


**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**


 Anmeldenummer: 87103669.5


 Int.Cl.<sup>3</sup>: E 05 B 49/00


 Anmeldetag: 13.03.87


 Priorität: 23.04.86 DE 3613666


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 28.10.87 Patentblatt 87/44


 Benannte Vertragsstaaten:  
 AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE


 Anmelder: BKS GmbH  
 Heidestr. 71  
 D-5620 Velbert 1(DE)

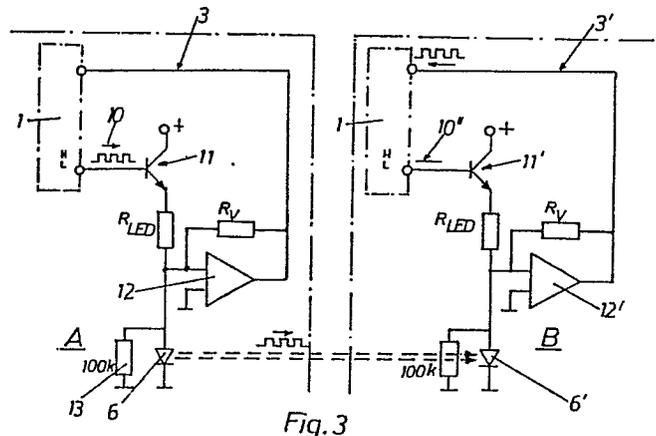

 Erfinder: Stösser, Klaus, Dipl.-Ing.  
 Amselweg 14  
 D-6238 Hofheim-Langenhain(DE)


 Vertreter: Sturies, Herbert et al,  
 Patentanwälte Dr. Ing. Dipl. Phys. Herbert Sturies Dipl.  
 Ing. Peter Eichler Postfach 20 12 42  
 D-5600 Wuppertal 2(DE)


**Verfahren zur bidirektionalen Datenübertragung und danach arbeitendes elektronisches Schlosssystem.**


 Zur bidirektionalen Datenübertragung in einem elektronischen Schloßsystem kann der gegenseitige Datentransfer zwischen Schlüssel (B) und Schloß (A) über in ihnen vorhandene, einen Übertragungskanal bildende Licht-Sender und -Empfänger, insbesondere im Infrarotbereich arbeitende Halbleiterdioden (6, 6') erfolgen.

Um dabei mit geringstmöglichem Schaltungsaufwand auszukommen, wird der Datentransfer zwischen Schlüssel (B) und Schloß (A) in beiden Richtungen über ein- und denselben Übertragungskanal mit entsprechendem Sender- und Empfängerwechsel vorgenommen. Im Schlüssel (B) wie auch im Schloß (A) ist jeweils nur ein eine Halbleiterdiode (6 bzw. 6') enthaltender Stromkreis (3 bzw. 3') vorgesehen, wobei beide Stromkreise durch den zugehörigen Mikroprozessor (1 bzw. 1') gegensinnig als Sende- und Empfangskreis umschaltbar sind und vorzugsweise die gleiche Schaltung besitzen.



BKS GmbH, Heidestr. 71, 5620 Velbert 1

=====

Verfahren zur bidirektionalen Datenübertragung  
und danach arbeitendes elektronisches Schloß-  
system

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur  
bidirektionalen Datenübertragung und ein danach arbei-  
tendes elektronisches Schloßsystem, bei dem der gegen-  
seitige Datentransfer zwischen Schlüssel und Schloß  
5 über in ihnen vorhandene, einen Übertragungskanal bil-  
dende Licht-Sender und -Empfänger, insbesondere im In-  
frarotbereich arbeitende Halbleiter-Dioden erfolgt.

