

(19)



(11)

**EP 1 760 238 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

**07.03.2007 Patentblatt 2007/10**

(51) Int Cl.:

**E05F 15/00** <sup>(2006.01)</sup>(21) Anmeldenummer: **06018136.9**(22) Anmeldetag: **30.08.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**

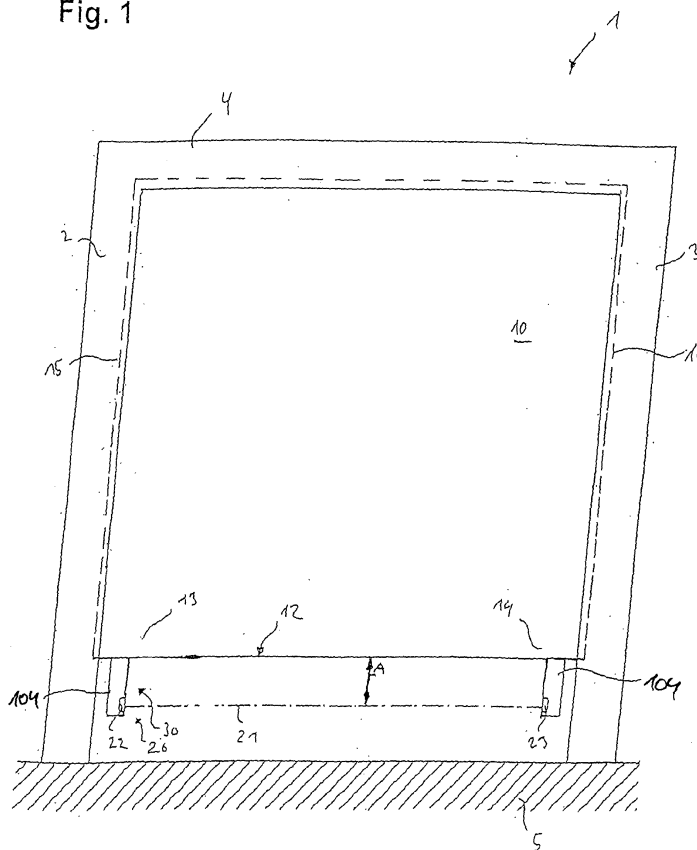
Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL BA HR MK YU**(30) Priorität: **31.08.2005 DE 10541289****13.10.2005 DE 10549113****07.11.2005 DE 10552968****22.12.2005 DE 10561555**(71) Anmelder: **HÖRMANN KG DISSEN****49201 Dissen (DE)**(72) Erfinder: **Hörmann, Stephan****33332 Gütersloh (DE)**(74) Vertreter: **Kastel, Stefan****Flügel Preissner Kastel Schober,  
Nymphenburger Strasse 20a  
80335 München (DE)**(54) **Lichtschanke, insbesondere für ein Tor, sowie Abschlusselement und Tor mit einer solchen Lichtschanke**

(57) Eine Lichtschanke, insbesondere für ein Tor, umfasst einen Sender (22) und einen Empfänger (23). Mittels einer Halterung ist der Sender (22) und/oder der

Empfänger (23) im Bereich einer Schließkante (12) beweglich befestigbar. Die Halterung weist eine Viergelenkkette auf. Die Erfindung betrifft ferner ein Abschlusselement und ein Tor mit einer solchen Lichtschanke.

Fig. 1

**EP 1 760 238 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lichtschranke, insbesondere für ein Tor, mit einem Sender und einem Empfänger. Mittels einer Halterung ist der Sender und/oder der Empfänger im Bereich einer Schließkante beweglich befestigbar. Die Erfindung betrifft ferner ein Abschlusselement und ein Tor mit einer solchen Lichtschranke.

**[0002]** Eine derartige Lichtschranke kommt häufig bei Toren zum Einsatz und dient dabei als Einklemmschutz, d.h. als Sicherung gegen ein Einklemmen von Gegenständen oder Körperteilen beim Schließvorgang des Tores. So wird bei einer Unterbrechung des Lichtstrahls der Lichtschranke ein Steuersignal erzeugt, das den Antrieb abbremst und unter Umständen in die entgegengesetzte Richtung reversiert.

**[0003]** Aus der EP 0 284 066 B1 ist ein SchnellaufTOR bekannt, das mit einer aus einer Lichtschranke bestehenden Schalteinrichtung versehen ist, die als Einklemmschutz eingesetzt wird. Dabei ist die einen Sender und einen Empfänger aufweisende Lichtschranke in einem bestimmten Abstand unterhalb eines Abschlussprofils des Torblattes angeordnet, wobei dieser Abstand dem Abbremsweg entspricht. Der Abbremsweg wird auch als Nachlauf bezeichnet und setzt sich aus der Schaltverzögerung und dem Bremsweg zusammen.

**[0004]** Der Sender und der Empfänger sind jeweils an einem verfahrbaren Stempel angebracht.

**[0005]** So ist bei dem bekannten Tor eine Schiebeführung für die im Schließzustand des Tores in das Abschlussprofil eintauchende Lichtschranke vorgesehen. Eine solche Schiebeführung ist kompliziert und teuer in der Herstellung, ist schmutzanfällig und nicht völlig wartungsfrei.

**[0006]** Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, einen Einklemmschutz vorzuschlagen, der kaum schmutzanfällig, weitgehend wartungsfrei und vergleichsweise kostengünstig herstellbar ist.

**[0007]** Zur Lösung der oben genannten Aufgabe wird eine Lichtschranke vorgeschlagen, die einen Sender, einen Empfänger und eine Halterung aufweist, mittels der der Sender oder der Empfänger beweglich im Bereich einer Schließkante befestigbar ist und wobei die Halterung eine Viergelenkkette aufweist. Eine derartig ausgestaltete Lichtschranke erweist sich als besonders leichtgängig von der Betriebsstellung in die Ruhestellung verstellbar. In der Betriebsstellung erfüllt die Lichtschranke ihre bestimmungsgemäße Funktion und erkennt in dem Verfahrensweg befindliche Gegenstände oder Körper. In der Ruhestellung muss die Lichtschranke so positioniert werden, dass das Tor vollständig schließbar ist. Dies erfordert eine bewegbare Anordnung der Bestandteile der Lichtschranke. Erfindungsgemäß wird mittels der Viergelenkkette eine leichtgängige Konstruktion bereitgestellt, mit der die Lichtschranke auf einfache Weise und zuverlässig von der Betriebsstellung in die Ruhestellung bringbar ist. Eine solche Halterung ist auch für ein belie-

big gehaltenes Tor mit einer oder mehreren Lichtschranken interessant. Die Halterung ist einfach und sehr kostengünstig herstellbar. Dennoch ist eine exakte Führung möglich. Aufgrund der Viergelenkkette kann die Halterung sehr flach ausgebildet sein, so dass sie auch in sehr flachen Profilen, wie zum Beispiel Rolltorprofilen Platz findet.

