

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 667 275 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **95100581.8**

51 Int. Cl.⁶: **B61L 3/12**

22 Anmeldetag: **18.01.95**

30 Priorität: **09.02.94 DE 4403981**

72 Erfinder: **Uebel, Helmut**
Heckenweg 2/1
D-71229 Leonberg (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.08.95 Patentblatt 95/33

74 Vertreter: **Pechhold, Eberhard, Dipl.-Phys. et al**
Alcatel SEL AG
Patent- und Lizenzwesen
Postfach 30 09 29
D-70449 Stuttgart (DE)

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IE IT LI NL PT SE

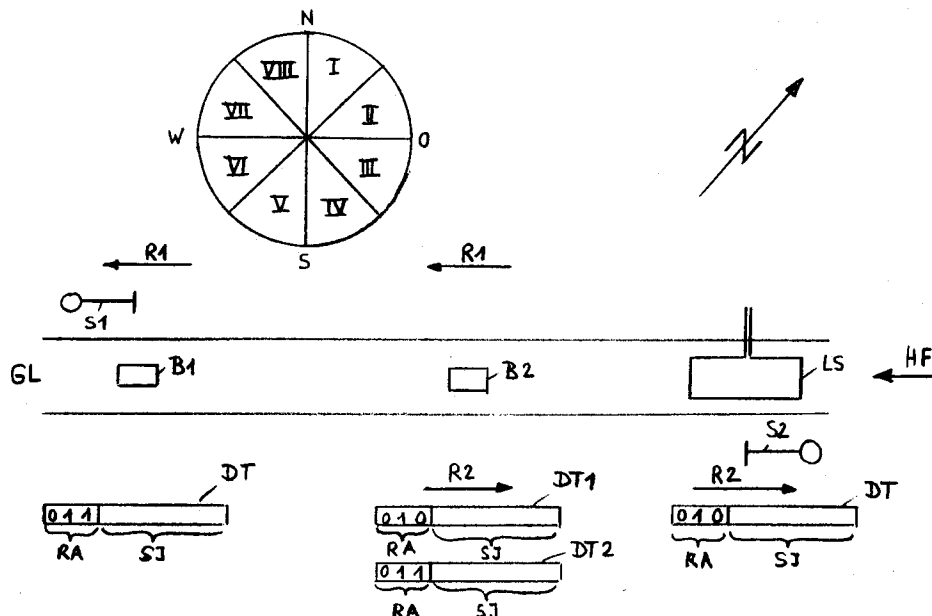
71 Anmelder: **Alcatel SEL Aktiengesellschaft**
Lorenzstrasse 10
D-70435 Stuttgart (DE)

54 System zur Übertragung von Steuerungsdaten auf spurgebundene Fahrzeuge.

57 Es wird ein System zur Übertragung von fahrtrichtungsbezogenen Steuerungsdaten auf spurgebundene Fahrzeuge angegeben, bei dem die Fahrzeugein der Lage sind, die Zuordnung ihrer aktuellen Fahrtrichtung zu einer vorgegebenen Strecken-Zählrichtung (R1, R2) festzustellen, ohne daß hierzu Übertragungseinrichtungen (B1, B2, LS) paarweise verlegt sein müssen.

die Fahrzeuge eine Angabe (RA) über die der Strecken-Zählrichtung (R1, R2) entsprechende geographische Richtung der Strecke. Die Fahrzeuge sind mit einfachen Navigationsmitteln ausgerüstet, mit denen sie ihre eigene aktuelle Fahrtrichtung ermitteln können. Steuerungsdaten werden nur ausgewertet, wenn die mit ihnen übertragene Richtungsangabe mit der aktuellen Fahrtrichtung wenigstens grob übereinstimmt.

Mit der übertragenen Information (SJ) erhalten



EP 0 667 275 A1

Die Erfindung betrifft ein Datenübertragungssystem gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine Übertragung von Steuerungsdaten auf spurgebundene Fahrzeuge ist dort erforderlich, wo derartige Fahrzeuge ganz oder teilweise automatisch gesteuert werden sollen oder wo an der Strecke verfügbare Signalinformation auf den Führerständen der Fahrzeuge angezeigt werden soll.

Eine Einrichtung zur induktiven Übertragung von Steuerungsinformation mittels kurzer Linienleiterschleifen ist z.B. aus der DE-OS 41 32 786 bekannt. Anstelle von Linienleiterschleifen sind auch bekannte, kompakte Übertragungseinrichtungen, sogenannte Balisen, zur Datenübertragung einsetzbar.

