



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.03.2016 Patentblatt 2016/10

(21) Anmeldenummer: **15182645.0**

(22) Anmeldetag: **27.08.2015**

(51) Int Cl.:
G08B 25/12 (2006.01) **G08B 25/14** (2006.01)
G08B 29/06 (2006.01) **G08B 29/12** (2006.01)
H04M 11/04 (2006.01) **H04Q 5/02** (2006.01)
G08B 25/01 (2006.01) **B61L 27/00** (2006.01)

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(30) Priorität: **05.09.2014 DE 102014013232**

(71) Anmelder: **DB Bahnbau Gruppe GmbH**
12487 Berlin (DE)

(72) Erfinder: **Boer, Wolfram**
01640 Coswig (DE)

(74) Vertreter: **Zinken-Sommer, Rainer**
Deutsche Bahn AG
Patentabteilung
Völckerstrasse 5
80939 München (DE)

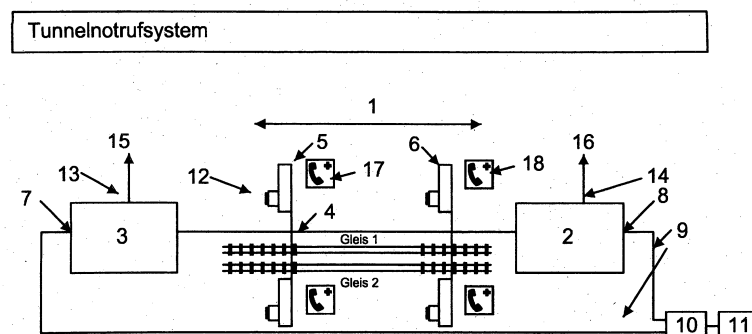
(54) **VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES NOTRUFSYSTEMS FÜR EISENBAHNTUNNEL ZUR SICHERSTELLUNG DER VERFÜGBARKEIT TECHNISCHER EINRICHTUNGEN ZUM ZWECKE DES BRAND- UND KATASTROPHENSCHUTZES**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Notrufsystems für Eisenbahntunnel zur Sicherstellung der Verfügbarkeit technischer Einrichtungen zum Zwecke des Brand- und Katastrophenschutzes, wobei Notrufsäulen mit einem Überwachungsmodul über ein Kommunikationsnetz mit einer Tunnelnotrufzentrale in Verbindung stehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Tunnelnotrufsystem zu entwickeln, welches eine Überwachung und Zustandsdiagnose aller angeschlossenen Tunnelnotrufsäulen sowie eine Weiterleitung von Meldungen und Störungen über ein Kommunikationssystem mit IP-Anbindung an eine Tunnelnotrufzentrale durchführt.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass zu regelmäßig, einstellbaren Zeitpunkten eine Prüfung der Verfügbarkeit der technischen Einrichtungen durchgeführt wird, wobei die Daten mittels Tonfrequenzverfahren über mindestens eine Fernsprechleitung zum Überwachungsmodul (NÜM-TNZ) übertragen, dort in digitale Daten gewandelt sowie über eine digitale Schnittstelle an einen PC der mindestens einen Tunnelnotrufzentrale (TNZ) übermittelt und dort als Statusprotokoll gespeichert, ausgewertet und angezeigt werden, sodass Abweichungen vom eingestellten Normalzustand als Störungen erkannt und zur Beseitigung an eine überwachende und/oder betriebssteuernde Stelle (BÜ/TÜ) weitergeleitet werden.

Figur 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Notrufsystems für Eisenbahntunnel zur Sicherstellung der Verfügbarkeit technischer Einrichtungen zum Zwecke des Brand- und Katastrophenschutzes, wobei Notrufsäulen mit einem Überwachungsmodul über ein Kommunikationsnetz mit einer Tunnelnotrufzentrale in Verbindung stehen.

[0002] Ein Tunnelnotrufsystem soll im Tunnel befindliche Personen, bahnfremde aber auch Mitarbeitern, das Absetzen einer Meldung zu einer Notsituation an die, für den betreffenden Streckenbereich zuständige betriebssteuernde Stelle ermöglichen. Die Meldung beinhaltet hierbei eine Notrufsignalisierung sowie ein anschließendes Gespräch. Insbesondere für bahnfremde Personen soll im Notfall die Bedienung der Notruftechnik möglichst einfach und selbsterklärend sein.

Des Weiteren müssen die Komponenten eine hohe Verfügbarkeit besitzen und durch ein periodisches Überwachungsregime sicherstellen, dass Fehler und Störungen soweit wie möglich zeitnah erfasst und gemeldet werden. Die dann notwendig werdenden Gegenmaßnahmen werden anhand ihrer Prioritäten durch die verantwortliche Stelle eingeleitet.

[0003] Bekannt ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur sicheren Notbeleuchtung von Tunneln, insbesondere von Eisenbahntunneln im Gefahrenfall, wobei mittels einer Steuerung einer aus einer Tunnelüberwachungszentrale und Notlichtversorgungsgeräten bestehenden, bedarfsorientiert im Bereitschaftsbetrieb arbeitenden, zumindest zeitweilig stromversorgungsautarken Tunnelsicherheitsbeleuchtung, die über eine Kommunikationsleitung mit einem Fernwerkssystem verbunden, eine Überwachung der Notbeleuchtung des Tunnels durchführt, mögliche Ausfälle im System erkannt, sicher protokolliert sowie einer Beseitigung zugeführt werden, wobei die Notversorgungsgeräte über einen Ringbus mit der Tunnelüberwachungszentrale verbunden sind, und der Ring bei einseitiger Verkabelung derart aufgebaut wird, dass vom Tunnelanfang bis zum Tunnelende (Hinrichtung) nur jedes zweite Notlichtversorgungsgerät angeschlossen wird und die verbleibenden Notlichtversorgungsgeräte erst in die Rückleitung eingebunden werden (DE 103 16 008 B4).

