



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 28 967 T2** 2005.03.31

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 880 721 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 28 967.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB97/00394**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 903 446.9**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 97/030370**

(86) PCT-Anmeldetag: **13.02.1997**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **21.08.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.12.1998**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **06.05.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.03.2005**

(51) Int Cl.7: **G02B 6/46**
G02B 6/44

(30) Unionspriorität:
9603017 14.02.1996 GB

(73) Patentinhaber:
Tyco Electronics Raychem N.V., Kessel-lo, BE

(74) Vertreter:
Meissner, Bolte & Partner GbR, 80538 München

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

(72) Erfinder:
**VAN HEES, Jan, B-3210 Linden, BE;
VANDERLINDEN, Michel, B-3052 Blanden, BE;
MATHUES, Mario, B-3300 Tienen, BE; VAN
NOTEN, Louis, B-3000 Leuven, BE**

(54) Bezeichnung: **VERTEILERSYSTEM FÜR OPTISCHE FIBER**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Lichtleiter-Verteilungssystem, auf einen Bausatz aus Teilen zum Ausbilden eines derartigen Systems, auf ein Lichtleiter-Lagerbereichmodul für ein Lichtleiter-Verteilungssystem und auf ein Verfahren zum Anschließen eines Lichtleiters sowie zum Lagern einer Reservelänge hiervon in einem Lichtleiter-Verteilungssystem.

[0002] Heutzutage werden mehrere Typen von Lichtleiter-Verteilungssystemen verwendet, die im allgemeinen als Rahmen oder Racks bekannt sind. Ein Systemtyp ist beispielsweise in dem Patent der Vereinigten Staaten US-A-5 402 515 (3M) offenbart. Dieses Patent offenbart ein System, das einen Rahmen mit mehreren Fächern zum Aufnehmen der Verbindungsmodule, zugeordnete Überbrückungsorganismen zum Lagern der Reservelängen von Überbrückungen (die auch als Pigtails oder Steckverbindungen bezeichnet werden können und widerstandsfähige Lichtleiter aufweisen, die an die Verbindungsmodule angeschlossen sind) sowie obere und untere Kanäle zum Zuführen der Überbrückungsleiter zwischen benachbarten Fächern umfaßt.

[0003] Reserve-Überbrückungslängen werden in vertikalen Kabelkanälen zwischen den Fächern von Verbindungsmodulen gelagert, wobei jeder vertikale Kabelkanal mehrere Spulenkörper enthält, die die Überbrückungen in der Weise tragen, daß es nie mehr als zwei aufeinander folgende Biegungen von mehr als 90° gibt.

[0004] Ein anderes System zum Lagern von Reservelängen (gelegentlich als Lose oder Übermaß bezeichnet) von Lichtleitern in einem Verteilungssystem ist in dem Patent der Vereinigten Staaten US-A-5 013 121 offenbart. In diesem System werden die Reserve-Lichtleiterlängen in einem Schrank oder in einem Modul gelagert, der bzw. das einen Teil eines Stapels von Verbindungsschränken oder -modulen in einem Verteilungsrahmen bilden kann.

[0005] Der Schrank, in dem der Reserveleiter gelagert ist, enthält eine Vielzahl von Ablagen, die in dem Schrank verschiebbar aufgenommen sind. Auf jeder Ablage ist eine Aufwickelspule vorgesehen, wobei die Lose eines Steckverbindungsleiters auf jeder Ablage durch Aufwickeln der Aufwickelspule auf dieser Ablage gelagert wird.

[0006] Bei jedem dieser Systeme gibt es Nachteile. Während das in der US-A-5 402 515 offenbarte Reserve-Überbrückungslängen-Lagersystem den Vorteil der Einfachheit besitzt, hat es den Nachteil, daß es lediglich eine geringe Organisation der Reserve-Überbrückungslängen erzielt, womit ein Verwirren von Überbrückungen möglich und sogar wahrschein-

lich ist. Dieses Verwirren führt zu der Störung anderer Überbrückungen, wenn versucht wird, auf eine bestimmte Überbrückung zuzugreifen, was Verluste bei der optischen Signalübertragung bewirken kann.

[0007] Außerdem wird das Verwirren von Überbrückungen dadurch verschlimmert, daß die vertikalen Kabelkanäle (in denen die Reserve-Überbrückungslängen gelagert werden) außerdem dazu verwendet werden, die Überbrückungen zwischen den Fächern des Verteilungssystems zu führen, so daß diese Kabelkanäle normalerweise mit Überbrückungen sehr voll gestopft sind. Dies macht ferner die Einrichtung breiter vertikaler Kabelkanäle zwischen den Fächern notwendig, was in Situationen unvorteilhaft ist, in denen nicht ausreichend Platz für derartige breite vertikale Kabelkanäle verfügbar ist.

