

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87106971.2

51 Int. Cl.4: **G08C 23/00**

22 Anmeldetag: 14.05.87

30 Priorität: 24.07.86 CH 2967/86

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
03.02.88 Patentblatt 88/05

64 Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE FR GB LI

71 Anmelder: **LANDIS & GYR GMBH**  
**Friesstrasse 20-24**  
**D-6000 Frankfurt am Main 60(DE)**

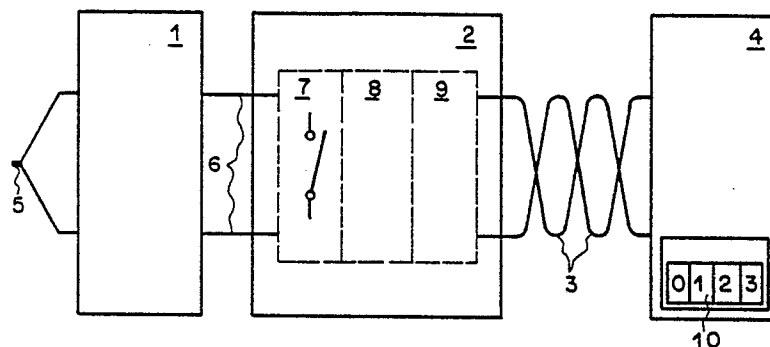
72 Erfinder: **Andersen, Niels-Thorup**  
**Brandenburgerstrasse 25**  
**D-6369 Schöneck 2(DE)**  
Erfinder: **Trächslin, Walter**  
**Blimoosstrasse 3**  
**CH-6318 Walchwil(CH)**

74 Vertreter: **Nünlist, Hans et al**  
**LGZ LANDIS & GYR ZUG AG**  
**Konzern-Patentabteilung**  
**CH-6301 Zug(CH)**

54 **Einrichtung zur Fernablesung elektronischer Geräte.**

57 Bei einer Einrichtung zur Fernablesung eines elektronischen Messgerätes übernimmt ein Uebermittler (2) vom Sender (1) des Messgerätes leistungslos ausgesandte serielle, digitale Signale potentialfrei mittels eines Uebertragers (8) und eines gekoppelten LC-Oszillator (9) und sendet die Signale mittels einer Drahtleitung (3) einem Empfänger (4) zu. Die im Empfänger (4) verarbeiteten Signale bestimmen in einer Anzeige (10) dargestellte Informationen. Der Uebermittler (2) wird vom Empfänger (4) über die Drahtleitung (3) gespeist.

**Fig.1**



### Einrichtung zur Fernablesung elektronischer Geräte

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Fernablesen elektronischer Messgeräte nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Einrichtungen zur drahtgebundenen Fernablesung elektronischer Messgeräte sind an sich allgemein bekannt und weit verbreitet. Insbesondere werden für ein Fernablesen der Anzeige und von Kontrollwerten bei z.B. Nacheichnungen, Funktionskontrollen usw. Einrichtungen in festinstallierten, eichfähigen Messgeräten, z.B. kWh-Zähler für thermische oder elektrische Energie, benötigt, um die zu den genannten Tätigkeiten notwendigen Informationen aus dem Messgerät zu erhalten, wie dies in FERNWAERME INTERNATIONAL Jahrgang 9 (1980), Heft 1, p. 58 ff. beschrieben ist.

Uebertragungen der bekannten Art, z.B. nach CH-PS 638 043 oder DE-PS 34 28 344, haben für elektronische Messgeräte den entscheidenden Nachteil, dass für eine Informationsübertragung im Vergleich zu den übrigen Funktionen des Messgerätes unverhältnismässig viel Energie benötigt wird. Für elektronische Messgeräte mit einem Netzanschluss ist dies meist vernachlässigbar, jedoch beispielsweise nicht mehr bei aus Batterien gespeisten Messgeräten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine kostengünstige Einrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, um serielle, digitale Informationen potentialfrei aus einem elektronischen Messgerät über eine Drahtleitung zu einem Empfänger zu schicken, ohne dass das Messgerät zum Senden eine zusätzliche Leistung benötigt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Nachfolgend werden einige Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Uebertragungsweg zwischen einem Sender und einem Empfänger (Schema),

Fig. 2 eine Ausführung des eingangsseitigen Teils eines Uebermittlers mit einem FET als Schalter (Schema),

Fig. 3 eine erste Ausführung eines Uebertragers (Schema),

Fig. 4 einen Schnitt durch eine zweite Ausführung des Uebertragers,

Fig. 5 eine Ausführung des ausgangsseitigen Teils des Uebermittlers (Schema) und

Fig. 6 eine Ausführung des eingangsseitigen Teils des Empfängers (Schema).

