

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 705 752 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

10.04.1996 Patentblatt 1996/15(51) Int. Cl.⁶: **B61L 3/12, B61L 3/22**(21) Anmeldenummer: **95250243.3**(22) Anmeldetag: **04.10.1995**

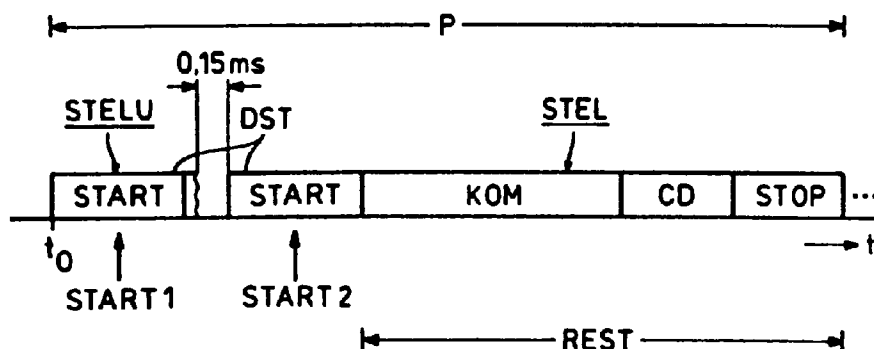
(84) Benannte Vertragsstaaten:

CH DE DK IT LI NL SE(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT****D-80333 München (DE)**(30) Priorität: **05.10.1994 DE 4437128**(72) Erfinder: **Lange, Hans-Arnim****D-38124 Braunschweig (DE)**

(54) **Verfahren zur Informationsübermittlung von einer Strecke an ein Fahrzeug und streckenseitige Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Über eine Gleiskoppelspule (GKS) werden streckenseitig punktförmig von einem Telegrammgenerator (32) erzeugte Datentelegramme (DTEL) mit einem Startteil (START) und einem Restteil (REST) an eine fahrzeugseitige Empfangseinrichtung (20) gesendet. In Fahrtrichtung (A) vor der Gleiskoppelspule (GKS) werden fahrzeugpositionsunabhängig periodisch Schleifentelegramme (STEL) mit einem den

Datentelegrammen (DTEL) entsprechenden Inhalt ausgesendet. Um die Schleifentelegramme (STEL) ohne Modifizierung der Bitstruktur der Datentelegramme (DTEL) zu kennzeichnen, wird zu Beginn (t_0) der jeweiligen Periode (P) vorab zumindest ein unvollständiges Schleifentelegramm (STELU) gesendet, dessen Aussendung frühestens nach dessen Startteil (START) abgebrochen wird.

**FIG 3****EP 0 705 752 A1**

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Informationsübermittlung von einer Strecke an ein Fahrzeug, bei dem streckenseitig punktförmig über eine Gleiskoppelspule Datentelegramme mit einem Startteil und einem Restteil an eine fahrzeugseitige Empfangseinrichtung gesendet werden, wenn die Gleiskoppelspule von dem Fahrzeug passiert wird, bei dem in Fahrtrichtung vor der Gleiskoppelspule fahrzeugpositionsunabhängig in Perioden Schleifentelegramme zur Vorabinformation über den Inhalt der Datentelegramme ausgesendet werden und bei dem als Schleifentelegramme die Datentelegramme unverändert verwendet werden. Die Erfindung betrifft ferner eine streckenseitige Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Aus der DE 42 02 782 A1 ist eine Einrichtung zur Übertragung von Informationstelegrammen bekannt. Zur Vermeidung gegenseitiger Störungen beim gleichzeitigen Betrieb mehrerer Einrichtungen wird den Informationstelegrammen ein systemerkennbar abgesetztes Kopftelegramm mit der Angabe des Datenformats des nachfolgenden Informationstelegramms vorausgeschickt.

Die DE- DE 37 02 527 C2 lehrt eine einkanale Datenübertragungseinrichtung, die ohne Prüftelegramme und mit einer vergleichsweise kurzen Einlesezeit für zu übertragende Datentelegramme auskommt, indem den mehrfach übertragenen, inhaltsgleichen Telegrammen jeweils ein individueller, signifikant unterschiedlicher Telegrammkopf vorangestellt wird.

