



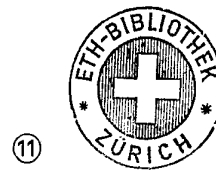
SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: G 08 C 25/00
G 01 D 5/249

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

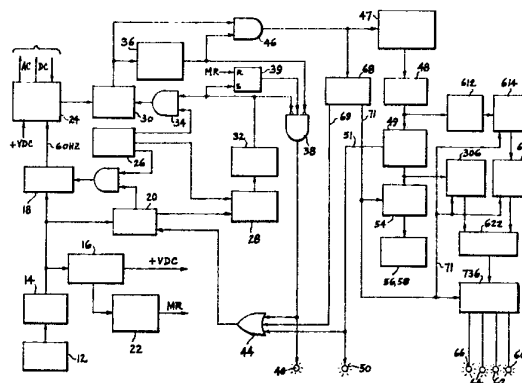


620 039

②① Gesuchsnummer:	2866/79	⑦③ Inhaber:	General Electric Company, Schenectady/NY (US)
②② Anmeldungsdatum:	28.03.1979	⑦② Erfinder:	Gordon Jack de Witte, Los Alamos/NM (US)
③① Priorität(en):	28.03.1978 US 890924	⑦④ Vertreter:	Ritscher & Seifert, Zürich
②④ Patent erteilt:	31.10.1980		
④⑤ Patentschrift veröffentlicht:	31.10.1980		

⑤④ Vorrichtung zum Lesen und Prüfen einer kodierten Messgerätanzeige.

⑤⑦ Eine Anlage mit einem Messgerät enthält Anzeigeeinrichtungen mit vorgegebener Bewegungsverbinding und eine Kodiereinrichtung zur Bildung einer der Ablesung entsprechenden Nachricht. Die Vorrichtung hat zum Prüfen von Kodierfehlern einen adressierbaren Speicher (49) für numerische Informationen entsprechend den kodierten Ablesungen und einen Dekoder (306), der auf die Informationen aus dem ersten Speicher anspricht und Gruppencodekodiernsignale erzeugt. Diese definieren für jede Position der Anzeigeeinrichtung mit höherem Stellenwert eine Gruppe von Positionen der Anzeigeeinrichtung mit dem nächstniedrigen Stellenwert. Ein zweiter Speicher (612) ist für Informationen vorhanden, welche Bereichen von Winkelpositionen der Anzeigeeinrichtungen entsprechen, die vorgegebenen Ablesebereichen zugeordnet sind. Ferner sind Mittel (24, 30, 34, 36, 46, 47, 48) zur selektiven Zuleitung der Anzeigeablesungen zum vorübergehenden Speichern und zum Vergleichen der Gruppencodekodiernsignale vorhanden. Dadurch wird ein Fehleranzeigesignal erzeugt, das einen Kodierfehler anzeigt, wenn die Bereichsinformation von der vorgängig ausgelesenen Anzeige nicht mit der Gruppeninformation der letzten Anzeigeablesung übereinstimmt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Lesen und Prüfen einer kodierten Messgerätanzeige in einer Anlage mit mindestens einem Messgerät, das mit Zahnrädern angetriebene Anzeigeeinrichtungen enthält, die eine vorgegebene mechanische Bewegungsverbindung zueinander aufweisen, und mit einer Kodiereinrichtung zum Erzeugen einer aus einer Folge binärer Zeichen bestehenden kodierten Nachricht, die der Zeigerablesung entspricht, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zum Prüfen von Kodierfehlern durch Prüfen der mechanischen Winkelpositionen zwischen den bewegungsverbundenen Anzeigeeinrichtungen einen ersten adressierbaren Speicher (49) enthält zum Speichern numerischer Informationen, welche kodierten Ablesungen der Anzeigeeinrichtungen entsprechen, und einen Dekoder (306), der auf die numerischen Informationen aus dem ersten Speicher anspricht, um Gruppencodekodersignale zu erzeugen, die für jede Position einer Anzeigeeinrichtung mit höherem Stellenwert eine zulässige Gruppe von Positionen der Anzeigeeinrichtung mit dem nächstniedrigen Stellenwert definiert, und einen zweiten adressierbaren Speicher (612) zum Speichern von Informationen, welche Bereichen von Winkelpositionen der Anzeigeeinrichtungen entsprechen, die vorgegebenen Ablesebereichen zugeordnet sind, wobei vorgegebene Bereiche in vorgegebenen und von dem Dekoder bezeichneten Gruppen liegen, und Mittel (24, 30, 34, 36, 46, 47, 48), zur selektiven Zuleitung der Anzeigeablesungen in der von der Messgerätkodiereinrichtung erzeugten Nachricht, als adressierte Signale an den ersten und den zweiten Speicher, um das Ausgeben der darin gespeicherten Informationen zu bewirken, und Mittel (614) zum vorübergehenden Speichern der vom zweiten Speicher (612) ausgegebenen, die Bereiche von Winkelpositionen betreffenden Informationen und Mittel (622, 618) zum Vergleichen der Gruppencodekodersignale vom Dekoder (306), welche von der zuletzt erhaltenen Ablesung einer einem höheren Stellenwert zugeordneten Anzeigeeinrichtung entspricht mit der (bei 614) vorübergehend gespeicherten Information eines Winkelpositionsbereichs, die aus der vorgängigen Ablesung der dem nächstniedrigen Stellenwert zugeordneten Anzeigeeinrichtung abgeleitet wurde, um (bei 60, 62, 64, 66) ein Fehleranzeigesignal zu erzeugen, das einen durch Vergleich der Winkelposition der Anzeigeeinrichtungen festgestellten Kodierfehler anzeigt, wenn die Bereichsinformation (bei 614) von der vorgängig ausgelesenen Anzeige nicht mit der Gruppeninformation (bei 306) der letzten Anzeigeablesung übereinstimmt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Bereichs-zu-Gruppen-Kodiereinrichtung (618) zur Umwandlung der vorübergehend gespeicherten Bereichsinformation (bei 614), welche von der vorgängigen Ablesung der dem nächstniedrigen Stellenwert zugeordneten Anzeigeeinrichtung abgeleitet wurde, in die entsprechende Gruppeninformation, zum Vergleich mit den Gruppencodekodersignalen von dem erstgenannten Dekoder (306).

