PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 : G08C 25/00

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/01846

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. Januar 1994 (20.01.94)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/01791

(22) Internationales Anmeldedatum: 8. Juli 1993 (08.07.93)

(30) Prioritätsdaten:
P 42 22 320.2 8. Juli 1992 (08.07.92) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US):* DODUCO GMBH + CO. DR. EUGEN DÜRRWÄCHTER [DE/DE]; Im Altgefäll 12, D-75181 Pforzheim (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US) :* NORMANN, Norberg [DE/DE]; Panoramastrasse 12, D-75223 Niefern-Öschelbronn (DE). SCHULZE, Lothar [DE/DE]; Lutherstrasse 3, D-75228 Ispringen (DE). UHL, Günter [DE/DE]; Muthstrasse 10, D-74889 Sinsheim (DE). NEY, Joachim [DE/DE]; Ob der Linden 50, D-75223 Niefern-Öschelbronn (DE).

(74) Anwälte: TWELMEIER, Ulrich usw. ; Westliche Karl-Friedrich-Str. 29/31, D-7530 Pforzheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

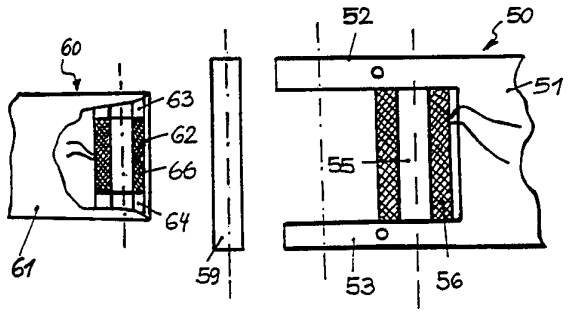
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: ARRANGEMENT, IN PARTICULAR IN VEHICLES, FOR TRANSMITTING ELECTRIC SIGNALS BY CONNECTING LINES

(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG, INSBESONDERE IN FAHRZEUGEN, ZUM LEITUNGSGEBUNDENEN ÜBERTRAGEN VON ELEKTRISCHEN SIGNALEN

(57) Abstract

Weak-current electric signals are transmitted over two-wire lines in which is arranged a pin-and-socket connector (51, 61). The two-wire lines are terminated by coils (56, 66) coupled by a transformer in the pin-and-socket connector (51, 61). Control signals for electric consumers arranged in the vehicle doors and LF signals for loudspeakers arranged in the vehicle doors can thus be transmitted from a control apparatus (1) located away from the door to a door module over a common data line and the pin-and-socket connector. For that purpose, binary coded control signals are modulated on a carrier signal and the LF audio signal is also modulated on the same carrier signal. The signals are demodulated and separated according to their frequencies in the door module. The LF signals are amplified and supplied to a loudspeaker. The control signals are evaluated by a micro-controller and control via switching stages regulating elements provided in the door.



(57) Zusammenfassung

Elektrische Schwachstromsignale werden leitungsgebunden über Zweidrahtleitungen übertragen, in denen ein Steckverbinder (51, 61) liegt. Die Zweidrahtleitungen sind durch Spulen (56, 66) abgeschlossen, die im Steckverbinder (51, 61) transformatorisch gekoppelt sind. Damit können z.B. Steuersignale für elektrische Verbraucher in Fahrzeugtüren und NF-Signale für Lautsprecher in Fahrzeugtüren von einem ausserhalb der Tür vorgesehenen Steuergerät (1) über eine gemeinsame Datenleitung und den Steckverbinder an einen Türmodul übertragen werden. Zu diesem Zweck werden die Steuersignale in binär codierter Form auf ein Trägersignal aufmoduliert und auf dasselbe Trägersignal wird auch das NF-Audiosignal aufmoduliert. Im Türmodul werden die Signale demoduliert und frequenzmässig getrennt. Die NF-Signale werden verstärkt und einem Lautsprecher zugeführt. Die Steuersignale werden durch einen Mikro-Controller ausgewertet und steuern über Schaltstufen in der Tür vorgesehene Stellelemente.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	**FI**	Finnland	**MR**	Mauritanien
AU	Australien	**FR**	Frankreich	**MW**	Malawi
BB	Barbados	**GA**	Gabon	**NE**	Niger
BE	Belgien	**GB**	Vereinigtes Königreich	**NL**	Niederlande
BF	Burkina Faso	**GN**	Guinea	**NO**	Norwegen
BG	Bulgarien	**GR**	Griechenland	**NZ**	Neuseeland
BJ	Benin	**HU**	Ungarn	**PL**	Polen
BR	Brasilien	**IE**	Irland	**PT**	Portugal
BY	Belarus	**IT**	Italien	**RO**	Rumänien
CA	Kanada	**JP**	Japan	**RU**	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**SD**	Sudan
CG	Kongo	**KR**	Republik Korea	**SE**	Schweden
CH	Schweiz	**KZ**	Kasachstan	**SI**	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	**LI**	Liechtenstein	**SK**	Slowakischen Republik
CM	Kamerun	**LK**	Sri Lanka	**SN**	Senegal
CN	China	**LU**	Luxemburg	**TD**	Tschad
CS	Tschechoslowakei	**LV**	Lettland	**TG**	Togo
CZ	Tschechischen Republik	**MC**	Monaco	**UA**	Ukraine
DE	Deutschland	**MG**	Madagaskar	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	**ML**	Mali	**UZ**	Usbekistan
ES	Spanien	**MN**	Mongolei	**VN**	Vietnam

Einrichtung, insbesondere in Fahrzeugen, zum leitungsgebundenen Übertragen von elektrischen Signalen

Die Erfindung geht aus von einer Einrichtung mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen. In Türen von Automobilen sind heutzutage eine ganze Anzahl von elektrischen Verbrauchern untergebracht, die mit Gleichstrom und eletrischen Steuersignalen versorgt werden müssen, beispielsweise Fensterheber, verstellbare Aussenspiegel, Aussenspiegelheizung, Warnlicht, Türschließkontakte, Kontakte für Innenraumbeleuchtung, Lautsprecher, Zentralverriegelung, evtl. auch eine Bedieneinheit für ein elektrisches Schiebedach. In herkömmlicher Schaltungstechnik benötigt man dafür bis zu 40 Leitungen. Das stellt jedoch ein erhebliches Problem für die Montage der Türen dar und erschwert Reparaturen an der Tür, da die Leitungen nicht nur teils in der Tür und teils in der übrigen Karosserie verlegt, sondern auch vom Fahrzeugrahmen mittels eines flexiblen Kabelbaumes in die jeweilige

Tür hineingeführt werden müssen. Hinzu kommt, dass die meisten Leitungen einen Laststrom führen und demgemäss einen hinreichend großen Leitungsquerschnitt haben müssen. In Anbetracht der Tatsache, dass die Zahl der elektrischen Leitungen in Kraftfahrzeugen in den letzten Jahren sehr stark angestiegen ist (ein moderner Mittelklassewagen enthält größenordnungsmässig 1000 m Kabel), haben die Automobilbauer inzwischen ernste Probleme, die umfangreichen Kabelbäume im Fahrzeug unterzubringen.

Hinzu kommt, dass mit zunehmender Anzahl der Kabel auch die Zahl der Steckverbinder zunimmt, die man benötigt, um eine Tür ein- und ausbauen zu können. Die meisten Betriebsstörungen in der Kfz-Elektronik und Elektrik werden durch Kontaktprobleme in den Steckverbindern der Kabelbäume hervorgerufen. Kontaktprobleme werden durch das Eindringen von Feuchtigkeit oder agressiven Stoffen in die Steckverbinder, zumal in Kraftfahrzeugen, begünstigt. Besonders häufig sind Informationsleitungen mit geringen Signalströmen betroffen, da hier - anders als bei Steckverbindern, über welche Lastströme fließen - praktisch keine Selbstreinigung der Kontaktoberflächen stattfindet.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die mit dem gewachsenen Verkabelungsaufwand einhergehende Anfälligkeit für Betriebsstörungen zu reduzieren.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Einrichtung mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch ein Drehgelenk mit den im Anspruch 32 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Erfindungsgemäss werden die elektrischen Signale über Steckverbinder mit transformatorischer Kopplung übertragen. Damit sind nicht nur mit einem Schlag sämtliche Kontaktprobleme in den Steckverbindern beseitigt, sondern es ist zugleich die Möglichkeit eröffnet, den Verkabelungsaufwand drastisch zu verringern, weil man für die transformatorische Signalübertragung in den Steckverbindern ein Wechselstromsignal benötigt und dieses als Trägersignal verwendet werden kann, welchem man nicht nur eines, sondern mehrere unterschiedliche Signale aufmodulieren kann, um sie in die Tür zu übertragen. Grundsätzlich genügt nur eine Zweidrahtleitung, um alle vorkommenden Signale in die Tür zu übertragen. Dazu wird ein Teil des Steckverbinders an der Fahrzeugtür angebracht und das andere Teil des Steckverbinders an einem anderen Teil der Karosserie (Fahrzeugrahmen). Damit ist eine zuverlässige Signalübertragung möglich bei Fahrzeugtüren, die schwenkbar gelagert in Scharnieren aufgehängt sind, denn wenn der Steckverbinder an jener Seite der Tür angeordnet wird, an welcher sie am Fahrzeugrahmen angeschlagen ist, dann bleiben die beiden

Teile des Steckverbinders auch bei Schwenkbewegungen der Tür in einer vorgegebenen, eng benachbarten räumlichen Zuordnung, welche eine intensive Kopplung gewährleistet. Es ist sogar möglich, eines der Türscharniere selbst als Steckverbinder auszubilden. Für Signale, die auf diese Weise induktiv in die Tür übertragen werden, benötigt man zwischen der Tür und dem Fahrzeugrahmen überhaupt keine elektrische Leitung mehr, wodurch die Verkabelung entscheidend erleichtert und die Reparaturfreundlichkeit der Tür wesentlich verbessert wird.

Erfindungsgemäss lassen sich in eine Tür nicht nur Steuersignale für in der Tür angeordnete Verbraucher und deren Stellelemente übertragen, sondern auch NF-Signale, die von einem Autoradio oder einer anderen Audio-Anlage im Fahrzeug zu einem in der Tür vorgesehenen Lautsprecher zu übertragen sind. Zu diesem Zweck werden die NF-Signale ebenso wie die Steuersignale einem Wechselstrom-Trägersignal aufmoduliert, welches dann im Steckverbinder induktiv übertragen wird und aus welchem mit Hilfe einer in der Tür vorgesehenen Schaltungsanordnung (Türmodul) die Steuersignale und die NF-Signale durch Demodulation zurückgewonnen werden können. Ein besonderer Vorteil der Erfindung liegt darin, dass nicht nur schwache Steuersignale und NF-Signale übertragen werden können, sondern dass auch die für die Betätigung der elektrischen Verbraucher in der Tür erforderliche elektrische Leistung

auf diesem Wege übertragen werden kann, so dass überhaupt keine Leitungsverbindung zwischen der Tür und dem Fahrzeugrahmen mehr erforderlich ist. Für die Übertragung der elektrischen Leistung kann man das Trägersignal heranziehen, dessen Amplitude man hinreichend hoch wählt, um dem erforderlichen Leistungsbedarf von größenordnungsmässig 50 W zu entsprechen; führt man das Trägersignal nach dem Demodulator auf einen Gleichrichter, dann kann dieser als Stromquelle für die Verbraucher dienen, denen auch die Signale zugeführt werden.

Befinden sich - wie es in Fahrzeugen der gehobenen Mittelklasse und der Oberklasse heute üblich ist - in der Tür mehrere elektrische Verbraucher, die es erforderlich machen, dass mehrere Steuersignale in die Tür übertragen werden, dann werden diese zweckmässigerweise als serieller Daten-Bus auf das gemeinsame Trägersignal aufmoduliert und mit diesem in die Tür übertragen, dort frequenzmässig nach NF-Audio- und Steuersignalen getrennt und an ihre vorbestimmten Verbraucher weitergeleitet.

Steuersignale in Form eines seriellen Daten-Bus zu übertragen ist in der Automobiltechnik an sich bereits bekannt, z.B. bei der elektronischen Motorsteuerung, jedoch noch nicht zur Übertragung von Steuersignalen in eine Tür. Erfindungsgemäss wird jedoch nicht nur ein serieller Daten-Bus

benutzt, sondern dieser zusätzlich kombiniert mit Steckverbindern, in welchen NF-Signale, insbesondere Audiosignale, induktiv übertragen und zu diesem Zweck auf einen gemeinsamen Träger aufmoduliert werden. Dafür benötigt man im Fahrzeug ausserhalb der Tür ein Bus-Steuergerät, welches das modulierte Trägersignal erzeugt und überträgt, und in der Tür benötigt man eine Schaltungsanordnung für den Empfang dieses Signales, nachfolgend als Türmodul bezeichnet, in welchem das Signal demoduliert und in die Steuersignale und NF-Signale getrennt wird. Vom Türmodul aus werden die in der Tür vorhandenen Verbraucher versorgt.

Es kommt auch vor, dass in einer Tür Schalter oder andere Bedienelemente sind, mit denen Verbraucher betätigt werden, die nicht in derselben Tür, sondern ausserhalb der Tür oder in einer anderen Tür liegen. So kann von der Fahrertür aus der Rückspiegel an der Beifahrertür verstellt und/oder die Zentralverriegelung betätigt werden. In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist deshalb vorgesehen, dass auch in einer Tür erzeugte, für elektrische Verbraucher ausserhalb der Tür bestimmte Steuersignale ebenfalls dem Trägersignal aufmoduliert und dann aus der Tür heraus induktiv übertragen werden zu einem anderen Türmodul, vorzugsweise über ein Bus-Steuergerät, an welches alle Türmodule angeschlossen sind. Auf diese Weise ist ein bidirektionaler Datenverkehr zwischen den Türmodulen und dem zentralen Bus-Steuergerät möglich, bidirektional natürlich nur für die Steuersignale, nicht aber für NF-Audiosignale, für die das nicht benötigt wird.

Für die Auswahl des Trägersignals und des Modulationsverfahrens gibt es verschiedene Möglichkeiten. So kann man als Trägersignal ein z.B. sinusförmiges oder sinusähnliches Wechselspannungssignal verwenden, vorzugsweise mit einer Frequenz zwischen 80 kHz und 120 kHz, welchem NF-Signale (Frequenzbereich ca. 30 Hz bis 18 kHz) durch Frequenzmodulation aufmoduliert werden. Für die Übertragung der binär codierten Steuersignale bedient man sich in diesem Fall vorzugsweise auch der Frequenzmodulation und moduliert dem Trägersignal zweckmässigerweise oberhalb des für die Audio-Übertragung verwendeten Frequenzbandes zwei diskrete Frequenzen für die Symbole "0" und "1" auf.

Modems in Gestalt integrierter Schaltkreise, die Signale als seriellen Datenbus nach dem Verfahren der Freqzuenz-Stift-Kodierung (FSK) übertragen, sind im Handel erhältlich und für Zwecke der Erfindung geeignet (z.B. Typ ST 7537 von SGS Thomson).

Eine andere vorteilhafte Möglichkeit besteht darin, ein rechteckförmiges Trägersignal zu verwenden. Wird das rechteckförmige Trägersignal in der Tür gleichgerichtet, erhält man im Idealfall eine lückenfreie Gleichspannung, die ohne großen Aufwand zur Stromversorgung der Verbraucher in der Tür herangezogen werden kann. In diesem Fall erfüllt das Trägersignal eine doppelte Funktion: Zum einen dient es als Informationsträger, zum anderen überträgt es die Energie, welche die Verbraucher in der Tür benötigen, um zu arbeiten. Eine gesonderte Leitung zur Energieübertragung kann deshalb entfallen. Das

rechteckförmige Trägersignal kann frequenzmoduliert oder auch amplitudenmoduliert werden, vorzugsweise wird es pulsbreitenmoduliert, um NF-Audiosignale zu übertragen. Der dafür erforderliche maximale Modulationshub kann beispielsweise durch Änderung des Tastverhältnisses von 0,7 bis 1,3 verwirklicht werden. Auch bei Verwendung eines rechteckförmigen Trägersignals wird eine Frequenz von ungefähr 80 kHz bis 120 kHz für das Trägersignal bevorzugt. Damit ist die Samplefrequenz rund 10 mal so hoch wie die NF-Audiofrequenz, was für eine einwandfreie NF-Übertragung mehr als ausreichend ist. Die hohe Samplefrequenz ermöglicht eine besonders einfache Modulation und Demodulation.

Im Falle eines rechteckförmigen Trägersignals werden die binär codierten Steuersignale dem Trägersignal vorzugsweise durch Amplitudenmodulation aufgeprägt. Dazu wird der rechteckige Spannungsverlauf des Trägersignals während einer Periode vorzugsweise als "Leer-Rahmen" für ein zu übertragendes Bit einer Serie von Bits benutzt. Damit ist, wie weiter hinten noch beschrieben wird, leicht eine Codierung von vier verschiedenen Zuständen in jeder Übertragungsperiode möglich.

Die beiden Teile des induktiven Steckverbinders, über welchen die Signale in die Tür übertragen werden, greifen vorzugsweise scharnierartig ineinander oder bilden ein Türscharnier, welches als drittes Türscharnier zwischen den beiden für das Tragen der Tür ohnehin vorhandenen Türscharniere angeordnet sein kann, vorzugsweise jedoch eines der beiden Türscharniere ersetzt und somit nicht nur die herkömmliche mechanisch-tragende Funktion, sondern auch eine induktive Übertragungsfunktion hat. In dieser Ausprägung ist die Erfindung besonders preiswert und montagefreundlich.

Ein als Scharnier ausgebildeter Steckverbinder ist zweckmässigerweise ein Transformator, dessen Primärwicklung am Rahmen des Fahrzeugs und dessen Sekundärwicklung an der Tür angebracht ist und einen ferromagnetischen Scharnierbolzen umschließt, der in ein am Rahmen angebrachtes ferromagnetisches Joch eingreift, welches den magnetischen Kreis zwischen Primärwicklung und Sekundärwicklung schließt. Damit der Scharnierbolzen nicht nur seiner elekromagnetischen Aufgabe, sondern auch seiner mechanisch tragenden Funktion als Scharnierteil gerecht wird, besteht er aus einem längs geschlitzten Rohr aus nicht magnetischem Stahl, z.B. aus V2A, mit einem weichmagnetischen Kern. Eine andere Möglichkeit ist, den Scharnierbolzen aus einem verlustarmen Metallband aus einem amorphen Material zu wickeln. Das Joch besteht am besten aus einem Ferrit, kann aber auch aus amorphem Material bestehen.

Die Erfindung ist nicht darauf beschränkt, Signale in eine Fahrzeugtür zu übertragen. Die Erfindung kann vielmehr überall dort angewendet werden, wo Schwachstromsignale leitungsgebunden von einem Sender über Zweidrahtleitungen zu einem Empfänger übertragen werden und zwischen Sender und Empfänger wenigstens ein Steckverbinder vorgesehen ist, der Kontaktprobleme machen kann. Der Sender kann z.B. ein Steuergerät, ein Signalgeber oder ein Schaltgerät sein, welches eine Stromquelle zuschaltet. Der Empfänger kann ein beliebiger elektrischer Verbraucher sein, z.B. ein Stellmotor oder ein anderes Stellgerät, ein Signalgeber, ein Lautsprecher, ein Schaltgerät oder

ein steuerbarer Sensor. In allen diesen Fällen können Signale vom Sender zum Empfänger über Zweidrahtleitungen übertragen werden, die durch Spulen abgeschlossen sind, welche im Steckverbinder transformatorisch miteinander gekoppelt sind, nicht aber durch direkte Kontaktgabe zwischen elektrischen Kontaktstückpaaren. Neben der Anwendung in Kraftfahrzeugen kann die Erfindung auch in Baumaschinen, Boden- und Luftfahrzeugen angewendet werden. Stationäre Einsatzmöglichkeiten bieten sich in der Haustechnik, in der Prozeßtechnik und in der Maschinen-Steuerungstechnik.

Im Steckverbinder ist für eine ausreichende induktive Kopplung zwischen den Spulen zu sorgen, welche die miteinander zu verbindenden Zweidrahtleitungen abschließen. Das geschieht zweckmässigerweise dadurch, dass man die Spulen in an sich bekannter Weise durch einen Flußleitkörper aus ferromagnetischem Material, insbesondere aus einem Ferrit, miteinander verbindet, insbesondere dadurch, dass man die Spulen auf einem Ferritkern anordnet. Vorzugsweise enthält der Steckverbinder einen geteilten Flußleitkörper, von welchem ein erster Teil im einen Teil des Steckverbinders liegt und wenigstens eine Spule aufnimmt und ein zweiter Teil des Flußleitkörpers im anderen Teil des Steckverbinders liegt und wenigstens eine weitere Spule aufnimmt, wobei die beiden Teile des Flußleitkörpers sich zu einem die Spulen durchsetzenden Kern, vorzugsweise mit magnetischem Rückschlußteil auf der

Spulenaussenseite, ergänzen. Dabei ist es ein wesentlicher Vorteil der Erfindung, dass die beiden Teile des Steckverbinders sogar gleich ausgebildet sein können.

Ändert man die Orientierung einer Spule auf dem Kern, so ändert man damit die Signalpolarität. In manchen Anwendungsfällen mag das vorteilhaft sein. In Fällen, wo die Signalpolarität festgelegt ist, sorgt man zweckmässigerweise durch eine entsprechende Anpassung der Formgestalt der Spule bzw. des Spulenkörpers und des Flußleitstücks dafür, dass die Spule nur in einer Orientierung auf das Flußleitstück aufgeschoben werden kann.

Mit Hilfe eines erfindungsgemässen Steckverbinders können nicht nur zwei, sondern auch mehr als zwei Zweidrahtleitungen miteinander verbunden werden, indem man den Steckverbinder so ausbildet, dass auf das Flußleitstück im einen und/oder anderen Teil des Steckverbinders nicht nur jeweils eine, sondern jeweils zwei oder mehr als zwei Spulen angeordnet werden können. Auf diese Weise lassen sich sehr einfach Verzweigungen, aber auch redundante Signalleitungssysteme aufbauen, letzteres z.B. in der Weise, dass man zwei Zweidrahtleitungen von einem zwei Spulen enthaltenden gemeinsamen Teil eines Steckverbinders ausgehen und in einem zwei weitere Spulen enthaltenden gemeinsamen Teil eines anderen Steckverbinders enden läßt.

Die erforderliche induktive Kopplung zwischen den beiden

Teilen eines erfindungsgemässen Steckverbinders erfordert nicht zwangsläufig, dass die in den beiden Teilen des Steckverbinders vorgesehenen Flußleitstücke bei zusammengefügtem Steckverbinder direkt miteinander Kontakt machen, vielmehr kann zwischen den beiden auch ein Spalt bestehen, der allerdings Streuverluste zur Folge hat. Der Spalt muss nicht ein Luftspalt sein, sondern kann auch dadurch zustande kommen, dass zwischen den beiden Teilen des Flußleitkörpers eine Schicht aus nichtmagnetischem, elektrisch nichtleitendem Material, z.B. aus einem Kunststoff, liegt. Das ermöglicht z.B. eine Ausbildung des Steckverbinders, in welcher dessen beide Teile nicht formschlüssig und/oder kraftschlüssig ineinander greifen, vielmehr kann man auch die beiden Teile des Steckverbinders mit einander zugewandten ebenen Flächen ausstatten, welche keinen gegenseitigen Eingriff ermöglichen, und die beiden Teile durch eine äussere Halterung zusammenhalten. Auch eine solche Ausbildung wollen wir als Steckverbinder verstanden wissen. Es könnte sich bei der Halterung z.B. um eine aufgeschrumpfte Hülle aus schrumpffähigem Kunststoff handeln, die die beiden Teil des Steckverbinders nicht nur zusammenhält, sondern gleichzeitig staub- und feuchtigkeitsdicht umschließt. Ausführungsbeispiele sind in den beigefügten Zeichnungen dargestellt. Gleiche oder einander entsprechende Teile sind in den Figuren teilweise mit übereinstimmenden Bezugszahlen bezeichnet.

Figur 1 ist ein Blockschaltbild der Schaltungsanordnung,

Figur 2 zeigt als Detail zu dem Blockschaltbild aus Figur 1 eine Schaltungsanordnung zur Energieübertragung mittels des Trägersignals,

Figur 3 zeigt dazu den Verlauf der Spannung eines rechteckförmigen Trägersignals auf der Primärseite eines Transformators,

Figur 4 zeigt dazu den Stromverlauf des Trägersignals,

Figur 5 zeigt dazu den Spannungsverlauf des Trägersignals auf der Sekundärseite des Transformators,

Figur 6 zeigt die durch Gleichrichtung des Trägersignals aus Figur 5 gewonnene Gleichspannung zur Versorgung der Verbraucher in der Tür,

Figur 7 zeigt als Detail zum Blockschaltbild gemäss Figur 1 eine Schaltungsanordnung in Blockdarstellung zur Übertragung eines NF-Audiosignals,

Figur 8 zeigt den zeitlichen Verlauf eines NF-Audiosignals,

Figur 9 zeigt eine Sägezahnspannung, mit welcher das NF-Audiosignal gemäss Figur 8 gesampled wird,

Figur 10 zeigt das als Ergebnis des Abtastens des NF-Audiosignals gewonnene pulsbreitenmodulierte Rechtecksignal auf der Primärseite des Transformators,

Figur 11 zeigt das zugehörige pulsbreitenmodulierte Rechtecksignal auf der Sekundärseite des Transformators,

Figur 12 zeigt eine Folge von Gleichspannungsimpulsen, die durch die Schaltungsanordnung in Figur 14 gewonnen werden und deren Amplitude das Tastverhältnis des Rechtecksignals aus Figur 11 wiederspiegelt,

Figur 13 zeigt den Verlauf eines NF-Audiosignals, welches durch Tiefpassfilterung aus dem Signal gemäss Figur 12 zurückgewonnen wurde,

Figur 14 zeigt als Detail zu Figur 1 eine Schaltung zum Empfang und zur Verarbeitung des pulsbreitenmodulierten Signals aus Figur 10,

Figur 15 zeigt ein zur Übertragung von binär codierten Steuersignalen moduliertes Trägersignal,

Figur 16 zeigt als Detail zu Figur 1 eine Schaltungsanordnung zum Übertragen von binär codierten Steuersignalen,

Figur 17 zeigt die Teile eines als Türscharnier ausgebildeten induktiven Steckverbinder in der Draufsicht,

Figur 18 zeigt die Elemente des Steckverbinders aus Figur 17 in einer Seitenansicht, teilweise im Schnitt,

Figur 19 zeigt schematisch eine Übertragungseinrichtung mit induktivem Steckverbinder für weitere Anwendungen,

Figur 20 zeigt ein Übertragungssystem mit einem induktiven Steckverbinder, der eine Verzweigung ermöglicht,

Figur 21 zeigt ein Übertragungssystem mit induktiven Steckverbindern und redundanter Leitungsführung, und

Figur 22 zeigt eine Übertragungseinrichtung mit aneinander gelegten Teilen eines induktiven Verbinders.