Da einerseits spurgebundene Fahrzeuge, z.B. Eisenbahnfahrzeuge, auf den meisten Strecken in beiden Richtungen verkehren und dabei an keine bestimmte fahrzeugbezogene Fahrtrichtung (vorwärts oder rückwärts) gebunden sein sollen, andererseits die auf ein Fahrzeug zu übertragenden Steuerungsdaten von der Fahrtrichtung auf der Strecke abhängen, ist es notwendig, die Zuordnung der Fahrtrichtung des Fahrzeugs zu einer bestimmten Stecken-zählrichtung, die z.B. die Hauptfahrtrichtung sein kann, zu kennen.

Um dies sicherzustellen, ist es z.B. aus der o.g. Druckschrift bekannt, die Drehrichtung der Räder eines Fahrzeuges und damit dessen fahrzeugbezogene Fahrtrichtung zu erfassen und diese der auf die Strecke bezogenen, aktuellen Fahrtrichtung zuzuordnen. Letztere ermittelt das Fahrzeug durch Auslesen von hintereinander an der Strecke angeordneten, punktförmig oder linienförmig wirkenden Übertragungseinrichtungen. Diesen sind Kennungen zugeordnet, die auf das Fahrzeug übertragen werden und deren Reihenfolge das Fahrzeug auswertet. So signalisiert z.B. die Reihenfolge A-B der Kennungen zweier Übertragungseinrichtungen dem Fahrzeug, daß dieses sich in Aufwärts-Zählrichtung entlang der Strecke bewegt und somit die der Aufwärts-Zählrichtung zugeordneten Steuerungsdaten gültig sind, während die Kennungsreihenfolge B-A die entgegengesetzte Richtung angibt, bei der die der Abwärts-Zählrichtung zugeordneten Steuerungsdaten gültig sind.

Abgesehen davon, daß die Verwendung jeweils zweier Übertragungseinrichtungen an jedem Datenübertragungspunkt relativ aufwendig ist, hat die Anordnung hintereinander den Nachteil, daß ein Fahrzeug erst dann Kenntnis über seine Fahrtrichtung hat, wenn es beide Übertragungseinrichtungen passiert hat. Bei Stillstand eines Fahrzeuges auf einer Übertragungseinrichtung oder zwischen beiden Übertragungseinrichtungen ist keine sichere Richtungsfeststellung möglich und damit die Auswertung von Steuerungsdaten unzulässig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fahrtrichtungs-zuordnung zwischen Fahrzeug und Strecke zu ermöglichen, die keine Doppelverlegung von Übertragungseinrichtungen oder besonderen Kennungsgebern mehr erfordert.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Durch die Übertragung einer geographischen Richtung zusammen mit den für diese Fahrtrichtung geltenden Steuerungsdaten und der Ausstattung der Fahrzeuge mit bordeigenen, einfachen Navigationsmitteln ist es jedem Fahrzeug möglich, seine eigene Fahrtrichtung mit der übertragenen geographischen Richtung zu vergleichen, Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung festzustellen und danach zu entscheiden, welche Steuerungsdaten für die aktuelle Fahrtrichtung gültig sind. Da die aktuelle Fahrtrichtung nicht mehr durch Auswertung der Kennungen hintereinander verlegter Übertragungseinrichtungen ermittelt zu werden braucht, genügt eine Übertragungseinrichtung an jedem Datenübertragungspunkt. Mit dieser einen Übertragungseinrichtung werden Steuerungsdaten für eine oder für beide Fahrtrichtungen übertragen. Die Feststellung welche Steuerungsdaten für eine bestimmte Fahrtrichtung gültig sind, läßt sich auch im Stillstand vornehmen.

Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

So betreffen die Ansprüche 2 und 3 die auf den Fahrzeugen vorzusehenden Navigationsmittel, die wegen der nur geringen Genauigkeitsanforderungen - es braucht nur zwischen zwei um 180° voneinander verschiedenen Richtungen unterschieden zu werden - sehr einfach ausgebildet sein können.

Die Ansprüche 4, 5 und 6 betreffen eine einfache Möglichkeit, eine geographische Richtungsangabe auf ein Fahrzeug zu übertragen und den Vergleich einer auf dem Fahrzeug ermittelten geographischen Richtung mit der durch die Richtungsangabe übertragenen Richtung mit der erforderlichen, geringen Genauigkeit durchzuführen. Bei Einteilung der Windrose entsprechend Anspruch 5 läßt sich die geographische Richtungsangabe mit Hilfe von nur 3 bit innerhalb eines Datentelegrammes auf ein Fahrzeug übertragen.