**[0008]** Unter einer Lichtschranke im Sinne der vorliegenden Erfindung werden sämtliche Vorrichtungen verstanden, die unter der Verwendung von Licht oder der gleichen Strahlung in Form von Lichtstrahlen (auch Infrarot oder Ultraviolett) oder dergleichen Strahlung oder Lichtbündeln oder sonstigen Bündeln elektromagnetischer Art so eingerichtet sind, dass ein im Bereich des Lichtstrahls vorhandenes Objekt, wie beispielsweise ein Gegenstand oder ein Körperteil, infolge der Unterbrechung des Lichtstrahls erkannt wird. Im Falle der Detektion eines solchen Objektes kann ein Steuersignal erzeugt werden, um den Antrieb des Tores anzuhalten und/oder zu reversieren. Der Lichtstrahl kann durch alle bekannten Strahlungs- oder Lichtquellen, wie beispielsweise Lampen, Leuchtdioden oder Laser erzeugt werden.

**[0009]** Ein Abschlusselement und ein Tor mit einer solchen Lichtschranke sind Gegenstand der Nebenansprüche.

**[0010]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Lichtschranke sind in den Unteransprüchen beschrieben.

**[0011]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Viergelenkkette in einem die Schließkante bildenden oder aufweisenden Abschlusselement unterbringbar. Im Vergleich zu herkömmlichen Lichtschranken ergibt sich dadurch der Vorteil, dass der Verstellmechanismus um die Halterung von der Betriebsstellung in die Ruhestellung zu überführen, keinen oder zumindest geringeren äußeren Umwelteinflüssen ausgesetzt ist und auch besser vor Beschädigungen geschützt ist. Infolge der Viergelenkkonstruktion lässt sich die Halterung mit Sender oder Empfänger einschließlich einer etwaigen Kabelführung in der Ruhestellung in dem Abschlusselement versenken. Dadurch ist auch der Sender oder Empfänger geringen Umwelteinflüssen ausgesetzt und auch vor einer Kollision oder Beschädigung geschützt. Gleichzeitig können innerhalb des Abschlusselementes Sensoren, wie beispielsweise ein Reed-Kontakt, zur Erfassung der Stellung der Halterung bzw. Lichtschranke eingebracht werden. Dabei wird vorrangig der Winkel eines oder mehrerer Elemente der Halterung erfasst. Vorzugsweise ist das Abschlusselement durch ein Abschlussprofil mit einem Hohlraum gebildet.

**[0012]** Zweckmäßigerweise umfasst die Viergelenkkette ein erstes Glied - erste Kurbel - und zweites Glied - zweite Kurbel -, wobei jedes Glied - Kurbel - jeweils ein erstes Ende und ein zweites Ende aufweist. Jeweils das erste Ende ist gelenkig gelagert und mit der Schließkante verbunden. Zum Beispiel sind beide Glieder an einem die Schließkante aufweisenden Untergrund, wie insbesondere einem Abschlussprofil, drehbar gelagert. Dabei

sind die Drehebene vorzugsweise im wesentlichen parallel zueinander. An das zweite Ende des ersten Glieds und an das zweite Ende des zweiten Glieds ist ein drittes Glied - die Koppel - gelenkig angeschlossen. Auf diese Weise wird ein nahezu vertikales Ein- und Ausfahren der Lichtschränke ermöglicht. Der Übergang von der Ruhestellung in die Betriebsstellung erfolgt durch die Schwerkraft der Halterung und/oder durch eine Feder. Die vorbeschriebene Viergelenkkette lässt sich auch für eine oder mehrere Lichtschränke einsetzen.

**[0013]** Zweckmäßigerweise ist die wenigstens eine Lichtschränke an dem dritten Glied - der Koppel - befestigt. Das dritte Glied kann den Sender, den Empfänger und/oder beide oder einen Reflektor tragen. Es kann sich aber auch ein Stab an das dritte Glied - z. B. gelenkig - anschließen. Der Stab weist dann den Sender und/oder den Empfänger oder einen Reflektor auf. Infolge der Viergelenkketten-Konstruktion verbleibt der Stab in jeder Stellung nahezu vollständig in einer vertikal ausgerichteten Position. Aber auch bei unmittelbarer Benutzung des dritten Glieds als Träger für das jeweilige Lichtschränkelement (Sender/Empfänger/Reflektor) bewegt sich dieses im wesentlichen vertikal. Man kann so für den Eintritt/Austritt des Lichtschränkelements im Bereich der Schließkante eine sehr kleine, schmale Öffnung vorsehen, welche kaum durch Verschmutzungen beeinträchtigt werden kann.

**[0014]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist ein Strahlteiler vorgesehen, der den Lichtstrahl in eine Vielzahl von Teillichtschränken aufteilt. Jeweils ein Teillichtstrahl bildet eine Lichtschränke. Ein derartiger Strahlteiler kann beispielsweise durch ein Prisma gebildet werden. Auf diese Weise ist lediglich eine Lichtquelle, dass heisst ein Sender, zur Versorgung mehrerer Lichtschränken erforderlich.

**[0015]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist wenigstens eine Strahlumlenkeinheit vorgesehen, die den Lichtstrahl oder den Teillichtstrahl umlenkt. Die Strahlumlenkeinheit ist vorzugsweise zwischen verschiedenen Positionen verstellbar. Als Umlenkeinheit wird beispielsweise ein sowohl translatorisch als auch rotatorisch bewegbarer Spiegel verwendet. Die Strahlumlenkeinheit kann derart eingerichtet sein, dass sie zu vorgegebenen Zeitpunkten zwischen den Positionen verstellbar ist, wobei die Zeitpunkte vorzugsweise in Abhängigkeit der Geschwindigkeit des Antriebes festlegbar sind.