[0008] Das in der US-A-5 013 121 offenbarte System schafft einen viel größeren Organisationsgrad von Reserve-Lichtleiterlängen (z. B. der Reserve-Überbrückungslängen oder der Reserve-Steckverbindungslängen), wobei diese verbesserte Organisation jedoch auf Kosten einer stark erhöhten Installationskomplexität (und folglich der Installationszeit) erzielt wird. Die Reserve-Leiterlängen müssen einzeln in einem zeitaufwendigen und arbeitsintensiven Installationsverfahren auf den Ablagen in dem Schrank gelagert werden, wobei ferner ein entsprechendes zeitaufwendiges und arbeitsintensives Verfahren erforderlich ist, um Zugriff auf die Leiter zu erlangen, wenn sie gelagert wurden.

[0009] Außerdem besitzt der Schrank einen komplexen und komplizierten Aufbau, der ein Maximum von lediglich 48 Steckverbindungen oder Überbrückungen lagern kann, wobei er somit ungeachtet seiner oberflächlich kompakten Erscheinung eine kostspielige und Platz verbrauchende Konstruktion darstellt.

[0010] Folglich besteht ein Bedarf an einem Lichtleiter-Verteilungssystem, bei dem Reservelängen von Leitern in einer geordneten und dennoch kompakten Weise gelagert werden und das eine schnelle und einfache Installation und einen schnellen und einfachen Zugriff auf derartige gelagerte Leiter auf eine Weise schafft, die das Risiko der Störung anderer gelagerter Leiter verringert. Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein derartiges System zu schaffen.

[0011] Dementsprechend schafft ein erster Aspekt der vorliegenden Erfindung ein Lichtleiter-Verteilungssystem, das folgendes aufweist:

- a) mindestens einen Stapel aus Lichtleiter-Verbindungsmodulen, die eine Vorderseite und eine Rückseite besitzen und die jeweils quer zu ihrer Breite orientiert sind; und
- b) mindestens einen Lichtleiter-Lagerbereich, der

sich in mindestens einem der Stapel von Verbindungsmodulen befindet, wobei der Lagerbereich im Gebrauch Längen von Lichtleitern lagert, die sich zwischen jeweiligen Verbindungsmodulen erstrecken, wobei der oder jeder Lagerbereich im zusammengefügt Zustand in dem Stapel von Verbindungsmodulen unbeweglich ist und eine Vielzahl von Trägern in mindestens einer Reihe enthält, die über zumindest einen Teil der Breite des Stapels von Verbindungsmodulen voneinander beabstandet sind, wobei die Träger langgestreckte Elemente aufweisen, die einen Teil eines festen Strukturelements des Lagerbereichs des Verteilungssystems bilden oder daran angebracht sind, damit sie sich zumindest teilweise über den Lagerbereich erstrecken, so daß im Gebrauch jede Reserve-Lichtleiterlänge in den Lagerbereich und um mindestens einen der Träger geführt werden kann, der so gewählt werden kann, daß die korrekte Lagerungslänge, die für diese Reservelänge des Lichtleiters erforderlich ist, zumindest ungefähr bereitgestellt wird.

[0012] Ein zweiter Aspekt der Erfindung schafft einen Bausatz aus Teilen zum Ausbilden eines Lichtleiter-Verteilungssystems, der folgendes aufweist:

- a) eine Vielzahl von Lichtleiter-Verbindungsmodulen, die eine Vorderseite und eine Rückseite besitzen und die jeweils quer zu ihrer Breite orientiert sind und im Gebrauch in einem Stapel angeordnet sind; und
- b) mindestens ein Lichtleiter-Lagerbereichmodul, das im Gebrauch Reservelängen von einem oder mehreren Lichtleitern lagert, die sich zwischen den jeweiligen Verbindungsmodulen erstrecken; wobei der oder jeder Lagerbereich im Gebrauch in dem Stapel von Verbindungsmodulen unbeweglich ist und eine Vielzahl von Trägern in mindestens einer Reihe enthält, die zumindest über einen Teil der Breite des Stapels von Verbindungsmodulen voneinander beabstandet sind, wobei die Träger langgestreckte Elemente aufweisen, die einen Teil eines festen Strukturelements des Lagerbereichs des Verteilungssystems bilden oder an dem Strukturelement angebracht sind, damit sie sich zumindest teilweise über den Lagerbereich erstrecken, so daß im Gebrauch jede Reserve-Lichtleiterlänge in den Lagerbereich und um mindestens einen der Träger geführt werden kann, der so gewählt werden kann, daß die korrekte Lagerungslänge, die für diese Reservelänge des Lichtleiters erforderlich ist, zumindest ungefähr bereitgestellt wird.

[0013] Ein dritter Aspekt der vorliegenden Erfindung schafft ein Verfahren zum Anschließen eines Lichtleiters und zum Lagern einer Reservelänge hiervon in einem Lichtleiter-Verteilungssystem, das die folgenden Schritte aufweist:

- (a) Anschließen von gegenüberliegenden Enden

- der Lichtleiter in jeweiligen Verbindungsmodulen;
- (b) Ziehen eines Bereiches der Reservelänge des angeschlossenen Lichtleiters, der sich zwischen ihren Enden befindet, in den Lagerbereich;
- (c) Auswählen von mindestens einem der Träger, um die korrekte Lagerungslänge, die für diese Reservelänge des Lichtleiters erforderlich ist, zumindest ungefähr bereitzustellen; und
- (d) Anordnen eines Krümmungsbereiches der Reservelänge des Lichtleiters um den (die) ausgewählten Träger, um eine einzige offene Schleife zu bilden.