Eine Einrichtung zur Fernablesung besteht gemäss der Fig. 1 aus einem Sender 1, einem Uebermittler 2 zur Fernablesung, einer Drahtleitung 3 und einem Empfänger 4. Der Sender 1, der Teil eines Messinstrumentes ist, verarbeitet Messwerte, die aus einer oder mehreren Sonden 5 stammen. Daraus gewonnene, digitale Informationen gelangen durch kurze Zweidrahtleitung 6 zum Uebermittler 2. Ueber einen Schalter 7, einen Uebertrager 8 zur Potentialtrennung und einen LC-Oszillator 9 im Uebermittler 2 werden die Informationen mittels der Drahtleitung 3 zum Empfänger 4 geleitet. Aus Gründen der Störsicherheit der Fernablesung ist die Drahtleitung 3 in verdrehter Ausführung vorteilhaft. Die vom Sender 1 übertragenen Informationen werden im Empfänger 4 ausgewertet und z.B. in einer Anzeige 10 dargestellt.

Der Uebermittler 2 setzt sich aus einem eingangsseitigen Teil, dem Uebertrager 8 zur Potentialtrennung zwischen dem Sender 1 einerseits und dem Empfänger 4 und dem ausgangsseitigen Teil des Uebermittlers 2 andererseits zusammen.

Eine Ausführung des eingangsseitigen Teils mit leistungsarmer Steuerung des Schalters 7 zeigt die Fig. 2. Der Sender 1 ist über einen Signalausgang 11 über die kurze Zweidrahtleitung 6 mit dem Steuereingang des Schalters 7 verbunden. Vorteilhaft ist die Verwendung eines Feldeffekttransistors (FET) 12 als Teil des Schalters 7. Ueber das GATE erfolgt die Steuerung des FET 12 leistungslos; der FET 12 benötigt jedoch eine Diode 13, die in Leitrichtung zwischen dem Anfang 14 einer Sekundärwicklung 15 eines ersten Transformators 16 und dem DRAIN-Anschluss des FET 12 geschaltet ist. Das Ende 17 der Sekundärwicklung 15 ist zum SOURCE-Anschluss des FET 12 und gleichzeitig als Referenzpotential zurück zum Sender 1 geführt. Vorteilhaft ist eine Verbindung zwischen dem Anfang 14 der Sekundärwicklung 15 und einer Ueberwachungsschaltung 18 im Sender 1 zum Auslösen oder Freigeben einer Informationsübertragung.

Eine Primärwicklung des ersten Transformators 16 ist über eine Verbindung 19 galvanisch an eine Sekundärwicklung eines zweiten Transformators 20 in der Fig. 3 gekoppelt. Die beiden Transformatoren 16, 20 bilden den Uebertrager 8 und bewirken die Potentialtrennung zwischen Sender 1 und LC-Oszillator 9. Die Primärwicklung 21 des zweiten Transformators 20 ist mit dem Wickelende zu einem Referenzpunkt 22 und mit dem Wickelanfang zu einem Punkt 23 des LC-Oszillators 9 verbunden. Eine Ausführung des Uebertragers 8 für eine Frequenz im Bereich 800 kHz lässt sich besonders kostengünstig aus handelsüblichen HF-Ent-

stördrosseln mit Ferritkern realisieren, wobei die Kopplung der HF-Drosseln mittels eines isolierten Drahtes, der auf jeder der beiden Drosseln drei Windungen aufweist und über die Verbindung 19 in sich geschlossen ist, kapazitätsarm erfolgt.

In einer anderen Ausführung ist der eingangsseitige Teil des Uebermittlers 2 im Sender 1 untergebracht (Fig. 4). Die Sekundärwicklung 15 sitzt auf einem ersten Transformatorkern 16' (z.B. offene U-Form oder halber Schalenkern), dessen Polflächen gegen die Innenseite einer Gehäusewand 24 des Senders 1 gepresst ist. Die Gehäusewand 24, vorzugsweise aus Kunststoff, dient als Potentialtrennung. Die Primärwicklung 21 sitzt auf einem zweiten Transformatorkern 20' von ver gleichen Form wie der erste Transformatorkern 16' und befindet sich innerhalb Gehäuses des Uebermittlers 2. Die Gehäusewand 24 und der entsprechende Gehäuseteil des Uebermittlers 2 weisen vorteilhaft eine mittels permanenten Magnetkräften, oder sonstwie fixierende Zentriervorrichtung auf, damit die Transformatorkerne 16', 20' so gegeneinander ausgerichtet sind, dass die Kopplung der Sekundärwicklung 15 mit der Primärwicklung 21 über die beiden Transformatorkerne 16', 20' durch die Gehäusewand 24 einen für die Uebermittlung genügenden Wert erreicht. Als Beispiel einer Zentriervorrichtung ist in der Fig. 4 auf Gehäusewand 24 des Senders 1 ein quaderförmiger Vorsprung 25 aufgesetzt und in das Gehäuse des Uebertragers 2 eine entsprechende Vertiefung 26 eingelassen. Mit einer Einrichtung gemäss der Fig. 4 lässt sich durch ein mit der Zentriervorrichtung 25, 26 geführtes Aufsetzen des Uebermittlers 2 auf die Gehäusewand 24 des Senders 1, d.h. des Messgerätes, die z.B. in einem Speicher des Senders 1 abgelegten Informationen aus dem Messgerät abrufen und zum Empfänger 4 übermitteln. Der Vorteil dieser Ausführung ist das Fehlen einer trennbaren elektrischen Verbindung zum Sender 1 und das völlig geschlossene Gehäuse des Senders 1.

