



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 410 035 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 792/99
(22) Anmeldetag: 04.05.1999
(42) Beginn der Patentdauer: 15.05.2002
(45) Ausgabetag: 27.01.2003

(51) Int. Cl.⁷: **G02B 6/44**
H02G 15/007

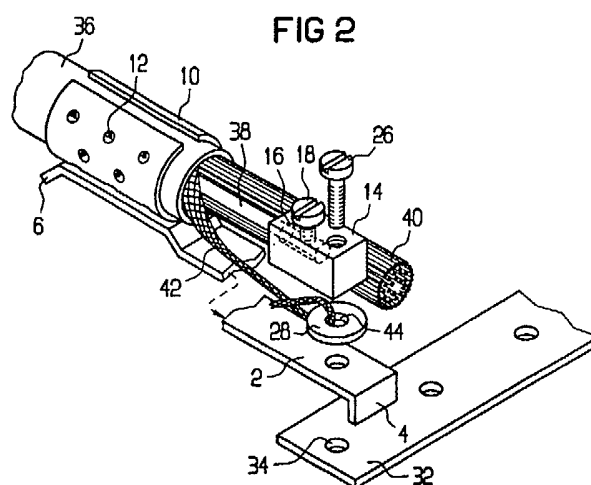
(30) Priorität:
05.05.1998 DE 19820027 beansprucht.
(56) Entgegenhaltungen:
US 5793920A DE 3611647A1 DE 3726719A1
EP 693699A1

(73) Patentinhaber:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
D-80333 MÜNCHEN (DE).

(54) ABFANGVORRICHTUNG FÜR EIN OPTISCHES KABEL

AT 410 035 B

(57) Die Vorrichtung zum Abfangen eines optischen Kabels an einem Zugentlastungselement (32) einer Kabelmuffe oder eines Verteilers, wobei das optische Kabel ein zugfestes Zentralelement (38), mehrere lichtleitende Adern (40) und einen Kabelmantel (36) aufweist, umfaßt ein Abfangelement (2), an welchem sowohl das zugfeste Zentralelement (38) als auch der Kabelmantel (36) fixierbar sind und welches an dem Zugentlastungselement (32) anbringbar ist. Das Abfangelement (2) weist eine längsgeschlitzte Manschette (10) auf, welche an ihrer Innenseite mit nach innen vorstehenden Krallen (12) versehen ist und in welcher der Kabelmantel (36) zu seiner Fixierung aufnehmbar ist.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abfangen eines optischen Kabels an einem Zugentlastungselement einer Kabelmuffe oder eines Verteilers, wobei das optische Kabel ein zugfestes Zentralelement, mehrere lichtleitende Adern und einen Kabelmantel aufweist, mit einem Abfangelement, an welchem sowohl das zugfesteste Zentralelement als auch der Kabelmantel fixierbar sind und welches an dem Zugentlastungselement anbringbar ist.

Eine derartige Vorrichtung ist aus der US 5 793 920 A bekannt. In den DE 36 11 647 A1 und DE 37 26 719 A1 ist ein Widerlager in Form eines längsgestreckten Bleches geoffenbart, welches an einem zum Kabelmantel weisenden Ende mit Krallen versehen ist, die bei Anziehen eines um das Widerlager und das Kabel gelegten Spannelementes in den Kabelmantel eingreifen.

Die EP 693 699 A1 offenbart eine Kabelabfangung mit einem bügelförmigen Klemmelement, das mit seinem Fixierende an einem Halteelement fixiert ist, wobei das Halteelement das Klemmelement und das Kabel von einer Kabelschelle umgriffen und aneinander gepreßt werden. Kontaktkrallen, die in den Kabelschirm eingreifen, sind hierbei an dem Fixierende des bügelförmigen Klemmelementes vorgesehen.