Ein nach obigem Verfahren arbeitendes elektro-  
10 nisches Schloßsystem ist durch die DE-OS 32 34 538 be-  
kannt. Es ist insbesondere für Kraftfahrzeuge mit ein-  
gebauter Zentralverriegelung bestimmt, wobei ein Ko-  
pieren des schlüsselseitigen Sendesignals durch Unbe-

fugte dadurch verhindert werden soll, daß nach jedem Sende- und Empfangsvorgang im Sender und Empfänger eine neue übereinstimmende Code-Nummer eingestellt und dem Schlüssel vom rücksendenden Schloß jeweils ein Quittierungssignal zum Weiterschalten auf den nächsten Code übermittelt wird. Darüberhinaus kann bei einem solchen elektronischen Schlüsselssystem der in Dialogform erfolgende Datenaustausch zwischen Schlüssel und Schloß beliebig weit getrieben werden, so daß solche Schloßsysteme allerhöchsten Sicherheitsansprüchen zu genügen vermögen. Bei dem bekannten elektronischen Schloßsystem ist für jede Datenübertragungsrichtung je ein eine Infrarotlicht emittierende Fotodiode und einen das Licht empfangenden Fototransistor enthaltender Übertragungskanal erforderlich, so daß also schlüssel- wie auch schloßseitig je eine Fotodiode und ein Fototransistor nebst zugehörigem, Verstärker und dgl. enthaltendem Sende- und Empfangs-Stromkreis erforderlich sind. Die Unterbringung je eines besonderen Empfangs- und Sendestromkreises ist aber insbesondere schlüsselseitig vom Nachteil, weil der Schlüssel wegen seiner räumlichen Abmessungen nur begrenzte Unterbringungsmöglichkeiten bietet, es sei denn daß man ihn übermäßig groß dimensionieren müßte.

25

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur bidirektionalen Datenübertragung in einem elektronischen Schloßsystem der eingangs erwähnten Gattung dahingehend zu verbessern und zu vervollkommen, daß man dabei mit wesentlich geringerem Schaltungsaufwand auskommt und die dabei insbesondere schlüsselseitig auftretenden Einbauschwierigkeiten vermeidet. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch gelöst, daß der Datentransfer zwischen Schlüssel und Schloß in beiden Richtungen über ein- und denselben Übertragungskanal mit entsprechendem Sender- und Empfängerwechsel vorgenommen wird. Hiernach wird also

35

stets der gleiche Übertragungskanal für den Datentransfer sowohl in Richtung vom Schlüssel zum Schloß als auch in umgekehrter Richtung verwendet.

5 Ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitendes elektronisches Schloßsystem, dessen Schlüssel und Schloß in jeweils bekannter Weise mit je einem Mikroprozessor sowie einem auf dessen Ein- und Ausgang abwechselnd umzuschaltenden, Verstärker sowie Infrarot-  
10 Sender und -Empfänger enthaltenden Sende- und Empfangsstromkreis versehen sind, ist erfindungsgemäß so gestaltet, daß im Schlüssel wie auch im Schloß jeweils nur noch ein eine Halbleiterdiode enthaltender Stromkreis vorgesehen sind und beide Stromkreise durch den  
15 zugehörigen Mikroprozessor gegensinnig als Sende- und Empfangskreis umschaltbar sind. Auf diese Weise kommt man zu einer erheblichen Verringerung des Schaltungsaufwandes und auch zu entsprechenden baulichen Vereinfachungen im Schlüssel wie im Schloß, wobei insbe-  
20 sondere die schlüsselseitige Unterbringung des abwechselnd gleich wohl als Sender wie auch als Empfänger dienenden Stromkreises herkömmliche Schlüssel-Abmessungen einzuhalten erlaubt.

25 Nach einem weiteren sehr vorteilhaften Merkmal der Erfindung können die Sende- bzw. Empfangsstromkreise im Schlüssel und Schloß die gleiche Schaltung besitzen. Das bedeutet eine weitere erhebliche Vereinfachung insbesondere auch in herstellungs- und mon-  
30 tagemässiger Hinsicht.

Die Halbleiterdiode kann durch einen in ihren Stromkreis eingebauten, vom Mikroprozessor gesteuerten Umschalter (Relais) abwechselnd in Durchlaß- und Sperrichtung  
35 an Spannung angelegt werden. Wird die Halbleiterdiode dabei in Durchlaßrichtung betrieben, so arbeitet sie als Infrarotlicht abstrahlender Sender, wohingegen sie bei in Sperrichtung anliegender Spannung jeweils als Lichtempfänger

ger in Fotodiodenschaltung arbeitet. Da die die Spannungsumkehr bewirkenden Umschalter jedoch noch einen nicht unerheblichen elektrischen Widerstand besitzen, muß hier noch mit vergleichsweise größeren Spannungen gearbeitet werden, um einen ausreichenden Fotodiodenstrom zu erhalten.