**[0016]** Als weitere Lösung der oben genannten Aufgabe ist bei einem Abschlusselement für ein Tor mit einer erfindungsgemäßen Lichtschränke ein Hohlraum vorgesehen, wobei mittels einer Halterung, die eine Viergelenkkette aufweist, ein Sender oder ein Empfänger eine Sende-Empfangseinheit oder ein Reflektor im Bereich einer Schließkante des Tores beweglich und in dem Hohlraum versenkbar ist.

**[0017]** Als weitere Lösung der oben genannten Aufgabe ist ein Tor, insbesondere ein Schnellläuftor, mit einem Torblatt, das eine Schließkante aufweist und mittels ei-

nes Antriebes innerhalb eines Fahrweges bewegbar ist, vorgesehen. Dabei ist wenigstens eine in einem Abstand von der Schließkante ausgebildete erfindungsgemäße Lichtschränke vorgesehen.

**[0018]** Von Vorteil ist hierbei, wenn der Abstand zwischen der Schließkante und der Lichtschränke veränderbar ist. Auf diese Weise kann der Abstand bzw. können die Abstände auf die Geschwindigkeit des Torblattes und/oder auf vorgegebene Bestimmungen von in- oder ausländischen Sicherheitsvorschriften angepasst werden.

**[0019]** Eine bevorzugte Ausführungsform besteht darin, dass die Lichtschränke mit dem Torblatt mitbewegend angeordnet ist. So kann die Lichtschränke beispielsweise über eine Kette, die mit einer Antriebswelle des Torblattes gekoppelt ist, bewegt werden. Bei einer solchen Ausgestaltung besteht dann also keine direkte starre Bauteilverbindung zwischen der Lichtschränke und dem Torblatt. Am meisten bevorzugt ist jedoch eine Mitbewegung durch Ankoppeln oder Anbringen an dem Torblatt.

**[0020]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Lichtschränke relativ zu dem Torblatt bewegbar. Hier findet also zumindest zeitweise eine versetzte Bewegung von Torblatt und Lichtschränke statt. So kann beispielsweise beim Schließen des Torblattes zuerst die Lichtschränke und zeitlich versetzt dazu das Torblatt bewegt werden, um so den Abstand der Lichtschränke zu der Schließkante einstellen zu können.

**[0021]** Vorzugsweise ist die Lichtschränke durch den Antrieb für das Torblatt bewegbar. So kann die Rotation einer Antriebswelle des Torblattantriebes in eine translatorische Bewegung der Lichtschränke umgewandelt werden, beispielsweise mit einer Kette. Alternativ kann die Lichtschränke aber auch separat angetrieben werden und die Antriebe der Lichtschränke und des Torblattes aufeinander abgestimmt werden. Bei an dem Torblatt angeordneter Lichtschränke kann diese durch Schwerkraft oder durch ein Vorspannelement in ihre Funktionsstellung gebracht werden und bei Bewegungen in Schließposition durch den Widerstand am Boden oder der sonstigen Öffnungsberandung in eine zurückgezogene Position gedrückt werden.

**[0022]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen weiter erläutert. Dabei zeigen schematisch:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Tores mit einer erfindungsgemäßen Lichtschränke;

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt im Bereich des ersten Endes der Schließkante einer erfindungsgemäßen Lichtschränke mit schematischer Darstellung der Halterung der Lichtschränke in einer ersten Stellung;

Fig. 3 einen Ausschnitt gemäß Fig. 2 mit der Lichtschränke in einer zweiten Stellung, und

Fig. 4 einen Ausschnitt gemäß Fig. 2 mit der Lichtschranke in einer dritten Stellung, und

Fig. 5 einen Graph für zwei Bewegungsparameter des Befestigungsortes eines Lichtschrankenelementes der Lichtschranke der Fig. 2 bis 4.

**[0023]** Die Fig. 1 zeigt ein Tor 1 in Form eines Schnelllauftores mit zwei senkrechten Seitenprofilen 2, 3 und einem horizontalen oberen Profil 4, das die beiden Seitenprofile 2, 3 als oberen Abschluss der Toröffnung verbindet. Ein unterer Abschluss 5 des Tores 1 wird durch den Boden gebildet.

**[0024]** Um die Toröffnung verschließen oder öffnen zu können, ist ein Torblatt 10 mittels eines Antriebes innerhalb eines Fahrweges von einer Offenstellung in eine Schließstellung bewegbar. Als unteren Abschluss weist das Torblatt 10 eine Schließkante 12 auf, die ein Dichtungsprofil umfasst. Die Schließkante weist ein erstes Ende 13 und ein zweites Ende 14 auf. Um eine zuverlässige Führung und Abdichtung des Torblattes 10 zu gewährleisten, sind die seitlichen Ränder 15, 16 des Torblattes 10 in den Seitenprofilen 2, 3 geführt.

**[0025]** Unterhalb der Schließkante 12 ist in einem Abstand A eine Lichtschranke 20 vorgesehen. Um diese von der Schließkante 12 beabstandete Anordnung zu bewerkstelligen, ist eine Halterung 104 vorgesehen, die von einer Betriebsstellung in eine Ruhestellung und umgekehrt bringbar ist.

**[0026]** Wie aus Fig. 1 weiter zu entnehmen, bilden der Sender 22 und der Empfänger 23 eine Lichtschranke 20. Dabei sendet der Sender 22 einen Lichtstrahl 21 in Richtung auf den Empfänger 23 (in Fig. 1 von links nach rechts). Wie in Fig. 1 gezeigt, verläuft der Lichtstrahl 21 im wesentlichen horizontal und parallel zur Schließkante 12 und in einem Abstand A von der Schließkante 12 beabstandet. Beispielsweise beträgt der Abstand A weniger als 100 mm.

**[0027]** Bei einer weiteren Ausführungsform (nicht dargestellt) kann eine Vielzahl von Lichtschraken vorgesehen sein, wobei der Abstand zwischen der Schließkante 12 und dem durch die nächstliegende Lichtschranke erzeugten Lichtstrahl und die Abstände zwischen den durch die weiteren Lichtschraken gebildeten Lichtstrahlen weniger als 50 mm betragen. Dabei kann ein von einem Sender ausgesendeter Lichtstrahl in eine Vielzahl von Teillichtstrahlen aufgeteilt werden, wobei jeder Teillichtstrahl eine Lichtschranke bildet. Ferner kann eine Strahlumenkeinheit vorgesehen sein, um den Lichtstrahl oder den Teillichtstrahl umzulenken.