Um die für die heutige Informationsgesellschaft notwendige Infrastruktur zu schaffen oder aufrechtzuerhalten, ist es notwendig, eine Vielzahl von Kabelverbindungen, insbesondere Lichtwellenleiterverbindungen, über große Strecken aufzubauen und miteinander zu vernetzen. Die für diese Verbindungen verwendeten optischen Kabel unterliegen sowohl bei der Installation als auch bei der Benutzung großen mechanischen Belastungen, denen bereits bei der Planung der Netze, aber auch bei der Konstruktion der Kabel selbst Rechnung getragen werden muß.

Ein zentrales Thema bei der Konstruktion der Kabel ist dabei ihre Zugfestigkeit, die derart gestaltet sein muß, daß die lichtleitenden Elemente (Glasfasern, optische Adern) frei von Zugbelastungen gehalten werden können. Zu diesem Zweck wurden Kabel entwickelt, bei denen sich die optischen Adern um ein zugfestes Zentralelement gruppieren, wobei die aus dem Zentralelement und den Adern bestehende Struktur von einer aus zugfesten Fasern, vorzugsweise Aramidfasern gefertigten Schicht und diese wiederum von einem Kabelmantel umhüllt ist. Der Kabelmantel kann geschichtet aufgebaut sein und beispielsweise einen Innenmantel, einen gerillten bzw. gewellten Stahlmantel und einen Außenmantel aufweisen.

Die durch den Aufbau des jeweiligen Kabels gewährleistete Zugfestigkeit ohne Belastungen der lichtleitenden Elemente muß über das einzelne Kabel hinaus aber auch an denjenigen Stellen gewährleistet werden können, an denen die einzelnen Segmente einer Kabelverbindung aufeinander treffen. Diese Forderung ergibt sich beispielsweise an denjenigen Punkten eines Netzes, an denen ein Kabel endet und/oder ein anderes beginnt, oder an denen sich mehrere Kabel treffen oder verzweigt werden.

Es ist bekannt, innerhalb von Muffen oder Verteilern sowohl das Zentralelement als auch die zugfesten Fasern abzufangen. Hierbei kommt eine Anordnung aus Schrauben und Beilegscheiben zum Einsatz, die man mit den in der jeweiligen Muffe bzw. dem Verteiler vorhandenen Zugentlastungselementen verbindet. Dieses Vorgehen, beziehungsweise die dazu verwendeten Elemente eignen sich jedoch nur für solche Kabel, deren leitende Elemente beispielsweise aus Kupfer bestehen, deren Zentralelemente nicht anfällig sind bezüglich Abrieb oder Zerstörung durch eine punktuell wirkende Druckbelastung und deren Materialien annähernd den gleichen Wärmedehnungskoeffizienten aufweisen. Lichtwellenleiterkabel erfüllen diese Voraussetzungen jedoch in der Regel nicht.

Ein weiteres Problem bei der Abfangung von Lichtwellenleiterkabeln besteht darin, daß sich die verschiedenen Komponenten des Kabels hinsichtlich der Wärmedehnung und Alterung deutlich voneinander unterscheiden. Dies führt u.a. dazu, daß die Komponenten des Kabels sich bei jeder Temperaturänderung unterschiedlich verlängern/verkürzen und dabei gegeneinander arbeiten. Dieses Problem resultiert aus der Verwendung unterschiedlichster Materialien (Kunststoff, Glas und Metall) für die einzelnen Kabelkomponenten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung einer Abfangvorrichtung für ein optisches Kabel, die sich neben der Verwendung für ein herkömmliches Kupferkabel auch für den Einsatz bei optischen Kabeln eignet.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Abfangen von optischen Kabeln gelöst, die erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, daß das Abfangelement eine längsgeschlitzte Manschette aufweist, welche an ihrer Innenseite mit nach innen vorstehenden Krallen versehen ist und

in welcher der Kabelmantel zu seiner Fixierung aufnehmbar ist. Dadurch werden die speziellen Probleme bei den optischen Kabeln unter Kontrolle gehalten.

Der Vorteil, das Abfangelement mit einer längsgeschlitzten Manschette zu versehen, an deren Innenseite vorstehende Krallen vorgesehen und in der der Kabelmantel zu seiner Fixierung aufnehmbar ist, liegt darin, daß der Kabelmantel dadurch dauerhaft sicherer abgefangen und kontaktiert wird, als es beim genannten Stand der Technik der Fall ist.

Die Abfangung erfolgt mit einem Zugentlastungswinkel in einem Verteiler oder einem Zugentlastungsbügel in einer UCN-Muffe, welche eine sichere Abfangung des Kabels an einem stabilen Bauteil der Muffe oder des Verteilers gewährleisten.

Ein Merkmal der Erfindung besteht ferner darin, daß das Abfangelement eine Abwinkelung aufweist, mittels welcher das Abfangelement am Zugentlastungselement eingehängt werden kann. Dies ermöglicht die einfache Umrüstung existierender Muffen und Verteilerkästen.

Erfindungsgemäß ist weiters für das Zentralelement und für den Kabelmantel jeweils ein Klemmteil vorgesehen, mittels dessen das Zentralelement und der Kabelmantel am Abfangelement fixierbar sind, was die Montage erleichtert.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist der Klemmteil zur Fixierung des Kabelmantels ein Kabelbinder oder eine Schlauchschelle, von welchem/welcher die Manschette bei darin eingesetztem Kabelmantel umgeben ist. Kabelbinder und Schlauchschellen gewährleisten die erforderliche mechanische Festigkeit mit Standardbauteilen.

Die Erfindung besteht darüber hinaus darin, daß der Klemmteil zur Fixierung des Zentralelementes an dem Abfangelement mit einer sacklochartigen Aufnahmeöffnung versehen ist, in die das Zentralelement einschiebbar ist, und eine in die Aufnahmeöffnung hineinragende Klemmschraube aufweist, von der das Zentralelement in der Aufnahmeöffnung fixierbar ist. Erfindungsgemäß ist an der Klemmschraube zur Fixierung des Zentralelementes in der Aufnahmeöffnung eine in die Aufnahmeöffnung reichende Zunge vorgesehen, die den Druck der Klemmschraube auf das Zentralelement auf eine Fläche verteilt.

Die Zunge schützt auch das Zentralelement gleichzeitig vor einer Beschädigung durch die Klemmschraube.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist der Klemmteil zur Fixierung des Zentralelementes an dem Abfangelement mit diesem verschraubt, was eine sichere Verbindung beider Teile gewährleistet. Erfindungsgemäß besteht die Verschraubung des Klemmteils zur Fixierung des Zentralelementes an dem Abfangelement aus einem beide Elemente durchdringenden und mit einer Mutter gesicherten Schraubbolzen.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß zumindest zwischen dem Klemmteil zur Fixierung des Zentralelementes an, beziehungsweise zwischen einem der Elemente zur Verschraubung desselben mit dem Abfangelement und einer der Oberflächen des Abfangelementes eine gezahnte Scheibe zur Durchdringung einer auf dem Abfangelement eventuell vorhandenen Lackschicht oder Beschichtung vorgesehen ist.

Die Zähne der gezahnten Scheibe drücken sich bei aus der Verschraubung resultierendem Druck durch das Lackmaterial od. dgl. und stellen so eine eventuell notwendige elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Abfangelement und dem Klemmteil her. Die gezahnte Scheibe ist dabei erfindungsgemäß durch Stanzen eines Blechs hergestellt.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Abfangen eines eine Schicht aus zugfesten Fasern aufweisenden optischen Kabels ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Klemmteil und dem Abfangelement eine Beilegscheibe vorgesehen ist, wobei die zugfesten Fasern des Kabels zur Abfangung durch eine Bohrung der Beilegscheibe geführt sind. Hierdurch wird die Sicherheit der Kabelabfangung zusätzlich erhöht.

Die Erfindung ist schließlich dadurch gekennzeichnet, daß das Abfangelement an seinem der Abwinkelung entgegenliegenden Ende eine nach unten vorstehende zweite Abwinkelung aufweist, wobei die zugfesten Fasern des Kabels zur Abfangung zusätzlich um die zweite Abwinkelung geschlungen sind.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung besitzt eine Reihe von überraschenden und nicht erwarteten Vorteilen. So ist es durch die Ausgestaltung der Vorrichtung nach Maßgabe der vorliegenden Erfindung möglich, neben der Vermeidung eines Verschiebens des Lichtwellenleiterkabelaufbaus durch Temperaturschwankungen zum Beispiel der Kabelseele zum Kabelmantel oder des inneren

Kabelmantels zum äußeren Kabelmantel etc., auch nicht aus Metall bestehende Zentralelemente sicher abzufangen, ohne daß die Patina derselben zerstört wird oder das Zentralelement an sich zerstört wird. Überhaupt wird erst durch die Merkmale der vorliegenden Erfindung ein sicheres Abfangen von Lichtwellenleiterkabeln mit ihren speziellen mechanischen Charakteristika möglich.

Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, im Zusammenhang mit den beigegeführten Zeichnungen. Darin zeigen Fig. 1 eine schematische Explosionsansicht der Vorrichtung nach Maßgabe der vorliegenden Erfindung und Fig. 2 eine ebenso schematische Ansicht der Vorrichtung nach Fig. 1 im Benutzungszustand.

In Fig. 1 ist eine Vorrichtung zum Abfangen eines optischen Kabels in Form einer schematischen Explosionszeichnung dargestellt. Die Vorrichtung enthält im gezeigten Ausführungsbeispiel einen als Abfangelement dienenden Blechstreifen 2, der an seinem rechten Ende eine nach unten gerichtete Abwinkelung 4 mit einem im wesentlichen rechten Winkel aufweist, deren Funktion weiter unten noch beschrieben wird.

Am gegenüberliegenden Ende ist der Blechstreifen 2 ebenfalls mit einer sich nach unten erstreckenden Abwinkelung 6 versehen, wobei der Winkel in diesem Falle von 90° abweicht. Diese zweite Abwinkelung 6 schließt sich an einen Bereich 8 des Abfangelementes 2 an, der im Vergleich zu dem verbleibenden Rest des Abfangelementes 2 nach oben versetzt und vorzugsweise (nicht dargestellt) schmaler als das restliche Abfangelement 2 ausgebildet ist. Nach Maßgabe der bevorzugten in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist die Breite der diesen Bereich 8 beendenden Abwinkelung 6 gegenüber dem letzteren noch einmal reduziert (nicht dargestellt).

Wie der Fig. 1 weiterhin entnehmbar, ist in dem schmaleren und gegenüber dem restlichen Abfangelement 2 versetzten Bereich 8 eine nach oben offene und als Krallenblech ausgebildete Manschette 10 vorgesehen, die der Aufnahme des abzufangenden Kabelmantels dient. Dieses Krallenblech ist entsprechend seinem Namen mit nach innen vorstehenden Krallen 12 versehen, die im vorliegenden Fall durch einfaches Stanzen hergestellt sind, die jedoch auch auf jede andere Art und Weise erzeugt werden können und jede beliebige andere Form annehmen können.

Weiterhin zeigt Fig. 1 einen Klemmteil 14, der der Fixierung eines zugfesten Zentralelementes (38) eines Kabels an dem Abfangelement 2 dient. Der Klemmteil 14 ist hierzu mit einer kabeelseitig angeordneten Aufnahmeöffnung 16 versehen, in die das Zentralelement eingeführt und dort mit Hilfe der Klemmschraube 18 fixiert wird.

Um das in der Aufnahmeöffnung 16 angeordnete Zentralelement vor einer Zerstörung oder Beschädigung durch die Klemmschraube 18 zu schützen, ist eine in die Aufnahmeöffnung 16 hineinreichende Zunge 20 vorgesehen, die an der Außenseite des Klemmteils 14 durch die Klemmschraube 18 gehalten wird und deren in die Aufnahmeöffnung hineinreichendes Ende zwischen dem zu fixierenden Zentralelement und der Klemmschraube 18 zu liegen kommt und damit den von der Klemmschraube 18 ausgeübten Druck auf eine Fläche verteilt.

Der Klemmteil 14 ist, wie in der Fig. 1 dargestellt, mit einer Durchgangsbohrung 22 versehen. Durch diese Durchgangsbohrung 22 sowie eine entsprechende Bohrung 24 in dem Abfangelement 2 wird im Einsatz ein Schraubbolzen 26 geführt, der mit einer nicht dargestellten Mutter an einem ebenfalls nicht dargestellten Zugentlastungselement einer Muffe oder eines Verteilers gekontert wird, wodurch der Klemmteil 14 am Abfangelement 2 und diese Anordnung wiederum an dem jeweiligen Zugentlastungselement fixiert wird.

Zwischen der nicht dargestellten Mutter und der entsprechenden Seite des Zugentlastungselementes kann darüber hinaus eine wiederum nicht dargestellte gezahnte Scheibe vorgesehen sein, deren Zähne sich bei dem Anziehen der aus dem Schraubbolzen 26 und der Mutter gebildeten Verbindung in eine auf dem Abfangelement 2 eventuell vorhandene Lackschicht od. dgl. drücken und diese durchdringen, so daß ein unter Umständen notwendiger elektrischer Kontakt hergestellt werden kann.

Zwischen dem Klemmteil 14 und dem Abfangelement 2 ist ferner noch eine Beilegscheibe 28 angeordnet, deren Durchmesser etwas größer gewählt ist als für den Schraubbolzen 26 erforderlich. Der Zweck dieser Maßnahme ergibt sich aus der Darstellung in Fig. 2. Die Fig. 1 zeigt schließlich noch einen Kabelbinder 30, der dazu dient, ein in der Manschette 10 angeordnetes Kabel durch Klemmung am Abfangelement 2 zu fixieren.

Die Fig. 2 zeigt die an einem Kabel befestigte Vorrichtung nach Fig. 1. Außer den bereits aus der Fig. 1 bekannten Elementen ist ein Zugentlastungselement 32 dargestellt, welches in dem

dargestellten Fall Teil einer UCN-Muffe (Universal Closure New - Muffe) ist und entsprechende Bohrungen 34 zur Fixierung des Abfangelementes 2 mit Hilfe des Schraubbolzens 26 aufweist. Die Abwinkelung 4 des Abfangelementes wird dabei hinter die entsprechende Kante des Zugentlastungselementes gehängt.

5 In der als Krallenblech ausgebildeten Manschette 10 ist der Mantel 36 des abzufangenden Kabels angeordnet, wobei, wenn ein Kabelbinder 30 (in Fig. 2 nicht dargestellt) um die Manschette 10 gelegt ist, die Krallen 12 leicht in den Kabelmantel 36 eindringen und diesen halten. Wie der Fig. 2 weiterhin zu entnehmen ist, weist das Kabel ein Zentralelement 38 auf, welches in die Aufnahmeöffnung 16 eingeführt und dort mit Hilfe der Klemmschraube 18 fixiert ist.

10 In der Fig. 2 (nicht dargestellt) ist die aus Fig. 1 bekannte Zunge 20, die jedoch auch bei der in Fig. 2 gezeigten Anordnung in der Regel vorhanden ist. Durch das Abfangen des Kabelmantels 36 einerseits und des Zentralelementes 38 des Kabels andererseits bleiben die lichtleitenden Elemente, in der dargestellten Ausführungsform Lichtwellenleiter 40, frei von Belastungen, wobei durch diese Anordnung auch unterschiedliche Wärmeausdehnungen der Materialien des Lichtwellenleiter-

15 Kabels aufgefangen werden können.
Schließlich ist in Fig. 2 auch noch die Abfangung und Sicherung des Kabels mit Hilfe der im Aufbau des Kabels vorhandenen zugfesten Fasern 42, in der dargestellten Ausführungsform Aramidfasern, dargestellt. Die Fasern sind dabei wie dargestellt von unten durch die Bohrung 44 der Scheibe 28 geführt, so daß eine Schlaufe entsteht, die durch einen Knoten oder eine entsprechende Maßnahme gesichert werden kann, die daneben aber auch durch das Anziehen der aus dem Schraubbolzen 26 und einer entsprechenden Mutter bestehenden Verbindung fixiert wird. Eine mögliche Abwandlung dieser Sicherung besteht darin, die Fasern zunächst um die Abwinkelung 6 und anschließend durch die Bohrung 44 zu führen, wodurch sich eine zusätzliche Sicherung ergibt.

25 Es ist offensichtlich, daß Abwandlungen und Variationen der dargestellten Ausführungsform möglich sind, ohne den durch die beigefügten Ansprüche definierten Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

30 **PATENTANSPRÜCHE:**

1. Vorrichtung zum Abfangen eines optischen Kabels an einem Zugentlastungselement (32) einer Kabelmuffe oder eines Verteilers, wobei das optische Kabel ein zugfestes Zentralelement (38), mehrere lichtleitende Adern (40) und einen Kabelmantel (36) aufweist, mit
35 einem Abfangelement, an welchem sowohl das zugfeste Zentralelement (38) als auch der Kabelmantel (36) fixierbar sind und welches an dem Zugentlastungselement (32) anbringbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Abfangelement (2) eine längsgeschlitzte Manschette (10) aufweist, welche an ihrer Innenseite mit nach innen vorstehenden Krallen (12) versehen ist und in welcher der Kabelmantel (36) zu seiner Fixierung aufnehmbar ist.
- 40 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Abfangelement (2) eine Abwinkelung (4) aufweist, mittels welcher das Abfangelement (2) am Zugentlastungselement (32) eingehängt werden kann.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß für das Zentralelement (38) und für den Kabelmantel (36) jeweils ein Klemmteil (14, 30) vorgesehen ist, mittels
45 dessen das Zentralelement (38) und der Kabelmantel (36) am Abfangelement (2) fixierbar sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Klemmteil (30) zur Fixierung des Kabelmantels (36) ein Kabelbinder oder eine Schlauchschelle (30) ist, von welchem/welcher die Manschette (10) bei darin eingesetztem Kabelmantel (36) umgeben ist.
- 50 5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Klemmteil (14) zur Fixierung (14) des Zentralelementes (38) an dem Abfangelement (2) mit einer sacklochartigen Aufnahmeöffnung (16) versehen ist, in die das Zentralelement (38) einschiebbar ist, und eine in die Aufnahmeöffnung (16) hineinragende Klemmschraube (18) aufweist, von der das Zentralelement (38) in der Aufnahmeöffnung (16) fixierbar ist.
- 55 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß an der Klemmschraube (18)

zur Fixierung des Zentralelementes (38) in der Aufnahmeöffnung (16) eine in die Aufnahmeöffnung (16) reichende Zunge (20) vorgesehen ist, die den Druck der Klemmschraube (18) auf das Zentralelement (38) auf eine Fläche verteilt.

- 5 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Klemmteil (14) zur Fixierung des Zentralelementes (38) an dem Abfangelement (2) mit diesem verschraubt ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschraubung des Klemmteils (14) zur Fixierung des Zentralelementes (38) an dem Abfangelement (2) aus einem beide Elemente durchdringenden und mit einer Mutter gesicherten Schraubbolzen (26) besteht.
- 10 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwischen dem Klemmteil (14) zur Fixierung des Zentralelementes (38) an, beziehungsweise zwischen einem der Elemente zur Verschraubung desselben mit dem Abfangelement (2) und einer der Oberflächen des Abfangelementes (2) eine gezahnte Scheibe zur Durchdringung einer auf dem Abfangelement (2) eventuell vorhandenen Lackschicht oder Beschichtung vorgesehen ist.
- 15 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die gezahnte Scheibe durch Stanzen eines Blechs hergestellt ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei das Kabel eine Schicht aus zugfesten Fasern (42) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Klemmteil (14) und dem Abfangelement (2) eine Beilegscheibe (28) vorgesehen ist, wobei die zugfesten Fasern (42) des Kabels zur Abfangung durch eine Bohrung (44) der Beilegscheibe (28) geführt ist.
- 20 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Abfangelement (2) an seinem der Abwinkelung (4) entgegenliegenden Ende eine nach unten vorstehende zweite Abwinkelung (6) aufweist, wobei die zugfesten Fasern (42) des Kabels zur Abfangung zusätzlich um die zweite Abwinkelung (6) geschlungen sind.
- 25

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

30

35

40

45

50

55

FIG 1

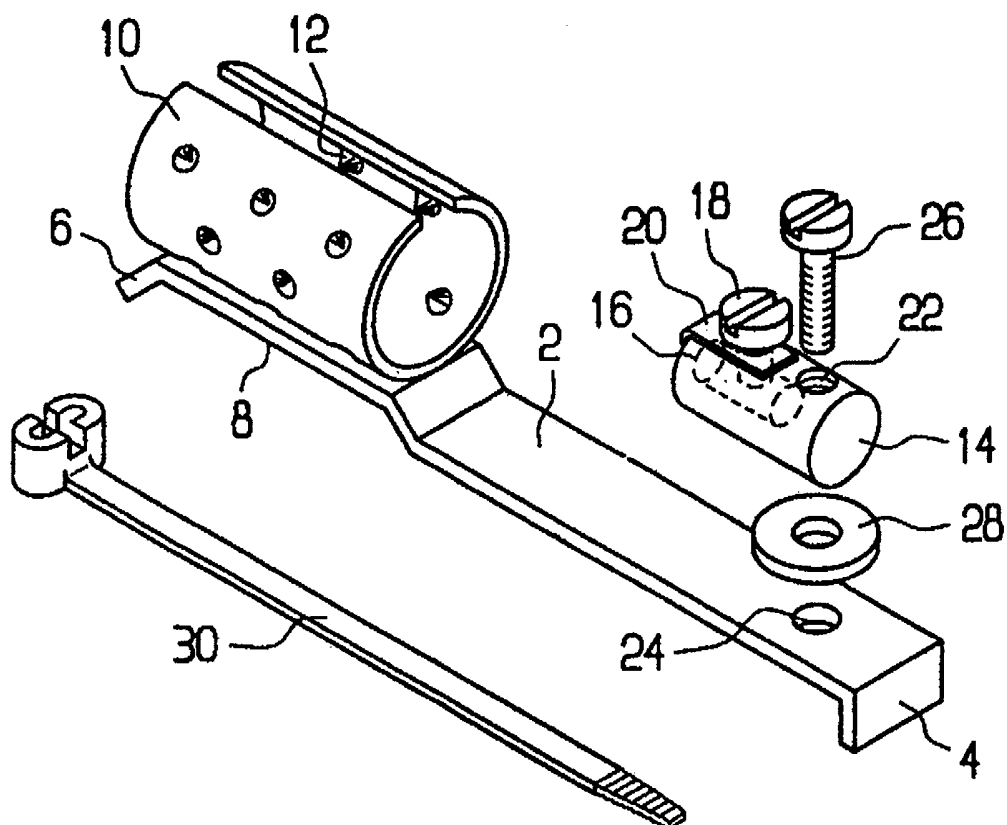


FIG 2