Die in Anspruch 7 beschriebene Ausgestaltung des Datenübertragungssystems nach der Erfindung erlaubt die Steuerung von Fahrzeugen auf einer Strecke, unabhängig von ihrer Fahrtrichtung, mit Hilfe jeweils einer Übertragungseinrichtung pro Übertragungsort.

Anspruch 8, schließlich, betrifft eine Maßnahme, die eine Korrektur von Abweichungen der auf den Fahrzeugen befindlichen Navigationsmittel ermöglicht. Kompaßabweichungen infolge magnetischer Einflüsse (Deviation) oder Abweichungen in-

folge Coriolisbeschleunigung bei hohen Fahrtgeschwindigkeiten lassen sich damit erfassen und, falls gewünscht, korrigieren.

Anhand einer Figur soll nun ein Ausführungsbeispiel des Datenübertragungssystems nach der Erfindung beschrieben und seine Funktion erklärt werden.

Die Figur zeigt schematisch die Anordnung von Datenübertragungseinrichtungen an der Strecke, die Gewinnung und Codierung der jeweils zu übertragenden geographischen Richtungen und ihre Übertragung innerhalb der die Steuerungsdaten enthaltenden Datentelegramme.

In der Figur ist ein Gleis GL einer Eisenbahnstrecke mit Signalen S1, S2 und verschiedenen, punktförmig wirkenden Übertragungseinrichtungen, Balisen B1 und B2, und einer kurzen Linienleiterschleife LS dargestellt. Die Übertragungseinrichtungen sind dabei nur für das hier beschriebene Ausführungsbeispiel unterschiedlich gewählt. In der Praxis wird man nur eine Art von Übertragungseinrichtung einsetzen, um nicht mehrere unterschiedliche Empfangseinrichtungen auf den Fahrzeugen vorsehen zu müssen. Das Gleis kann sowohl in seiner Hauptfahrtrichtung HF als auch in Gegenrichtung befahren werden. Die Signalinformation SJ des für die Hauptfahrtrichtung geltenden Signals S1 wird mittels der Balise B1 auf vorüberfahrende Fahrzeuge übertragen.

Die Fahrzeuge nehmen dort Datentelegramme auf, die die Form des in der Figur wiedergegebenen Datentelegrammes DT haben, in dem der enthaltenen Signalinformation SJ eine codierte geographische Richtungsangabe RA vorangestellt ist, die z.B. vermessungstechnisch ermittelt wurde und in der Übertragungseinrichtung signaltechnisch sicher gespeichert ist.

Am Signal S1 ist die Richtungsangabe der Richtung R1 zugeordnet, die hier der Hauptfahrtrichtung HF entspricht und einen bestimmten Winkel mit der geographischen Nord-Richtung (Nordpfeil N) einschließt. Die Richtungsangabe enthält, dual codiert, die Nummer eines Sektors einer in der Figur, oben, dargestellten Windrose. Die Windrose ist hier in 8 Sektoren zu je 45° aufgeteilt. Die Sektoren 1 bis 8 sind mit römischen Ziffern bezeichnet.

Die von der Balise B1 übertragene Richtungsangabe RA gibt die Sektorennummer VI wieder, somit denjenigen Sektor der Windrose, der die Richtung R1 enthält.

Die kurze Linienleiterschleife LS ist dem Signal S2 und damit der Richtung R2 zugeordnet. Da die Richtung R2 mit der Nordrichtung einen Winkel von etwas mehr als 45° einschließt, fällt sie in den Sektor II der Windrose. Die Richtungsangabe besteht somit aus einer dual codierten 2. Die Balise B2, schließlich, dient der Übertragung von alle-

meiner Streckeninformation (Streckenhöchstgeschwindigkeit, Entfernung zum nächsten Signal etc.). Sie überträgt Information für beide Fahrtrichtungen und gibt, z.B. abwechselnd nacheinander, Datentelegramme für die Richtung R1 und für die Richtung R2 aus. Die Datentelegramme enthalten, je nachdem, für welche Richtung die übertragene Information SJ gültig ist, als Richtungsangabe eine dual codierte 6 oder eine dual codierte 2.

Ein Fahrzeug, das die Strecke befährt, stellt mit Hilfe der an Bord befindlichen Navigationsmittel seine aktuelle Fahrtrichtung fest und vergleicht diese mit der jeweils empfangenen Richtungsangabe. Fällt die eigene Fahrtrichtung in den durch die übertragene Richtungsangabe bezeichneten Sektor oder einen der beiden benachbarten Sektoren, so sind die zusammen mit der Richtungsangabe übertragenen Steuerungsdaten für die aktuelle Fahrtrichtung gültig. Fällt die Fahrtrichtung in einen der anderen Sektoren so werden die Steuerungsdaten nicht ausgewertet.