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Mittel (54, 56, 58), welche selektiv auf die dem ersten Speicher (49) entnommene numerische Information ansprechen, um numerische Werte anzuzeigen, die der zum Adressieren des ersten Speichers verwendeten Ablesung der Anzeigeeinrichtung entsprechen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Mittel (36) zum Detektieren des Beginns einer übertragenen Nachricht und Mittel (32, 38, 40) zum Erzeugen einer visuellen Anzeige für einen «Nicht-Antwort»-Zustand, wenn der Beginn einer Nachricht nicht innert einer vorgegebenen Zeitspanne detektiert wird.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Mittel (24) zum Auswählen einer zu prüfenden Messgerätkodiereinrichtung aus einer Mehrzahl solcher Einrichtungen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Mittel (49) zum Prüfen der Gültigkeit jeder Ablesung einer Anzeigeeinrichtung und Mittel (50) zum Erzeugen einer visuellen Anzeige für eine ungültige Ablesung, wenn eine solche detektiert wird.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Lesen und Prüfen einer kodierten Messgerätanzeige in einer Anlage mit mindestens einem Messgerät, das mit Zahnrädern angetriebene Anzeigeeinrichtungen enthält, die eine vorgegebene mechanische Bewegungsverbindung zueinander aufweisen, und mit einer Kodiereinrichtung zum Erzeugen einer aus einer Folge binärer Zeichen bestehenden kodierten Nachricht, die der Zeigerablesung entspricht.

Eine einfache Anlage zum automatischen Ablesen von Messgeräten enthält mindestens drei Teile: eine in einem Messgerät angeordnete Kodiereinrichtung, ein Übertragungssystem und eine Auslesezentrale. Die Kodiereinrichtung ermöglicht die Umwandlung der mit mechanischen Mitteln bewirkten Anzeige des Messgeräts in eine zur Übertragung mit dem Übertragungssystem an die Auslesezentrale geeigneten Form. Eine der wichtigsten Bedingungen dabei ist, dass die Information, die von der Kodiereinrichtung des Messgeräts über das Übertragungssystem weitergeleitet wird, fehlerfrei ist. Weiter muss bei einer Anlage zum automatischen Ablesen eines Messgeräts diese automatische Ablesung mit der visuellen Anzeige übereinstimmen, und es muss eine grosse Sicherheit dafür bestehen, dass die automatische Ablesung auch dann mit der visuellen Anzeige übereinstimmt, wenn die automatische Ablesung nicht durch periodisches, visuelles Ablesen bestätigt werden kann.

