



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 826 922 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.03.1998 Patentblatt 1998/10

(51) Int. Cl.⁶: F21V 21/34

(21) Anmeldenummer: 97112229.6

(22) Anmeldetag: 17.07.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

(30) Priorität: 29.08.1996 DE 19634889

(71) Anmelder: Deutsche Telekom AG
53113 Bonn (DE)

(72) Erfinder: Kirpal, Peter
63846 Laufach (DE)

(54) Lichtläufer

(57) Der Lichtläufer für Fernmelde-, Funkmästen oder -türme bzw. für andere Zwecke zur gezielten Beleuchtung des Steigeweges, von bestimmten Teilen von hohen Türmen oder Masten mit Leitern und Steigeschutzschienen, die mit einem Mitläufer mit Steigeschutz- und Fangeinrichtung für Personen ausgestattet sind, sind mit flexibel, variabel einstellbaren bzw. verstellbaren sowie ein- und ausschaltbaren Lichtquellen (9, 9') ausgestattet. Im Gehäuse des Lichtläufers sind die Schaltungskomponenten und Energiequellen untergebracht, die über einen verschraubbaren Gehäusedeckel (12) erreichbar sind. Der Lichtläufer (5) ist an mindestens einer Außenseite des Gehäuses mit Führungsgleitstücken (10) versehen, die kompatibel zu einer an einem Mast (1) befestigten Steigeschutzschiene (2) für einen Mitläufer (6) mit Steigeschutz- und Fangeinrichtung (7) für Personen ausgeführt sind. Der Lichtläufer (5) wird vor dem Besteigen eines Mastes (1) in die Steigeschutzschiene (2) eingesetzt und läuft dann synchron mit dem Mitläufer (6) mit Steigeschutz- und Fangeinrichtung (7).

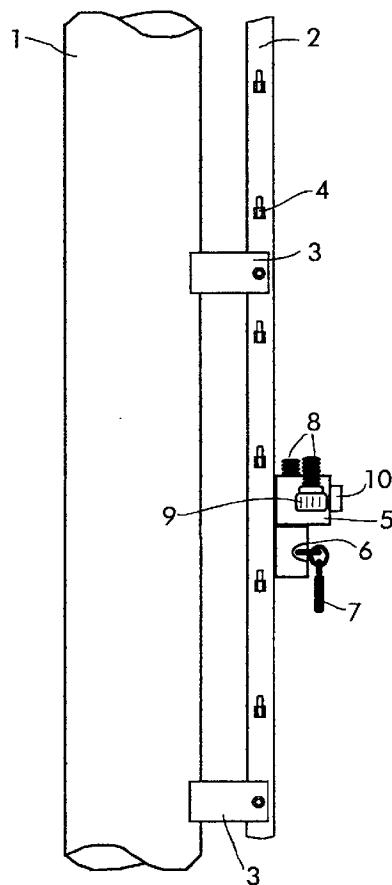


FIG. 4

Beschreibung

Lichtläufer für Fernmelde-, Funkmasten oder -türme bzw. Masten für andere Zwecke nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es sind Fernmeldefunktürme bekannt, die als Antennenträger für Richtfunkeinrichtungen und zur Abstrahlung terrestrischer Fernsehprogramme und Funksignale aller Art dienen. In diese Antennenträger sind Steigewege eingebaut, die ein gefahrloses Besteigen der Masten ermöglichen. Derartige Masten bzw. Türme sind sowohl in Stahlgitterkonstruktion, Schleuderbetonkonstruktion als auch in glasfaserverstärkter Kunststoffzylinderkonstruktion bekannt.

Um eine sehr hohe Verfügbarkeit der bereitgestellten Übertragungswege sicherzustellen, sind zum Beispiel bei terrestrischen Funkeinrichtungen die Antennen oben auf den Kasten montiert und die dazugehörigen technischen elektrischen und elektronischen Teile wie Empfangs- und Sendeelektronik sind in einem Betriebsgebäude untergebracht. In den letzten Jahren hat man jedoch aufgrund der Entwicklung auf dem Gebiet der elektronischen Bauteile viele Richtfunkgeräte in sogenannten Wetterschutzgehäusen untergebracht, welche unmittelbar an der Antenne auf den Fernmeldeturmen montiert sind.