Ein Verfahren und eine Einrichtung der eingangs genannten Art sind aus dem Prospekt "PUNKTFÖRMIGE ZUGBEEINFLUSSUNG / DAS ZUGBEEINFLUSSUNGSSYSTEM ZUB 100" der Siemens AG, Bestell-Nr. A25090-A543-A116-3, PA 03931.0 bekannt. Dieser Prospekt beschreibt eine Einrichtung, die an entscheidenden Streckenpunkten wie Signalstandorten oder vor Langsamfahrstellen, Informationen von der Strecke auf das Fahrzeug überträgt. Diese Informationen können zur Überwachung der Zughöchstgeschwindigkeit, Ausgabe optischer oder akustischer Warnsignale, Bremsvorgaben oder Zwangsbremssungen und/oder zur Überwachung des Fahrzeugführers dienen. Die situations- oder signalbegriffsabhängigen Informationen werden in Form von Datentelegrammen mit festgelegter Datenstruktur von einer streckenseitigen sogenannten Gleiskoppelspule auf eine korrespondierende sogenannte Fahrzeugkoppelspule übertragen. Zum Erzeugen des jeweils aktuell gültigen Datentelegramms dient ein Telegrammgenerator. Jedes Datentelegramm beginnt mit einem Startkopf (Startteil), der ein besonderes Zeichen zur Synchronisation enthält. An den Startteil schließt sich ein Restteil an, der Nutzdaten (beispielsweise 64 Nutzbits), eine Codeüberwachung und einen Stoppblock umfaßt.

Zur Kommunikation zwischen Strecke und Fahrzeug ist ein mehrkanaliges Übertragungssystem vorgesehen, wobei die Gleiskoppelspule einen passiven Kontrollkreis

(50 kHz), einen Energieempfangskreis (100 kHz) und eine Sendeeinrichtung (850 kHz) zum Aussenden der Datentelegramme aufweist. Durch Rückwirkung des Kontrollkreises auf einen Überwachungskanal (Resonanz-Sendeswingkreis mit 50 kHz) der Fahrzeugkoppelspule wird das Überfahren der Gleiskoppelspule angezeigt. Beim Passieren der Gleiskoppelspule nimmt der Energieempfangskreis fahrzeugseitig über einen 100-kHz-Swingkreis abgestrahlte Energie für die Versorgung der Sendeeinrichtung auf. Die gesendeten Datentelegramme werden von einer korrespondierenden Empfangseinrichtung in der Fahrzeugkoppelspule empfangen, an die ein Fahrzeuggerät zur weiteren Verarbeitung und Auswertung der Datentelegramme angeschlossen ist.

Um schon frühzeitig vor der Gleiskoppelspule dem Fahrzeug Vorabinformationen z. B. über Situationen (beispielsweise geänderter Signalbegriff) übermitteln zu können, ist eine der Gleiskoppelspule entgegen der Fahrtrichtung vorgeordnete Sendeschleife vorgesehen. Die Sendeschleife ist über eine Ansteuerschaltung ebenfalls von dem Telegrammgenerator beaufschlagbar und sendet periodisch spezifisch zu kennzeichnende Schleifentelegramme zur Information über den Inhalt des aktuellen Datentelegramms aus.

Die auch im Hinblick auf eindeutige Positionsinformationen dahingehend, ob sich das Fahrzeug (noch) über der Sendeschleife oder bereits über der Gleiskoppelspule befindet, wünschenswerte Kennzeichnung der Schleifentelegramme könnte durch eine einzufügende Kennung (Bitgruppe) erfolgen. Dazu müßten jedoch die von dem Telegrammgenerator gelieferten Datentelegramme mit erheblichem schaltungs- und steuerungstechnischem Aufwand modifiziert werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Informationsübermittlung von einer Strecke an ein Fahrzeug zu schaffen, bei dem die periodisch ausgesendeten Schleifentelegramme zuverlässig als solche identifiziert und von den über die Gleiskoppelspule ausgesendeten Datentelegrammen unterschieden werden können.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zu Beginn der jeweiligen Periode vorab zumindest ein unvollständiges Schleifentelegramm gesendet wird, wobei aber zumindest dessen Startteil gesendet wird, und daß die so erzeugte Aufeinanderfolge mehrerer Startteile von der fahrzeugseitigen Empfangseinrichtung erkannt wird. Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß zum Erzeugen der Datentelegramme ohnehin vorhandene Schaltungsteile auch zum Erzeugen bzw. Kennzeichnen der Schleifentelegramme verwendet werden können. Dazu ist lediglich eine vergleichsweise einfache Steuerung erforderlich, die zu Beginn der jeweiligen Periode vorab ein von der fahrzeugseitigen Empfangseinrichtung erkennbares Startsignal (Startschritt) dadurch erzeugt, daß zumindest der Startteil des unveränderten, als Schleifentelegramm ausgesendeten Datentelegramms

