



 EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: **90123328.8**

 Int. Cl.⁵: **G08G 1/097**

 Anmeldetag: **05.12.90**

 Priorität: **23.04.90 DE 4012912**

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.10.91 Patentblatt 91/44

 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL

 Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
W-8000 München 2(DE)

 Erfinder: **Wenter, Peter**
Guardinistrasse 26
W-8000 München 70(DE)
 Erfinder: **Wimmer, Walter, Dipl.-Ing.**
Josef-Heppner-Strasse 24a
W-8023 Pullach(DE)

 **Diagnoseverfahren für dezentralisierte Lichtsignalanlagen.**

 Eine Lichtsignalanlage weist eine Signalsicherungs- und Auswertebaugruppe in einem Knotenpunkt-Steuergerät und mehreren, als PLUS-Module bezeichnete peripheren Lampenschalter und -sensoren, Fußgängerdruckknöpfe, Fahrzeugdetektoren und zugehörigen Datensendern und -empfängern, sowie mit Trafos und Gleichrichter für zugehörige Signalgeber mit Signallampen an jeweiligen Signalmasten auf, wobei das Knotenpunkt-Steuergerät mit den Modulen mit einer Energie- und Datenleitung verbindbar ist. Mit einem dafür vorgesehenen, netzunabhängigen Diagnosegerät werden die einzelnen Module und die daran angeschlossenen Lampen und anderen Elemente unmittelbar am Signalmast vollständig auf ihre Funktionsfähigkeit und die richtige Verdrahtung überprüft, wobei die Verbindung zum Knotenpunkt-Steuergerät nicht erforderlich ist. Nach dem Anschluß der einzelnen Module an das Knotenpunkt-Steuergerät wird die Verbindung vom Knotenpunkt-Steuergerät zu den Modulen und die Gelbblinken-Funktion für die nicht vorfahrtsberechtigten Straßen geprüft, wobei das Diagnosegerät am Knotenpunkt-Steuergerät angeschlossen wird und die Adressen sämtlicher Module ermittelt und angezeigt werden. Danach werden anhand eines Lageplans die einzelnen Module durch Eingabe von Modulart und Adresse getestet.

EP 0 453 643 A1

Die Erfindung betrifft ein Diagnoseverfahren für dezentralisierte Lichtsignalanlagen für den Straßenverkehr mit einer Signalsicherungs- und Auswertebaugruppe in einem Knotenpunkt-Steuergerät und mit mehreren als PLUS-Module bezeichnete periphere Lampenschalter und -sensoren, Fußgängerdruckknöpfe, Fahrzeugdetektoren und zugehörigen Datensender und -empfänger, sowie mit Trafos und Gleichrichter für zugehörige Signalgeber mit Signallampen an jeweiligen Signalmasten, wobei das Knotenpunkt-Steuergerät mit den Modulen mit einer Energie- und Datenleitung verbindbar ist.

Für Lichtsignalanlagen mit dezentralisierten Signallampenschaltern ist in der deutschen Patentanmeldung P 39 10 864.3 ein Verfahren zur Signalsicherung beschrieben, wobei die Lichtsignalanlage Merkmale aufweist, wie sie im Oberbegriff des Anspruchs 1 aufgezeigt sind. Für derartige Lichtsignalanlagen ist das erfindungsgemäße Diagnoseverfahren vorgesehen.

Bevor eine Lichtsignalanlage in Betrieb genommen werden kann, ist sie auf ihre Funktionsfähigkeit und auf richtige Verdrahtung zu überprüfen. Dabei müssen auch die Signalwege vom Lampenschalter bis zur Lampe überprüft werden. Bisher mußten bei der Kontrolle auf richtige Verdrahtung und Funktion der Signallampen die Signalgeber eigens abgedeckt werden, wobei die Abdeckung für jede Signalgeberkammer ein kleines Loch aufweist. Das Knotenpunktsteuergerät mußte auch bereits angeschlossen sein. Vom Steuergerät aus wurden die einzelnen Lampen angeschaltet. Ein weiterer Mann kontrollierte, ob die nun geschaltete Lampe auch tatsächlich brannte, indem er jeweils durch das Loch der betreffenden Signalgeberlampe sah und ein richtiges Aufleuchten dem Mann am Steuergerät mitteilte. Danach mußten die Abdeckungen wieder entfernt werden. Eine derartige Überprüfung der Lichtsignalanlage arbeitet umständlich und äußerst aufwendig, was auch zu sehr hohen Wartungskosten führt.

