

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 731 397 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.12.2006 Patentblatt 2006/50

(51) Int Cl.:
B61L 29/22 (2006.01) B61L 29/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05012148.2**

(22) Anmeldetag: **06.06.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder: **Hurni, Alfred**
8311 Brütten (CH)

(74) Vertreter: **Fischer, Michael**
Siemens AG,
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(71) Anmelder: **Siemens Schweiz AG**
8047 Zürich (CH)

(54) Sicherungsanlage zur Bereitstellung eines gesicherten Bahnübergangs

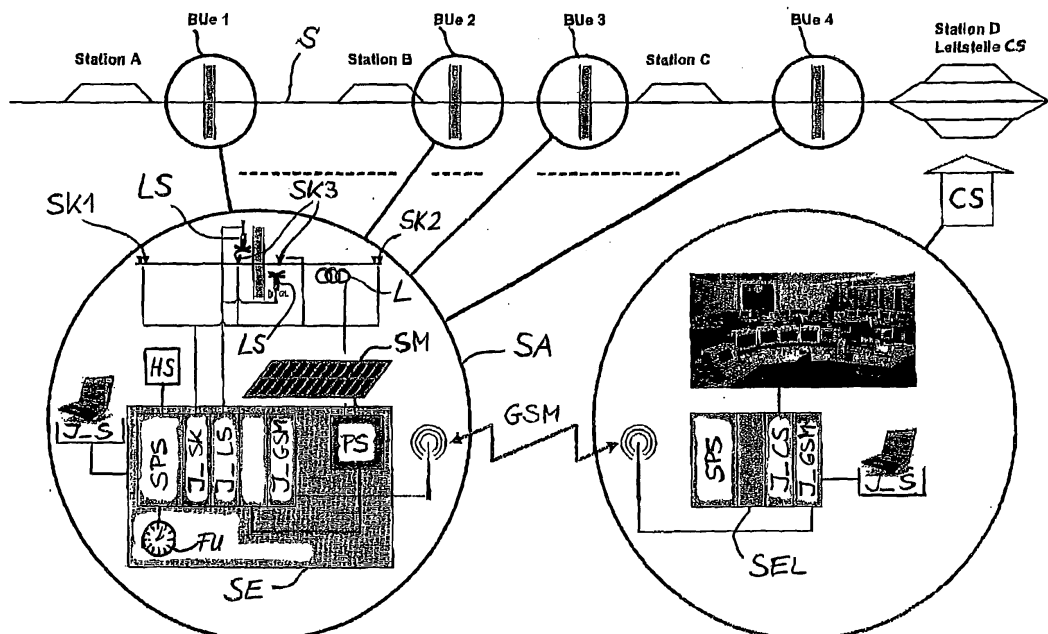
(57) Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sicherungsanlage für einen Bahnübergang anzugeben, die einen vergleichsweise hohen Sicherheitslevel aufweist und trotzdem im Preis erheblich günstiger ausgestaltet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch eine Sicherungsanlage (SA) zur Bereitstellung eines gesicherten Bahnüberganges (BUe1 bis BUe4), umfassend:

- a) eine Anzahl von die Zugrichtung auflösenden Schienenkontakten (SK1,SK2,SK3);
- b) eine Anzahl von optischen und/oder akustischen Warnelementen (LS);
- c) eine Steuerungseinheit (SE) für die Erfassung der Signale der Schienenkontakte (SK1,SK2,SK3) und zur entsprechenden Steuerung der Warnelemente (LS);

- d) eine der Steuerungseinheit (SE) zugeordnete Kommunikationseinheit (L_GSM) zur drahtlosen Kommunikation zwischen der Steuerungseinheit (SE) und einer leittechnischen Einheit (CS); und
- e) eine Energieversorgungseinheit (PS) zur Versorgung der vorstehenden Komponenten mit elektrischer Leistung.

Auf diese Weise wird eine Sicherungsanlage geschaffen, die über einen vereinfachten inselartig betreibbaren Aufbau verfügt und die dennoch aufgrund der Kommunikationsmöglichkeit in der Lage ist, Daten zu empfangen und/oder Daten, insbesondere Störungsmeldungen, zu senden.



