

②¹ Anmelde­nummer: 92115976.0

⑤¹ Int. Cl.⁵: **G08C 23/00**

②② Anmeldetag: 18.09.92

③ Priorität: 25.10.91 DE 4135255

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.04.93 Patentblatt 93/17

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL

71 Anmelder: **Hartmann & Braun
Aktiengesellschaft
Gräfstrasse 97
W-6000 Frankfurt am Main 90(DE)**

72 Erfinder: von zur Gathen, Günter
Kraumenhausweg 9
W-4020 Mettmann(DE)

54 Anordnung zur potentialgetrennten Übertragung von Mess- und Steuersignalen.

57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur potentialgetrennten Übertragung von Meß- und Steuersignalen zwischen einem Meßumformer und einer Auswerteschaltung über einen magnetischen Übertrager, bei der in einer Richtung Meßsignale vom Meßumformer zur Auswerteschaltung und in der anderen Richtung die für den Betrieb des Meßumformers erforderliche Versorgungsspannung übertragen werden. Ein Pulsmodulator dient als Meßumformer, dem eine Gleichspannung zugeführt wird, zur Erzeugung von Spannungsimpulsen, deren Pulsdauer von der Amplitude der Gleichspannung abhängt. Ein Im-

pulsgeber (I) erzeugt in zeitlichen Abständen (T) und mit einer vorgegebenen Zeitdauer (t) Ladestrompulse (P), die der Primärwicklung (9) des Übertragers (Ü) zugeführt werden. Die in der Sekundärwicklung (10) des Übertragers (Ü) induzierten Ladestrompulse (P) speisen eine erste Ladeschaltung mit einem Gleichrichter (D1) und einem Kondensator (C1) sowie eine zweite Ladeschaltung mit einem Gleichrichter (D2) und einem Kondensator (C2). Die Ladespannung am ersten Kondensator (C1) dient als Speisespannung für den Pulsmodulator (PDM).

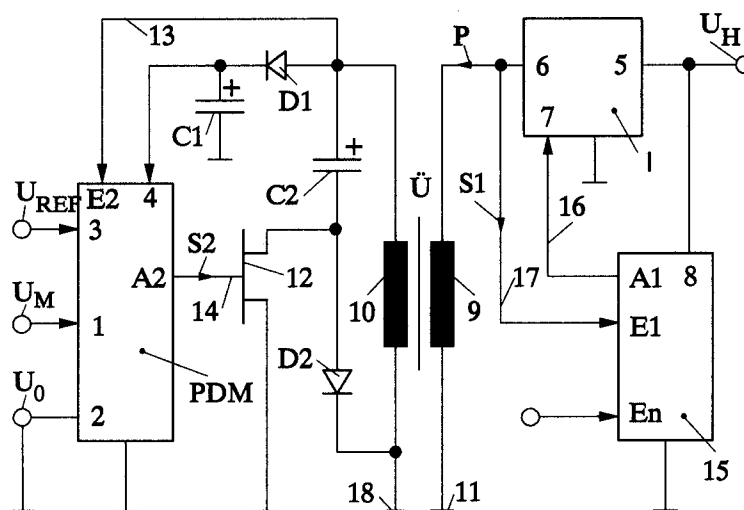


Fig. 1

Die Erfindung betrifft Anordnung zur potentialgetrennten Übertragung von Meß- und Steuersignalen zwischen einem Meßumformer und einer Auswerteschaltung über einen magnetischen Übertrager nach dem Oberbegriff des Patentanspruches.