[0014] Die Erfindung besitzt den Vorteil, daß sie ein einfaches, geordnetes und kompaktes System zur Lagerung von Reserve-Lichtleiterlängen (die normalerweise widerstandsfähige Leiter sind, z. B. Pigtaills, Steckverbindungen oder Überbrückungen) schafft, da der Lagerbereich eine Vielzahl von Trägern enthält, die über zumindest einen Teil der Breite des Stapels von Modulen voneinander beabstandet sind, so daß jede Reserve-Lichtleiterlänge in den Lagerbereich geführt und um mindestens einen der Träger geführt werden kann, der so gewählt werden kann, daß die korrekte Lagerungslänge für diese Reservelänge des Lichtleiters zumindest ungefähr bereitgestellt wird.

[0015] Diese Art der Lagerung einer Reserve-Leiterlänge ist kompakt, da sie die Verwendung von Ablagen zur Lagerung einzelner (widerstandsfähiger) Leiter nicht erfordert; wobei sie ferner keine breiten vertikalen Kabelkanäle zwischen derartigen Stapeln oder Fächern erfordert, da die Lagerung in dem Stapel von Modulen ausgeführt wird.

[0016] Sie erzielt außerdem eine gute Organisation, da die Reserve-Leiterlängen gemäß ihrer Länge auf Grund der Tatsache geordnet werden, daß der Träger oder die Träger, um die sie geführt werden, in Übereinstimmung mit der Lichtleiterlänge, die untergebracht werden muß, ausgewählt wird bzw. ausgewählt werden. Das heißt, daß die in den Lagerbereich geführten Reserve-Leiterlängen jeweils in eine aus einer Vielzahl von verschiedenen möglichen Routen eingeordnet werden, wobei somit die spätere Zugänglichkeit gefördert wird. Gewöhnlich gibt es natürlich mehr als einen (widerstandsfähigen) Leiter, der jeder Route folgt.

[0017] Es ist ermittelt worden, daß dieses System der Reserve-Lichtleiterlagerung eine adäquat geordnete Lagerung von bis zu 300 oder mehr widerstandsfähigen Leitern in demselben Volumen und in derselben Form schaffen kann, wie das in der US-A-5 013 121 offenbarte Modul (das typisch folgende Abmessungen aufweist: Höhe 8 inch (20,3 cm); Tiefe 12 inch (30,5 cm); Breite 21 inch (53,3 cm)).

[0018] Der Lichtleiter-Lagerbereich weist vorzugsweise ein Modul auf, das in einen Stapel von Verbindungs-

dungsmodulen (oder dergleichen) aufgenommen werden kann, wenn und wo dies erforderlich ist. Das oder jedes Lagerbereichmodul kann vorteilhaft im wesentlichen die gleiche Größe und Form aufweisen, wie das oder zumindest eines der Verbindungsmodulare.

[0019] Außerdem kann der Lagerbereich anders als ein Modul alternativ zumindest in einigen Ausführungsformen Teil eines Rahmens (oder dergleichen) des Verteilungssystems sein oder an ihm befestigt werden. Beispielsweise können die Träger Teil eines derartigen Rahmens sein oder direkt an ihm befestigt werden.

[0020] Die Verbindungsmodule enthalten vorzugsweise Einrichtungen zum Anschließen der Lichtleiter (von denen Reservelängen in dem Lagerbereich bzw. in den Lagerbereichen gelagert werden) an andere Lichtleiter und/oder Vorrichtungen (z. B. optische Vorrichtungen). Sie können beispielsweise optische Verbinder, Spleißeinrichtungen, Verteiler oder dergleichen enthalten. Am bevorzugtesten enthalten sie eine Stecktafel oder andere Steckeinrichtungen.

[0021] Die Vielzahl von Trägern in dem Lichtleiter-Lagerbereich umfaßt vorzugsweise mindestens eine Reihe von Trägern (z. B. drei oder vier oder mehr), die zumindest über einen Teil des Bereichs, d. h. zumindest über einen Teil des Moduls oder des Stapels von Verbindungsmodulen, voneinander beabstandet sind. Jeder Träger kann vorteilhaft mindestens ein langgestrecktes Element aufweisen, das sich in einer Richtung erstreckt, die zu der Breite des Stapels von Verbindungsmodulen quer und vorzugsweise im wesentlichen senkrecht orientiert ist. Jeder Träger ist vorzugsweise so geformt, daß der Krümmungsradius von einem im Gebrauch um ihn geführten Lichtleiter nicht geringer sein kann als der normale minimale Biegeradius des Lichtleiters im Betrieb (um eine Beschädigung des Leiters und/oder optische Übertragungsverluste zu vermeiden).