Zwischen dem Referenzpunkt 22 und dem Punkt 23 der Primärwicklung 21 des zweiten Transformators 20 ist ein Schwingkreiskondensator 27 des LC-Oszillators 9 geschaltet (Fig. 5). In diesem Ausführungsbeispiel sind aktive Elemente des LC-Oszillators 9 in einem handelsüblichen Baustein 28 für Näherungsschalter, z.B. von der Firma SIEMENS Typ TCA 355, integriert. Der Referenzpunkt 22 ist direkt mit dem MASSE-Anschluss des Bausteins 28 und der Punkt 23 mit dem OSZILLATOR-Anschluss des Bausteins 28 verbunden. (Die Bezeichnung der Anschlüsse des Bausteins 28 folgt dem SIEMENS-Datenbuch "Integrierte Schaltungen für industrielle Anwendungen" 1985/86). Ein erster Widerstand 29 verbindet den ABSTAND-Ausgang des Bausteins 28 und den Referenzpunkt 22. Die

Drahtleitung 3 kommt über einen zweiten Widerstand 30 zu den Wechselstromanschlüssen des Brückengleichrichters. Der eine Zweig des Brückengleichrichters besteht aus zwei Dioden 31 und der zweite Zweig aus Dioden 32. Als Dioden 32 können zur Spannungsbegrenzung vorteilhaft Zenerdioden eingesetzt werden. Der positive Gleichspannungsausgang + des Brückengleichrichters 31, 32 ist über einen dritten Widerstand 33 an einen Glättungskondensator 34 angeschlossen. Der andere Anschlusspunkt des Glättungskondensators 34 und der negative Gleichspannungsausgang des Brückengleichrichters 31, 32 sind mit dem Referenzpunkt 22 verbunden. Die Spannung über dem Glättungskondensator 34 ist mittels des  $U_S$ -Anschlusses dem Baustein 28 zugeführt.

Der Q-Anschluss für den Signalausgang (Q-Ausgang) des Bausteins 28 ist bei Verwendung einer zweiadrigen Leitung als Drahtleitung 3 über eine dritte Zenerdiode 35 in Leitrichtung mit dem positiven Gleichspannungsausgang + des Brückengleichrichters 31, 32 verbunden. An sich kann der Q-Ausgang des Bausteins 28 auch über eine dritte, nicht eingezeichnete Verbindung zum Empfänger 4 geführt werden.

Ueber Verbindungsmittel kommt die Drahtleitung 3 in den Empfänger 4. Wird als Drahtleitung 3 eine Zweidrahtleitung benützt, wie dies in der Fig. 6 als Ausführungsbeispiel dargestellt ist, müssen im Empfänger 4 die Speisespannung des Uebermittlers 2 und die empfangenen Informationen getrennt werden. Die eine Ader der Zweidrahtleitung wird als OV-Referenz an einen Erdpunkt 36 im Empfänger 4 geführt. Die andere Ader der Zweidrahtleitung ist über einen vierten Widerstand 37 mit dem positiven Ausgang einer Gleichspannungsquelle 38 und mit einem Eingang 39 eines Schwellwertschalters 40 verbunden. Ein Ausgang 41 des Schwellwertschalters 40 ist mittels nicht gezeichneten informationsverarbeitenden Teilen des Empfängers 4 mit der Anzeige 10 in Verbindung.

Im Ausführungsbeispiel weist die Gleichspannungsquelle 38 eine elektrische Spannung von 24 V auf. Ueber den vierten Widerstand 37, z.B. 1 k $\Omega$ , die Drahtleitung 3 und in der Fig. 5 dem zweiten Widerstand 30, z.B. 50 $\Omega$ , gelangt die elektrische Spannung zum Brückengleichrichter 31, 32. Die Dioden 32 bilden mit dem zweiten Widerstand 30, einen Ueberspannungsschutz, falls als Dioden 32 Zenerdioden mit einer Zenerspannung von 24 V gewählt sind. Der Brückengleichrichter 31, 32 ermöglicht ein polaritätsunabhängiges Anschliessen der Drahtleitung 3, d.h. am Glättungskondensator 34 ist durch den dritten Widerstand 33 unabhängig vom Anschliessen der

Drahtleitung 3 eine positive, auf 24 V begrenzte Speisespannung für den Baustein 28 angelegt. Dies ist für ein Verbinden der Drahtleitung 3 mittels Klemmen vorteilhaft.