[0004] Aus der EP 0 723 254 B1 ist Notrufgerät bekannt, bei dem ein Benutzer über einen Tastschalter einen Notruf auslösen kann. Mittels eines zweiten Tastschalters kann der Benutzer einen Informationsanforderungsruf auslösen. Das Gerät weist einen Lautsprecher und ein Mikrofon auf, mit denen der Benutzer mit einer Person in der Leitstelle kommunizieren kann.

[0005] Die DE 10 2005 024 844 B4 beschreibt ein Verfahren zur Steuerung der Sprechverbindung in einer Notrufanlage mit mindestens einem örtlich fest installiertem Notrufgerät, wobei das Notrufgerät ein Bestätigungselement, mindestens einen Lautsprecher sowie mindestens zwei räumlich voneinander getrennte Mikrofone aufweist

und mittels zumindest eines Sprecherkennungs-Mittels automatisch erkannt wird, in welches Mikrofon gesprochen wird, wobei das Mikrofon, in welches nicht gesprochen wird, gegenüber dem Mikrofon, in welches gesprochen wird, abgedämpft wird.

[0006] Alle bekannten Notrufanlagen haben den Nachteil, dass:

- keine Selbstüberwachung der Systeme stattfindet
- keine Voraussetzungen bereit stehen, neben der Steuerung einer Tunnelsicherheitsbeleuchtung der dritten Generation (HiT-LED), künftige Möglichkeiten einer IP-Anbindung übertragungstechnisch zu verknüpfen
- größere Streckenabschnitte mit mehreren Tunnelnotrufzentralen über IP zu verknüpfen und gemeinsam über ein Kommunikationssystem zu verwalten.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Tunnelnotrufsystem zu entwickeln, welches eine Überwachung und Zustandsdiagnose aller angeschlossenen Tunnelnotrufsäulen sowie eine Weiterleitung von Meldungen und Störungen über ein Kommunikationssystem mit IP-Anbindung an eine Tunnelnotrufzentrale durchführt.

[0008] Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass

zu regelmäßig, einstellbaren Zeitpunkten eine Prüfung der Verfügbarkeit der technischen Einrichtungen durchgeführt wird, wobei die Daten mittels Tonfrequenzverfahren über mindestens eine Fernsprechleitung zum Überwachungsmodul (NÜM-TNZ) übertragen, dort in digitale Daten gewandelt sowie über eine digitale Schnittstelle an einen PC der mindestens einen Tunnelnotrufzentrale (TNZ) übermittelt und dort als Statusprotokoll gespeichert, ausgewertet und angezeigt werden, sodass Abweichungen vom eingestellten Normalzustand als Störungen erkannt und zur Beseitigung an eine überwachende und/oder betriebssteuernde Stelle (BÜ/TÜ) weitergeleitet werden.

[0009] Es erfolgt

[0014] Die Tunnelnotrufsäulen im Gesamtsystem in drei Betriebsarten geführt werden.

[0015] Als Betriebsarten werden ein Einrichtungsbetrieb, ein Normalbetrieb und ein Notrufbetrieb gewählt.

[0016] Über eine zur Verfügung stehende S0-Schnittstelle wird die Anbindung in das GSM-R Netz und optional eine IP-SIP-Anbindung durchgeführt.

[0017] Bei aufwendigen Tunnelnotrufsystemen werden bis zu vier Fernsprechklinien an die TNZ angeschlossen, sodass max. 196 Notrufsäulen in einem System verwaltet werden.

[0018] Das Tunnelnotrufsystem besteht aus den Hauptkomponenten:

- Notruffernsprecher im Tunnel (Anzahl x)
- Verbindungswege (2-Drahtleitung)
- Überwachte Notrufzentralen (Anzahl 2; am jeweiligen Tunnelmund)

[0019] Weiterführend gehört das übergeordnete Kommunikationsnetz bis hin zum Notrufbedienplatz (GeFo) dazu.

[0020] Die erfindungsgemäß beschriebene Anlage ermöglicht die Anbindung an das GSM-R-Netz. Dabei ist berücksichtigt, dass zur detaillierten Angabe und Abbildung der Ruf-Informationen die Melde-/Registriereinheit (MRE) des DBMAS/MAS90 genutzt werden muss, da eine für die Anforderungen des Tunnelnotrufsystems kompatible GSM-R-Sprechstelle derzeit beim Nutzer nicht zur Verfügung steht. Diese ist einer hiervon unabhängigen Beschaffungsmaßnahme zugeordnet. Die Sprachübermittlung erfolgt über GSM-R auf Basis der Spezifikation Tunnelnotrufsystem für Eisenbahntunnel Schnittstellenspezifikation.

[0021] In der Tunnelnotrufzentrale ist ein Kommunikationsmodul (KM) integriert, dass über die zur Verfügung stehenden S0-Schnittstellen der Rail Vermittlungsstelle (RVSt) die Anbindung in das GSM-R Netz via Mobile Switching Center (MSC) sicherstellt.