Es ist darum erforderlich, eine Vorrichtung zum Auslesen und Prüfen einer Kodiereinrichtung zu schaffen, die Kodierfehler auffindet und auch die richtige Arbeitsweise der Kodiereinrichtung bestätigen kann. Ein bekanntes Messgerät, das eine Kodiereinrichtung enthält, die kodierte Ausgangsinformationen erzeugt, ist in der US-PS 3 846 739 beschrieben. In dieser Patentschrift ist angegeben, dass die von der Kodiereinrichtung erzeugten Informationen für das Prüfen von benachbarte Stellenwerte betreffende Fehler in der kodierten Nachricht verwendet werden kann. Dagegen gibt es keine Vorrichtung zum Prüfen einer Ausleseeinrichtung, welche die Funktion einer Kodiereinrichtung der beschriebenen Art mit ausreichender Genauigkeit prüft. Es ist darum weiter erforderlich, eine Prüfvorrichtung für den Leser einer Kodiereinrichtung zu schaffen, die eine Messgerätkodiereinrichtung abfragen und Fehler in den von der Kodiereinrichtung erzeugten Nachrichten auffinden kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt darum die Aufgabe zugrunde, eine Prüfeinrichtung für die Kodiereinrichtung eines Messgeräts zu schaffen, die zum Auffinden von Ungenauigkeiten in der Ablesung der Kodiereinrichtung der Anzeigeeinrichtung und das Vergleichen der Winkelpositionen zwischen den mechanischen Zahnrädern einer ein Zahnradgetriebe aufweisenden Anzeigeeinrichtung, um Ungenauigkeiten in der Kodiereinrichtung für die Anzeigeablesung eines Messgeräts festzustellen.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe mit einer Vorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Vorrichtung zum Prüfen von Kodierfehlern durch Prüfen der mechanischen Winkelpositionen zwischen den bewegungsverbundenen Anzeigeeinrichtungen einen ersten adressierbaren Speicher enthält zum Speichern numerischer Informationen, welche kodierten Ablesungen der Anzeigeeinrichtungen entsprechen, und einen Dekoder, der auf die numerischen Informationen aus dem ersten Speicher anspricht, um

Gruppencodekodersignale zu erzeugen, die für jede Position einer Anzeigeeinrichtung mit höherem Stellenwert eine zulässige Gruppe von Positionen der Anzeigeeinrichtung mit dem nächstniedrigen Stellenwert definiert, und einen zweiten adressierbaren Speicher zum Speichern von Informationen, welche Bereichen von Winkelpositionen der Anzeigeeinrichtungen entsprechen, die vorgegebenen Ablesebereichen zugeordnet sind, wobei vorgegebene Bereiche in vorgegebenen und von dem Dekoder bezeichneten Gruppen liegen, und Mittel zur selektiven Zuleitung der Anzeigeablesungen in der von der Messgerätekodiereinrichtung erzeugten Nachricht als adressierte Signale an den ersten und den zweiten Speicher, um das Ausgeben der darin gespeicherten Informationen zu bewirken, und Mittel zum vorübergehenden Speichern der vom zweiten Speicher ausgegebenen, die Bereiche von Winkelpositionen betreffenden Informationen und Mittel zum Vergleichen der Gruppencodekodersignale vom Dekoder, welche von der zuletzt erhaltenen Ableseung einer einem höheren Stellenwert zugeordneten Anzeigeeinrichtung entspricht mit der vorübergehend gespeicherten Information eines Winkelpositionsbereichs, die aus der vorgängigen Ablesung der dem nächstniedrigen Stellenwert zugeordneten Anzeigeeinrichtung abgeleitet wurde, um ein Fehleranzeigesignal zu erzeugen, das einen durch Vergleich der Winkelposition der Anzeigeeinrichtungen festgestellten Kodierfehler anzeigt, wenn die Bereichsinformation von der vorgängig ausgelesenen Anzeige nicht mit der Gruppeninformation der letzten Anzeigeablesung übereinstimmt.

Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung mit Hilfe der Figuren beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 die Draufsicht auf die Anzeigeeinrichtung eines Messgeräts, dessen verschiedenen Anzeigepositionen zur Ausführung einer Prüfung verschiedenen Gruppen und Bereichen zugeordnet sind,

Fig. 2 die Draufsicht auf die Frontplatte einer bevorzugten Ausführungsform der neuen Vorrichtung und

Fig. 3 das Blockschaltbild einer bevorzugten Ausführungsform der neuen Vorrichtung.