Der LC-Oszillator 9 erzeugt eine HF-Frequenz im Schwingkreis 21, 27, sobald die Speisespannung am  $U_S$ -Anschluss des Bausteins 28 anliegt. Laut SIEMENS-Datenbuch, Seite 525, liegt die zulässige Speisespannung zwischen 5 V und 30 V und eine durch die Primärwicklung 21 und dem Schwingkreiskondensator 27 bestimmte Frequenz des LC-Oszillators 9 muss zwischen 0,015 MHz und 1,5 MHz liegen. Die Stromaufnahme des Bausteins 28 am  $U_S$ -Anschluss ist max. 1 mA.

Die HF-Frequenz von 876 kHz ist im Ausführungsbeispiel durch den Schwingkreiskondensator 27 von 330 pF und der Primärwicklung 21 von 0,100 mH bestimmt. Die HF-Amplitude des LC-Oszillators 9 beträgt etwa 1,1 V bei ungedämpfem Schwingkreis 21, 27.

Der Uebertrager 8 ist so ausgelegt, dass er die HF-Spannung auf den dreifachen Wert in die Sekundärwicklung 15 transformiert zur Kompensation der Spannungsabfälle über dem FET 12 und der Diode 13 (Fig. 2).

Wird nun der Schalter 7 durch vorzugsweise schmale Impulse aus dem Signalausgang 11 geschlossen, so ist die Sekundärwicklung 15 des Uebertragers 8 während einer Halbwelle (im Falle eines elektromechanischen Schalters während beider Halbwellen) jeder Periode der HF-Spannung kurzgeschlossen (Fig. 2). Über die Kopplung zur Primärwicklung 21 (Fig. 5) wird dem Schwingkreis 21, 27 Energie entzogen und die HF-Amplitude am Punkt 23 fällt auf einen Wert unter 0,3 V. Der im Baustein 28 enthaltene Schwellwertschalter spricht bei einem derartigen Abfall der HF-Amplitude an und legt das Signal des Q-Ausgangs des Bausteins 28 von logisch "1" auf "0", solange die HF-Spannung diesen kleinen Wert aufweist.

Die dritte Zenerdiode 35 leitet im Zenerbetrieb einen durch den vierten Widerstand 37 (Fig. 6) und den zweiten Widerstand 30 (Fig. 5) begrenzten Strom zum auf logisch "0" gelegten Q-Ausgang des Bausteins 28 ab. Die Spannung am positiven Gleichspannungsausgang + des Brückengleichrichters 31, 32 sinkt auf die Zenerspannung der dritten Zenerdiode 35, z.B. 5,1 V. Mit den 1050 Ohm der beiden Widerstände 30, 37 bleibt der Strom mit etwa 20 mA gerade unterhalb des für den Q-Ausgang des Bausteins 28 zulässigen Maximalwertes. Das aus dem dritten Widerstand 33 und dem Glättungskondensator 34 gebildete RC-Glied 34 muss eine genügend grosse Zeitkonstante aufweisen im Vergleich zur Länge

der Impulse aus dem Signalausgang 11 in der Fig. 2, damit die Speisespannung des Bausteins 28 in der Fig. 5 einen Grenzwert von 5 V nicht unterschreitet und die Oszillationen abbrechen.

In der Fig. 6 bleibt, solange der Strom in der Drahtleitung 3 etwa 1 mA beträgt, die Spannung am Eingang 39 über dem Einschaltpunkt des Schwellwertschalters 40 und der Ausgang 41 ist z.B. auf logisch "1". Sobald der Strom in der Drahtleitung 3 auf etwa 20 mA ansteigt, fällt die Spannung am Eingang 39 unter den Ausschaltpunkt des Schwellwertschalters 40 und der Ausgang 41 wird auf logisch "0" gesetzt. Die Weiterverarbeitung der Impulsfolge aus dem Ausgang 41 hängt von der gestellten Aufgabe ab. Für bestimmte Zwecke genügt es, die Impulse in einem einfachen Zählwerk aufzuaddieren und zur Anzeige 10 zu bringen. Anstelle einer einfachen Folge einer durch die Messgrösse bestimmten Zahl von Impulsen kann die Uebertragung der Information z.B. in der Art der bekannten RS-232-Schnittstelle erfolgen.

Ist der Uebermittler 2 gemäss der Fig. 3 mit zwei getrennten Transformatoren 16, 20 ausgeführt, ist bei temporärem Erstellen des Uebertragungsweges in der Fig. 1 vorteilhaft eine trennbare elektrische Verbindung zwischen dem Uebermittler 2 und dem Empfänger 4 vorzusehen, weil die Drahtleitung 3 im Vergleich zu anderen denkbaren Trennstellen, z.B. in der Fig. 2 die kurze Zweidrahtleitung 6 oder am Anfang 14 und Ende 17 der Sekundärwicklung 15, am wenigsten stör anfällig ist. Eine Ausführung des Senders 1 mit einem Ueberwachungsschalter 18 ist bei trennbarer Verbindung zum Empfänger vorteilhaft. Sobald eine elektrische Verbindung wie oben beschrieben hergestellt ist, oder der Uebermittler 2 in der Ausführung mit magnetischer Kopplung gemäss der Fig. 4 auf die vorbestimmte Stelle der Gehäusewand 24 des Senders 1 aufgesetzt ist, wird eine HF-Spannung in der Sekundärwicklung 15 (Fig. 2) erzeugt. Die Ueberwachungsschaltung 18 stellt die HF-Spannung über der Sekundärwicklung 15 fest und veranlasst den Sender 1 zum Aussenden der Informationen über den Signalausgang 11.