zumindest zweifach aufeinanderfolgend ausgesendet wird. Die Empfangseinrichtung erhält damit ein zuverlässig erkennbares spezifisches Zeichen zur Identifizierung einer Folge von Schleifentelegrammen, ohne daß die als Schleifentelegramme dienenden Datentelegramme in ihrer Bitstruktur modifiziert werden müssen. Dadurch kann auf bereits vorhandene und bewährte streckenseitige Einrichtungen zurückgegriffen werden; bereits installierte Zugbeeinflussungssysteme können einfach nachgerüstet werden (Aufwärtskompatibilität).

Eine streckenseitige Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einem Telegrammgenerator, der Datentelegramme mit einem Startteil und einem Restteil erzeugt, mit einer Gleiskoppelspule mit einer von dem Telegrammgenerator beaufschlagten Sendeeinrichtung zur Abgabe der Datentelegramme an eine fahrzeugseitige Empfangseinrichtung, wenn das Fahrzeug die Gleiskoppelspule passiert, und mit einer der Gleiskoppelspule entgegen der Fahrtrichtung vorgeordneten, von dem Telegrammgenerator über eine Ansteuerschaltung beaufschlagten Sendeschleife, die von der Fahrzeugposition unabhängig periodisch Schleifentelegramme zur Vorabinformation über den Inhalt der Datentelegramme aussendet, wobei die Sendeschleife die Datentelegramme unverändert als Schleifentelegramme aussendet, sieht erfindungsgemäß vor, daß die Sendeschleife vorab zu Beginn der jeweiligen Periode zumindest ein unvollständiges Schleifentelegramm aussendet und dessen Aussendung nach dem Aussenden seines Startteils abbricht.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung weiter erläutert; es zeigen:

Figur 1 einen Gleisabschnitt mit einer erfindungsgemäßen Einrichtung,
Figur 2 ein Blockschaltbild der Einrichtung und
Figur 3 die Kennzeichnung von Schleifentelegrammen.

Figur 1 zeigt schematisch einen Streckenabschnitt STR mit zwei Schienen 1, 2 und ein darauf in Fahrtrichtung A verkehrendes Fahrzeug FZ mit einem Zugbeeinflussungssystem, das grundsätzlich in dem eingangs genannten Prospekt "PUNKTFÖRMIGE ZUGBEEINFLUSSUNG" beschrieben ist. Der Streckenabschnitt STR ist mit einer streckenseitigen Einrichtung 10 ausgerüstet, die mit einer korrespondierenden, fahrzeugseitigen Einrichtung 20 zusammenwirkt. Die Einrichtung 20 umfaßt wie eingangs erläutert einen 50 kHz-Kontrollschwingkreis, einen 100 kHz-Energiesendekreis und eine Empfangseinrichtung, die auf einer Frequenz von 850 kHz arbeitet. Diese Komponenten sind in Figur 1 zusammenfassend als Fahrzeugkoppelspule FZS bezeichnet, an die zur Auswertung und zum bedarfsweisen Eingriff in Steuerorgane (z. B. Bremsen) des Fahrzeugs FZ ein Fahrzeugrechner FR angeschlossen ist.