Grundlage für die gegenseitige Prüfung der verschiedenen Anzeigeeinrichtungen ist die vorgegebene, unveränderbare, mechanische Bewegungsverbinding, die jedes Zahnrad und die zugeordnete Anzeigeeinrichtung im Messgerätegetriebe gegenüber den benachbarten Zahnrädern und den diesen zugeordneten Anzeigeeinrichtungen aufweist. Wenn die Position, d.h. der Drehwinkel eines Zahnrads bekannt ist, können die Positionen bzw. Drehwinkel der anderen Zahnräder relativ zu der des einen Zahnrads nur innerhalb eines vorgegebenen Bereichs liegen. Bei dem in Fig. 1 gezeigten Beispiel beträgt die Auflösung der Position des Zahnrads bzw. der zugeordneten Anzeigeeinrichtung auf der Aufzeigescibe ein Teil auf sechzig Teile. Wenn benachbarte Anzeigeeinrichtungen mit einem dekadischen Getriebe, das ein Übersetzungsverhältnis von 10 : 1 aufweist, miteinander bewegungsverbunden sind, bewegt sich eine Anzeigeeinrichtung N durch eine von sechs Gruppen, welche zehn der gesamthaft 60 Positionen umfasst, während die nächstbenachbarte Anzeigeeinrichtung N + 1, d.h. die der nächsthöheren Dezimalstelle zugeordnete Anzeige, sich nur durch eine ihrer gesamthaft 60 Positionen bewegt. Für eine gegebene Position einer Anzeigeeinrichtung N + 1 bilden diese zehn Positionen einer Anzeigeeinrichtung N eine brauchbare Gruppe zum Prüfen benachbarter Anzeigeeinrichtungen. Wegen der Toleranzen in der Kodiereinrichtung und zum Steigern der Auflösung in der Prüfapparatur wird jedoch jede der sechs zum Vergleich benachbarter Anzeigeeinrichtungen verwendeten Gruppen vorzugsweise auf 20 Positionen anstelle der in Fig. 1 gezeigten zehn Positionen erweitert, was in der folgenden Tabelle 1 gezeigt ist.

Tabelle 1

Position der Anzeigeeinrichtung N + 1	zulässige Positionen der Anzeigeeinrichtung N	Gruppenzahl für N
0	55–14	GP 1
1	5–24	GP 2
2	15–34	GP 3
3	25–44	GP 4
4	35–54	GP 5
5	45–4	GP 6
6	55–14	GP 1
7	5–24	GP 2
:	:	:
59	45–4	GP 6

In Tabelle 1 werden N und N + 1 zum Bezeichnen einer bestimmten Anzeigeeinrichtung bzw. der nächstbenachbarten Anzeigeeinrichtung verwendet. Die einzelnen Gruppen überlappen sich, weil sechs Gruppen vorgesehen sind, von denen jede 20 Positionen aufweist. Wie aus der Fig. 1 zu ersehen ist und in der folgenden Tabelle 2 aufgezeigt wird, fällt eine vorgegebene Anzeige auf einer Anzeigeeinrichtung N immer in zwei Gruppen.

Tabelle 2

Positionen einer Anzeigeeinrichtung N	Gruppen einer Anzeigeeinrichtung N
5–14	GP 1 & GP 2
15–24	GP 2 & GP 3
25–34	GP 3 & GP 4
35–44	GP 4 & GP 5
45–54	GP 5 & GP 6
55–4	GP 6 & GP 1

Diese Überlagerung wird verwendet, um jede der 60 Positionen einer Anzeigeeinrichtung N einem einzigen zehn Positionen umfassenden Bereich zuzuordnen, der den in Tabelle 2 gezeigten Überlappungsbereichen entspricht. Bei der Ausführung einer benachbarte Anzeigeeinrichtung vergleichenden Prüfung werden dann zwei dieser Bereiche, die für eine vorgegebene Position einer Anzeigeeinrichtung N + 1 annehmbar sind, ausgewertet. Danach erscheint jede Position der Anzeigeeinrichtung N nur noch in einem Bereich. Diese Bereichszuordnung ist in der folgenden Tabelle 3 aufgeführt und auch aus Fig. 1 zu ersehen.

Tabelle 3

Positionen einer Anzeigeeinrichtung N	Bereichsnummer
5–14	R 1
15–24	R 2
25–34	R 3
35–44	R 4
45–54	R 5
55–4	R 6

Wie aus der folgenden Tabelle 4 und auch aus der Fig. 1 zu ersehen ist, schliesst dann jede Gruppe zwei Bereiche ein.