[0022] Die Reserve-Lichtleiterlängen werden in den Lichtleiter-Lagerbereich vorzugsweise durch mindestens eine Seite hiervon (d. h. durch mindestens ein äußeres Ende seiner Breite) geführt. Die Leiter brauchen beispielsweise lediglich von einer Seite in den Lagerbereich geführt werden, z. B. um ein Verwirren oder Verschlingen der gelagerten Längen zu verhindern. Gewöhnlich dann, wenn die Leiter lediglich von einer Seite in den Lagerbereich eintreten, können sie später ohne die Notwendigkeit, daß irgendeiner der anderen gelagerten Leiter zu entfernen ist, entfernt werden. Alternativ können die Lichtleiter durch den Lagerbereich über seine Breite von der einen Seite zu der anderen geführt werden.

[0023] In einigen bevorzugten Ausbildungsformen der Erfindung besitzt der oder jeder Lichtleiter-Lager-

bereich mindestens einen Träger, der sich an dem Punkt befindet, an dem ein Lichtleiter in den Lagerbereich eintritt bzw. aus dem Lagerbereich austritt, wobei der Träger so angeordnet ist, daß ein Lichtleiter, der in den Lagerbereich eintritt bzw. aus ihm austritt, um ihn geführt werden kann.

[0024] Die Träger sind langgestreckte Trägerelemente, und ihre Länge kann von der einen Seite zu der anderen Seite des Stapels von Verbindungsmodulen zunehmen. Dies hat den Vorteil, daß es die Leichtigkeit der Installation und/oder das Entfernen gelagerter Lichtleiterlängen in dem oder aus dem Lagerbereich verbessern kann. Vorzugsweise nimmt die Länge der Träger von einer Seite des Bereichs aus, von der die Leiter in den Bereich eintreten, ab (siehe beispielsweise **Fig. 2** der Zeichnung).

[0025] Der oder jeder Stapel von Verbindungsmodulen besitzt vorzugsweise eine Vorderseite und eine Rückseite, die jeweils quer zu seiner Breite orientiert sind (der Stapel ist in der Draufsicht vorzugsweise im wesentlichen rechteckig oder quadratisch), wobei er beispielsweise mit der Vorderseite so ausgerichtet ist, daß sie leicht zugänglich ist, und wobei die Rückseite so ausgerichtet ist, daß sie im Gebrauch weniger leicht zugänglich ist.

[0026] Die Träger des oder jedes Lagerbereichs sind an einem Strukturelement des Verteilungssystems angebracht, das sich an der oder in der Nähe der Rückseite des Stapels von Verbindungsmodulen befindet. In Ausführungsformen, in denen der oder jeder Lagerbereich ein Modul umfaßt, umfaßt das Strukturelement einen Teil des Moduls, z. B. eine hintere Platte oder einen hinteren Rahmen des Moduls. Anderweitig kann das Strukturelement beispielsweise einen Rahmen des Verteilungssystems (oder dergleichen) umfassen, auf dem z. B. die Verbindungsmodule angebracht sind.

[0027] In bevorzugten Ausführungsformen erstrecken sich die Trägerelemente, d. h. die langgestreckten Elemente, näher zu der Vorderseite des Stapels von Verbindungsmodulen, wenn ihre Länge von der einen Seite zu der anderen Seite des Stapels zunimmt.

[0028] Die Erfindung wird nachstehend beispielhaft mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in denen:

[0029] **Fig. 1** ein Lichtleiter-Verteilungssystem gemäß der Erfindung schematisch veranschaulicht;

[0030] **Fig. 2** einen Lichtleiter-Lagerbereich gemäß der Erfindung schematisch veranschaulicht; und

[0031] **Fig. 3** schematisch veranschaulicht, wie eine Reserve-Lichtleiterlänge in einem Lagerbereich ei-

nes Verteilungssystems gemäß der Erfindung gelagert ist; und

[0032] Fig. 4 eine alternative Lagerungsmöglichkeit einer Lichtleiterlänge in einem weiteren Lagerbereich eines Verteilungssystems schematisch veranschaulicht.

[0033] Fig. 1 veranschaulicht schematisch ein Lichtleiter-Verteilungssystem **1** gemäß der Erfindung. Das System umfaßt zwei Stapel von Lichtleiter-Verbindungsmodulen **3** (wobei natürlich andere Anzahlen von Stapeln möglich sind) und um die Stapel einen Leitungskanal **5**, durch den Kabel und/oder Leiter geführt werden können. In jedem Stapel befindet sich ein Lichtleiter-Lagerbereich **7**. In jedem Lagerbereich **7** ist eine Vielzahl von Trägern **9**, die über die Breite ihres jeweiligen Stapels voneinander beabstandet sind, schematisch veranschaulicht.

[0034] Der in dem linken Stapel (wie gezeichnet) veranschaulichte Lagerbereich **7** weist eine einzelne Reihe von Trägern auf, wohingegen der in dem rechten Stapel veranschaulichte Lagerbereich **7** zwei Reihen von Trägern aufweist.

[0035] Widerstandsfähige Lichtleiter **11** (z. B. Pig-tails), die sich zwischen entsprechenden Verbindungsmodulen **3** erstrecken, sind durch die seitlichen Leitungskanäle sowie in ihren entsprechenden Lagerbereich **7** durch die Seite, die hiervon am nächsten ist, geführt. Die Lichtleiter **3** sind um den bzw. die passenden Träger **9** eingehängt, so daß der Reserve- oder Loseleiter aufgenommen ist.