Die Schaltungsanordnung in Figur 1 enthält ein Bus-Steuergerät 1, welches im Fahrzeug an einer Stelle ausserhalb der Türen, z.B. hinter dem Armaturenbrett, angeordnet ist, sowie einen Türmodul 2

in einer linken Tür und einen Türmodul 3 in einer rechten Tür. Beide Türen enthalten einen Lautsprecher 4 bzw. 5 und Stellelemente 6 bzw. 7 für unterschiedliche Verbraucher, insbesondere für die Verstellung der Aussenspiegel, für Fensterheber und für eine Zentralverriegelung. Ausserdem sind an jeder Tür diverse Bedienelemente 8 bzw. 9 angebracht.

Das Bus-Steuergerät 1 enthält eine Abfrageeinheit 10 zum Abfragen der Stellung von Schaltern und anderen ausserhalb der Türen angeordneten Bedienelementen 16, eine mit einem Autoradio 17 verbundene Schaltung 11 zum Einspeisen der auf zwei Kanälen (rechter und linker Stereokanal) vom Autoradio 17 gelieferten NF-Audiosignale, einen Frequenzgenerator 12 zum Erzeugen eines Wechselspannungs-Trägersignals mit einer Frequenz von ca. 100 kHz, einen Modulator/Demodulator 13 (Modem), einen die Abläufe im Bus-Steuergerät steuernden Mikroprozessor 14 und eine Schaltung 15 für den Austausch von Informationen zwischen dem Bus-Steuergerät 1 und einer Zentralverriegelungsanlage 18 und einer Alarmanlage 19.

Die Türmodule enthalten ebenfalls eine Abfrageeinheit 20 bzw. 30 zum Abfragen der Stellung von Schaltern und anderen Bedienelementen in der jeweiligen Tür, einen Modulator/Demodulator 21 bzw. 31 (Modem), einen NF-Verstärker 22 bzw. 32, Schaltstufen 23 bzw. 33 zum Umsetzen der demodulierten Steuersignale in Stellsignale für in der betreffenden Tür vorgesehene Stellelemente 6 bzw. 7 von elektrischen Verbrauchern, einen Mikro-Controller 24 bzw. 34, welcher die Abläufe im Türmodul 20 bzw. 30 steuert, sowie einen Gleichrichter 25 bzw. 35, um aus dem Trägersignal durch Gleichrichten einen Gleichstrom zur Energieversorgung der Verbraucher zu gewinnen.

Das Bus-Steuergerät 1 ist über eine Masseleitung 40 und eine demgegenüber Spannung führende Leitung 41 an eine Stromquelle (Fahrzeugbatterie) angeschlossen. Von einem Datenausgang Dl des Bus-Steuergerätes 1 führt ein Datenleitungspaar 42 über einen Koppler 44 in die linke Tür und von einem Datenausgang Dr ein Datenleitungspaar 43 über einen Koppler 45 in die rechte Tür.

Steckverbinder

Die Koppler 44 und 45 sind als Türscharniere ausgebildete/ und haben den in den Figuren 14 und 15 dargestellten Aufbau. Die eine Scharnierhälfte 50 hat ein gabelförmiges Trägerblech 51 mit schlechter magnetischer Leitfähigkeit, z.B. aus V2A-Stahl, welches am Fahrzeugrahmen befestigt ist. An den beiden Schenkeln 52 und 53 des Trägerblechs 51 ist jeweils ein Joch 54 befestigt, welches aus einem ferromagnetischen Werkstoff besteht, z.B. aus einem Ferrit oder aus einem amorphen Metall. An ihrem einen Ende sind die Joche 54 durch einen zylindrischen ferromagnetischen Kern 55 miteinander verbunden, welcher eine elektrische Wicklung 56 trägt. Die Schenkel 52 und 53 sind zu einem Haken 57 gebogen, welcher das entsprechend der Kontur des Hakens gerundete andere Ende des Jochs 54 aufnimmt, in welchem sich eine Querbohrung 58 befindet, die zur Aufnahme eines Scharnierbolzens 59 dient, der bevorzugt aus einem längs geschlitzten nichtmagnetischen Rohr (z.B. aus V2A-Stahl) mit weichmagnetischem Kern besteht und gleichzeitig als Kern einer weiteren elektrischen Wicklung 66 dient, welche in der zweiten Scharnierhälfte 60 angeordnet ist. Die zweite Scharnierhälfte besteht aus einem Trägerblech 61 mit schlechter magnetischer Leitfähigkeit und ist an der Tür befestigt. Das Trägerblech 61

ist zu einer nicht ganz geschlossenen zylindrischen Buchse 62 gebogen, welche die Wicklung 66 aufnimmt. Damit die Wicklung 66 nicht die gesamten mechanischen Kräfte, die vom Scharnierbolzen 59 übertragen werden, aufnehmen muss, befinden sich an den beiden Enden der Wicklung 66 Lagerbuchsen 63 und 64 aus Stahl, welche zusammen mit der Wicklung 66 eine Einheit bilden und zur Vermeidung einer Kurzschlußwindung längs geschlitzt sind.

Wenn die Tür montiert wird, wird die Scharnierhälfte 60 in die gabelförmige Scharnierhälfte 50 eingeführt, so dass die Bohrung 65 der Wicklung 66 mit den Bohrungen 58 im Joch 54 fluchtet, und dann wird der Bolzen 59 zur Verbindung der beiden Scharnierhälften in die Bohrungen 58 und 65 eingeführt. Der Bolzen 59 überträgt die mechanischen Kräfte im wesentlichen auf die Lagerbuchsen 63 und 64. Nachdem die Tür montiert ist, sind die beiden Wicklungen 56 und 66 durch einen magnetischen Kreis, bestehend aus den beiden Jochen 54, dem Kern 55 und dem Bolzen 59 miteinander gekoppelt und bilden einen Transformator mit Primärwicklung 56 und Sekundärwicklung 66.

Die Schaltungsanordnung arbeitet wie folgt:

Durch die Abfrageeinheit 10 des Bus-Steuergerätes 1 werden die diesem zugeordneten Bedienelemente 16 zyklisch abgefragt; binär codierte Steuersignale, die den durch die Abfrage ermittelten Schaltstellungen entsprechen, werden durch das Modem 13 auf das vom Frequenzgenerator 12 gelieferte Trägersignal aufmoduliert und je nach der codierten Bestim-

mung in die rechte Tür oder in die linke Tür oder in beide Türen übertragen. Ist das Autoradio 17 eingeschaltet, werden die vom Autoradio stammenden und für die Türlautsprecher 4 und 5 bestimmten NF-Signale in das Bus-Steuergerät 1 eingespeist und ebenfalls durch das Modem 13 auf das Trägersignal aufmoduliert, wobei im Falle von Stereosignalen der linke Kanal über das Datenleitungspaar 42 zum Türmodul 2, der rechte Kanal über das Datenleitungspaar 43 zum Türmodul 3 übertragen wird. Bei Mono-NF-Signalen werden von den Datenleitungspaaren 42 und 43 übereinstimmende NF-Signale übertragen.

Die in den Türmodulen ankommenden Signale werden empfangen, im Modem 21 bzw. 31 demoduliert und frequenzmässig getrennt. Die NF-Signale werden durch einen NF-Verstärker 22 bzw. 32 verstärkt und an den Türlautsprecher 4 bzw. 5 übermittelt. Die demodulierten Steuersignale werden vom Mikro-Controller 24 bzw. 34 ausgewertet und steuern über Schaltstufen 23 und 33 die verschiedenen Stellelemente 6 bzw. 7. Das Trägersignal wird im Gleichrichter 25 bzw. 35 gleichgerichtet und liefert auf diese Weise ein Gleichstromsignal für das Betreiben der Verbraucher in der Tür.

Die Abfrageeinheiten 20 und 30 in den beiden Türmodulen 2 bzw. 3 fragen ihrerseits zyklisch die Stellung der in derselben Tür vorgesehenen Bedienelemente 8 und 9 ab und liefern binär codierte Steuersignale, die die abgefragten Stellungen wiedergeben. Der Mikro-Controller 24 bzw. 34 prüft, ob das abgefragte Bedienelement zu einem Stellelement in derselben Tür oder zu einem Stellelement ausserhalb derselben Tür gehört; gehört

es zu einem Stellelement in derselben Tür, wird das Stellelement durch das zugehörige Steuergerät ohne Umweg über das Bus-Steuergerät 1 über die Schaltstufe 23 bzw. 33 angesteuert. Gehört z.B. das abgefragte Bedienelement 8 der linken Tür zu einem Stellelement 7 in der rechten Tür, dann wird das von der Abfrageeinheit 20 gelieferte binär codierte Steuersignal im Modem 21 auf das Trägersignal aufmoduliert, in das Bus-Steuergerät 1 übertragen, dort demoduliert, bewertet, erneut auf das Trägersignal moduliert und in die rechte Tür übertragen, dort im Modem 31 demoduliert und steuert über die Schaltstufe 33 das Stellelement 7.

Das Bus-Steuergerät 1 kann ferner z.B. vom Kofferraumschloss, welches Bestandteil der Zentralverriegelung 18 ist, Signale empfangen und an die beiden Türmodule 2 und 3 weiterleiten. Ausserdem können von den Türmodulen über das Bus-Steuergerät 1 Signale an eine Alarmanlage 19 und umgekehrt von der Alarmanlage an die Türmodule 3 und 4 übermittelt werden.

Als Trägersignal wird vorzugsweise ein hochfrequentes, rechteckförmiges Wechselspannungssignal verwendet, wie es in Figur 3 dargestellt ist. Ein solches Trägersignal kann aus der im Fahrzeug vorhandenen Batteriespannung gemäss Figur 2 leicht durch eine Brückenschaltung 46 erzeugt werden: Vier schnelle elektronische Schalter S1, S2, S3 und S4 sind zu einer Brücke 46 zusammengeschaltet, welche über die Leitungen 40 und 41 aus der Fahrzeugbatterie gespeist wird. Entweder sind die Schalter S1 und S2, oder die Schalter S3 und S4 geschlossen, und das im Wechsel, so dass an den Eingangsklemmen des als Transformator ausgebildeten Steckverbinders 44 (oder 45)

die in Figur 3 dargestellte Rechteckspannung erscheint. Durch die Rechteckform des Wechselspannungssignals liegt an der Primärwicklung 56 des Transformators eine konstante Spannung an, welche im Idealfall einen linear ansteigenden Strom (Figur 4) und damit eine konstante Flußänderung im Kern 55, 59 erzeugt. Die konstante Flußänderung erzeugt eine konstante Sekundärspannung (Figur 5). Durch das fortwährende Umpolen der Primärspannung U_{TP} (Figur 3) entsteht ein dreieckiger Stromverlauf (Figur 4) und eine sekundäre Rechteck-Wechselspannung U_{TS} (Figur 4), welche im Türmodul 2 (oder 3) durch eine Gleichrichterbrücke 47, bestehend aus den Dioden D1 bis D4 gleichgerichtet wird und die in Figur 6 dargestellte Gleichspannung ergibt, welche im Idealfall lückenfrei ist. Der Glättungsaufwand für diese Gleichspannung beschränkt sich auf die Überbrückung der durch die endliche Schaltflankensteilheit entstehenden nadelförmigen Spannungseinbrüche. Der Stromflußwinkel und damit die Ausnutzung des Transformators ist viel besser als bei einer sinusförmigen Primärspannung. Die Gleichrichterbrücke 47 dient als Stromquelle für die Versorgung der Verbraucher in der Tür.

Die Übertragung eines NF-Signals kann durch Modulation des Tastverhältnisses des in Figur 3 dargestellten rechteckförmigen Trägersignals erfolgen, welches zu diesem Zweck vorzugsweise eine Frequenz von größenordnungsmässig 100 kHz hat. Dem dient die in Figur 7 dargestellte Schaltung: Das NF-Signal wird einem Tiefpaßfilter 71 zugeführt, dadurch in seiner Bandbreite und Amplitude begrenzt und zur Einstellung eines passenden Arbeitspunktes zu einer konstanten Gleichspannung U_O addiert. Das auf diese Weise entstehende niederfrequente Gleichspannungssignal $U_{\overline{NF}}$ ist in Figur 8 dargestellt. Zwischen dem Tiefpaßfilter 71 und der Brückenschaltung 46 (siehe Figur 2) befindet sich eine Steuerschaltung 72 für die Brückenschaltung 46, welche bestimmt, wann die Schalter S1 und S2 bzw. S3 und S4 umschalten. Dazu ist weiterhin ein Taktgenerator 73 vorgesehen, welcher ein 100 kHz-Taktsignal an die Steuerschaltung 72 liefert. In diesem 100 kHz-Takt werden beispielsweise die Schalter S1 und S2 geschlossen und gleichzeitig die Schalter S3 und S4 geöffnet. Wann innerhalb der Periode des Taktgenerators 73 die Schalter S1 und S2 geöffnet und stattdessen die Schalter S3 und S4 geschlossen werden, wird durch Abtasten des Signals gemäss Figur 8 durch die in Figur 9 dargestellte Sägezahnspannung U_{SGZ} bestimmt, welche die unipolare Amplitude $2U_O$ sowie eine Frequenz von 100 kHz hat und ebenfalls vom Taktgenerator 73 erzeugt wird. Die Sägezahnspannung U_{SGZ} wird in der Steuerschaltung 72 mit der

niederfrequenten Spannung $U_{\overline{NF}}$ verglichen. Der Vergleich wird mit Beginn jeder Periode des Taktgenerators 73 gestartet; sobald die Sägezahnspannung den aktuellen Spannungswert $U_{\overline{NF}}$ erreicht hat, wird die Brückenschaltung 46 umgepolt; mit Beginn der nächsten Periode des Taktgenerators wird die Brücke 46 erneut umgepolt. Damit ist der Amplitudenwert $U_{\overline{NF}}$ in das Tastverhältnis codiert, das auf diese Weise in seiner Pulsbreite modulierte Trägersignal ist in Figur 8 dargestellt.

Das pulsbreitenmodulierte Signal wird über das als Transformator ausgebildete Koppelelement 44 in die Fahrzeugtür übertragen, in welcher der Türmodul 2 die in Figur 14 dargestellte Schaltung enthält: Die Brückenschaltung 47 (siehe Figur 2), eine Schaltung 74 zur Umsetzung des Tastverhältnisses, ein Tiefpaßfilter 75, einen NF-Verstärker 22 und eine phasenstarre Steuerschaltung 76. Der Tastverhältnis-Umsetzer 74 ermittelt das Vorzeichen der ihm zugeführten pulsbreitenmodulierten Rechteckspannung und schaltet bei negativer Spannung eine von der Brückenschaltung 47 gespeiste Stromquelle im Tastverhältnis-Umsetzer 74 auf einen Kondensator C, welcher aufgeladen wird, solange die negative Halbwelle der Rechteckspannung (Figur 11) andauert; bis zu diesem Zeitpunkt steigt die Spannung am Kondensator C linear an (Figur 12) und bleibt dann konstant, bis der Kondensator C mit Beginn einer jeden 100 kHz-Periode durch einen elektronischen Schalter 77 entladen wird. Zu diesem Zweck lockt sich die phasenstarre Steuerschaltung auf die Arbeitsfrequenz von 100 kHz des Systems auf und übermittelt an den Tastverhältnisumsetzer 74 die erforder-

lichen Steuersignale, durch welche mit Beginn einer jeden 100 kHz-Periode der Kondensator C wieder entladen wird. Der Spannungsverlauf am Kondensator C ist in Figur 12 dargestellt und bildet eine Impulsfolge, deren Amplitude durch das Tastverhältnis der pulsbreitenmodulierten Rechteckspannung in Figur 10 und 11 bestimmt wird. Die Spannung U_C am Kondensator C enthält neben der Niederfrequenz des NF-Signals die Systemfrequenz von 100 kHz und Oberwellen der Systemfrequenz sowie einen Gleichspannungsanteil; sie wird einem AC-gekoppelten Tiefpaßfilter höherer Ordnung 75 zugeführt, welches den NF-Anteil abtrennt und dem NF-Verstärker 22 zuführt, der schließlich den Türlautsprecher 4 speist. Auch der NF-Verstärker 22 wird durch die Brückenschaltung 47 mit Strom versorgt. Das ihm zugeführte NF-Signal ist in Figur 13 dargestellt.

Befehle und Zustandsinformationen werden in Gestalt einer Folge von binär codierten Signalen (Datentelegramm) übertragen. Zu diesem Zweck wird die Periode des Trägersignals U_T (siehe Figur 3) als "Leer-Rahmen" für ein zu übertragendes Bit des seriellen Datentelegramms benutzt. Markiert man diesen "Leer-Rahmen" jeweils nach einer Zustandsänderung, so ist die Codierung von vier Zuständen in jeder Übertragungsperiode möglich - siehe Figur 15:

1. Markierung 1 nicht vorhanden,	Markierung 2 nicht vorhanden
2. Markierung 1 vorhanden,	Markierung 2 nicht vorhanden
3. Markierung 1 nicht vorhanden,	Markierung 2 vorhanden
4. Markierung 1 vorhanden,	Markierung 2 vorhanden

Zur Erhöhung der Übertragungs-Sicherheit läßt sich der so gegebene Coderaum sinnvoll redundant nutzen:

Keine Übertragung:
1. Markierung 1 nicht vorhanden, Markierung 2 nicht vorhanden

Logische "1":
2. Markierung 1 vorhanden, Markierung 2 nicht vorhanden

Logische "0":
3. Markierung 1 nicht vorhanden, Markierung 2 vorhanden

Start-Stop-Bit:
4. Markierung 1 vorhanden, Markierung 2 vorhanden

Solche Markierungen können im Modem 13 (Figur 1) beispielsweise in Form eines HF-Signals mit einer Frequenz von einigen MHz (HF-Burst) auf die Rechteckimpulse aufgesetzt werden und das Modem 21 bzw. 31 im Türmodul 2 bzw. 3 restauriert das auf diese Weise übertragene Datentelegramm. Zur übertragung des Datentelegramms kann die in Figur 16 dargestellte Schaltung dienen. Darin hat der als Steckverbinder dienende Transformator neben einer primären Hauptwicklung 56 und einer sekundären Hauptwicklung 66 zusätzlich eine primäre Hilfswicklung 56a und eine sekundäre Hilfswicklung 66a auf einem gemeinsamen Kern. Die Hilfswicklungen 56a, 66a können über ein Schaltelement 81 bzw. 82 mit einer RC-Kombination 83, 84 zu einem gedampften Schwingkreis geschlossen werden. Ausserdem ist jede Hilfswicklung 56a, 66a mit einem Schwingungs-

detektor 85, 86 versehen. Soll eine Schaltflanke in der in Figur 15 dargestellten Weise markiert werden, wird auf der sendenden Seite der Schwingkreis geschlossen und durch die Schaltflanke im Transformator zum gedämpften Schwingen angeregt. Über den Transformator überträgt sich diese Schwingung auf die jeweils andere Seite des Transformators und wird über die offene Wicklung dem Schwingungsdetektor 85 bzw. 86 zugeführt, aus dessen Ausgangssignal das Datentelegramm zurückgewonnen wird.

Figur 19 zeigt eine Übertragungseinrichtung mit einem Modem 91, z.B. einem FSK-Modem als Sender. Der Modem 91 übermittelt Signale, auf ein Trägersignal aufmoduliert, an einen nicht dargestellten Empfänger. Die Übertragung der Signale erfolgt über verdrillte Zweidrahtleitungen 93, welche durch eine induktive Steckverbindung 44 miteinander gekoppelt sind. Eine erste Zweidrahtleitung 93 geht vom Modem 91 aus und ist an ihrem vom Modem 91 entfernten Ende durch eine Spule 19 abgeschlossen, welche im Steckverbinder 44 liegt. Vom Steckverbinder 44 gehen zwei weitere verdrillte Zweidrahtleitungen 93 aus, welche an ihren beiden Enden jeweils durch eine Spule 90 abgeschlossen sind. Zwei dieser Spulen sind ebenfalls im Steckverbinder 44 angeordnet. Die beiden übrigen, ausserhalb des Steckverbinders 44 liegenden Spulen 90 können Bestandteil weiterer gleichartiger Steckverbinder sein.

Der nur schematisch dargestellte Steckverbinder hat als wesentliche Elemente ausser den drei Spulen 90 noch zwei

Ferritschalen 92 mit zylindrischem Kern 95 und zylindrischem Mantel 96. Zusammengefügt ergänzen sich die beiden Halbschalen 92 zu einem im wesentlichen geschlossenen, hohlzylindrischen Flußleitstück mit Kern 95, wenn die beiden Teile 44a und 44b des Steckverbinders zusammengefügt sind. Dadurch, dass in den Steckverbinder eine Zweidrahtleitung hineinführt und zwei Zweidrahtleitungen herausführen, lassen sich damit verzweigte Leitungsstrukturen aufbauen. Ein Beispiel dafür ist in Figur 20 dargestellt: Figur 20 zeigt einen induktiven Steckverbinder, auf dessen Ferritkern 95 drei Spulen 90 angeordnet sind. Eine erste Zweidrahtleitung führt zu einem ersten Modul 97, wo der Anschluß über einen induktiven Steckverbinder 144 entsprechend dem Steckverbinder 44 erfolgt, wobei ein Teil des Steckverbinders 144 in Analogie zu einer Gerätebuchse Bestandteil des Moduls 97 ist und der zweite Teil des Steckverbinders 144 am Ende der Zweidrahtleitung 93 angebracht ist. In entsprechender Weise führt von dem Steckverbinder 44 eine weitere Zweidrahtleitung 93 zu einem zweiten Modul 98, welcher wiederum Verbindung mit Sensoren und Aktoren haben kann. Im Steckverbinder 144 am zweiten Modul 98 findet eine weitere Verzweigung in eine Zweidrahtleitung 93 statt, welche zu einem weiteren Modul oder Gerät 99 führt. Vom Steckverbinder 44 geht schließlich eine dritte Zweidrahtleitung 93 ab und führt zu einem vierten Modul oder Gerät 100.

Eine Verzweigung wie am Modul 98 kann auch am Modul 97 erfolgen.

Figur 21 zeigt eine redundante Leitungsverbindung zwischen zwei Modulen 97 und 98, welche jeweils über einen Steckverbinder 144 mit zwei Ausgängen über zwei Zweidrahtleitungen 93 parallel miteinander verbunden sind. Fällt der Signalweg über eine der Zweidrahtleitungen 93 aus, steht immer noch der Signalweg über die andere Zweidrahtleitung 93 zur Verfügung.

Figur 22 zeigt einen Verbinder aus zwei untereinander gleichen Teilen, die jeweils ein Modem 91 enthalten, von welchem eine verdrillte Zweidrahtleitung 93 in eine Spule 90 mündet, welche in einem am einen Ende offenen zylindrischen Flußleitstück 92 mit Kern 95 liegt. Die beiden Flußleitstücke 92 sind mit ihren offenen Enden einander zugewandt angeordnet, und zwar so, dass sie dicht hinter den einander zugewandten Gehäuseoberflächen 101 und 102 liegen. Sind die beiden Gehäuseoberflächen 101 und 102 aneinander gelegt, dann befindet sich zwischen den beiden Flußleitstücken 92 eine Schicht aus dem Kunststoffmaterial des Gehäuses, durch welches der magnetische Fluß hindurchgreifen kann. Die beiden Teile 44a und 44b des Verbinders werden durch äussere Einwirkung, z.B. durch eine Klammer oder durch eine Schrumpfhülle, schematisch dargestellt durch den Doppelpfeil 103, zusammengehalten.

NOT TO BE TAKEN INTO CONSIDERATION
FOR THE PURPOSES OF INTERNATIONAL PROCESSING

Ansprüche:

1. Einrichtung, insbesondere in Fahrzeugen, zum leitungsgebundenen Übertragen elektrischer Signale, insbesondere Schwachstromsignale, von einem Sender zu einem Empfänger über Zweidrahtleitungen (93), in welchen - um Sender und Empfänger voneinander trennen zu können - wenigstens ein Steckverbinder (44) vorgesehen ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Zweidrahtleitungen (93) durch Spulen (90) abgeschlossen sind, welche im Steckverbinder (44) transformatorisch miteinander gekoppelt sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zwei Drähte der Zweidrahtleitungen (93) miteinander verdrillt sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, in welcher auf der Senderseite ein Frequenzgenerator (12) zur Erzeugung eines Trägersignals, ein Modulator (13, 91), welcher die für den Empfänger (4-7) bestimmten Signale dem Trägersignal aufmoduliert, und auf der Empfängerseite ein Demodulator (21, 31) vorgesehen sind, in welchem die Signale durch Demodulation zurückgewonnen werden.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, **gekennzeichnet durch** einen Modulator (13,91), in welchem für mehrere Empfänger

(4-7) bestimmte elektrische Signale auf dasselbe Trägersignal aufmoduliert werden.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Versorgen der Empfänger (4 bis 7) mit den Signalen auf der Senderseite ein BUS-Steuergerät (1) und ein Mikroprozessor (14) zur Steuerung der Abläufe im BUS-Steuergerät (1) vorgesehen sind, so dass der Modulator (13, 91) die Signale als seriellen Daten-Bus auf das Trägersignal aufmoduliert und über eine Zweidrahtleitung (93) und über den Steckverbinder (44) überträgt.

6. Einrichtung nach Anspruch 3, 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein rechteckförmiges Trägersignal verwendet wird.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Modulator (13,91) ein Frequenzmodulator ist.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Modulator (13, 91) ein Pulsbreitenmodulator ist, um NF-Audiosignale zu übertragen.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Empfängerseite

als Stromquelle für die Versorgung der Empfänger (4 bis 7) ein Gleichrichter (47) vorgesehen ist, der das Trägersignal gleich richtet.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, in welcher die Signale binär codiert und als serieller Daten-Bus auf dem Trägersignal übertragen werden.

11. Einrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Amplitudenmodulator (13, 91) vorgesehen ist, welcher die binären Signale dem Trägersignal durch Amplitudenmodulation aufprägt.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 11, in welcher als Modulator (13, 91) sowie als Demodulator (21,31) Modems vorgesehen sind, die eine Signalübertragung in beiden Richtungen ermöglichen.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 12, in welcher NF-Signale, insbesondere für einen Lautsprecher (4, 5) bestimmte Audiosignale, ebenfalls dem Trägersignal aufmoduliert, auf der Empfängerseite frequenzmässig von den übrigen Signalen getrennt und ggfs. nach Verstärkung ihrem bestimmungsgemässen Empfänger (4 bis 7), insbesondere einem Lautsprecher, zugeführt werden.

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 13, in welcher für das Trägersignal eine Frequenz zwischen 80 kHz und 120 kHz gewählt ist.

15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Empfänger (4 bis 7) in einer Fahrzeugtür angeordnet sind, der Sender ausserhalb dieser an anderer Stelle im Fahrzeug angeordnet ist und in dem Bereich, wo die Tür schwenkbar mit Scharnieren an der Fahrzeugkarosserie angebracht ist, ein Teil (60) des Steckverbinders (44, 45) an der Tür und ein anderes Teil (50) des Steckverbinders an der Karosserie angebracht ist.

16. Einrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Teile (50, 60) des Steckverbinders (44, 45) scharnierartig ineinandergreifen.

17. Einrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Steckverbinder (44, 45) ein Scharnier ist.

18. Einrichtung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Steckverbinder (44, 45) ein Transformator ist, dessen Primärwicklung (56) an der Karosseie ausserhalb der Tür und dessen Sekundärwicklung (66) an der Tür angebracht ist und einen ferromagnetischen Scharnierbolzen (59) umschließt, der in ein an der Karosserie angebrachtes ferromagnetisches Joch (52, 53) eingreift.

19. Einrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Scharnierbolzen (59) aus einem längs geschlitzten Rohr aus nichtmagnetischem Stahl mit einem weichmagnetischen Kern besteht.

20. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 und 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet,** dass zum Versorgen von mehreren elektrischen Verbrauchern in der Tür mit elektrischen Steuersignalen und eines anderen Verbrauchers in der Tür, insbesondere eines Lautsprechers,mit NF-Signalen, insbesondere Audiosignalen,ein Bus-Steuergerät (1) mit einer Abfrageeinheit (10) zum Abfragen der Stellung von Schaltern und/oder anderen ausserhalb der Tür angeordneten Betätigungselementen (16) und mit einem Mikro-Prozessor (14) zur Steuerung der Abläufe im Bus-Steuergerät (1) vorgesehen ist, wobei der Modulator (13) die NF-Signale empfängt und auf das Trägersignal aufmoduliert und die von der Abfrageeinheit (10) gelieferten Steuersignale empfängt und als seriellen Daten-Bus auf das Trägersignal aufmoduliert, und

dass der in der Tür vorgesehene Demodulator (21, 31) die vom Bus-Steuergerät (1) übermittelten Signale empfängt, demoduliert und in die Steuersignale und die NF-Signale trennt.

21. Einrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Demodulator (21, 31) in der Tür Bestandteil einer Schaltungsanordnung (2, 3) - nachfolgend als Türmodul

bezeichnet - ist, welche einen NF-Verstärker (22, 32) für die NF-Signale und Schaltstufen (23, 33) zum Umsetzen der Steuersignale in Stellsignale für auf dem zweiten Träger vorgesehene Stellelemente (6, 7) enthält.

22. Einrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Türmodul (2, 3) ein Mikro-Controller (24, 34) zum Auswerten der demodulierten Steuersignale und zum Steuern der Schaltstufen (23, 33) vorgesehen ist.

23. Einrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bus-Steuergerät (1) mit mehreren Türmodulen (2, 3) verbunden ist.

24. Einrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Türmodul (2, 3) ebenfalls eine Abfrageeinheit (20, 30), welche die Stellung von in der Tür angeordneten Schaltern und anderen Betätigungselementen (8, 9) abfragt, und ein Modulator (21, 31) zum Aufmodulieren der von der Abfrageeinheit (20, 30) gelieferten Steuersignale auf das Trägersignal vorgesehen sind, und dass im Bus-Steuergerät (1) eine Demodulatorstufe (13) vorgesehen ist, in welcher das über den Steckverbinder (44, 45) vom Türmodul (2, 3) übermittelte modulierte Signal zur Rückgewinnung der darin enthaltenen Steuersignale demoduliert und durch den Mikroprozessor (14) gesteuert an Schaltstufen zum Umsetzen der

Steuersignale für ausserhalb der Türen vorgesehene Stellelemente oder an den Modulator (13) zur Übertragung an einen anderen Türmodul (3, 2) übergeben wird.

25. Einrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Amplitudenmodulator ein Impulsgenerator oder Frequenzgenerator ist, dessen Ausgangssignal zum Trägersignal addiert wird.

26. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Steckverbinder (44) einen geteilten Flußleitkörper (92) aus ferromagnetischem Material enthält, von welchem ein erster Teil im einem Teil (44a) des Steckverbinders liegt und wenigstens eine Spule (90) aufnimmt und ein zweiter Teil des Flußleitkörpers (92) im anderen Teil (44b) des Steckverbinders liegt und wenigstens eine weitere Spule (90) aufnimmt, wobei die beiden Teile des Flußleitkörpers (92) sich zu einem die Spulen (90) durchsetzenden Kern (95), vorzugsweise mit magnetischem Rückschlußteil (96) auf der Spulenaussenseite, ergänzen.

27. Einrichtung nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Flußleitkörper (92) eine i.w. abgeschlossene Schale ist.

28. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14 und 26 bis 27, **dadurch gekennzeichnet,** dass der eine

Teil (44b) des Steckverbinders genau eine Spule (90) und der andere Teil (44a) des Steckverbinders mehr als eine Spule (90) enthält.

29. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14 und 26 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Zweidrahtleitungen (93) von einem Steckverbinder (144) ausgehen und in einem anderen Steckverbinder (144) enden (Fig. 21).

30. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14 und 26 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den beiden Teilen des Flußleitkörpers (92) eine Schicht aus nichtmagnetischem, elektrisch nicht leitendem Material liegt (Fig. 22).

31. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14 und 26 bis 30, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Teile (44a, 44b) des Steckverbinders gleich ausgebildet sind.

32. Drehgelenk, **dadurch gekennzeichnet**, dass es zur drahtlosen Übertragung von elektrischen Signalen und/oder Strömen als Transformator ausgebildet ist, dessen Primärwicklung (56) Bestandteil der einen Gelenkhälfte (50) und dessen Sekundärwicklung (66) Bestandteil der anderen Gelenkhälfte (60) ist.

33. Drehgelenk nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ein Türscharnier ist.

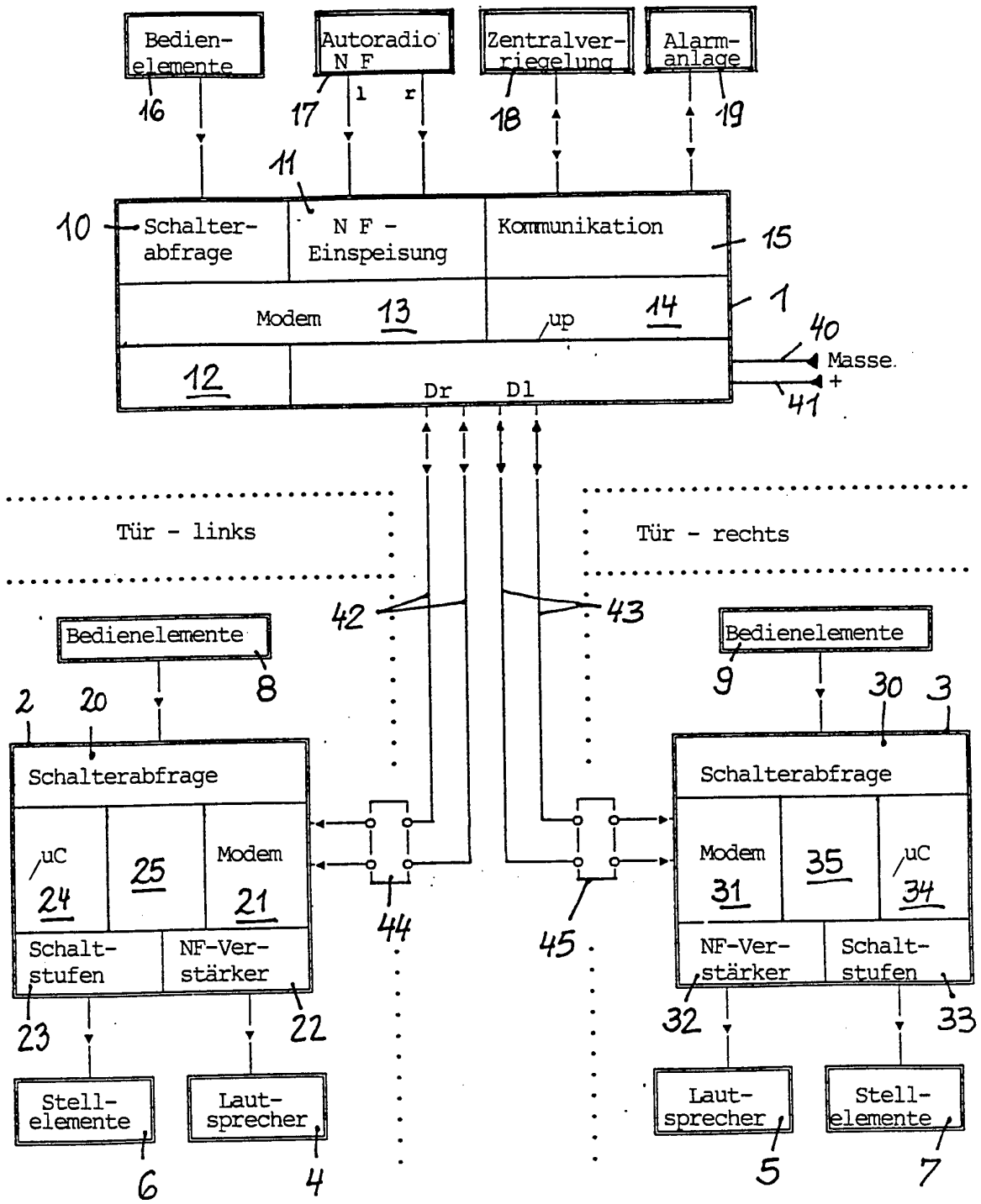

Bedien-elemente
16
Autoradio N F
17
l
r
Zentralver-riegelung
18
Alarm-anlage
19
11
10
Schalter-abfrage
N F - Einspeisung
Kommunikation
15
Modem 13
up 14
1
12
Dr
D1
40
Masse
+
41
Tür - links
Tür - rechts
42
43
Bedienelemente
8
Bedienelemente
9
2
20
30
3
Schalterabfrage
Schalterabfrage
uC 24
25
Modem 21
Modem 31
35
uC 34
44
45
Schalt-stufen
NF-Ver-stärker
NF-Ver-stärker
Schalt-stufen
23
22
32
33
Stell-elemente
6
Laut-sprecher
4
Laut-sprecher
5
Stell-elemente
7

Fig. 1

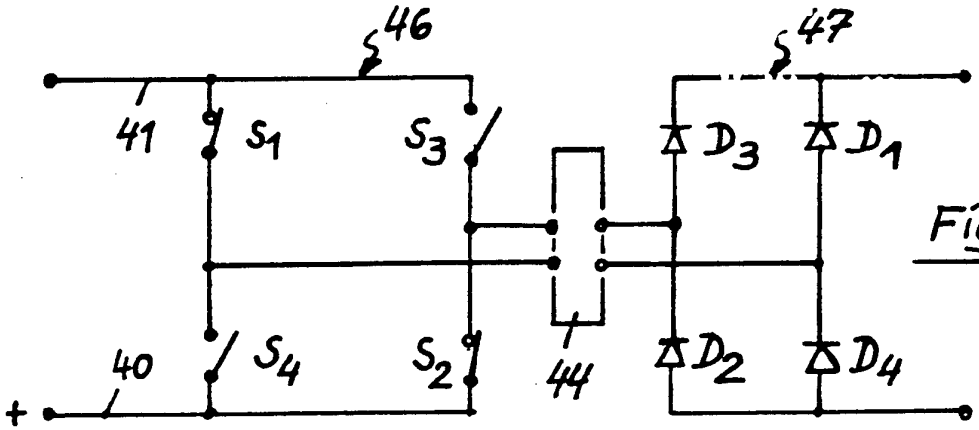


Fig. 2

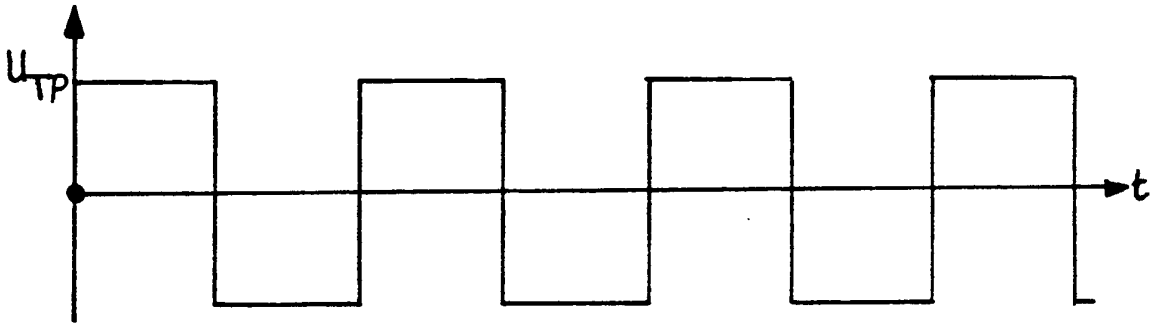


Fig. 3

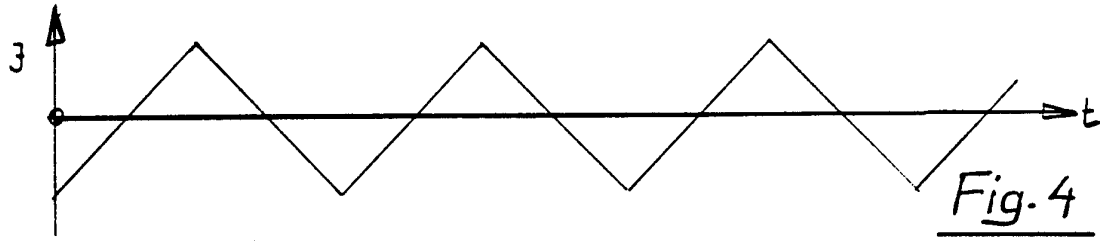


Fig. 4

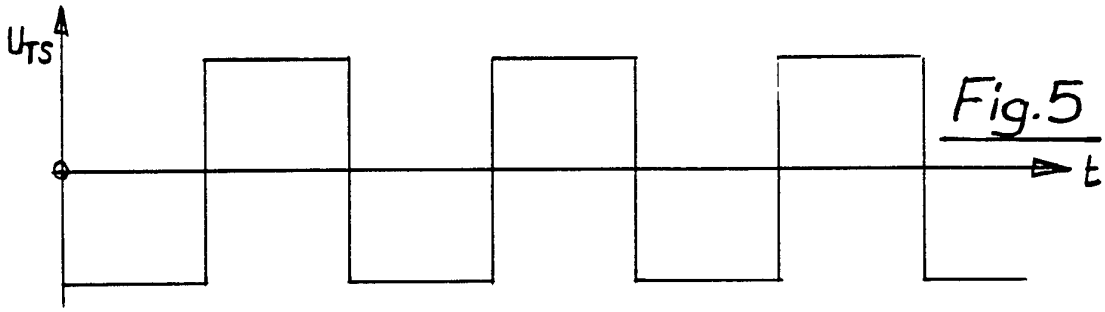


Fig. 5

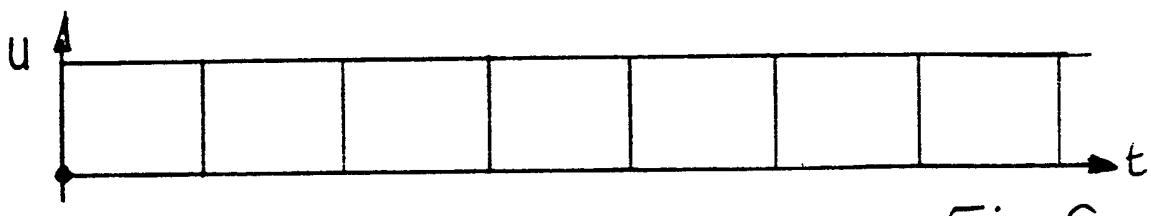


Fig. 6

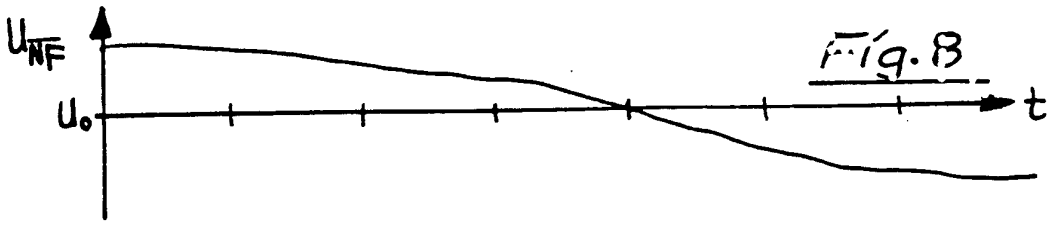


Fig. 8

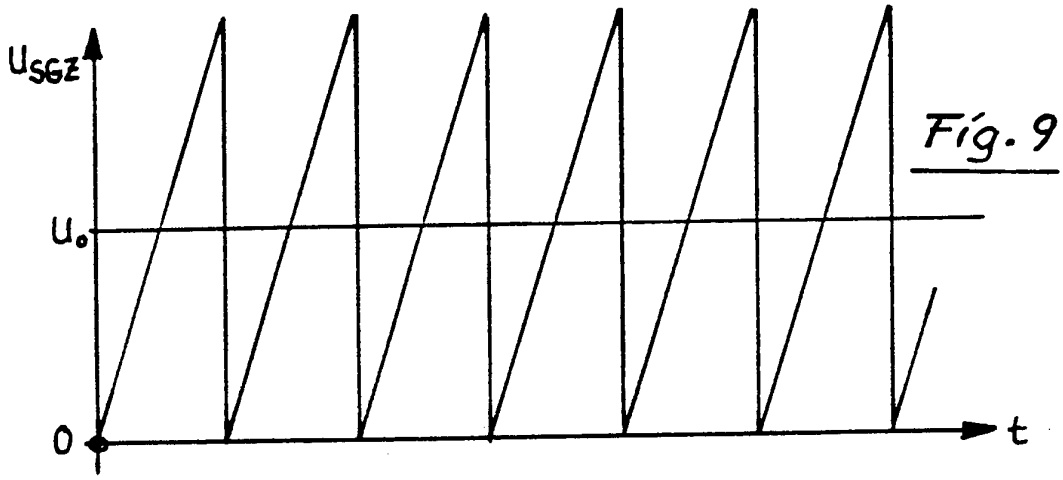


Fig. 9

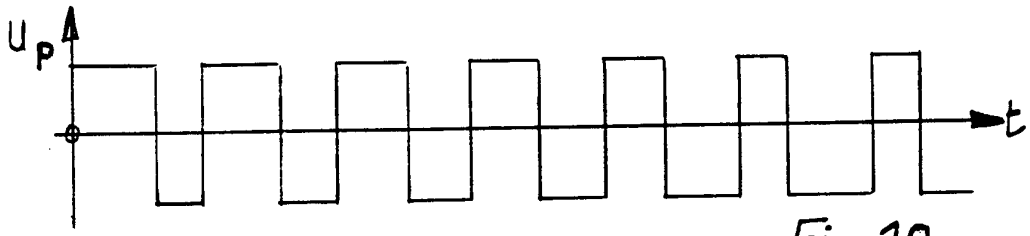


Fig. 10

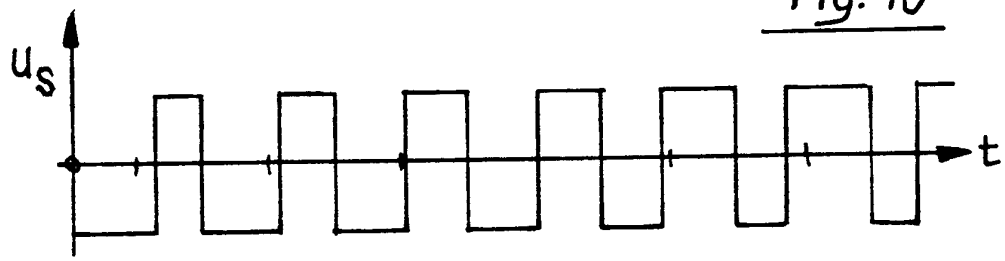


Fig. 11

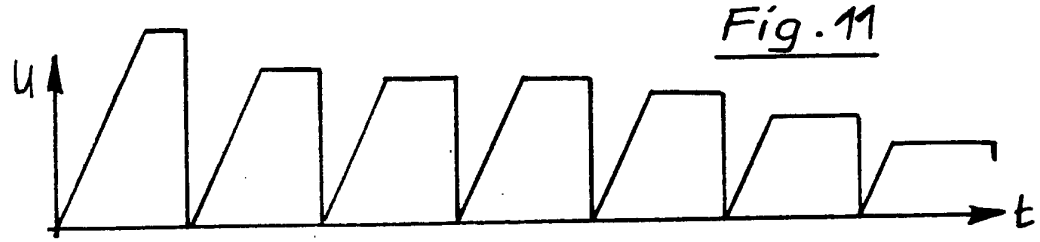


Fig. 12

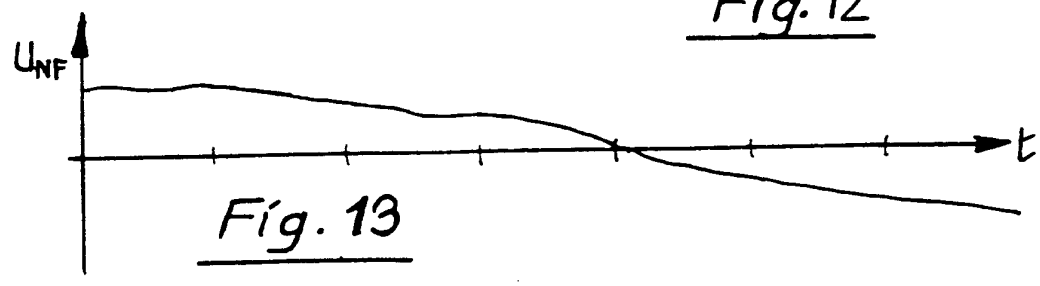


Fig. 13

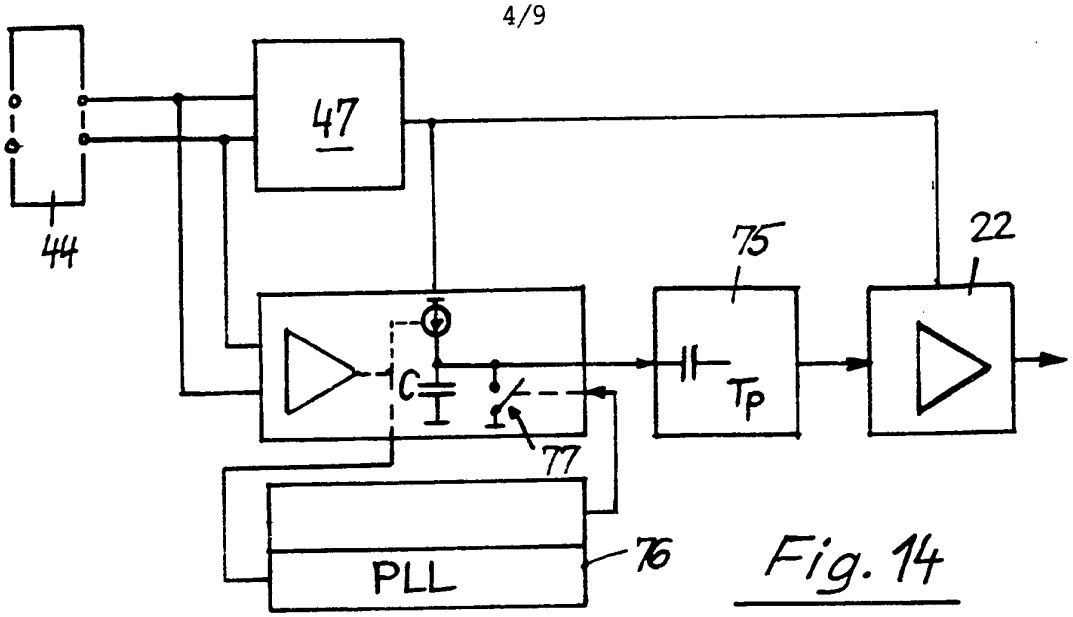


Fig. 14

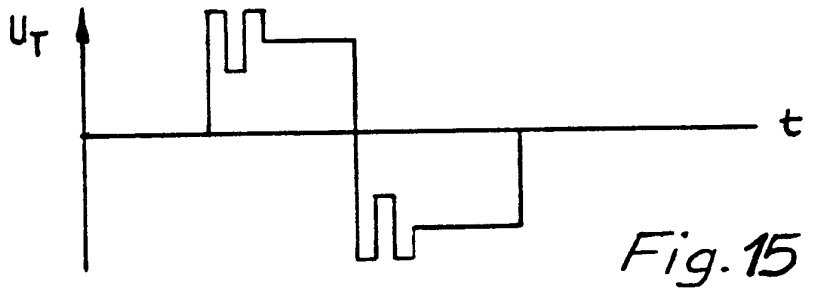


Fig. 15

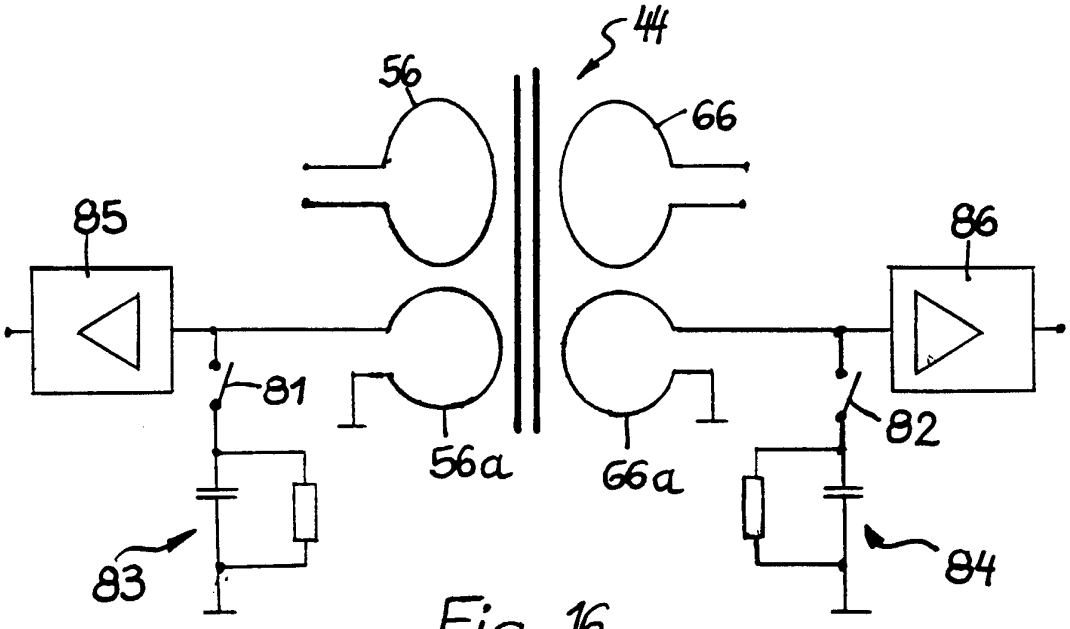


Fig. 16

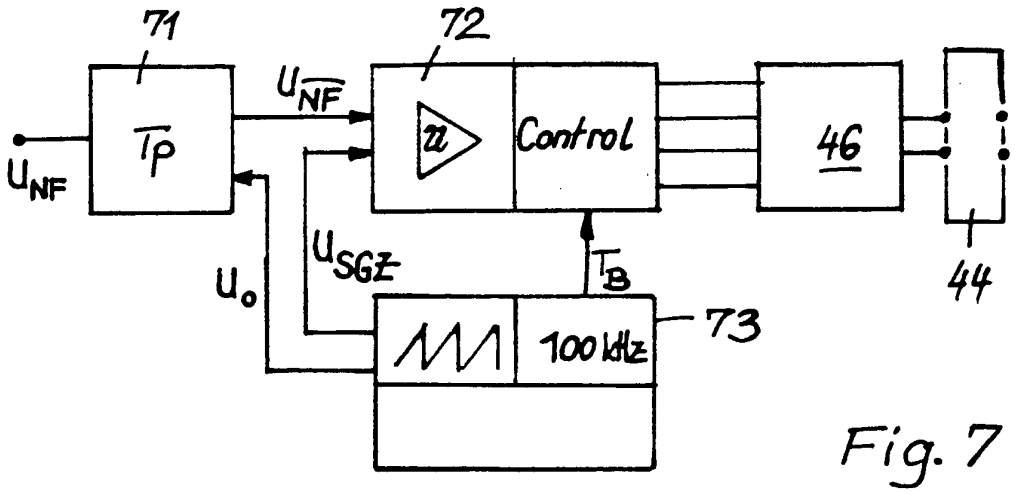


Fig. 7

Fig. 17

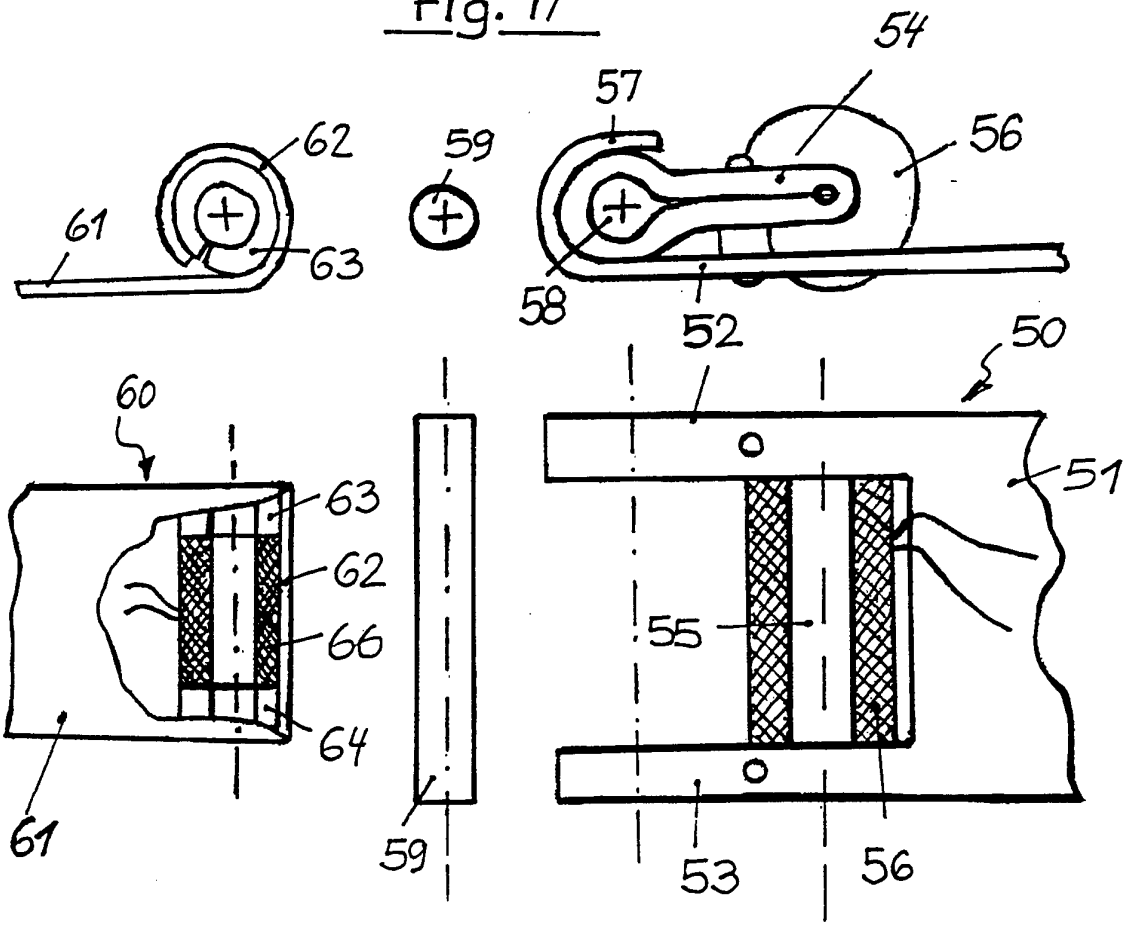


Fig. 18

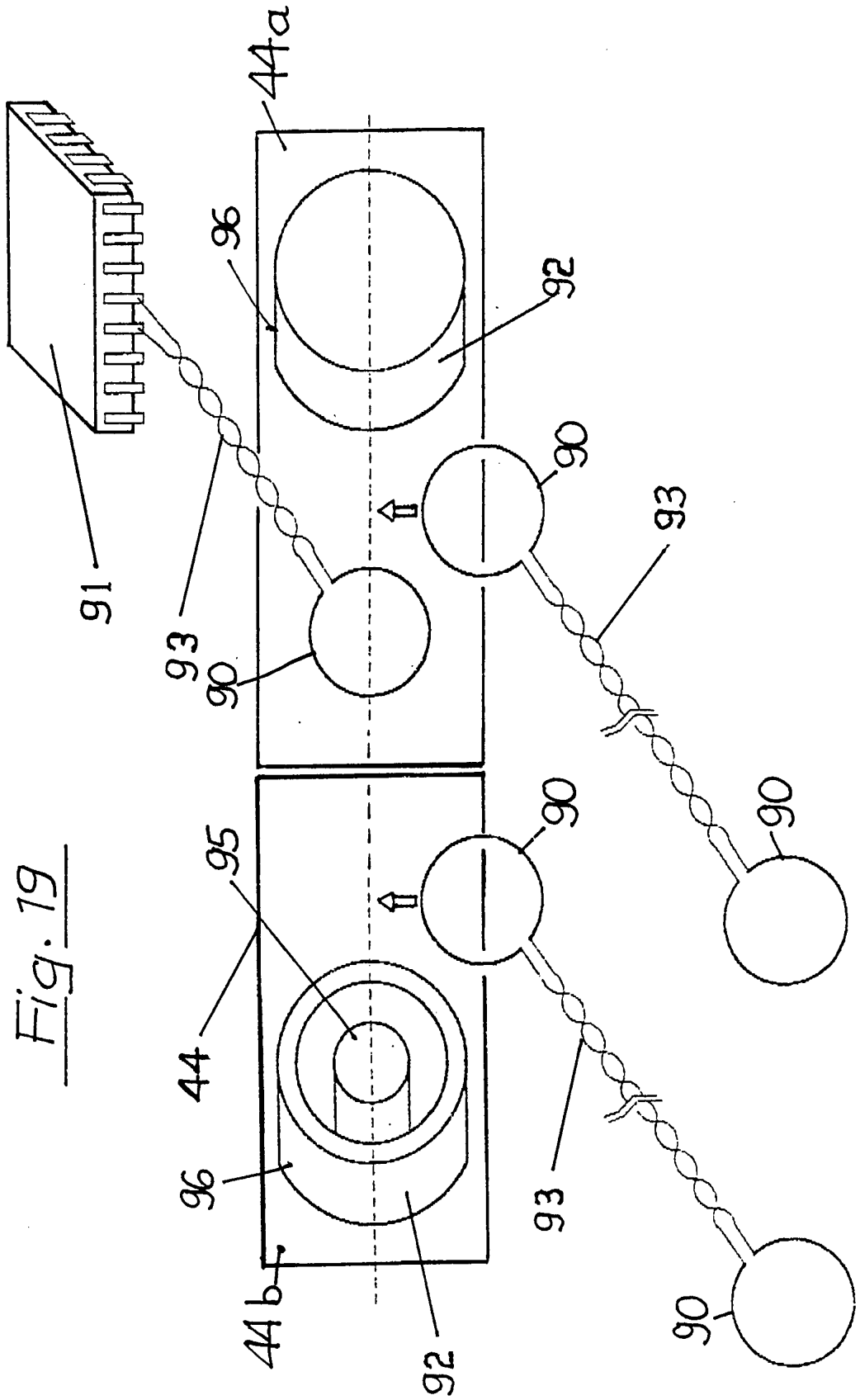


Fig. 19

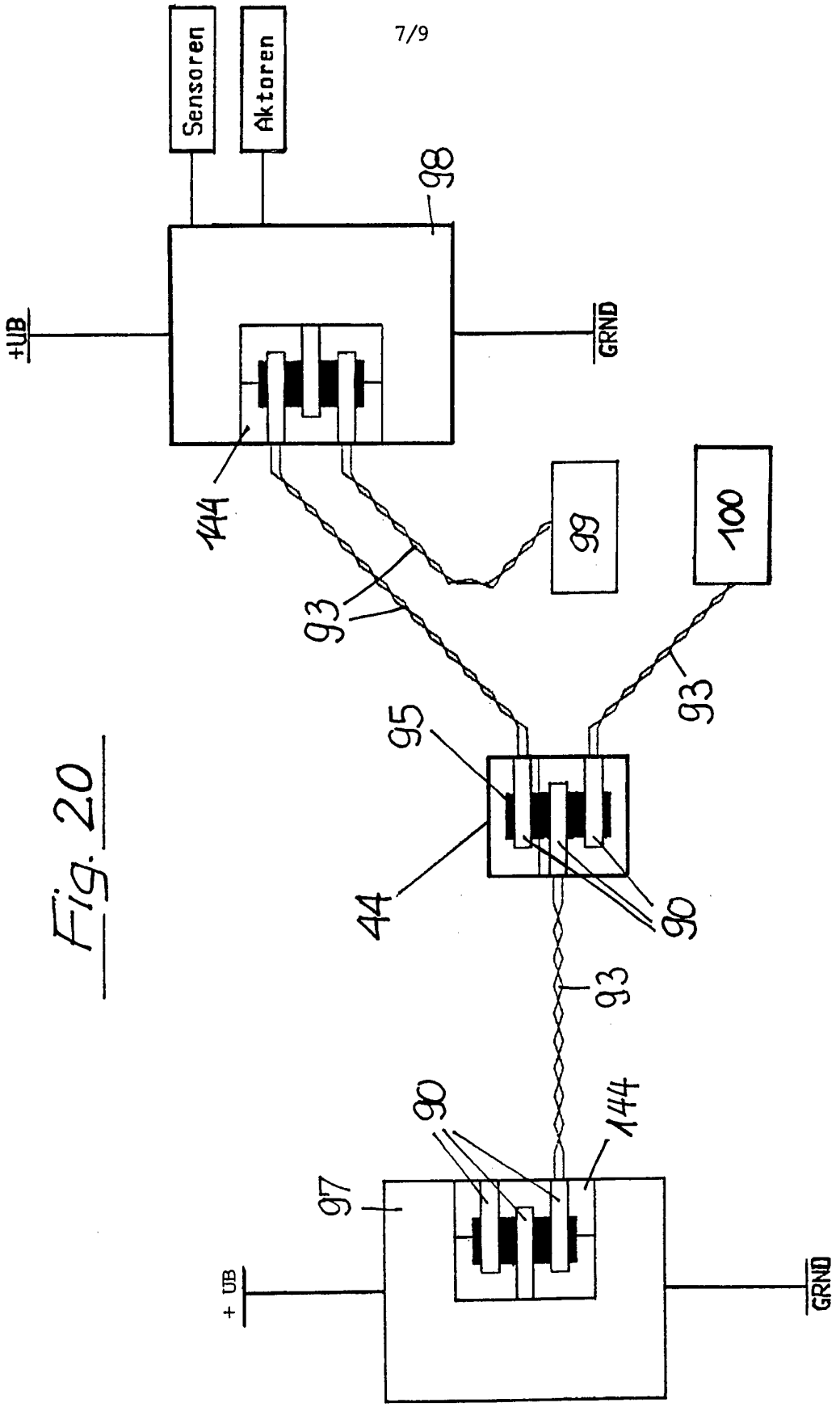

Sensoren
Aktoren
98
+UB
GRND
144
99
100
93
93
95
44
90
93
90
144
97
+ UB
GRND

Fig. 20

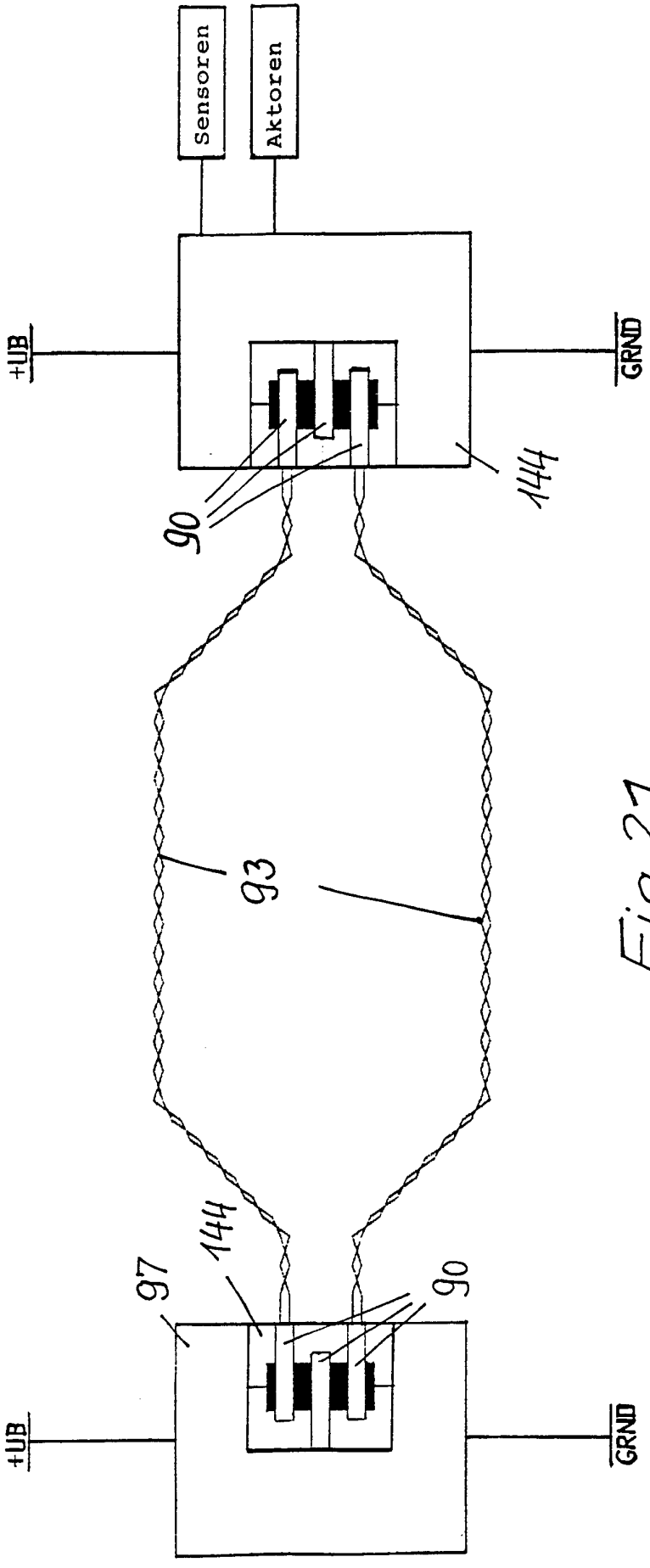


Fig. 21

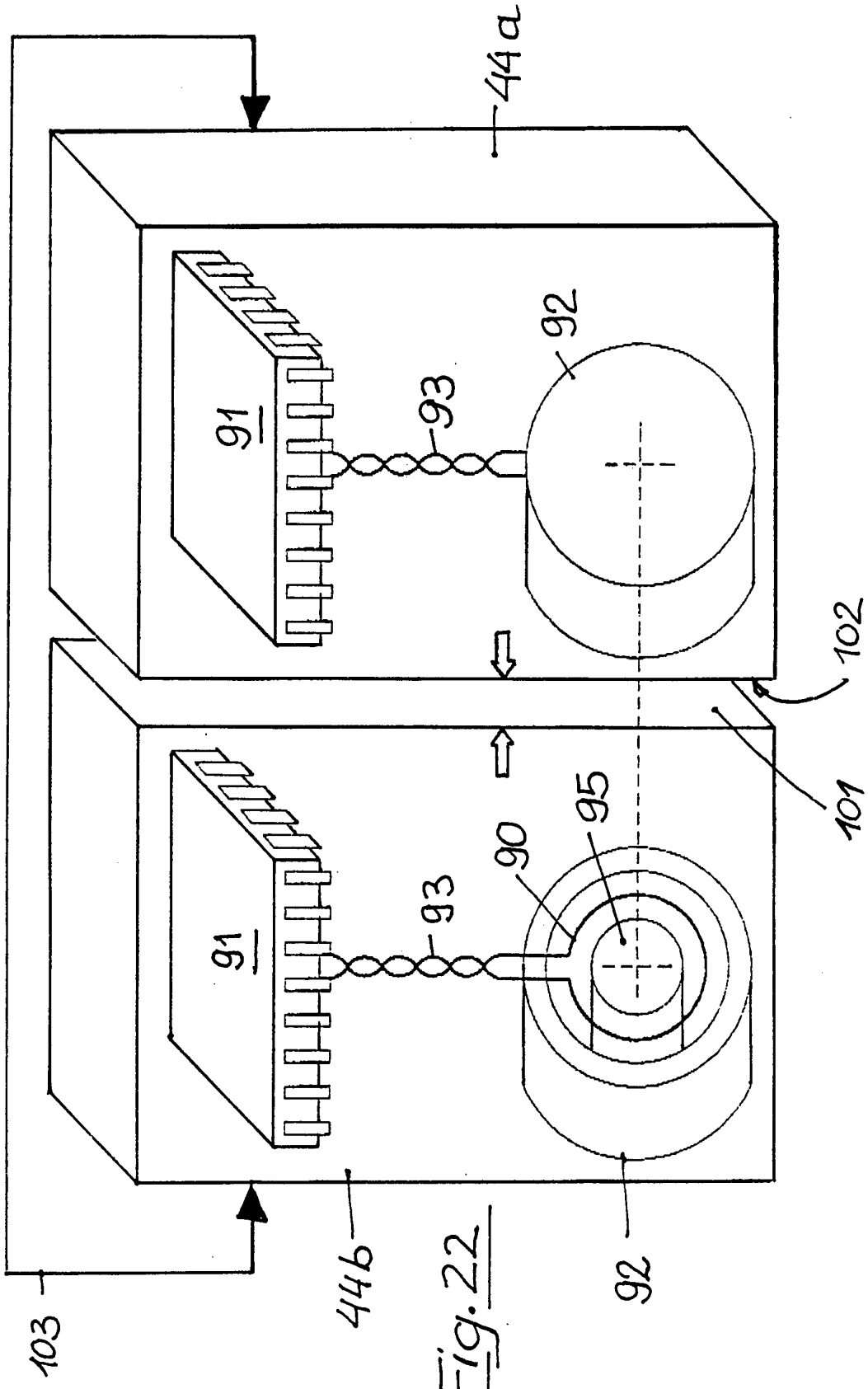


Fig. 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP 93/01791

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.[5] G 08 C 25/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.[5] G 08 C,B 60 R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB, A, 2 215 893 (SALPLEX LTD) 27 Setember 1989 (27.09.89), abstract; page 1, line 1 - page 5, line 29; fig. 2; claims 1,6 ---	1
A	US, A, 3 721 958 (DIXON) 20 March 1973 (20.03.73), abstract; column 1, line 5 - column 2, line 2; fig. 2; claim 1 ---	1
A	EP, A1, 0 433 514 (CEGELEC) ---	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 September 1993 (22.09.93)	21 October 1993 (21.10.93)
Name and mailing address of the ISA/ EUROPEAN PATENT OFFICE Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 93/01791

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)[6]

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int.Cl.[5] G 08 C 25/00

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff[7]

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
Int.Cl.[5]	G 08 C,B 60 R

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen[8]

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN[9]

Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung[11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile[12]	Betr. Anspruch Nr.[13]
A	GB, A, 2 215 893 (SALPLEX LTD) 27 September 1989 (27.09.89), Zusammenfassung; Seite 1, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 29; Fig. 2; Ansprüche 1,6. --	1
A	US, A, 3 721 958 (DIXON) 20 März 1973 (20.03.73), Zusammenfassung; Spalte 1, Zeile 5 - Spalte 2, Zeile 2; Fig. 2; Anspruch 1. --	1
A	EP, A1, 0 433 514 (CEGELEC) ----	

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen[10]:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22 September 1993	21. 10. 93
Internationale Recherchenbehörde	**Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten**
Europäisches Patentamt	GRÖSSING e.h.

ANHANG — ANNEX — ANNEXE

zum internationalen Recherchenbericht über die internationale Patentanmeldung Nr.

to the International Search Report to the International Patent Application No.

au rapport de recherche international relatif à la demande de brevet international n°

PCT/EP 93/01791 SAE 76504

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Office is in no way liable for these particulars which are given merely for the purpose of information.

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents de brevets cités dans le rapport de recherche international visée ci-dessus. Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsibilité de l'Office.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument Patent document cited in search report Document de brevet cité dans le rapport de recherche	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication	Mitglied(er) der Patentfamilie Patent family member(s) Membre(s) de la famille de brevets	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication
GB A1 2215893	27-09-89	AU A1 28591/89	10-08-89
		CN A 1037409	22-11-89
		EP A2 328235	16-08-89
		GB A0 8803044	09-03-88
		GB A0 8900407	08-03-89
		JP A2 1245333	29-09-89
US A 3721958	20-03-73	keine - none - rien	
EP A1 433514	26-06-91	keine - none - rien	