

(19)



(11)

EP 3 799 669 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

11.05.2022 Patentblatt 2022/19

(21) Anmeldenummer: **19752166.9**

(22) Anmeldetag: **06.08.2019**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

H01T 4/06 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

H01T 4/06

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2019/071082

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2020/030622 (13.02.2020 Gazette 2020/07)

(54) **VORRICHTUNG ZUM SCHUTZ VON DATENLEITUNGEN GEGEN ÜBERSPANNUNGEN**

DEVICE FOR PROTECTING DATA LINES FROM OVERVOLTAGES

DISPOSITIF DE PROTECTION DE CÂBLES DE DONNÉES CONTRE LES SURTENSIONS

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **07.08.2018 DE 102018119202**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

07.04.2021 Patentblatt 2021/14

(73) Patentinhaber: **OBO Bettermann Hungary Kft.
2347 Bogyi (HU)**

(72) Erfinder: **HABEDANK, Jürgen**

58239 Schwerte (DE)

(74) Vertreter: **Köchling, Conrad-Joachim**

**Patentanwälte Köchling, Döring PartG mbB
Fleyer Strasse 135
58097 Hagen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A1- 2 128 941 EP-A1- 2 745 179
EP-A1- 2 922 146 DE-A1-102008 064 450**

EP 3 799 669 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schutz von Datenleitungen gegen Überspannungen mit einem Unterteil zur Aufnahme eines Oberteils mit Überspannungsschutzteilen, dem Oberteil zur steckbaren Verbindung mit einem Unterteil, einer elektronischen Überwachungseinheit, die erfasst, ob ein Oberteil gesteckt ist, wobei im Falle, dass ein Oberteil gesteckt ist, im Falle dass kein Oberteil gesteckt ist, und im Falle, dass mindestens ein Überspannungsschutzteil des gesteckten Oberteils defekt ist, ein entsprechendes Signal von der Überwachungseinheit abgegeben wird, einem Bussystem mit mehreren Busleitungen, die an eine Spannungsquelle und mindestens an die Überwachungseinheit angeschlossen sind, wobei zudem eine Signalisierungseinheit angeschlossen ist, die das Signal der Überwachungseinheit anzeigt und/oder zu einer Fernsignalisierung leitet.

[0002] Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der EP 2745179 B1 bekannt. Bei der bekannten Vorrichtung wird als nachteilig angesehen, dass die elektronische Überwachungseinrichtung in dem Unterteil, dort Basiselement genannt, angeordnet ist und entsprechend verschaltet ist. Dies hat zur Folge, dass bei der Realisierung der bekannten Ausführungsform die bisher üblichen Unterteile nicht verwendet werden können, sondern gegen neue Unterteile mit Überwachungseinrichtung ausgetauscht werden müssen. Hieraus resultiert ein erheblicher Montageaufwand, weil beim Einbau der Vorrichtung ein neues Unterteil installiert werden muss, welches entsprechend verkabelt werden muss. Des Weiteren resultiert hieraus ein höherer Kostenaufwand, weil die bisherigen Unterteile nicht verwendbar sind, sondern neue Unterteile zur Verfügung gestellt werden müssen.

[0003] Aus der EP 2922146 A1 ist eine ähnliche Vorrichtung bekannt. Dabei sind zwar Bestandteile der elektronischen Überwachungseinheit in den steckbaren Oberteilen ausgebildet. Dennoch ist es erforderlich, neue Unterteile vorzusehen, wenn eine solche Vorrichtung eingebaut werden soll, weil die zu den Oberteilen passenden Unterteile eine andere Konfiguration als übliche Unterteile haben, da zusätzliche Steckkontaktelemente in den Unterteilen vorgesehen und verdrahtet werden müssen, die mit den zugehörigen Oberteilen kontaktiert werden müssen.

[0004] Auch hieraus resultiert, dass beim Einbau einer solchen Vorrichtung nicht die bisher üblichen Unterteile weiter verwendet werden können, sondern neue Unterteile installiert werden müssen, was wiederum zu höherem Kostenaufwand und Montageaufwand führt.

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung gattungsgemäßer Art zu schaffen, bei der Unterteile von bisher üblichen Vorrichtungen weiter verwendet werden können, auch wenn solche Vorrichtungen mit einer elektronischen Überwachungseinrichtung ausgerüstet werden sollen. Insbesondere soll erreicht werden, dass der

Verkabelungsaufwand bei der Umrüstung auf elektronische Überwachungseinheiten gering gehalten wird, die Lagerhaltung minimiert wird, da bisherige Unterteile weiter verwendet werden können und auch bei Neuinstallationen eingesetzt werden können und somit der Kostenaufwand minimiert ist.

[0006] Auch soll eine Bereicherung des Standes der Technik erreicht werden.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, dass die elektronische Überwachungseinheit in einem Busverbinder angeordnet ist, der mit dem Bussystem und einer Überwachungs- und Auswerteeinheit kommuniziert, die mit dem Oberteil gekoppelt ist.

[0008] Durch diese Ausgestaltung ist es bei der Installation nicht erforderlich, dass bisher übliche Unterteile durch andere Unterteile ersetzt werden, sondern die bisherigen Unterteile können in der Installation verbleiben. Auch bei der Neuinstallation können die bisherigen Unterteile, die keine besonderen elektronischen Überwachungseinheiten umfassen, installiert werden, so dass bei der Nachinstallation der Installationsaufwand minimiert ist, da keine neuen Unterteile installiert werden müssen und bei der Neuinstallation ein Kostenvorteil erreicht wird, da gleichgültig ob Vorrichtungen mit Überwachungseinheit oder ohne Überwachungseinheit eingebaut werden sollen, die gleichen Unterteile eingesetzt werden können, was die Lagerhaltung und damit die Kosten minimiert.

[0009] Dies wird dadurch erreicht, dass die elektronische Überwachungseinheit in einem zusätzlichen Element, nämlich einem Busverbinder angeordnet ist, der mit dem Bussystem und einer Überwachungs- und Auswerteeinheit kommuniziert. Diese Überwachungs- und Auswerteeinheit ist mit dem Oberteil gekoppelt. Bei der Nachinstallation von bestehenden Vorrichtungen, die mit einer entsprechenden Überwachungseinheit ausgerüstet werden sollen, ist es lediglich erforderlich, den Busverbinder mit der elektronischen Überwachungseinheit neben den herkömmlichen Unterteilen zu installieren und das entsprechende neue Oberteil einzusetzen, welches mit der Überwachungs- und Auswerteeinheit gekoppelt ist, wobei dieses Oberteil mit diesen Bestandteilen dann mit der Überwachungseinheit, die im Busverbinder angeordnet ist, in der Stecklage verbunden ist und somit die entsprechenden Funktionen ausübt.

[0010] Besonders bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass das Unterteil mehrere Anschlussklemmen 1 bis 4 für Datenleitungen, Schirmanschluss S für eine elektrische Abschirmung, Erdanschluss PE aufweist, wobei zugehörige Anschlussklemmen durch elektrische Leiter unterhalb des Unterteils verbunden sind und diese Leiter mit ersten Anschluss- Steck- Kontakten für das Oberteil in leitender Verbindung stehen, welches Oberteil die Überspannungsschutzteile, mindestens einen Gasableiter und/oder eine Transienten- Spannungs- Schutz- Diode, aufweist, die mit passenden zweiten Anschluss- Steck- Kontakten leitend verbunden sind, wobei das Oberteil mit dem Unterteil steckverbindbar oder steck-

verbunden ist und in Stecklage die ersten und zweiten Anschluss- Steckkontakte kontaktgebend ineinander greifen, das Unterteil mit dem Busverbinder kombiniert ist, der in einer Ebene unterhalb des Unterteils verlaufende Busleitungen aufweist, die jeweils in Stecker-Buchse- Verbindern enden, der einen von den Busleitungen abragenden Körper aufweist, in dem die elektronische Überwachungseinheit installiert ist, die mit mindestens einigen Busleitungen kontaktiert ist, sowie der mit den Busleitungen kontaktierte Verbindungsleitungen aufweist, die in Steckkontakten an einer Steckseite kontaktiert sind, das Oberteil mit einer Signaleinrichtung für das Oberteil drahtlos gekoppelt ist, die mit der Auswerteeinheit kombiniert ist, wobei die Signaleinrichtung samt Auswerteeinheit über Anschlusssteckkontakte mit den Steckkontakten des Busverbinders kontaktiert oder kontaktierbar sind, und als Spannungsquelle ein Netzteil an eine Vorrichtung bestehend aus mindestens einem Unterteil und einem Oberteil, sowie einem Busverbinder anreihbar ist, welches an die Busleitungen des Busverbinders ansteckbar ist.

[0011] Hierdurch ist eine einfache Installation und auch eine einfache Nachrüstung bestehender Systeme mit üblichen Unterteilen möglich und realisierbar.

[0012] In an sich bekannter Weise ist zudem vorgesehen, dass mindestens das Unterteil auf eine Tragschiene aufrastbar ist, oder auch zusätzlich der Busverbinder und/oder die Spannungsquelle (Netzteil) und dass die Busleitungen in einer Vertiefung der Tragschiene geführt sind.

[0013] Eine bevorzugte Weiterbildung wird zudem darin gesehen, dass das Oberteil mindestens im Bereich der Anordnung der Überspannungsschutzteile, vorzugsweise des Gasableiters, lichtdurchlässig ist, dass an diesem Bereich oder diesen Bereich überdeckend die elektronische Überwachungs- und Auswerteeinheit adaptiert ist, so dass Überspannungsereignisse im Gasableiter optisch erfassbar sind und in der Auswerteeinheit verarbeitbar sind, wobei die Auswerteeinheit eine von außen sichtbare elektrische optische Anzeige aufweist, die die korrekte Funktion des Gasableiters und dessen Fehlersignal anzeigt.

[0014] Die elektronische Überwachungs- und Auswerteeinheit ist an das Oberteil adaptiert. Dies bedeutet, dass diese beiden Teile eine Funktionseinheit oder auch körperliche Einheit bilden können, oder auch in geeigneter Weise aneinander befestigt sind. In der adaptierten Überwachungs- und Auswerteeinheit können sich beispielsweise Fotodioden befinden, die entsprechende Überspannungsereignisse des Gasableiters optisch detektieren können. Diese können in der elektronischen Auswerteeinheit erfasst und ausgewertet werden und zur Auslösung einer Anzeige genutzt werden. Beispielsweise kann die Auswerteeinheit eine von außen sichtbare elektrische optische Anzeige aufweisen, die im Normalfall grün leuchtet und im Falle eines Fehlersignals auf rot umschaltet, so dass für den Anwender sofort erkennbar ist, dass hier ein Fehler vorliegt.

[0015] Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass die von außen sichtbare elektrische optische Anzeige, die Form eines hinterleuchteten Pfeils aufweist und an der in Montageposition freiliegenden Stirnseite der Auswerteeinheit ausgebildet ist, wobei die Pfeilspitze zu dem überwachten Oberteil hin gerichtet ist.

[0016] Durch diese Anordnung und Ausrichtung ist erreicht, dass die von der Versorgungsspannung gespeiste optische Anzeige in Form eines Pfeiles oder eines Dreiecks zu dem entsprechenden Oberteil hin zeigt, an welches die Überwachungs- und Auswerteeinheit adaptiert ist, so dass bei einer großen Anzahl von in Reihe angeordneten Vorrichtungen für den Benutzer leicht erkennbar ist, welches Element defekt ist.

[0017] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass die elektronische Auswerte- und Überwachungseinheit die Überspannungsereignisse hinsichtlich Intensität und Dauer erfasst und auswertet, wobei dann, wenn die Summe aller detektierten Überspannungsereignisse einen zulässigen Grenzwert des Überspannungsschutzteils, insbesondere des Gasableiters, überschreitet, die optische Anzeige in einen entsprechenden Fehlermodus geschaltet und das Fehlersignal der Überspannungseinheit des Busverbinders auf Fehlermodus geschaltet wird.

[0018] Die Intensität und Dauer des von dem Gasableiter erzeugten Lichtblitzes wird in der elektronischen Auswerteeinheit erfasst, gespeichert und ausgewertet. Die Summe der detektierten Überspannungsereignisse wird elektronisch mit einem Grenzwert verglichen. Sofern die Summe den zulässigen Grenzwert, der auf den Gasableiter abgestimmt ist, überschreitet, wird die optische Anzeige in den Fehlermodus geschaltet, also beispielsweise auf rot und ebenso wird das Fehlersignal des Busverbinders auf Fehlermodus geschaltet, so dass hierüber eine Fernsignalisierung erfolgen kann.

[0019] Bevorzugt ist zudem vorgesehen, dass das Bussystem beispielsweise sechs Busleitungen aufweist, nämlich eine Leitung für Versorgungsspannung -plus-, eine Leitung für Versorgungsspannung -minus-(Masse)-, eine Leitung für ein Fehlersignal (FS), eine Leitung für Daten (+) (A), eine Leitung für Daten (-) (B), eine Leitung für Signalmasse (GND).

[0020] Anstelle von sechs Busleitungen können je nach Bedarf auch mehr oder weniger Busleitungen installiert sein.

[0021] Zudem ist bevorzugt vorgesehen, dass als Spannungsquelle ein Netzteil angeordnet ist, das für die Versorgung von mehreren Oberteilen mit Überwachungs- und Auswerteeinheit über die Busverbinder ausgelegt ist, wobei das Netzteil vorzugsweise eine Status-Anzeige- Einrichtung für o.k- Zustand aller angeschlossenen Oberteile und für Defektzustand oder Fehlzustand eines Oberteils aufweist.

[0022] Ein solches Netzteil kann beispielsweise die Versorgung von bis zu 30 Überspannungsschutzvorrichtungen über den Busverbinder sicherstellen, wobei gleichzeitig durch die Status- Anzeigeeinrichtung der Zustand der angeschlossenen Oberteile erfasst und ange-

zeigt werden kann.

[0023] Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass das Netzteil Anschlussklemmen für den Anschluss einer Spannungsquelle mit vorzugsweise 10 Volt bis 30 Volt Gleichspannung oder 5 Volt über einen USB-Steckverbinder aufweist.

[0024] Das Netzteil verfügt vorzugsweise über eine USB-Schnittstelle, beispielsweise in Form einer USB-Mini-Buchse, die vorteilhafter Weise am oberen Gehäuse platziert ist. Mit Hilfe einer Host-Software (PC, SPS) lässt sich damit von allen elektronischen Überspannungszähleinrichtungen die Anzahl der Überspannungseignisse zum Host (PC, SPS) übertragen. Vorteilhaft lässt sich das System auch über ein USB-Kabel mit Spannung versorgen, sofern das USB-Host-System ausreichend Energie für alle steckbaren Datenleitungsschutzoberteile mit optischer Signalisierung zur Verfügung stellen kann. Auch das Anschließen der Versorgungsspannung über ein einfaches USB-Kabel geht schneller als die herkömmliche Verdrahtung von einem Netzteil zu den Anschlussklemmen des Netzteiles.

[0025] Auch kann vorgesehen sein, dass die Spannungsquelle, insbesondere das Netzteil, eine Fernmeldungseinrichtung (Relais) zur Fernsignalisierung zu einer fernliegenden Empfangs- und Überwachungszentrale aufweist.

[0026] Zudem ist bevorzugt vorgesehen, dass die elektronische Überwachungseinheit einen Transistor-Schalter aufweist, insbesondere einen FET und/oder Bipolar-Transistor.

[0027] Auch kann bevorzugt vorgesehen sein, dass mehrere Busverbinder in Reihenanordnung steckverbindbar sind.

[0028] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im Folgenden näher beschrieben.

[0029] Es zeigt:

- Figur 1 eine Ansicht von Vorrichtungen zum Schutz von Datenleitungen gegen Überspannungen;
- Figur 2 ein Unterteil in Ansicht;
- Figur 3 desgleichen in Draufsicht von oben gesehen;
- Figur 4 desgleichen von der einen Stirnseite her gesehen;
- Figur 5 desgleichen von der anderen Stirnseite her gesehen;
- Figur 6 ein Oberteil mit adaptierter Überwachungs- und Auswerteeinheit in Ansicht;
- Figur 7 desgleichen von einer Stirnseite her gesehen;

- Figur 8 desgleichen in Draufsicht gesehen;
- Figur 9 einen Busverbinder in einer Ansicht;
- Figur 10 den Busverbinder aus der anderen Ansichtsrichtung gesehen;
- Figur 11 den Busverbinder in einer Stirnansicht;
- Figur 12 den Busverbinder in Draufsicht gesehen;
- Figur 13 ein Netzteil in Ansicht;
- Figur 14 desgleichen in Draufsicht von oben gesehen;
- Figur 15 das Netzteil in einer Stirnansicht;
- Figur 16 das Netzteil in der anderen Stirnansicht;
- Figur 17 einen Schaltplan von Unterteil, Oberteil mit optischer Signalisierung und Überwachungs- und Auswerteeinheit sowie mit Busverbinder;
- Figur 18 das zugehörige Netzteil.

[0030] In den Figuren ist eine Vorrichtung zum Schutz von Datenleitungen gegen Überspannungen mit einem Unterteil 1 zur steckbaren Aufnahme eines Oberteils 2, welches Überspannungsschutzelemente beinhaltet, gezeigt.

[0031] Bei der Vorrichtung ist eine elektronische Überwachungseinheit vorgesehen, die erfasst, ob ein Oberteil 2 gesteckt ist. Im Falle, dass ein Oberteil 2 gesteckt ist, wird ein Positiv-Signal erzeugt. Im Falle, dass kein Oberteil 2 gesteckt ist und auch im Falle, dass mindestens ein Überspannungsschutzteil des gesteckten Oberteils 2 defekt ist, wird ein entsprechendes Negativ-Signal von der Überwachungseinheit abgegeben. Es ist ferner ein Bussystem mit mehreren Busleitungen vorgesehen, die an eine Spannungsquelle und mindestens an die Überwachungseinheit angeschlossen sind, wobei zudem eine Signalisierungseinheit angeschlossen ist, die das Signal der Überwachungseinheit anzeigt und/oder zu einer Fernsignalisierung leitet.

[0032] Die elektronische Überwachungseinheit 3 ist in einem Busverbinder 4 installiert, der mit dem Bussystem 5 und einer Überwachungs- und Auswerteeinheit 6 kommuniziert. Die Überwachungs- und Auswerteeinheit 6 ist mit dem Oberteil 2 gekoppelt. Die Kopplung kann beispielsweise in der Weise erfolgen, dass beide in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind. Die Kupplung kann aber auch in der Weise erfolgen, dass das Gehäuse der elektronischen Überwachungs- und Auswerteeinheit 6 seitlich an das Gehäuse des Oberteils 2 angeschlossen und daran befestigt ist.

[0033] Insbesondere weist das Unterteil 1 mehrere An-

schlussklemmen 1 bis 4 für Datenleitungen auf, Schirmanschlussklemmen S für elektrische Abschirmungen sowie Erdanschluss GND auf. Die zugehörigen Anschlussklemmen sind durch elektrische Leiter innerhalb des Unterteils 1 verbunden und diese Leiter sind mit ersten Anschlusssteckkontakten 7 für das Oberteil 2 in leitender Verbindung. Das Oberteil 2 weist die Überspannungsschutzteile, mindestens einen Gasableiter und eine Transienten- Spannungs-Schutz- Diode auf, wobei diese mit passendem zweiten Anschlusssteckkontakten 8 leitend verbunden sind. Das Oberteil 2 ist mit dem Unterteil 1 in entsprechender Weise steckverbindbar, wobei in Stecklage die ersten und zweiten Anschlusssteckkontakte 7,8 kontaktgebend verbunden sind.

[0034] Das Unterteil 1 ist mit dem Busverbinder 4 kombiniert, der in einer Ebene unterhalb des Unterteils 1 verlaufende Busleitungen aufweist, die jeweils in Stecker- Buchse- Verbindern 9, 10 enden. Der Busverbinder 4 weist einen von den vorgebildeten Busleitungen abragenden Körper 11 auf, in welchem die elektronische Überwachungseinheit 3 installiert ist, die mit mindestens einigen Busleitungen/ Verbindern kontaktiert ist. Des Weiteren weist der Busverbinder 4 mit den Busleitungen kontaktierte Verbindungsleitungen auf, die mit Steckkontakten 12 an einer Steckseite kontaktiert sind. Das Oberteil 2 ist mit einer Signaleinrichtung 13 für das Oberteil 2 drahtlos gekoppelt, die mit der Überwachungs- und Auswerteeinheit 6 kombiniert ist. Die Signaleinrichtung 13 samt Auswerteeinheit 6 ist über Anschlusskontakte 14 mit den Steckkontakten 12 des Busverbinders 4 in der Funktionslage kontaktiert. Als Spannungsquelle ist ein Netzteil 15 an eine Vorrichtung, die aus mindestens einem Unterteil 1 und einem Oberteil 2 besteht, sowie einen Busverbinder 4 aufweist, anreihbar, wobei durch die entsprechenden Stecker- Buchse- Verbinder 9, 10 des Busverbinders 4 die Verbindung zu anderen Busverbindern bzw. die Verbindung zum Netzteil 15 hergestellt wird, welches entsprechende Steckverbinder 16 aufweist.

[0035] Wie im Ausführungsbeispiel gezeigt, ist das Unterteil 1 auf eine Tragschiene 17 aufrastbar. Auf diese kann auch der Busverbinder 4 und die Spannungsquelle in Form des Netzteils 15 aufgerastet sein, wobei die die Busleitungen bildenden Stecker- Buchse- Verbinder in einer Vertiefung der Tragschiene 17 geführt sind.

[0036] Das Oberteil 2 ist mindestens im Bereich der Anordnung der Überspannungsschutzteile, insbesondere des Gasableiter, lichtdurchlässig, wobei an diesen Bereich oder diesen Bereich überdeckend die elektronische Überwachungs- und Auswerteeinheit 6 adaptiert ist, so dass Überspannungsereignisse, die der Gasableiter sichtbar macht, optisch von der Überwachungs- und Auswerteeinheit 6 erfassbar sind und verarbeitbar sind. Die Auswerteeinheit weist zudem die von außen sichtbare elektrische optische Anzeige 13 auf, die entweder die korrekte Funktion der Überspannungselemente, insbesondere des Gasableiter oder dessen Fehlersignal anzeigt.

[0037] Vorzugsweise weist die von außen sichtbare (vorzugsweise von oben) elektrische optische Anzeige 13 die Form eines hinterleuchteten Pfeils auf, wobei die Pfeilspitze zu dem überwachten Oberteil 2 hin gerichtet ist, so dass für den Benutzer klar ist, welchem Oberteil 2 die Anzeige zugeordnet ist.

[0038] Die elektronische Überwachungs- und Auswerteeinheit 6 wertet die Überspannungsereignisse hinsichtlich ihrer Intensität und ihrer Dauer aus indem dann, wenn die Summe aller detektierten Überspannungsereignisse einen gespeicherten zulässigen Grenzwert des Überspannungsschutzteils, insbesondere des Gasableiter, überschreitet, die optische Anzeige 13 in einen entsprechenden Fehlermodus geschaltet und das Fehlersignal des Busverbinders 4 (der darin befindlichen elektronischen Überwachungseinheit 3) auf Fehlermodus geschaltet wird.

[0039] Das Bussystem 5 weist beispielsweise 6 Busleitungen auf, nämlich eine Leitung für Versorgungsspannung "plus", eine Leitung für Versorgungsspannung "minus"(Masse)-, eine Leitung für ein Fehlersignal FS, eine Leitung für Daten (+)A, eine Leitung für Daten (-)B sowie eine Leitung für Signalmasse (GND).

[0040] Als Spannungsquelle ist das Netzteil 15 angeordnet, welches für die Versorgung von mehreren Oberteilen 2 mit Überwachungs- und Auswerteeinheit 6 über die Busverbinder 4 ausgelegt ist, wobei das Netzteil 15 vorzugsweise eine Statusanzeigeeinrichtung 18 für den O.k.- Zustand aller angeschlossenen Oberteile 2 und für Defektzustand oder Fehlzustand eines Oberteils 2 aufweist.

[0041] Das Netzteil 15 weist zudem vorzugsweise Anschlussklemmen ++ und -- für den Anschluss einer Spannungsquelle mit vorzugsweise 10 bis 30 Volt Gleichspannung auf oder auch eine Anschlussbuchse 19 für einen USB- Steckverbinder, über den eine Spannung von beispielsweise 5 Volt eingespeist werden kann. Zudem weist die Spannungsquelle, insbesondere das Netzteil 15, eine Fernmeldungseinrichtung (Relais) zur Fernsignalisierung zu einer fernliegenden Empfangs- und Überwachungszentrale auf. Die elektronische Überwachungseinheit 3 weist vorzugsweise einen Transistor- schalter, insbesondere einen FET und/oder einen Bipolar- Transistor auf. Wie schon in Figur 1 gezeigt, ist die Anordnung von mehreren Unterteilen 1, Oberteilen 2 sowie Busverbindern 4 auf einer entsprechenden Tragschiene vorgesehen, wobei die entsprechend angeordneten Busverbinder 4 in der Installationsanordnung miteinander steckverbunden sind.

[0042] In Figuren 17 und 18 ist ein Schaltbild angegeben, welches die elektrischen Komponenten und deren Verdrahtung verdeutlicht. Die Legende, die Bestandteil der Beschreibung ist, definiert die einzelnen Positionen. Das Schaltbild hat keine beschränkende Funktion, sondern dient lediglich der Erläuterung der Erfindung.

[0043] Natürlich ist die Erfindung nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern im Rahmen der Offenbarung vielfach variabel.

[0044] Legende

PDP-UP-OS	Steckbarer Datenleitungsschutz Ober- teil mitoptischer Signalisierung
PDP-BP	Steckbarer Datenleitungsschutz Unter- teil
PDP-BC	Steckbarer Datenleitungsschutz Bus- verbinder
PDP-PS	Steckbarer Datenleitungsschutz Netz- teil
DEV	zu schützendes Gerät
CAB	Leitung 2- oder 4- polig mit Schirm
TS(PE)	Tragschiene geerdet
PE2	Alternative Erde über Anschlussklem- me
TSK	Tragschienenkontakt
GDT	Gasableiter (3- polig)
GDT2	Gasableiter (2- polig)
TVS	Transienten- Spannungs- Schutz- Dio- de
R	Entkopplungselement (Widerstand, In- duktivität, TBU)
T	Transistorschalter (Schalter, FET, Bipol. -Transistor)
PD	Photodiode zur Detektion von Lichtim- pulsenim GDT
μC	Mikrokontroller
LED	Leuchtdiode (rot+grün oder mehrfarbig)
K	Relais
DC/DC	DC/DC- Wandler
USB	USB- Buchse
1	Anschlussklemme für 1. Datensignal (ungeschützt)
2	Anschlussklemme für 2. Datensignal (ungeschützt)
3	Anschlussklemme für 3. Datensignal (ungeschützt)
4	Anschlussklemme für 4. Datensignal (ungeschützt)
1'	Anschlussklemme für 1. Datensignal (geschützt)
2'	Anschlussklemme für 2. Datensignal (geschützt)
3'	Anschlussklemme für 3. Datensignal (geschützt)
4'	Anschlussklemme für 4. Datensignal (geschützt)
S	Anschlussklemme für Schirmleiter (un- geschützt)
PE	Anschlussklemme für Schutzerde
+	Anschlussklemme für Spannungsver- sorgung
+10-	30V
-	Anschlussklemme für Spannungsver- sorgung GND
11	Anschlussklemme für Fernsignalisie- rung COM(Pol)
12	Anschlussklemme für Fernsignalisie-

14	rung NC (Öffner) Anschlussklemme für Fernsignalisie- rung NO (Schließer)
5	+5V Spannungsversorgung +5V GND Spannungsversorgung GND
	FS Fehler Signal DT Detektion Signal
10	A Datenschnittstelle A+ B Datenschnittstelle B-
	— · — Lichtimpuls von GDT zur PD

15 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schutz von Datenleitungen gegen Überspannungen mit einem Unterteil (1) zur Aufnahme eines Oberteils (2) mit Überspannungsschutzteilen, dem Oberteil (2) zur steckbaren Verbindung mit einem Unterteil (1), einer elektronischen Überwachungseinheit (3), die erfasst, ob ein Oberteil (2) gesteckt ist, wobei im Falle, dass ein Oberteil (2) gesteckt ist, im Falle dass kein Oberteil (2) gesteckt ist, und im Falle, dass mindestens ein Überspannungsschutzteil des gesteckten Oberteils (2) defekt ist, ein entsprechendes Signal von der Überwachungseinheit (3) abgegeben wird, einem Bussystem (5) mit mehreren Busleitungen, die an eine Spannungsquelle und mindestens an die Überwachungseinheit (3) angeschlossen sind, wobei zudem eine Signalisierungseinheit (13) angeschlossen ist, die das Signal der Überwachungseinheit anzeigt und/oder zu einer Fernsignalisierung leitet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Überwachungseinheit (3) in einem Busverbinder (4) angeordnet ist, der mit dem Bussystem (5) und einer Überwachungs- und Auswerteeinheit (6) kommuniziert, die mit dem Oberteil (2) gekoppelt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Unterteil (1) mehrere Anschlussklemmen 1 bis 4 für Datenleitungen, Schirmanschluss S für eine elektrische Abschirmung, Erdanschluss PE aufweist, wobei zugehörige Anschlussklemmen durch elektrische Leiter unterhalb des Unterteils (1) verbunden sind und diese Leiter mit ersten Anschluss- Steckkontakten (7) für das Oberteil (2) in leitender Verbindung stehen, welches Oberteil (2) die Überspannungsschutzteile, mindestens einen Gasableiter und/oder eine Transienten-Spannungs-Schutz- Diode, aufweist, die mit passenden zweiten Anschluss- Steck- Kontakten (8) leitend verbunden sind, wobei das Oberteil (2) mit dem Unterteil (1) steckverbindbar oder steckverbunden ist und in Stecklage die ersten und zweiten Anschluss-Steckkontakte (7,8) kontaktgebend ineinander greifen, das Unterteil (1) mit dem Busverbinder (4) kom-

- biniert ist, der in einer Ebene unterhalb des Unterteils (1) verlaufende Busleitungen aufweist, die jeweils in Stecker- Buchse- Verbindern (9,10) enden, der einen von den Busleitungen abragenden Körper (11) aufweist, in dem die elektronische Überwachungseinheit (3) installiert ist, die mit mindestens einigen Busleitungen kontaktiert ist, sowie der mit den Busleitungen kontaktierte Verbindungsleitungen aufweist, die in Steckkontakten (12) an einer Steckseite kontaktiert sind, das Oberteil (2) mit einer Signaleinrichtung (13) für das Oberteil (2) drahtlos gekoppelt ist, die mit der Auswerteeinheit (6) kombiniert ist, wobei die Signaleinrichtung (13) samt Auswerteeinheit (6) über Anschlusssteckkontakte (14) mit den Steckkontakten (12) des Busverbinders (4) kontaktiert oder kontaktierbar sind, und als Spannungsquelle ein Netzteil (15) an eine Vorrichtung bestehend aus mindestens einem Unterteil (1) und einem Oberteil (2), sowie einem Busverbinder (4) anreihbar ist, welches an die Busleitungen des Busverbinders (4) ansteckbar ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens das Unterteil (1) auf eine Tragschiene (17) aufrastbar ist, oder auch zusätzlich der Busverbinder (4) und/oder die Spannungsquelle (Netzteil (15)) und dass die Busleitungen in einer Vertiefung der Tragschiene (17) geführt sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Oberteil (2) mindestens im Bereich der Anordnung der Überspannungsschutzteile, vorzugsweise des Gasableiters, lichtdurchlässig ist, dass an diesem Bereich oder diesen Bereich überdeckend die elektronische Überwachungs- und Auswerteeinheit (6) adaptiert ist, so dass Überspannungsereignisse im Gasableiter optisch erfassbar sind und in der Auswerteeinheit (6) verarbeitbar sind, wobei die Auswerteeinheit (6) eine von außen sichtbare elektrische optische Anzeige (13) aufweist, die die korrekte Funktion des Gasableiters und dessen Fehlersignal anzeigt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von außen sichtbare elektrische optische Anzeige (13), die Form eines hinterleuchteten Pfeils aufweist und an der in Montageposition freiliegenden Stirnseite der Auswerteeinheit (6) ausgebildet ist, wobei die Pfeilspitze zu dem überwachten Oberteil (2) hin gerichtet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Auswerte- und Überwachungseinheit (6) die Überspannungsereignisse hinsichtlich Intensität und Dauer erfasst und auswertet, wobei dann, wenn die Summe aller detektierten Überspannungsereignisse einen zulässigen Grenzwert des Überspannungsschutzteils, insbesondere des Gasableiters, überschreitet, die optische Anzeige (13) in einen entsprechenden Fehlermodus geschaltet und das Fehlersignal der Überspannungseinheit (3) des Busverbinders (4) auf Fehlermodus geschaltet wird.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bussystem beispielsweise sechs Busleitungen aufweist, nämlich eine Leitung für Versorgungsspannung - plus-, eine Leitung für Versorgungsspannung - minus-(Masse)-, eine Leitung für ein Fehlersignal (FS), eine Leitung für Daten (+) (A), eine Leitung für Daten (-) (B), eine Leitung für Signalmasse (GND).
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Spannungsquelle ein Netzteil (15) angeordnet ist, das für die Versorgung von mehreren Oberteilen (2) mit Überwachungs- und Auswerteeinheit (6) über die Busverbinder (4) ausgelegt ist, wobei das Netzteil (15) vorzugsweise eine Status- AnzeigeEinrichtung (18) für O.k- Zustand aller angeschlossenen Oberteile (2) und für Defektzustand oder Fehlzustand eines Oberteils (2) aufweist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Netzteil (15) Anschlussklemmen (++) und (--) für den Anschluss einer Spannungsquelle mit vorzugsweise 10 Volt bis 30 Volt Gleichspannung oder 5 Volt über einen USB-Steckverbinder aufweist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannungsquelle, insbesondere das Netzteil (15), eine Fernmeldungseinrichtung (Relais) zur Fernsignalisierung zu einer fernliegenden Empfangs- und Überwachungszentrale aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Überwachungseinheit (3) einen Transistorschalter aufweist, insbesondere einen FET und/oder Bipolar-Transistor.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Busverbinder (4) in Reihenanordnung steckverbindbar sind.

Claims

1. An overvoltage protection device for data lines comprising a base portion (1) for receiving a top portion (2) with overvoltage protection parts, the top portion (2) for the pluggable connection to a base portion

- (1), an electronic monitoring unit (3) that detects whether a top portion (2) is inserted, in the case that a top portion (2) is inserted, in the case that no top portion (2) is inserted, and in the case that at least one overvoltage protection part of the plugged-in top portion (2) is defective, a corresponding signal is issued by the monitoring unit (3), a bus system (5) with several bus lines connected to a voltage source and at least to the monitoring unit (3), further a signaling unit (13) being connected that indicates the signal of the monitoring unit and/or conducts it to a remote signaling unit, **characterized by that** the electronic monitoring unit (3) is arranged in a bus connector (4) communicating with the bus system (5) and a monitoring and evaluating unit (6) that is coupled to the top portion (2).
2. The device of claim 1, **characterized by that** the base portion (1) includes several connection terminals 1 to 4 for data lines, a shield terminal S for an electrical shield, an earth terminal PE, the respective connection terminals being connected by electrical conductors underneath the base portion (1), and these conductors being in conductive connection to first plug contact elements (7) for the top portion (2), which top portion (2) includes the overvoltage protection parts, at least one gas arrester and/or a transient voltage protection diode, which are conductively connected to matching second plug contact elements (8), the top portion (2) being pluggable or plugged on the base portion (1), and in the plugged position, the first and second plug contact elements (7, 8) engage with each other in a contacting manner, the base portion (1) is combined with the bus connector (4) including bus lines extending in a plane underneath the base portion (1) and respectively terminating in male-female connectors (9, 10), which comprises a body (11) protruding from the bus lines, in which the electronic monitoring unit (3) is installed, which is contacted with at least several bus lines, and includes connection lines contacted with the bus lines, said connection lines being contacted in plug contacts (12) at a plug face, the top portion (2) is wirelessly coupled to a signaling device (13) for the top portion (2), said signaling device being combined with the evaluating unit (6), the signaling device (13) together with the evaluating unit (6) being contacted or contactable through terminal plug contacts (14) with the plug contacts (12) of the bus connector (4), and a power supply (15) as a voltage source is stackable at a device comprising at least one base portion (1) and one top portion (2), and a bus connector (4), which can be plugged on the bus lines of the bus connector (4).
3. The device of one of claims 1 or 2, **characterized by that** at least the base portion (1) can be snap-fitted on a support rail (17), or also, in addition, the bus connector (4) and/or the voltage source (power supply (15)), and that the bus lines are guided in a recess of the support rail (17).
4. The device of one of claims 1 to 3, **characterized by that** the top portion (2) is light-transmittable at least in the region of the arrangement of the overvoltage protection parts, preferably of the gas arrester, that the electronic monitoring and evaluating unit (6) is adapted at this region or covers this region so that overvoltage events can optically be detected in the gas arrester and processed in the evaluating unit (6), the evaluating unit (6) including an electrical optical display (13) visible from outside and indicating the correct function of the gas arrester and the error signal thereof.
5. The device of claim 4, **characterized by that** the electrical optical display (13) visible from outside has the shape of a backlighted arrow and is formed at the front side of the evaluating unit (6) being exposed in the mounting position, the tip of the arrow being directed towards the monitored top portion (2).
6. The device of one of claims 1 to 5, **characterized by that** the electronic evaluating and monitoring unit (6) detects the overvoltage events with regard to intensity and duration and evaluates them, and when the sum of all detected overvoltage events exceeds an admissible limit value of the overvoltage protection part, in particular of the gas arrester, then the optical display (13) is switched into a corresponding error mode, and the error signal of the monitoring unit (3) of the bus connector (4) is switched to error mode.
7. The device of one of claims 1 to 6, **characterized by that** the bus system includes, for instance, six bus lines, namely a line for supply voltage -plus-, a line for supply voltage -minus-(ground)-, a line for an error signal (FS), a line for data (+) (A), a line for data (-) (B), and a line for signal ground (GND).
8. The device of one of claims 1 to 7, **characterized by that** a power supply (15) is provided as a voltage source that is designed for the supply of several top portions (2) with monitoring and evaluating unit (6) through the bus connector (4), the power supply (15) preferably including a state display device (18) for an OK state of all connected top portions (2) and for a defect state or error state of a top portion (2).
9. The device of claim 8, **characterized by that** the power supply (15) includes connection terminals (++) and (--) for the connection of a voltage source with preferably 10 to 30 volts DC or 5 volts via a USB plug connector.

10. The device of one of claims 1 to 9, **characterized by that** the voltage source, in particular the power supply (15), includes a remote message device (relay) for remote signaling to a remote reception and monitoring center.
11. The device of one of claims 1 to 10, **characterized by that** the electronic monitoring unit (3) includes a transistor switch, in particular an FET and/or bipolar transistor.
12. The device of one of claims 1 to 11, **characterized by that** several bus connectors (4) can be connected by plugging in a series arrangement.

Revendications

1. Dispositif de protection de lignes de données contre les surtensions comprenant une partie inférieure (1) pour le logement d'une partie supérieure (2) avec des parties de protection contre les surtensions, la partie supérieure (2) pour la liaison embrochable à une partie inférieure (1), une unité de surveillance (3) électronique, qui détecte si une partie supérieure (2) est enfichée, dans le cas où une partie supérieure (2) est enfichée, dans le cas où aucune partie supérieure (2) n'est enfichée, et dans le cas où au moins une partie de protection contre les surtensions de la partie supérieure (2) enfichée est défectueuse, un signal correspondant est émis par l'unité de surveillance (3), un système de bus (5) avec plusieurs lignes de bus raccordées à une source de tension et au moins à l'unité de surveillance (3), en outre une unité de signalisation (13) étant raccordée, qui indique le signal de l'unité de surveillance et/ou dirige celui-ci à une unité de signalisation à distance, **caractérisé en ce que** l'unité de surveillance électronique (3) est disposée dans un connecteur de bus (4) communiquant avec le système de bus (5) et une unité de surveillance et évaluation (6), qui est reliée à la partie supérieure (2).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie inférieure (1) comporte plusieurs bornes de raccordement 1 à 4 pour des lignes de données, une borne de connexion à écran S pour un écran électrique, une borne de terre PE, les bornes de raccordement respectives étant raccordées par des conducteurs au-dessous de la partie inférieure (1), et des conducteurs étant en liaison conductrice avec des premiers contacts d'embrochage de raccordement (7) pour la partie supérieure (2), cette partie supérieure (2) comportant les parties de protection contre les surtensions, au moins un éclateur à gaz et/ou une diode de suppression de tensions transitoires, qui sont reliés de façon électriquement conductrice à des deuxièmes contacts d'em-

brochage de raccordement (8) adaptés, la partie supérieure (2) étant embrochable ou embrochée sur la partie inférieure (1), et dans la position embrochée les premiers et deuxièmes contacts d'embrochage de raccordement (7, 8) s'engrènent l'un avec l'autre à contact, la partie inférieure (1) est combinée avec le connecteur de bus (4) comportant des lignes de bus s'étendant dans un plan au-dessous de la partie inférieure (1) et se terminant respectivement en des connecteurs mâles/femelles (9, 10), qui comprend un corps (11) faisant saillie des lignes de bus, dans lequel l'unité de surveillance électronique (3) est installée, qui est mise en contact avec au moins plusieurs lignes de bus, et comporte des lignes de liaison mises en contact avec les lignes de bus, ces lignes de liaison étant mises en contact dans des contacts d'embrochage (12) à un côté d'embrochage, la partie supérieure (2) est reliée sans fil à un dispositif de signalisation (13) pour la partie supérieure (2), ce dispositif de signalisation étant combiné avec l'unité d'évaluation (6), le dispositif de signalisation (13) ensemble avec l'unité d'évaluation (6) étant ou pouvant être mis en contact par des contacts de raccordement d'embrochage (14) avec les contacts d'embrochage (12) du connecteur de bus (4), et un dispositif d'alimentation (15) comme source de tension peut être accolé à un dispositif comprenant au moins une partie inférieure (1) et une partie supérieure (2), et un connecteur de bus (4), qui peut être embroché sur les lignes de bus du connecteur de bus (4).

3. Dispositif selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**au moins la partie inférieure (1) peut être encliquetée sur un rail de support (17), ou aussi en plus le connecteur de bus (4) et/ou la source de tension (dispositif d'alimentation (15)), et que les lignes de bus sont guidées dans un évidement du rail de support (17).
4. Dispositif selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la partie supérieure (2) est transparente à la lumière au moins dans la région de l'arrangement des parties de protection contre les surtensions, de préférence de l'éclateur à gaz, que l'unité de surveillance et évaluation électronique (6) est adaptée à cette région ou recouvre cette région, de façon que des événements de surtension puissent être détectés optiquement dans l'éclateur à gaz et traités dans l'unité d'évaluation (6), l'unité d'évaluation (6) comportant un affichage optique électrique (13) visible à partir de l'extérieur et indiquant la fonction correcte de l'éclateur à gaz et le signal d'erreur de celui-ci.
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'affichage optique électrique (13) visible à partir de l'extérieur a la forme d'une flèche rétroé-

clairée et est réalisé sur le front de l'unité d'évaluation (6) étant découvert dans la position de montage, la pointe de la flèche étant dirigée vers la partie supérieure (2) supervisée.

6. Dispositif selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'unité de surveillance et évaluation électronique (6) détecte les événements de surtension en ce qui concerne l'intensité et la durée et évalue ceux-ci, et si la somme de tous les événements de surtension détectés dépasse un seuil admissible de la partie de protection contre les surtensions, en particulier de l'éclateur à gaz, puis l'affichage optique électrique (13) est basculé en un mode d'erreur correspondant, et le signal d'erreur de l'unité de surveillance (3) du connecteur de bus (4) est basculé en mode d'erreur. 5
7. Dispositif selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le système de bus comporte, par exemple, six lignes de bus, c'est-à-dire une ligne pour la tension d'alimentation -positive-, une ligne pour la tension alimentation -négative-(masse)-, une ligne pour un signal d'erreur (FS), une ligne pour les données (+) (A), une ligne pour les données (-) (B) et une ligne pour le signal masse (GND). 10 15 20 25
8. Dispositif selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'un** dispositif d'alimentation (15) est prévu comme source de tension qui est agencé pour l'alimentation de plusieurs parties supérieures (2) avec l'unité de surveillance et évaluation (6) par l'intermédiaire du connecteur de bus (4), le dispositif d'alimentation (15) de préférence comporte un dispositif d'affichage d'état (18) pour un état OK de toutes les parties supérieures (2) raccordées et pour un état de défaut ou état d'erreur d'une partie supérieure (2). 30 35
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le dispositif d'alimentation (15) comporte des bornes de raccordement (++) et (--) pour la liaison d'une source de tension avec de préférence 10 à 30 volts en courant continu ou 5 volts par l'intermédiaire d'un connecteur USB embrochable. 40 45
10. Dispositif selon une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la source de tension, en particulier le dispositif d'alimentation (15), comporte un avertisseur à distance (relais) pour la signalisation à un centre de réception à distance et de surveillance à distance. 50
11. Dispositif selon une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** l'unité de surveillance électronique (3) comporte un interrupteur à transistor, en particulier un transistor FET et/ou bipolaire. 55

12. Dispositif selon une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** plusieurs connecteurs de bus (4) peuvent être raccordés par embrochage en série.

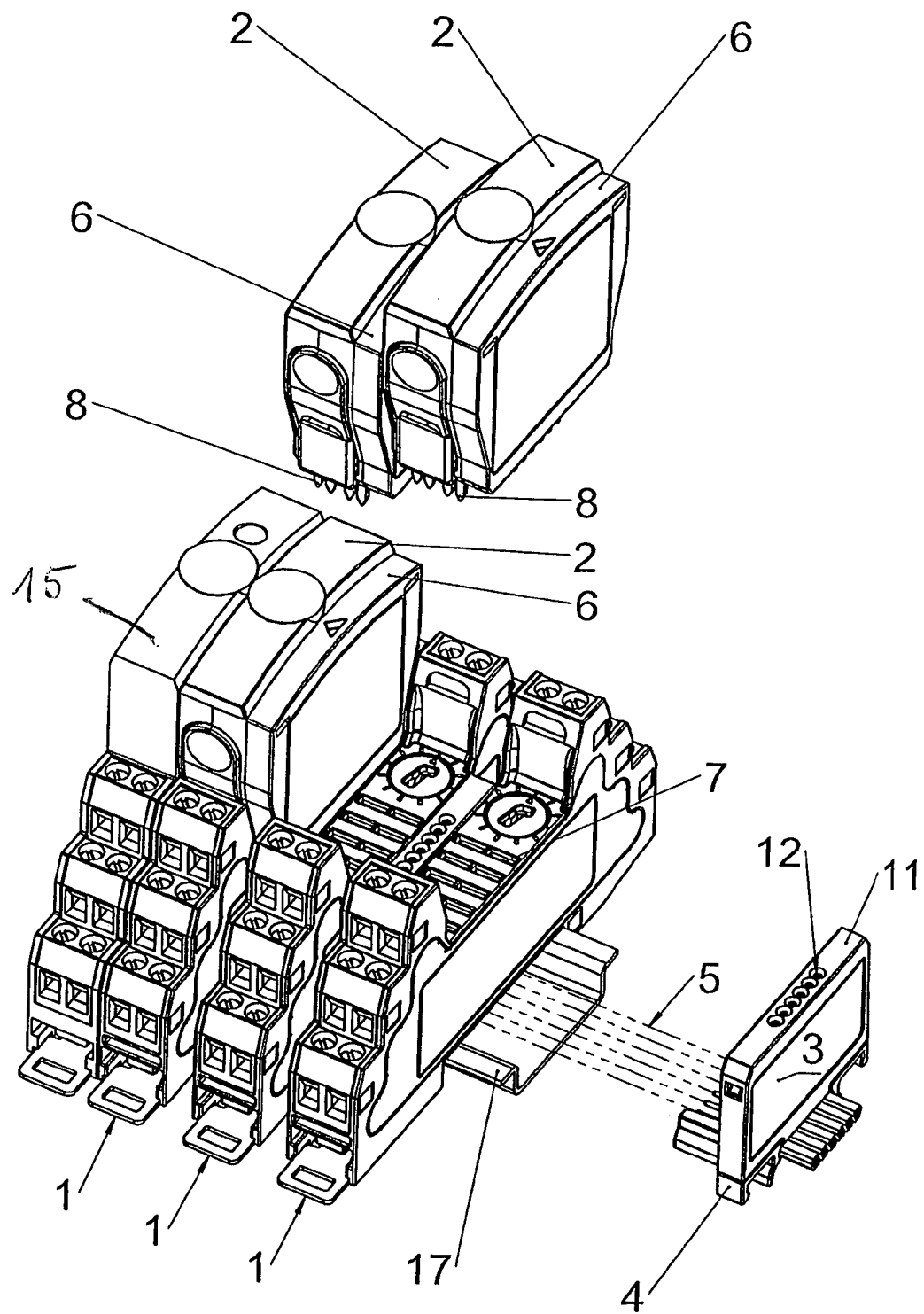


Fig. 1

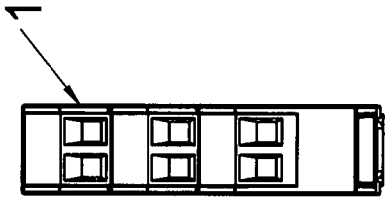


Fig. 5

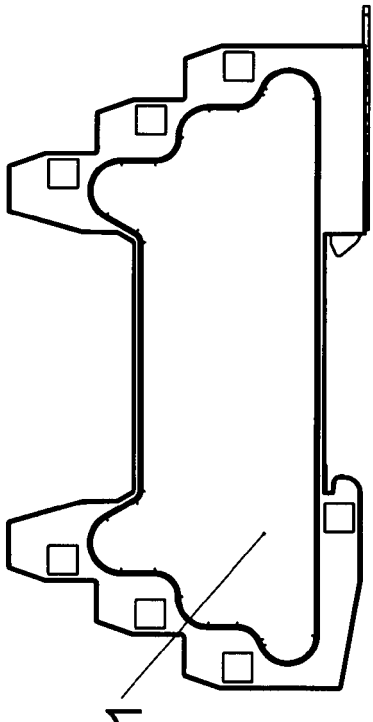


Fig. 2

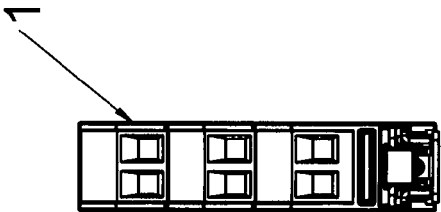


Fig. 4

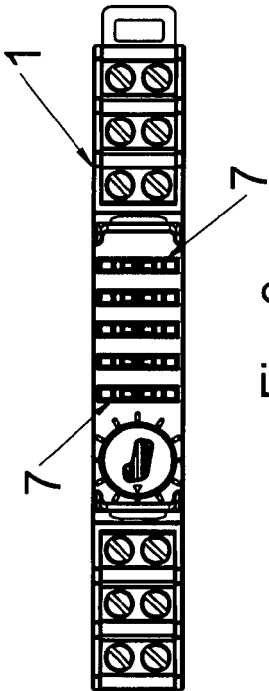
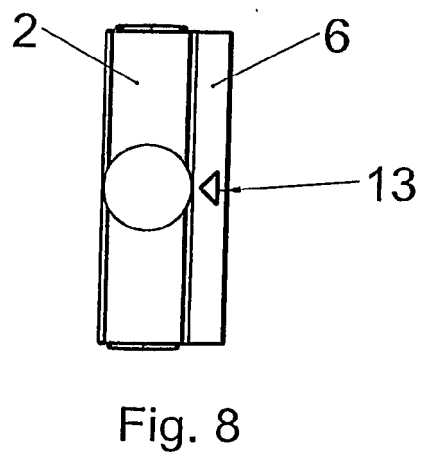
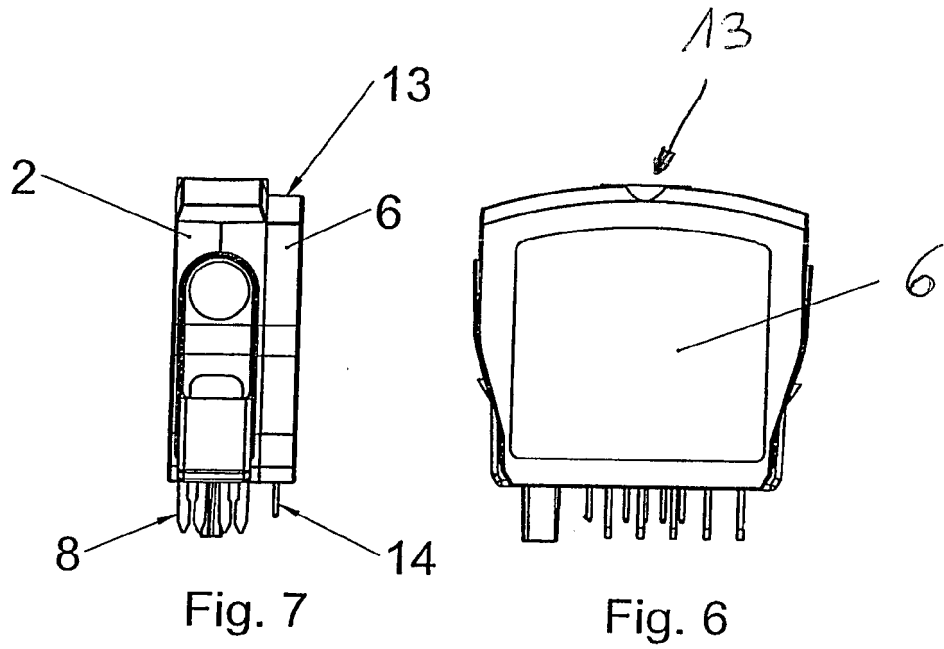


Fig. 3



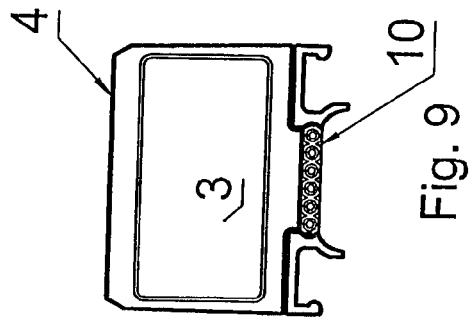


Fig. 9

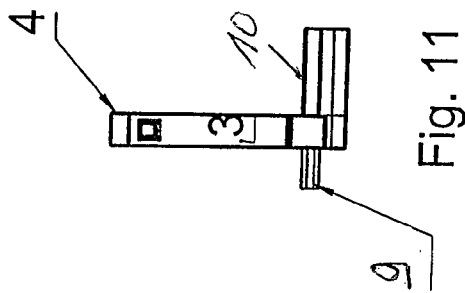


Fig. 11

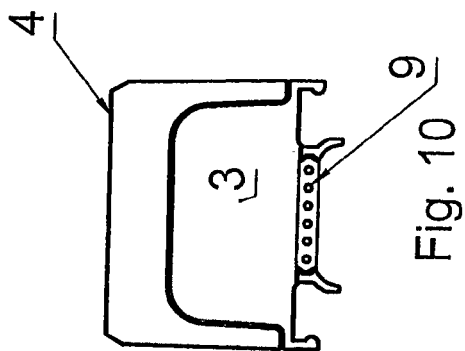


Fig. 10

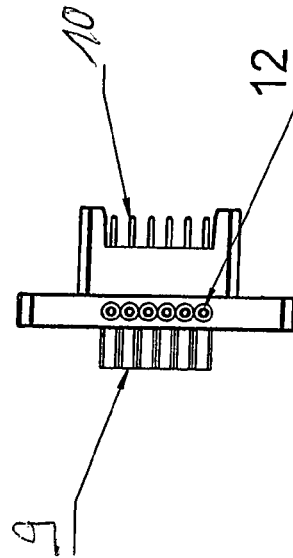


Fig. 12

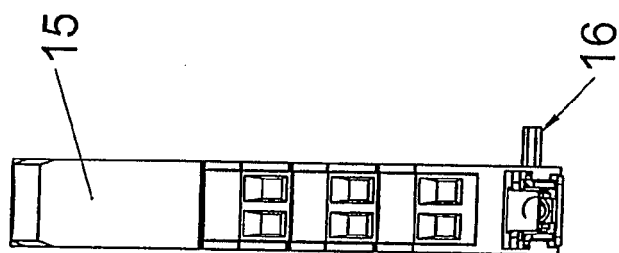


Fig. 16

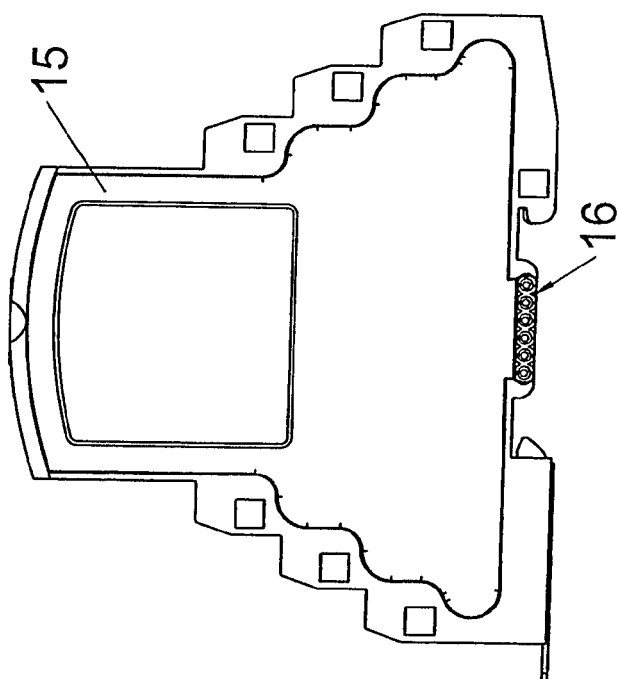


Fig. 13

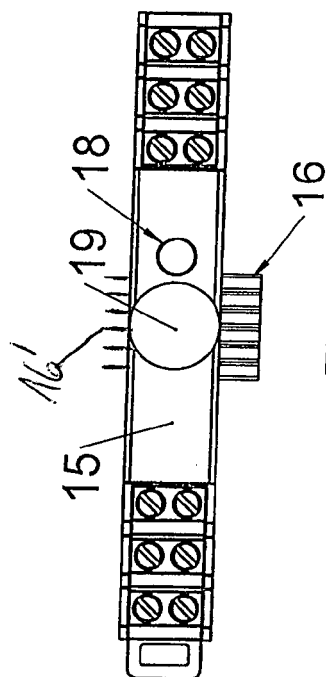


Fig. 14

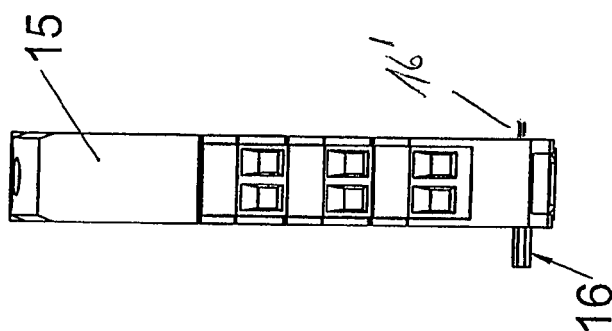


Fig. 15

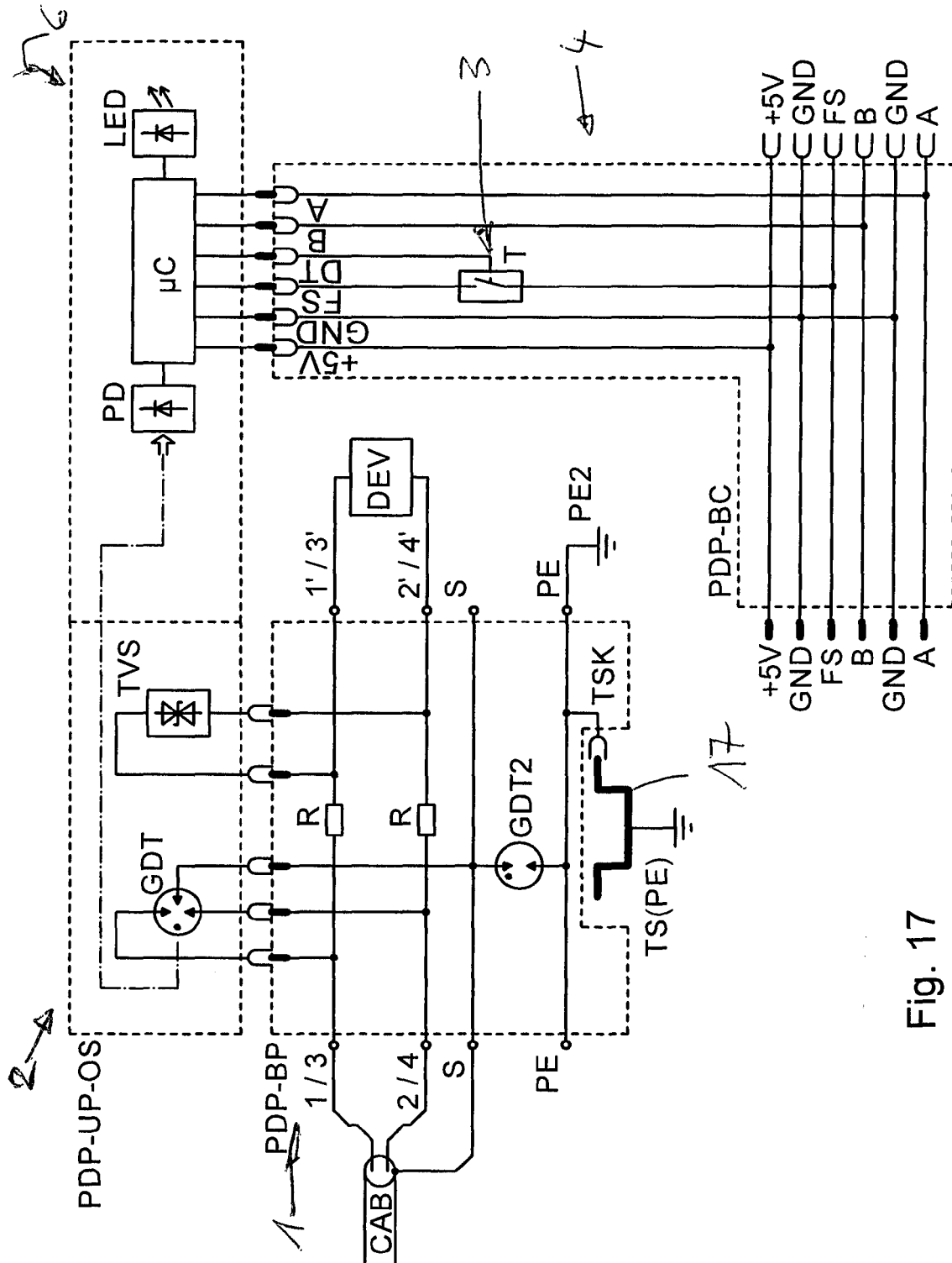


Fig. 17

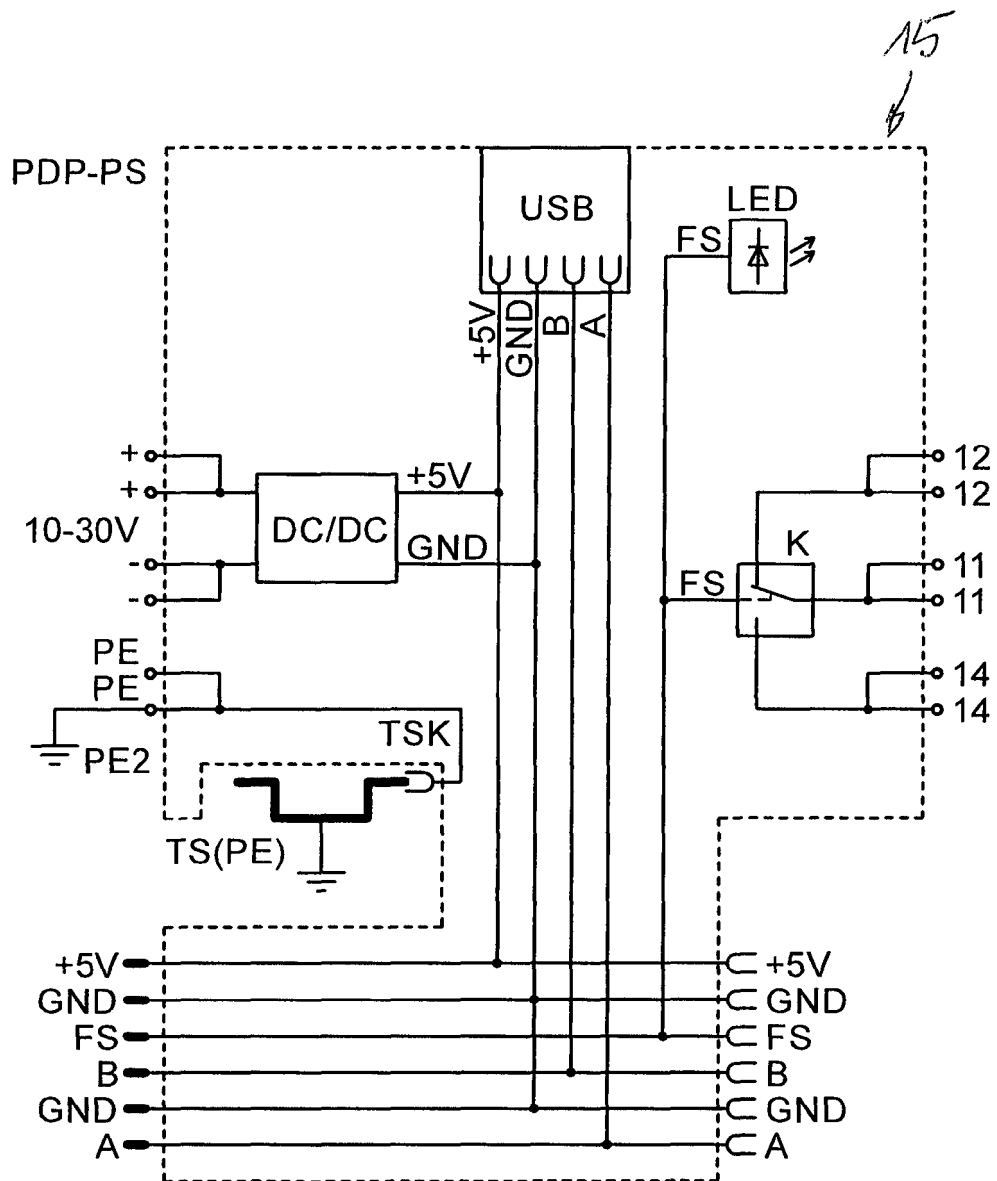


Fig. 18

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 2745179 B1 [0002]
- EP 2922146 A1 [0003]