[0036] Fig. 2 veranschaulicht schematisch einen Lichtleiter-Lagerbereich **7**. Der Lagerbereich **7** enthält eine Reihe von langgestreckten Trägerelementen **9**, die sich von der Rückseite des Bereichs in einer zu der Breite des Stapels im wesentlichen senkrechten Richtung erstrecken. Die Trägerelemente **9** sind über die Breite des Lagerbereichs voneinander beabstandet, wobei jeder im Querschnitt gekrümmt ist, so daß ein um ihn eingehängter Lichtleiter **9** nicht mit einem Radius unter seinem normalen minimalen Biegeradius im Betrieb gebogen wird.

[0037] Die Länge der langgestreckten Trägerelemente nimmt von der Seite des Lagerbereichs aus, durch die die Leiter eintreten, ab. Dies erleichtert die Installation und das Entfernen der Leiter und insbesondere jener Leiter, für die die größte Reservelänge in dem Lagerbereich gelagert ist.

[0038] Fig. 3 veranschaulicht drei Schritte beim Anschließen eines Lichtleiters und bei der Lagerung einer Reservelänge hiervon in einem Lichtleiter-Verteilungssystem gemäß der Erfindung. In Schritt **1** sind die gegenüberliegenden Enden eines Lichtleiters **11** (z. B. eines widerstandsfähigen Lichtleiters) in zwei

verschiedenen Verbindungsmodulen angeschlossen (obgleich sie in demselben Verbindungsmodul angeschlossen werden können). Dies läßt eine Reservelänge (Loselänge) **13** des Lichtleiters, die gelagert werden muß.

[0039] In Schritt **2** wird ein mittlerer Abschnitt des Lichtleiters gebogen, wobei diese Biegung **15** in einen Lichtleiter-Lagerbereich **7** eingeführt wird, der sich in einem Stapel von Verbindungsmodulen **3** befindet. In Schritt **3** wird die Biegung **15** in dem mittleren Abschnitt des Lichtleiters über das Vorderende eines geeigneten Trägers **9** gehängt, der aus der Reihe verfügbarer Träger ausgewählt ist, so daß die richtige Lagerungslänge erzielt wird, die erforderlich ist, um diese Reservelänge (Loselänge) des Lichtleiters aufzunehmen.

[0040] Fig. 4 veranschaulicht schematisch einen weiteren Lagerbereich **7** eines Verteilungssystems. In diesem Lagerbereich gibt es Träger **9**, die sich in (einigen oder in allen) seinen Ecken befinden. Diese Eckträger können Lichtleiter **11** führen, wo sie sich in den Lagerbereich erstrecken. Die Lichtleiter, die in einer gestrichelten Linie gezeigt sind, können sich durch den Lagerbereich von der einen Seite zu der anderen, d. h. über die gesamte Breite des Lagerbereichs, erstrecken.

Patentansprüche

1. Lichtleiter-Verteilungssystem (**1**), das folgendes aufweist:

- a) mindestens einen Stapel aus Lichtleiter-Verbindungsmodulen (**3**), die eine Vorderseite und eine Rückseite besitzen und die jeweils quer zu ihrer Breite orientiert sind; und
- b) mindestens einen Lichtleiter-Lagerbereich (**7**), der sich in mindestens einem der Stapel von Verbindungsmodulen befindet, wobei der Lagerbereich im Gebrauch Längen von Lichtleitern (**11**) lagert, die sich zwischen jeweiligen Verbindungsmodulen erstrecken, wobei der oder jeder Lagerbereich im zusammengeführten Zustand in dem Stapel von Verbindungsmodulen unbeweglich ist und eine Vielzahl von Trägern (**9**) in mindestens einer Reihe enthält, die über zumindest einen Teil der Breite des Stapels von Verbindungsmodulen voneinander beabstandet sind, wobei die Träger langgestreckte Elemente aufweisen, die einen Teil eines festen Strukturelements des Lagerbereichs des Verteilungssystems bilden oder daran angebracht sind, damit sie sich zumindest teilweise über den Lagerbereich erstrecken, so daß im Gebrauch jede Reserve-Lichtleiterlänge in den Lagerbereich und um mindestens einen der Träger geführt werden kann, der so gewählt werden kann, daß die korrekte Lagerungslänge, die für diese Reservelänge des Lichtleiters erforderlich ist, zumindest ungefähr bereitgestellt wird.