Einfacher und vorteilhafter ist es daher, wenn nach einem weiteren Merkmal der Erfindung in die Spannungszuleitung zur Halbleiterdiode ein Transistor eingebaut ist, der durch den Ausgang des zugehörigen Mikroprozessors im Sinne der Datensendung freizugeben ist. In diesem Fall ist ein spannungsarmer Sende- und Empfangsbetrieb beim gegenseitigem Datenaustausch möglich.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele eines elektronischen Schloßsystems nach der Erfindung anhand entsprechender Blockschaltbilder dargestellt, wobei die Fig. 1 und 2 eine erste Ausführungsform und die Fig. 3 und 4 eine zweite, noch vorteilhaftere Ausführungsform wiedergeben.

Bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten elektronischen Schloßsystem enthält das strichpunktiert umrahmte Feld A die zum Schloß und das Feld B die zum entsprechenden Schlüssel gehörige Elektronik. Das Schloß A ist mit einem Mikroprozessor 1 versehen, der über eine Steuerschaltung 2 den Schloßriegel zu sperren bzw. freizugeben erlaubt. An den Aus- und Eingang T x D bzw. R x D des Mikroprozessors 1 ist ein zugleich zum Senden wie auch Empfangen von zu übertragenden Daten dienender Stromkreis 3 angeschlossen, in welchem sich zwischen den beiden gegenläufigen Umschaltern 4, 5 die Halbleiterdiode 6 sowie die zugehörigen Widerstände 7 und 8 befinden. Die gegenläufigen Umschalter 4, 5 können, wie gestrichelt

angedeutet, durch das vom Mikroprozessor 1 gesteuerte Relais 9 betätigt bzw. umgeschaltet werden, und zwar so, daß die Fotodiode 6 dadurch entweder in Durchlaßrichtung (Fig. 1) oder in Sperrichtung (Fig. 2) an Spannung anzulegen ist.

Der Schlüssel B ist mit einem entsprechenden Mikroprozessor 1' versehen und besitzt im übrigen die gleiche Schaltung wie das Schloß A, also einen entsprechenden Stromkreis 3' mit darin vorhandenen Umschaltern 4', 5', der Halbleiterdiode 6', den Widerständen 7', 8' und dem Relais 9'.

In der in Fig. 1 dargestellten Stellung der Umschalter 4, 5 wird die z. B. aus dem Halbleitermaterial Galliumarsenid bestehende Halbleiterdiode 6 in Durchlaßrichtung spannungsbeaufschlagt. Sie arbeitet infolgedessen als Infrarotsender, wobei sie das vom Mikroprozessor 1 kommende Datensignal 10 in Richtung auf den Schlüssel B zu emittieren vermag. Letzterer ist auf Empfang dieses Datensignals 10 dadurch eingestellt, daß seine Fotodiode 6', da sie durch die Umschalter 4', 5' in Sperrichtung an Spannung liegt, als Fotodiode wirkt und das empfangende Signal 10 an den schlüsselseitigen Mikroprozessor 1' weitergibt. Die Halbleiterdiode 6' wird also in der in Fig. 1 dargestellten Umschalter-Stellung zu einem Strahlungsdetektor, wobei mit zunehmender Bestrahlung ihrer Halbleiter-Sperrschicht zusätzlich freie Ladungsträger entstehen, die ihren an sich geringen Sperrstrom beträchtlich erhöhen. Umgekehrt liegen die Verhältnisse im Falle der Fig. 2, wo nach entsprechendem Umschalten durch die von ihren Mikroprozessoren 1 bzw. 1' gesteuerten Relais 9 bzw. 9' und deren Umschalter 4, 5 bzw. 4', 5' die nunmehr in Durchlaßrichtung an Spannung liegende Halbleiterdiode 6' zum Infrarotlicht emittierenden Sender und die schloßseitig gelegene, in Sperrichtung an Spannung liegende Halbleiterdiode 6 zur lichtempfangenden Fotodiode

wird, die das vom Schlüssel B emittierte Datensignal 10' zu empfangen und an den schloßseitigen Mikroprozessor 1 weiterzugeben vermag.

5 Ein entsprechend dem Blockschaltbild nach Fig. 1 und 2 eingesetzter Analogschalter der CMOS-Serie 4053 mit drei Umschaltern ergab einen on-Widerstand eines Umschalters von max. 240 Ohm bei einer Versorgungsspannung von 15 Volt. Dagegen betrug dieser on-Widerstand bei einer  
10 anzustrebenden Versorgungsspannung des elektronischen Schloßsystems von ca. 5 Volt max. 1050 Ohm. Demzufolge ergab sich eine max. Stromstärke bei im Sendebetrieb arbeitender LED-Diode von 5 mA. Da die LED-Diode für ein einwandfreies Arbeiten aber Stromstärken von etwa  
15 20 - 25 mA. braucht, benötigt man für diesen Schaltungsfall entsprechend höhere Spannungen.

Einfacher und spannungsärmer gestaltet sich dagegen der Betrieb des in Fig. 3 und 4 dargestellten elektro-  
20 nischen Schloßsystems, worin A und B wiederum die Schloß- und Schlüsselseite, 1 und 1' die zugehörigen Mikroprozessoren wiedergeben. In diesem Falle sind in die zugehörigen, wiederum schaltungsmäßig übereinstimmenden Stromkreise 3 bzw. 3' Transistoren 11 bzw. 11' eingebaut, die die  
25 Halbleiterdioden 6, 6' einfacher zu betreiben erlauben. Zusätzlich sind hier in die Schaltkreise 3, 3' noch ein Operationsverstärker 12 mit zugehörigem Widerstand  $R_V$  sowie die Widerstände 13 und  $R_{LED}$  vorhanden.

30 Im Falle der Fig. 3 arbeitet die im Schloß A vorhandene Schaltung im Sendebetrieb, wobei die Halbleiterdiode 6 über den Transistor 11 in Durchlaßrichtung geschaltet ist und daher Infrarotlicht emittiert. Die Lichtstrahlung wird dabei durch das vom Mikroprozessor 1 dem  
35 Transistor 11 zugeführte Datensignal 10 entsprechend gesteuert. Da der schlüsselseitig gelegene Transistor 11' durch das vom Mikroprozessor 1' kommende Basis-signal 10'' gesperrt und die Halbleiterdiode 6' so-

mit ohne äußere Spannungsversorgung ist, arbeitet sie  
als Fotodiode. Das von der schloßseitigen Halbleiter-  
diode 6 emittierte Licht erzeugt somit in der schlüssel-  
seitigen Halbleiterdiode 6' eine Fotospannung, die im  
5 Operationsverstärker 12' verstärkt und in der nach-  
folgenden elektronischen Schaltung im Mikroprozessor  
1' weiter verarbeitet wird. Umgekehrt wird im Falle der  
Fig. 4 beim Anlegen eines Datensignals 10' an den  
schlüsselseitig gelegenen Transistor 11' die schlüssel-  
10 seitige Halbleiterdiode 6' zum Infrarotlicht aus-  
strahlenden Sender. Durch die schloßseitig gelegene, nun-  
mehr durch den über das Basissignal 10'' gesperrten  
Transistor 11 zum Lichtempfänger gewordene Fotodiode  
6 wird das empfangene Datensignal 10' an den schloßsei-  
15 tigen Mikroprozessor 1 weitergeleitet. Durch einfaches  
Sperrern bzw. Anlegen eines Datensignals am Transistor 11  
bzw. 11' wird somit aus der Halbleiterdiode 6 bzw. 6'  
wechselweise ein Lichtsender oder -Empfänger. In allen  
Fällen kommt man mit der gleichen einfachen Schaltung so-  
20 wohl schlüssel- als auch schloßseitig aus.