Ein von links nach rechts auf dem dargestellten Gleis fahrendes Fahrzeug wird demnach die für die Gegenrichtung gültigen Steuerungsdaten der Balise B1 nicht beachten. An der Balise B2 wird es Steuerungsdaten auswerten, die in Datentelegrammen DT1 mit der Richtungsangabe für die Richtung R2 übertragen werden. An der kurzen Linienleiterschleife LS übertragene Steuerungsdaten, die Signalinformation des Signals S2 enthalten und für die Fahrtrichtung R2 gültig sind, wird es empfangen und auswerten.

Die Gefahr, daß, z.B. bei Verwendung eines Magnetkompasses auf einem Fahrzeug, Beeinflussungen des Kompasses zu Fehlern führen, ist gering, da ein Fehler bis zu 45° tolerierbar ist und auch noch keine Abschaltung der automatischen Steuerung verursacht. Erst Kompaßabweichungen über 90° können zu unerkannten Fehlern führen. Derart große Abweichungen dürfen aber ausgeschlossen werden, wenn der Kompaß so auf dem Fahrzeug angeordnet wird, daß er während des Fahrbetriebs nicht zugänglich ist und deshalb nicht versehentlich beeinflußt werden kann.

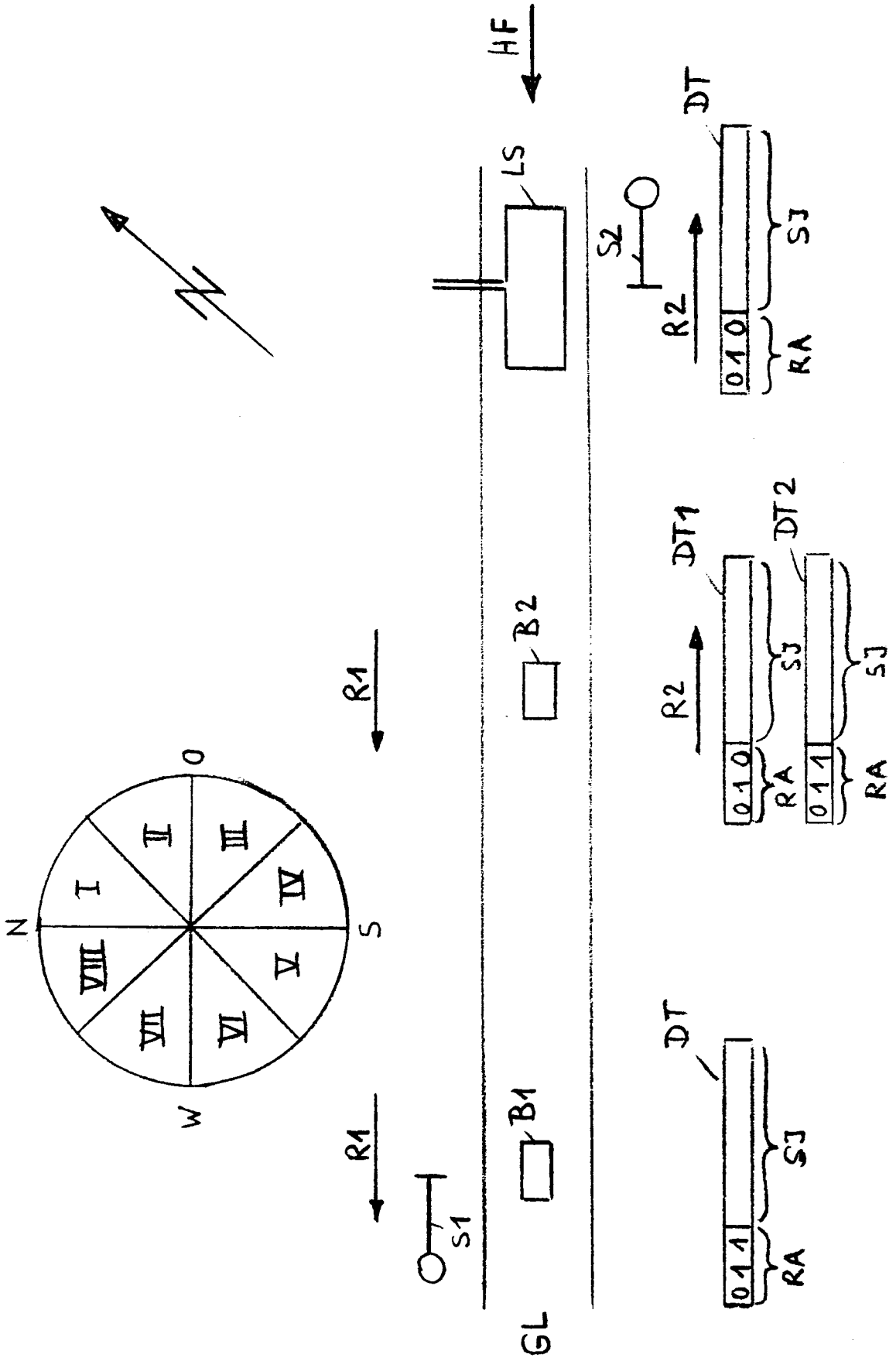
Um Kompaßabweichungen, die bei einem Magnetkompaß durch hohe Ströme oder ungleich verteilte, magnetisch wirksame Massen auf dem Fahrzeug bedingt sind, korrigieren zu können, kann anstelle der Sektorenangabe als geographische Richtungsangabe an einzelnen Übertragungseinrichtungen auch die genaue geographische Richtung der Strecke übertragen werden. Das gleiche gilt für die Transportauswanderung bei Verwendung eines Kreiselkompasses.