2. Bausatz aus Teilen zum Bilden eines Lichtleiter-Verteilungssystems (1), der folgendes aufweist:
- eine Vielzahl von Lichtleiter-Verbindungsmodulen (3), die eine Vorderseite und eine Rückseite besitzen und die jeweils quer zu ihrer Breite orientiert sind und im Gebrauch in einem Stapel angeordnet sind; und
 - mindestens ein Lichtleiter-Lagerbereichmodul (7), das im Gebrauch Reservelängen von einem oder mehreren Lichtleitern (11) lagert, die sich zwischen den jeweiligen Verbindungsmodulen erstrecken, wobei der oder jeder Lagerbereich im Gebrauch in dem Stapel von Verbindungsmodulen unbeweglich ist und eine Vielzahl von Trägern (9) in mindestens einer Reihe enthält, die zumindest über einen Teil der Breite des Stapels von Verbindungsmodulen voneinander beabstandet sind, wobei die Träger langgestreckte Elemente aufweisen, die einen Teil eines festen Strukturelements des Lagerbereichs des Verteilungssystems bilden oder an dem Strukturelement angebracht sind, damit sie sich zumindest teilweise über den Lagerbereich erstrecken, so daß im Gebrauch jede Reserve-Lichtleiterlänge in den Lagerbereich und um mindestens einen der Träger geführt werden kann, der so gewählt werden kann, daß die korrekte Lagerungslänge, die für diese Reservelänge des Lichtleiters erforderlich ist, zumindest ungefähr bereitgestellt wird.
3. System oder Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jeder Träger (9) mindestens ein langgestrecktes Element aufweist, das sich in einer Richtung erstreckt, die zu der Breite des Stapels von Verbindungsmodulen (3) quer und vorzugsweise im wesentlichen senkrecht orientiert ist.
4. System oder Bausatz nach Anspruch 3, wobei die Länge der langgestreckten Trägerelemente (9) von der einen Seite zu der anderen Seite des Stapels von Verbindungsmodulen (3) zunimmt.
5. System oder Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der oder jeder Stapel von Verbindungsmodulen (3) von vorn zugänglich ist und wobei das Strukturelement, an dem die Träger (9) angebracht sind, sich an der oder in der Nähe der Rückseite des oder jedes Stapels von Verbindungsmodulen befindet.
6. System oder Bausatz nach Anspruch 5, wenn abhängig von Anspruch 4, wobei sich das oder jedes langgestreckte Trägerelement (9) näher zur Vorderseite des Stapels von Verbindungsmodulen (3) erstreckt, wenn ihre Länge von der einen Seite zu der anderen Seite des Stapels zunimmt.
7. System oder Bausatz nach einem vorhergehenden Ansprüche, wobei das Strukturelement ein Rahmen ist, auf dem die Verbindungsmodule (3) im Gebrauch angebracht sind.

8. System oder Bausatz nach einem vorhergehenden Ansprüche, wobei jeder Träger (9) so geformt ist, daß der Krümmungsradius von einem im Gebrauch um ihn geführten Lichtleiter nicht geringer sein kann als der normale minimale Biegeradius des Lichtleiters im Betrieb.

9. System oder Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der oder jeder Lichtleiter-Lagerbereich (7) so angeordnet ist, daß Lichtleiter im Gebrauch durch mindestens ein äußeres Ende seiner Breite in ihn geführt werden.

10. System oder Bausatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der oder jeder Lichtleiter-Lagerbereich (7) mindestens einen Träger (9) besitzt, der sich an dem Punkt befindet, an dem ein Lichtleiter (11) in den Lagerbereich eintritt bzw. aus dem Lagerbereich austritt, wobei der Träger so angeordnet ist, daß ein Lichtleiter, der in den Lagerbereich eintritt bzw. aus ihm austritt, um ihn geführt werden kann.

11. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der oder jeder Lichtleiter-Lagerbereich (7) ein Modul aufweist, das in dem Stapel von Verbindungsmodulen aufgenommen werden kann, wenn und wo dies erforderlich ist.

12. System nach Anspruch 11 oder Bausatz nach einem der Ansprüche 2 bis 10, wobei das oder jedes Lagerbereichmodul (7) jeweils im wesentlichen die gleiche Größe und Form wie das oder zumindest eines der Verbindungsmodule (3) hat.

13. Verfahren zum Anschließen eines Lichtleiters (11) und zum Lagern einer Reservelänge hiervon in einem Lichtleiter-Verteilungssystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, das die folgenden Schritte aufweist:

- Anschließen von gegenüberliegenden Enden der Lichtleiter in jeweiligen Verbindungsmodulen;
- Ziehen eines Bereiches der Reservelänge des angeschlossenen Lichtleiters, der sich zwischen ihren Enden befindet, in den Lagerbereich des Systems nach einem der Ansprüche 1 bis 12;
- Auswählen von mindestens einem der Träger, um die korrekte Lagerungslänge, die für diese Reservelänge erforderlich ist, zumindest ungefähr bereitzustellen; und
- Anordnen eines Krümmungsbereiches der Reservelänge um den (die) ausgewählten Träger, um eine einzige offene Schleife zu bilden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Fig.1.