EP 1 731 397 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sicherungsanlage zur Bereitstellung eines gesicherten Bahnübergangs.

[0002] Ungesicherte Bahnübergänge stellen auch aktuell immer noch eine Gefährdung für Mensch und Material dar, weil es infolge von Unachtsamkeiten immer wieder zu Unfällen kommt, die zum Teil leider sogar mit Todesfolge enden.

[0003] Ein sicheres Rezept gegen die Vermeidung dieser Unfälle besteht in der Einrichtung von gesicherten Bahnübergängen, die in der Regel mit einem Schlagbaum und optischen Warnleuchten ausgerüstet sind. Um bei diesen gesicherten Bahnübergängen eine hohe Verfügbarkeit und damit Sicherheit der Funktion zu gewährleisten, werden diese Bahnübergänge in der Regel von Stellwerken aus gesteuert und überwacht. Neben diesem vergleichsweise hohen Aufwand für die Ausrüstung und Anbindung an ein Stellwerk sowie für die Wartung kommt zudem noch der Aufwand für die elektrische Leistungsverorgung hinzu, sodass allein hierfür zum Teil Leitungslängen im zweistelligen Kilometerbereich erforderlich sind. Derartige Bahnübergänge sind beispielsweise aus den deutschen Offenlegungsschriften DE 197 25 320 A1 und DE 199 00 696 A1 sowie dem deutschen Patent DE 199 28 317 C2 bekannt.

[0004] Aus Kostengründen ist es daher in der Regel unmöglich, alle ungesicherten Bahnübergänge mit derartigen Sicherungsanlagen auszustatten. Berücksichtigt man jedoch, dass es beispielsweise allein auf dem Gebiet der Schweiz etwa 5.000 solcher ungesicherter Bahnübergänge gibt, bei denen es sich in der Regel um Flur-, Wander-, Spazier- und Reitwege sowie um Zufahrten zu einzelnen Gebäuden handelt, besteht dennoch ein erheblicher Wunsch danach, auch eine nicht vernachlässigbaren Teil dieser ungesicherten Bahnübergänge mit Sicherungsanlagen auszustatten.

[0005] So werden beispielsweise in Einzelfällen Sicherungsanlagen installiert, die mit einem gleich hohen Sicherheitslevel ausgestattet sind, wie dieser beispielsweise mit den oben genannten Anlagen für Hauptstrasse realisiert ist. Aufgrund der vergleichsweise hohen Kosten ist es jedoch oft so, dass die betroffenen Anwohner, die Gemeinden, die Kooperationen und Firmen in der Regel ihren Anteil an den Kosten für die mit hohem Sicherheitslevel ausgeführten Sicherheitsanlagen nicht bezahlen wollen/können und ein Bahnübergang daher ungesichert bleibt, auch wenn ein Bedürfnis für seine Sicherung bestehen würde.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Sicherungsanlage für einen Bahnübergang anzugeben, die einen vergleichsweise hohen Sicherheitslevel aufweist und trotzdem im Preis erheblich günstiger ausgestaltet werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch eine Sicherungsanlage zur Bereitstellung eines gesicherten Bahnüberganges gelöst, welche die folgenden

Komponenten umfasst:

- a) eine Anzahl von die Zugrichtung auflösenden Schienenkontakten;
- b) eine Anzahl von optischen und/oder akustischen Warnelementen;
- c) eine Steuereinheit für die Erfassung der Signale der Schienenkontakte und zur entsprechenden Steuerung der Warnelemente;
- d) eine der Steuereinheit zugeordnete Kommunikationseinheit zur drahtlosen Kommunikation zwischen der Steuereinheit und einer leittechnischen Einheit; und
- e) eine autarke Energieversorgungseinheit zur Versorgung der vorstehenden Komponenten mit elektrischer Leistung.

[0008] Auf diese Weise wird eine Sicherungsanlage geschaffen, die über einen vereinfachten inselartig betreibbaren Aufbau verfügt und die dennoch aufgrund der Kommunikationsmöglichkeit in der Lage ist, Daten zu empfangen und/oder Daten, insbesondere Störungsmeldungen, zu senden.

