



(11) **EP 2 657 919 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**30.10.2013 Patentblatt 2013/44**

(51) Int Cl.:  
**G08G 1/087 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **13164225.8**

(22) Anmeldetag: **18.04.2013**

(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**

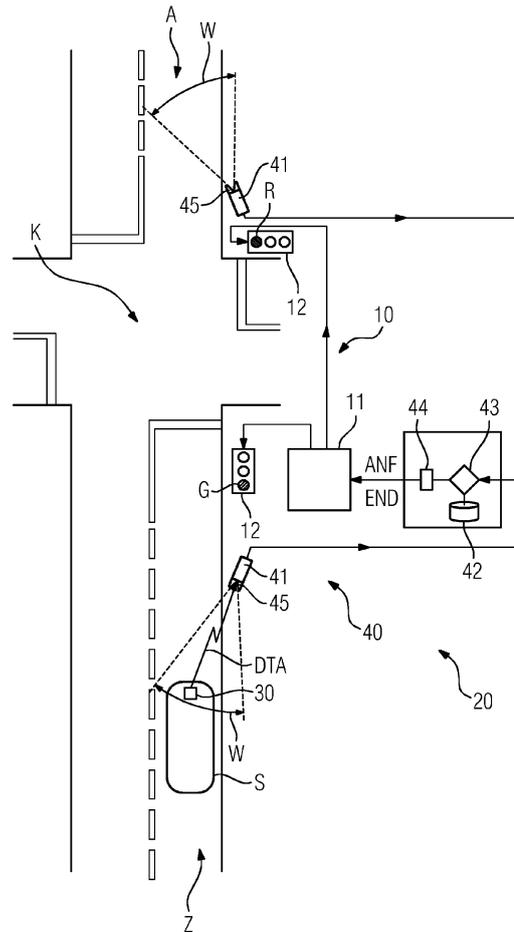
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**  
**80333 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Hoffesommer, Ralf**  
**45276 Essen (DE)**  
• **Roth, Christoph**  
**82256 Fürstenfeldbruck (DE)**

(30) Priorität: **27.04.2012 DE 102012207075**

(54) **System zur Bevorrechtigung eines Sonderfahrzeugs**

(57) Die Erfindung betrifft ein System zur Bevorrechtigung eines Sonderfahrzeugs (S) an einem Knotenpunkt (K), an welchem eine Lichtsignalanlage (10) mit von einem Steuergerät (11) anschaltbaren Signalgebern (12) zur Abgabe eines Frei- (G) oder Sperrsignals (R) angeordnet ist. Eine Erkennungseinrichtung (20) ist dazu ausgebildet, ein sich auf einer Zufahrt (Z) dem Knotenpunkt (K) näherndes Sonderfahrzeug (S) zu erkennen und nach Erkennung eine Anforderungsmeldung (ANF) für ein Freigabesignal (G) an das Steuergerät (11) zu senden. Das Steuergerät (11) ist dazu ausgebildet, nach Empfang der Anforderungsmeldung (ANF) ein Freigabesignal (G) an einem der Zufahrt (Z) zugeordneten Signalgeber (12) anzuschalten. Erfindungsgemäß weist die Erkennungseinrichtung (20) ein im Sonderfahrzeug (S) mitgeführtes Bordgerät (30) zur kurzreichweitigen drahtlosen Sendung eines Datentelegramms (DTA) mit das Bordgerät (30) identifizierenden Adressdaten und ein Lesegerät (40) auf. Das Lesegerät (40) umfasst eine an der Zufahrt (Z) zum Knotenpunkt (K) angeordnete Empfangseinheit (41) zum Empfang von Datentelegrammen (DTA), eine Speichereinheit (42) zur Speicherung von Adressdaten der zur Mitführung in Sonderfahrzeugen (S) vorgesehenen Bordgeräte (30), eine Auswerteeinheit (43) zur Überprüfung, ob die Adressdaten eines empfangenen Datentelegramms (DTA) in den gespeicherten Adressdaten enthalten sind, und eine Meldeeinheit (44) zur Aussendung einer Anforderungsmeldung (ANF), falls die empfangenen Adressdaten in den gespeicherten Adressdaten enthalten sind. Ein erfindungsgemäßes Bevorrechtigungssystem lässt sich mit einer sehr einfachen und kostengünstigen Fahrzeugausstattung realisieren.