Aus der DE-OS 34 10 752 ist eine Vorrichtung zur Übertragung von Meßsignalen bekannt, bei dem von einem aktiven Meßwertaufnehmer Meßsignale in digitaler Form galvanisch entkoppelt zu einem Meßgerät und Signale vom Meßgerät zum Meßwertaufnehmer - vorzugsweise über größere Entfernungen - übertragen werden, die zugleich zur Spannungsversorgung des Meßwertaufnehmers dienen. Die flanken-codierten Signale vom Meßgerät zum Meßwertaufnehmer werden als Taktsignal verwendet. Zur Trennung der unterschiedlichen Signale sind die vom Meßgerät zum Meßwertaufnehmer gesandten Taktsignale spannungsabhängig, während die Signale vom Meßwertaufnehmer zum Meßgerät stromabhängig geschaltet sind. Meßgerät und Meßwertaufnehmer sind über je einen Übertrager und eine zweiadrige Leitung miteinander gekoppelt. Hierbei sind stets Schaltungsmittel zur Codierung oder Decodierung des Meßsignales erforderlich.

Aus der DE-OS 37 26 837 ist eine Anordnung zur zweiseitigen potentialgetrennten Übertragung von Signalen über einen Trennübertrager bekannt, bei der von der signalverarbeitenden Seite Steuersignale über den Trennübertrager auf die signalerzeugende Seite übertragen werden, die die analogen Informationssignale in einen codierten Impuls umsetzen. Zur Signalübertragung werden Modulationsverfahren mit Modulator und Demodulator eingesetzt, wobei in einer Richtung gleichzeitig Energie zur Versorgung der signalverarbeitenden Schaltungsteile mit übertragen werden.

Die DE-PS 29 49 075 zeigt eine Anordnung zur potentialgetrennten Übertragung von Meßsignalen, bei der in der Sekundärwicklung eines Übertragers induzierte Ladepulse eine Ladeschaltung mit einer Diode und einem Kondensator speisen. Die Ladespannung am Kondensator dient als Speisespannung für einen Pulsabstandsmodulator.

In der DE-OS 27 33 875 ist eine Fernspeisung von entfernt liegenden Empfängern von Fernsteuereinrichtungen beschrieben, die in Zeitmultiplex-Zyklen gesteuert werden. Ein Stromversorgungsimpuls wird im ersten Teil des Zyklus übertragen, während die Informationsimpulse in der restlichen Zykluszeit zur Übertragung kommen. Der Stromversorgungsimpuls dient auch zur Synchronisation von Sender und Empfänger.

Ausgehend von der in der DE-OS 37 26 837 beschriebenen Übertragungsanordnung besteht die Aufgabe der Erfindung darin, eine Anordnung zu schaffen, die zur potentialfreien Übertragung von Meß- und Steuersignalen mit einem Übertrager ge-

eignet ist und die auf der signalerzeugenden Seite mit einem Pulsmodulator zusammenarbeitet, der seine Speisespannung aus Impulsgruppen von der signalverarbeitenden Seite des Übertragers erhält. Der Schaltungsaufwand zur Codierung und Decodierung des Meßsignales ist zu minimieren unter der Bedingung, daß die Zeitdauer für die Übertragung der einzelnen Impulsgruppen kleiner als die Zeitdauer für die Übertragung der Meßsignale ist.

Diese Aufgabe wird in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffes erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Als Pulsmodulator zur Umsetzung einer Gleichspannung in einen Impuls, dessen Pulsdauer der Amplitude der Meßspannung entspricht, eignet sich ein triggerbarer Pulsdauermodulator, dessen genaue Funktionsweise in der Patentanmeldung DE 39 00 179 erläutert ist.

Ein Kondensator auf der Sekundärseite eines Übertragers versorgt den Pulsmodulator kontinuierlich mit der notwendigen Speisespannung. Der Kondensator bezieht seine Ladung derart, daß die Primärwicklung des Übertragers mit einer Wechselspannung in der Form von Ladungsimpulsen beaufschlagt wird, die ein Impulsgeber aus einer Hilfspannung generiert. Ist der Stromverbrauch des Pulsmodulators ausreichend klein, dann genügen nur wenige Ladungsimpulse, um den Kondensator auf eine für den Betrieb des Pulsmodulators notwendigen Spannungspegel aufzuladen.

