



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 258 890 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**25.01.2006 Patentblatt 2006/04**

(51) Int Cl.:  
**H01C 1/028** (2006.01) **H01C 1/084** (2006.01)  
**B61L 3/00** (2006.01) **H04B 5/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **01112113.4**

(22) Anmeldetag: **17.05.2001**

(54) **Leistungskabelabschluss für ein Datenkabel längs einer Eisenbahnstrecke**

Power cable termination unit for a data cable alongside a railroad track

Ensemble de terminaison d'un câble de puissance le long d'un chemin de fer

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.11.2002 Patentblatt 2002/47**

(73) Patentinhaber: **Siemens Schweiz AG  
8047 Zürich (CH)**

(72) Erfinder:  
• **Aubry, André**  
**8342 Wernetshausen (CH)**  
• **Brühwiler, Alex**  
**8004 Zürich (CH)**  
• **Speich, Hans-Peter**  
**8114 Dänikon (CH)**  
• **Bachmann., Martin**  
**8197 Rafz (CH)**  
• **Erismann, Markus**  
**8700 Küsnacht (CH)**

• **Schweiger, Manuel**  
**6331 Hünenberg (CH)**

(74) Vertreter: **Berg, Peter et al**  
**European Patent Attorney,**  
**Siemens AG,**  
**Postfach 22 16 34**  
**80506 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**US-A- 6 147 308**

• **STAMM B ET AL: "EUROLOOP proposal from Siemens for ERTMS/ETCS" SIGNAL UND DRAHT, MAY 1998, TETZLAFF VERLAG, GERMANY, Bd. 90, Nr. 5, Seiten 5-9, XP001035292 ISSN: 0037-4997**  
• **BEYER J: "Neue Anschluss technik für elektrische Verbindungen an der Schiene" SIGNAL UND DRAHT, Bd. 91, Nr. 10, 19. Oktober 1999 (1999-10-19), Seiten 24-25, XP001035287**

**EP 1 258 890 B1**

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).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Leistungskabelabschluss für ein Datenkabel längs einer Eisenbahnstrecke nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Aus der Zeitschrift SIGNAL + DRAHT (90) 5/98 ist auf den Seiten 5 ff. ein Vorschlag für ein linienförmiges Datenübertragungssystem "Euroloop" beschrieben, das als Ergänzung für das punktförmige Datenübertragungssystem ETCS/Eurobalise vorgesehen ist. Das Datenübertragungssystem "Euroloop" weist ein Leckkabel auf, das mit einem DSSS-Signal im Frequenzbereich 1 .. 7 MHz dann beaufschlagt ist, wenn sich ein Zug längs einer Strecke mit solchen Leckkabeln befindet. Typische Längen solcher Leckkabel, die im folgenden Datenübertragungskabel oder kurz Datenkabel genannt werden, liegen bei 20 .. 1000 m. Das Datenkabel wird vorzugsweise längs eines Gleises an eine Schiene spurinnen- oder spuraussenseitig gelegt und befestigt. Auf diese Weise ist ein maschineller Gleisunterhalt, z.B. stopfen, möglich, ohne dass das Datenkabel ausgebaut werden muss.

**[0003]** Zum elektrischen Abschluss des Datenkabels ist ein Abschlusswiderstand erforderlich. Dabei werden in diesem Abschlusswiderstand rund 20 W elektrische Leistung verbraucht. Der Abschlusswiderstand ist möglichst kompakt und geschützt gegen Schmutz, Witterungs- und Vibrationseinflüsse in ein Gehäuse einzubauen. Bedingt durch den Verbrauch von 20 W elektrischer Leistung erwärmt sich dabei ein solches Gehäuse derart, dass gegenüber dem Berühren mit einer Hand gefährliche Temperaturen auftreten können. Eine Warntafel kann diese Gefahr wegen der Verschmutzung nicht lösen, eine grössere Dimensionierung des Gehäuses steht der Forderung nach maschinellm Unterhalt solcher Strecken entgegen.

