(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 636 081 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.08.1996 Patentblatt 1996/34

(21) Anmeldenummer: **93906450.7**

(22) Anmeldetag: **26.03.1993**

(51) Int. Cl.^{6}: **B61L 15/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE93/00285

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 93/19966 (14.10.1993 Gazette 1993/25)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HOCHFREQUENZMÄSSIGEN VERBINDEN VON AKTIVEN TEILABSCHNITTEN EINES HOCHFREQUENZÜBERTRAGUNGSSYSTEMS**

PROCESS AND DEVICE FOR THE HIGH-FREQUENCY CONNECTION OF ACTIVE PARTIAL SECTIONS OF A HIGH-FREQUENCY TRANSMISSION SYSTEM

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR LE RACCORDEMENT A HAUTE FREQUENCE DE SECTIONS PARTIELLES ACTIVES D'UN DISPOSITIF DE TRANSMISSION A HAUTE FREQUENCE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK ES FR GB IT LI SE

(30) Priorität: **04.04.1992 DE 4211377**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.02.1995 Patentblatt 1995/05

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **FRIEBE, Eberhard**
  D-12107 Berlin (DE)
- **MORITZ, Matthias**
  D-13585 Berlin (DE)
- **SCHÖNBACHER, Sepp**
  D-13593 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 423 028
FR-A- 2 302 641
US-A- 4 835 494

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 636 081 B1

Beschreibung

Die Erfindung geht von einem Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und von einer Vorrichtung nach Anspruch 2 aus.

Es sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens bekannt, nach denen in einem von mehreren, einen Eisenbahnzug bildenden Reisezugwagen eine Kopfstation vorgesehen ist. Durch jeden Wagen ist mindestens ein Hochfrequenzkabel geführt, in das ein Verstärker zum Verstärken der zu übertragenden Hochfrequenzsignale in einer Richtung eingeschleift ist. Das richtungskorrekte, manuelle Durchschalten der über Steckverbinder verbindbaren Hochfrequenzkabel setzt qualifiziertes Personal und einen verhältnismäßig hohen Zeitaufwand voraus.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens derart weiterzubilden, daß das hochfrequenzmäßige, richtungskorrekte Durchschalten des übertragungsweges in einer Fahrzeugeinheit, die aus in beliebiger Folge und beliebiger Fahrzeugrichtung zusammengestellten Fahrzeugen besteht, mit möglichst geringem Personal- und Zeitaufwand bewältigt wird.

Diese Aufgabe wird durch die Anwendung der in dem Anspruch 1 angegebenen Maßnahmen gelöst. Damit ist der Vorteil verbunden, daß unabhängig vom Einsatz der Fahrzeuge in einer ersten Lage oder einer dazu um 180° gedrehten zweiten Lage das hochfrequenzmäßige Durchschalten des übertragungsweges in den Fahrzeugen nach vorheriger Prüfung automatisch durchgeführt wird.

Durch die Anwendung der in dem Anspruch 2 angegebenen Merkmale wird eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit besonders einfachen und betriebssicher arbeitenden Mitteln realisiert. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Eine bevorzugte Anwendung für das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens sind Reisezüge.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung an Hand mehrerer Figuren dargestellt und werden im folgenden näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines übertragungssystems für eine mehrere Fahrzeuge umfassende Fahrzeugeinheit,

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Fahrzeug-Station für ein Fahrzeug in einer ersten Ausführung,

Fig. 3 ein Schema zur Erläuterung der Funktion der Fahrzeugstation nach Fig. 2,

Fig. 4 ein Blockschaltbild einer Fahrzeugstation für ein Fahrzeug in einer zweiten Ausführung,

Fig. 5 ein Schema zur Erläuterung der Fahrzeugstation nach Fig. 4 und

Fig. 6 ein Blockschaltbild einer Fahrzeugstation für ein Fahrzeug in einer dritten Ausführung.

In Fig. 1 bezeichnet 10 eine Fahrzeugeinheit, die mehrere mechanisch gekoppelte Fahrzeuge 11, 12, 13 und 14 umfaßt. Das erste Fahrzeug 11 ist mit einer Kopfstation 15 ausgerüstet, und die anderen Fahrzeuge 12, 13 und 14 enthalten je eine Fahrzeugstation 16. Die Kopfstation 15 und die Fahrzeugstationen 16 sind miteinander über je zwei parallel geschaltete Hochfrequenzkabel 20, 21; 22, 23 verbunden, die an den Enden eines jeden Fahrzeuges Steckverbinderelemente 24, 25; 26, 27 aufweisen. Je zwei parallel geschaltete Hochfrequenzkabel sind aus Gründen der Betriebssicherheit vorgesehen (UIC-Standard 568), und je zwei zusammengehörende Steckverbinderelemente 24, 25; 26, 27 bilden einen Hochfrequenzsteckverbinder 30 und 31. In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist der Hochfrequenzsteckverbinder 30 zwischen den Fahrzeugen 11 und 12 ebenso wie der Hochfrequenzsteckverbinder 31 zwischen den Fahrzeugen 12 und 13 gekuppelt; alle anderen Hochfrequenzsteckverbinder sind dagegen nicht gekuppelt.

In Fig. 2 ist der Aufbau einer Fahrzeugstation 16 in einem der Fahrzeuge 12 bis 14, nämlich in dem Fahrzeug 12, gezeigt. In dem Fahrzeug sind die Hochfrequenzkabel 20, 21 und 22, 23 mit einem ersten bis vierten Anschluß 34 bis 37 (1 ... 4) einer zu der Fahrzeugstation 16 gehörenden Schaltvorrichtung 40 verbunden. Ein fünfter Anschluß 38 (5) steht erstens mit einem Eingang eines Hochfrequenzverstärkers 41 und zweitens über eine erste Detektorschaltung 42 (D1) mit einer Zeitablaufsteuerung 43 in Verbindung. Ein sechster Anschluß 39 (6) der Schaltvorrichtung 40 steht erstens über einen Hochfrequenzkoppler 48, das ist vorzugsweise ein Richtkoppler, mit dem Ausgang des Hochfrequenzverstärkers 41 in Verbindung. Zweitens ist dieser Anschluß über den Abzweig des Hochfrequenzkopplers 48 und eine zweite Detektorschaltung 44, zu der ein Hochfrequenzgenerator 47 zum Erzeugen eines Hochfrequenzsignals HFM gehört, über einen Inverter 49 mit der Zeitablaufsteuerung 43 verbunden, deren Ausgang 45 mit einem siebenten Anschluß 46 (7) der Schaltvorrichtung 40 verbunden ist. Der siebente Anschluß 46 bildet den Steuereingang für die Schaltvorrichtung 40.

Die Wirkungsweise der an Hand der Fig. 1 und 2 beschriebenen Anordnung ist folgende.

Werden mehrere Fahrzeuge, zum Beispiel die Fahrzeuge 11, 12, 13 in Fig. 1, mechanisch gekuppelt und sind die Hochfrequenzsteckverbinder 30 zwischen den Fahrzeugen 11 und 12 sowie der Hochfrequenzsteckverbinder 31 zwischen den Fahrzeugen 12 und 13

gekuppelt und die anderen Hochfrequenzsteckverbinder entkuppelt, so stellt die Fahrzeugstation 16 des Fahrzeugs 12 zunächst fest, an welchem der ihr zugeordneten Hochfrequenzkabel 20, 21; 22, 23 ein von einer Kopfstation ausgesendetes erstes Hochfrequenzsignal HF1 vorliegt. Zu diesem Zweck schaltet die Zeitablaufsteuerung 43 des Fahrzeuges 12 die Schaltvorrichtung 40 zeitabschnittweise derart weiter, daß in einem ersten Zeitabschnitt a der dritte Anschluß 3 und der fünfte Anschluß 5 verbunden werden; vgl. Schema in Fig. 3, in welchem die Zeitabschnitte a bis f bezeichnet sind. In dem Zeitabschnitt a, in welchem nur die Anschlüsse 3 und 5 verbunden sind, stellt die erste Detektorschaltung 42 (D1), die nur bei einem von ihr erkannten Hochfrequenzsignal HF1 ein erstes Signal an die Zeitablaufsteuerung 43 abgibt, fest, daß kein erstes Hochfrequenzsignal über das Hochfrequenzkabel 22 des Fahrzeuges 12 an die Fahrzeugstation 16 herangeführt wird (D1 = n = nein). Die Zeitablaufsteuerung 43 öffnet daraufhin in dem folgenden Zeitabschnitt b die Verbindung zwischen den Anschlüssen 3 und 5 und schließt die Verbindung zwischen den Anschlüssen 4 und 5. Auch in diesem Zeitabschnitt erkennt die erste Detektorschaltung 42 kein erstes Hochfrequenzsignal HF1; D1= n. Anschließend öffnet die Zeitablaufsteuerung 43 in dem Zeitabschnitt c die Verbindung zwischen den Anschlüssen 4 und 5 und überbrückt die Anschlüsse 2 und 5. Die erste Detektorschaltung 42 stellt auch in diesem Zeitabschnitt fest, daß über das Hochfrequenzkabel 21 des Fahrzeuges 12 kein erstes Hochfrequenzsignal HF1 ankommt; D1 = n. In einem weiteren Zeitabschnitt d wird die Verbindung zwischen den Anschlüssen 2 und 5 geöffnet und eine Verbindung zwischen den Anschlüssen 1 und 5 hergestellt. In dieser Schaltstellung erkennt die erste Detektorschaltung 42 das Vorhandensein eines ersten Hochfrequenzsignals HF1 (D1 = j = ja) der Kopfstation 15 und gibt daraufhin ein zweites Signal an die Zeitablaufsteuerung 43 ab. Diese liefert ein Signal an die Schaltvorrichtung 40, die dafür sorgt, daß die Verbindung zwischen den Anschlüssen 1 und 5 bestehen bleibt. Damit ist ein erster Algorithmus beendet; vgl. Fig. 3. Die zweite Detektorschaltung 44 (D2) steht zwar in den Zeitabschnitten a bis d über den Anschluß 5 und den Hochfrequenzverstärker 41 auch nacheinander mit den Hochfrequenzkabeln 20 bis 23 in Verbindung; sie hat aber bei diesem Algorithmus keine Funktion.

An den ersten Algorithmus, der mit dem Festhalten der Verbindung zwischen den Anschlüssen 1 und 5 endet, schließt sich ein zweiter Algorithmus an, durch welchen der Kupplungszustand der Hochfrequenzsteckverbinder 30 und 31 zwischen den Fahrzeugen 12 und 13 ermittelt wird. Der zweite Algorithmus beginnt damit, daß in einem Zeitabschnitt e durch das Ausgangssignal der ersten Detektorschaltung 42 (D1) die Schaltvorrichtung 40 über die Zeitablaufsteuerung 43 derart beeinflußt wird, daß eine Verbindung zwischen den Anschlüssen 6 und 3 hergestellt wird. Damit gelangt das sich von dem ersten Hochfrequenzsignal HF1 unterscheidende zweite Hochfrequenzsignal HFM des Hochfrequenzgenerators 47 über den Hochfrequenzkoppler 48, die Anschlüsse 6 und 3 und das Hochfrequenzkabel 22 zu dem nicht gekuppelten Hochfrequenzsteckverbinder 30 zwischen den Fahrzeugen 12 und 13. Das zweite Hochfrequenzsignal HFM wird an dem Steckverbinderteil 26 des Fahrzeuges 12 reflektiert und von der zweiten Detektorschaltung 44 als reflektiertes Hochfrequenzsignal HF2 erkannt; D2 = j = ja. Nur im Fall einer Reflexion gibt die zweite Detektorschaltung ein bestimmtes Ausgangssignal ab, das nach Invertierung durch den Inverter 49 über die Zeitablaufsteuerung 43 die Schaltvorrichtung 40 veranlaßt, in einem Zeitabschnitt f die Anschlüsse 6 und 4 zu verbinden. In diesem Schaltzustand gelangt das zweite Hochfrequenzsignal HFM über den Hochfrequenzkoppler 48 und die miteinander verbundenen Anschlüsse 6 und 4 und das Hochfrequenzkabel 23 an den gekuppelten Hochfrequenzsteckverbinder 31 zwischen den Fahrzeugen 12 und 13. Gleichzeitig stellt die zweite Detektorschaltung 44 fest, daß das von dem Hochfrequenzgenerator 47 abgegebene zweite Hochfrequenzsignal HFM nicht reflektiert wird; D2 = n = nein. Da somit der erste Detektor 42 das erste Hochfrequenzsignal HF1 erkannt hat und der zweite Detektor 44 das zweite Hochfrequenzsignal HF2 nicht erkannt hat, bleiben die Verbindungen zwischen den Anschlüssen 1 und 5 sowie 6 und 4 bestehen, so daß das Hochfrequenzsignal HF1 über das Hochfrequenzkabel 20 des Fahrzeuges 12, den Hochfrequenzverstärker 41, das Hochfrequenzkabel 23 und den Hochfrequenzsteckverbinder 31 zwischen den Fahrzeugen 12 und 13 auf das Hochfrequenzkabel 21 des Fahrzeuges 13 gelangt.

Wäre zum Beispiel auch der Hochfrequenzsteckverbinder 31 zwischen den Fahrzeugen 12 und 13 unterbrochen, so würde die zweite Detektorschaltung 44 auch in dem Zeitabschnitt f eine Reflexion des zweiten Hochfrequenzsignals HF2 feststellen und den Prüfvorgang wiederholen. Nach einer oder mehreren Wiederholungen kann der Prüfvorgang durch die Zeitablaufsteuerung 43 gesteuert für einen längeren Zeitabschnitt aussetzen und dann erneut beginnen.

Für andere Kupplungssituationen der Hochfrequenzsteckverbinder 30, 31 gilt der im Zusammenhang mit dem Schema in Fig. 3 beschriebene Zeitablauf in analoger Weise. Nur als ein weiteres Beispiel sei der Fall betrachtet, daß sich das Fahrzeug 11 in Fig. 1 nicht vor dem Fahrzeug 12, sondern dahinter befindet, das heißt, daß die Fahrzeuge 11 und 13 ausgetauscht werden. Da der Hochfrequenzverstärker 41 des Fahrzeuges 12 erste Hochfrequenzsignale HF1 nur in einer Signalrichtung verstärken kann, muß die Schaltvorrichtung 40 so programmiert sein, daß sie zum Beispiel in einem ersten Algorithmus zunächst die Anschlüsse 3 und 5 und dann die Anschlüsse 4 und 5 miteinander verbindet. Da dann bereits das erste Hochfrequenzsignal HF1 durch die erste Detektorschaltung 42 erkannt wird, kann sich nach der Schaltstellung, in welcher die Anschlüsse 4 und 5 verbunden sind, der zweite Algo-

rithmus anschließen, in welchem nacheinander die Anschlüsse 6 und 2 bzw. 6 und 1 verbunden werden, so daß die zweite Detektorschaltung 44 feststellen kann, welche Hochfrequenzsteckverbindung zwischen dem Fahrzeug 12 und dem dann an der ersten Stelle befindlichen Fahrzeug 13 gekuppelt ist.

In einer in Fig. 4 gezeigten zweiten Ausführung einer Fahrzeugstation, die nicht wie die Ausführung gemäß den Fig. 2 und 3 nach dem Reflektometerprinzip arbeitet, wird in jedem Fahrzeug, zum Beispiel 12 und 13, ein zweites Hochfrequenzsignal HF2' bzw. HF2" durch einen Hochfrequenzgenerator 51 erzeugt. Hierbei entfallen somit der Hochfrequenzgenerator 47 und der Inverter 49 nach Fig. 2.

Die Frequenz des zweiten Hochfrequenzsignals HF2 sollte vorzugsweise außerhalb des Übertragungsfrequenzbereiches des Hochfrequenzverstärkers 41 liegen. In dem Beispiel gemäß Fig. 4 wird die Frequenz des zweiten Hochfrequenzsignals HF2 unterhalb des übertragungsfrequenzbereiches des Hochfrequenzverstärkers 41 gewählt. Das zweite Hochfrequenzsignal HF2' bzw. HF2" wird Vorzugsweise über eine Hochfrequenzweiche 52 dem fünften Anschluß 38 der Schaltvorrichtung 40 zugeführt. Die Schaltvorrichtung 40 im Fahrzeug 13 stellt nacheinander die in dem Schema mach Fig. 5, Algorithmus 1, gezeigten Verbindungen her. Gleichzeitig wird im Fahrzeug 12 eine Verbindung zwischen den Anschlüssen 3 und 6 hergestellt. Da der Steckverbinder 30 zwischen den Fahrzeugen 12 und 13 geöffnet ist, kann der zweite Detektor D2 des Fahrzeuges 12 das zweite Hochfrequenzsignal HF2" des Fahrzeuges 13 nicht auswerten. Danach wird die Verbindung zwischen den Anschlüssen 4 und 6 des Fahrzeuges 12 hergestellt. Bei der Verbindung der Anschlüsse 2 und 5 im Fahrzeug 13 und der Verbindung 4 und 6 im Fahrzeug 12 erkennt der Detektor 44 des Fahrzeuges 12 das zweite Hochfrequenzsignal HF2" und veranlaßt die Schaltvorrichtung 40, daß die Schaltstellung 4 - 6 erhalten bleibt. Gleichzeitig erkennt der erste Detektor 42 im Fahrzeug 13 das erste Hochfrequenzsignal HF1 und läßt die Schaltvorrichtung 40 im Fahrzeug 13 in der Schaltstellung 2 - 5 verharren.

In einer dritten Ausführung weist eine Fahrzeugstation 160 nach Fig. 6 einen pilotgeregelten Verstärker 410 auf, dessen Verstärkung in Abhängigkeit von einem durch die Kcpfstation 15 mitausgesendeten Pilotsignal U_P geregelt wird. Eine zu dem pilotgeregelten Verstärker gehörende Pilotauswerteschaltung 411 gibt ein bestimmtes Steuersignal U_S ab, wenn ein Pilotsignal erkannt wird. Das Steuersignal U_S steuert eine Zeitablaufsteuerung 430 in analoger Weise wie die Ausgangssignale der ersten Detektorschaltung 42 in Fig. 2. Die Pilotauswerteschaltung 411 übernimmt somit die Funktion der ersten Detektorschaltung 42 in Fig. 2.

Nach Fig. 6 wird ein zum Beispiel an dem Steckverbinderteil 26 reflektiertes Pilotsignal U_R das dem Zweiten Hochfrequenzsignal HF2 entspricht, über einen Hochfrequenzkoppler 413, zum Beispiel einem Richtkoppler, als Meßsignal dem zweiten Detektor 44 (D2) zugeführt. Das von dem zweiten Detektor abgegebene Signal steuert dann nach Invertierung durch den Inverter 49 die Zeitablaufsteuerung 430 an. Die weitere Funktion erfolgt sinngemäß entsprechend dem Schema in Fig. 3.

Im übrigen kann das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens auch bei einem aktiven bidirektionalen Hochfrequenzübertragungssystem bei Benutzung zweier verschiedener Frequenzbänder für die Vorwärts- und Rückwärtsrichtung eingesetzt werden. In diesem Fall tritt an die Stelle des in einer Richtung übertragenden Verstärkers 41 (Fig. 2) eine Verstärkereinheit, die in zwei Richtungen verstärkt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum hochfrequenzmäßigen Verbinden von aktiven Teilabschnitten eines Hochfrequenzübertragungssystems, wobei jeder Teilabschnitt in einem Fahrzeug installiert ist und ein erster Teilabschnitt zwei Hochfrequenzkabel und eine Kopfstation und mindestens ein weiterer Teilabschnitt zwei Hochfrequenzkabel und einen in eines der Hochfrequenzkabel eingeschleiften Hochfrequenzverstärker enthält und wobei die Hochfrequenzkabel an den Enden der Fahrzeuge Steckverbinderelemente aufweisen, über die im gekuppelten Zustand der Steckverbinderelemente von der Kopfstation ausgesendete erste Hochfrequenzsignale auf die Teilabschnitte übertragen werden, dadurch gekennzeichnet, daß eine in jedem Fahrzeug (12, 13) mit Ausnahme des die Kopfstation (15) aufweisenden Fahrzeuges (11) enthaltene Fahrzeugstation (16) die Hochfrequenzsteckverbinder (30, 31) des Fahrzeuges (12) nach dem Vorhandensein des ersten, aus der Richtung der Kopfstation (15) herangeführten Hochfrequenzsignals (HF1) abfragt, bis sie das erste Hochfrequenzsignal erkannt hat, und daß sie die Hochfrequenzsteckverbinder (30, 31) nach einem zweiten, aus der Gegenrichtung kommenden Hochfrequenzsignal (HF2) solange abfragt, bis sie durch das zweite Hochfrequenzsignal den verbundenen Kupplungszustand eines Steckverbinders (30) erkannt hat, und daß die Fahrzeugstation (16) den Eingang des Verstärkers (41) mit demjenigen Steckverbinder (30) verbindet, der das erste Hochfrequenzsignal (HF1) führt, und den Ausgang dieses Verstärkers mit demjenigen Steckverbinder (31) verbindet, der durch das zweite Hochfrequenzsignal (HF2 als verbunden erkannt wurde.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bestehend aus eine Fahrzeugeinheit (10) mit mehreren Fahrzeugen (11, 12, 13, 14) und aus mehrere Teilabschnitten eines Hochfrequenzübertragungssystems, wobei jeder Teilabschnitt in einem Fahrzeug installiert ist und ein erster Teilab-

schnitt zwei Hochfrequenzkabel und eine Kopfstation (15) und mindestens ein weiterer Teilabschnitt zwei Hochfrequenzkabel und einen in eines der Hochfrequenzkabel eingeschleiften Hochfrequenzverstärker enthält , und wobei die Hochfrequenzkabel an den Enden der Fahrzeuge Steckverbinderelemente aufweisen, über die in gekuppelten Zustand der Steckverbinderelemente von der Kopfstation (15) ausgesendete erste Hochfrequenzsignale auf die Teilabschnitte übertragen werden, dadurch gekennzeichnet daß jede Fahrzeugstation (16) eine Zeitablaufsteuerung (43) zum Steuern einer Schaltvorrichtung (40), die die Verbindungen zwischen den Steckverbinderelementen (24, 25) und dem Verstärker (41) des Fahrzeuges (12) herstellt, einen ersten Detektor (42) zum Erkennen des ersten Hochfrequenzsignals (HF1) und einem zweiten Detektor (44) zum Erkennen des zweiten Hochfrequenzsignals (HF2) sowie einen Hochfrequenzgenerator (47) zum Erzeugen eines Hochfrequenzmeßsignals (HFM) aufweist, wobei das zweite Hochfrequenzsignal (HF2) das an einem offenen Steckverbinder (30) reflektierte Hochfrequenzmeßsignal ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hochfrequenzverstärker (41) ein pilotgeregelter Verstärker (410) ist, der durch ein von der Kopfstation (15) ausgesendetes Pilotsignal (U_P) geregelt wird, und daß ein zu dem Hochfrequenzverstärker (410) gehörender Pilotsignalauswerter (411) gleichzeitig die Funktion des ersten Detektors (42) übernimmt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Hochfrequenzsignal (HF2) das an einem offenen Steckverbinder (30) reflektierte Pilotsignal (U_P) ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Hochfrequenzsignal (HF2) von einem Hochfrequenzgenerator (51) erzeugt wird, der in einer in der Gegenrichtung, bezogen auf die Kopfstation (15), befindlichen Fahrzeugstation (16) untergebracht ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenz des zweiten Hochfrequenzsignals (HF2) außerhalb des Übertragungsfrequenzbereiches des Verstärkers (41) liegt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an Stelle eines Signale nur in einer Richtung übertragenden Verstärkers (41) eine Verstärkereinheit vorgesehen ist, die Signale in zwei Richtungen überträgt.

Claims

1. Method for the radio-frequency connection of active subsections of a radio-frequency transmission system, each subsection being installed in a vehicle, and a first subsection containing two radio-frequency cables and one head station, and at least one further subsection containing two radio-frequency cables and a radio-frequency amplifier which is looped into one of the radio-frequency cables, and the radio-frequency cables having plug connector elements at the ends of the vehicles, via which plug connector elements first radio-frequency signals which are transmitted by the head station in the coupled state of the plug connector elements are transmitted to the subsections, **characterised in that** a vehicle station (16) which is contained in each vehicle (12, 13) with the exception of the vehicle (11) having the head station (15) interrogates the radio-frequency plug connectors (30, 31) of the vehicle (12) for the presence of the first radio-frequency signal (HF1) which is passed from the direction of the head station (15) until it has identified the first radio-frequency signal, and in that it interrogates the radio-frequency plug connectors (30, 31) for a second radio-frequency signal (HF2), coming from the opposing direction, until it has identified, by means of the second radio-frequency signal, the connected coupling state of a plug connector (30), and in that the vehicle station (16) connects the input of the amplifier (41) to that plug connector (30) which carries the first radio-frequency signal (HF1), and connects the output of this amplifier to that plug connector (31) which has been identified as being connected, by means of the second radio-frequency signal (HF2).

2. Device for carrying out the method according to Claim 1, comprising a vehicle unit (10) having a plurality of vehicles (11, 12, 13, 14) and comprising a plurality of subsections of a radio-frequency transmission system, each subsection being installed in a vehicle, and a first subsection containing two radio-frequency cables and one head station (15), and at least one further subsection containing two radio-frequency cables and a radio-frequency amplifier which is looped into one of the radio-frequency cables, and the radio-frequency cables having plug connector elements at the ends of the vehicles, via which plug connector elements first radio-frequency signals which are transmitted by the head station (15) in the coupled state of the plug connector elements are transmitted to the subsections, characterised in that each vehicle station (16) has a time-sequence controller (43) for controlling a switching device (40), which produces the connections between the plug connector elements (24, 25) and the amplifier (41) of the vehicle (12), a first detector (42) for identifying the first radio- fre-

quency signal (HF1), and a second detector (44) for identifying the second radio-frequency signal (HF2), as well as a radio-frequency generator (47) for producing a radio-frequency measurement signal (HFM), the second radio-frequency signal (HF2) being the radio-frequency measurement signal which is reflected on an open plug connector (30).

3. Device according to Claim 2, characterised in that the radio-frequency amplifier (41) is a pilot-regulated amplifier (410) which is regulated by means of a pilot signal (U_p) transmitted by the head station (15), and in that a pilot signal evaluating device (411), which belongs to the radio-frequency amplifier (410), at the same time takes over the function of the first detector (42).

4. Device according to Claim 3, characterised in that the second radio-frequency signal (HF2) is the pilot signal (U_p) which is reflected on an open plug connector (30).

5. Device according to one of Claims 1 to 4, characterised in that the second radio-frequency signal (HF2) is produced by a radio-frequency generator (51) which is accommodated in a vehicle station (16) which is located in the opposing direction with respect to the head station (15).

6. Device according to Claim 5, characterised in that the frequency of the second radio-frequency signal (HF2) is located outside the transmission frequency band of the amplifier (41).

7. Device according to one of Claims 2 to 6, characterised in that an amplifier unit which transmits signals in two directions is provided instead of an amplifier (41) which transmits signals in only one direction.

Revendications

1. Procédé pour raccorder à haute fréquence des sections partielles actives d'un système de transmission à haute fréquence, dans lequel chaque section partielle est installée dans un véhicule et une première section partielle contient deux câbles à haute fréquence tandis qu'une station de tête et au moins une autre section partielle contiennent deux câbles à haute fréquence et un amplificateur à haute fréquence monté dans un câble à haute fréquence, et dans lequel les câbles à haute fréquence présentent, aux extrémités des véhicules, des éléments de connecteurs par l'intermédiaire desquels, quand les éléments de connecteurs sont en position accouplée, des premiers signaux à haute fréquence sont transmis aux sections partielles,
procédé caractérisé en ce que
une station de véhicule (16) contenue dans chaque véhicule (12, 13) à l'exception du véhicule (11) qui contient la station de tête (15), interroge le connecteur à haute fréquence (30, 31) du véhicule (30, 31) du véhicule (12), une fois qu'existe le premier signal à haute fréquence (HF1) provenant de la direction de la station de tête (15), jusqu'à ce qu'elle ait détecté le premier signal à haute fréquence, en ce qu'elle interroge le connecteur à haute fréquence (30, 31) après un second signal à haute fréquence (HF2) provenant de la direction opposée jusqu'à ce qu'elle ait détecté, par le second signal à haute fréquence, qu'un connecteur (30) est dans un état d'accouplement raccordé, et en ce que la station de véhicule (16) relie l'entrée de l'amplificateur (41) au connecteur (30) qui amène le premier signal à haute fréquence (HF1) et relie la sortie de cet amplificateur au connecteur (31) qui est détecté comme étant raccordé par le deuxième signal à haute fréquence (HF2).

2. Dispositif servant à la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, consistant en un ensemble de véhicules (10) se composant de plusieurs véhicules (11, 12, 13, 14) et de plusieurs sections partielles d'un système de transmission à haute fréquence, dans lequel chaque section partielle est installée dans un véhicule et une première section partielle contient deux câbles à haute fréquence, tandis qu'une station de tête (15) et au moins une autre section partielle contiennent deux câbles à haute fréquence et un amplificateur à haute fréquence monté dans l'un des câbles à haute fréquence, et dans lequel les cables à haute fréquence présentent, aux extrémités des véhicules, des éléments de connecteurs au moyen desquels, quand les éléments de connecteurs sont en état d'accouplement, des premiers signaux à haute fréquence, émis par la station de tête (15), sont transmis aux sections partielles,
dispositif caractérisé en ce que
chaque station de véhicule (16) présente une commande de séquence-temps (43) servant à commander un dispositif de branchement (40) qui établit les liaisons entre les éléments de connecteurs (24, 25) et l'amplificateur (41) du véhicule (12), un premier détecteur (42) servant à détecter le premier signal à haute fréquence (HF1) et un second détecteur (44) servant à détecter le second signal à haute fréquence (HF2), ainsi qu'un générateur à haute fréquence (47) servant à produire un signal de mesure à haute fréquence (HFM), le deuxième signal à haute fréquence (HF2) étant le signal de mesure à haute fréquence réfléchi sur un connecteur ouvert (30).

3. Dispositif selon la revendication 2,
caractérisé en ce que
l'amplificateur à haute fréquence (41) est un amplificateur de régulation pilote (410) qui est réglé par un signal pilote (U_p) émis par la station de tête (15),

et
un circuit d'exploitation du signal pilote (411), faisant partie de l'amplificateur à haute fréquence (410), assume en même temps la fonction du premier détecteur (42).

4. Dispositif selon la revendication 3,
caractérisé en ce que
le second signal à haute fréquence (HF2) est le signal pilote (U_p) réfléchi sur un connecteur ouvert (30).

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
le second signal à haute fréquence (HF2) est produit par un générateur à haute fréquence (51) qui est logé dans une station de véhicule (16) se trouvant dans la direction opposée par rapport à la station de tête (15).

6. Dispositif selon la revendication 5,
caractérisé en ce que
la fréquence du second signal à haute fréquence (HF2) se trouve en dehors de la gamme de fréquences de transmission de l'amplificateur (41).

7. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 6,
caractérisé en ce que
à la place d'un amplificateur (41) transmettant des signaux dans une direction seulement, on prévoit une unité d'amplification qui transmet les signaux dans les deux directions.

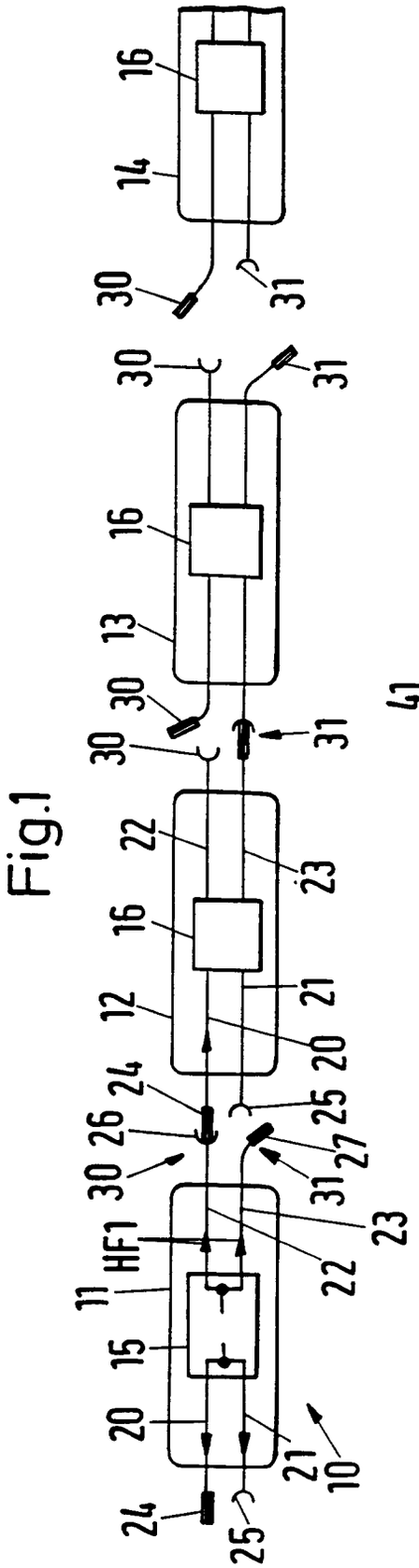


Fig.1
HF1
10
11
12
13
14
15
16
20
21
22
23
24
25
26
27
30
31

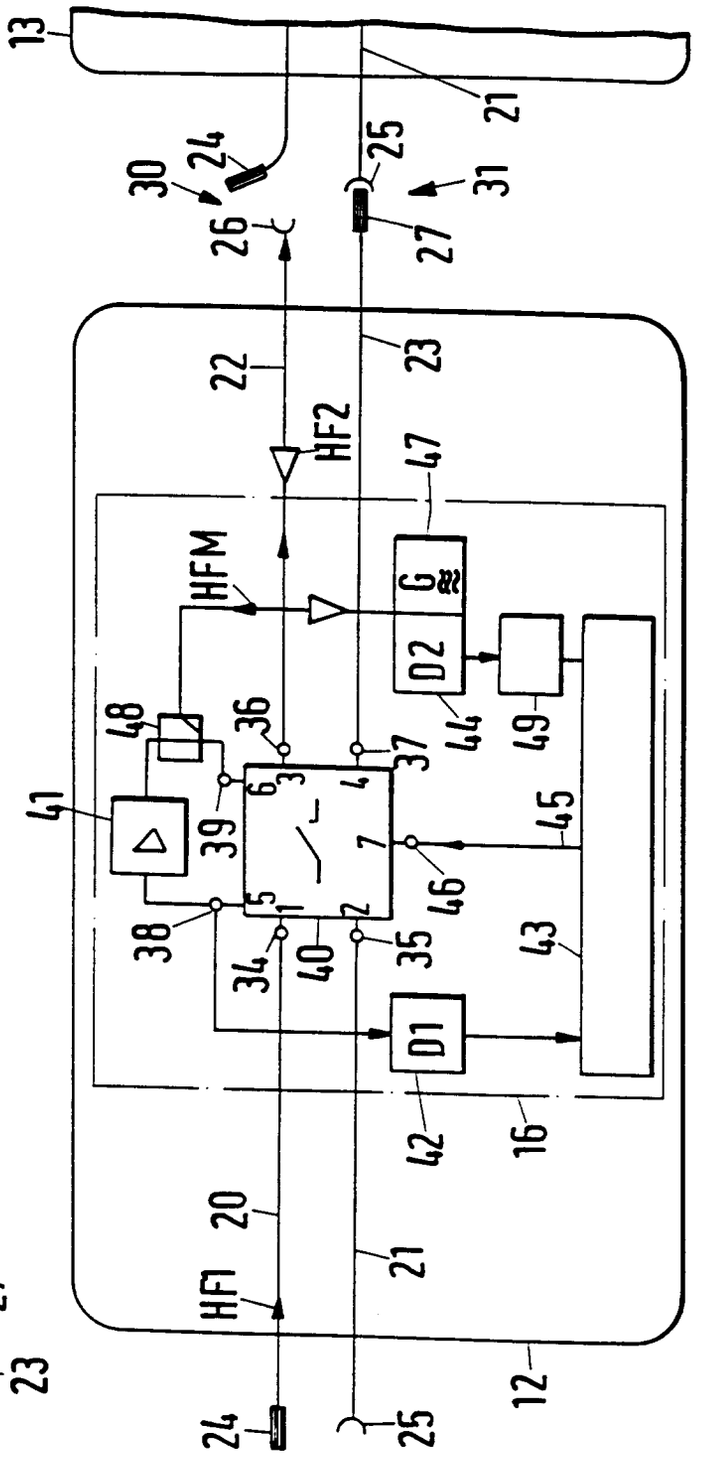


Fig.2
HF1
HF2
HFM
D1
D2
G
12
13
16
20
21
22
23
24
25
26
27
30
31
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49

Fig.3

Zeitab-schnitt	Verbundene Anschlüsse der Schaltvorrichtung 40 in Fig.2		HF-Signal vorhanden D1 (HF1)	D2 (HF2)	
a	3 - 5		n	x	1. Algo-rithmus ↓
b	4 - 5		n	x	
c	2 - 5		n	x	
d	1 - 5		j	x	
e	1 - 5	6 - 3	j	j	2. Algo-rithmus ↓
f	1 - 5	6 - 4	j	n	

Zeitablauf-steuerung 43 verharrt

j = ja
n = nein
x = beliebig

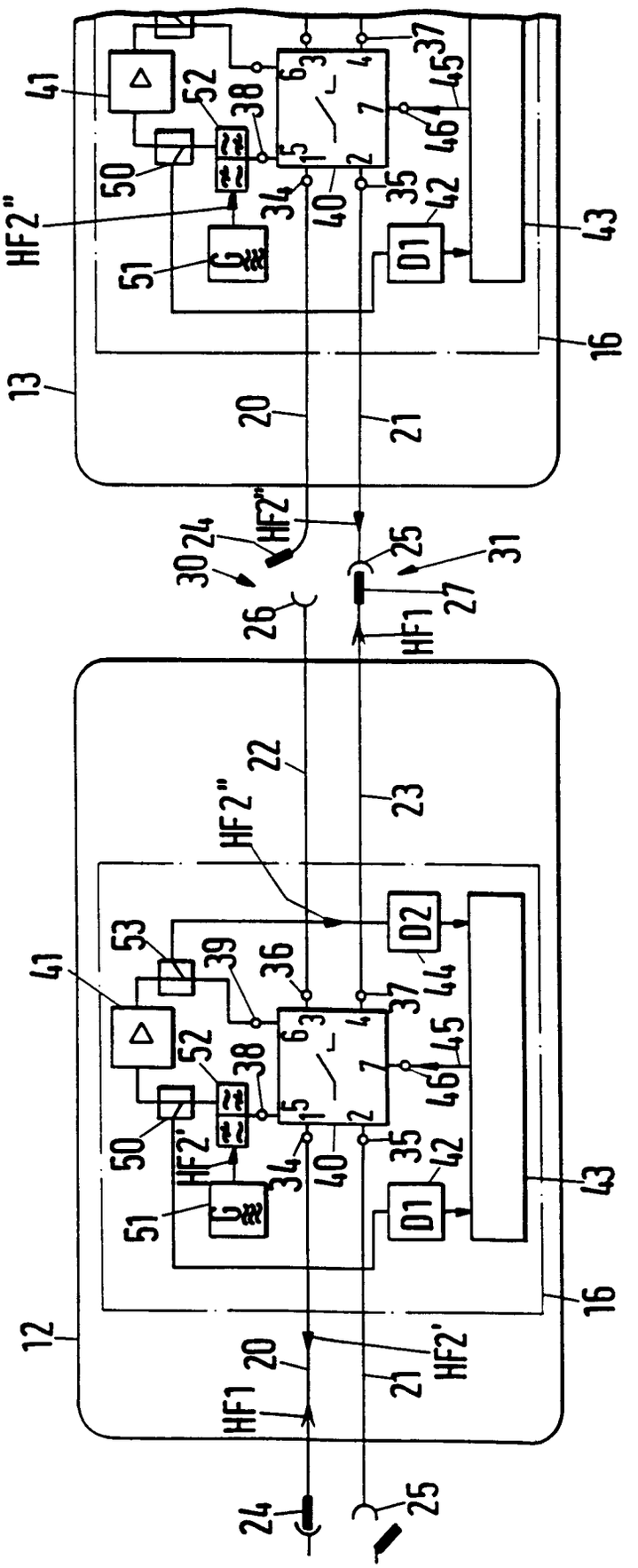


Fig.4

Fig.5

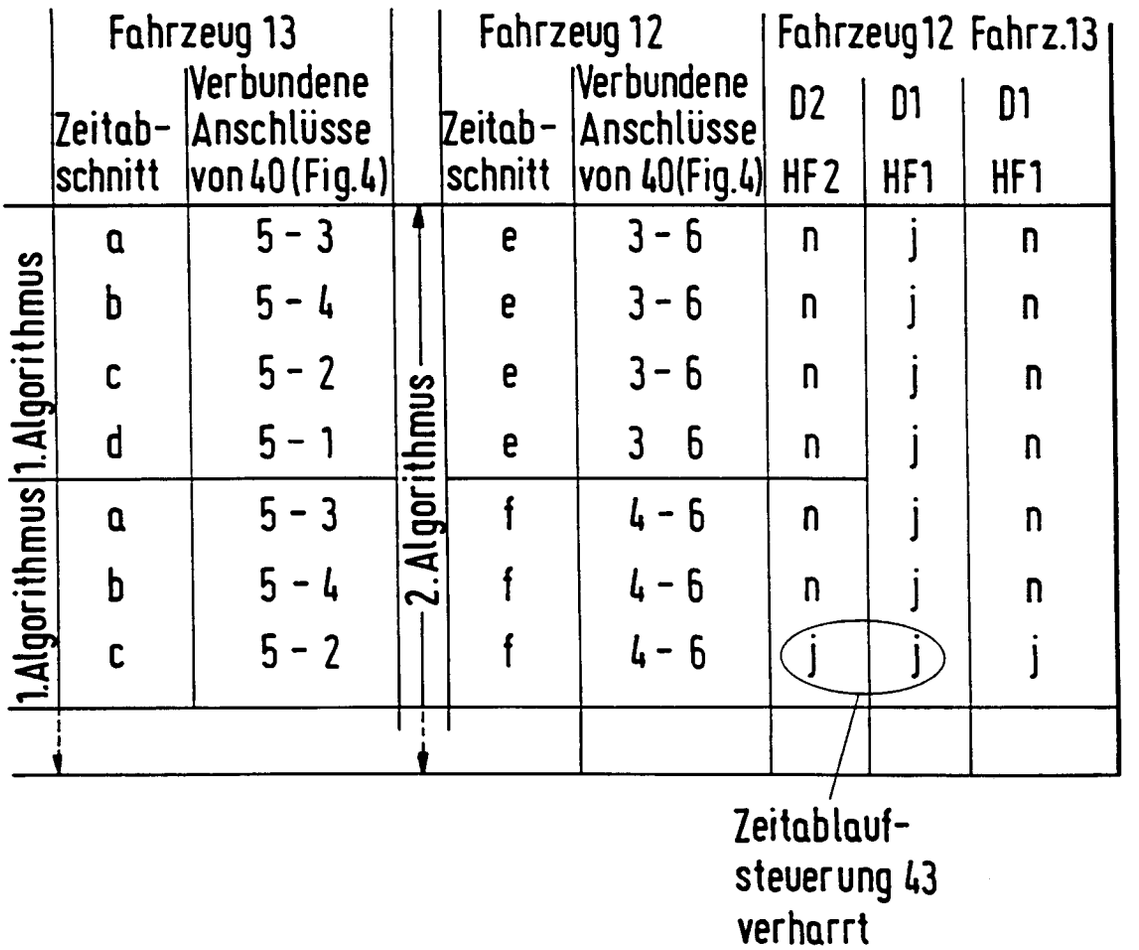
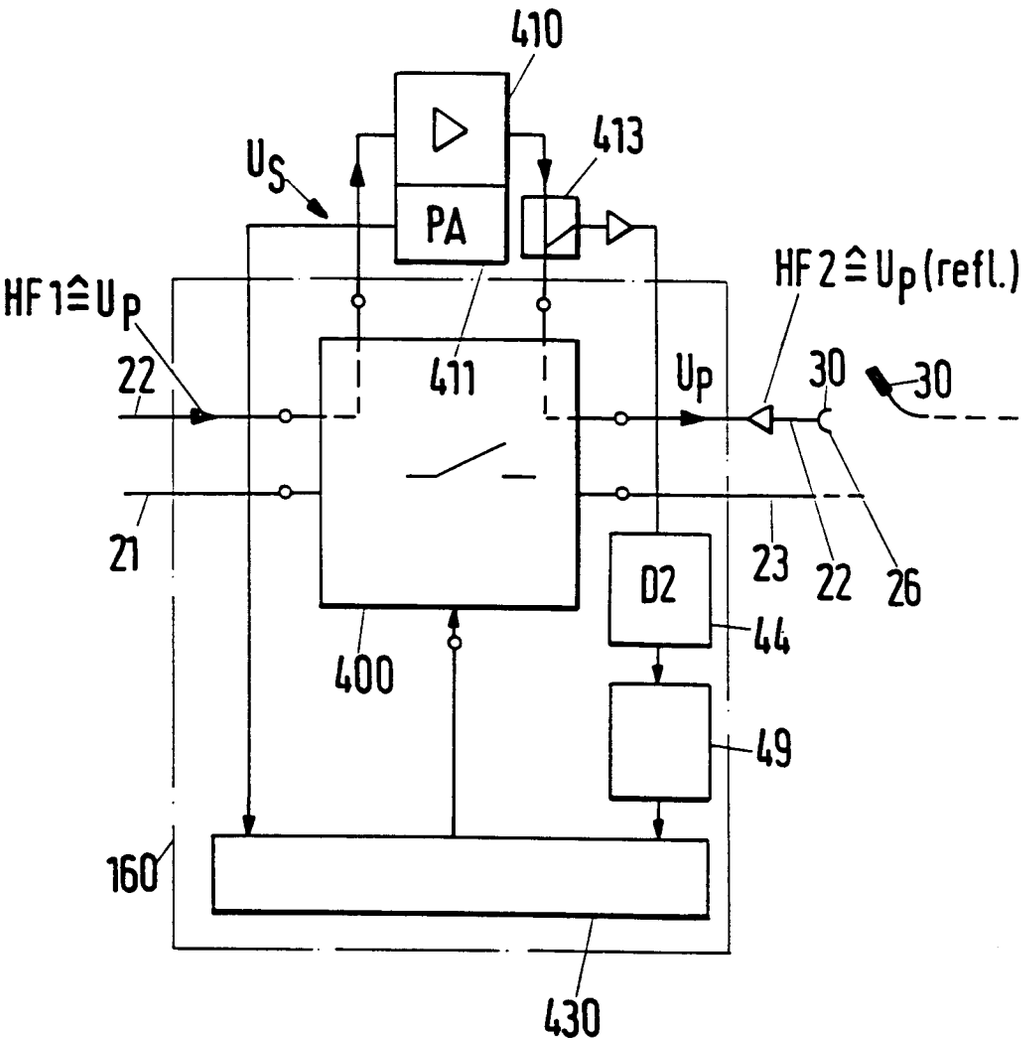

Fahrzeug 13
Zeitab-schnitt
Verbundene Anschlüsse von 40 (Fig.4)
Fahrzeug 12
Zeitab-schnitt
Verbundene Anschlüsse von 40(Fig.4)
Fahrzeug12 Fahrz.13
D2 HF2
D1 HF1
D1 HF1
1.Algorithmus
1.Algorithmus
2.Algorithmus
a 5-3 e 3-6 n j n
b 5-4 e 3-6 n j n
c 5-2 e 3-6 n j n
d 5-1 e 3 6 n j n
a 5-3 f 4-6 n j n
b 5-4 f 4-6 n j n
c 5-2 f 4-6 j j j
Zeitablauf-steuerung 43 verharrt

Fig.6


410
413
U_S
PA
HF 1 ≙ U_P
HF 2 ≙ U_P (refl.)
22
411
U_P
30
30
21
23
22
26
D2
44
400
49
160
430