**[0028]** Die Fig. 2 bis 4 zeigen einen vergrößerten Ausschnitt im Bereich des ersten Endes 13 der Schließkante 12 einer Lichtschranke 150 mit schematischer Darstellung der Halterung. In Fig. 4 ist die Betriebsstellung der Lichtschranke 150 bei einer Schließbewegung des Torblattes dargestellt. Fig. 3 zeigt eine mittlere Stellung mit bereits teilweise in ein Abschlusselement 100 eingefahrener Lichtschranke. In Fig. 2 ist die Lichtschranke voll-

ständig in das Abschlusselement 100 eingefahren, d.h. die Lichtschranke befindet sich in der Ruhestellung.

**[0029]** Das Tor 130 ist in diesem Beispiel ein Rolltor mit einem Abschlussprofil 102 als Abschlusselement 100. Das Rolltor kann aus einer Reihe aneinander angelenkter Profile gebildet sein. In einer anderen Ausgestaltung weist das Rolltor einen Behang aus flexiblem Material auf. In beiden Fällen bildet das Abschlussprofil 102 die untere Schließkante. Das Abschlussprofil 102 ist mit einer etwa 70mm hohen Hohlkammer versehen, in der die Lichtschranke 150 unterbringbar ist.

**[0030]** Die Lichtschranke weist eine Halterung 104 mit einem Viergelenkketten-Mechanismus 106 auf. Der Begriff Viergelenkkette ist in der Getriebelehre allgemein bekannt. Sie stellt eine Grundform eines ebenen Getriebes dar. Dabei sind zwei an einem Untergrund bewegliche Elemente oder Kurbeln, hier Glieder 110, 111 genannt, mit einem Ende beweglich angelenkt. An dem anderen Ende sind die beiden Stäbe oder Glieder durch ein weiteres Element oder einem weiteren Stab - die Koppel -, hier drittes Glied genannt, miteinander gekoppelt. In dem dargestellten Beispiel wird eine solch Viergelenkkette benutzt, um eine leicht und kostengünstig herstellbare, raumsparende Halterung für eine in einem Torblatt versenkbare ("eintauchende") Lichtschranke 150 zu schaffen.

**[0031]** Die Halterung 104 der Lichtschranke ist demnach in dem die Schließkante 12 aufweisenden Abschlusselement 100 ein- und ausfahrbar. Dazu umfasst die Viergelenkkette 106 eine erste Kurbel oder ein erstes Glied 110 und eine zweite Kurbel oder ein zweites Glied 111. Die beiden Glieder 110, 111 sind jeweils im Bereich eines ihrer Enden an einem gemeinsamen Untergrund, in unserem Beispiel mittelbar oder unmittelbar an dem Abschlussprofil 102, angelenkt. Das erste Ende des ersten Glieds 110 ist hier über ein erstes Gelenk 114 drehbeweglich an dem Abschlussprofil 102 fixiert. Das erste Ende des zweiten Glieds 111 ist über ein zweites Gelenk 115 drehbar an dem Abschlussprofil 102 festgelegt. Die Drehachsen der Gelenke 114, 115 sowie der weiteren Gelenke 116, 117, die unten noch näher erläutert sind, sind im wesentlichen parallel. In unserem Beispiel sind die Drehachsen jeweils senkrecht zur Zeichenebene.

**[0032]** Das erste Glied 110 ist in dem Beispiel als gerader Stab ausgebildet. Das zweite Glied 111, dessen Gelenk 115 tiefer als das erste Gelenk 114 angeordnet ist, ist in Form eines Winkels mit einem ersten stabförmigen Element 122 und einem daran starr angelenkten zweiten stabförmigen Element 123 ausgebildet. Durch diese Winkelform, welche innerhalb der Drehebene liegt, kann das zweite Glied in seiner in Fig. 2 dargestellten ausgefahrenen Stellung aus dem Abschlusselement 100 hinausragen.

**[0033]** Das Abschlussprofil 102, welches dieses Abschlusselement 100 bildet, weist hierzu an der dem Boden 128 zugewandten Seite eine Öffnung 124 auf, durch welche die Lichtschranke 150 teilweise ausfahren und einfahren kann.

**[0034]** An ihrem zweiten Ende sind die beiden Glieder 110, 111 gelenkig an eine Koppel oder ein drittes Glied 112 angelenkt. Das dritte Glied 112 ist mit dem zweiten Ende des ersten Glieds über ein drittes Gelenk 116 angelenkt. Das freie Ende des zweiten stabförmigen Elements 123 des winkelförmigen zweiten Glieds 111 ist an einem mittleren Bereich des dritten Glieds 112 mittels eines vierten Gelenks 117 angelenkt.

**[0035]** An dem freien Ende des dritten Glieds 112 ist dann ein Lichtschrankenelement, nämlich in diesem Beispiel der Sender 22 befestigt. Am anderen Ende des Abschlussprofils befindet sich die spiegelbildliche Anordnung, wobei dann an dem freien Ende des dritten Glieds 112 der Empfänger 23 befestigt ist.

**[0036]** In einem weiteren nicht näher dargestellten Ausführungsbeispiel ist an dem dritten Glied 112, etwa im Bereich des vierten Gelenks 117 anstelle einer starren Verlängerung des dritten Glieds 112 ein Stab gelenkig angelenkt, an dessen freie Ende dann das Lichtschrankenelement 22 bzw. 23 befestigt ist. Dieser Stab kann durch Schwerkraft immer in senkrechter Lage gehalten werden. Bevorzugt ist jedoch die Ausführungsform mit starrem dritten Glied 112, da hierdurch eine exaktere Anordnung des jeweiligen Lichtschrankenelements in der Betriebsstellung gewährleistet wird.

**[0037]** Um eine vorbestimmte Drehsteifigkeit der miteinander verbundenen Glieder 110, 111, 112 oder im Bereich der Lagerung des ersten oder zweiten Glieds 110, 111 zu bewirken, können mit entsprechenden Steifigkeiten versehene Drehfedern eingesetzt werden.