Die Zeit, in der der Impulsgeber keine Ladungsimpulse abgibt, wird genutzt, einen vom Pulsmodulator erzeugten meßwertabhängigen Impuls von der Sekundärseite zu einer Auswerteschaltung auf der Primärseite des Übertragers zu induzieren. Die Auswerteschaltung ermittelt die zeitliche Dauer der Meßimpulse, die ein Maß für die Amplitude der dem Pulsmodulator zugeführten Gleichspannung ist.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 das Blockschaltbild einer Anordnung zur potentialgetrennten Übertragung von Meß- und Steuersignalen mit einem Übertrager und

Fig. 2 den zeitlichen Verlauf der in der Anordnung nach Fig. 1 auftretenden Ladungs-, Meß- und Steuerimpulse und

Fig. 3 eine Schaltungsvariante der Anordnung nach Fig. 1.

In der Anordnung nach Fig. 1 wird die von einem nicht dargestellten Sensor abgegebene Gleichspannung U_M einem Pulsmodulator PDM zugeführt, der den jeweiligen Amplitudenwert von U_M

in einen Meßimpuls S2 umsetzt, dessen Dauer proportional zum Amplitudenwert von U_M ist und als Meßzeit T_M bezeichnet wird. Der Meßimpuls S2 steht am Ausgang A2 des Pulsmodulators PDM zur Verfügung. Eine Leitung 14 verbindet den Ausgang A2 mit dem Schalteingang eines Schalters 12, der ein Halbleiterschalter sein kann. Der Pulsmodulator PDM besitzt ferner einen Spannungseingang 4, einen Triggereingang E2, einen Eingang 2 für eine Bezugsspannung U_0 sowie einen Eingang 3 für eine Referenzspannung U_{REF} .

Als Pulsmodulator PDM wird ein triggerbarer Pulsdauermodulator verwendet, wie er in der deutschen Patentanmeldung DE 39 00 179 beschrieben ist.

Der Start einer Umwandlung der Gleichspannung U_M in einen Meßimpuls S2 wird durch einen Puls am Triggereingang E2 ausgelöst. Über interne Umschalter werden dem Pulsmodulator PDM nacheinander die drei Eingangsspannungen U_0 , U_{REF} und U_M aufgeschaltet. Zur Erzeugung eines Nullimpulses für die Festlegung des Nullpunktes dient die Bezugsspannung U_0 , die im Ausführungsbeispiel durch das Potential des Bezugspunktes 18 bestimmt ist. Mit Hilfe der Referenzspannung U_{REF} wird die Aussteuer-Empfindlichkeit des Pulsmodulators PDM gemessen, d.h. es wird die Meßzeit T_M in Abhängigkeit von U_{REF} ermittelt.

Ein Anschluß des Kondensators C1 liegt am Spannungseingang 4 des Pulsmodulators PDM; seine Ladespannung versorgt den Pulsmodulator PDM kontinuierlich mit der notwendigen Speisespannung und speist eine nicht dargestellte Referenzspannungsquelle, an der die Eingangsspannung U_{REF} eingestellt wird. Der Kondensator C1 bezieht seine Ladung aus Impulsgruppen, den Ladungsimpulsen P, die in die Primärwicklung 9 des Übertragers $\bar{U}$ eingespeist werden, dessen Sekundärwicklung 10 über einen Gleichrichter D1 mit einem Anschluß des Kondensators C1 verbunden ist.

Ein Kondensator C2 wird gleichfalls mit den in der Sekundärwicklung 10 induzierten Ladestrompulsen P über einen Gleichrichter D2 aufgeladen.

Die Sekundärseite 10 des Übertragers $\bar{U}$, der Pulsmodulator PDM, der Schalter 12 und der Kondensator C1 sind jeweils mit einem Anschluß gemeinsam an einen Bezugspunkt 18 angeschlossen.

Auf der Primärseite des Übertragers $\bar{U}$ befinden sich ein Impulsgeber I mit einem Spannungseingang 5, mit einem Impulsausgang 6 und mit einem Triggereingang 7 sowie eine Auswerteschaltung 15 mit einem Spannungseingang 8, mit einem Triggereingang E1, weiteren Triggereingängen E_N und mit einem Impulsausgang A1.