[0022] Das Kommunikationsmodul stellt die S0-Schnittstellen über ein Mediagateway zur Verfügung. Dieses Mediagateway nutzt die IP Schnittstelle des Kommunikationsmoduls und wandelt diese in die entsprechende S0-Schnittstelle. Durch den Einsatz des Mediagateways kann das Kommunikationsmodul durch Abschalten bzw. Entfernen des Mediagateways und entsprechende Konfiguration der IP Verbindung zukünftig auch direkt über eine SIP-basierte Schnittstelle mit dem übergeordneten Kommunikationsnetz kommunizieren. Somit ist das System für ein späteres Umschwenken in die IP Kommunikation auf Basis SIP-R vorbereitet.

[0023] Die TNZ A und B kommunizieren jeweils über eigene S0-Verbindungen mit dem MSC über die RVSt.

[0024] Zur Übertragung der Meldungen zum Notrufbedienplatz wird die MRE des Meldeanlagensystems (DBMAS/MAS 90) genutzt. Dabei findet das gleiche Schnitt-

stellenprotokoll wie für die Fehler- u. Störmeldungen Anwendung.

[0025] Die Notrufzentrale(n) befinden sich typischerweise nahe dem Fahrdienstleiter als betriebsführende Stelle in einem Stellwerk in Tunnelnähe oder ist/sind durch geeignete Übertragungstechnik mit diesem verbunden.

[0026] Die Notruffernsprecher (Notrufsäulen) sind über eine Streckenfernsprechverbindung (Cu- Doppeler) mit dem PC-Line-Adapter der Notrufzentrale verbunden. Gleichlaufend besteht dazu Verbindung mit dem Kommunikationsmodul (KM).

[0027] Von der Notrufzentrale werden PC-gesteuert regelmäßig Prüfroutinen zur Überwachung der Streckenfernsprechverbindung und die Funktionsfähigkeit der Notruffernsprecher gestartet. Des Weiteren werden ihr in Kommunikation mit dem Kommunikationsmodul (KM) Zustandsinformationen über die Erreichbarkeit des Notrufbedienplatzes (GeFo) gemeldet.

[0028] Die Prüfergebnisse werden im PC der Notrufzentrale empfangen, ausgewertet, gespeichert und angezeigt.

[0029] Über eine MAS90 Verbindung erfolgt die Weiterleitung von Störungen und Zustandsmeldungen an die technisch überwachende bzw. betriebssteuernde Stelle.

[0030] Für das Tunnelnotrufsystem steht folgende Funktionalität zur Verfügung:

- Auslösung eines Notrufes mittels Notruftasters

lokaler Notrufbedienplatz)

- Bereitschaftsüberwachung der KOMMUNIKATIONSMODUL (KM) durch OB-Ruf vom TNZ-PC
- Mitloggen und speichern aller Aktivitäten im Tunnelnotrufsystem durch den PC der Notrufzentrale
- Fernabruf der gespeicherten Zustandsdaten
- Weiterleitung von Störungen, Fehlern und Zustandsmeldungen an die für die Entstörung zuständigen Stellen
- Allgemeine Informationsmeldung über den Zustand des Tunnelnotrufsystems an die betriebsführende Stelle, insbesondere bei Störungen
- Ausrüstung der Notruffernsprecher standardmäßig mit Netzanschluss, optional mit Li-Ion-Batterie
- Funktionserhalt bei Ausfall der Netzspannung von netzversorgten Notruffernsprechern und Notrufzentralen durch Akkusystem bzw. USV.

[0031] Entsprechend den Anforderungen an das Gesamtsystem sind drei Betriebsarten für die TNR vorgesehen, in denen sie sich unterschiedlich verhält.

[0032] Im Auslieferungszustand besitzt die TNR keine Adresse und ist deshalb nicht individuell ansprechbar oder identifizierbar. Sie geht in dieser Situation automatisch in den Einrichtungsbetrieb.

[0033] Nach Zuweisung einer Adresse durch die Tunnelnotrufzentrale (TNZ) befindet sich die TNR im Normalbetrieb. In dieser Betriebsart ist die Benutzung der TNR ausschließlich durch entsprechend geschultes Bahnpersonal zur betrieblichen Kommunikation vorgesehen. Auf dem Bedientableau befindet sich eine Bedientaste zur Anwahl der betriebsführenden Stelle.

[0034] Durch das Betätigen des Notrufknopfes oder den Empfang des Notrufs von einer anderen TNR wechselt die TNR in den Notrufbetrieb. Diese Betriebsart ist für die Benutzung durch beliebige Personen vorgesehen, die mit den bahnüblichen Abläufen und Verhaltensweisen nicht vertraut sind.

Einrichtungsbetrieb

[0035] Der Hauptzweck des Einrichtungsbetriebes ist die Gewährleistung einer geordneten Vergabe individueller Adressen an alle TNR einer Linie. Dazu trennt jede TNR die Linie auf und "horcht" nur in der Hauptrichtung. Die Adressvergabe erfolgt durch "An alle"-Nachrichten von der TNZ der Hauptrichtung (Master). Dadurch, dass alle TNR im Einrichtungsbetrieb die Linie auftrennen, ist gewährleistet, dass nur jeweils eine einzige der im Einrichtungsbetrieb befindlichen TNR diese Nachricht empfängt und damit die vergebene Adresse zugewiesen be-

kommt. Außerdem wird dadurch bei der Erstinbetriebnahme der Linie sichergestellt, dass die Adressen an die TNR in der physischen Reihenfolge ihrer Anschaltung an die Linie vergeben werden. Dies ist Vorbedingung für die spätere korrekte Zuweisung ihrer Kilometerpositionen.

[0036] Für den Fall eines Austauschs einer TNR gegen ein werkneues Ersatzexemplar ist im automatischen Prüfungszyklus der TNZ ein Algorithmus enthalten, der die Situation erkennt und korrekt behandelt, d.h. der Ersatz-TNR automatisch die Adresse und, darauf aufbauend, alle weiteren Attribute ihres Vorgängers zuweist.

[0037] Zu beachten ist, dass das beschriebene Verhalten nur gilt, wenn die TNR "aktiviert" ist, was durch jegliche OB-Aktivität auf der Linie erfolgt, normalerweise durch den OB-"Pilotton" der Nachricht zur Adressvergabe. In der restlichen Zeit befindet sich die TNR im Schlafzustand. Im Schlafzustand ist die Linie nicht aufgetrennt, um den Strom für das dafür zuständige Relais zu sparen sowie die Einfüge-Dämpfung zu mindern. Dieses Verhalten stört die beschriebene Funktionalität des Einrichtungsbetriebes nicht, ermöglicht es aber, auch batteriebetriebene Säulen über längere Zeit (z.B. in der Errichtungsphase des Tunnels und der TNZ) im Einrichtungsbetrieb verweilen zu lassen.

[0038] Solange sich die Säule im Einrichtungsbetrieb befindet, reagiert sie auf keine Ereignisse direkt am Gerät, weder auf das Öffnen der Klappe, noch auf das Abnehmen des Hörers und auch nicht auf die Betätigung der Tasten oder des Notrufknopfes.

Normalbetrieb

[0039] Nach Zuweisung einer Adresse wechselt die TNR in den Normalbetrieb. Auch im Normalbetrieb befindet

automatisch der entsprechende OB-Code gewählt.

[0043] Während des Wahlvorgangs wird der Hörer stumm geschaltet. Ein laufender Wahlvorgang kann durch Aufhängen des Hörers abgebrochen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei einem abgebrochenen Wahlvorgang ein anderer gültiger OB-Code entstehen kann und der entsprechende Teilnehmer trotz Aufhängen gerufen wird. Für die Betriebsbereitschaft gilt eine globale Zeitbeschränkung von 10 Minuten, diese Zeitbeschränkung verlängert sich bei jeder wahrnehmbaren Aktivität des Benutzers, also insbesondere auch durch kurzzeitiges Aufhängen und erneutes Abnehmen des Hörers. Dadurch wird die Führung beliebig langer Gespräche trotz der Zeitbeschränkung möglich. Bei Inaktivität des Benutzers greift hingegen die Zeitbeschränkung und die Betriebsbereitschaft der Säule endet nach Ablauf der Zeit, die grüne Anzeige erlischt.

[0044] Die Zeitbeschränkung dient dazu, die Bereitschaft der TNR zur Ausübung ihrer Notruffunktion zu sichern, auch wenn nach einer betrieblichen Kommunikation versehentlich das Schließen der Klappe unterlassen wurde. Im Normalfall sollte die Klappe nach Nutzungsende geschlossen werden und dies beendet dann ebenfalls die Betriebsbereitschaft der TNR.

Notrufbetrieb

[0045] Der Notrufbetrieb existiert in zwei Ausprägungen, als aktiver und als passiver Notrufbetrieb. Der aktive Notrufbetrieb wird durch die Betätigung des Notruftasters einer TNR eingeleitet, der passive Notrufbetrieb dadurch, dass eine TNR den Notruf einer anderen TNR empfängt.

[0046] Im aktiven Notrufbetrieb versucht die TNR, eine entsprechende Notrufnachricht zum Tunnelnotruf-Bedienplatz (GeFo) zu versenden, in dem auch ihre Standortdaten (km) enthalten sind. Sie trennt dazu die Linie auf und versendet die Nachricht zunächst an die TNZ der Vorzugsrichtung (Master). Dabei wird laut ein Beruhigungston (Rufzeichen) abgespielt, sofern der Hörer nicht abgenommen wurde. Dieser Beruhigungston endet, wenn entweder der Hörer abgenommen wird oder die Quittung von der TNZ eintrifft, die besagt, dass die Leitung zum Tunnelnotruf-Bedienplatz frei ist und der Anruf dorthin signalisiert wurde. Dann ist im Hörer ein Rufzeichen zu hören, bis einer der als Notrufziel konfigurierten Teilnehmer das Gespräch annimmt. Das Gespräch ist damit zustande gekommen.

[0047] Kommen bei dem Versuch in der Hauptrichtung nicht innerhalb der konfigurierten Maximalzeiten die erwarteten Quittungsnachrichten von der TNZ, schaltet die TNR auf die Nebenrichtung um. Es laufen dann erneut dieselben Operationen ab wie zuvor in der Vorzugsrichtung. Werden auch in der Nebenrichtung nicht die erwarteten Quittungen empfangen, ist kein Gespräch zustande gekommen. Dieser Zustand wird durch Verlöschen der grünen Betriebsanzeige signalisiert.

[0048] Im passiven Notrufbetrieb, also nach Empfang

der Notrufnachricht einer im aktiven Notrufmodus befindlichen TNR, geschieht zunächst nichts Wahrnehmbares. Dies bleibt auch so, solange die Notruftaste der passiven TNR nicht gedrückt wird. Die passive TNR verfolgt aber die weitere Signalisierung der aktiven TNS und der TNZ und ist deshalb über den Stand des Verbindungsaufbaus informiert.

[0049] Wird in der Phase vor dem Zustandekommen oder endgültigen Scheitern der Verbindung der Notrufknopf der passiven TNR betätigt, wird nur das Rufzeichen laut wiedergegeben, aber es wird im Unterschied zur aktiven TNR keine Notrufnachricht abgesetzt, außerdem erfolgt auch keine Auftrennung der Linie.

