

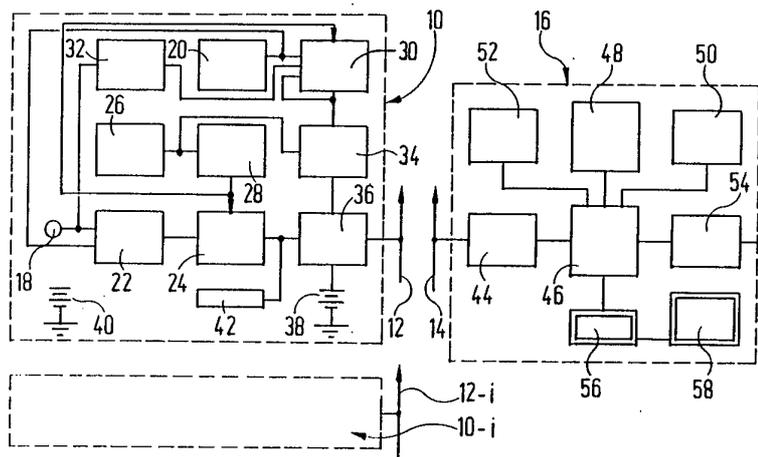


**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p><b>(51) Internationale Patentklassifikation 5 :</b>  <b>G08C 15/00</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p><b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 94/03882</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 17. Februar 1994 (17.02.94)</p>
<p><b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP93/01932 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 21. Juli 1993 (21.07.93) <b>(30) Prioritätsdaten:</b> P 42 25 042.0      29. Juli 1992 (29.07.92)      DE <b>(71)(72) Anmelder und Erfinder:</b> ZIEGLER, Horst [DE/DE]; Steinhauser Weg 13, D-33100 Paderborn (DE). <b>(74) Anwälte:</b> OSTERTAG, Ulrich usw. ; U. und R. Ostertag, Eibenweg 10, D-70597 Stuttgart (DE). <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> CZ, HU, JP, PL, SK, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p>		<p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>

**(54) Title:** METHOD OF TRANSMITTING MEASUREMENT DATA

**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM ÜBERTRAGEN VON MESSDATEN



**(57) Abstract**

Described is a system for remotely reading out data from a multiplicity of measurement units (10), the system operating by radio transmission at a single frequency. The various measurement units (10) deliver their sets of data within stochastically selected time windows of short duration. In this way, the measurement units can have simply designed circuitry and can be operated over very long periods from long-life batteries.

**(57) Zusammenfassung**

Eine Anlage zur Fernauslesung einer Vielzahl von Meßeinheiten (10) arbeitet mit Funkübertragung auf einer einzigen Arbeitsfrequenz. Die verschiedenen Meßeinheiten (10) übermitteln ihre Datensätze in stochastisch vorgegebenen Zeitfenstern kleiner Breite. Auf diese Weise können die Meßeinheiten einfachen schaltungstechnischen Aufbau haben und können über sehr lange Zeit hinweg aus Langzeitbatterien betrieben werden.

**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

## Verfahren zum Übertragen von Meßdaten

=====

05 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Übertragen von  
Meßdaten gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Verfahren werden in der Praxis über Datenüber-  
tragungskabel abgewickelt, welche sich zwischen einer zen-  
10 tralen Auswerteeinheit und mehreren mit dieser verbun-  
denen Meßeinheiten erstrecken. In der Auswerteeinheit  
ist dann ein Multiplexer vorgesehen, der zu vorgegebenen  
Zeitpunkten jeweils eine der Meßeinheiten mit einer E/A-  
Schnittstelle der Auswerteeinheit verbindet.

15

Für viele Anwendungsfälle ist eine derartige Datenübertra-  
gung nicht einsetzbar, sei es, weil die Abstände zwischen  
den Meßeinheiten und der zentralen Auswerteeinheit zu  
groß sind, sei es deshalb, weil die Installation der ver-  
20 schiedenen Datenübertragungskabel von den Kosten her oder  
von den hiermit verbundenen Belästigungen her nicht akzep-  
tierbar ist. Ein Beispiel hierfür ist die Fern-Verbrauchs-  
ablesung in schon existierenden Gebäuden. Hier wäre es an  
sich sehr wünschenswert, die verschiedenen Verbrauchsmeß-  
25 geräte für Wasser, Gas, Öl, Elektrizität, Wärme usw., die  
in den verschiedenen Wohneinheiten eines Hauses an ver-  
schiedenen Stellen installiert sind, ablesen zu können,  
ohne einen Zugang zu den einzelnen Meßstellen zu haben.  
Hier sind mit der Ablesung der Meßgeräte hohe Personalko-  
30 sten verbunden, insbesondere auch deshalb, weil in den mei-  
sten Ein-Personen-Haushalten tagsüber niemand anzutref-  
fen ist.

Man könnte nun daran denken, in denjenigen Fällen, in denen  
35 eine nachträgliche Installation von Datenübertragungslei-

tungen ausscheidet, eine drahtlose Datenübertragung vorzusehen. Hier ergibt sich aber das Problem, daß Funkfrequenzen nur in sehr begrenztem Umfange zur Verfügung stehen, und darüber hinaus sind die für jeden Übertragungskanal  
05 notwendigen Empfängerteile der Modems recht teuer. Für die Fernauslesung von Verbrauchsmessgeräten ist aber eine wichtige Forderung, daß die Kosten der Datenübertragung keinesfalls über diejenigen der eigentlichen Meßdatenerfassung liegen dürfen.

10

Es wurde nun erkannt, daß eine große Anzahl derartiger Meßdaten-Übertragungsfälle, insbesondere bei der Fernauslesung von Verbrauchsmessgeräten, nur verhältnismäßig kleine Datenmengen betreffen. Die zur Übertragung notwendigen Zeitspannen für eine Meßeinheit können im Bereich von einigen 10  
15 ms liegen. In diesem Falle kann man dann sämtliche interessierenden Meßeinheiten auf einer gemeinsamen Arbeitsfrequenz senden lassen, wobei den einzelnen Meßeinheiten stochastisch verteilte schmale Sendefenster zugeordnet werden.  
20 Man kann dann für sämtliche Meßeinheiten eine einzige Auswerteeinheit vorsehen, deren Empfangsteil auf die gemeinsame Arbeitsfrequenz abgestimmt ist. Da man bei den oben genannten kurzen einzelnen Übertragungsperioden eine sehr große Anzahl von Zeitscheiben pro Tag realisieren kann  
25 (einige Millionen), ist die Wahrscheinlichkeit, daß zwei Meßeinheiten (von einer Gesamtzahl von 100 bis 1000 Einheiten, wie sie typischerweise für Verbrauchsablesung an Wohnkomplexen benötigt werden) zur gleichen Zeit senden, sehr gering. Die kleine Anzahl auftretender Überlappungen in  
30 gleichzeitig von unterschiedlichen Meßeinheiten gesendeten Datensätzen werden von der Auswerteeinheit erkannt und die entsprechenden Signalfolgen werden verworfen.

Ein erfindungsgemäßes, im Anspruch 1 angegebenes Übertragungsverfahren läßt sich somit mit geringem schaltungstech-  
35

nischem Aufwand und sicher durchführen.

Geht man aus von einer Konstellation, wie sie für die Fernauslesung von Verbrauchsdaten in Wohnblocks typisch ist, so reicht eine HF-Sendeleistung von 20 mW aus, was einer Speiseleistung für die Betriebsschaltung von etwa 200 mW entspricht. Bei den genannten kurzen Sendezeiten von grössenordnungsmäßig 10 ms ergeben sich damit insgesamt Stromverbrauchsdaten, die bei Verwendung von Langzeitbatterien ein Arbeiten der Meßeinheit von typischerweise 10 Jahren ermöglicht. Damit ist die Zeit der Arbeitsfähigkeit der Funkübertragung vergleichbar mit den Eichperioden der Meßeinheiten, so daß es ausreicht, diese in Abständen von typischerweise etwa 10 Jahren insgesamt auszuwechseln.

15

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

Gemäß Anspruch 2 werden Meßdaten von einer Meßstelle nur dann ausgesandt, wenn sich diese in nennenswertem Maße gegenüber den zuletzt gesendeten Meßdaten geändert haben. So kann z.B. für Wärmeverbrauchs-Meßeinheiten in der Sommerzeit, in der nicht geheizt wird, für Tage und Wochen vollständig auf das Senden von Meßdaten verzichtet werden. Hierdurch wird eine verlängerte Nutzungsdauer der Langzeitbatterie der Meßeinheit erreicht.

An sich ist es bei der Übermittlung von Daten bekannt, aus den eigentlich zu übertragenden Daten zusätzlich nach einem vorgegeben Algorithmus eine Prüfzahl oder ein Prüfbit zu berechnen, das zusammen mit den Daten über die Übertragungsstrecke geleitet wird. Am Empfangsende kann dann aus den eigentlichen Daten nochmals die Prüfzahl berechnet werden und mit der übermittelten Prüfzahl verglichen werden. Stimmen beide Prüfzahlen überein, war die Datenübertragung kor-

35

rekt. Bei dem Verfahren gemäß Anspruch 3 wird diese an sich bekannte Prüfmethode dazu verwendet, auf einfache Weise Überlappungen von Datensätzen zu bestimmen, denn beim zeitlichen Überlappen zwischen von verschiedenen Meßeinheiten  
05 unabhängig gesendeten Datensätzen ergibt sich eine Gesamt-Signalfolge mit einem völlig anderen Bitmuster, das im wesentlichen einer ODER-Verknüpfung der beiden Einzel-Muster entspricht. Ist die zeitliche Verschiebung zwischen den beiden Teil-Bitmustern groß, entspricht die am Ende der  
10 Gesamtfolge von der Auswerteeinheit erkannte Prüfzahl, die zum zeitlich späteren Bitmuster gehört, nicht den insgesamt zuvor erhaltenen Daten. Bei nur kleiner zeitlicher Verschiebung erhält man am Ende der Gesamtfolge entweder überhaupt keine als solche erkennbare Prüfzahl mehr oder aber  
15 eine Prüfzahl, die ebenfalls nicht zur vorhergehenden Datenfolge paßt.

Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 4 ist es zum einen möglich, die zeitliche Entwicklung der Meß-  
20 daten zu verfolgen, zum anderen kann man auch aus der Tatsache, daß für eine bestimmte Meßeinheit der zuletzt korrekt empfangene Meßdatensatz schon lange zurückliegt, schließen, daß in der Meßeinheit selbst ein Fehler aufgetreten ist.

25 Bei einem Verfahren gemäß Anspruch 5 ist auch über lange Zeiten hinweg gewährleistet, daß die zeitliche Zuordnung der einlaufenden Meßdaten zeitlich korrekt ist.

30 Bei einem Vorgehen gemäß Anspruch 6 erhält man eine zusätzliche Möglichkeit der Fehlererkennung. Prüfkriterien können z.B. bei Verbrauchsmeßeinheiten sein, daß die übertragenen Meßdaten monoton anwachsen müssen. Die Übermittlung von Meßdaten, die kleiner sind als die zuletzt korrekt über-  
35 mittelten Meßdaten deuten auf einen Fehler hin. Man kann

einen von einer Meßstelle erhaltenen Datensatz aber nicht nur gegenüber zuvor übermittelten Datensätzen der gleichen Meßstelle vergleichen, sondern auch mit Datensätzen anderer Meßstellen, sofern ein sachlicher Zusammenhang besteht.

- 05 Ergibt sich z.B. bei einem Gebäudekomplex aus den übertragenen Datensätzen anderer Meßeinheiten, daß der Wärmeverbrauch insgesamt stagniert (z.B. wegen ausgeschalteter Heizanlage) und steigt bei einer einzigen Meßeinheit gemäß gemäß den übermittelten Datensätzen der Wärmeverbrauch  
10 trotzdem erheblich an, so deutet dies entweder auf einen Fehler der Meßeinheit oder auf einen fehlerhaften Installationsort derselben hin.

Gemäß Anspruch 7 kann man die auftretenden Fehler in der  
15 Auswerteeinheit speichern und zur späteren Auswertung im Hinblick auf eine Fehlerbeseitigung bereithalten.

Die Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 8 ist im Hinblick auf eine Erhöhung der Sicherheit der Datenübertragung von Vorteil.  
20

Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 9 wird erreicht, daß auf einfache Weise unter Verwendung identischer Zufallsgeneratoren die stochastische Verteilung der  
25 Sendezeitpunkte für die verschiedenen Meßeinheiten erhalten wird.

Dabei ist dann gemäß Anspruch 10 gewährleistet, daß auch durch die Identität der Zufallsgeneratoren bzw. des in ihnen verwendeten Algorithmus bedingte Rest-Nichtzufälligkeiten in der Sendezeitberechnung ausgeräumt sind. Als sich unkontrolliert ändernde physikalische Variable können z.B. bei einem hochauflösenden Meßgerät die letzte oder die letzten beiden Dezimalen des Meßwertes verwendet werden.  
35

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

- 05 Figur 1: ein Blockschaltbild einer Anlage zur Messung des Wärmeverbrauchs in einem Gebäudekomplex;
- Figur 2: ein Flußdiagramm eines Prüfprogrammes, welches in einem Rechner einer Auswerteeinheit der Anlage  
10 nach Figur 1 verwendet wird; und
- Figuren 3 und 4: zu Figur 1 ähnliche Blockschaltbilder, in denen abgewandelte Ausführungsformen für eine Anlage zur Wärmeverbrauchsmessung in einem Gebäudekomplex wiedergegeben sind.  
15

In Figur 1 ist mit 10 insgesamt eine Wärmeverbrauchs-Meßeinheit bezeichnet, die in unregelmäßigen Abständen über eine Antenne 12 einen Datensatz abstrahlt, der folgenden Aufbau  
20 aufweist: Blockanfangsmarke, Meßdaten (derzeitiger Stand der Wärmezählung), Identifizierungsdaten (Nummer und gegebenenfalls Typ der Maßeinheit), Blockendemarke. Diese Daten lassen sich bei einer typischen Wärmeverbrauchs-Meßeinheit in einem HF-Signalkpaket von etwa 10 ms Dauer unterbringen.

25

Das HF-Signalkpaket wird von einer Antenne 14 aufgefangen, die zu einer im Gebäudekomplex für einen Ableser zugänglichen Stelle aufgestellten Auswerteeinheit 16 gehört. Diese demoduliert das HF-Signalkpaket, prüft es und speichert die  
30 Wärmeverbrauchsdaten für die Maßeinheit in einem zugeordneten Speicherfeld (RAM und/oder Festplatte), wie später noch genauer beschrieben wird.

Die Maßeinheit 10 ist eine in sich autarke, nicht auf Strom  
35 aus dem elektrischen Netz angewiesene Einheit, die am Heiz-

körper eines Zimmers einer Wohneinheit des Gebäudekomplexes angebracht ist oder einem Warmwasserzähler für diese Wohneinheit zugeordnet ist.

- 05 Eine größere Anzahl weiterer Meßeinheiten, von denen eine symbolisch bei 10-i wiedergegeben ist, sind an weiteren Stellen des Gebäudekomplexes verteilt installiert. Typischerweise kann die Zahl insgesamt mit der Auswerteeinheit 16 zusammenarbeitender Meßeinheiten 10-i zwischen 20 und 1000 betragen.

- Die Meßeinheit 10 enthält einen Temperatur-Sensor 18, der thermisch an den zugeordneten Verbraucher angekoppelt ist. In einem Festwertspeicher 20 ist ein Identifizierungssignal für die Meßeinheit 10 abgelegt, z.B. in Form einer dieser Meßeinheit zugeordneten Nummer.

- Ein Rechenkreis 22 intergriert das Ausgangssignal des Sensors 18 auf, gewichtet dieses gegebenenfalls in vorgegebener Weise und setzt das so erhaltene Verbrauchswert-Meßsignal mit dem vom Festwertspeicher 20 überstellten Identifizierungssignal sowie einer Blockanfangsmarke und einer Blockendemarke zu einem Datensatz zusammen.

- 25 Der vom Rechenkreis jeweils bereitgestellte Datensatz wird an einen Speicher 24 weitergegeben, der beim hier betrachteten Ausführungsbeispiel jeweils um Mitternacht zum Einlesen aktiviert wird.

- 30 Hierzu ist ein Uhrenbaustein 26 der Meßeinheit mit einem auf 24.00 Uhr programmierten Schaltuhrkreis 28 verbunden, dessen Ausgangsklemme mit der Steuerklemme des Speichers 24 verbunden ist.

- 35 Durch das Ausgangssignal des Schaltuhrkreises 28 wird ferner

ein Zufallsgenerator 30 angestoßen. Dieser erhält drei Eingangssignale, nämlich den Inhalt des Festwertspeichers 20, das durch einen Abschneidkreis 32 auf die letzte Stelle nach dem Komma reduzierte Ausgangssignal des Sensors 18  
05 sowie sein jeweiliges eigenes Ausgangssignal. Aus diesen drei Signalen berechnet er nach einem vorgegebenen Algorithmus einen Satz zufällig über einen vollen Tag verteilter Sendezeiten. Für das hier betrachtete Ausführungsbeispiel sei angenommen, daß pro Tag 6 Sendezeiten gewünscht werden,  
10 deren mittlerer Abstand somit 4 Stunden beträgt.

Die sechs Sendezeiten werden am Ausgang für einen zweiten Schaltuhrkreis 34 bereitgestellt, der zusätzlich die vom Uhrenbaustein 26 bereitgestellte Tageszeit erhält.

15

Stimmt die momentane Tageszeit mit einer vom Zufallsgenerator 30 berechneten Sendezeiten überein, so aktiviert der Schaltuhrkreis 34 einen Sendekreis 36.

20 Dieser ist eingangsseitig mit dem Speicher 24 verbunden und übernimmt von diesem bei Aktivierung jeweils einen kompletten Datensatz mit dem schon oben beschriebenen Aufbau "Blockanfangsmarke, Meßdaten, Identifizierungsdaten, Blockendemarke", setzt diesen Datensatz in serielle Darstellung  
25 um und moduliert unter Verwendung des seriellen Bitmusters des Ausgangssignal eines zum Sendekreis 36 gehörenden, in der Zeichnung nicht separat wiedergegebenen HF-Generators, der eine Sendeleistung von etwa 20 mW aufweist und im höheren MHz bzw. im unteren GHz-Bereich arbeitet.

30

Die Energieversorgung des Sendekreises 36 erfolgt von einer Langzeit-Sendebatterie 38, die die zum Betreiben des Sendekreises notwendige Leistung von etwa 200 mW für die oben genannten kurzen Sendeperioden über eine Zeitdauer  
35 von etwa 10 Jahren bereitstellen kann.

Die Versorgung der elektronischen logischen Schaltuhrkreise der Meßeinheit 10 erfolgt dagegen über eine Langzeit-Meß-  
batterie, die in Figur 1 nur schematisch eingezeichnet ist,  
05 ohne die Verbindungen zu den einzelnen Schaltuhrkreisen im einzelnen anzugeben.

Um dem Verbraucher eine Information darüber zu geben, welche Daten von der Meßeinheit 10 an die Auswerteeinheit 16  
10 übertragen werden, ist eine Anzeigeeinheit 42 ebenfalls an den Ausgang des Speichers 24 angeschlossen.

Die Auswerteeinheit 16 hat einen Empfangskreis 44, der die an der Antenne 14 erhaltenen Signale demoduliert und formt.  
15 Der dann erhaltene Signalstrom wird auf einen Eingang eines Rechners 46 gegeben, der bezüglich der Auswertung und Speicherung einlaufender Meßdaten nach dem in Figur 2 wiedergegebenen Blockdiagramm arbeitet.

20 Der Rechner prüft den einlaufenden Signalstrom zunächst auf das Auftreten einer Blockanfangsmarke. Wird eine solche festgestellt, werden die nachfolgenden Signale eingelesen, bis eine Blockendemarke festgestellt ist.

25 Von dem so erhaltenen Datensatz werden die Blockmarken abgespalten und das Prüfbit separiert. Aus den Meßdaten wird dann eine Kontroll-Prüfzahl berechnet, die anschließend mit der übermittelten Prüfzahl verglichen wird. Stimmen die beiden Prüfzahlen nicht überein, erfolgt ein Rücksprung  
30 zum Anfangspunkt der Routine.

Stimmen die beiden Prüfzahlen überein, holt der Rechner 46 aus einem mit ihm verbundenen Schreib/Lesespeicher 48, der ein ausreichend großes RAM oder eine Festplatte oder  
35 ein Diskettenlaufwerk sein kann, einen oder mehreren der

dort abgespeicherten früher übermittelten Meßdatensätze der gemäß Identifikationssignal zum erhaltenen Meßdatensatz gehörenden Meßeinheit.

- 05 In einem weiteren Block wird nun der neue Meßdatensatz einer Plausibilitätsprüfung unterzogen, die für eine Wärmeverbrauchsmessung z.B. einfach darin bestehen kann, zu prüfen, ob der neue Wärmeverbrauchswert größer ist als der zuletzt abgespeicherte. Für kompliziertere Anwendungen
- 10 kann die Plausibilitätsprüfung auch darin bestehen, zu prüfen, ob der gerade erhaltene Meßdatensatz eine stetige und plausible Weiterentwicklung einer Mehrzahl zuvor erhaltener Datensätze darstellt.
- 15 Man kann bei der Plausibilitätsprüfung auch die früher erhaltenen Meßdatensätze für andere Meßeinheiten zuziehen, wenn deren Meßsignale in einem sachlichen Zusammenhang stehen.
- 20 Genügt der gerade erhaltene Meßdatensatz auch der Plausibilitätsprüfung, so wird der Meßdatensatz mit der von einem Uhren-Baustein 50 des Rechners 46 bereitgestellten Zeit zusammengefaßt und in einem für die betrachtete Meßeinheit 10 vorgesehenen Feld des Schreib/Lesespeichers 48 abgelegt.
- 25 Dieses Feld kann in der Praxis aus nur einer einzigen Speicherzelle bestehen, vorzugsweise umfaßt der Speicherbereich aber mindestens so viel Speicherzellen für Datensätze, wie sie von einer Meßeinheit 10 pro Tag gesendet werden.
- 30 Der Schreib/Lesespeicher 48 wird von einer übergeordneten, in der Zeichnung nicht wiedergegebenen Leitstelle über ein Modem 52 in der Regel einmal pro Tag ausgelesen. Beim Modem 52 kann es sich beispielsweise um eine TEMEX-Einheit handeln.
- 35

Erfüllt ein ansonsten korrekter Datensatz die Plausibilitätsprüfung nicht, so wird dieser Datensatz ebenfalls zusammen mit der Uhrzeit in einem Fehlerspeicher 54 abgelegt, 05 der ebenfalls ein Schreib/Lesespeicher ist und zusammen mit dem Schreib/Lesespeicher 48 über das Modem 52 von der zentralen Leitstelle ausgelesen wird, die dann aus den aufgetretenen Fehlern Rückschlüsse über etwa zu treffende Reparaturmaßnahmen oder Verbesserungen an der Installation 10 trifft. In der Praxis können der Schreib/Lesespeicher 48 und der Fehlerspeicher 54 Teilbereiche eines einzigen grossen Speichers sein.

Zur lokalen Prüfung und Wartung des Rechners 46 kann an 15 diesen ein Tastenfeld 56 und ein Monitor 58 angeschlossen werden, z.B. in Form eines tragbaren Rechners.

Aus der oben gegebenen Beschreibung der Anlage nach Figur 1 ist ersichtlich, daß diese vollständig ohne Datenübertragung in Richtung von der Auswerteeinheit zu den verschiedenen 20 Meßeinheiten auskommt. Man braucht daher den in der Praxis aufwendigen Empfangskreis 44 nur einmal vorzusehen. Eine zeitgenaue Erfassung der Meßdaten ist gewährleistet, obwohl die in den einzelnen Meßeinheiten enthaltenen Uhren- 25 bausteine im Laufe der Zeit durch geringe Fertigungsfehler von der Echtzeit wegdriften. Eine Nachstellung der lokalen Zeit in den einzelnen Meßeinheiten ist aber bei dem oben beschriebenen Verfahren der Übertragung der Meßdaten zur Auswerteeinheit nicht notwendig.

30

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 3 ist die Elektronik der Meßeinheiten 10 weiter vereinfacht. Zum einen wird jeweils ausgehend von der gerade geltenden Sendezeit nur eine einzige nächste Sendezeit nach dem Zufallsprinzip errechnet, 35 also ein nächster Sendezeitpunkt, der beim betrachteten

Ausführungsbeispiel bei einem beliebigen Zeitpunkt innerhalb von vier Stunden nach der gerade geltenden Sendezeit liegt. Auch ist der Sendekreis 36 direkt mit dem Ausgang des Rechenkreises 22 verbunden.

05

Bei der weiter abgewandelten Anlage nach Figur 4 ist an den Ausgang des Speichers 24 ein weiterer Speicher 60 angeschlossen, der den jeweils zuletzt gesendeten Meßdatensatz übernimmt (C=Taktklemme, I=Dateneingang, O=Datenausgang).

- 10 Die Ausgänge der Speicher 24 und 60 sind mit den Eingängen eines Komparators 62 verbunden, der dann ein Ausgangssignal bereitstellt, wenn sich die beiden Eingangssignale um mehr als einen vorgegebenen Wert unterscheiden, der beispielsweise an einem Potentiometer 64 eingestellt werden kann. Zwischen
- 15 den Ausgang des Schaltuhrkreises 34 und die Steuerklemme des Sendekreises 36 ist ein UND-Glied 66 eingefügt, dessen zweiter Eingang mit dem Ausgang des Komparators 62 verbunden ist. Auf diese Weise unterbleibt eine Ansteuerung des
- 20 Sendekreises 36 so lange, wie sich die Meßdaten nur unwesentlich geändert haben.

## Patentansprüche

=====

- 05 1. Verfahren zum Übertragen von Meßdaten von einer Mehr-  
zahl von Meßeinheiten (10) zu einer zentralen Auswerte-  
einheit (16), bei welchem die Meßeinheiten (10) zu unter-  
schiedlichen Zeitpunkten über eine Datenübertragungsstrecke  
mit der Auswerteeinheit (16) verbunden werden, gekennzeichnet  
10 net durch folgende Schritte:
- a) In der Meßeinheit (10) werden die zu übertragenden Meß-  
daten zusammen mit einem die Meßeinheit (10) charakteri-  
sierenden Identifikationssignal zu einem Datensatz zu-  
15 sammengestellt;
- b) Die Meßeinheiten (10) senden über Funk zu stochastisch  
vorgegebenen Zeitpunkten auf gleicher Arbeitsfrequenz  
ihre Datensätze;  
20
- c) Die Auswerteeinheit (16) sondert aus den auf der Arbeits-  
frequenz dort empfangenen Signalfolgen solche aus, die  
überlappenden Datensätzen entsprechen und übernimmt die  
nach dieser Aussonderung verbleibenden Signalfolgen,  
25 die einem einzigen Datensatz entsprechen, zur weiteren  
Auswertung.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Meßeinheiten (10) die zuletzt gesendeten Meß-  
30 daten speichern und die stochastische Bestimmung eines  
nächsten Sendezeitpunktes erst dann erfolgt odere aktiviert  
wird, wenn sich die momentanen Meßdaten von den zuletzt  
gesendeten Meßdaten um mehr als einen vorgegebenen Wert  
unterscheiden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinheiten (10) aus den zu übertragenden Meßdaten eine Prüfwahl nach einem vorgegebenen Algorithmus berechnen und ein entsprechendes Prüfsignal den  
05 Meßdaten beistellen und so einen erweiterten Datensatz bilden, daß die Auswerteeinheit (16) aus den erweiterten Datensätzen das Prüfsignal abspaltet, aus den Meßdaten nach dem gleichen vorgegebenen Algorithmus eine Kontroll-Prüfwahl berechnet und einen übernommenen Datensatz nur dann abspeichern,  
10 wenn die dem übertragenen Prüfsignal entsprechende Prüfwahl und die Kontroll-Prüfwahl übereinstimmen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinheit (16) zusammen  
15 mit einem als korrekt erkannten Datensatz die Uhrzeit abspeichert, zu welchem dieser Datensatz erhalten wurde.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Uhrenbaustein (50) der Auswerteeinheit (16)  
20 in Abständen auf Normalzeit gestellt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinheit (16) einen korrekt übertragenen Datensatz mit mindestens einem der zuvor  
25 erhaltenen Datensätze gemäß vorgegebenen Kriterien vergleicht und nur dann abspeichert, wenn der neue Datensatz diesen Kriterien genügt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,  
30 daß die Auswerteeinheit (16) über den Kriterien nicht genügende Datensätze Protokoll führt, diese vorzugsweise zusammen mit der Zeit ihres Einlaufes und der Art der Nichterfüllung der Kriterien abspeichert.
- 35 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Meßstelleneinheiten (10) Meßdatensätze in regelmäßigen Abständen speichern und zwischen den Speicherzeitpunkten jeweils eine Mehrzahl von stochastisch verteilten Sendezeitpunkten vorgeben.

05

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestimmung der stochastischen Sendezeitpunkte durch einen Zufallsgenerator (30) ausgehend von einer für jede Meßeinheit (10) charakteristischen Ausgangszahl erfolgt.

10

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestimmung der stochastischen Sendezeitpunkte zusätzlich in Abhängigkeit von einer sich unkontrolliert  
15 ändernden physikalischen Variablen erfolgt.

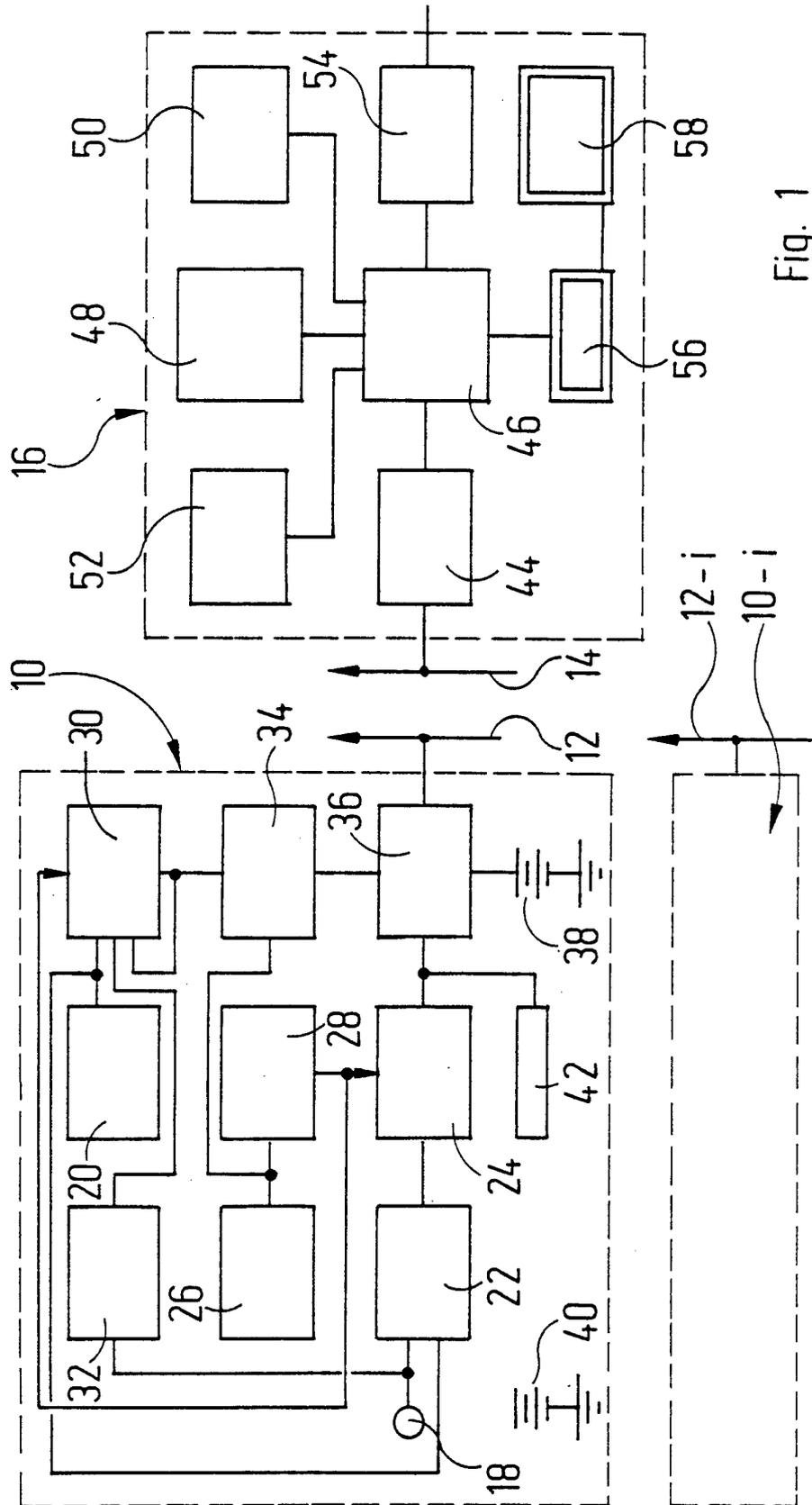


Fig. 1

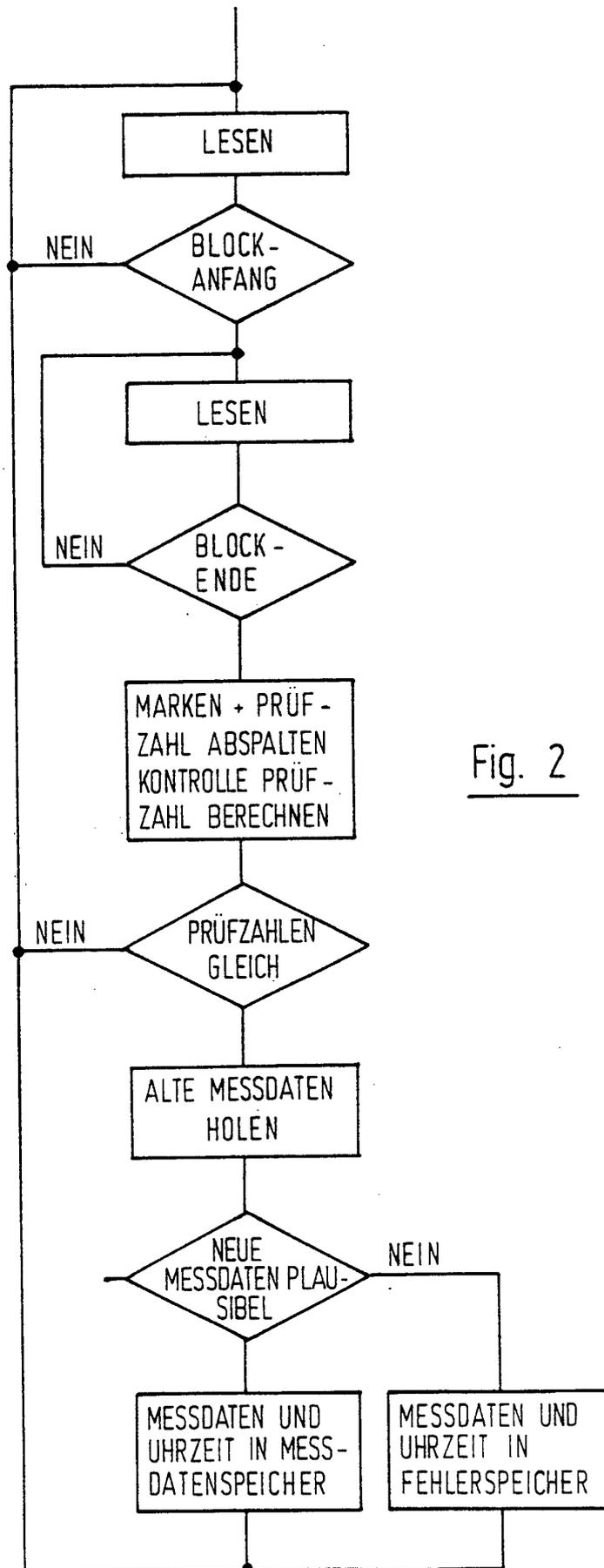


Fig. 2

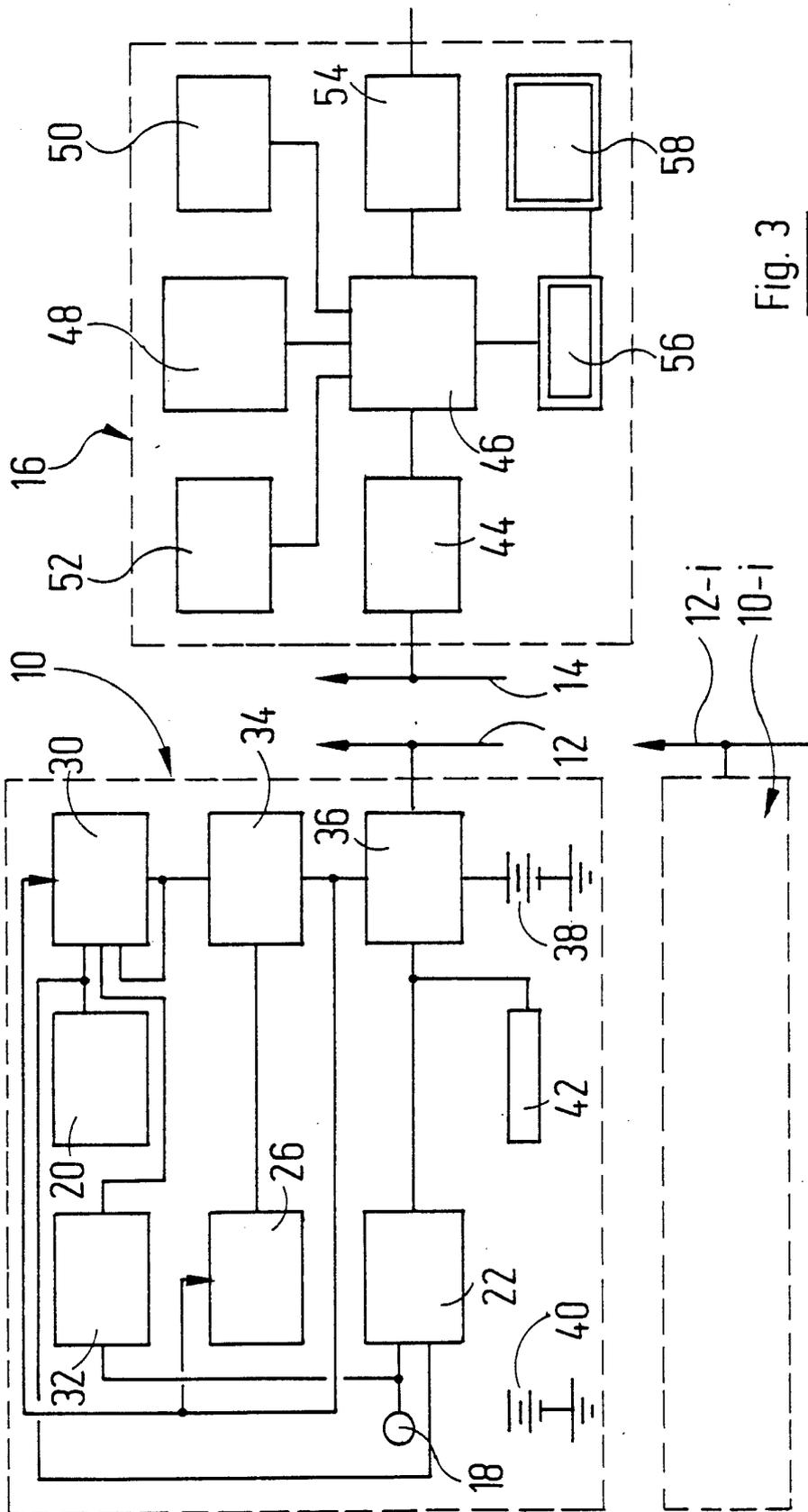
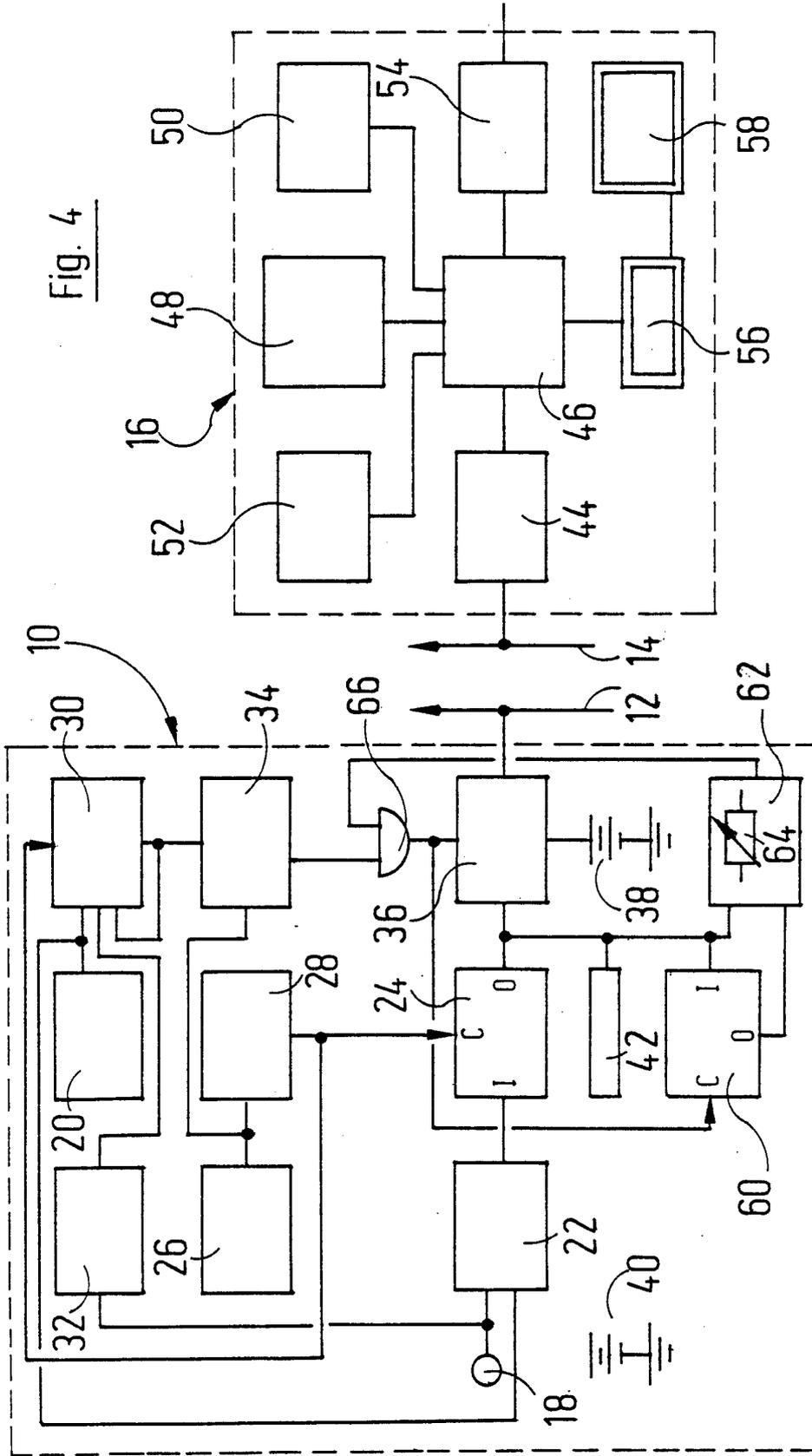


Fig. 3

Fig. 4



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/EP 93/01932

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.CL.5 G08C15/00 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 G08C; H04Q  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.
X	US,A,5 056 107 (JOHNSON ET AL) 8 October 1991	1,4,9,10
Y	see column 9, line 48 - column 10, line 44 see column 12, line 34 - line 50; figures 1,4,5	2,3,6,8
Y	GB,A,2 210 537 (SPACE AGE ELECTONICS LIMITED) 7 June 1989 see page 7, line 4 - page 8, line 18; figure 2	2
Y	US,A,3 311 909 (E. B. GLOVER ) 28 March 1967 see column 1, line 10 - line 46	2
Y	DE,A,3 119 119 (ROBERT BOSCH GMBH) 9 December 1982 see page 7, line 12 - page 12, line 25; figures 1-5	3,6,8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 27 August 1993 (27.08.93)		Date of mailing of the international search report 14 September 1993 (14.09.93)
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

EP 9301932  
SA 77090

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 27/08/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-5056107	08-10-91	None	
GB-A-2210537	07-06-89	None	
US-A-3311909		None	
DE-A-3119119	09-12-82	None	

EPO FORM P0579

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/01932

<b>I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Kl. 5 G08C15/00		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	G08C ; H04Q	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen <sup>8</sup> , soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN</b> <sup>9</sup>		
Art. <sup>9</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
X	US,A,5 056 107 (JOHNSON ET AL) 8. Oktober 1991	1,4,9,10
Y	siehe Spalte 9, Zeile 48 - Spalte 10, Zeile 44 siehe Spalte 12, Zeile 34 - Zeile 50; Abbildungen 1,4,5	2,3,6,8
Y	--- GB,A,2 210 537 (SPACE AGE ELECTONICS LIMITED) 7. Juni 1989 siehe Seite 7, Zeile 4 - Seite 8, Zeile 18; Abbildung 2	2
Y	--- US,A,3 311 909 (E.B.GLOVER) 28. März 1967 siehe Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 46	2
	---	
	-/--	
<p><sup>10</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen <sup>10</sup> :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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 nahelegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
27. AUGUST 1993	14. 09. 93	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	WANZEELE R.J.	

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE,A,3 119 119 (ROBERT BOSCH GMBH) 9. Dezember 1982 siehe Seite 7, Zeile 12 - Seite 12, Zeile 25; Abbildungen 1-5 -----	3,6,8

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 9301932  
 SA 77090

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27/08/93

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-5056107	08-10-91	Keine	
GB-A-2210537	07-06-89	Keine	
US-A-3311909		Keine	
DE-A-3119119	09-12-82	Keine	

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82