Abschaltzeiten bei Tageslicht zur Wartung dieser Anlagen sind vom Bedarfsträger jedoch nur schwer zu bekommen und bei Störungen dieser Übertragungswege ist sofortiger Handlungsbedarf gefordert, da sonst sehr teure Ausfallzeiten entstehen würden. Ein Störungseinsatz der Betriebskräfte muß deshalb unverzüglich zu jeder Tages- und Nachtzeit erfolgen können. Zu diesem Zwecke sind in diese Antennenträger Steigewege eingebaut, die ein gefahrloses Besteigen durch das Wartungs- bzw. Reparaturpersonal ermöglichen. Diese Steigewege in Form von leiterähnlichen Anordnungen müssen hohe Sicherheitsstandards erfüllen und sind grundsätzlich bekannt. So ist zum Beispiel in einem Prospekt der Firma Söll GmbH, Industrienschmiede, Seligenweg 10, Hof, die Söll-Steigeschutztechnik mit Anwendungsbeispielen beschrieben. Aus diesem Prospekt ist eine Steigleiter zu ersehen, die eine Führungsschiene aufweist, in der ein Mitläufer für die Personensicherung angeordnet ist, der durch eine Endsperrre unten und eine Endsperrre oben gegen ungewolltes Herausgleiten gesichert ist. Nach dem Einführen des Mitläufers für die Personensicherung wird diese beim Ersteigen bzw. beim Absteigen des Mastes bzw. durch den Steigenden nach oben bzw. unten geschoben. Das heißt mit anderen Worten, der Mitläufer für die Personensicherung gleitet in der jeweiligen Führungsschiene verbunden über einen Karabiner mit dem Sicherheitsgeschirr der steigenden Person nach oben oder unten. Im Falle eines Unfalls blockiert der Mitläufer in der Führungsschiene und stoppt so den Fall der steigenden Person.

Ein gefahrloses Besteigen von Antennenträgern

bzw. Masten bei Dunkelheit erfordert eine gute Beleuchtung des Steigeweges. Die bisherigen Anlagen erfüllen allerdings diese Aufgabe nur sehr unzureichend. Bekannt sind derzeit entweder eine Helmlampe und eine mitgeführte Taschenlampe oder eine Flutlichtanlage, die extra hierfür installiert werden muß und sehr teuer ist. Selbst bei einer Flutlichtanlage ergeben sich häufig eigenartige Schattenbildungen, die auch zu Unfällen führen können. Die beschriebene Helmlampe funktioniert zwar als Lichtläufer, hat jedoch den Nachteil, daß sie mit nur einer entsprechenden Kopfbewegung auf einen bestimmten Punkt immer genau gerichtet werden kann und andere Teile nur unzureichend beleuchtet werden.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Lichtläufer zu Ausleuchtung von Steigewegen an Fernmeldeturmen, Masten als Antennenträger oder dergleichen bzw. für Masten anderer Zwecke, wie Seilbahnen und dergleichen zu schaffen, die eine ausreichende automatische Beleuchtung während des Kletterns bzw. Steigens aller gewünschten Punkte, Wege bzw. Flächen oder Gegenstände sicherstellt, die sicher mit der steigenden Person mitläuft, ohne daß dafür die Hände benötigt werden, die außerdem einstellbare Lichtkegel, Leuchtweiten bzw. Leuchtstärken aufweist, die darüberhinaus sicherstellt, daß immer noch ein Beleuchtungssystem vorhanden ist, wenn ein System ausfallen sollte und die darüberhinaus auch die Bergung eines Verunfallten bei Dunkelheit ohne Probleme ermöglicht.

Darüberhinaus besteht eine Aufgabe der Erfindung darin, den Lichtläufer so ausszustatten, daß er durch ein flexibles Adaptersystem an alle vorhandenen verschiedenen Systeme der verwendeten Steigleitern ohne Umbau sofort anpaßbar sein soll.

Die erfindungsgemäße Lösung ist im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 charakterisiert. Eine weitere Lösung der Aufgabe ist im Kennzeichen des Patentanspruchs 2 charakterisiert.

Weitere Merkmale der Erfindung bzw. Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Kennzeichen der Patentansprüche 3 bis 10 beschrieben.