**EP 2 657 919 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein System zur Bevorrechtigung eines Sonderfahrzeugs an einem Knotenpunkt nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

**[0002]** Beim Passieren eines Knotenpunktes eines Straßennetzes, an dem der Verkehr mittels einer Lichtsignalanlage gesteuert wird, treten für Fahrzeuge oft erhebliche Wartezeiten auf. Lange Wartezeiten sind für viele Sonderfahrzeuge jedoch nicht akzeptabel. Einerseits gelingt es Einsatzfahrzeugen von Polizei, Feuerwehr oder Rettungsdiensten oftmals nur schwer, rechtzeitig am Einsatzort anzukommen. Trotz Bevorrechtigung sind insbesondere Überquerungen von Kreuzungen während der Rotphase unfallträchtig und durch die gebotene Vorsicht zeitaufwendig. Andererseits besteht eine große Herausforderung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) darin, eine attraktive Fahrzeit für die Wegstrecken der Fahrgäste anzubieten, um mit dem Individualverkehr konkurrieren zu können. Es ist oftmals Ziel, den öffentlichen Verkehr gegenüber dem Individualverkehr zu bevorzugen. Da sich aber Linienbusse und Straßenbahnen vielfach gleichberechtigt mit dem Individualverkehr die Straßeninfrastruktur teilen, stellt die Priorisierung von ÖPNV-Sonderfahrzeugen eine herausfordernde Aufgabe dar. Eine optimale Durchschleusung von Sonderfahrzeugen, wozu auch Fahrzeuge von Taxifloten, von Hilfswerken, des Militärs oder auch von Personen des öffentlichen Lebens (VIPs) zählen können, setzt voraus, dass die Art, die Position, die Geschwindigkeit und die Richtungsabsicht des herankommenden Sonderfahrzeugs rechtzeitig erkannt und von einer leistungsfähigen Steuergeräteleitlogik in eine zeitlich und topologisch passende Fahrwegfreischaltung umgesetzt werden.

**[0003]** Die Gebrauchsmusterschrift DE 298 16 791 U1 offenbart eine Steuereinrichtung zur Fahrwegfreischaltung für Einsatzfahrzeuge mit Sonderbefugnissen unter Nutzung des GPS-Systems. Es besteht aus einer Leitstelle, einer Straßenfreischalteinrichtung und einem Einsatzfahrzeug, wobei alle jeweils mindestens sowohl ein Datenfunkmodul mit Empfänger und Sender als auch eine Recheneinheit aufweisen. Über das Datenfunkmodul stehen Einsatzfahrzeug, Freischalteinrichtung und Leitstelle in Funkverbindung und übertragen telemetrisch geografische Koordinaten, Adressen, Statusmeldungen und Modi. Jedes Einsatzfahrzeug enthält neben dem Datenfunkmodul einen GPS-Empfänger und einen Bordcomputer.

**[0004]** Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2007 038 723 A1 ist ein Verfahren zur Bevorrechtigung von Sonderfahrzeugen an einem lichtsignalgesteuerten Knotenpunkt bekannt. Dabei wird an einer den Verkehrsfluss am Knotenpunkt steuernden Lichtsignalanlage auf Anforderung ein Fahrweg über den Knotenpunkt freigeschaltet. Eine dem beabsichtigten Fahrweg entsprechende Freischaltung wird angefordert, sobald ein sich dem Knotenpunkt näherndes Fahrzeug als Sonderfahrzeug erkannt wird. Von einem sich dem Knotenpunkt nä-

hernden Fahrzeug wird ein digitales Bild aufgenommen und auf Erkennung eines ein Sonderfahrzeug bestimmenden Merkmals, beispielsweise dessen amtliches Kfz-Kennzeichen, digital ausgewertet.