25

30

35

Patentansprüche

1. Verfahren zur bidirektionalen Datenübertragung in einem elektronischen Schloßsystem, bei dem der gegenseitige Datentransfer zwischen Schlüssel und Schloß über in ihnen vorhandene, einen Übertragungskanal bildende Licht-Sender und -Empfänger, insbesondere im Infrarotbereich arbeitende Halbleiterdioden erfolgt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Datentransfer zwischen Schlüssel (B) und Schloß (A) in beiden Richtungen über ein- und denselben Übertragungskanal mit entsprechendem Sender- und Empfängerwechsel vorgenommen wird.
2. Nach dem Verfahren des Anspruchs 1 arbeitendes elektronisches Schloßsystem, dessen Schlüssel und Schloß mit je einem Mikroprozessor sowie einem auf dessen Ein- und Ausgang abwechselnd umzuschaltenden, Verstärker sowie Infrarot-Sender und -Empfänger enthaltenden Sende- und Empfangsstromkreis versehen sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß im Schlüssel (B) wie auch im Schloß (A) jeweils nur ein eine Halbleiterdiode (6 bzw. 6') enthaltender Stromkreis (3 bzw. 3') vorgesehen sind und beide Stromkreise durch den zugehörigen Mikroprozessor (1 bzw. 1') gegensinnig als Sende- und Empfangskreis umschaltbar sind.
3. Elektronisches Schloßsystem nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Sende- bzw. Empfangsstromkreise (3 bzw. 3') im Schlüssel (B) und Schloß (A) die gleiche Schaltung besitzen.

30

35

4. Elektronisches Schloßsystem nach Anspruch 3, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Halbleiterdiode  
(6, 6') durch einen in ihren Stromkreis (3, 3') einge-  
bauten, vom Mikroprozessor (1, 1') gesteuerten Um-  
5 schalter (Relais 9 bzw. 9') abwechselnd in Durchlaß-  
und Sperrrichtung an Spannung anzulegen ist (Fig. 1, 2).
5. Elektronisches Schloßsystem nach Anspruch 3, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, daß in die Spannungszuleitung  
10 zur Halbleiterdiode (6, 6') ein Transistor (11 bzw. 11')  
eingebaut ist, der durch den Ausgang des zugehörigen  
Mikroprozessors (1 bzw. 1') im Sinne der Daten-  
sendung freizugeben ist (Fig. 3, 4).
- 15 6. Elektronisches Schloßsystem nach Anspruch 5, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, daß zwischen Halbleiter-  
diode (6, 6') und Eingang des Mikroprozessors (1, 1')  
ein Operations-Verstärker (12, 12') vorgesehen ist.