Die streckenseitige Einrichtung 10 dient zur Information, Kontrolle und ggf. Beeinflussung (z. B. Brem-

sung) des Fahrzeugs FZ vor einem Signal 25 und umfaßt zur Bildung von Übertragungskanälen auf die korrespondierenden fahrzeugseitigen Frequenzen abgestimmte Schwingkreise einer Gleiskoppelspule GKS. Ein passiver 50 kHz-Kontrollkreis bewirkt durch einen Stromabfall in dem fahrzeugseitigen Kontrollschwingkreis eine Positionsmeldung. Ein 100 kHz-Energieempfangskreis nimmt auf dieser Frequenz von dem fahrzeugseitigen Energiesendekreis abgestrahlte Energie auf, um damit einen Telegrammgenerator und eine mit 850 kHz arbeitende Sendeeinrichtung mit einem Sendeverstärker SV und einer Antenne ANT (Figur 2) zu speisen. Entgegen der Fahrtrichtung A ist der Gleiskoppelspule GKS eine Sendeschleife SS vorgeordnet. Zur Abfrage des Signallampensignals und zur Energieentnahme aus dem Signallampensignal ist die Einrichtung 10 über Leitungen 28, 29 mit dem Signal 25 verbunden.

Gemäß Figur 2 sind in der Gleiskoppelspule GKS nicht nur die vorgenannten Schwingkreise und ein Spannungsstabilisator 30 angeordnet, sondern auch eine Steuereinrichtung SE und ein Telegrammgenerator 32, der von einer Telegrammsteuerschaltung 34 und einem aus Sicherheitsgründen zweifach (Redundanz) vorgesehenen und alternierend abfragbaren Telegrammspeicher 35 gebildet ist.

Die Sendeschleife SS ist von einem Sendeschleifenverstärker SSV und einer Steuerlogik SL mit Schleifentelegrammen STEL beaufschlagbar. Um die Sendeschleife SS mit einer vorgebbaren Periode pulsartig zu aktivieren, schaltet die Steuereinrichtung SE eine dem Signallampensignal entnommene und über die Leitung 29 der Steuerlogik SL zugeführte Versorgungsspannung U1b zur Telegrammerzeugung als Spannung U1 auch auf den Telegrammgenerator 32 durch. Als Schleifentelegramme werden dem Sendeschleifenverstärker SSV über eine Leitung 37 die von dem Telegrammgenerator signalbegriffsabhängig erzeugten Datentelegramme DTEL unverändert zugeführt. Über eine Steuerleitung 38 erkennt die Steuerlogik SL jeweils das Ende eines Datentelegramms des Datentelegrammgenerators 32 und kann so nach Erreichen der gewünschten Anzahl in der jeweiligen Periode auszugebender Schleifentelegramme deren Angabe bis zum Beginn der nächsten Periode beenden. Unabhängig davon ist die Gleiskoppelspule GKS vorteilhafterweise zur Kommunikation mit einem passierenden Fahrzeug über die Sendeeinrichtung SEN weiterhin stets betriebsbereit. Wenn ein Fahrzeug mit seiner Fahrzeugkoppelspule FZS (Figur 1) die Gleiskoppelspule über den Energieempfangskreis mit einer Spannung U1a speist, wird über den Sendeverstärker SV das aktuell von dem Telegrammgenerator 32 über eine Ausgangsleitung 40 zugeführte Datentelegramm DTEL über die Antenne ANT gesendet. Der Telegrammgenerator 32 wird über eine Diode D1, die Bestandteil der Steuereinrichtung SE ist, und einen Spannungskonstanthalter gespeist, der die Spannung U1a auf eine Spannung U2 regelt.

Die Steuereinrichtung SE wirkt bedarfsweise wie nachfolgend erläutert über eine Kontrolleitung 42 auf

einen Reseteingang der Telegrammsteuerschaltung 34 ein. Über eine Anfrageleitung 43 erkennt die Steuereinrichtung SE an der vorhandenen Spannung U1a, wenn ein Fahrzeug die Gleiskoppelspule GKS passiert, und unterbricht oder unterbindet über eine Steuerleitung 44 die weitere Ausgabe von Schleifentelegrammen solange, bis die Vorbeifahrt des Fahrzeugs erkannt oder ein festgelegter Zeitraum abgelaufen ist.

Figur 3 zeigt schematisch die zeitliche Angabe von Schleifentelegrammen STEL, wobei zum Zeitpunkt t_0 (Sendebeginn) zunächst als Startschritt nur der Kopfabschnitt, d. h. ein unvollständiges Schleifentelegramm STELU ausgegeben wird. Dazu wird ein von dem Telegrammgenerator 32 (Figur 2) dem Sendeschleifenverstärker SSV zugeführtes unverändertes Datentelegramm DTEL nach dem Senden seines Startteils START abgebrochen. Dies kann durch kurzzeitige Abschaltung der Versorgungsspannung U1b oder (wie in Figur 2 explizit gezeigt) durch Einwirken auf den Reseteingang der Telegrammsteuerschaltung 34 realisiert werden. Nach einer kurzen Sendeunterbrechung von 0,15 ms sorgt die Steuereinrichtung SE durch Beaufschlagung des Sendeschleifenverstärkers SV über die Leitung 37 mit einem unveränderten Datentelegramm DTEL für eine nunmehr vollständige Ausgabe eines Schleifentelegramms STEL. Das Schleifentelegramm STEL entspricht in seiner Bitstruktur dem unveränderten Datentelegramm DTEL mit dem schon genannten Startteil START und einem Restteil REST mit einem Kommandoabschnitt KOM, einer Codesicherung CD und einem abschließenden Stoppschritt STOP. Dieses Schleifentelegramm STEL kann mehrfach, vorzugsweise zweifach, ausgesendet werden. Die zu Beginn einer jeden Periode P vorgesehene unvollständige Aussendung eines Schleifentelegramms (unverändertes Datentelegramm), wobei der Abbruch des Aussendens frühestens nach dem Startteil START erfolgt, ergibt eine Telegrammsendung mit zwei aufeinanderfolgenden Startteilen START1, START2 (Doppelstartschritt DST). Der Doppelstartschritt ist eine signifikante, von dem Fahrzeugrechner FR erkennbare Markierung. Um die Zuverlässigkeit des Verfahrens weiter zu erhöhen, sind direkt aufeinanderfolgende drei- oder vierfache Startschritte vorteilhaft.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Informationsübermittlung von einer Strecke an ein Fahrzeug,

- bei dem streckenseitig punktförmig über eine Gleiskoppelspule (GKS) Datentelegramme (DTEL) mit einem Startteil (START) und einem Restteil (REST) an eine fahrzeugseitige Empfangseinrichtung (20) gesendet werden, wenn die Gleiskoppelspule (GKS) von dem Fahrzeug (FZ) passiert wird,
- bei dem in Fahrtrichtung (A) vor der Gleiskoppelspule (GKS) fahrzeugpositionsunabhängig

in Perioden (P) Schleifentelegramme (STEL) über eine Sendeschleife zur Vorabinformation über den Inhalt der Datentelegramme (DTEL) ausgesendet werden, und

- bei dem als Schleifentelegramme (STEL) die Datentelegramme (DTEL) unverändert verwendet werden,

dadurch gekennzeichnet, daß

zu Beginn (t_0) der jeweiligen Periode (P) vorab zumindest ein unvollständiges Schleifentelegramm (STELU) gesendet wird, wobei aber zumindest dessen Startteil (START) gesendet wird, und daß die so erzeugte Aufeinanderfolge mehrerer Startteile (START1, START2) von der fahrzeugseitigen Empfangseinrichtung (20) erkannt wird.

2. Streckenseitige Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1,

- mit einem Telegrammgenerator (32), der Datentelegramme (DTEL) mit einem Startteil (START) und einem Restteil (REST) erzeugt,
- mit einer Gleiskoppelspule (GKS) mit einer von dem Telegrammgenerator (32) beaufschlagten Sendeeinrichtung (SEN) zur Angabe der Datentelegramme (DTEL) an eine fahrzeugseitige Empfangseinrichtung (20), wenn das Fahrzeug (FZ) die Gleiskoppelspule (GKS) passiert, und
- mit einer der Gleiskoppelspule (GKS) entgegen der Fahrtrichtung (A) vorgeordneten, von dem Telegrammgenerator (32) über eine Ansteuerung (SSV) beaufschlagten Sendeschleife (SS), die von der Fahrzeugposition unabhängig periodisch Schleifentelegramme (STEL) zur Vorabinformation über den Inhalt der Datentelegramme (DTEL) aussendet, wobei die Sendeschleife (SS) die Datentelegramme (DTEL) unverändert als Schleifentelegramme (STEL) aussendet,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Sendeschleife (SS) vorab zu Beginn der jeweiligen Periode (P) zumindest ein unvollständiges Schleifentelegramm (STEL) aussendet und dessen Aussendung frühestens nach dem Aussenden seines Startteils (START) abbricht.

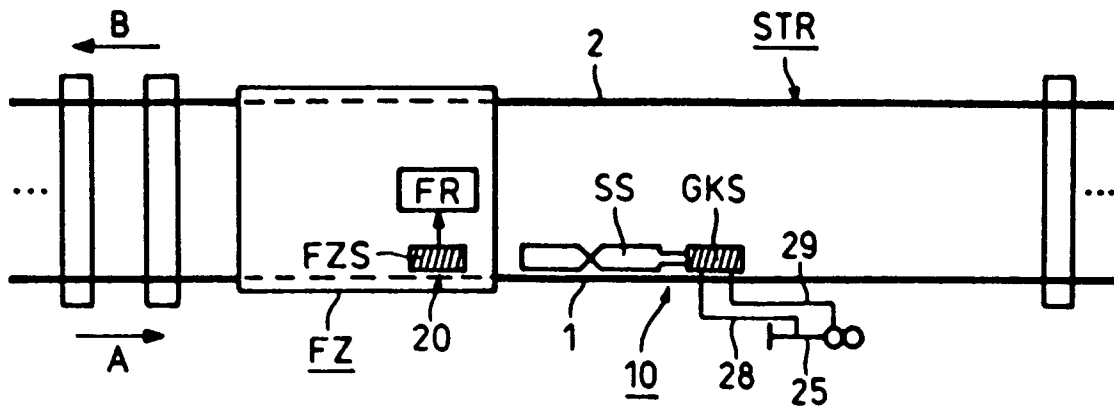


FIG 1

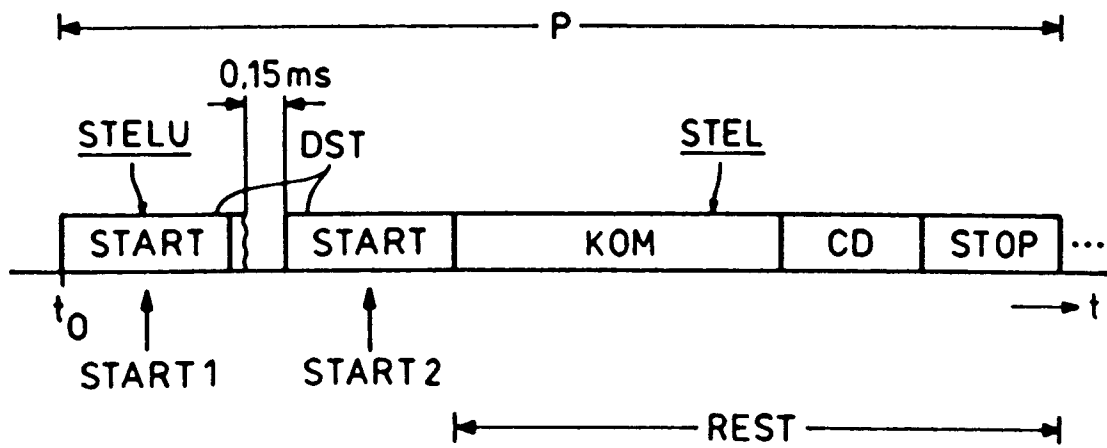


FIG 3

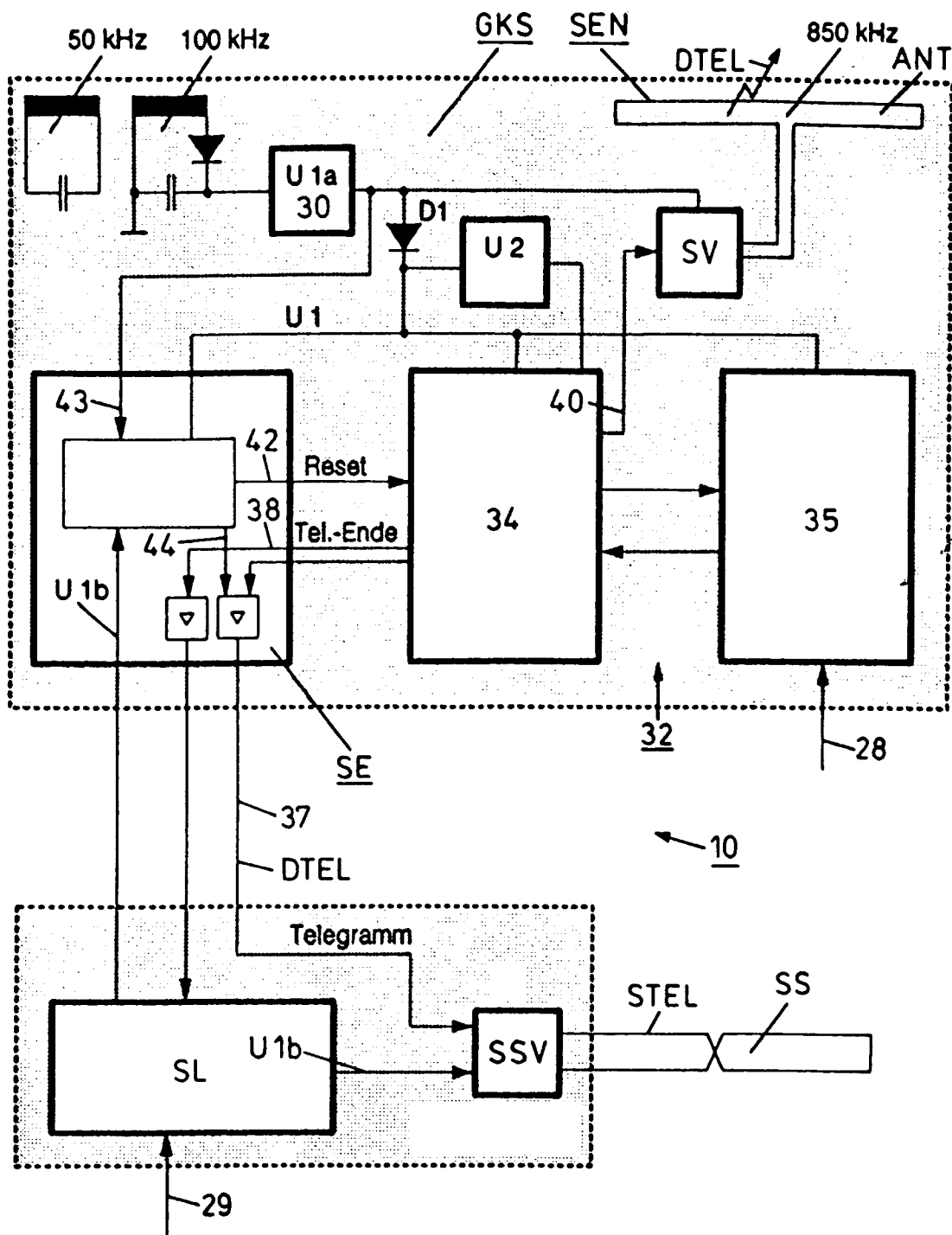


FIG 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 25 0243

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	ELEKTRISCHE BAHNEN, NOV. 1991, GERMANY, Bd. 89, Nr. 11, ISSN 0013-5437, Seiten 468-470, HOHMANN H 'PUNKT- UND LINIENFÖRMIGE ÜBERTRAGUNG FÜR ATC BEI DEN DÄNISCHEN STAATSBAHNEN' * das ganze Dokument * ---	1	B61L3/12 B61L3/22
A	DE-A-27 10 113 (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) * das ganze Dokument * ---	1	
A	DE-A-31 06 629 (SIEMENS AG) * das ganze Dokument * ---	1,2	
D,A	DE-A-37 02 527 (SIEMENS AG) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchewort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30. Januar 1996	
		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 : 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)