[0050] Wenn entsprechend der mitgehörten Signalisierung ein Gespräch zustande kommt oder feststeht, dass keines zustande kommen wird und zuvor der Notruftaster bestätigt wurde, wechselt eine TNR im passiven Notrufmodus in den aktiven Modus. Sie verhält sich ab diesem Moment genau wie die TNR, die den Verbindungsaufbau ursprünglich initiiert hatte, d.h. der Sprachpfad wird freigeschaltet und der Benutzer kann durch Abnehmen des Hörers am bestehenden Gespräch teilnehmen oder es wird, wie oben beschrieben, optisch signalisiert, dass kein Gespräch zustande gekommen ist.

[0051] Wird der Notrufkn

oben beschriebene Zeitbeschränkung stellt sicher, dass die Rückkehr in den Normalbetrieb auch dann erfolgt, wenn es durch irgendwelche Umstände zum Ausfall dieser Signalisierung kam.

Fernsprechfunktion

[0054] Bei den Notrufsäulen für Fs-Leitungsnetze (Streckenfernsprechverbindungen) ist die Notrufsäule nach Abnehmen des Handapparates direkt an das Fs-Leitungsnetz angeschlossen (Fernsprechfunktion).

[0055] Zum Führen eines Gespräches im Fs-Leitungsnetz kann durch Betätigung der Ruftaste "FdI" die Verbindung zur betriebsführenden Stelle hergestellt werden.

Notruffunktionen

[0056] Unter dem Handapparat befindet sich die rote Notruftaste, die auch ohne Abheben des Handapparates die Auslösung des Notrufs ermöglicht. Durch das Betätigen der Notruftaste wird über die interne Elektronik-Baugruppe ein Signal zur Identifizierung der Notrufstelle ausgelöst.

[0057] Während des Verbindungsaufbaus wird eine Beruhigungsmeldung ausgegeben. Als Beruhigungsmeldung wurde auf Grund der internationalen Verbreitung das typische und genormte Rufzeichen einer Telefonverbindung implementiert.

[0058] Nach einer kurzen Zeit der Signalisierung und Quittierung des Notrufs durch die zentrale Notruffeinrichtung kann der Sprechkontakt durch Abheben des Handapparates aufgenommen werden.

Funktionsprüfungen

[0059] Auf Anforderung der Notrufzentrale können Funktionsüberprüfungen der Notruffernsprecher aktiviert werden.

[0060] Es erfolgt eine Funktionsprüfung der Hör- und Sprechgarnitur (Handapparat) indem eine akustische Rückkopplung im eingehängten Handapparat erzeugt und ausgewertet wird.

[0061] Bei Notruffernsprecher mit Netzanschluss und Akku werden permanent das Anliegen der Netzspannung, die Ladefunktion und die Akkuspannung überwacht. Während der aktivierten Funktionsüberprüfung werden diese Zustände an die Notrufzentrale gemeldet.

[0062] Notruffernsprecher mit Li-Ion-Batterie werden hinsichtlich ihrer Batteriespannung ausgewertet und das Ergebnis ebenfalls an die Notrufzentrale gemeldet.

[0063] Der Überprüfung des Notruftasters erfolgt permanent durch einen Ruhestromkontakt. Während der Prüfkaktivierung der einzelnen Notruffernsprecher werden die Verbindungswege - Vorzugs- und Nebenrichtung - überprüft und in der Notrufzentrale Ausgewertet und gespeichert.

[0064] Die Steuerung und Überwachung der Notruffernsprechersäulen (TNR) eines Tunnels erfolgt durch

zwei Tunnelnotrufzentralen (TNZ), einer in Vorzugsrichtung (VR)-Master und einer in Nebenrichtung (NR)-Slave, durch die Kommunikation über eine Zweidrahtleitung und ein entsprechendes Kommunikationsprotokoll. Es wurde die Überwachung mittels zwei TNZ vorgesehen, um eine Redundanz der TNR und eine Selbstüberwachung des Systems gewährleisten zu können.

Vorteile der Erfindung:

[0065]

- es findet eine Selbstüberwachung der Systeme statt
- es ist möglich, neben der Steuerung einer Tunnelsicherheitsbeleuchtung der dritten Generation (HiT-LED) mit den Möglichkeiten einer IP-Anbindung übertragungstechnisch zu verknüpfen
- es ist möglich, größere Streckenabschnitte mit mehreren Tunnelnotrufzentralen über IP zu verknüpfen und gemeinsam über ein Kommunikationssystem zu verwalten

Ausführungsbeispiel

eine Tragschiene mit Netzanschluss auf, sodass die Notrufsäulen im Bedarfsfall auch autark ohne Stromversorgung betrieben werden können.

[0074] Von der Notrufsäule 5; 6 ff. wird das Signal über eine Fernsprechleitung einerseits über den PC-Line Adapter 19 zum Rechner 20 mit Monitor 21 der Tunnelnotrufzentrale 2;3 und andererseits zum Kommunikationsmodul 23 geleitet. Der Rechner 20 weist mindestens eine Datenschnittstelle zum Notrufsäulen-Überwachungsmodul der Tunnelnotrufzentrale 2;3, mindestens eine USB-Schnittstelle, mindestens eine MAS-90-Schnittstelle (Schnittstelle zur Meldeanlage) und mindestens eine RS 232-Schnittstelle (serielle Schnittstelle dient dem Datenaustausch zwischen Computern und Peripheriegeräten) auf. Die weiterhin vorhandenen Ethernet-Schnittstellen 22 beider Einheiten sind in der Lage, eine Verbindung zur Tunnelnotrufzentrale 2;3 aufzubauen, so dass eine ständige Zustandssignalisierung vom Kommunikationsmodul sowie eine zyklische Testrufbeauftragung von einer Tunnelnotrufzentrale erfolgen kann. Von der Tunnelnotrufzentrale 2;3 besteht eine Verbindung zur Batterieüberwachung/Tunnelüberwachung 24.