20

25

30

35

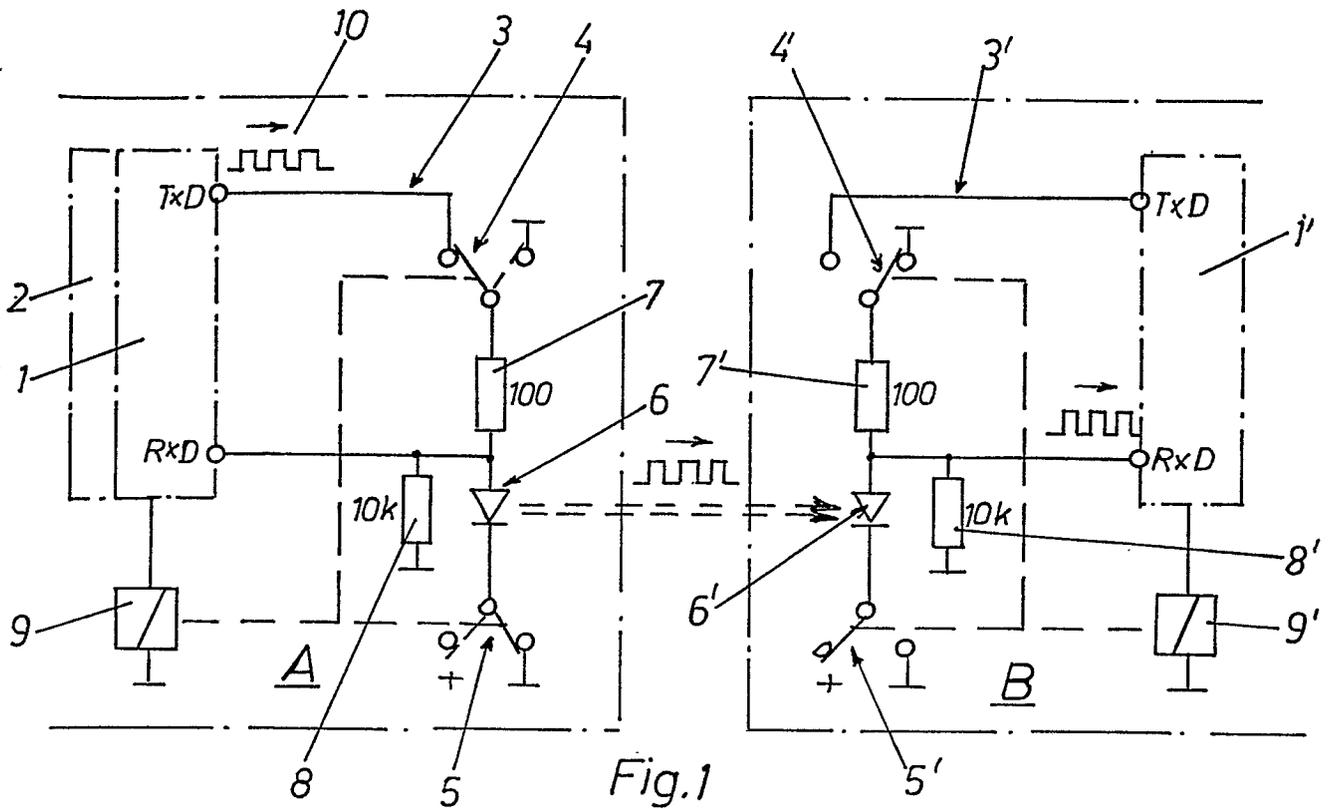


Fig.1

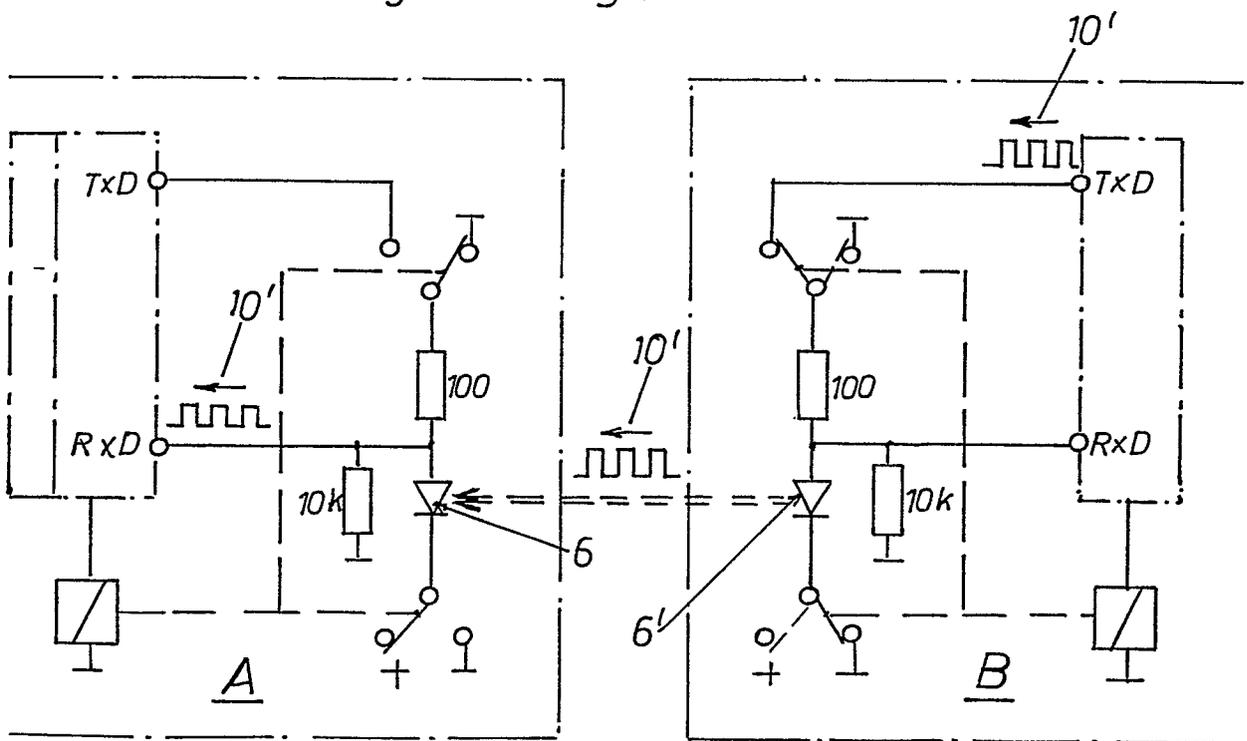


Fig.2