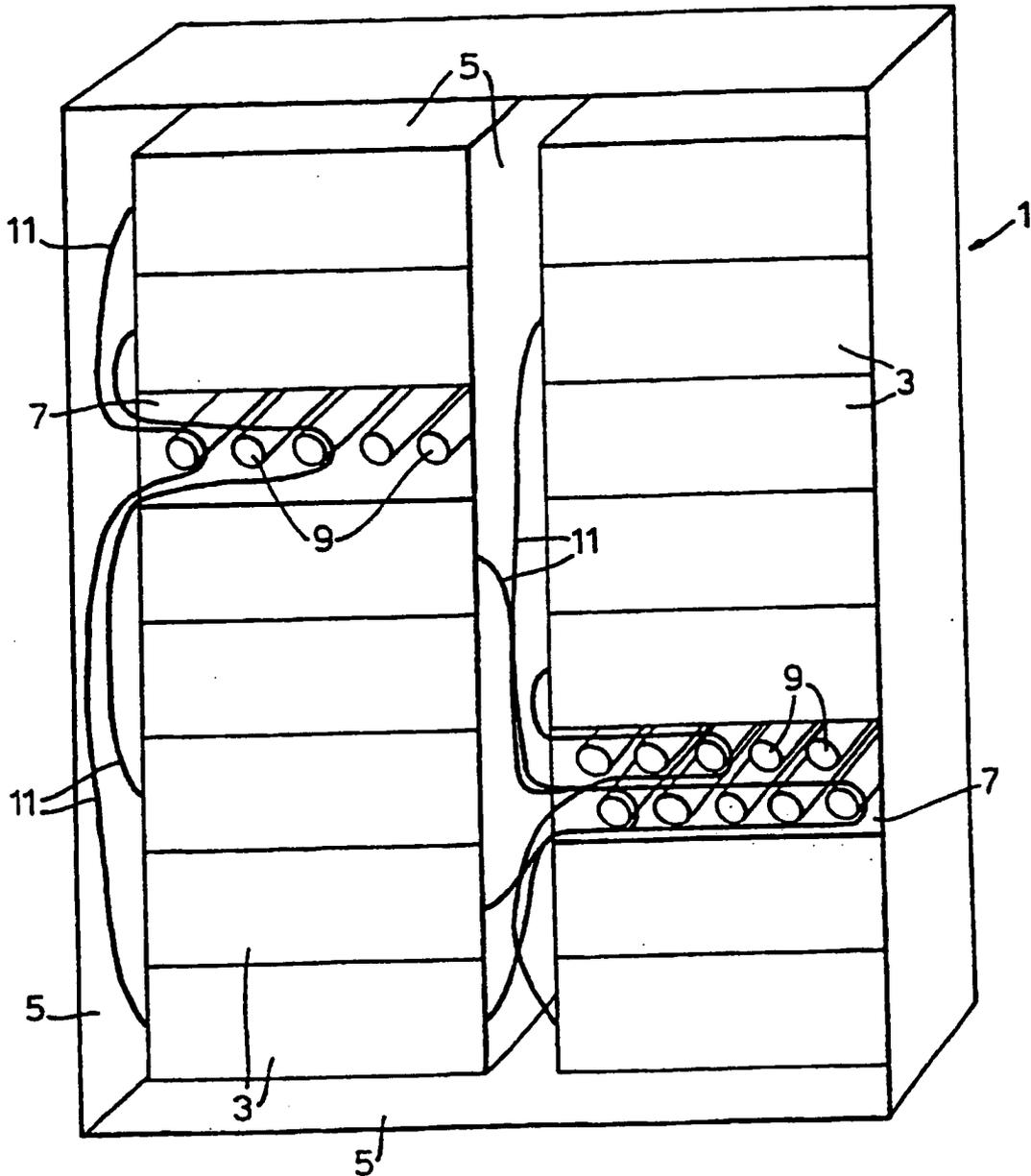


Fig.2.

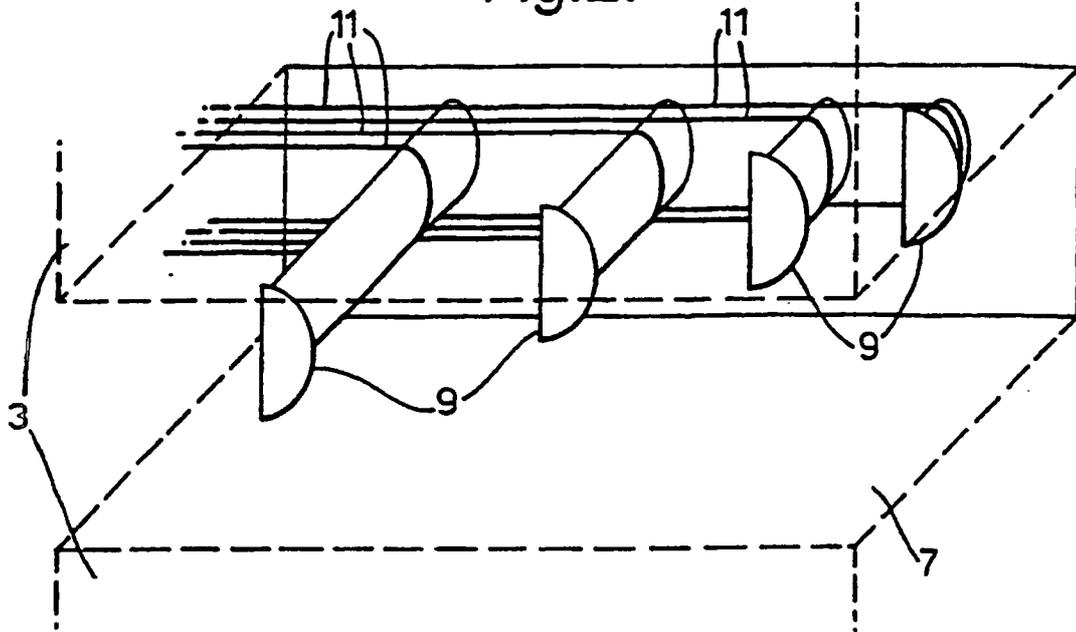


Fig.4.