Dadurch, daß der Lichtläufer unmittelbar auf den Mitläufer für die Personensicherung in die Führungs- bzw. Sicherungsschiene aufgesetzt wird, wird er automatisch beim Steigen synchron mit der kletternden Person bewegt. Während des Steigens wird zum Beispiel eine Lampe auf die Füße der steigenden Person gerichtet und zwar so, daß auch gleichzeitig der Karabinerhaken des Mitläufers für die Personensicherung beobachtet werden kann. Eine zweite Lampe wird zum Beispiel nach oben gebogen um den Arbeitsbereich der Hände und den weiterführenden Steigweg zu beleuchten. Der Lichtläufer ist auch gegen Herabfallen geschützt, da er durch die Endsperrre und Sperrvorrichtungen des Mitläufers für die Personensicherung gehalten wird. Es ist selbstverständlich möglich, auch mehrere Leuchtkörper der verschiedensten Art am

Lichtläufer bzw. im Gehäuse des Lichtläufers anzordnen. Dadurch, daß der so geschaffene Lichtläufer in der Steigeschutzschiene verbleibt, wenn die steigende Person oben am Mast angekommen ist, kann jetzt ganz gezielt der zu beschreitende Weg, zum Beispiel auf der Plattform ausgeleuchtet werden und mit einer anderen Lampe das zu untersuchende Objekt. Auch kann der Lichtläufer zusätzlich über ein kurzes Bergseil mit dem Mitläufer der Personensicherung verbunden werden, damit er bei einem eventuellen Umsteigen in einen anderen Steigeweg nicht herunterfällt. Genausogut kann der Lichtläufer jedoch auch mit einem Haftmagneten am Unterteil versehen sein, um ihn zum Beispiel aus der Steigeschutzschiene herauszunehmen und auf der Stahlplattform zu positionieren. Die Führung des Lichtläufers kann nicht nur über Führungsnuaten in den Steigeschutzschielen erfolgen, sondern auch über Rollen aus zum Beispiel Polyamid. Durch diese Maßnahmen erfüllt der hier beschriebene Lichtläufer zur Ausleuchtung von Steigewegen an Masten und Fernmeldeturmen alle die bereits geschilderten Anforderungen, nämlich

- eine ausreichende Beleuchtung während des Kletterns auf dem gesamten Steigweg;
- die Beleuchtungseinrichtung ist gegen Herunterfallen gesichert;
- die Beleuchtung läuft automatisch mit, ohne daß dafür die Hände benötigt werden;
- der Lichtkegel ist variabel in Richtung, Leuchtweite und Leuchtstärke verstellbar;
- die Beleuchtungseinrichtung ist mindestens doppelt vorhanden, so daß beim Ausfall eines Systems immer noch die Funktionsfähigkeit gewährleistet ist und
- das System ist an allen bisher verwendeten und in Zukunft verwendeten Steigleitern bzw. Steigeschutzschielen durch entsprechend angeordnete Adapter anwendbar. Darüberhinaus stellt der Lichtläufer sicher, daß auch bei einem Unfall in der Dunkelheit die Beleuchtung bei der Bergung eines Verunfallten ohne weitere Maßnahmen aufrechterhalten werden kann.

Anhand eines in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erklärt. In der Beschreibung, in den Patentansprüchen, der Zusammenfassung und in den Zeichnungen werden die in der Liste der Bezugszeichen verwendeten Begriffe und zugeordnete Bezugszeichen verwendet.

In der Zeichnung bedeuten:

Fig. 1 eine prinzipielle Darstellung eines automatischen Lichtläufers an einer bekannten Steigeschutzschiene;

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Lichtläufer;

Fig. 3 die Draufsicht auf einen Mast und eine Steigleiter mit Steigeschutzschiene, Mitläufer zur Personensicherung und eingesetztem Lichtläufer und Fig. 4 die Seitenansicht der Anordnung nach Fig. 3.