**[0038]** Mit dieser Ausgestaltung der Viergelenkkette 106 wird ermöglicht, dass der den Sender 22 tragende Stab 112, 119 in den in den Fig. 3 bis 5 dargestellten Positionen nahezu vertikal ausgerichtet ist und so durch die Öffnung 124 in dem unteren Rand des Abschlusselements 100, der die Schließkante 12 bildet, in den Hohlraum 101 des Abschluss-Profils 102 einfahrbar und aus dem Hohlraum 101 ausfahrbar ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt die Höhe des Hohlraumes 101 etwa 70 mm. Die Glieder 110, 111, 112 können beispielsweise aus Edelstahl gebildet sein.

**[0039]** Im Bereich des zweiten Endes 14 (siehe Fig. 1) befindet sich die gleiche Konstruktion in spiegelverkehrter Anordnung, wobei der Stab 119 einen Empfänger 23 trägt.

**[0040]** Die in den Fig. 2 bis 4 dargestellte Ausgestaltung ermöglicht ein leichtgängiges Ein- und Ausfahren der Lichtschränke 150. Der Übergang von der Ruhestellung in die Betriebsstellung erfolgt durch die Schwerkraft der Halterung und/oder durch eine Feder. Infolge der Viergelenkketten-Konstruktion verbleibt das dritte Glied während seines Stellungswechsels bzw. des Verfahrensvorganges des Torblattes nahezu vollständig in einer vertikal ausgerichteten Position. Die Lichtschränke ist in der Ruhestellung vor äußeren Umwelteinflüssen und vor Beschädigung geschützt. Die vorbeschriebene Viergelenkkette ist für eine oder mehrere Lichtschränke einsetzbar;

**[0041]** Weiter können (nicht dargestellte) - zum Bei-

spiel elastische - Rastelemente vorhanden sein, um die Halterung oder einzelne Elemente desselben in ihrer Funktionsstellung (Fig. 2 - ausgefahrener Zustand) zu arretieren.

**[0042]** Der Bewegungsablauf der Halterung 104 ergibt sich aus dem in Fig. 5 dargestellten Graphen. Der Graph stellt zwei Bewegungsparameter des Befestigungspunktes des Lichtschrankenelements am Ende des dritten Glieds 112 dar, sowie einen Bewegungsparameter des das dritte Glied 112 bildenden Stabs, und zwar:

- Die x-Komponente auf der Skala rechts;
- Die y-Komponente auf der Skala links;
- Sowie die Verdrehung des dritten Glieds 112 in Winkelgrad.

**[0043]** Aus dem Graph erkennt man, dass sich der Befestigungspunkt des Lichtschrankenelements während der gesamten Hub- und Senkbewegung bei einem Vertikal-Hub von 60 mm nur um etwa 0,02 mm ändert. Während der gesamten Bewegung ergibt sich auch nur eine Verdrehung des Stabes um weniger als 5 Winkel°. Man hat also nahezu eine Verschiebewegung wie bei einer Verschiebführung, dies jedoch mit der Leichtgängigkeit von Drehgelenken bei einem extrem flachen Aufbau.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0044]**

1	Tor
2	Seitenprofil
3	Seitenprofil
4	Oberes Profil
5	Abschluss
10	Torblatt
12	Schließkante
13	erstes Ende
14	zweites Ende
15	Seitenrand
16	Seitenrand
20	Lichtschränke
21	Lichtstrahl
22	Sender
23	Empfänger
100	Abschlusselement
101	Hohlraum
102	Abschlussprofil
104	Halterung
106	Viergelenkkette
110	erstes Glied
111	zweites Glied
112	drittes Glied
114	erstes Gelenk
115	zweites Gelenk
116	drittes Gelenk
117	viertes Gelenk
119	Verlängerung des dritten Glieds

- 122 erstes stabförmiges Teilelement
- 123 zweites stabförmiges Teilelement
- 124 Öffnung
- 128 Boden
- 130 Tor (Rolltor)
- A Abstand

5

blatt (10), das eine Schließkante (12) aufweist und das mittels eines Antriebes innerhalb eines Verkehrsweges bewegbar ist, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine in einem Abstand (A) von der Schließkante (12) ausgebildete Lichtschranke nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

#### Patentansprüche

1. Lichtschranke, insbesondere für ein Tor (1), mit einem Sender (22), einem Empfänger (23) und mit einer Halterung, mittels der der Sender (22) und/oder der Empfänger (23) beweglich im Bereich einer Schließkante (12) befestigbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung eine Viergelenkkette aufweist.

10

9. Tor nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (A) zwischen der Lichtschranke (20) und der Schließkante (12) veränderbar ist.

2. Lichtschranke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Viergelenkkette in einem die Schließkante (12) bildenden oder aufweisenden Abschlusselement (100) unterbringbar ist.

15

10. Tor nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtschranke (20) mit dem Torblatt (10) mitbewegend angeordnet ist.

3. Lichtschranke nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abschlusselement (100) ein einen Hohlraum (101) aufweisendes Abschlussprofil (102) ist.

20

11. Tor nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtschranke (20) relativ zum Torblatt (10) bewegbar ist.

4. Lichtschranke nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Viergelenkkette ein erstes Glied (110) und zweites Glied (111) umfasst, wobei jedes Glied (110, 111) jeweils einen enden gelenkig gelagert ist und mit der Schließkante (12) verbunden ist, und dass die Viergelenkkette weiter ein drittes Glied (112) umfasst, mittels welchem das erste Glied (110) und das zweite Glied (111) gelenkig miteinander gekoppelt sind.

30

35

5. Lichtschranke nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Glied (110) und/oder das zweite Glied (111) winkelförmig, insbesondere L-förmig, ausgebildet ist.

40

6. Lichtschranke nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem dritten Glied (112) der Sender (22), der Empfänger (23) und/oder ein Reflektor befestigt ist.