**[0005]** Die Offenlegungsschrift DE 10 2008 041 091 A1 zeigt eine Vorrichtung zur Bevorrechtigung eines Fahrzeugs an einer durch eine Lichtsignalanlage geregelten Kreuzung. Mit einer Einrichtung zum Empfangen von Daten wird die Position des Fahrzeugs ermittelt. Mit einer weiteren Einrichtung wird erfasst, ob die ermittelte Position des Fahrzeugs innerhalb eines Meldebereichs liegt. Mit einem Sender wird ein Signal an die Lichtsignalanlage gesendet, wenn erfasst ist, dass die Position des Fahrzeugs im Meldebereich liegt.

**[0006]** Zusätzlich zu der knotenpunktseitigen Infrastruktur erfordern die bekannten Vorrichtungen eine aufwendige und teure Fahrzeugausstattung, mit der die Flotten von Sonderfahrzeugen auszustatten sind.

**[0007]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Bevorrechtigungssystem für Sonderfahrzeuge der eingangs genannten Art bereitzustellen, welches mit einer sehr einfachen und kostengünstigen Fahrzeugausstattung zu realisieren ist.

**[0008]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein gattungsgemäßes Bevorrechtigungssystem mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmalen. Demnach weist die Erkennungseinrichtung ein im Sonderfahrzeug mitgeführtes Bordgerät zur kurzreichweitigen drahtlosen Sendung eines Datentelegramms mit das Bordgerät identifizierenden Adressdaten und ein Lesegerät auf. Das Lesegerät umfasst eine an der Zufahrt zum Knotenpunkt angeordnete Empfangseinheit zum Empfang eines Datentelegramms, eine Speichereinheit zur Speicherung von Adressdaten der Bordgeräte, die zur Mitführung von Sonderfahrzeugen vorgesehen sind, eine Auswerteeinheit zur Überprüfung, ob die Adressdaten eines empfangenen Datentelegramms in den gespeicherten Adressdaten enthalten sind, und eine Meldeeinheit zur Aussendung einer Anforderungsmeldung, falls die empfangenen Adressdaten in den gespeicherten Adressdaten enthalten sind. Von besonderem Vorteil ist der Einsatz von Bord- und Lesegeräten, die zum Senden beziehungsweise Empfangen von Datentelegrammen per Funk nach dem Industriestandard IEEE 802.15.1- dem so genannten Bluetooth-Standard- ausgebildet sind. Derartige Geräte sind kostengünstig zu beschaffen, in Sonderfahrzeugen einfach mitzuführen und an der Straßeninfrastruktur einfach zu installieren. Die Adressdaten der zur Mitführung in Sonderfahrzeugen vorgesehenen Bordgeräte werden vorab ermittelt und in den Speichereinrichtungen der Lesegeräte abgespeichert. Ein Bordgerät ist vorzugsweise nicht permanent in einem Sonderfahrzeug installiert und damit flexibel einsetzbar. Dadurch ist bei Ausfall eines Sonderfahrzeugs dessen Bordgerät einfach in einem ersatzweise bereitgestellten Sonderfahrzeug mitführbar. Sobald ein Sonderfahrzeug durch die Erkennungseinrichtung als solches erkannt

wird, sendet die Meldeeinheit eine Anforderungsmeldung an das Steuergerät der Lichtsignalanlage, um ein Freigabesignal am der Zufahrt zugeordneten Signalgeber anzuschalten. Die Empfangseinheit ist dabei in ausreichendem Abstand vor dem Knotenpunkt angeordnet, damit das Freigabesignal bereits angeschaltet ist, wenn das erkannte Sonderfahrzeug den Knotenpunkt erreicht haben wird. Auf diese Weise kann das Sonderfahrzeug den Knotenpunkt schnell überqueren. Dabei ist das Kollisionsrisiko mit Fahrzeugen konkurrierender Verkehrsströme gering, da deren Signalgeber ein Sperrsignal abgeben. Empfangseinheiten können nur an einzelnen, von Sonderfahrzeugen bevorzugt benutzten Zufahrten zum Knotenpunkt oder auch an allen Zufahrten angeordnet sein.