Mit Einrichtungen zur Fernablesung der beschriebenen Art ausgerüstete Messgeräte benötigen zum Auslesen von Informationen keine zusätzliche Leistung; dies ist bei Messgeräten mit leistungsbegrenzter Energieversorgung wie z.B. bei Batteriebetrieb, besonders vorteilhaft. Aus den Messgeräten lassen sich über einen oder mehrere aus je einem Sender 1, einem Uebermittler 2, einer Drahtleitung 3 und einem Empfänger 4 bestehenden Kanäle Informationen, die z.B. den Zählerstand, oder laufende Mess- und Kontrollwerte umfassen, zum entsprechenden Empfänger 4

übermitteln. Dies erweist sich als vorteilhaft für das Ablesen des Zählerstandes, für die Funktionskontrolle oder die Nacheichung eines eichfähigen, elektronischen Messgerätes wie z.B. eines Durchflussvolumenzählers oder eines kWh-Zählers für thermische oder elektrische Energie, ohne dass das Messgerät am Einbauort ausgebaut werden muss.

### Ansprüche

1. Einrichtung zur Fernablesung elektronischer Messgeräte, mit einem im Messgerät angeordneten Sender, einem an den Sender gekoppelten Uebermittler für serielle, drahtgebundene Informationen und einem Empfänger, der über eine Drahtleitung mit dem Uebermittler verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Uebermittler (2) einen aus einem Schwingkreiskondensator (27) und einer Primärwicklung (21) eines Uebertragers (8) bestehenden LC-Oszillator (9) und einen vom Sender betätigten Schalter (7) zum Kurzschliessen einer Sekundärwicklung (15) des Uebertragers (8) enthält.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der LC-Oszillator (9) aus einem integrierten Baustein (28) für Näherungsschalter, dem Schwingkreiskondensator (27) und der Primärwicklung (21) als Induktor besteht.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Empfänger (4) mittels der Drahtleitung (3) geführte Spannungsversorgung des Uebermittlers (2) polaritätsunabhängig ist.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Uebertrager (8) aus mindestens zwei über Verbindungen (19) gekoppelte Transformatoren (16; 20) gebildet ist.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplung einer Sekundärwicklung (15) mit der Primärwicklung (21) über Transformatorkerne (16'; 20') erfolgt.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Uebermittler (2) zum Empfänger (4) gesendete Information im Wechsel von hohen und niederen Werten der Stromaufnahme des Uebermittlers (2) enthalten ist.

7. Einrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Beginn der Informationsübertragung im Sender (1) durch eine die Spannung über der Sekundärwicklung (15) messende Ueberwachungsschaltung (18) auslösbar ist.

8. Einrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalter (7) aus einem Feldeffekttransistor (12) und einer Diode (13) gebildet ist.

9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sender (1) mit dem Empfänger (4) potentialfrei verbunden ist.

10. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Sender (1) in einem elektronischen Durchflussvolumenzähler oder in einem kWh-Zähler für thermische oder elektrische Energie enthalten ist.