Der Impulsgeber I, die Auswerteschaltung 15 und die Primärwicklung 9 des Übertragers $\bar{U}$ sind jeweils mit einem Anschluß gemeinsam an einen

Bezugspunkt 11 angeschlossen, der sich potentialmäßig vom Bezugspunkt 18 auf der Sekundärseite des Übertragers unterscheidet.

Eine Hilfsspannung U_H versorgt den Impulsgeber I an seinem Spannungseingang 5 und die Auswerteschaltung 15 am Spannungseingang 8 mit der erforderlichen Betriebsspannung.

Die Funktionsweise des in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiels wird anhand des in Fig. 2 dargestellten Pulsdiagrammes erläutert. Es zeigt die am Ausgang 6 des Impulsgebers I anstehenden Ladestrompulse P im zeitlichen Bezug zu dem vom Pulsmodulator PDM am Ausgang A2 erzeugten Meßimpuls S2 und das in der Primärwicklung 9 induzierte und über eine Leitung 17 dem Triggereingang E1 der Auswerteschaltung 15 zugeführte Steuersignal S1.

Die Auswerteschaltung 15 aktiviert in zeitlichen Abständen T von beispielsweise 100 ms über den Ausgang A1, die Leitung 16 und den Triggereingang 7 den Impulsgeber I, der für die Zeitdauer t von beispielsweise 10 ms Ladestrompulse P in die Primärwicklung 9 des Übertragers $\bar{U}$ speist. Die obere Kurve in Fig. 2 zeigt den zeitlichen Verlauf der Ladestrompulse P, die sich im Abstand T zyklisch wiederholen.

Die Zeit T - t zwischen dem Ende des letzten Pulses und dem Anfang des neuen Pulses wird für die Meßwertübertragung genutzt derart, daß ein meßwertabhängiges Signal des Pulsmodulators PDM von der Sekundärseite auf die Primärseite des Übertragers $\bar{U}$ übertragen wird. Die Auswerteschaltung 15 erfaßt dieses Signal und wertet dessen Zeitabhängigkeit aus.

Mit dem ersten Puls P1 der auf die Sekundärseite übertragenen Ladestrompulse P wird der Pulsmodulator PDM am Eingang E2 getriggert; eine Leitung 13 verbindet den freien Anschluß der Sekundärwicklung 10 mit dem Eingang E2. Der Pulsmodulator PDM schaltet auf Meßbetrieb und liefert am Ausgang A2 den Meßimpuls S2, dessen Länge die Meßzeit T_M ist, die ein Maß für die Amplitude der zu messenden Gleichspannung U_M darstellt. Die mittlere Kurve in Fig. 2 zeigt den zeitlichen Verlauf eines Meßimpulses S2 am Ausgang A2 des Pulsmodulators PDM.

Am Ende der Meßzeit T_M ändert sich die Spannung am Ausgang A2 von beispielsweise 10 Volt in Null Volt. Dieser Spannungsprung gelangt über eine Leitung 14 an den Schalteingang des Schalters 12. Dieser wird leitend, so daß sich der Kondensator C2 über die Sekundärwicklung 10 entladen kann. Dieser Entladevorgang ruft in der Primärwicklung 9 ein Steuersignal S1 hervor, welches über eine Leitung 17 an den Triggereingang E1 der Auswerteschaltung 15 gelangt.

Die untere Kurve in Fig. 2 zeigt den zeitlichen Verlauf des Steuersignales S1 am Triggereingang

E1; das Steuersignal S1 erscheint nach Ablauf der Zeit T_M mit dem Ende des Meßimpulses S2, wobei sein zeitlicher Abstand zum Beginn der Meßzeit T_M von der Amplitude der Gleichspannung U_M abhängt.

Die Auswerteschaltung 15 ermittelt die Zeit, die vergeht zwischen dem ersten Puls P1 der Ladestrompulse und dem Eintreffen des Steuersignales S1 an seinem Triggereingang E1. Diese Zeit entspricht der Meßzeit T_M und ist ein Maß für die zu bestimmende Amplitude der Gleichspannung U_M . Für die Zeitmessung sind Zählschaltungen geeignet, bei denen die Messung auf der Auszählung von Einheitsimpulsen beruht. Es können auch Timerfunktionen von Mikrocontrollern als Zählschaltung verwendet werden.