**[0009]** In einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bevorrechtigungssystems weist das Lesegerät Abschirmmittel zur Abschirmung des Empfangs von Datentelegrammen außerhalb eines vorbestimmten Raumwinkels auf. Datentelegrammen von in Fahrzeugen mitgeführten Bordgeräten, die sich auf anderen Zu- und Ausfahrten des Knotenpunktes bewegen, empfängt die Empfangseinheit aufgrund der kurzen Funkreichweite der Bordgeräte, die kleiner als 100 m, vorzugsweise kleiner als 10 m ist, nicht. Um eine bestimmte Empfangsrichtung zu definieren, weist die Empfangseinheit Abschirmmittel auf, die einen bestimmten Raumwinkel- von der Empfangseinheit aus gesehen- für den Empfang ausblendet. Hierdurch kann eine Empfangseinheit so ausgerichtet werden, dass Datentelegramme nur von Bordgeräten empfangen werden, die sich auf Fahrspuren der Zufahrt zum Knotenpunkt bewegen.

**[0010]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bevorrechtigungssystems weist die Erkennungseinrichtung ferner eine an einer Ausfahrt vom Knotenpunkt angeordnete Empfangseinheit zum Empfang eines Datentelegramms auf, um ein sich auf der Ausfahrt vom Knotenpunkt entfernendes Sonderfahrzeug zu erkennen. Hierdurch kann durch das Lesegerät dem Steuergerät der Lichtsignalanlage eine Beendigungsmeldung zusenden, weil das zuvor auf einer Zufahrt erkannte Sonderfahrzeug den Knotenpunkt über die Ausfahrt wieder verlassen hat. Das Steuergerät kann daher die bevorrechtigte Signalsteuerung beenden und den zuvor ablaufenden Signalplan wieder aktivieren. Dadurch bleibt das bevorrechtigende Freigabesignal nicht länger angeschaltet als nötig und die damit einhergehende Verkehrsbeeinträchtigung begrenzt.

**[0011]** Weitere Vorteile und Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus einem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Systems, dessen Aufbau und Funktion im Nachfolgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert wird, in deren einziger Figur ein erfindungsgemäßes System zur Bevorrechtigung von Sonderfahrzeugen an einem lichtsignalgesteuerten Knotenpunkt schematisch veranschaulicht ist.

**[0012]** Gemäß der Figur weist ein Bevorrechtigungs-

system für ein Sonderfahrzeug S an einem Knotenpunkt K eine den Verkehrsfluss an diesen Knotenpunkt K steuernde Lichtsignalanlage 10 auf. Je nach Art der am Knotenpunkt K konkurrierenden Verkehrsströme weist die Lichtsignalanlage 10 eine Vielzahl an Lichtsignalen abgebenden Signalgebern 12 auf, von welchen der Einfachheit halber nur zwei dargestellt sind. Die Signalgeber 12 der Lichtsignalanlage 10 werden nach einem in einem Steuergerät 11 ablaufenden Signalprogramm angesteuert bzw. geschaltet. Das im Steuergerät 11 ablaufende Signalprogramm kann eine Festzeitsteuerlogik oder eine verkehrsabhängige Steuerlogik umsetzen. Das Steuergerät 11 ist zum Empfang einer Anforderungsmeldung ANF für ein Freigabesignal G ausgebildet, wenn eine Erkennungseinrichtung 20 ein auf einer Zufahrt Z heran nahendes Fahrzeug als Sonderfahrzeug S erkennt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel kann es sich bei dem Sonderfahrzeug S um ein im Einsatz befindliches Notarztfahrzeug oder einen öffentlichen Linienbus handeln, das sich dem Knotenpunkt K auf der im Zeichnungsblatt von unten auf den Knotenpunkt k stoßenden Zufahrt Z nähert. Das Steuergerät 11 steuert den dieser Zufahrt Z zugeordneten Signalgeber 12 zur Abgabe eines Freigabesignals G an, während an den übrigen Signalgeber 12 ein Sperrsignal R angeschaltet wird.