Fig.1

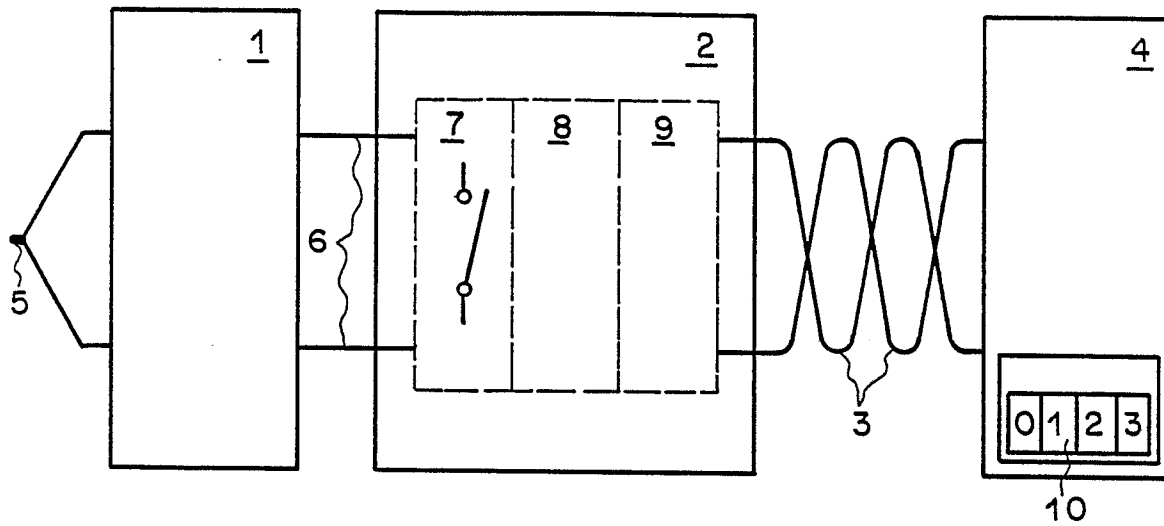


Fig. 2

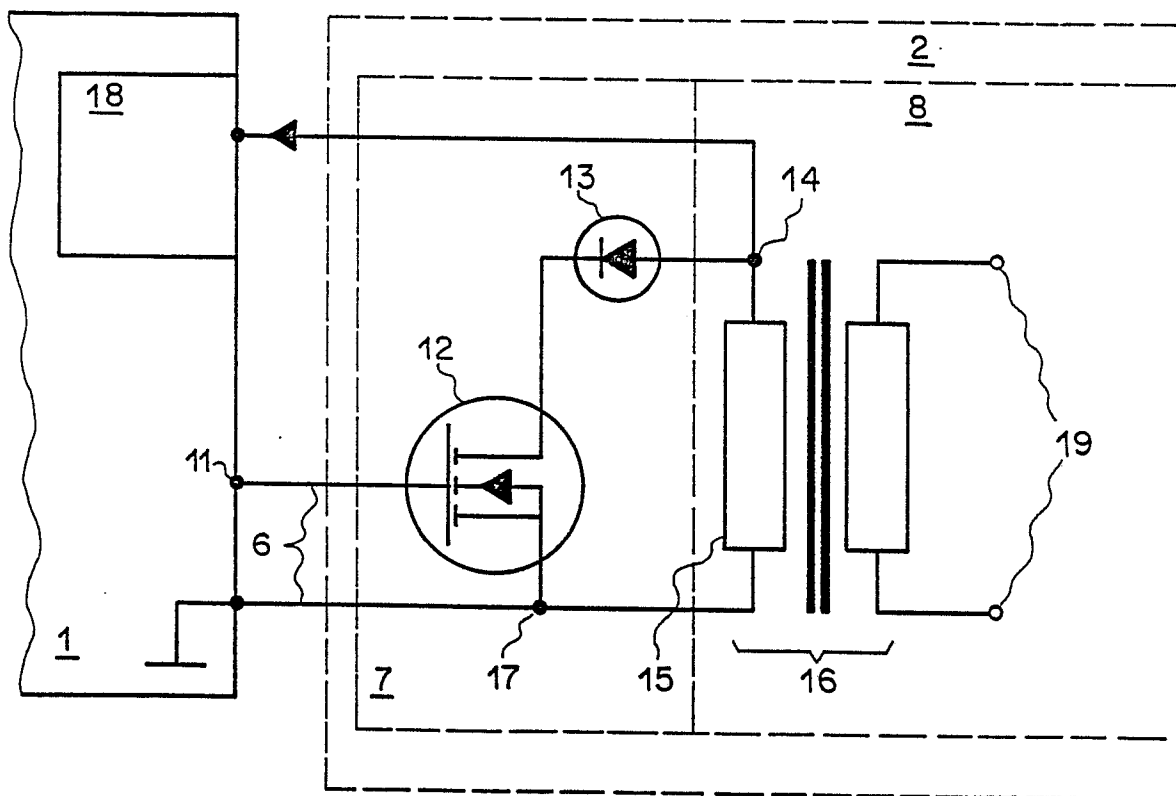


Fig. 3

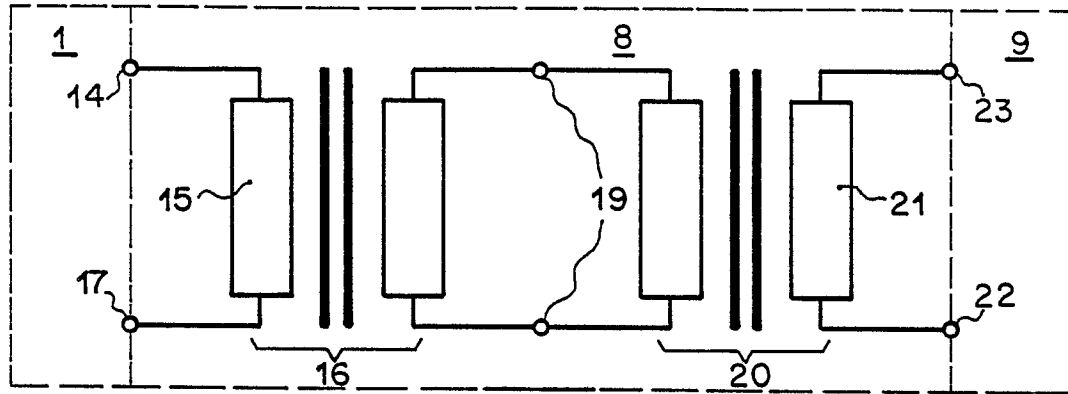


Fig. 4

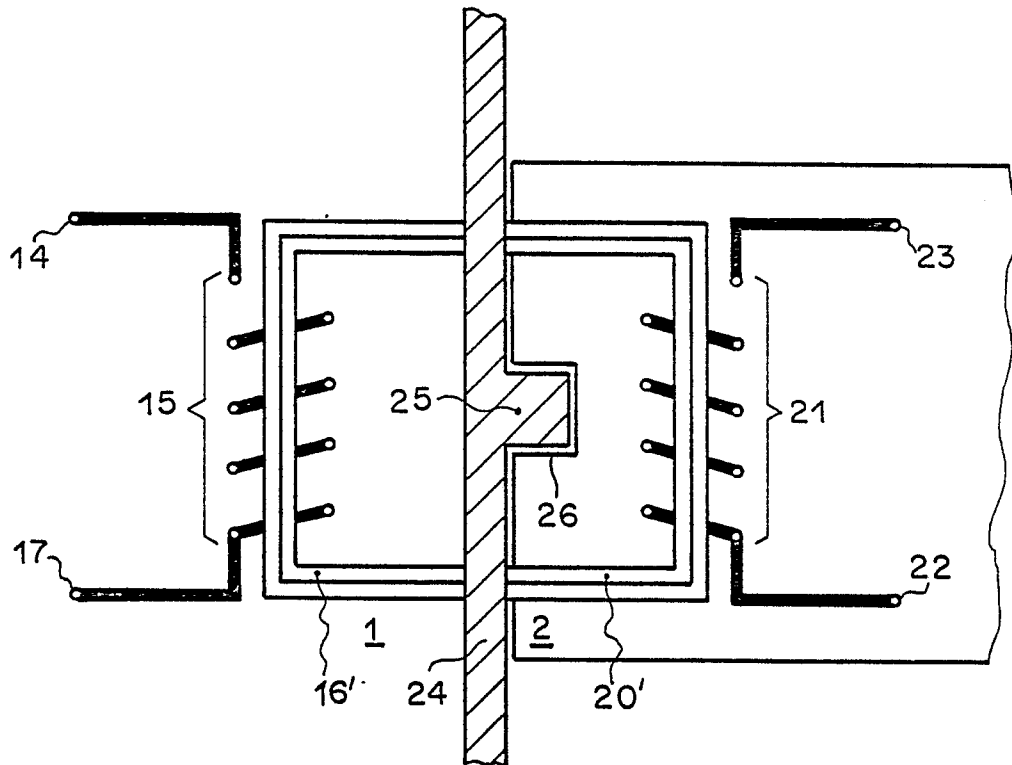


Fig. 5

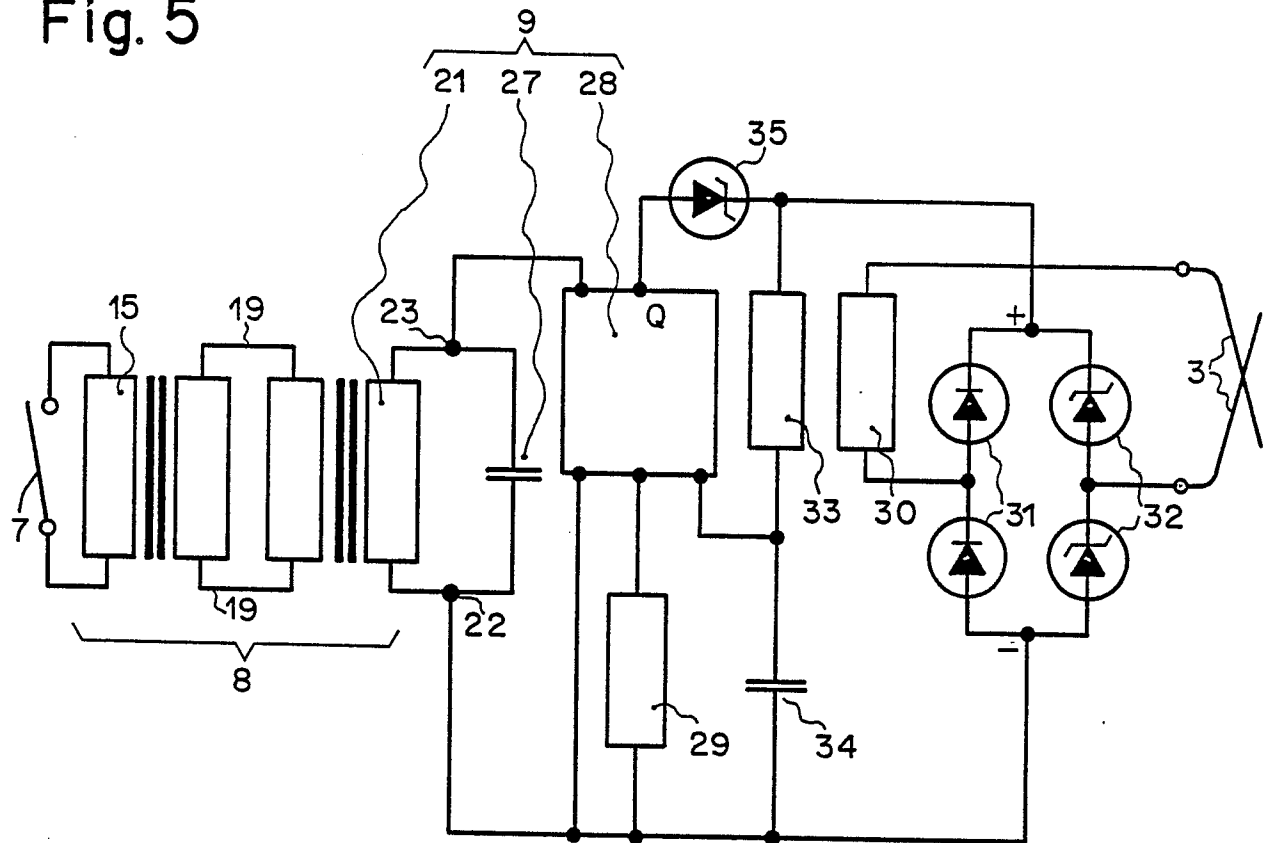
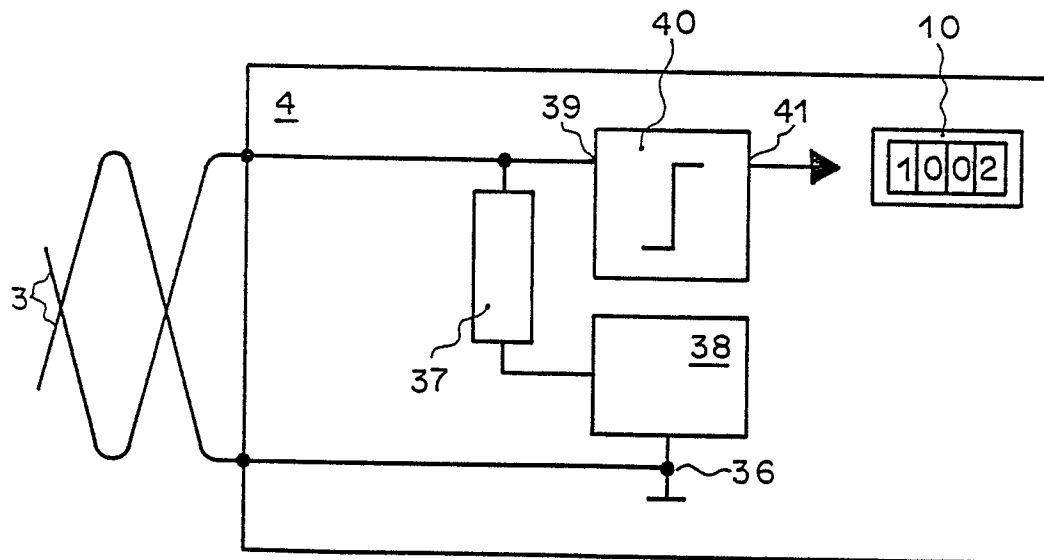


Fig. 6





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 87 10 6971

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                |                                           |                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                            | Betrifft Anspruch                         | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)        |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | GB-A-2 037 125 (VDO ADOLF SCHINDLING)<br>* Seite 3, Zeilen 47-95; Figuren *                                    | 1,6,9                                     | G 08 C 23/00                                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | FR-A-2 500 944 (VDO ADOLF SCHINDLING)<br>* Seite 4, Zeile 32 - Seite 7, Zeile 15; Figuren *                    | 1,6,9                                     |                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ---                                                                                                            | 2                                         |                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | FR-A-2 377 611 (ENDRESS & HAUSER)<br>* Seite 4, Zeile 19 - Seite 5, Zeile 12; Seite 7, Zeilen 15-25; Figuren * | 1,8                                       |                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ---                                                                                                            | 3                                         |                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | US-A-4 292 633 (ROBERTSHAW CONTROLS CO.)<br>* Spalte 5, Zeilen 28-35; Figuren *                                |                                           | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)<br>G 08 C |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ---                                                                                                            | 1,6,7,9                                   |                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | DE-B-1 139 055 (LICENTIA)<br>* Spalte 3, Zeile 9 - Spalte 4, Zeile 2; Figuren *                                |                                           |                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ---                                                                                                            | 4,10                                      |                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | US-A-4 463 354 (L.M. SEARS)<br>* Zusammenfassung; Figuren *                                                    |                                           |                                                  |
| -----                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                |                                           |                                                  |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                |                                           |                                                  |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                | Abschlußdatum der Recherche<br>02-11-1987 |                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                | Prüfer<br>RAMBOER P.                      |                                                  |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                |                                           |                                                  |