45

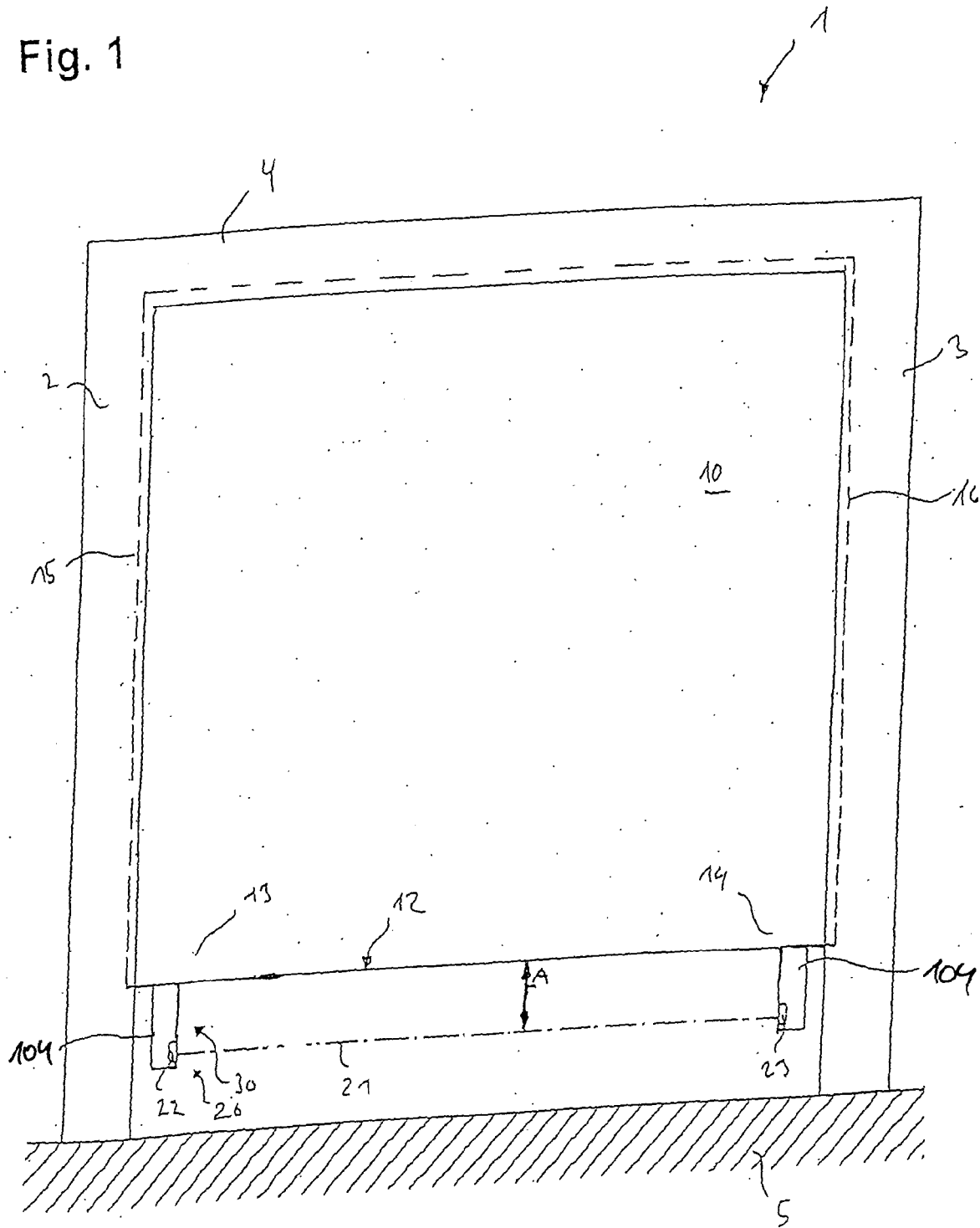
7. Abschlusselement für ein Tor mit einer Lichtschranke nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Hohlraum (101) vorgesehen ist und mittels einer Halterung, die eine Viergelenkkette aufweist, ein Sender (22) oder ein Empfänger (23) oder ein Reflektor im Bereich einer Schließkante (12) des Tores (1) beweglich und in dem Hohlraum (101) versenkbar ist.