**[0013]** Erfindungsgemäß weist die Erkennungseinrichtung 20 ein im Sonderfahrzeug S mitgeführtes Bordgerät 30 und ein im Bereich des Knotenpunktes K angeordnetes Lesegerät 40 auf, die zur kurzreichweitigen drahtlosen Datenkommunikation im Nahfeldbereich mit einer Reichweite von bis zu 10 m ausgebildet sind. Größere Reichweiten von bis zu 100 m sind alternativ möglich. Das Bordgerät 30 ist durch eindeutige Adressdaten identifiziert, die Bestandteil von durch das Bordgerät 30 ausgesandten Datentelegrammen DTA sind. Das Lesegerät 40 umfasst eine an einem in der Zufahrt Z aufgestellten Mast, beispielsweise des dieser Zufahrt Z zugeordneten Signalgebers 12, angeordnete Empfangseinheit 41, die zum Empfang der Datentelegramme DTA ausgebildet ist. Wenn Bordgerät 30 und Empfangseinheit 41 als so genannte Bluetooth-Geräte ausgebildet sind, also nach dem Funkstandard IEEE 802.15.1 kommunizieren, sind diese kostengünstig zu beschaffen, in Sonderfahrzeugen S besonders einfach mitzuführen und an der Straßeninfrastruktur einfach zu installieren.

**[0014]** Das Lesegerät 40 umfasst ferner eine Speichereinheit 42, in der Adressdaten von Bordgeräten 30 gespeichert sind, die zur Mitführung in Sonderfahrzeugen S vorgesehen sind. Die Empfangseinheit 41 führt die Adressdaten eines empfangenen Datentelegramms DTA einer Auswerteeinheit 43 des Lesegeräts 40 zu. In der Auswerteeinheit 43 wird überprüft, ob diese Adressdaten mit einem der in der Speichereinheit 42 gespeicherten Adressdatensätze übereinstimmt. Wird eine Übereinstimmung festgestellt, sendet eine Meldeeinheit 44 des Lesegeräts 40 eine Anforderungsmeldung ANF an das Steuergerät 11, um ein Freigabesignal G für das Sonderfahrzeug S anzuschalten.

**[0015]** Falls am Knotenpunkt K Empfangseinheiten 41 an mehreren Zufahrten Z angeordnet sind, so wird der Auswerteeinheit 43 zusätzlich zu den Adressdaten eine Information darüber zugeführt, von welcher Empfangseinheit diese empfangen wurden. Hierfür eignen sich beispielsweise Adressdaten, die die Empfangseinheit 41 eindeutig identifizieren und als Bestandteil in durch die Empfangseinheit 41 ausgesandten Datentelegrammen enthalten sind. Ein Lesegerät 40 kann Empfangseinheit 41, Speichereinheit 42, Auswerteeinheit 43 und Meldeeinheit 44 in einem gemeinsamen Gehäuse umfassen. Alternativ können mehrere Empfangseinheiten 41 am Knotenpunkt K ein im oder am Steuergerät 11 angeordnetes Modul aus Speichereinheit 42, Auswerteeinheit 43 und Meldeeinheit 44 gemeinsam nutzen. Die Kommunikation zwischen Empfangseinheiten 41 und diesem Modul kann auch leitungsgebunden, beispielsweise über ein Ethernet, erfolgen. Bei mehreren Empfangseinheiten 41 am Knotenpunkt K weisen diese vorzugsweise Abschirmmittel 45 auf, um den Empfang von Datentelegrammen DTA außerhalb eines vorbestimmten Raumwinkels W abzuschirmen. Durch diese bevorzugte Empfangsrichtung und eine entsprechende Ausrichtung einer Empfangseinrichtung 41 in Richtung einer Zufahrt Z, können Datentelegramme DTA von Bordgeräten 30 ausgeblendet werden, die in auf der Gegenfahrbahn oder auf anderen Knotenpunktarmen fahrenden Fahrzeugen mitgeführt werden.