Aufgabe der Erfindung ist es, die oben geschilderten Nachteile zu vermeiden und ein Diagnoseverfahren für dezentralisierte Lichtsignalanlagen anzugeben, welches einen zuverlässigen und mit geringem Zeitaufwand durchführbaren Test erlaubt.

Diese Aufgabe wird bei einer eingangs beschriebenen, dezentralisierten Lichtsignalanlage mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 und des Anspruchs 7 gelöst.

Bei den erfindungsgemäßen Diagnoseverfahren werden mit einem dafür vorgesehenen, netzunabhängigen Diagnosegerät die einzelnen Module und die daran angeschlossenen Lampen und anderen Elemente unmittelbar am Signalmast vollständig auf ihre Funktionsfähigkeit und auf die richtige Verdrahtung überprüft. Dabei ist eine Verbindung von den einzelnen Modulen zum Knotenpunktsteuerge-

rät nicht erforderlich. Dazu gehört die Prüfung der Funktion der Module, die Richtigkeit der Adressen nach Lageplan, die Funktion und der Einbauort der Lampen. Da das Diagnosegerät batteriebetrieben ist, ist keine Netzspannung erforderlich, so daß das Knotenpunktsteuergerät noch nicht angeschlossen sein muß. Die Signalgeber müssen dabei auch nicht abgedeckt werden, weil der Mann, der den Test am Signalmast vornimmt, unmittelbar das Aufleuchten des richtigen Signalgebers sehen kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, daß der Aufwand für die Überprüfung der Signalwege und der Test der Module erheblich reduziert wird, und daß die Fehlersuche vereinfacht wird. Zweckmäßigerweise wird das zu prüfende Modul mit dem Diagnosegerät verbunden und über eine Tastatur die Art des Moduls, die entsprechenden Adressen gemäß einem vorgegebenen Lageplan eingegeben. Dann wird der Prüfvorgang gestartet und das Prüfergebnis wird in einem Display des Diagnosegeräts angezeigt und quittiert. Auf diese Weise werden auch der Reihe nach sämtliche, an einem Modul angeschlossene Lampen auf ihren richtigen Anschluß und ihre Funktionsfähigkeit getestet, wobei die getestete Lampe kurzzeitig, beispielsweise für 250 msec., aufleuchtet. Dabei ist im allgemeinen die Signalgeberkammer geöffnet, so daß das kurze Aufleuchten gut beobachtet werden kann. Gleichzeitig wird mit dem Testen der Lampe am Diagnosegerät angezeigt, daß die Lampe korrekt angesteuert und die Schaltinformation richtig rückgemeldet wird. Weitere Einzelheiten und Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung.

Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Diagnoseverfahrens besteht auch darin, daß nach Abschluß des Modultests die Verbindung zum Knotenpunkt-Steuergerät hergestellt wird und dann am Steuergerät die Verbindung und die Datenübertragung vom Steuergerät zu den einzelnen Modulen getestet werden kann. Da die Datenversorgung der Signalsicherung im Knotenpunktsteuergerät bereits im Werk geprüft wurde, kann in vorteilhafter Weise anschließend nach diesem Test die Lichtsignalanlage ohne Risiko in Betrieb genommen werden.

Mit dem erfindungsgemäßen Diagnoseverfahren kann vor der Inbetriebnahme der Anlage oder Wartung der Anlage in einfacher Weise mit nur einem Mann die Funktionsfähigkeit der Anlage vollständig getestet werden.

Vor der Inbetriebnahme wird unmittelbar nach der Montage der PLUS-Module-Test am Mast durchgeführt. Die zu prüfenden Module sind entweder den Lampenschaltern und -sensoren, den Fußgängerdruckknöpfen oder den Fahrzeugdetektoren zugeordnet. Mit Hilfe des dafür vorgesehenen Diagnosegerätes werden die Module und die daran

angeschlossenen Lampen vollständig überprüft. Dazu gehört die Prüfung der Funktion der Module, die Richtigkeit der Adresse nach Lageplan, die Funktion und der Einbauort der Lampen. Dabei ist das Diagnosegerät zweckmäßigerweise tragbar, spritzwassergeschützt und batteriebetrieben ausgestattet. Dadurch ist ein Test der Module und der daran angeschlossenen Lampen und Elemente während der Montage bei nicht angeschlossener Netzspannung möglich. Der Anschluß des Diagnosegerätes an ein Modul oder an die Datenleitung des Knotenpunktsteuergerätes erfolgt über ein längeres, flexibles Kabel, so daß auch an exponierten Einbauplätzen ein bequemer Standort für die Diagnose gefunden werden kann.