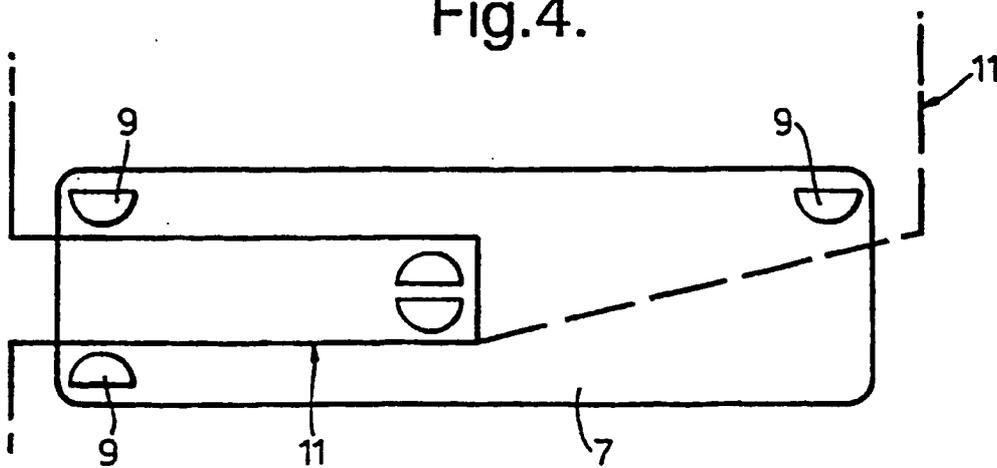
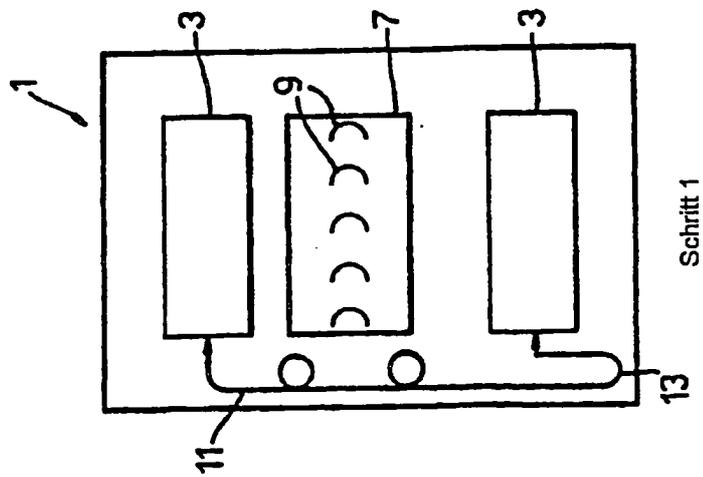
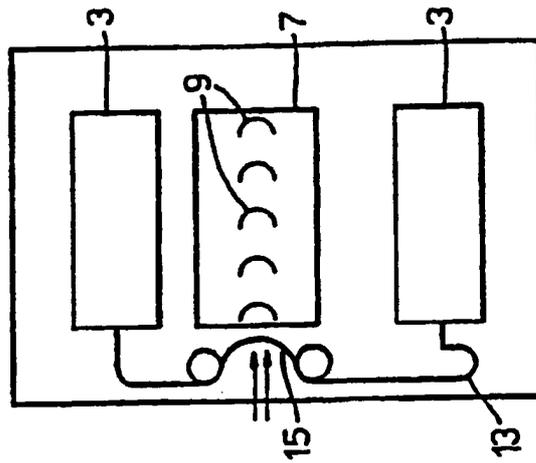


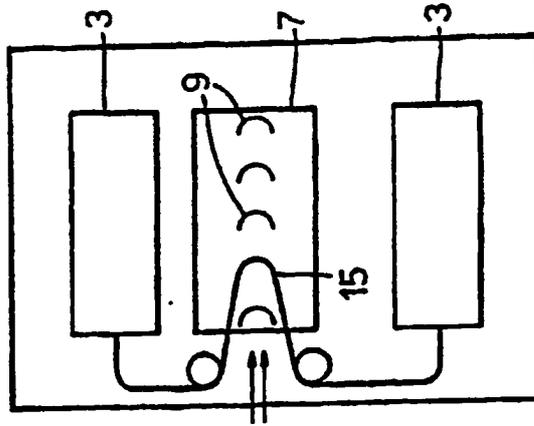
Fig.3



Schritt 1



Schritt 2



Schritt 3