**[0016]** Um das Freigabesignal G für eine Zufahrt Z nicht länger als erforderlich angeschaltet zu lassen, sind Empfangseinrichtungen 41 auch in Ausfahrten A vom Knotenpunkt K angeordnet. Werden der Auswerteeinheit 43 von einer solchen Empfangseinheit 41 Adressdaten zugeführt, aufgrund derer zuvor ein Freigabesignal G angefordert wurde, sendet die Meldeeinheit 44 nun eine Beendigungsmeldung END an das Steuergerät 11. Daraufhin wird die Bevorrechtigungsschaltung zurückgesetzt und die Signalgeber 12 wieder nach dem regulären Signalprogramm angesteuert. Indem die Erkennungseinrichtung 20 auch erkennt, wenn ein Sonderfahrzeug S den Knotenpunkt S über eine Ausfahrt A verlassen hat, können die Verkehrsbeeinträchtigungen durch den Bevorrechtigungseingriff auf ein Minimum beschränkt werden.

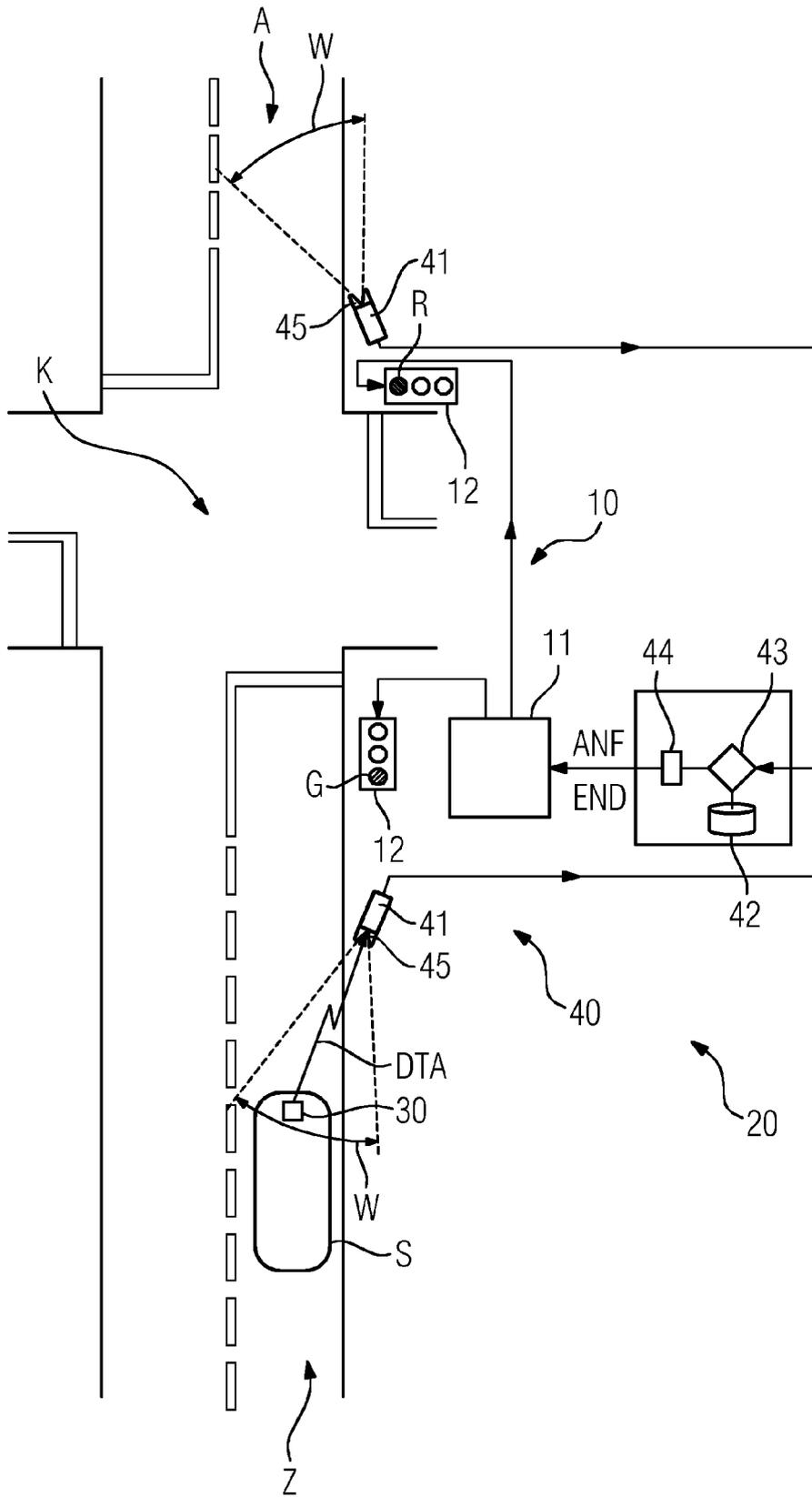
## Patentansprüche

1. System zur Bevorrechtigung eines Sonderfahrzeugs (S) an einem Knotenpunkt (K), an welchem eine Lichtsignalanlage (10) mit von einem Steuergerät (11) anschaltbaren Signalgebern (12) zur Abgabe eines Frei- (G) oder Sperrsignals (R) angeordnet ist, mit einer Erkennungseinrichtung (20), die dazu ausgebildet ist, ein sich auf einer Zufahrt (Z) dem Knotenpunkt (K) näherndes Sonderfahrzeug (S) zu erkennen und nach Erkennung eine Anforderungsmeldung (ANF) für ein Freigabesignal (G) an das