Die Bedienung des Diagnosegerätes erfolgt beispielsweise menügeführt über eine Tastatur und ein Display. Es werden die Art der Prüfung, die Art des Moduls, die Adressen und die zu prüfenden Lampen angewählt und der Prüfvorgang durch Drücken einer Starttaste ausgelöst. Nach vollendeter Prüfung wird am Display das Prüfergebnis angezeigt und akustisch quittiert. Bei dem erfindungsgemäßen Diagnoseverfahren können für den Prüfer unsichtbar automatisch ergänzende Tests durchgeführt werden, beispielsweise ob ein Modul nur auf seine voreingestellte Adresse reagiert und nicht zusätzlich auf andere. Darüber hinaus wird getestet, ob die Summenprüfung des Telegrammverkehrs richtig funktioniert. Es wird also mit diesem Diagnoseverfahren die gesamte Hardware weitgehend getestet. Dabei wird das Diagnosegerät selbst überwacht, so daß sichergestellt ist, daß diese Tests auch sämtlich durchgeführt werden können. Bei all diesen Prüfvorgängen wird auch eine Messung des Pegels der Befehls- und Meldetelegramme durchgeführt. Ferner wird geprüft, ob ein Abschlußwiderstand in der Datenleitung vorhanden ist oder nicht, wenn ja, ob er den erforderlichen Wert aufweist. Die Ergebnisse der Pegelmessung und der Abschlußwiderstandsmessungen werden am Display angezeigt.

Mit der Prüfung der Module, die unmittelbar am Signalgebermast erfolgt, wird zuerst die Funktionsfähigkeit der Module getestet. Dabei müssen die Lampenanschlußstecker noch nicht eingesteckt sein. Für den Lampentest werden bei geöffneter Signalgeberkammer die Lampenanschlußstecker gesteckt. Die nun mit dem Modul verbundenen Lampen werden nun der Reihe nach getestet, indem am Diagnosegerät eine Lampe gewählt wird und durch Tastendruck der Prüfvorgang ausgelöst wird. Die zu testende Lampe leuchtet einmal für 250 msec. auf. Damit kann der Einbau der Lampe in die richtige Kammer überprüft werden. Gleichzeitig wird getestet, ob das Modul die Lampe korrekt ansteuert und die Schaltinformation rückmeldet.

Bei den Modulen für Fußgängerdruckknöpfe kann außer den Lampentest auch die Anzeige der Druckknopfmeldungen gewählt und getestet werden. Bei der Prüfung der Fahrzeugdetektoren werden die Detektormeldungen getestet und angezeigt. Nach Beendigung des Tests sämtlicher Module werden die Stecker der Datenleitung und der Stromversorgung vom Steuergerät angeschlossen und die geöffneten Signalgeber geschlossen. Anschließend kann ein Test für die Datenübertragung vom Steuergerät zu den einzelnen Modulen und umgekehrt durchgeführt werden.

Bei diesem sogenannten Linientest wird jeweils eine Linie geprüft, die bis zu 15 Module aufweisen kann. Das Diagnosegerät wird hierzu am Knotenpunktsteuergerät angesteckt, wobei die Datenverbindung zum eigentlichen Steuergerät durch Öffnen beispielsweise einer Trennklemme unterbrochen wird. Bei dem jetzt durchgeführten Diagnoseverfahren erfolgt der Datenverkehr zu den einzelnen Modulen einer Linie nur durch das Diagnosegerät. Bei diesem Test werden zuerst die Adressen sämtlicher, an einer Linie angeschlossenen Module festgestellt. Diese festgestellten und vom Diagnosegerät ermittelten Adressen können nun mit Hilfe des Lageplans kontrolliert werden. Dann erfolgt die Diagnose der Datenübertragung zu den einzelnen Modulen. Dabei werden Sende- und Empfangspegel angezeigt. Ebenso wird auf den korrekten Abschluß der Linie mit einem richtigen Abschlußwiderstand geprüft. Bei diesem Diagnoseverfahren wird auch getestet, ob die nicht vorfahrtsberechtigten Straßen beispielsweise bei Ausfall der Steuer elektronik des Knotenpunktgerätes die richtige Gelbblinken-Funktion aufweisen. Da die entsprechenden Lampen vorher schon geprüft worden sind, ist hierbei lediglich zu testen, ob die erforderlichen Rückmeldungen für das Gelbblinken am Diagnosegerät angezeigt werden.