[0075] Das Kommunikationsmodul 23 ist zudem über eine ISDN-Schnittstelle mit einem übergeordneten ISDN-Netz verbunden.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

[0076]

- 1 - Tunnelbereich
- 2 - Notrufzentrale
- 3 - Notrufzentrale
- 4 - Verbindungsweg (Primärleitung)
- 5 - Notruffernsprecher
- 6 - Notruffernsprecher
- 7 - Schnittstelle
- 8 - Schnittstelle
- 9 - Verbindungsweg (Primärleitung)
- 10 - Rail-Vermittlungsstelle (RVST)
- 11 - Notrufbedienplatz
- 12 - Notruf-Taster
- 13 - Schnittstelle
- 14 - Schnittstelle
- 15 - Störungsmeldung (Fernwartung)
- 16 - Störungsmeldung (Fernwartung)
- 17 - Ruf- und Sprechmodul Fernsprecher
- 18 - Fernsprechleitung
- 19 - PC-Line-Adapter
- 20 - Rechner/Computer
- 21 - Monitor
- 22 - Ethernet-Schnittstellen
- 23 - Kommunikationsmodul
- 24 - Verbindung zur Batterie- und Tunnelüberwachung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Notrufsystems für Eisenbahntunnel zur Sicherstellung der Verfügbarkeit technischer Einrichtungen zum Zwecke des Brand- und Katastrophenschutzes, wobei Notrufsäulen mit einem Überwachungsmodul über ein Kommunikationsnetz mit einer Tunnelnotrufzentrale in Verbindung stehen,
gekennzeichnet dadurch, dass zu regelmäßig, einstellbaren Zeitpunkten eine Prüfung der Verfügbarkeit der technischen Einrichtungen durchgeführt wird, wobei die Daten mittels Tonfrequenzverfahren über mindestens eine Fernsprechleitung zum Überwachungsmodul (NÜM-TNZ) übertragen, dort in digitale Daten gewandelt sowie über eine digitale Schnittstelle an einen PC der mindestens einen Tunnelnotrufzentrale (TNZ) übermittelt und dort als Statusprotokoll gespeichert, ausgewertet und angezeigt werden, sodass Abweichungen vom eingestellten Normalzustand als Störungen erkannt und zur Beseitigung an eine überwachende und/oder betriebssteuernde Stelle (BÜ/TÜ) weitergeleitet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** eine Überwachung der Primärwege, insbesondere der übergeordneten Kommunikationseinrichtungen einerseits durch die TNZ und andererseits durch das NÜM-TNZ eigenständig durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch, dass** als Primärwege die Leitungs- und Verbindungswege zwischen Notruffernsprecher und der Notrufzentrale verstanden werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** bei einer Störung des Vorzugsverbindungsweges (kein Quittierungszeichen durch TNZ) nach einer Wartezeit ein Ruf auf einem Nebenverbindungswege ausgesandt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 2 und 3, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Überprüfung der Primärwege in einem Intervall von 5 Std. bis 32 Tagen durchgeführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch, dass** zwei bis 4 Fernsprechwege/-linien an die TNZ angeschaltet werden.
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch, dass** ein Fernabruf der gespeicherten Zustandsdaten durchgeführt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, **gekennzeichnet dadurch, dass** ein Funktionserhalt bei Ausfall der

Netzspannung von netzversorgten Notruffernsprechern und Notrufzentralen durch ein Akkusystem bzw. USV (Unterbrechungsfreie Stromversorgung) realisiert wird.

5

9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, **gekennzeichnet dadurch, dass** die Tunnelnotrufsäulen im Gesamtsystem in drei Betriebsarten geführt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **gekennzeichnet dadurch, dass** als Betriebsarten ein Einrichtungsbetrieb, ein Normalbetrieb und ein Notrufbetrieb gewählt werden.

10

11. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** über eine zur Verfügung stehende S0-Schnittstelle (Hardwareschnittstelle für die Übertragung von Informationen) die Anbindung in das GSM-R Netz und optional eine IP-SIP-Anbindung (Internetadresse - Session Initiation Protokoll) durchgeführt wird.

15

20

12. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch, dass** bei aufwendigen Tunnelnotrufsystemen bis zu vier Fernsprechklinien an die TNZ angeschlossen werden, sodass max. 196 Notrufsäulen in einem System verwaltet werden.