Steuergerät (11) zu senden, wobei das Steuergerät (11) dazu ausgebildet ist, nach Empfang der Anforderungsmeldung (ANF) ein Freigabesignal (G) an einem der Zufahrt (Z) zugeordneten Signalgeber (12) anzuschalten,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Erkennungseinrichtung (20) ein im Sonderfahrzeug (S) mitgeführtes Bordgerät (30) zur kurzreichweitigen drahtlosen Sendung eines Datentelegramms (DTA) mit das Bordgerät (30) identifizierenden Adressdaten und ein Lesegerät (40) aufweist, welches eine an der Zufahrt (Z) zum Knotenpunkt (K) angeordnete Empfangseinheit (41) zum Empfang von Datentelegrammen (DTA), eine Speichereinheit (42) zur Speicherung von Adressdaten der zur Mitführung in Sonderfahrzeugen (S) vorgesehenen Bordgeräte (30), eine Auswerteeinheit (43) zur Überprüfung, ob die Adressdaten eines empfangenen Datentelegramms (DTA) in den gespeicherten Adressdaten enthalten sind, und eine Meldeeinheit (44) zur Aussendung einer Anforderungsmeldung (ANF), falls die empfangenen Adressdaten in den gespeicherten Adressdaten enthalten sind, umfasst.

2. Bevorrechtigungssystem nach Anspruch 1, wobei die Empfangseinheit (41) Abschirmmittel (45) zur Abschirmung des Empfangs von Datentelegrammen (DTA) außerhalb eines vorbestimmten Raumwinkels (W) aufweist.
3. Bevorrechtigungssystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Lesegerät (40) der Erkennungseinrichtung (20) ferner eine an einer Ausfahrt (A) vom Knotenpunkt (K) angeordnete Empfangseinrichtung (41) zum Empfang eines Datentelegramms (DTA) aufweist, um ein sich auf der Ausfahrt (A) vom Knotenpunkt (K) entfernendes Sonderfahrzeug (S) zu erkennen.



**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 29816791 U1 [0003]
- DE 102007038723 A1 [0004]
- DE 102008041091 A1 [0005]