[0009] Um einerseits mit der an der Sicherungsanlage zur Verfügung stehenden Energie besonders sparsam zu haushalten und andererseits eine hinsichtlich der Leuchtmittel wartungsarme Lösung zu erzielen, ist es vorteilhaft, wenn die optischen Warnelemente LED-Leuchtmittel umfassen. An dieser Stelle können bei Verwendung von LED-Leuchtmittel auch aus dem Strassenverkehr bekannte Ampelanlagen mit Gelb- und Rotlicht verwendet werden.

[0010] Eine besondere sichere und hinsichtlich der benötigten Leistung ausreichende Energieversorgung ergibt sich, wenn die Energieversorgungseinheit als autarke Photovoltaik-Einheit mit einem Speicherakku ausgestaltet ist und/oder wenn die Energieversorgungseinheit eine Induktionsschleife aufweist, in der durch das Magnetfeld von Traktionsrückströmen Spannungen induziert werden.

[0011] Besonders vorteilhaft ist der Einsatz der Koordinationseinrichtung in einer Weise, dass in der Steuereinheit eine Anzahl von Störungskriterien definiert sind, bei deren Eintreten über die Kommunikationseinrichtung eine entsprechende Störungsmeldung abgesetzt wird. Damit ist es nicht erforderlich den Zustand der Sicherungsanlage von einem abgesetzten Stellwerk oder einem abgesetzten Leitsystem aus zu kontrollieren, sondern die Meldung verläuft in umgekehrter Richtung über eine drahtlose Kommunikation, falls die Sicherungsanlage eine gemäss den Störungskriterien definierten unerwünschten Zustand annimmt. Die Kommunikationseinrichtung kann dabei als GSM-Modul oder als GSM-R-Module oder als UMTS-Modul ausgestaltet sein. Denkbar sind natürlich auch noch andere drahtlose Übertragungsverfahren.

[0012] Um das Energiemanagement weiter auszugestalten, kann es vorgesehen sein, die Leistungsabgabe

der Energieversorgungseinheit in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit an elektrischer Leistung zu steuern. Bei einem niedrigen Ladezustand der Energieversorgungseinheit kann beispielsweise die Blinkdauer der Leuchtmittel verkürzt und/oder das Verhältnis von ausgeschaltetem Leuchtmittel zu eingeschaltetem Leuchtmittel vergrößert werden. Alternativ oder auch ergänzend hierzu kann der Steuereinheit ein Helligkeitssensor zugeordnet sein, wobei die Steuereinheit in Abhängigkeit von der ermittelten Helligkeit die Abstrahlcharakteristik der Warnelemente einstellt. Auch mit dieser Massnahme ist es möglich, die Helligkeit der Leuchtmittel an die Umgebungshelligkeit anzupassen und beispielsweise bei Dämmerung und Dunkelheit erheblich weniger elektrische Leistung für die Leuchtmittel zu verbrauchen. Bei der Verwendung von LED-Signalen können so beispielsweise nur noch Untermengen der LED-Gesamtheit angesteuert werden.

[0013] Um eine weitere Möglichkeit zum sparsamen Umgang mit der elektrischen Energie ausschöpfen zu können, können in der Steuereinheit Zeitintervalle definiert sein, während derer elektrische Verbraucher ausgeschaltet sind. So können beispielsweise auf einem Nebengleisübergang grössere Lücken im Fahrplan oder auch die Nacht als derartige Intervalle definiert werden. Es kann aber auch möglich sein, dass sich die gesamte Sicherungsanlage erst dann einschaltet, wenn ein Zug den ersten Schienenkontakt betätigt hat und sich wieder ausschaltet, wenn der Zug den letzten Schienenkontakt betätigt hat.

[0014] Damit die Zeitintervalle dann auch wirklich den gewünschten täglichen Intervallen entsprechen, kann der Steuereinheit zum Abgleich der Zeitintervalle mindestens eine Funkuhr zugeordnet sein.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung können den übrigen Unteransprüchen entnommen werden.