Die Auswerteschaltung 15 enthält eine nicht dargestellte Zeitschaltung, die die Zeitdauer t der Ladestrompulse P entsprechend der Beziehung $t < T_M < T$ festlegt. Diese Bedingung stellt sicher, daß eine für die Aufrechterhaltung der Ladung der Kondensatoren C1 und C2 ausreichende Anzahl von Ladestrompulsen vom Impulsgeber I an die Primärwicklung abgegeben wird und daß andererseits die Zeitspanne zwischen den Ladestrompulsen für die Meßwertübertragung ausreichend bemessen ist.

Die Auswerteschaltung ist mit weiteren Triggereingängen E_n ausgestattet, die für die Aufnahme weiterer Steuersignale vorbereitet sind. Die gezeigte Anordnung eignet sich damit für die Verarbeitung mehrkanaliger Meßanordnungen, wobei für n Meßkanäle nur eine Auswerteschaltung mit n Zählfunktionen erforderlich ist. Werden alle n Meßanordnungen mit den gleichen Ladestrompulsen gespeist, so genügt ein Impulsgeber mit einer Hilfspannung.

Fig. 3 zeigt eine Schaltungsvariante der Anordnung nach Fig. 1, bei der der Kondensator C2 seine Ladung über eine Anzapfung 19 der Sekundärwicklung 10 bezieht. Über die Anzapfung 19 erzeugt der Steuerimpuls S1 infolge des günstigeren Übersetzungsverhältnisses des Übertragers $\ddot{U}$ in der Primärwicklung 9 eine größere Impulsamplitude, so daß der Steuerimpuls S1 leichter detektiert werden kann.

Patentansprüche

1. Anordnung zur potentialgetrennten Übertragung von Meß- und Steuersignalen zwischen einem Meßumformer und einer Auswerteschaltung über einen magnetischen Übertrager,
 - bei der in einer Richtung Meßsignale vom Meßumformer zur Auswerteschaltung und in der anderen Richtung die für den Betrieb des Meßumformers erforderliche Versorgungsspannung übertragen werden,

- mit einem Pulsmodulator als Meßumformer zur Erzeugung von Spannungsimpulsen, deren Pulsdauer von der Amplitude der Gleichspannung abhängt und
- bei der die in der Sekundärwicklung des Übertragers induzierten Ladestrompulse eine erste Ladeschaltung mit einer Diode und einem Kondensator speisen, dessen Ladespannung als Speisespannung für den Pulsmodulator dient

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale

- ein Impulsgeber (I) erzeugt in zeitlichen Abständen (T) und mit einer vorgegebenen Zeitdauer (t) Ladestrompulse (P), die der Primärwicklung (9) des Übertragers ($\ddot{U}$) zugeführt werden,
- die in der Sekundärwicklung (10) des Übertragers ($\ddot{U}$) induzierten Ladestrompulse (P) speisen die erste Ladeschaltung mit dem Gleichrichter (D1) und dem Kondensator (C1) sowie eine zweite Ladeschaltung mit einem Gleichrichter (D2) und einem Kondensator (C2),
- in Reihe mit dem zweiten Kondensator (C2) liegt ein Schalter (12), der bei Betätigung den zweiten Kondensator (C2) über die Sekundärwicklung (10) entlädt und in der Primärwicklung ein Steuersignal (S1) induziert,
- eine Leitung (13) verbindet die Sekundärwicklung (10) mit dem Triggereingang (E2) des Pulsmodulators (PDM), der auf Meßbetrieb schaltet und an seinem Signalausgang (A2) einen Meßimpuls (S2) liefert, sobald ein erster Puls (P1) der Ladestrompulse (P) am Triggereingang (E2) ansteht
- der Meßimpuls (S2) gelangt über eine Leitung (14) an den Schalteingang des Schalters (12) und löst am Ende der Meßzeit (T_M) das Steuersignal (S1) in der Primärwicklung (9) aus,
- die Auswerteschaltung (15) enthält eine Zeitschaltung (Timer), die die Zeitdauer (t) der Ladestrompulse entsprechend der Beziehung $t < T_M < T$ festlegt sowie einen Triggereingang (E1), der über eine Leitung (17) mit der Primärwicklung (9) verbunden ist zur Aufnahme des Steuersignales (S1) und
- die Auswerteschaltung (15) ermittelt die Zeit (Timer), die vergeht zwischen dem ersten Puls (P1) der Ladestrompulse (P) und dem Eintreffen des Steuersignales (S1) am Triggereingang (E1), die der Meßzeit (T_M) entspricht und ein Maß für die Amplitude der Gleichspannung (U_M) ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kondensator (C2) der zweiten Ladeschaltung an einer Anzapfung (19) der Sekundärwicklung (10) des Übertragers (Ü) angeschlossen ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