50

55

8. Tor, insbesondere ein Schnellauftor, mit einem Tor-

Fig. 1



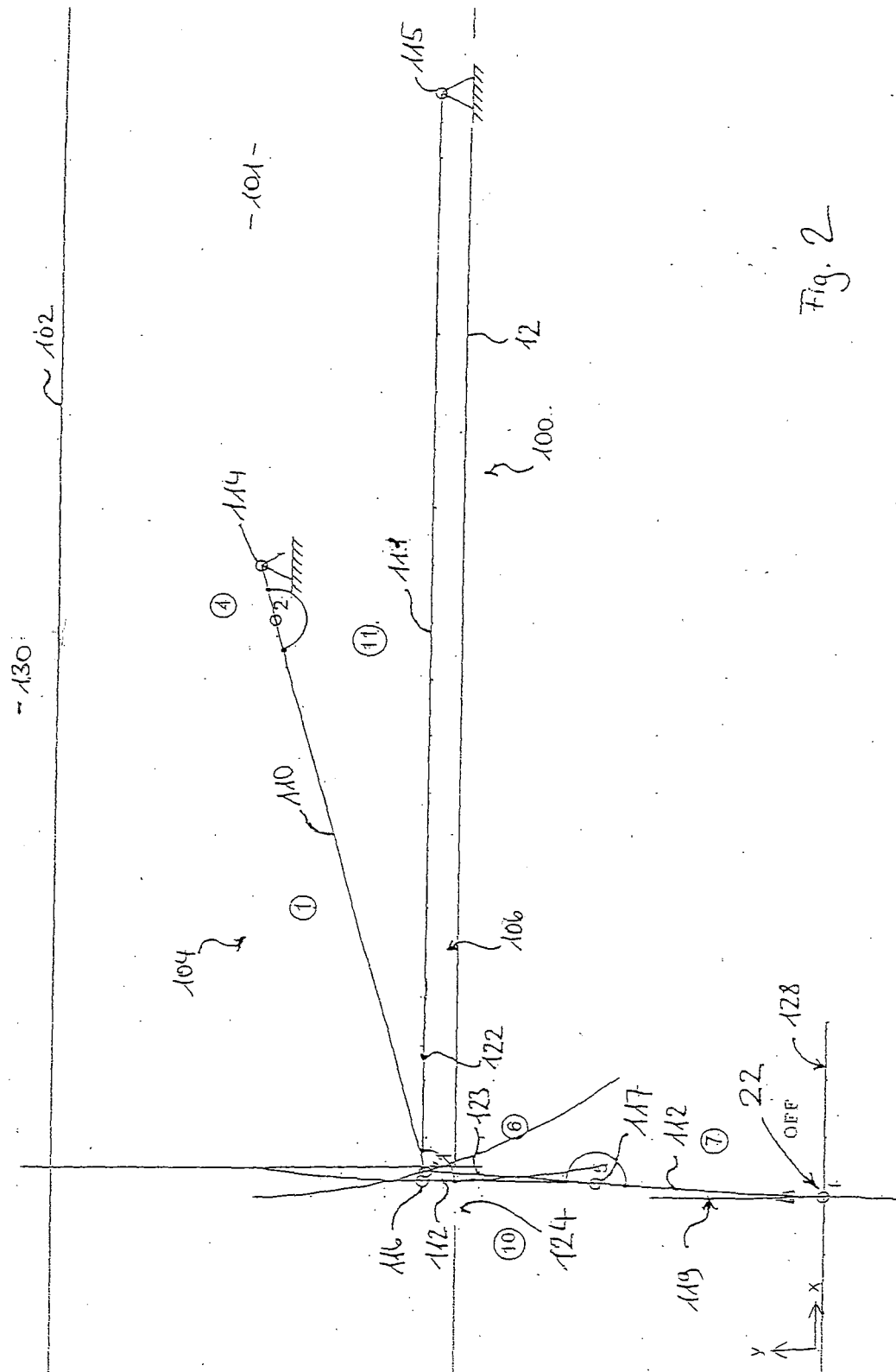


Fig. 2



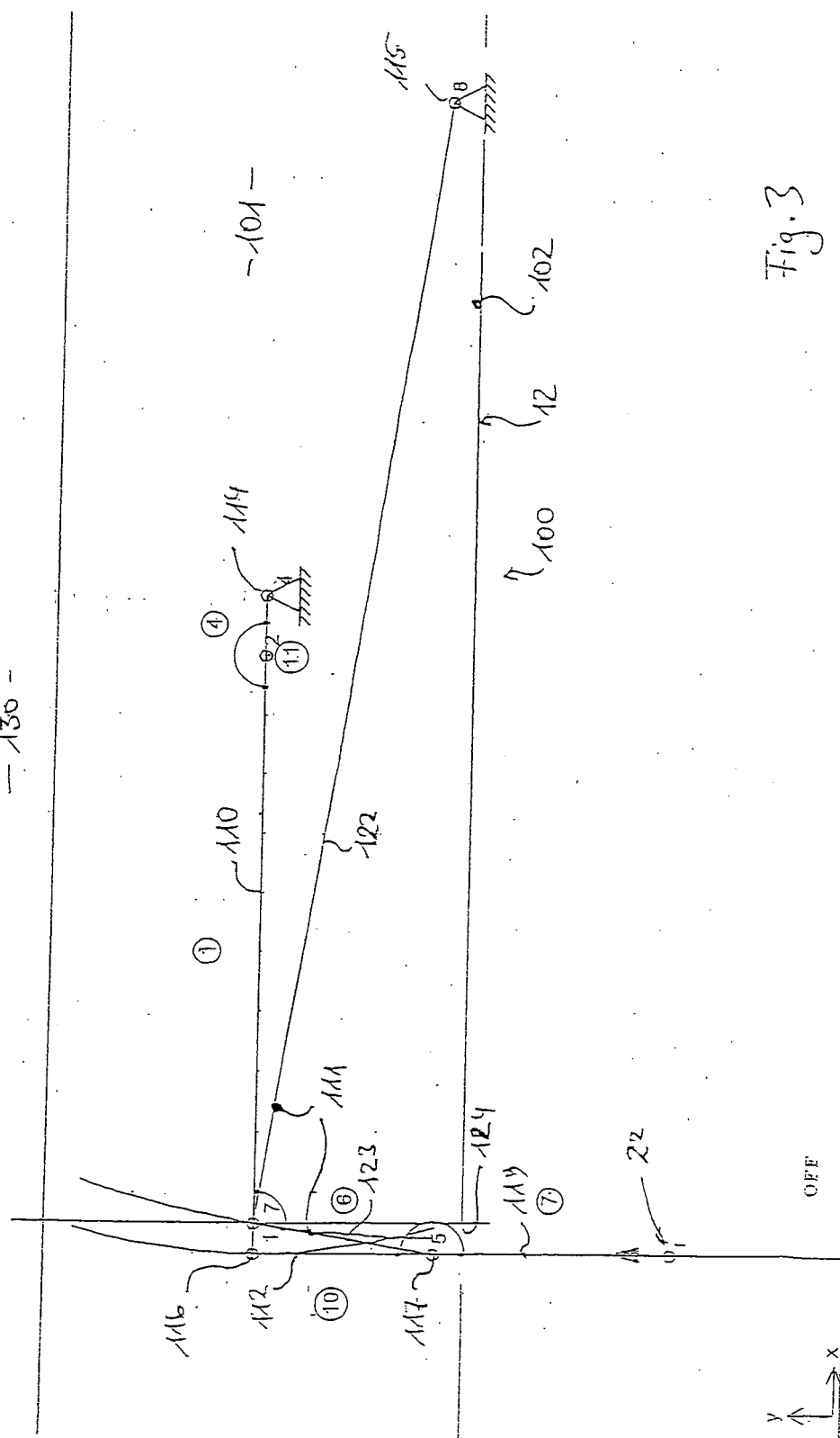


Fig. 3

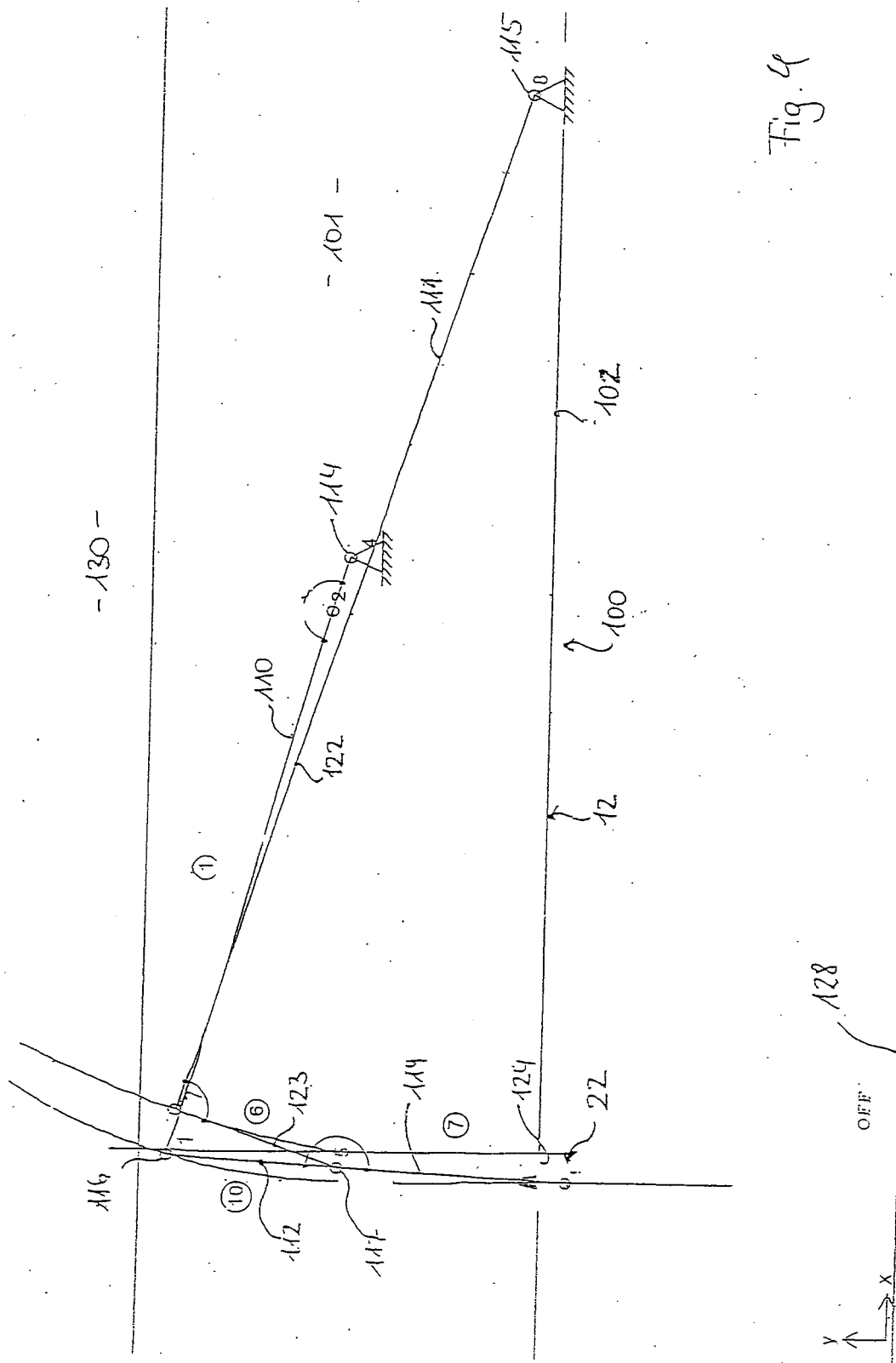


Fig. 4

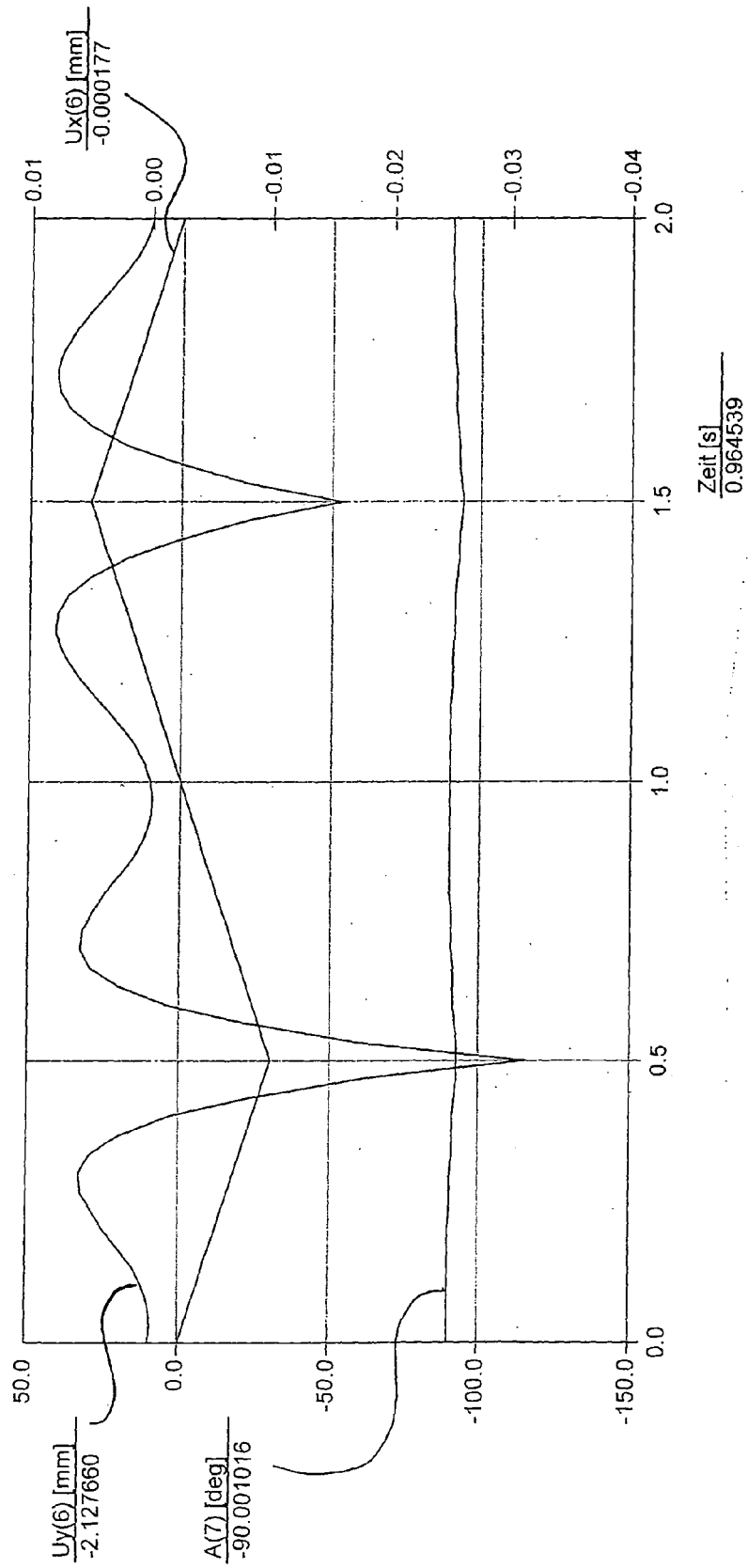


Fig. 5

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 0284066 B1 [0003]