[0016] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt die Zeichnung in schematischer Darstellung eine Bahnstrecke S mit vier Bahnübergängen BUe1 bis BUe4, die mit jeweils einer Sicherungsanlage SA gemäss der vorliegenden Erfindung gesichert sind. Jede Sicherungsanlage SA umfasst gleisseitig drei Paare von die Zugfahrtrichtung auflösenden Schienenkontakten SK1, SK2 und SK3 und ein Lichtsignal LS auf jeder Seite des Gleises. Zur Energieversorgung sind ein Solarmodul SM und eine Induktionsschleife L für eine Induzierung von Spannungen durch Traktionsrückströme vorgesehen. Weiter umfasst jede Sicherungsanlage SA eine Steuereinheit SE, die über eine speicherprogrammierbare Steuerung SPS, eine Schnittstelle I_SK für die Schienenkontakte SK1 bis SK3, eine Schnittstelle I_LS für die Lichtsignale, eine Energieversorgungseinheit PS und eine Schnittstelle I_GSM für eine drahtlose Kommunikation verfügt. Der SPS sind ausserdem ein Helligkeitssensor HS und eine Funkuhr FU zugeordnet.

[0017] Fährt nun beispielsweise ein Zug auf der Streck-

ke S von der Station A zur Station B, passiert er den ersten Bahnübergang BUe1. Dabei wird zunächst das erste Schienenkontaktpaar SK1 aktiviert. Mit deren Aktivierung werden der Ladezustand der Energieversorgungseinheit PS und das Signal des Helligkeitssensors HS abgefragt und eine entsprechende Ansteuerung der Lichtsignale LS, die optional auch noch über ein akustisches Warnelement verfügen können, vorgenommen. Die als LED-Array ausgestalteten Lichtsignale LS werden entsprechend der Helligkeit und des Ladezustands in besonderer Weise angesteuert, um möglichst rationell mit der zur Verfügung stehenden Energie umzugehen. Die Steuerung ist dabei beispielsweise so vorgesehen, dass mit abnehmender Helligkeit die Anzahl der zum Leuchten gebrachten LED's abnimmt und mit abnehmendem Ladezustand die Blinkdauer herabgesetzt und/oder die Periode zwischen zwei Leuchtphasen herabgesetzt wird. So können beispielsweise auch Blitzdauern von nur 1/1000 sec. vorgesehen sein, wie sie beispielsweise aus der stromsparenden Befeuerung von Flugzeugen bekannt sind. Mit der Betätigung des in Zugfahrtrichtung hinteren Kontakts des unmittelbar in der Nähe des Bahnübergangs BUe1 angeordneten Schienenkontaktpaars SK3 werden dann die Lichtsignale LS ausgeschaltet und die Steuereinheit SE wieder in einen Stand-By-Modus geschaltet.

[0018] Wegen der autarken Funktion der Sicherungsanlage SA ist der Umgang mit der zur Verfügung stehenden elektrischen Leistung besonders effizient vorzunehmen. Aus diesem Grund können in der SPS auch Intervalle definiert sein, während derer sämtliche nicht benötigte elektrische Verbraucher ausgeschaltet sind. Zum zeitlichen Abgleich dieser nach der Systemzeit der SPS gesteuerten Intervalle wird das Signal der Funkuhr FU genutzt, die für eine von der Sicherungsanlage SA unabhängige Zeitbasis sorgt.

[0019] In der SPS sind weiter eine Anzahl von Störungskriterien definiert, wie beispielsweise "Schienenkontaktpaar SK1 oder SK2 nicht innerhalb einer vorbestimmten Zeitdauer betätigt", "kein Stromfluss oder zu hoher Stromfluss zum Lichtsignal LS", "Ladezustand zu niedrig" oder dergleichen, setzt die Steuereinheit über ihre Kommunikationsschnittstelle I_GSM eine Störungsmeldung zu einem die Strecke S steuernden Leitsystem CS ab. Hierzu verfügt eine leitsystemseitige Steuereinheit SEL ebenfalls über die Schnittstelle I_GSM, eine speicherprogrammierbare Steuerung SPS und eine Schnittstelle I_CS zum Leitsystem CS. Mit einer entsprechenden Serviceschnittstelle I_S kann die Sicherungsanlage SA dann von der leitsystemseitigen Steuereinheit SEL ferngeprüft oder von der Steuereinheit SE vor Ort geprüft werden.