Das Diagnoseverfahren erlaubt auch ein Mithören, wenn die Anlage voll funktionsfähig in Betrieb genommen ist. Dabei ist das Diagnosegerät am Knotenpunkt-Steuergerät angeschlossen. Es können dabei die Meldungen der Schleifendetektoren, die Meldungen der Fußgängerdruckknopfmodule angezeigt werden, ferner werden die jeweiligen Pegel der Modultelegegramme gemessen und die aktivierten Module adressenmäßig angezeigt.

Mit dem erfindungsgemäßen Diagnoseverfahren ist also eine sehr zuverlässige und schnelle Überprüfung der Lichtsignalanlage vor Inbetriebnahme, für die Wartung oder auch während des Betriebes möglich.

55 Patentansprüche

1. Diagnoseverfahren für dezentralisierte Lichtsignalanlagen für den Straßenverkehr mit einer

- Signalsicherungs- und Auswertebaugruppe in einem Knotenpunkt-Steuergerät und mit mehreren, als PLUS-Module bezeichnete peripheren Lampenschalter und -sensoren, Fußgängerdruckknöpfe, Fahrzeugdetektoren und zugehörigen Datensendern und -empfängern, sowie mit Trafos und Gleichrichter für zugehörige Signalgeber mit Signallampen an jeweiligen Signalmasten, wobei das Knotenpunkt-Steuergerät mit den Modulen mit einer Energie- und Datenleitung verbindbar ist, 5
- dadurch gekennzeichnet**, daß mit einem dafür vorgesehenen, netzunabhängigen Diagnosegerät die einzelnen Module und die daran angeschlossenen Lampen und anderen Elemente unmittelbar am Signalmast vollständig auf ihre Funktionsfähigkeit und die richtige Verdrahtung überprüft werden, wobei die Verbindung zum Knotenpunkt-Steuergerät nicht erforderlich ist. 10 15
2. Diagnoseverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zu prüfende Modul mit dem Diagnosegerät verbunden wird, daß über eine Tastatur die Art des Moduls, die entsprechenden Adressen gemäß einem vorgegebenen Lageplan eingegeben werden und der Prüfvorgang gestartet wird, wobei das Prüfergebnis in einem Display des Diagnosegeräts angezeigt und quittiert wird. 20 25
3. Diagnoseverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Diagnosegerät der Reihe nach mit sämtlichen, einem Modul zugehörigen Lampen auf ihren richtigen Anschluß und ihre Funktionsfähigkeit getestet werden, wobei die getestete Lampe kurzzeitig aufleuchtet und gleichzeitig angezeigt wird, daß das Modul die Lampe korrekt angesteuert und die Schaltinformation richtig rückgemeldet hat. 30 35 40
4. Diagnoseverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit dem Diagnosegerät die Reaktion des Moduls auf fremde Adressen kontrolliert wird. 45
5. Diagnoseverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit dem Diagnosegerät die jeweiligen Module für Fußgängerdruckknopf, Druckknopfanzeige und zugehörige Lampen getestet werden. 50
6. Diagnoseverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit dem Diagnosegerät die jeweiligen Module für Fahrzeugdetektoren getestet und die entsprechenden Datenmeldungen angezeigt werden. 55
7. Diagnoseverfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach dem Anschluß der einzelnen Module an das Knotenpunkt-Steuergerät die Verbindung von Knotenpunkt-Steuergerät zu den Modulen und die Gelbblinken-Funktion für die nicht vorfahrtsberechtigten Straßen geprüft wird, wobei das Diagnosegerät am Knotenpunkt-Steuergerät angeschlossen wird und die Adressen sämtlicher Module ermittelt und angezeigt werden, und daß nach Überprüfung der ermittelten Adressen anhand eines Lageplans die einzelnen Module durch Eingabe von Modulart und Adresse getestet werden.
8. Diagnoseverfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit dem Diagnosegerät der Abschluß der Verbindungslinie gemessen und eine Abweichung vom vorgegebenen Wert angezeigt wird.
9. Diagnoseverfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei der in Betrieb befindlichen Lichtsignalanlage mit dem Diagnosegerät der Datenverkehr zwischen dem Knotenpunktsteuergerät und den einzelnen Modulen überprüft wird.
10. Diagnoseverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei den verschiedenen Prüfvorgängen die Pegel der Befehls- und Meldetelegramme gemessen und zu geringe Pegel entsprechend angezeigt werden.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 3328

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
P,D,A	DE-C-3 910 864 (SIEMENS AG) * das ganze Dokument *	1	G 08 G 1/097
A	US-A-4 586 041 (CARLSON) * Ansprüche *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			G 08 G G 08 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		30 Juli 91	
		Prüfer	
		REEKMANS M.V.	
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 Patentedokument, 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			