In Fig. 1 ist ein Teil einer Steigeschutzschiene 2 gezeigt, auf der der Läufer 6 mit der Steigeschutz- und Fangeinrichtung gleitet. Zum Besteigen eines Mastes muß der Monteur sich vor Besteigen durch Einklinken seines Karabiners 7 für den Schutzhürt in die Steigeschutz- und Fangeinrichtung sichern. Der Läufer 6 wird dann durch den Monteur beim Aufsteigen bzw. Absteigen automatisch entriegelt und läuft in der Steigeschutzschiene 2 mit. Auf den Läufer 6 wird der Lichtläufer 5 aufgesetzt, um ihn ebenfalls durch den Monteur mit auf- und abwärts bewegen zu können. Die Führung des Lichtläufers in der Steigeschutzschiene 2 erfolgt über an die jeweilige Steigeschutzschiene angepaßte Gleiter 10. Damit der Lichtläufer ohne Änderungen sofort an Ort und Stelle verwendet werden kann, sind an seinen Außenflächen verschieden geformte Gleiter 10 angeordnet, die zu den im Markt befindlichen Steigeschutzschielen kompatibel sind, das heißt ohne Änderungen vor Ort passen. Anstelle der Gleiter bzw. Stücke 10 können auch für die Führung des Lichtläufers 5 Rollen aus Polyamid oder dergleichen angeordnet sein, die ebenfalls an die Form der Führung der auf dem Markt befindlichen Steigeschutzschielen 2 angepaßt sind. Die Leuchten bzw. Strahler 9 und 9', die wie hier gezeigt, völlig unterschiedlich sein können, sind mit Hilfe eines beweglichen bzw. flexiblen Lampenhalters 8 mit dem Gehäuse des Lichtläufers 5 in sich beweglich nach allen Seiten und Richtungen verbunden. Zur Verbindung dienen hierbei Bohrungen 11 nach Fig. 2 in die die flexiblen Lampenhalter 8 eingepaßt sind. Die Leuchten bzw. Strahler 9, 9' ähneln denen der Bergsteiger- und Höhlenforscherausrüstungen. Sie müssen wasserfest und sehr robust ausgeführt sein, einen Drehreflektor besitzen, der den Lichtstrahl fokussiert, einen Ein- und Ausschaltmechanismus aufweisen und vor allem auch bei kaltem Wetter noch ohne weiteres funktionsfähig sein. Die Leuchten selbst können mit einer Standardlampe mit einer Leuchtweite von ca. 30 Meter oder einer Halogenlampe mit einer Leuchtreichweite von ca. 100 Meter ausgestattet werden. Für manche Anwendungen kann es jedoch auch vorteilhaft bzw. erforderlich sein, ein oder zwei Strahler fest in das Gehäuse des Lichtläufers 5 zusätzlich einzubauen.

In Fig. 2 ist die Draufsicht des Lichtläufers 5 gezeigt, der wie bereits gesagt, mit zwei Bohrungen 11 versehen ist, um die flexiblen Lampenhalter 8 aufzunehmen. Außerdem ist das Gehäuse des Lichtläufers 5 auf der einen Seite mit einem verschraubbaren Gehäusedeckel 12 versehen, um zum Beispiel zu den im Inneren befindlichen Batterien zu gelangen. Die Unterseite des Innenraums ist durch die gestrichelten Linien 13 markiert. Der Innenraum des Lichtläufers 5 kann außer den

genannten Batterien auch noch erforderliche Schaltkreise aufnehmen, die zum Beispiel zur Überwachung der Batterien erforderlich sind. Auf zwei Seiten des Gehäuses des Lichtläufers 5 sind in Fig. 2 verschiedenen Gleitstücke 10 gezeigt. Ähnliche Gleitstücke können auch an den anderen beiden Seiten des Gehäuses des Lichtläufers 5 angebracht werden. Aus der Darstellung nach Fig. 2 ist die zum Teil sehr unterschiedliche Ausgestaltung der Gleitstücke zu sehen, die erforderlich ist, um den Lichtläufer von vornherein mit allen auf dem Markt befindlichen Steigeschutzschiene kompatibel zu gestalten.

Bevor noch die Funktionsweise des Lichtläufers beschrieben wird, wird anhand der Figuren 3 und 4 die Anordnung des Läufers 6 mit Steigeschutz- und Fangeinrichtung 7' sowie des darüber befindlichen Lichtläufers 5 beschrieben. An dem zylindrisch dargestellten Mast 1 ist hier zum Beispiel eine Zwillingsleiter 4 mit einer Steigeschutzschiene 2 dargestellt. Die Zwillingsleiter 4 bzw. die Steigeschutzschiene 2 sind über Befestigungen 3 mit dem Mast 1 verbunden. Sowohl in der Draufsicht nach Fig. 3 als auch in der Seitenansicht nach Fig. 4 ist klar zu erkennen, daß der Lichtläufer 5 hier oberhalb des Mitläufers 6 mit der Steigeschutz- und Fangeinrichtung 7' und dem hier gezeigten Karabiner 7 angeordnet ist. Für bestimmte Anwendungen kann es auch vorteilhaft sein, den Lichtläufer 5 unterhalb des Mitläufers 6 anzutragen, wobei er dann durch eine nicht dargestellte Kupplung mit diesem kraftschlüssig verbunden wird. Der Karabiner 7 ist mit dem Sicherheitsgurt des jeweiligen Monteurs auf bekannte Art und Weise verbunden. Die beiden eingezeichneten Leuchten 9 sind in den Figuren 3 und 4 Leuchten von gleichem Typ und mittels des variablen, flexiblen und einstellbaren Lampenhalters 8 mit dem Gehäuse des Lichtläufers 5 verbunden. Wie bereits geschildert, besteht der Lichtläufer 5 im wesentlichen aus einem Läuferteil aus Kunststoff mit integriertem Batteriekasten, mindestens zwei in allen Richtungen verstellbaren Lampen bzw. Leuchten 9, 9' mit Leuchtweitenregelung, Leuchtstärkenregelung und Ein- und Ausschaltern. Außerdem kann auch mindestens eine nicht dargestellte, fest angeordnete, in der Leuchtweite und -stärke verstellbare Lampe angeordnet sein. Als Werkstoff für den Lichtläufer wurde insbesondere Polyamid verwendet, der auf Aluminium, aus denen normalerweise die Steigeschutzschiene 2 bestehen sehr gute Gleiteigenschaften besitzt. Andere Materialien sind jedoch genauso anwendbar, ohne daß es eines erforderlichen Zutuns bedarf.

Im nachfolgenden wird nun die Handhabung des Lichtläufers 5 im Einsatz beschrieben. In Anlehnung an die geltenden Rettungspläne auf den einzelnen Funkübertragungsstellen müssen immer je nach Anzahl der Monteure mindestens zwei oder drei Lichtläufer 5 für das Besteigen bei Dunkelheit mitgeführt werden. Vor Beginn der Arbeiten wird der Zustand des Batteriesatzes geprüft und mit dem eingeschalteten Lichtläufer 5

kann bereits der Fußweg zum Antennenträger, das heißt dem Mast 1, ausgeleuchtet werden. Jetzt wird zuerst der Lichtläufer 5 über die Einstiegsvorrichtung in die Steigeschutzschiene 2 der Leiter 4 eingeführt. Der Lichtläufer 5 kann, nachdem er die untere Endsperrre überwunden hat, nicht mehr aus der Leiter 4 ungewollt entfernt werden bzw. sich selbst lösen. Nach dem Einführen des Mitläufers 6 für die Personensicherung wird dieser und der Lichtläufer 5 automatisch beim Klettern mit nach oben geschoben. Während des Steigens wird nun zum Beispiel eine Lampe 9 auf die Füße des steigenden Monteurs gerichtet, und zwar so, daß auch gleichzeitig der Karabiner 7 beobachtet werden kann. Die zweite Leuchte, zum Beispiel 9', wird nach oben gebogen bzw. gerichtet. Sie beleuchtet den Arbeitsbereich der Hände und den weiterführenden Steigeweg. Oben angekommen, verbleibt der Lichtläufer 5 im Normalfall in der Steigeschutzschiene 2. Jetzt kann mit der einen Leuchte 9 zum Beispiel der zu beschreitende Weg auf der Plattform ausgeleuchtet werden und mit der zweiten Leuchte, zum Beispiel 9', das zu untersuchende Objekt. Der Lichtläufer 5 wird zusätzlich über ein kurzes Bergseil mit dem Mitläufer 6 zur Personensicherung verbunden, damit er bei einem eventuellen Umsteigen in einen anderen Steigeweg nicht herunterfällt. Der Lichtläufer 5 ist somit universell einsetzbar, das heißt auch unabhängig von den auf dem Markt befindlichen verschiedenen Typen von Steigeschutzschiene.

2. Zur Ausleuchtung von Stahlplattformen ist es auch vorteilhaft, in den Boden des Lichtläufers 5 einen bekannten Magnetfuß einzubauen, wodurch der Lichtläufer 5 in seinen Anwendungsmöglichkeiten noch flexibler wird.

35 Liste der Bezugszeichen

- | | |
|------|------------------------------------|
| 1 | Mast |
| 2 | Steigeschutzschiene |
| 3 | Befestigung |
| 40 | Leiter bzw. Zwillingsleiter |
| 5 | Lichtläufer |
| 6 | Mitläufer |
| 7 | Karabiner |
| 7' | Steigeschutz- und Fangeinrichtung |
| 45 | Lampenhalter |
| 9,9' | Lichtquellen, Lampen oder Strahler |
| 10 | Führungsleiter bzw. -gleitstücke |

Patentansprüche

- 50 1. Lichtläufer für Fernmelde-, Funkmaste oder -türme bzw. für andere Zwecke zur gezielten Beleuchtung des Steigeweges, von bestimmten Teilen von hohen Türmen oder Masten mit Leitern und Steigeschutzschiene, die mit einem Mitläufer mit Steigeschutz- und Fangeinrichtung für Personen ausgestattet sind, dadurch gekennzeichnet,

- daß der Lichtläufer (5) mit flexibel, variabel einstell- bzw. verstellbaren sowie ein- und ausschaltbaren Lichtquellen (9, 9'), dazugehörigen Schaltungskomponenten und Energiequellen form- und/oder kraftschlüssig mit dem Mitläufer (6) für Personensicherung und der Steigeschutzschiene (2) über kompatible Führungs- gleiter (10) verbindbar bzw. kuppelbar ausgeführt und ausgebildet ist.
2. Lichtläufer zur gezielten Beleuchtung des Steige- weges, von bestimmten Teilen eines Mastes oder Turmes mit Leitern und Steigeschutzschienen, die Mitläufer mit einer Steigeschutz- und Fangeinrich- tung für Personen aufweisen, dadurch gekenn- zeichnet,
- daß der Lichtläufer (5) aus einem Gehäuse mit Innenraum für Energiequellen und zugehörige Schaltkomponenten besteht, wobei an minde- stens einer Außenseite des Gehäuses Füh- rungsleitung (10) angeordnet sind, die kompatibel zu einer am Mast (1) befestigten Steigeschutzschiene (2) für einen Mitläufer (6) mit Steigeschutz- und Fangeinrichtung (7') für Personen ausgeführt und angeordnet ist.
3. Lichtläufer nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
- daß der Lichtläufer (5) mit mindestens zwei fle- xiblen, variabel einstellbaren Lampenhaltern (8) für Lichtquellen (9, 9'), die in Leuchtweite, Leuchttstärke und Richtung einstellbar und getrennt ein- und ausschaltbar ausgeführt sind, versehen ist.
4. Lichtläufer nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
- daß mindestens eine Lichtquelle (9 bzw. 9') im Gehäuse des Lichtlaufers (5) fest angeordnet ist, die ein- und ausschaltbar und/oder regelbar ist.
5. Lichtläufer nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
- daß an mindestens vier Außenseiten des Gehäuses des Lichtlaufers (5) verschiedene Führungsgleiter (10) angeordnet sind, die zu jeweils anderen Typen von Steigeschutzschie- nen (2) kompatibel gestaltet sind.
6. Lichtläufer nach einem der Patentansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Führungsgleiter (10) aus Rollen, insbe-
- sondere Kunststoffrollen ausgeführt sind.
7. Lichtläufer nach einem der Patentansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet,
- daß das Gehäuse des Lichtlaufers (5) auf einer Seite mit einem verschraubbaren Gehäuse- deckel (12) als Zugang zum Innenraum ausge- stattet ist.
8. Lichtläufer nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,
- daß die flexiblen und variabel einstellbaren Lampenhalter (8) aus einem Kunststoff-, Stahl- oder Gummischlauch bestehen.
9. Lichtläufer nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Lampenhalter (8) mit auswechselbar angeordneten Lichtquellen (9 bzw. 9') gleicher oder unterschiedlicher Art ausgestattet sind.
10. Lichtläufer nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet,
- daß an einer Steigeschutzschiene (2) oder der- gleichen zwei oder mehrere Lichtläufer (5) angekoppelt sind, die synchron mit dem/den Mitläufer(n) (6) laufen.

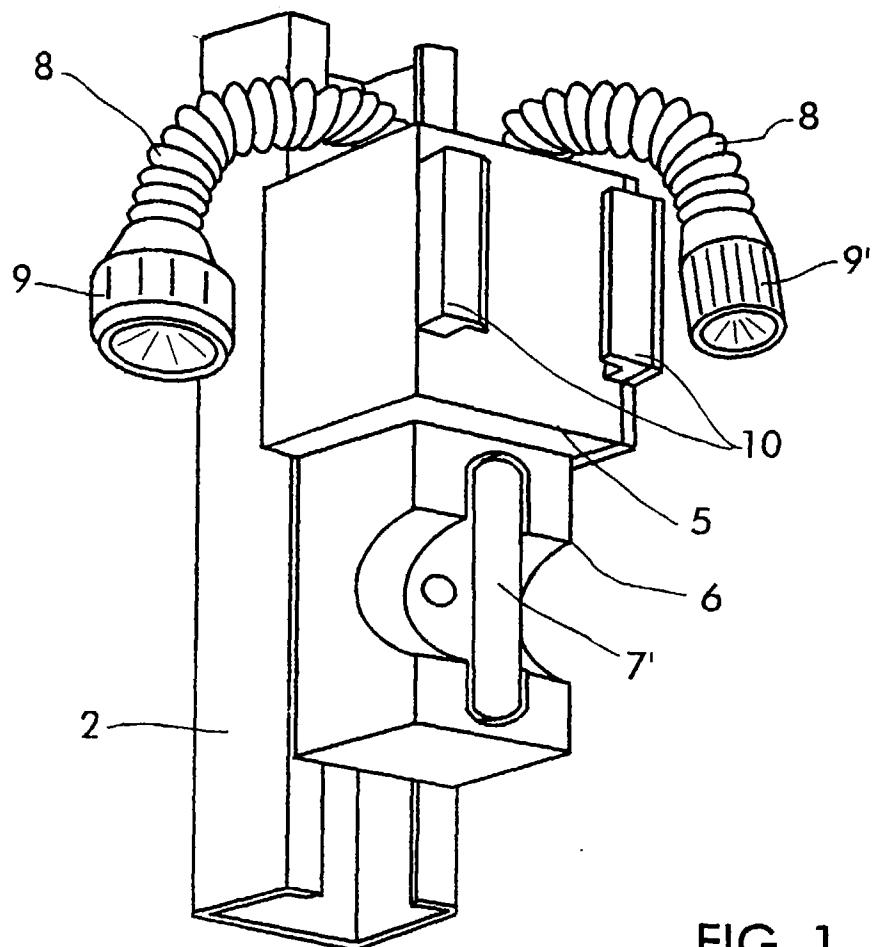


FIG. 1

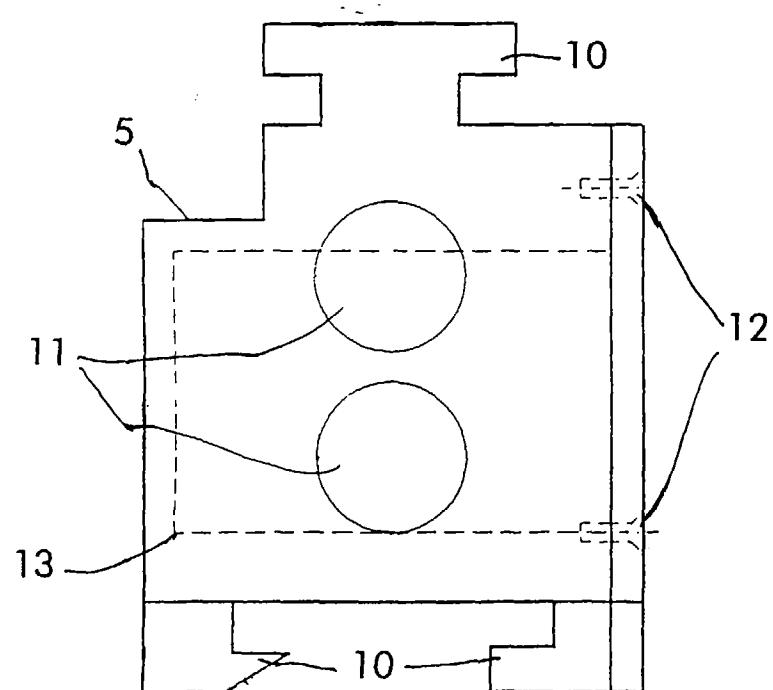


FIG. 2

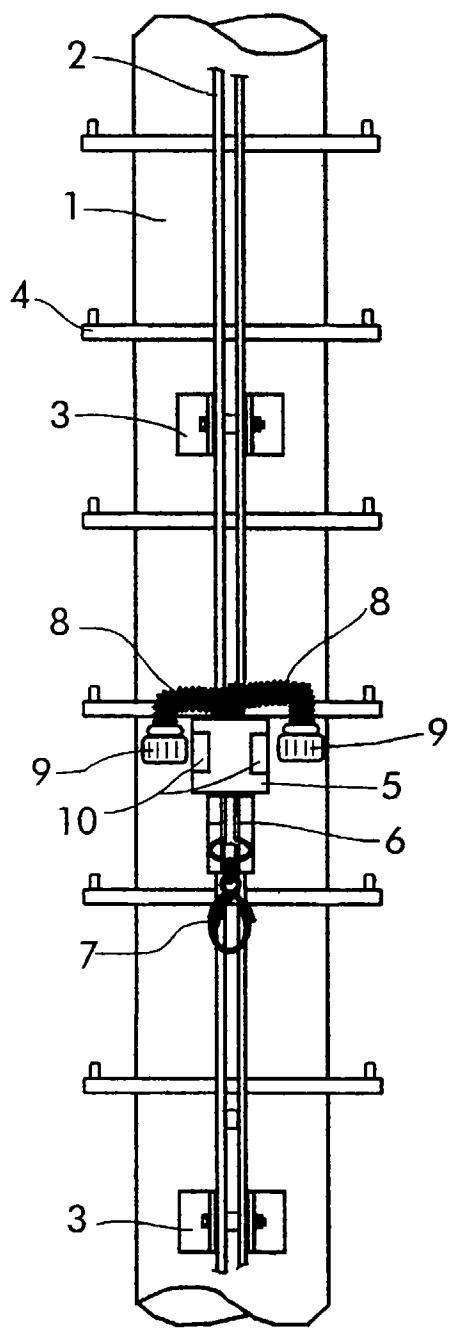


FIG. 3

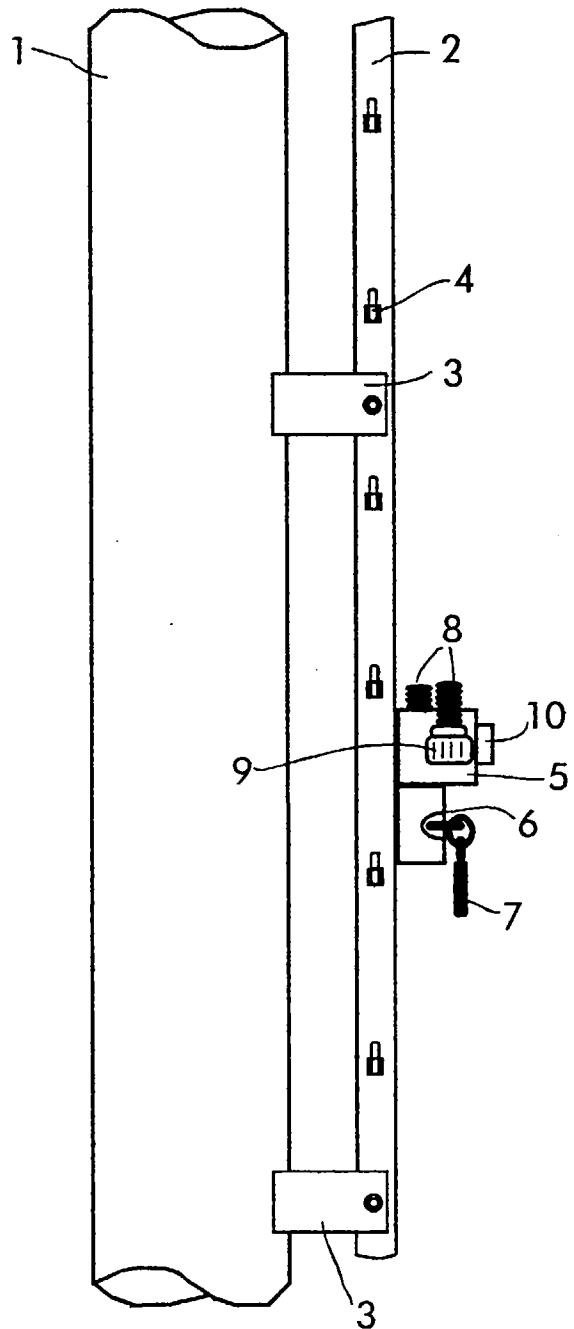


FIG. 4