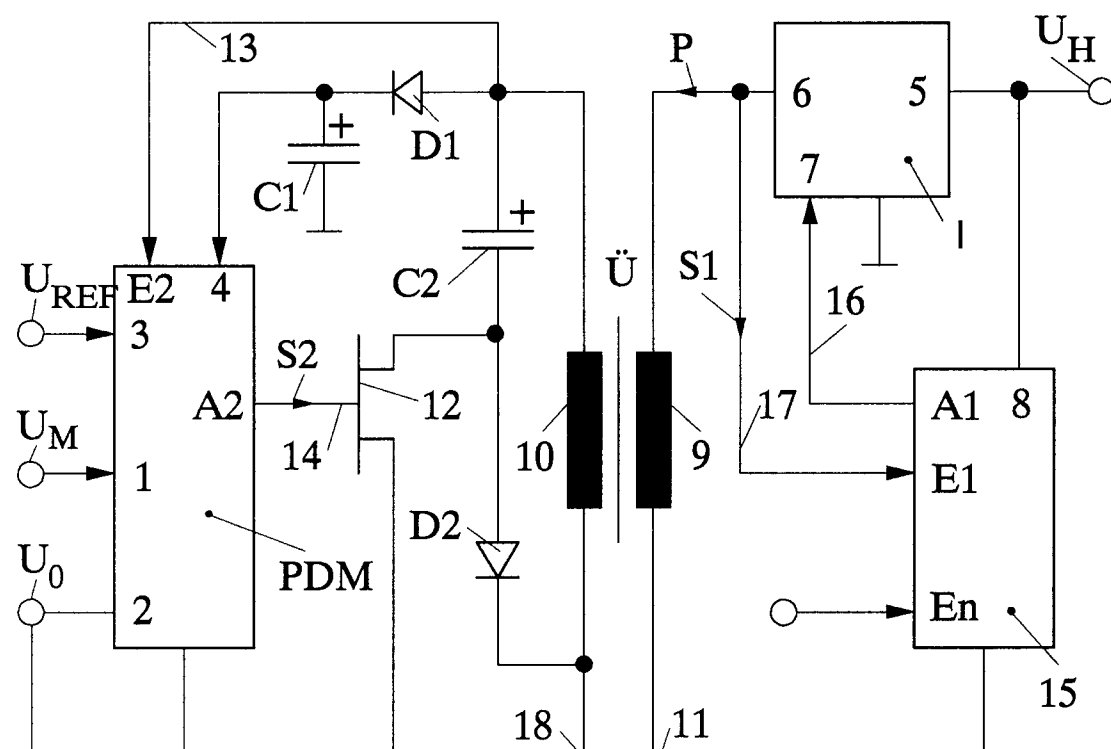


Fig. 1

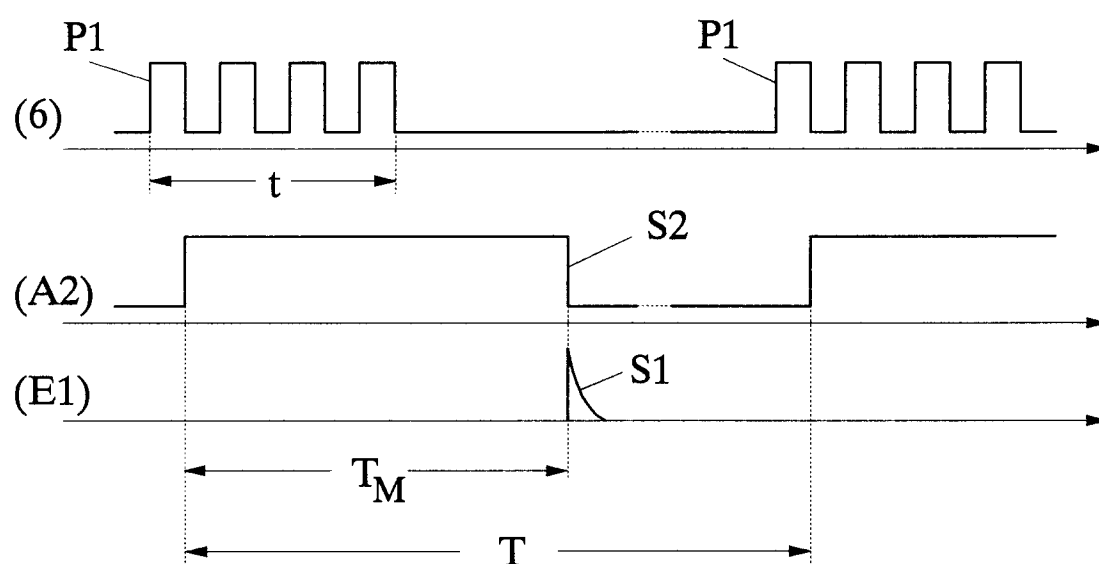
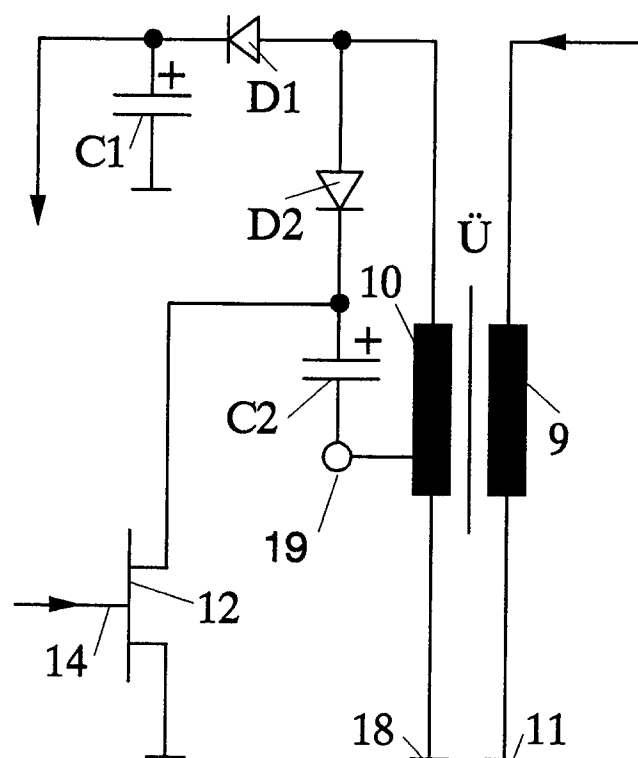


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 5976

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A,D	DE-A-3 726 837 (VEB MESSGERÄTEWERK "ERICH WEINERT" ET AL) * das ganze Dokument *	1	G08C23/00
A	WO-A-8 704 123 (ROBERT BOSCH GMBH) * Seite 4, Zeile 13 - Seite 6, Zeile 10 * * Seite 8, Zeile 17 - Seite 12, Zeile 16; Abbildungen 1,5 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			G08C H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	11 JANUAR 1993		WANZEELE R.J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument