

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 690 176 A1

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
03.01.1996 Patentblatt 1996/01

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: E01F 15/00

(21) Anmeldenummer: 95108372.4

(22) Anmeldetag: 01.06.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH ES FR LI NL

(72) Erfinder: Volkman, Gerhard  
D-56410 Montabaur (DE)

(30) Priorität: 27.06.1994 DE 4422050

(74) Vertreter: Bockermann, Rolf, Dipl.-Ing. et al  
D-44791 Bochum (DE)

(71) Anmelder: SPIG SCHUTZPLANKEN-  
PRODUKTIONS-GESELLSCHAFT MBH & CO.KG  
D-66839 Schmelz (DE)

#### (54) Leitschwellenstrang

(57) Der Leitschwellenstrang (13) besteht aus mehreren schußweise aneinandergesetzten gehäuseartigen Leitschwellen (31). Er weist vertikal verlagerbare Laufrollen (34, 35) auf, die wenigstens zum Teil unter den Einfluß von in die Leitschwellen (31) integrierten elektromotorischen Antrieben (33) gestellt sind. An mindestens einem Ende ist in den Leitschwellenstrang (13) eine Spann- und Arretiereinheit (32) in die zwischen zwei Fix-

punkten (4, 14) in Längsrichtung verspannbaren Leitschwellen (31) eingegliedert. Die Spann- und Arretiereinheit (32) wirkt mit wenigstens zwei im Boden (37) eingelassenen und von dem rollenden Verkehr überfahrbaren Fixpunkten (14) zusammen, die in Querrichtung der Leitschwellen (31) im Abstand voneinander vorgesehen sind.

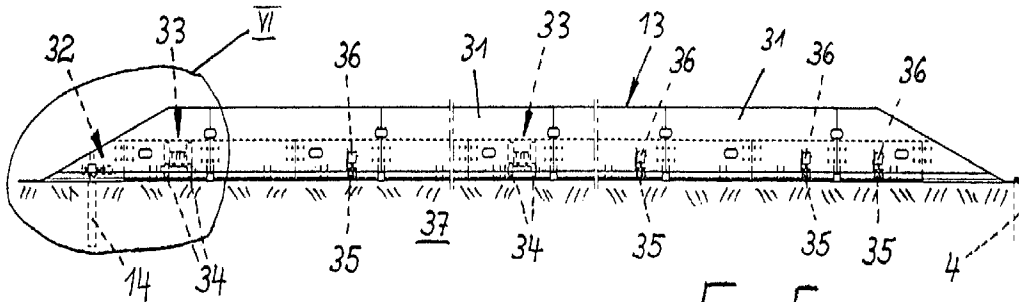


Fig. 5

EP 0 690 176 A1

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft einen Leitschwellenstrang gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1.

5 Ein solcher Leitschwellenstrang zählt durch die US-PS 46 32 598 zum Stand der Technik. Dieser Leitschwellenstrang kann mit Hilfe von elektromotorisch angetriebenen Laufrollen ausschließlich in Querrichtung verlagert werden. Auf diese Weise ist es möglich, bei mehrspurigen Verkehrswegen beiden Fahrtrichtungen dieselbe Anzahl von Fahrspuren oder in Abhängigkeit von dem Verkehrsaufkommen eine unterschiedliche Anzahl von Verkehrsspuren zuzuordnen. Dies ist beispielsweise im morgendlichen oder abendlichen Berufsverkehr bei Ein- und Ausfallstraßen von Großstädten von Vorteil.

10 Ferner ist es im Umfang der US-PS 44 74 503 bekannt, einen gelenkigen Leitschwellenstrang mit Hilfe eines speziellen Verlegewagens quer zu sich selber zu verlagern, um auf diese Weise durch eine Veränderung der Anzahl der Fahrspuren ebenfalls dem jeweiligen Verkehrsaufkommen gerecht werden zu können.

15 Nun gibt es aber Verkehrsleitprobleme, insbesondere vor und nach Tunnelröhren oder im Bereich von Mautstellen auf mehrspurigen Verkehrswegen (Autobahnen), bei denen es nicht auf die Bereitstellung von mehr Fahrspuren ankommt, um den rollenden Verkehr möglichst flüssig zu halten, sondern wo mehrere Fahrspuren auf eine geringere Anzahl zusammengeführt oder zumindest eine Fahrspur fächerförmig auf mehrere Fahrspuren erweitert werden sollen. Dies ist z.B. bei der Sperrung von Tunnelröhren, bei der Nichtbesetzung von Kassenhäuschen bei Mautstellen oder auch bei der Sperrung bestimmter Fahrwege notwendig. In diesen Fällen war es bislang üblich, daß die Leitschwellenstränge so manuell aus ihrer Längsrichtung verlagert wurden, daß der beispielsweise auf zwei Fahrspuren anrollende Verkehr statt in zwei Tunnelröhren nur in eine Tunnelröhre gelenkt oder von zwei Tunnelröhren in eine abführende Fahrspur überführt wird. Ähnlich ging man auch bei der Sperrung von Fahrwegen vor, wo dann an bestimmten Stellen eine Fahrwegbegrenzung geöffnet wird und der Verkehr von der einen Seite der Fahrwegbegrenzung auf die andere Seite gelenkt wird.

25 Der mit dem Umsetzen von Leitschwellensträngen bzw. der zusätzlichen Installation verbundene zeitliche und personelle Aufwand ist hoch. Außerdem sind Gefährdungen der Personen, die das Umsetzen vornehmen, nicht ausgeschlossen, da die Arbeiten zumindest in der Nähe von weiterhin rollendem Verkehr durchgeführt werden müssen.

Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, einen Leitschwellenstrang zu schaffen, der es ohne Gefährdung von Monteuren kurzfristig erlaubt, Verkehrsströme aus vorgegebenen Fahrspuren an bestimmten Verkehrsbereichen seitlich abzulenken, ohne daß es hierzu manueller Tätigkeiten bedarf.

30 Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmalen.

Der erfindungsgemäße Leitschwellenstrang ist grundsätzlich zwischen zwei Fixpunkten in seiner Längsrichtung gespannt. Dazu ist an mindestens einem Ende des Leitschwellenstrangs eine Spann- und Arretiereinheit in den Leitschwellenstrang eingegliedert. Diese Spann- und Arretiereinheit ist so ausgebildet, daß sie einerseits die Verspannung des Leitschwellenstrangs zwischen den beiden Fixpunkten übernimmt, andererseits jedoch auch die bodenseitige Arretierung des Leitschwellenstrangs an einem Fixpunkt gewährleistet, der in den Boden eingelassen und von dem rollenden Verkehr überfahrbar ist. Soll mithin aufgrund der örtlichen Gegebenheiten der Leitschwellenstrang im Winkel verschwenkt werden, genügt es, wenn an einem Ende eine Spann- und Arretiereinrichtung angeordnet ist und sich am anderen Ende des Leitschwellenstrangs eine ortsfeste Drehachse befindet. Für das Schwenken des Leitschwellenstrangs wird dann mit Hilfe der Spann- und Arretiereinheit die Längsverspannung zwischen den Fixpunkten aufgehoben, die Arretierung des Leitschwellenstrangs am bodenseitigen Fixpunkt gelöst und der Leitschwellenstrang um die Drehachse motorisch rollend so weit geschwenkt, bis daß der vorgesehene nächste bodenseitige, von dem rollenden Verkehr überfahrbare Fixpunkt erreicht ist. Hier wird dann der Leitschwellenstrang wieder am Boden arretiert und in Längsrichtung gespannt.

45 Die Ausbildung des Leitschwellenstrangs mit einer ortsfesten Drehachse an einem Ende und mit einer Spann- und Arretiereinheit am anderen Ende kann beispielsweise dort mit Vorteil installiert werden, wo der Verkehr von einer Fahrspur seitlich auf eine andere Fahrspur abgelenkt werden muß. Dies kann vor oder nach Tunnelröhren, vor oder nach Mautstellen oder auch auf mehrspurigen Fahrwegen der Fall sein, wo gezielt der Verkehr von der einen auf die andere Seite einer ansonsten fest installierten Fahrwegbegrenzung überführt werden muß. Bei diesem Einzelfall können auch zwei Leitschwellenstränge gewissermaßen die Flügel eines Tors bilden, das in der geschlossenen Fahrwegbegrenzung geöffnet wird. Der eine Leitschwellenstrang wird dann in die eine und der andere Leitschwellenstrang in die andere Richtung verschwenkt und dort neu fixiert.

50 Die Erfindung eröffnet aber auch die Möglichkeit, an beiden Enden eines Leitschwellenstrangs Spann- und Arretiereinheiten vorzusehen, so daß dann auch die Fixpunkte an beiden Enden des Leitschwellenstrangs von dem rollenden Verkehr überfahrbar sein müssen, wenn der Leitschwellenstrang parallel zu sich selbst in eine andere Einsatzposition verlagert wird.

Selbstverständlich ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, zwei oder mehrere verlagerbare Leitschwellenstränge begrenzter Länge in Längsrichtung hintereinander vorzusehen.

Wieviele Laufrollen ein Leitschwellenstrang aufweist, und wieviele von den Laufrollen elektromotorisch angetrieben sind, hängt von dem Einsatzort und den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten ab.

Die Fixpunkte sind so ausgebildet, daß sie nicht nur eine ordnungsgemäße Verspannung eines Leitschwellenstrangs in Längsrichtung und seine örtliche Arretierung sicherstellen, sondern auch zu allen Jahreszeiten unter sämtlichen Witterungsbedingungen ihre Funktion im Zusammenwirken mit den Spann- und Arretiereinheiten gewährleisten.

Das gemäß Anspruch 2 einer Spann- und Arretiereinheit zugeordnete Verriegelungselement bildet im Zusammenwirken mit einem von dem rollenden Verkehr überfahrbaren Fixpunkt gewissermaßen ein Widerlager, das zusammen mit dem Fixpunkt am anderen Ende die Verspannung des Leitschwellenstrangs in Längsrichtung und seine örtliche Verriegelung sicherstellt.

Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist gemäß Anspruch 3 das Verriegelungselement an einem in Längsrichtung des Leitschwellenstrangs zwangsläufig beweglichen Führungskörper vorgesehen, der zugleich eine Hubeinrichtung für das Verriegelungselement trägt. Der Führungskörper kann beispielsweise an einer fest mit dem Leitschwellenstrang verbundenen Grundplatte entlang zwangsgeführt sein, und zwar mit Hilfe einer von einem Elektromotor drehbaren Gewindespindel. Denkbar sind aber auch pneumatisch oder hydraulisch beaufschlagbare Zylinder, welche den Führungskörper in Längsrichtung des Leitschwellenstrangs verlagern. Die von dem Führungskörper getragene Hubeinrichtung kann elektromotorisch, pneumatisch oder hydraulisch ausgebildet sein. Sie ist in der Lage, das Verriegelungselement mit einem Fixpunkt zu kuppeln und zu entkuppeln.

Desweiteren ist es gemäß den Merkmalen des Anspruchs 4 von Vorteil, daß die von dem rollenden Verkehr überfahrbaren Fixpunkte ausschließlich durch ein Verriegelungselement beeinflussbar sind. Zu diesem Zweck weist jeder Fixpunkt eine Deckelplatte als Bestandteil eines fest im Boden verankerten Spanngehäuses auf. Diese Deckelplatte ist in Schließrichtung des Spanngehäuses so federbelastet, daß der rollende Verkehr den Fixpunkt problemlos überfahren und auch auf ihm stehen kann. Soll ein Leitschwellenstrang am Boden arretiert werden, so wird das Verriegelungselement mit Hilfe der Hubeinrichtung vertikal nach unten bewegt. Hierbei wird die Deckelplatte durch das Verriegelungselement gegen die Rückstellkraft verlagert. Anschließend erfolgt eine Längsverlagerung des Führungskörpers der Spann- und Arretiereinheit mit dem Ergebnis, daß dann der Leitschwellenstrang zwischen diesem Fixpunkt und dem Fixpunkt am anderen Ende (feste Drehachse oder vom Verkehr überrollbarer Fixpunkt) verspannt ist.

Damit beim Verlagern eines Leitschwellenstrangs und Erreichen eines neuen vom Verkehr überfahrbaren Fixpunkts die Ver- und Entriegelungsstellungen auch einwandfrei definiert sind, wird entsprechend Anspruch 5 dem Verriegelungselement ein mit den Deckelplatten zusammenwirkender Sensor zugeordnet. Erst wenn über diesen Sensor die einwandfreie Verriegelungsposition ermittelt worden ist, erfolgt eine Aktivierung der Spann- und Arretiereinheit.

Die Merkmale des Anspruchs 6 erlauben in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung die Fernsteuerbarkeit aller beweglichen Einrichtungen. Die Fernsteuerung kann von einem zentralen Leitstand aus erfolgen. Desweiteren können die Einrichtungen aber auch an einen Rechner angeschlossen sein. Über das in den Rechner eingegebene Programm ist es dann möglich, durch entsprechenden Knopfdruck den jeweiligen Leitschwellenstrang in der gewünschten Weise zu verlagern.

In Anbetracht des Sachverhalts, daß es sich bei dem erfindungsgemäßen Leitschwellenstrang um einen solchen begrenzter Länge handelt, beispielsweise 50 m bis 100 m lang, und stets eine sichere Verspannung zwischen den endseitigen Fixpunkten gewährleistet sein muß, erweist sich eine entsprechend stabile Gestaltung des Leitschwellenstrangs gemäß den Merkmalen des Anspruchs 7 als besonders vorteilhaft.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Figuren 1 bis 3 in schematischer Draufsicht verschiedene Verkehrsbereiche mit verlagerbaren Leitschwellensträngen;

Figur 4 den Verkehrsbereich der Figur 2 in detaillierterer Darstellung;

Figur 5 eine Seitenansicht des Leitschwellenstrangs gemäß Figur 4;

Figur 6 den Ausschnitt VI der Figur 5 in vergrößertem Maßstab, teilweise im Vertikalschnitt;

Figur 7 den Ausschnitt VII der Figur 6 in nochmals vergrößertem Maßstab;

Figur 8 einen Vertikalschnitt durch die Darstellung der Figur 7 entlang der Linie VIII-VIII;

Figur 9 einen Horizontalschnitt durch die Darstellung der Figur 8 entlang der Linie IX-IX;

Figur 10 in vergrößerter Darstellung eine Draufsicht auf den Schnitt XI der Figur 6;

Figur 11 den Schnitt XI der Figur 7 in 180° Versetzung in vergrößerter Darstellung in zwei verschiedenen Betriebspositionen und

Figur 12 in perspektivischer Darstellung einen Abschnitt des Leitschwellenstrangs der Figuren 4 und 5.

5

Mit 1 ist in der Figur 1 eine Fahrwegbegrenzung bezeichnet, die zwei Fahrwege FW1, FW2 voneinander trennt. Im Verlauf dieser Fahrwegbegrenzung 1 sind zwei Leitschwellenstränge 2, 3 eingegliedert, die um ortsfeste vertikale Drehachsen 4 in Querrichtung der Fahrwegbegrenzung 1 verschwenkbar sind. Die Leitschwellenstränge 2, 3 sind in der gestreckten Betriebsposition (geschlossene Linienführung) zwischen den Drehachsen 4 und vom rollenden Verkehr überfahrbaren Fixpunkten 5 in Längsrichtung verspannt und lagearretiert.

10

Beim Ausführungsbeispiel sind die Leitschwellenstränge 2, 3 gemäß den Pfeilen PF so um die Drehachsen 4 verschwenkt und an den Fixpunkten 6 arretiert (strichpunktierte Linienführung), daß der Verkehr von der Fahrspur FS1 des Fahrwegs FW1 über den dann offenen Bereich zwischen den beiden Leitschwellensträngen 2, 3 auf die Fahrspur FS2 des Fahrwegs FW2 überführt werden kann.

15

Selbstverständlich können die Leitschwellenstränge 2, 3 gemäß den Pfeilen PF1 auch in die jeweils andere Richtung verschwenkt werden (Strich-Punkt-Punkt-Linienführung), so daß dann der Verkehr von der Fahrspur FS1 des Fahrwegs FW1 auf die parallele Fahrspur FS3 und der Verkehr von der Fahrspur FS2 des Fahrwegs FW2 auf die parallele Fahrspur FS4 überführt werden kann. In diesem Fall sind die Leitschwellenstränge 2, 3 in den Fixpunkten 7 arretiert.

20

Ferner können die Leitschwellenstränge 2, 3 über die gesamte Breite der Fahrwege FW1 und FW2 verschwenkt werden (Strich-Punkt-Punkt-Punkt-Linienführung). Sie werden dann in den Fixpunkten 8 arretiert. Auf diese Weise können bei Bedarf beide Fahrspuren FS1 und FS3 auf den parallelen Fahrweg FW2 gelenkt werden.

25

In der Figur 2 ist in der Draufsicht ein Verkehrsbereich vor vier Tunnelröhren 9, 10, 11, 12 veranschaulicht. Die beiden Fahrwege FW1 und FW2 mit jeweils zwei Fahrspuren FS1, FS3 bzw. FS2, FS4 sind durch eine Fahrwegbegrenzung 1 voneinander getrennt. Im Verlauf dieser Fahrwegbegrenzung 1 ist ein Leitschwellenstrang 13 eingegliedert, der sich zwischen einer ortsfesten Drehachse 4 und einem vom rollenden Verkehr überfahrbaren Fixpunkt 14 erstreckt. Zwischen der Drehachse 4 und dem Fixpunkt 14 ist der Leitschwellenstrang 13 in Längsrichtung verspannt. Desweiteren ist der Leitschwellenstrang 13 am Fixpunkt 14 lagearretiert.

30

Je nach den örtlichen Gegebenheiten, beispielsweise bei Sperrung einer der Tunnelröhren 9-12, kann es erforderlich werden, den Verkehrsstrom entsprechend zu lenken. In diesem Fall wird folglich der Leitschwellenstrang 13 entsprechend den Pfeilen PF2-PF5 in eine der vier Ausweichpositionen um die Drehachse 4 verlagert (strichpunktierte Linienführung) und hier über die dort vorgesehenen Fixpunkte 15-18 verankert.

35

Vorstellbar ist es bei der Ausführungsform der Figur 2 auch, daß in der Normalposition zwei Leitschwellenstränge 13, 19 unmittelbar nebeneinander in Längsrichtung hinter der Fahrwegbegrenzung 1 angeordnet sind. Der Leitschwellenstrang 13 kann dann in den in die Tunnelröhren 9, 10 führenden Fahrweg FW1 und der andere Leitschwellenstrang 19 in den aus den Tunnelröhren 11, 12 führenden Fahrweg FW2 verschwenkt werden.

40

Die Figur 3 zeigt in der Draufsicht eine Fahrwegbegrenzung 1 zwischen zwei Fahrwegen FW1, FW2 und einen in diese Fahrwegbegrenzung 1 integrierten Leitschwellenstrang 20, der gemäß den Pfeilen PF6 parallel zu sich selbst verlagert ist. Der Leitschwellenstrang 20 ist zwischen zwei vom rollenden Verkehr überfahrbaren Fixpunkten 21, 22 fest verspannt und an den Fixpunkten 21, 22 arretiert. Auch in der quer verlagerten Betriebsposition (strichpunktierte Linienführung) ist der Leitschwellenstrang 20 zwischen zwei vom rollenden Verkehr überfahrbaren Fixpunkten 23, 24 verspannt und in diesen Fixpunkten 23, 24 lagearretiert.

45

Der Leitschwellenstrang 20 kann selbstverständlich gemäß den Pfeilen PF7, PF8 und PF9 auch an den Rand des Fahrwegs FW1, zwischen die beiden Fahrspuren FS2 und FS4 des Fahrwegs FW2 oder an den Rand des Fahrwegs FW2 verlagert werden. In diesen Betriebsstellungen wird der Leitschwellenstrang 20 dann in den Fixpunkten 25, 26 bzw. 27, 28 bzw. 29, 30 arretiert.

50

Der in den Verkehrsbereichen gemäß den Figuren 1 bis 3 zur Anwendung kommende Leitschwellenstrang 2, 3, 13, 19, 20 ist in den Figuren 4 und 5 konstruktiv näher dargestellt. Er setzt sich aus mehreren anhand der Figur 12 noch eingehender erläuterten Leitschwellen 31 zusammen. Als Beispiel sei der Leitschwellenstrang 13 der Figur 2 angenommen.

55

An einem Ende ist der Leitschwellenstrang 13 um eine vertikale Drehachse 4 verschwenkbar, während am anderen Ende der Leitschwellenstrang 13 mit einer Spann- und Arretiereinheit 32 versehen ist, die es ermöglicht, den Leitschwellenstrang 13 zwischen der Drehachse 4 und einem im Boden eingelassenen Fixpunkt 14-18 zu verspannen und lagezuarretieren.

Ferner sind in Längsrichtung des Leitschwellenstrangs 13 elektromotorische Antriebe 33 eingegliedert, die vertikal verlagerebare Laufrollen 34 antreiben. Außerdem zeigt die Figur 5, daß in Längsrichtung des Leitschwellenstrangs 13 mehrere nicht angetriebene Laufrollen 35 vorgesehen sind, die jedoch durch Hubeinrichtungen 36 vertikal verlagert sind. Die Hubeinrichtungen 36 können durch pneumatisch beaufschlagbare Zylinder gebildet sein.

In der Einsatzposition liegt der Leitschwellenstrang 13 unmittelbar auf dem Boden 37, während zum Verlagern die Laufrollen 34, 35 nach unten ausgefahren werden und dadurch der Reibkontakt des Leitschwellenstrangs 13 mit dem Boden 37 aufgehoben wird.

Die Figuren 6 bis 9 zeigen einen elektromotorischen Antrieb 33. Jeder Antrieb 33 umfaßt zwei Elektromotoren 38, die über Getriebe 39 auf Laufrollen 34 abtreiben. Außerdem sind zwischen den Elektromotoren 38 pneumatisch betätigbare Hubzylinder 40 angeordnet, welche die Laufrollen 34 nach unten aus dem Leitschwellenstrang 13 ausfahren und ihn dadurch vom Boden 37 abheben können, so daß er nur noch auf den Laufrollen 34 und 35 ruht.

Die der Verspannung eines Leitschwellenstrangs 2, 3, 13, 19, 20 in Längsrichtung und seiner jeweiligen örtlichen Arretierung in den Fixpunkten 5-8, 14-18 und 21-30 dienende Spann- und Arretiereinheit 32 ist den Figuren 6, 10 und 11 zu entnehmen. Sie wird wiederum anhand des Leitschwellenstrangs 13 und des Fixpunkts 14 erläutert.

Die Spann- und Arretiereinheit 32 umfaßt zunächst einen Führungskörper 41, der in einer Nute 42 einer im Leitschwellenstrang 13 befestigten Grundplatte 43 zwangsgeführt verlagerbar ist. Der Führungskörper 41 trägt seitlich eine Mutter 44, die von einer Gewindespindel 45 durchsetzt ist. Die Spindelenden sind in zwei Lagerböcken 46 drehbar gelagert, welche auf der Grundplatte 43 befestigt sind. Angetrieben wird die Gewindespindel 45 von einem Elektromotor 47 über ein Getriebe 48 und eine Kupplung 49. Je nach Drehrichtung der Gewindespindel 45 wird folglich der Führungskörper 41 in die eine oder andere Richtung in der Nute 42 der Grundplatte 43 verlagert.

Im Führungskörper 41 ist ein kugelförmiges Verriegelungselement 50 vertikal verlagerbar. Die Verlagerung erfolgt mit Hilfe eines pneumatisch beaufschlagbaren Zylinders 51, der auf dem Führungskörper 41 befestigt ist. Außerdem ist zu erkennen, daß am Verriegelungselement 50 ein Sensor 52 angeordnet ist.

In der in den Figuren 4 bis 6 und 11 veranschaulichten Position ist der Leitschwellenstrang 13 gerade verlagert worden und der Sensor 52 des Verriegelungselements 50 orientiert sich über dem Fixpunkt 14 zwecks genauer Lagebestimmung. Hierzu ist an dem in den Boden 37 eingelassenen Spanngehäuse 53 aufweisenden Fixpunkt 14 eine gegen eine elastische Rückstellkraft 54 vertikal verlagerbare Deckelplatte 55 vorgesehen.

Hat der Sensor 52 im Zusammenwirken mit der Deckelplatte 55 die genaue Lage des Fixpunkts 14 ermittelt, wird durch Beaufschlagung des Pneumatikzylinders 51 das Verriegelungselement 50 abwärts bewegt, wodurch die Deckelplatte 55 gegen die Rückstellkraft der Feder 54 abwärts bewegt wird. Befindet sich das Verriegelungselement 50 in einer Höhe, in welcher es völlig in das Spanngehäuse 53 eingetaucht ist (Figur 11, linke Hälfte), wird die Hubbewegung beendet. Dafür wird nunmehr die Spanneinheit 32 aktiviert, welche das Verriegelungselement 50 quer im Spanngehäuse 53 verlagert, bis es sich am Spanngehäuse 53 so abstützt, daß der Leitschwellenstrang 13 in Längsrichtung gespannt wird. Der Grad der Verspannung wird durch einen Kraftsensor 56 überwacht (Figur 10), der dem Getriebe 48 zugeordnet ist.

Soll die Lage des Leitschwellenstrangs 13 gemäß Figur 4 aufgehoben werden, so erfolgt zunächst eine Entspannung des Leitschwellenstrangs 13 in Längsrichtung, bis daß das Verriegelungselement 50 exakt unterhalb der die Deckelplatte 55 aufnehmenden Öffnung 57 liegt. Nunmehr wird der Pneumatikzylinder 51 beaufschlagt und das Verriegelungselement 50 nach oben aus dem Spanngehäuse 53 bewegt. Die Deckelplatte 55 folgt dem Verriegelungselement 50 bis in eine Stellung (rechte Hälfte der Figur 11), in der die Deckelplatte 55 wieder einwandfrei von dem rollenden Verkehr überfahrbar ist.

Jetzt kann der Leitschwellenstrang 13 dadurch um die Drehachse 4 verlagert werden, daß zunächst die Laufrollen 34, 35 ausgefahren und dann die Elektromotoren 38 aktiviert werden. Der Leitschwellenstrang 13 rollt nun in die vorgesehene Schwenkstellung und wird dort in der vorstehend beschriebenen Weise in einem der Fixpunkte 15-18 arretiert.

Sämtliche Bewegungen sind ferngesteuert und/oder in einem Rechner programmiert, so daß kein manueller Aufwand für die Verlagerung, Verspannung und Arretierung eines Leitschwellenstrangs 13 erforderlich ist.

Der Leitschwellenstrang 13 gemäß den Figuren 4 und 5 besitzt entsprechend Figur 12 mehrere schußweise lösbar aneinandergesetzte, im Querschnitt trapezförmige, innen ausgesteifte Leitschwellen 31 mit seitlichen Auffahrschenkeln 58 und endseitigen Kupplungsglaschen 59. Die Leitschwellen 31 sind durch im Querschnitt U-förmige, nach oben offene Kufen 60 ausgesteift (Figuren 6 und 8). Die Kufen 60 erstrecken sich aus Bereichen unterhalb der leicht geneigten Auffahrschenkel 58 bis etwa zur halben Höhe der Leitschwellen 31. Die Stirnseiten der vertikalen Kufenschenkel sind an die Innenkontur der Auffahrschenkel 58 sowie der sich an die Auffahrschenkel 58 mit einem gekrümmten Übergangsabschnitt 61 abschließenden ebenen Seitenflächen 62 der Leitschwellen 31 formschlüssig angepaßt. Außerdem sind sie mit den Auffahrschenkeln 58, den Übergangsabschnitten 61 sowie den Seitenflächen 62 verschweißt.

Oberhalb der Leitschwellen 31 sind als nach unten offene, im Querschnitt trapezförmige Hauben ausgebildete Leitholme 63 vorgesehen, die über die Leitschwellen 31 gestülpt und mit diesen durch Schraubverbindungen 64 lösbar gekuppelt sind. Der Neigungswinkel der ebenen Seitenflächen 62 der Leitschwellen 31 sowie 66 der Leitholme 63 gegenüber der Vertikalen beträgt etwa 10°. Auch die Leitholme 63 besitzen Kupplungsglaschen 65 zur gegenseitigen Verbindung.

**Bezugszeichenaufstellung**

- 1 - Fahrwegbegrenzung
- 2 - Leitschwellenstrang
- 5 3 - Leitschwellenstrang
- 4 - Drehachsen
- 5 - Fixpunkt
- 6 - Fixpunkt
- 7 - Fixpunkt
- 10 8 - Fixpunkt
- 9 - Tunnelröhre
- 10 - Tunnelröhre
- 11 - Tunnelröhre
- 12 - Tunnelröhre
- 15 13 - Leitschwellenstrang
- 14 - Fixpunkt
- 15 - Fixpunkt
- 16 - Fixpunkt
- 17 - Fixpunkt
- 20 18 - Fixpunkt
- 19 - Leitschwellenstrang
- 20 - Leitschwellenstrang
- 21 - Fixpunkt
- 22 - Fixpunkt
- 25 23 - Fixpunkt
- 24 - Fixpunkt
- 25 - Fixpunkt
- 26 - Fixpunkt
- 27 - Fixpunkt
- 30 28 - Fixpunkt
- 29 - Fixpunkt
- 30 - Fixpunkt
- 31 - Leitschwellen
- 32 - Spann- und Arretiereinheit
- 35 33 - Elektroantrieb
- 34 - Laufrollen
- 35 - Laufrollen
- 36 - Hubeinrichtungen
- 37 - Boden
- 40 38 - Elektromotoren
- 39 - Getriebe
- 40 - Hubzylinder
- 41 - Führungskörper
- 42 - Nute
- 45 43 - Grundplatte
- 44 - Mutter
- 45 - Gewindespindel
- 46 - Lagerböcke
- 47 - Elektromotor
- 50 48 - Getriebe
- 49 - Kupplung
- 50 - Verriegelungselement
- 51 - Zylinder
- 52 - Sensor
- 55 53 - Spanngehäuse
- 54 - Rückstellkraft
- 55 - Deckelplatte
- 56 - Kraftsensor
- 57 - Öffnung f. 55

- 58 - Auffahrschenkel
- 59 - Kupplungsglaschen
- 60 - Kufen
- 61 - Übergangsabschnitt
- 5 62 - Seitenflächen v. 31
- 63 - Leitholme
- 64 - Schraubverbindungen
- 65 - Kupplungsglaschen
- 66 - Seitenflächen v. 63
- 10 FW1 - Fahrweg
- FW2 - Fahrweg
- FS1 - Fahrspur v. FW1
- FS2 - Fahrspur v. FW2
- FS3 - Fahrspur v. FW1
- 15 FS4 - Fahrspur v. FW2
- PF - Pfeile
- PF1 - Pfeile
- PF2 - Pfeile
- PF3 - Pfeile
- 20 PF4 - Pfeile
- PF5 - Pfeile
- PF6 - Pfeile
- PF7 - Pfeile
- PF8 - Pfeile
- 25 PF9 - Pfeile

**Patentansprüche**

- 30 1. Leitschwellenstrang (2, 3, 13, 19, 20), der aus mehreren schußweise aneinander gesetzten gehäuseartigen Leitschwellen (31) besteht und vertikal verlagerbare Laufrollen (34, 35) aufweist, die wenigstens zum Teil unter den Einfluß von in die Leitschwellen (31) integrierten elektromotorischen Antrieben (33) gestellt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß an mindestens einem Ende eine Spann- und Arretiereinheit (32) in die zwischen zwei Fixpunkten (4, 5; 4, 6; 4, 7; 4, 8; 4, 14-18; 21, 22; 23, 24; 25, 26; 27, 28; 29, 30) in Längsrichtung verspannbaren Leitschwellen (31) eingegliedert ist, welche mit wenigstens zwei im Boden (37) eingelassenen und von dem rollenden Verkehr überfahrbaren Fixpunkten (5-8, 14-18, 21-30) zusammenwirkt, die in Querrichtung der Leitschwellen (31) im Abstand voneinander vorgesehen sind.
- 35
- 40 2. Leitschwellenstrang nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spann- und Arretiereinheit (32) ein vertikal und in Längsrichtung der Leitschwellen (31) verlagerbares, mit den Fixpunkten (5-8, 14-18, 21-30) kuppelbares Verriegelungselement (50) aufweist.
- 45 3. Leitschwellenstrang nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verriegelungselement (50) an einem in Längsrichtung der Leitschwellen (31) zwangsläufig beweglichen Führungskörper (41) vorgesehen ist, der zugleich eine Hubeinrichtung (51) für das Verriegelungselement (50) trägt.
- 50 4. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fixpunkte (5-8, 14-18, 21-30) durch das Verriegelungselement (50) gegen eine elastische Rückstellkraft (54) vertikal verlagerbare Deckelplatten (55) als Bestandteile von in den Boden (37) eingelassenen Spanngehäusen (53) aufweisen.
- 55 5. Leitschwellenstrang nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Verriegelungselement (50) ein mit den Deckelplatten (55) zusammenwirkender Sensor (52) vorgesehen ist.
6. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtungen (47, 51, 38) zum Verspannen des Leitschwellenstrangs (2, 3, 13, 19, 20) in Längsrichtung sowie zum Kuppeln und zum Querverlagern des Leitschwellenstrangs (2, 3, 13, 19, 20) fernsteuerbar und/oder mit einem Rechner gekoppelt sind.
7. Leitschwellenstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß er aus mehreren schußweise lösbar aneinander gesetzten, im Querschnitt trapezförmigen, innen ausgesteiften Leitschwellen (31) mit seitlichen Auffahrschenkeln (58) und endseitigen Kupplungsglaschen (59) sowie aus oberhalb der Leitschwellen (31)

## EP 0 690 176 A1

angeordneten und mit den Leitschwellen (31) verbundenen, ebenfalls schußweise aneinander gesetzten Leitholmen (63) mit endseitigen Kupplungsglaschen (65) besteht,

wobei die Leitschwellen (31) durch im Querschnitt U-förmige, nach oben offene Kufen (60) ausgesteift sind, die sich aus Bereichen unterhalb der leicht geneigten Auffahrschenkel (58) bis etwa zu halber Höhe der Leitschwellen (31) erstrecken,

die Stirnseiten der vertikalen Kufenschenkel an die Innenkontur der Auffahrschenkel (58) sowie der sich an die Auffahrschenkel (58) mit einem gekrümmten Übergangsabschnitt (61) anschließenden ebenen Seitenflächen (62) der Leitschwellen (31) formschlüssig angepaßt und mit den Auffahrschenkeln (58), den Übergangsabschnitten (61) sowie den Seitenflächen (62) verschweißt sind,

die Leitholme (63) als nach unten offene, im Querschnitt trapezförmige Hauben ausgebildet, formschlüssig über die Leitschwellen (31) gestülpt und mit diesen durch Schraubverbindung (64) lösbar gekuppelt sind und der Neigungswinkel der ebenen Seitenflächen (62, 66) der Leitschwellen (31) sowie der Leitholme (63) gegenüber der Vertikalen etwa  $10^\circ$  beträgt.

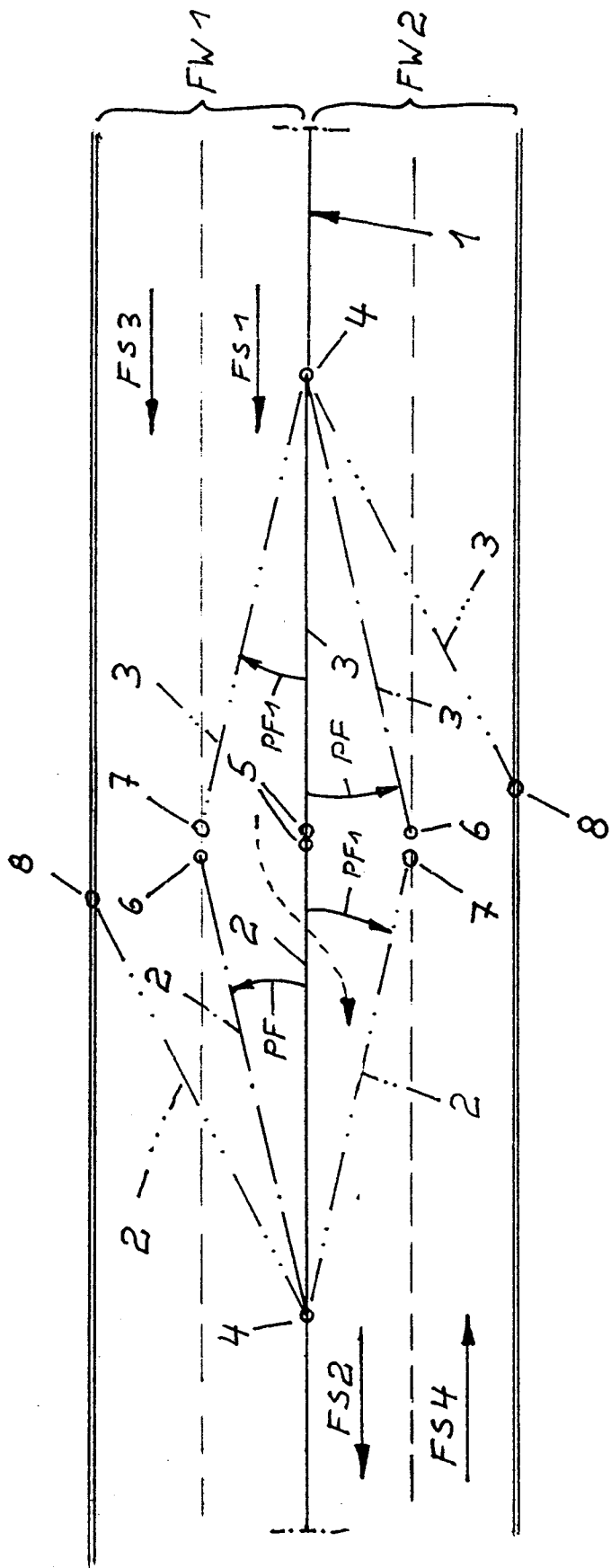


Fig. 1

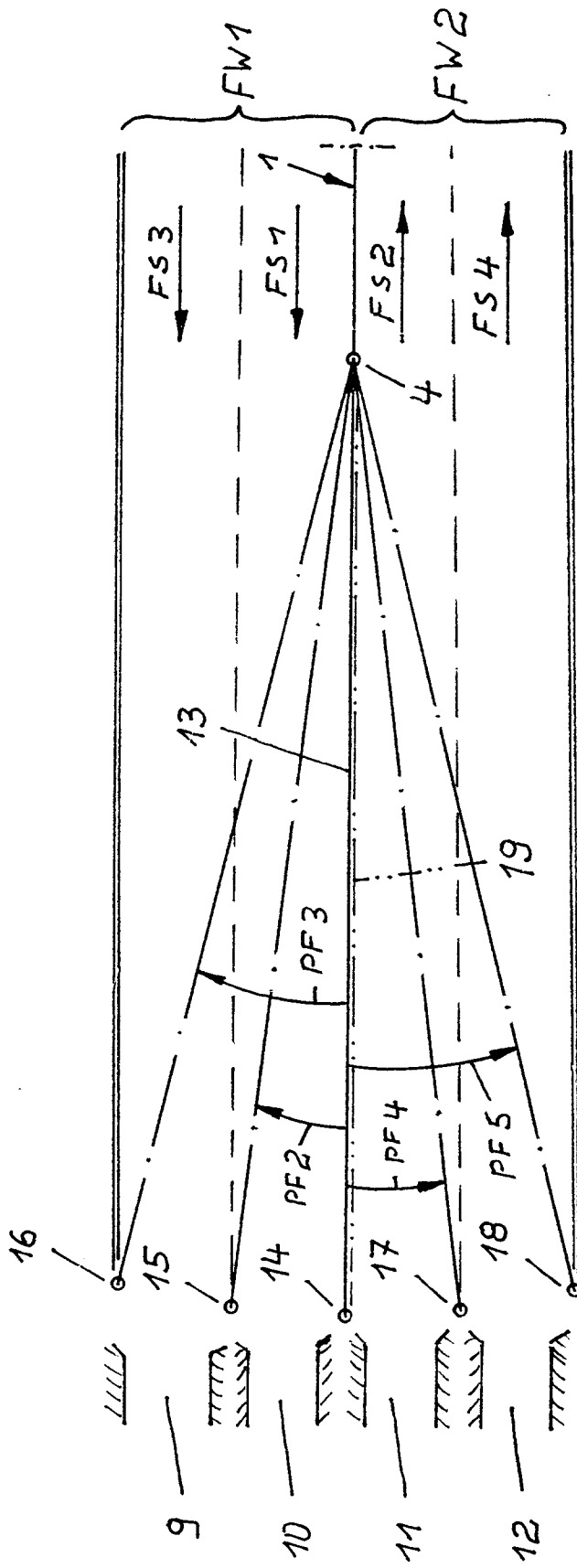


Fig. 2

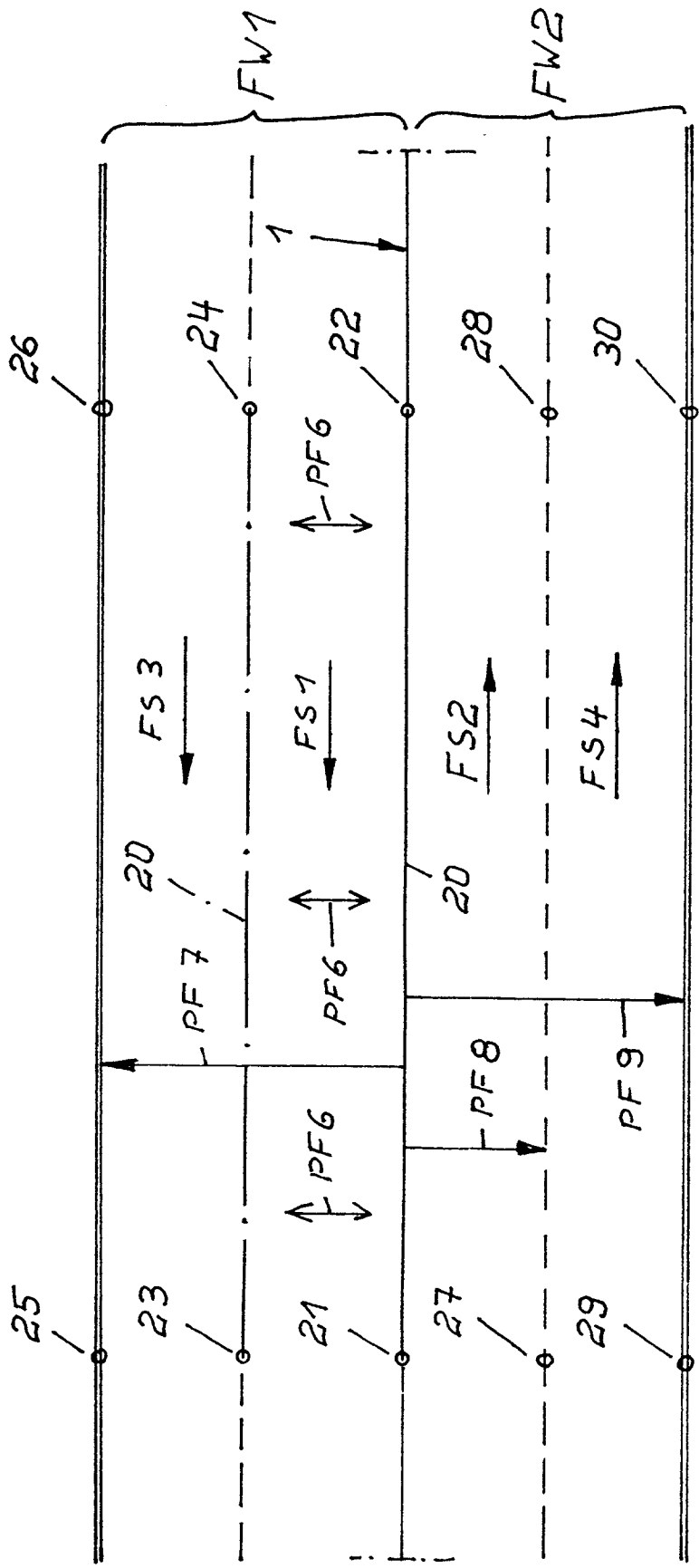


Fig. 3

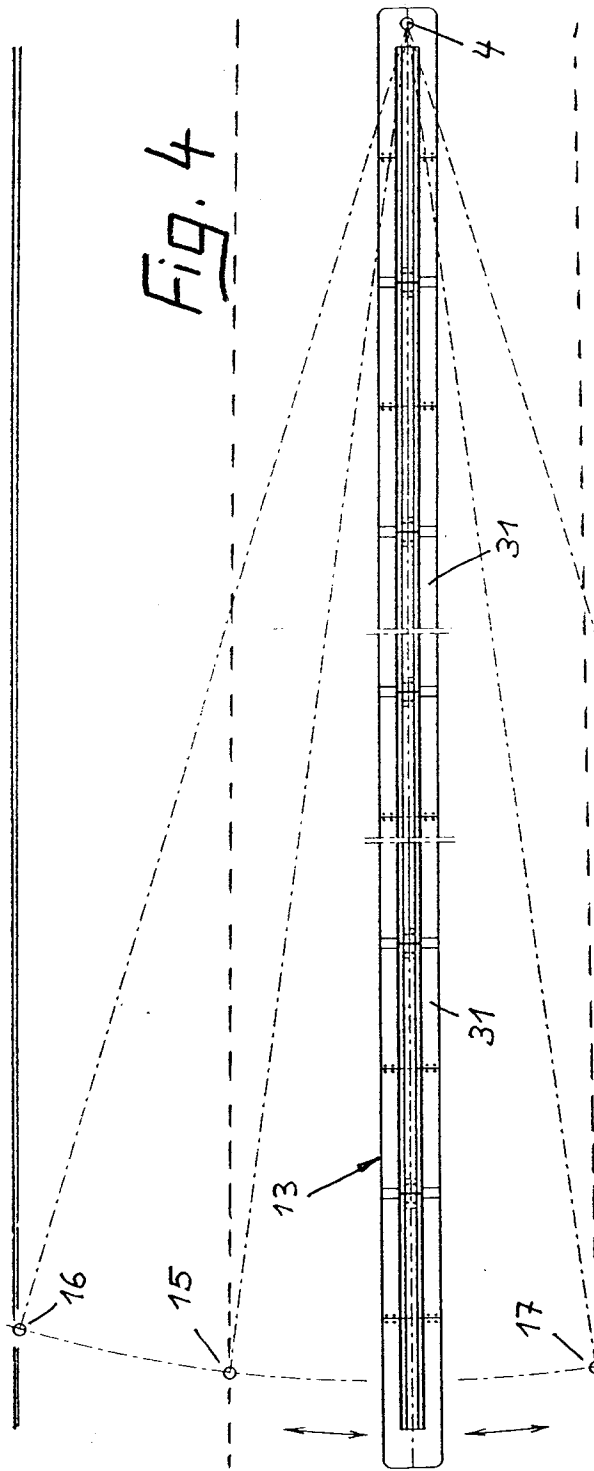


Fig. 4

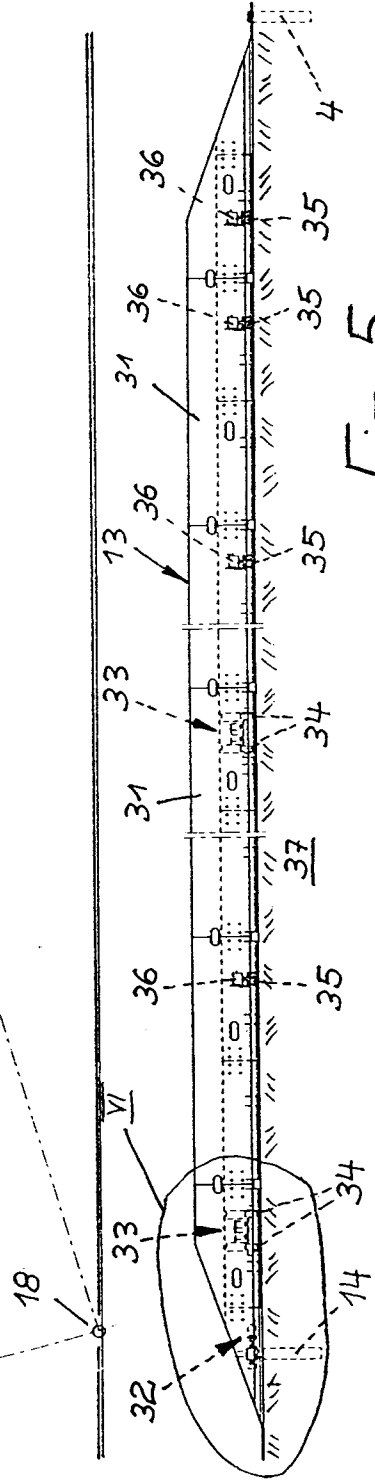


Fig. 5

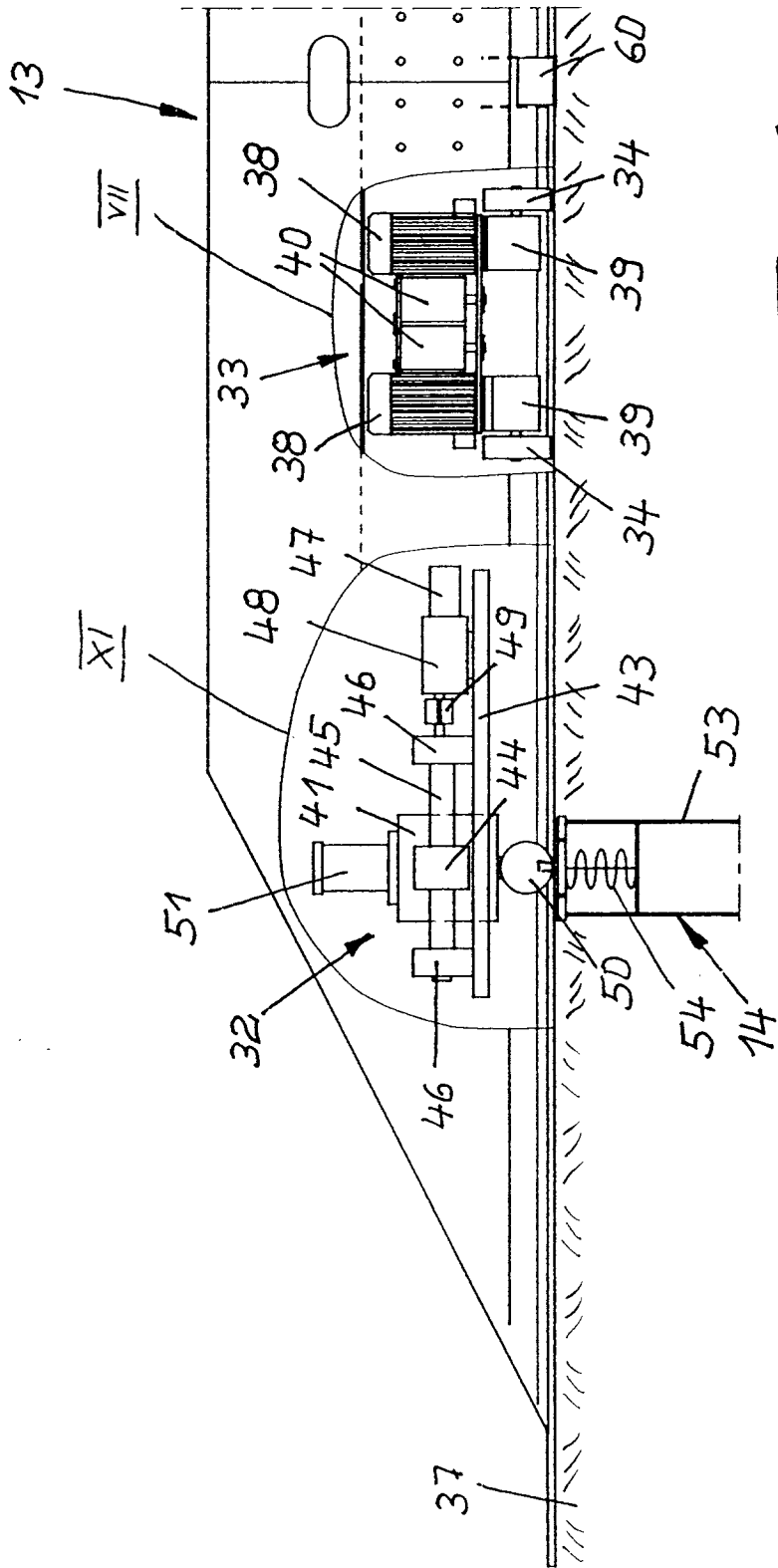


Fig. 6

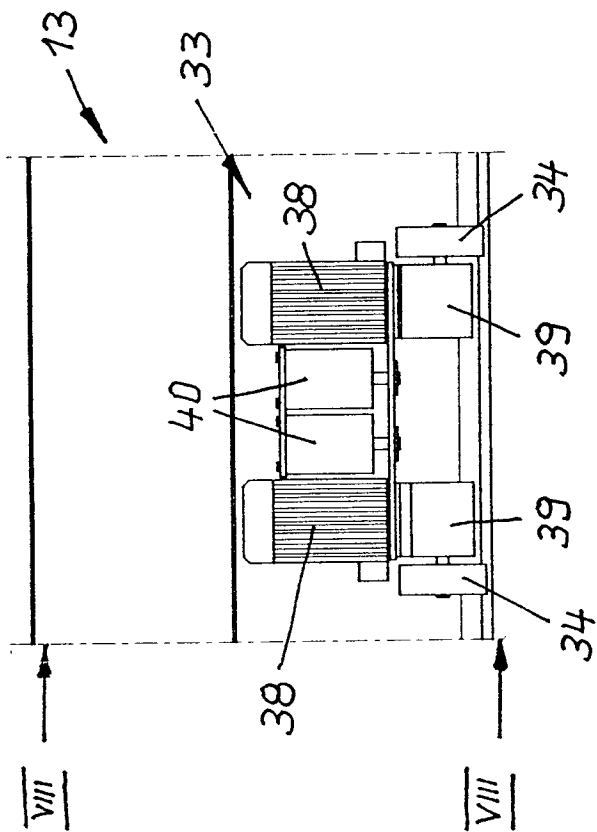


Fig. 7

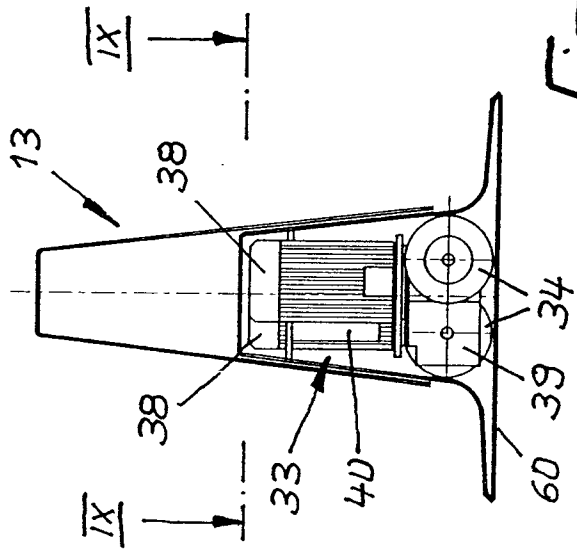


Fig. 8

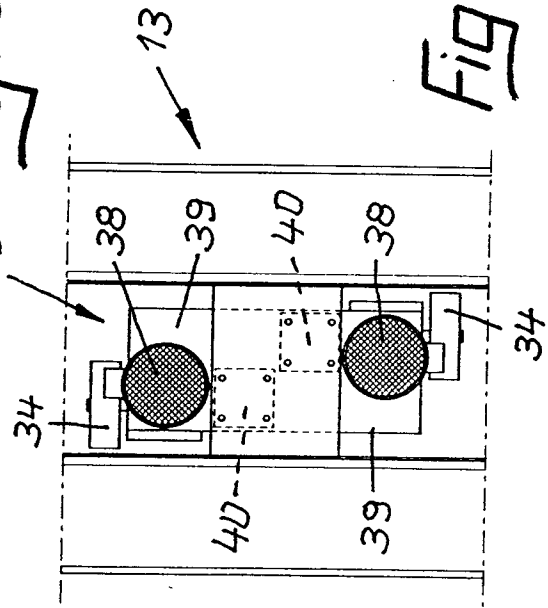
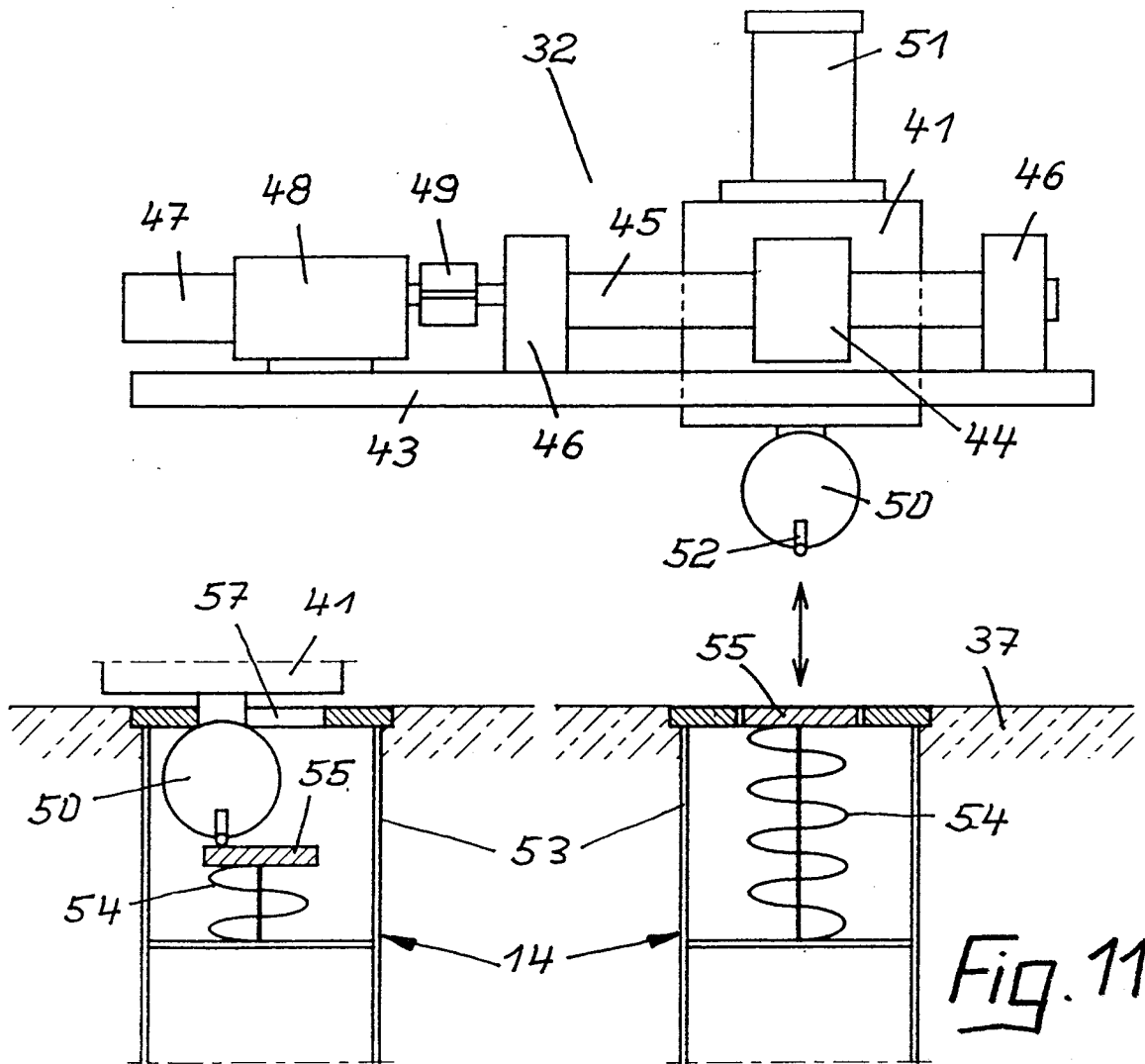
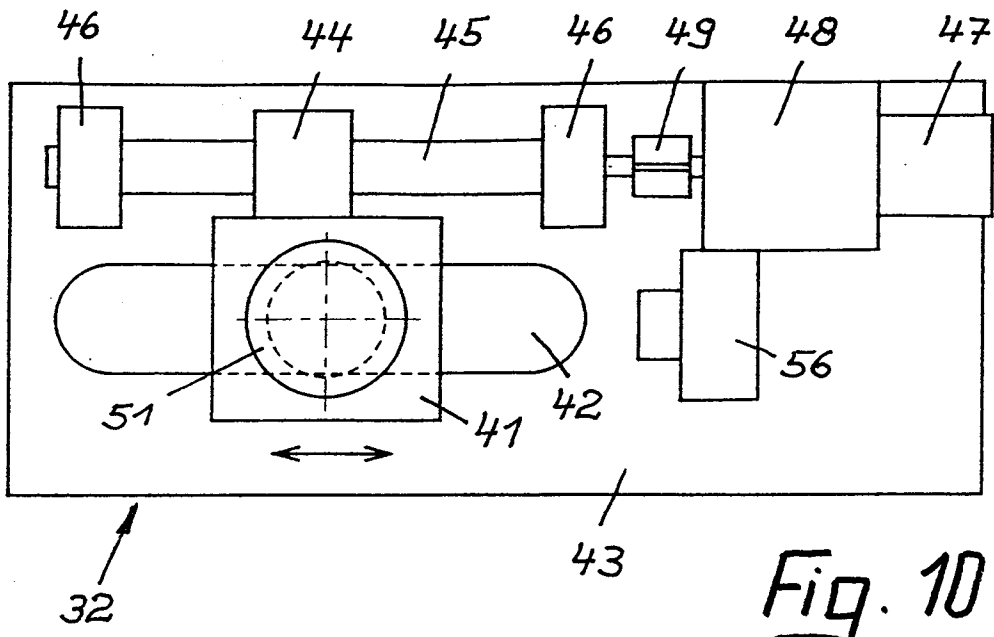


Fig. 9



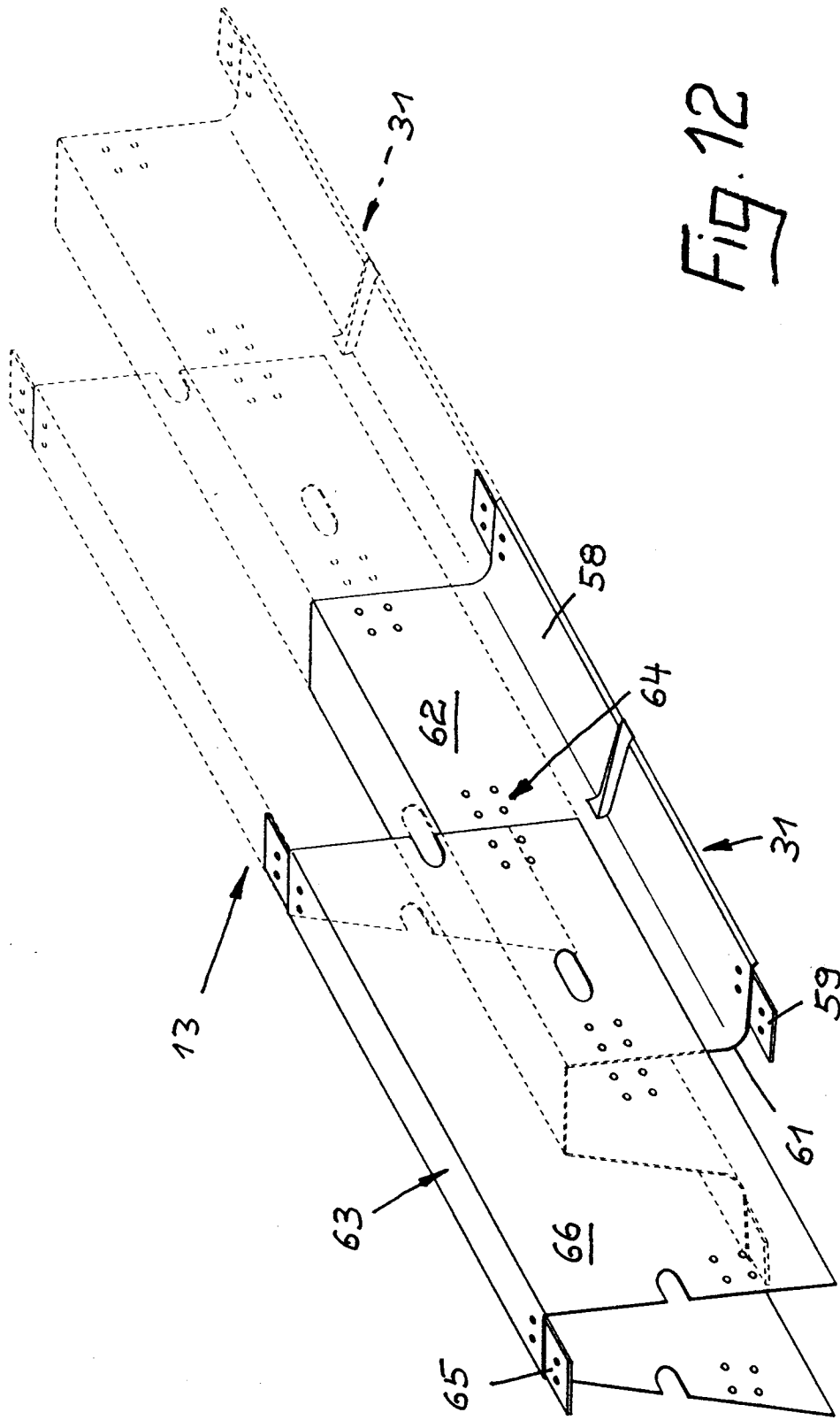


Fig. 12



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 10 8372

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	FR-A-2 692 295 (SPS) * Seite 5, Zeile 24 - Zeile 30; Abbildung 1 *	1,7	E01F15/00
---			
A	FR-A-2 666 105 (SOCIETE DES TECHNIQUES INNOVANTES) * Seite 4, Zeile 20 - Zeile 26 * * Seite 5, Zeile 34 - Seite 6, Zeile 6; Abbildung 1 *	1,6	
---			
A	FR-A-2 663 657 (TECHNIQUES SPECIALES DE SECURITES) * Seite 2, Zeile 21 - Zeile 32; Abbildung 3 *	1	
---			
D,A	US-A-4 632 598 (D.B RICHARDS) -----		
-----			
			<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)</b>
			E01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	5. Oktober 1995	VERVEER D.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		I : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.92 (P04/C03)