**[0004]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Leistungskabelabschluss für ein Datenübertragungskabel der vorgenannten Art längs einer Eisenbahnstrecke anzugeben, der keine gefährlichen Temperaturen erreicht, den hohen Anforderungen hinsichtlich Umweltresistenz gerecht wird und einen maschinellen Unterhalt einer Strecke erlaubt, ohne dass der Leistungskabelabschluss dazu demontiert werden muss.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

**[0006]** Dadurch dass das Gehäuse flächig an die Schiene mit Befestigungsmitteln fest montiert ist, wird die vom Abschlusswiderstand an das Gehäuse abgegebene Wärmeleistung an die Schiene übertragen und verhindert eine übermässige Erwärmung des Leistungskabelabschlusses.

**[0007]** So können sich die folgenden Vorteile zusätzlich ergeben:

i) Dadurch dass die Befestigungsmittel aus wenigstens zwei Schrauben gebildet werden; ergibt sich eine leichte und doch sehr stabile Montierbarkeit an einer beliebigen Lage längs einer Schiene (Patentanspruch 2).

ii) Dadurch dass die Schrauben als Inbusschrauben ausgebildet sind, deren Köpfe in einem Versenkloch des Gehäuses versenkt angeordnet sind; treten durch die Befestigung keine vorstehenden Teile auf und eliminieren jede Gefahr durch vorstehende Teile (Patentanspruch 3).

iii) Dadurch dass das Gehäuse einen rechteckigen Querschnitt aufweist und dass einseitig eine ovalförmige Ausnehmung zur Aufnahme des Abschlusswiderstandes vorgesehen ist; ergibt sich eine leichte Herstellbarkeit des Gehäuses und ein zuverlässiger Schutz des in der Ausnehmung befindlichen Widerstandes gegen äussere mechanischer Beschädigungen (Patentanspruch 4).

iv) Dadurch dass der Abschlusswiderstand in der ovalförmigen Ausnehmung von einer Vergussmasse umgeben ist; ist die mechanische Beanspruchung zwischen Datenkabel und Abschlusswiderstand deutlich reduziert und eine gleichmässige Wärmeabfuhr an das umgebende Gehäuse ist sichergestellt (Patentanspruch 5).

v) Dadurch dass das Gehäuse von länglicher Gestalt ist und im Querschnitt rechteckförmig oder quadratisch ist; wird die Herstellbarkeit solcher Gehäuse durch die Verwendung von Profilmaterial erheblich vereinfacht (Patentanspruch 7)

**[0008]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemässen Leistungskabelabschlusses;

Figur 2a Schnitt durch einen an einer Schiene befestigten erfindungsgemässen Leistungskabelabschlusses im Bereich eines Befestigungsmittels.

Figur 2b Schnitt durch eine Schiene, an der ein Datenkabel montiert ist.

**[0009]** Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemässen Leistungskabelabschlusses. Als Gehäuse 1 des erfindungsgemässen Leistungskabelabschlusses dient ein rechteckiges oder quadratisches Metallprofil, z.B. aus Aluminium oder Stahl, dessen Länge vorzugsweise kürzer ist als der Freiraum zwischen zwei Schwellen eines Geleises. Durch Fräsen wird einseitig und auf der linken Hälfte des Gehäuses 1 eine ovalförmige Ausnehmung 4 geschaffen, die zur Aufnahme eines

Abschlusswiderstandes 2 vorgesehen ist. An den Abschlusswiderstand 2 wird ein Datenkabel 10 angeschlossen. In Figur 1 ist nicht vollständig dargestellt ist eine Einführung für das Datenkabel 10, das auch Leckkabel oder Datenübertragungskabel genannt wird. Der in der Ausnehmung 4 angeordnete Abschlusswiderstand 2 wird vorzugsweise werkseitig mit einer Vergussmasse 7 gefüllt. Dabei ist das Datenkabel 10 vorgängig mit dem Abschlusswiderstand 2 zu verbinden. Die Vergussmasse 7 ist so zu wählen, dass die Elastizität im zu erwartenden Temperaturbereich erhalten bleibt. Dies ist insbesondere zu beachten für Temperaturen in der Größenordnung -30°C..-40°C, wie sie in nordischen Staaten im Winter ohne weiteres erreicht werden. Auf der rechten Seite des Gehäuses 1 sind zwei als Durchgangslöcher ausgebildete Bohrlöcher 3 vorhanden, die zur Befestigung des erfindungsgemässen Leistungskabelabschlusses dienen. Zur Aufnahme von Inbusschraubköpfen 8 ist ein zylinderförmiges Versenkloch 9 vorgesehen. In einer bevorzugten Ausführungsform ist in der Einführung des Datenkabels 1 zur Ausnehmung 4 zusätzlich eine Zugentlastung vorgesehen, um insbesondere bei der Montage entstehende Kräfte nicht direkt auf den Abschlusswiderstand 2 bzw. auf die Verbindung Datenkabel 1 mit dem Abschlusswiderstand 2 einwirken zu lassen (nicht dargestellt in Fig. 1).

**[0010]** In Fig. 2a ist die Befestigung des erfindungsgemässen Leistungskabelabschlusses dargestellt. Vor der Montage ist die für die Befestigung des Leistungskabelabschlusses vorgesehene Seite des Steges 21 der Schiene 20 abzuschmiegeln, damit eine möglichst gute Wärmeleitfähigkeit zwischen dem Gehäuse 1 und der Schiene 20 entsteht. Die Montage des erfindungsgemässen Leistungskabelabschlusses ist vorzugsweise symmetrisch zum Freiraum zwischen zwei Schwellen eines Geleises vorzusehen, um keine Komplikationen mit den Feststellmitteln, wie z.B. Schrauben oder Klammern, zur Befestigung der Schienen mit der Schwelle zu provozieren. Die präzise Montage des Leistungskabelabschlusses symmetrisch zum Freiraum zwischen zwei Schwellen kann z.B. mit einer Vorrichtung, wie sie in SIGANL + DRAHT(91) 10/99 auf den Seiten 24 und 25 beschrieben ist, besonders einfach vorgenommen werden. Die Montage erfolgt mit zwei Inbusschrauben 6, deren Köpfe 8 im Versenkloch 9 des Gehäuses "verschwinden". Damit werden Gefahren durch das Vorstehen eliminiert. Als Gegenstück dient eine Mutter 5. Zur Sicherung gegen Lösen der Schraube können dem Fachmann bekannte Massnahmen, wie z.B. ein Sicherungssplint, vorgesehen sein.

**[0011]** In Figur 2b ist die Lage des Datenkabels am Schienenfuss einer Schiene 20 dargestellt. Im Bereich des erfindungsgemässen Leistungskabelabschlusses erfährt das Datenkabel eine leichte S-förmige Verbiegung zur Einführung in das Gehäuse 1.

**[0012]** Durch die Einbettung des Abschlusswiderstandes 2 in einer Vergussmasse 7 ergibt sich auch eine elektrische Isolierung. Diese ist notwendig gegenüber Blitzeinschlägen wie auch gegenüber der elektrischen Mas-

se, die insbesondere bei hohen Strömen im Rückleiter elektrisch gesehen um mehrere 100 V pro Kilometer gegenüber einem theoretischen Nullwert abweichen kann.

**[0013]** Die Anordnung des Datenkabels 10 wie auch des Leistungskabelabschlusses kann sowohl spurinnen-

seitig wie auch spuraussenseitig vorgenommen werden. **[0014]** Der Querschnitt des Gehäuses 1 kann von beliebiger Art sein, jedoch ist eine Seite so in flächiger Weise auszuführen, dass eine gute Wärmekontakierung zum Steg 21 der Schiene 20 entsteht.

**[0015]** Durch die thermische Leistung von rund 20 W entstehen an einem thermisch isolierten Leistungskabelabschluss ohne weiteres Temperaturen in der Größenordnung von 100°C. Aufgrund von Versuchen hat es sich gezeigt, dass selbst bei einer Schienentemperatur von 70°C - wie sie im Sommer in südeuropäischen Ländern ohne weiteres auftritt - durch den erfindungsgemässen Leistungskabelabschluss mit der vorstehend genannten Art der Montage eine so gute Wärmeabgabe auftritt, dass der Temperaturunterschied zwischen Schiene 20 und Gehäuse 1 praktisch irrelevant ist.

Liste der verwendeten Bezugszeichen und Abkürzungen

#### **[0016]**

1	Gehäuse
2	Abschlusswiderstand
3	Bohrung für Schraube
4	Ausnehmung
5	Mutter
6	Schraube
7	Vergussmasse
8	Inbusschraubenkopf
9	Versenkloch
10	Datenkabel
20	Schiene
21	Steg

40 DSSS Direct Sequence Spread Spectrum

#### **Patentansprüche**

1. Leistungskabelabschluss für ein längs einer Eisenbahnstrecke angeordnetes an einer Schiene (20) befestigtes Datenkabel (10), der aus einem einen Abschlusswiderstand (2) enthaltenden metallgehäuse (1) gebildet wird,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) flächig an die Schiene mit Befestigungsmitteln (5, 6) fest montiert ist.
2. Leistungskabelabschluss nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsmittel (5, 6) aus wenigstens zwei Schrauben (6) gebildet werden.

3. Leistungskabelabschluss nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schrauben (6) als Inbusschrauben ausgebildet sind, deren Köpfe (8) in einem Versenkloch (9) des Gehäuses (1) versenkt angeordnet sind.
4. Leistungskabelabschluss nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) einen rechteckigen Querschnitt aufweist und dass einseitig eine ovalförmige Ausnehmung (4) zur Aufnahme des Abschlusswiderstandes (2) vorgesehen ist.
5. Leistungskabelabschluss nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abschlusswiderstand (2) in der ovalförmigen Ausnehmung (4) mit von einer Vergussmasse (7) umgeben ist.
6. Leistungskabelabschluss nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) an einer Einführung für das Datenkabel (10) eine Zugentlastung aufweist.
7. Leistungskabelabschluss nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (1) von länglicher Gestalt ist und im Querschnitt rechteckförmig oder quadratisch ist.

### Revendications

1. Ensemble de terminaisons d'un câble de puissance pour un câble (10) de données disposé le long d'une voie de chemin de fer, fixé à un rail (20) et formé d'un boîtier (1) métallique contenant une résistance (2) de terminaison, **caractérisé en ce que** le boîtier (1) est monté de manière fixe, à plat sur le rail, par des moyens (5, 6) de fixation
2. Ensemble de terminaisons d'un câble de puissance suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens (5, 6) de fixation sont constitués d'au moins trois vis (6).
3. Ensemble de terminaisons d'un câble de puissance suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** les vis (6) sont constituées sous la forme de vis à six pans creuses, dont les têtes (8) sont noyées dans un trou (9) du boîtier (1).
4. Ensemble de terminaisons d'un câble de puissance suivant l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le boîtier (1) a une section transversale

rectangulaire et **en ce qu'**il est prévu d'un côté un évidement (4) de forme ovale de réception de la résistance (2) de terminaison.

5. Ensemble de terminaisons d'un câble de puissance suivant la revendication 4, **caractérisé en ce que** la résistance (2) de terminaison est entourée dans l'évidement (4) de forme ovale d'une masse (7) de scellement.
6. Ensemble de terminaisons d'un câble de puissance suivant l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le boîtier (1) a sur une entrée pour le câble (10) de données un dispositif de relâchement de la traction.
7. Ensemble de terminaisons d'un câble de puissance suivant l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le boîtier (1) est de forme oblongue et est de section transversale rectangulaire ou carrée.

### Claims

1. Power cable termination unit for a data cable (10) disposed alongside a railway track and secured to a rail (20), said termination unit being formed from a metal enclosure (1) housing a terminating resistor (2), **characterised in that** the enclosure (1) is securely mounted to the rail and arranged flat against it by securing means (5, 6).
2. Power cable termination unit according to claim 1, **characterised in that** the securing means (5, 6) are formed from at least two screws (6).
3. Power cable termination unit according to claim 2, **characterised in that** the screws (6) are embodied as socket head screws whose heads (8) are disposed in a countersunk manner in a recessed hole (9) in the enclosure (1).
4. Power cable termination unit according to one of the claims 1 to 3, **characterised in that** the enclosure (1) has a rectangular cross-section and that an oval-shaped cut-out (4) is provided to accommodate the terminating resistor (2).
5. Power cable termination unit according to claim 4, **characterised in that** the terminating resistor (2) in the oval-shaped cut-out (4) is encapsulated by a casting compound (7).
6. Power cable termination unit according to one of the claims 1 to 5,

**characterised in that**

the enclosure (1) has a strain relief at an entry for the data cable (10).

7. Power cable termination unit according to one of the claims 1 to 6,

**characterised in that**

the enclosure (1) is of oblong shape and rectangular or square in cross-section.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

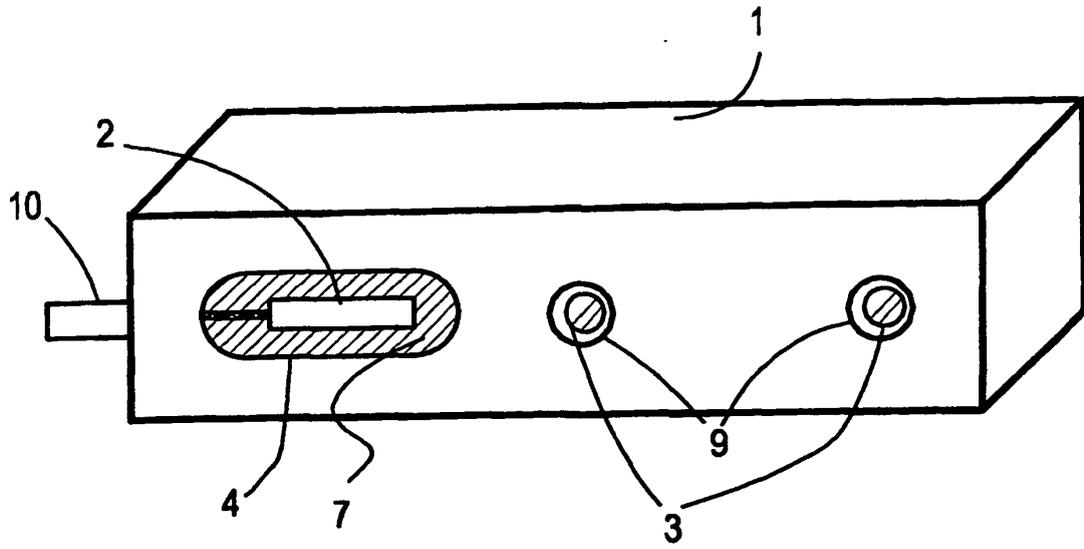


Fig. 1

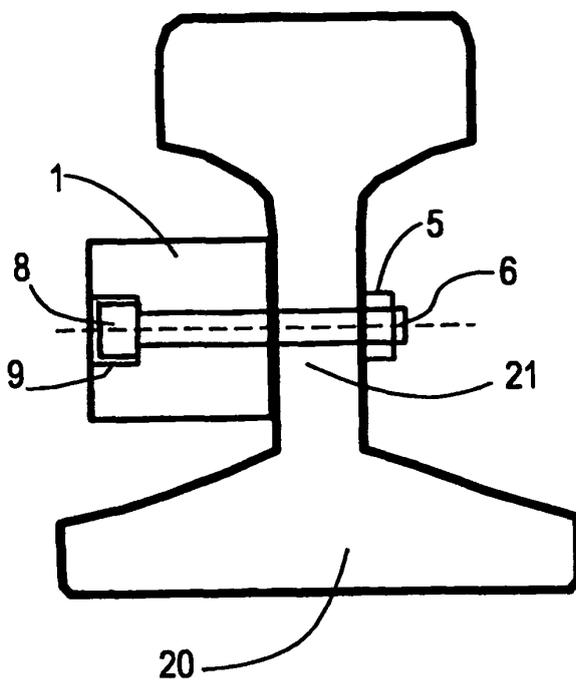


Fig. 2a

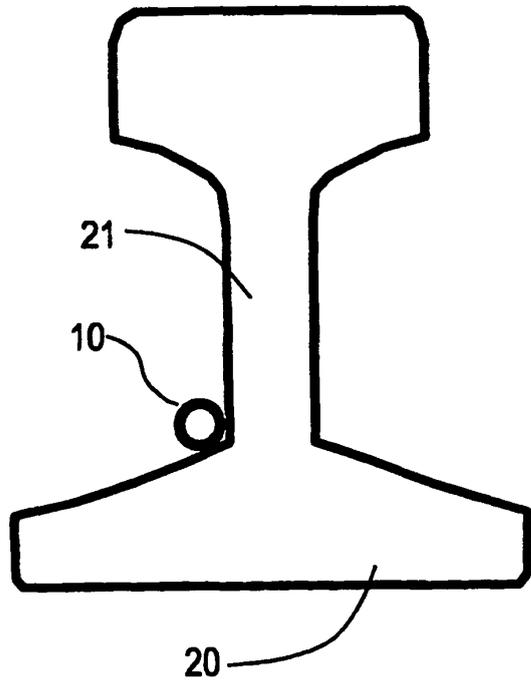


Fig. 2b