Patentansprüche

1. System zur Übertragung von fahrtrichtungsbezogenen Steuerungsdaten (SJ) auf spurgebundene Fahrzeuge mit Hilfe punktförmig oder linienförmig wirkender Übertragungseinrichtungen (B1, B2, LS),
dadurch gekennzeichnet, daß die von den Übertragungseinrichtungen übertragenen Steuerungsdaten eine Richtungsangabe (RA) enthalten, aus der die geographische Richtung der Fahrt, für die die Steuerungsdaten maßgebend sind, ersichtlich ist, daß auf den Fahrzeugen Navigationsmittel vorgesehen sind, die die geographische Richtung der Fahrt ermitteln und daß Steuerungsdaten nur dann für gültig erachtet und zur Steuerung verwendet werden, wenn die auf dem Fahrzeug ermittelte geographische Richtung mit der aus der übertragenen Richtungsangabe ersichtlichen geographischen Richtung wenigstens grob übereinstimmt. 5 10 15 20
2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Navigationsmittel auf den Fahrzeugen Magnetkompass oder Kreiselkompass vorgesehen sind. 25
3. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Navigationsmittel auf den Fahrzeugen Geräte zur Funknavigation oder Satellitennavigation (GPS) vorgesehen sind. 30
4. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Gewinnung einer geographischen Richtungsangabe die Windrose in Sektoren (I-VIII) eingeteilt ist und daß die Richtungsangabe denjenigen Sektor kennzeichnet, in den hinein die Strecke, in Fahrtrichtung gesehen, verläuft. 35 40
5. System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Windrose in 8 gleichgroße Sektoren aufgeteilt ist. 45
6. System nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß Übereinstimmung der auf dem Fahrzeug ermittelten Richtung mit der zusammen mit den Steuerungsdaten übertragenen Richtung angenommen wird, wenn die auf dem Fahrzeug ermittelte Richtung in den durch die Richtungsangabe (RA) gekennzeichneten Sektor der Windrose oder in dessen rechten oder linken Nachbarsektor weist. 50 55
7. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungseinrichtungen Steuerungsdaten für beide

auf einer Strecke möglichen Fahrtrichtungen übertragen und daß die für die einzelnen Fahrtrichtungen zu übertragenden Steuerungsdaten oder Steuerungsdatenblöcke durch jeweils eine Richtungsangabe einer der Fahrtrichtungen (R1, R2) zugeordnet sind.

8. System nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß einzelne Übertragungseinrichtungen anstelle einer einen Sektor der Windrose kennzeichnenden Richtungsangabe, die genaue geographische Richtung der Strecke übertragen.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 0581

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	DE-A-40 05 397 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) * das ganze Dokument * ---	1-8	B61L3/12
D,Y	DE-A-41 32 786 (ALCATEL SEL AKTIENGESELLSCHAFT) * Ansprüche * ---	1-8	
Y	FR-A-2 241 768 (TRIGANO) * Seite 2, Zeile 6 - Zeile 31 * -----	5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22.Mai 1995	Prüfer Reekmans, 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 : 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)