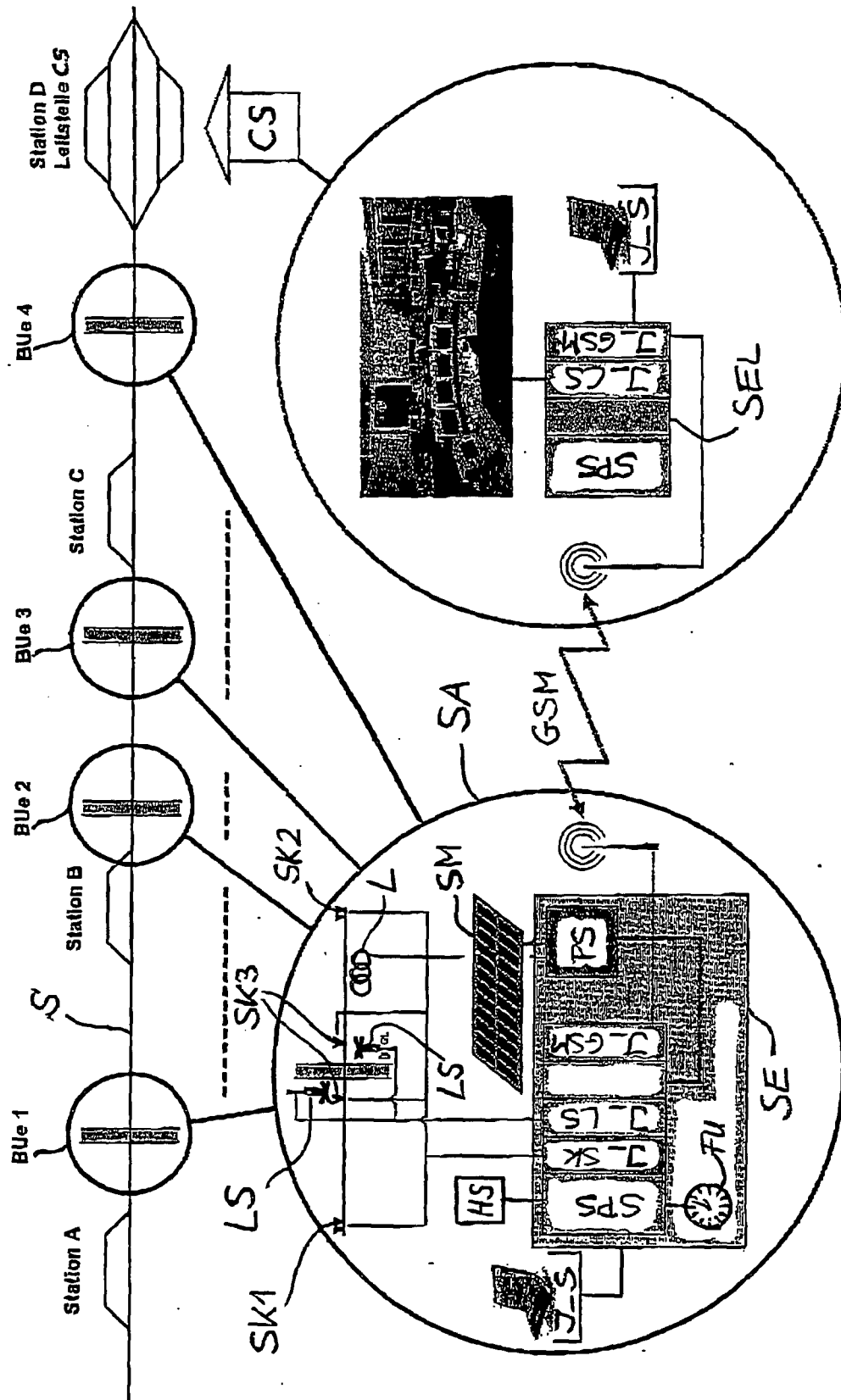
[0020] Auf diese Weise ist eine Sicherungsanlage SA geschaffen, die besonders preiswert hinsichtlich der Erstinstallation ist, und die trotzdem eine hohe Verfügbarkeit bei gleichzeitig guter Wartbarkeit aufweist. Aufgrund der intelligenten Steuerung der Leistungsaufnahme können so auch Warnereignisse bei niedrigem Spei-

cherzustand der Energieversorgungseinheit PS bedient werden.