25

30

35

40

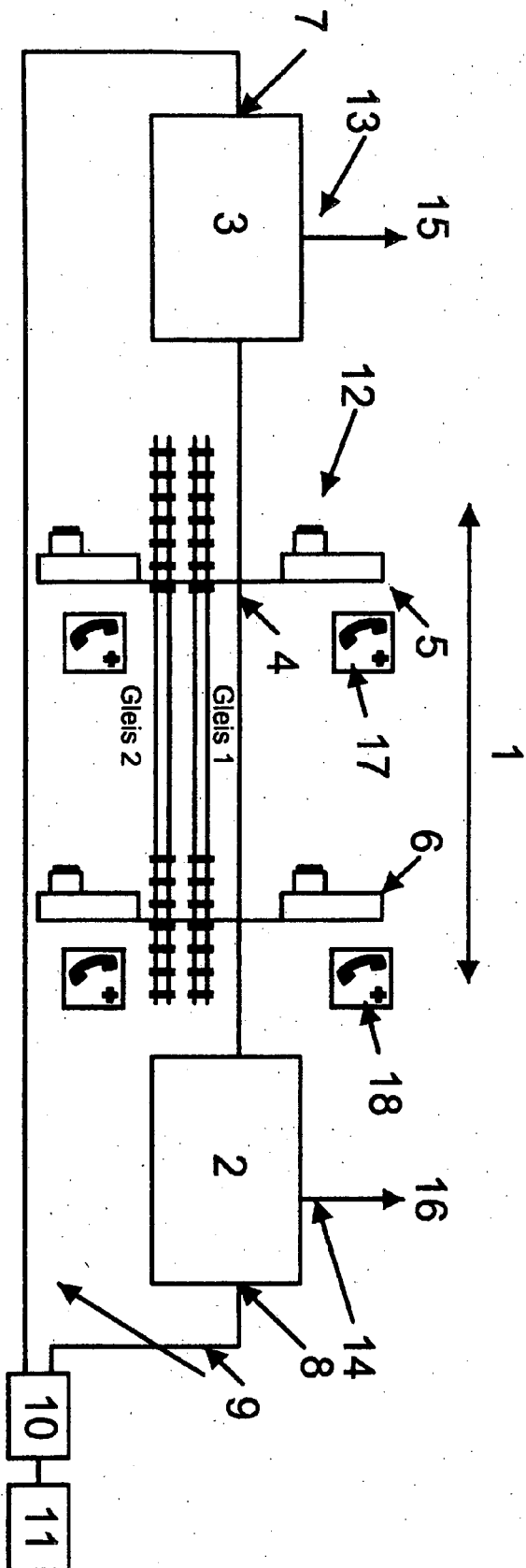
45

50

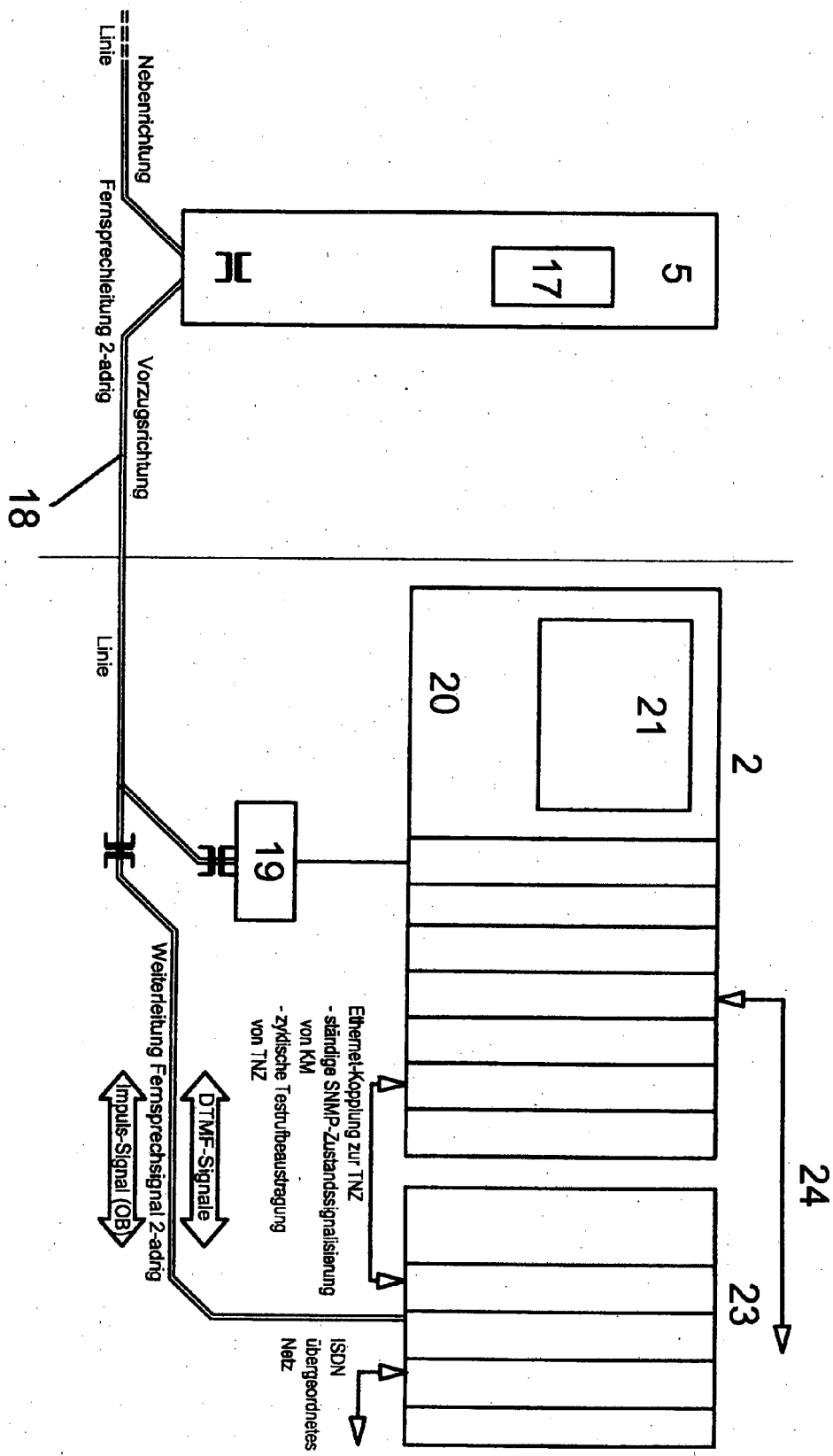
55

Figur 1

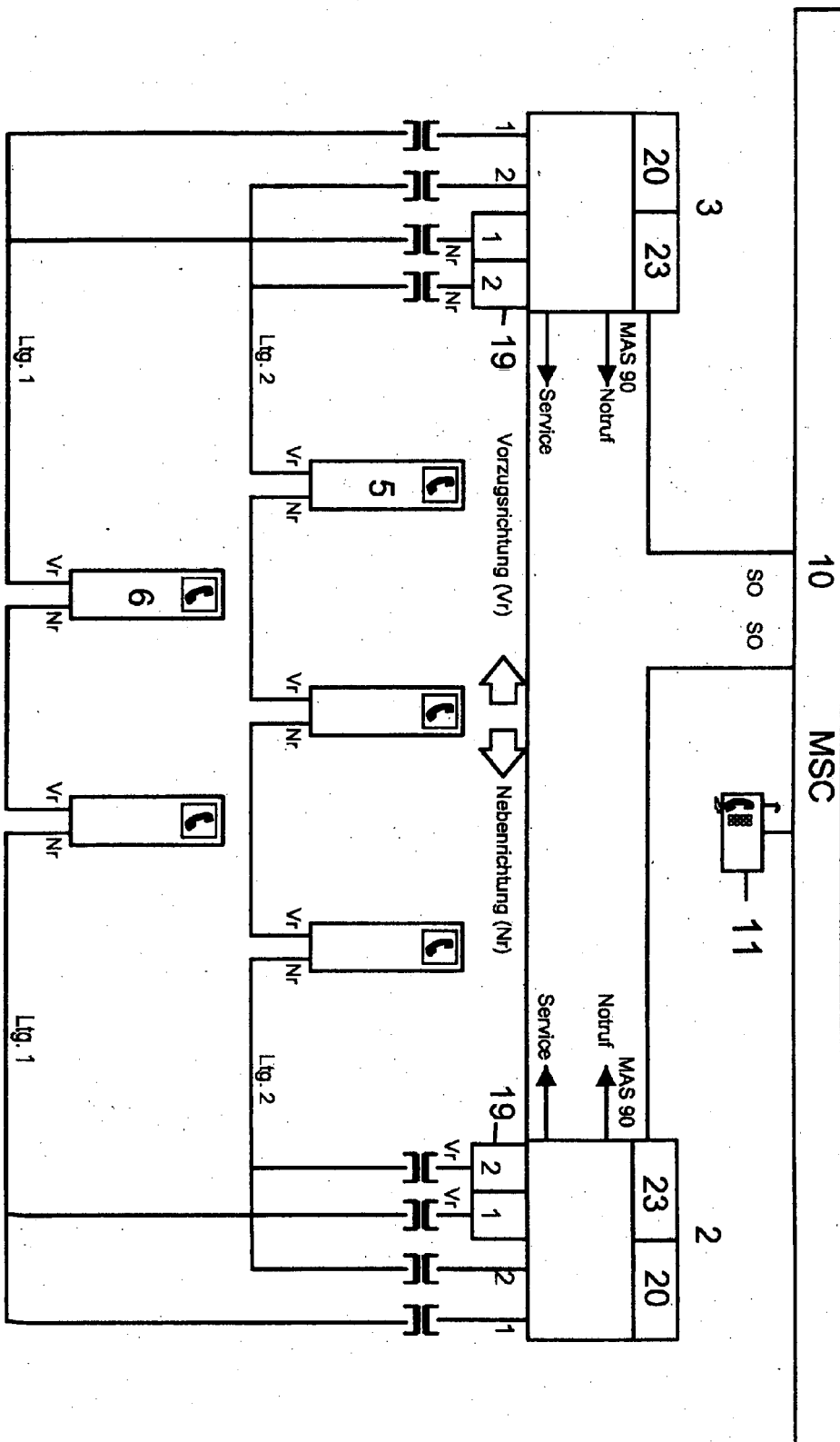
Tunnelnotrufsystem



Figur 2



Figur 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 18 2645

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	DE 43 18 505 A1 (SIEMENS AG [DE]) 8. Dezember 1994 (1994-12-08) * Spalte 1, Zeile 30 - Zeile 54 * * Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 14 * * Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 4, Zeile 11 * * Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 15 * * Spalte 6, Zeile 6 - Zeile 52; Abbildung 1 *	1-3,6,7,9,10 4,5,8,11,12	INV. G08B25/12 G08B25/14 G08B29/06 G08B29/12 H04M11/04 H04Q5/02 G08B25/01 B61L27/00
X A	EP 0 078 862 A1 (NEUMANN ELEKTRONIK GMBH [DE]) 18. Mai 1983 (1983-05-18) * Seite 2, Zeile 30 - Seite 5, Zeile 25 * * Seite 8, Zeile 25 - Seite 10, Zeile 10 * * Seite 16, Zeile 4 - Zeile 21 *	1 2-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08B H04M H04Q B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Januar 2016	Prüfer Dascalu, Aurel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 2
 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 18 2645

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-01-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 4318505	A1	08-12-1994	KEINE

15	EP 0078862	A1	18-05-1983	DE 3024494 A1 28-01-1982
			EP 0078862 A1	18-05-1983

20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 10316008 B4 [0003]
- EP 0723254 B1 [0004]
- DE 102005024844 B4 [0005]