Patentansprüche

1. Sicherungsanlage (SA) zur Bereitstellung eines gesicherten Bahnüberganges (BUe1 bis BUe4), umfassend:
 - a) eine Anzahl von die Zugrichtung auflösenden Schienenkontakten (SK1, SK2, SK3);
 - b) eine Anzahl von optischen und/oder akustischen Warnelementen (LS) ;
 - c) eine Steuerungseinheit (SE) für die Erfassung der Signale der Schienenkontakte (SK1, SK2, SK3) und zur entsprechenden Steuerung der Warnelemente (LS);
 - d) eine der Steuerungseinheit (SE) zugeordnete Kommunikationseinheit (I_GSM) zur drahtlosen Kommunikation zwischen der Steuerungseinheit (SE) und einer leittechnischen Einheit (CS); und
 - e) eine Energieversorgungseinheit (PS) zur Versorgung der vorstehenden Komponenten mit elektrischer Leistung.
2. Sicherungsanlage (SA) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optischen warnelemente (LS) LED-Leuchtmittel umfassen.
3. Sicherungsanlage (SA) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energieversorgungseinheit (PS) als autarke Photovoltaik-Einheit (SM) mit einem Speicherakku ausgestaltet ist.
4. Sicherungsanlage (SA) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Steuerungseinheit (SE) eine Anzahl von Störungskriterien definiert sind, bei deren Eintreten über die Kommunikationseinheit (I_GSM) eine entsprechende Störungsmeldung abgesetzt wird.
5. Sicherungsanlage (SA) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommunikationseinheit (I_GSM) als GSM-Modul ausgestaltet ist.
6. Sicherungsanlage (SA) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leistungsabgabe der Energieversorgungseinheit (PS) in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit an elektrischer Leistung steuerbar ist.

7. Sicherungsanlage (SA) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerungseinheit (SE) ein Helligkeitssensor (HS) zugeordnet ist und dass die Steuereinheit (SE) in Abhängigkeit von der ermittelten Helligkeit die Abstrahlcharakteristik der Warnelemente (LS) einstellt.
8. Sicherungsanlage (SA) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Steuerungseinheit (SE) Zeitintervalle definiert sind, während derer elektrische Verbraucher ausgeschaltet sind.
9. Sicherungsanlage (SA) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerungseinheit (SE) zum Abgleich der zeitintervalle mindestens eine Funkuhr (FU) zugeordnet ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 2148

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	WO 02/091013 A (C3 TRANS SYSTEMS LLC; BLESENER, JAMES, L; MELBY, GORDON, M) 14. November 2002 (2002-11-14)	1-6,8,9	B61L29/22 B61L29/30
Y	* Seite 1, Zeile 19 - Seite 5, Zeile 14 * * Seite 7, Zeile 13 - Seite 11, Zeile 33 * * Seite 15, Zeile 6 - Zeile 14 * * Abbildung 2 *	7	
X	WO 01/91083 A (EVA SIGNAL CORPORATION) 29. November 2001 (2001-11-29) * Seite 1, Zeile 16 - Seite 10, Zeile 21 * * Abbildungen 1,5,6,7a,7b,8 *	1,2,4	
Y	US 6 241 197 B1 (HARLAND SYDNEY A) 5. Juni 2001 (2001-06-05) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 14 * * Seite 2, Zeile 19 - Zeile 34 *	7	
A	US 5 729 213 A (FERRARI ET AL) 17. März 1998 (1998-03-17) * das ganze Dokument *	1-9	
A	DE 767 197 C (JULIUS PINTSCH K. G) 28. Februar 1952 (1952-02-28) * das ganze Dokument *	1-9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. Oktober 2005	Prüfer Seisdodos, M
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 : mündliche 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 05 01 2148

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

31-10-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 02091013	A	14-11-2002	CA	2446545 A1	14-11-2002
WO 0191083	A	29-11-2001	AU	7489701 A	03-12-2001
US 6241197	B1	05-06-2001	KEINE		
US 5729213	A	17-03-1998	KEINE		
DE 767197	C	28-02-1952	KEINE		

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 19725320 A1 [0003]
- DE 19900696 A1 [0003]
- DE 19928317 C2 [0003]