Tabelle 4

Gruppennummer zur Gruppe gehörende Bereiche

GP 1	R 6 & R 1
GP 2	R 1 & R 2
GP 3	R 2 & R 3
GP 4	R 3 & R 4
GP 5	R 4 & R 5
GP 6	R 5 & R 6

Wenn mit der Leserprüfeinrichtung eine Prüfung der Position benachbarter Anzeigeeinrichtungen durchgeführt wird, ist die Prüfung gut, wenn die Position der Anzeigeeinrichtung N in die durch die Position der Anzeigeeinrichtung N + 1 vorgegebene Gruppe von Positionen fällt. Das bedeutet, dass die Prüfung gut ist, wenn die Anzeige der Einrichtung N in einem der beiden Bereiche liegt, die eine annehmbare Gruppe bilden.

Beispielsweise sei angenommen, dass die Anzeigeeinrichtung N auf die Position 4 zeigt. Die Leseprüfeinrichtung bestimmt dann aus der gespeicherten Tabelle 3, dass diese Position dem Bereich 6 (R 6 in Fig. 1) entspricht. Es sei weiter angenommen, dass die Anzeigeeinrichtung N + 1 die Position 0 zeigt. Die Leseeinrichtung bestimmt dann aus den gespeicherten Tabellen 1 und 4, dass die Anzeige der Einrichtung N in der Gruppe 1 (GP 1) liegen muss, welche die Bereiche R 1 und R 6 umfasst. Wenn die Anzeige tatsächlich in der Gruppe 1 liegt, ist die Prüfung gut. Als weiteres Beispiel sei angenommen, dass die Anzeigeeinrichtung N + 1 die Position 59 zeigt. Die Prüfeinrichtung bestimmt dann, dass die Anzeige der Einrichtung N in der Gruppe 6 (GP 6) liegen muss, welche die Bereiche R 5 und R 6 umfasst. Ist dieses der Fall, dann ist die Prüfung gut.

Wenn die Prüfeinrichtung für den Leser die Anzeigeeinrichtung N ausliest, wird von der Prüfeinrichtung ein die Gruppe 1 (G 1) Vergleichs-Latch gesetzt, wenn die Anzeige der Einrichtung N in einem der Bereiche R 6 oder R 1 liegt. Entsprechend setzt die Prüfeinrichtung ein Komparator-Latch für die Gruppe 2 (G 2), wenn die ausgelesene Anzeige in einem der Bereiche R 1 oder R 2 liegt usw. entsprechend der in Tabelle 4 aufgezeigten Beziehungen.

Wenn die Prüfeinrichtung die Anzeige der Anzeigeeinrichtung N + 1 verarbeitet, wird die von der Anzeigeeinrichtung N + 1 abgelesene Gruppennummer mit dem von der Anzeigeeinrichtung N gesetzten Gruppen-Latch verglichen. Wenn die beiden übereinstimmen, ist die Prüfung gut, wenn sie nicht übereinstimmen, entspricht die Prüfung nicht den Anforderungen.

Die von der automatischen Leseeinrichtung des Messgeräts an die Messgeräteprüfvorrichtung geleitete kodierte Daten-nachricht besteht aus einer Folge von 48 binären Digits. Die ersten zehn binären Digits enthalten ein «totes Band», das keine binäre «1» anzeigenden positiven Impulse enthält. Danach folgt ein zwei binäre Digits enthaltendes, den Beginn der Nachricht anzeigendes Signal, das aus einer binären «1» und nachfolgenden binären «0» besteht. Die folgenden sechs binären Digits der Nachricht enthalten eine binär kodierte Identifizierzahl, welche das Messgerät, von dem die kodierten Daten kommen, eindeutig identifiziert. Diesen Digits folgen fünf Datenfelder, von denen jedes sechs binäre Digits enthält, welche binär kodierte Informationen entsprechen, mit denen die 60 möglichen Positionen jeder der fünf Anzeigeeinrichtungen eines Messgeräts dargestellt werden, beginnend mit der Anzeigeeinrichtung für den niedrigsten und endend mit der Anzeigeeinrichtung für den höchsten Stellenwert. Im folgenden werden diese sechs Digits enthaltenden Signalgruppen auch als «Datenwörter» bezeichnet.

Im folgenden wird auch oft auf die 60 von der Kodiereinrichtung erkannten Anzeigepositionen verwiesen, die als Infor-

mation in den Datenwörtern enthalten sind. Diese kodierten Anzeigen werden im folgenden auch als Anzeigerauslesung beschrieben. Es wird jedoch darauf verwiesen, dass diese Auslesungen hauptsächlich für die hier beschriebene Anzeigeprüfung vorgesehen sind und nicht mit der gewöhnlich für das Auslesen von Messgeräten gebräuchlichen Dezimalteilung der Anzeigeeinrichtung verwechselt werden dürfen. Darum sind rein beispielsweise in Fig. 1 am Aussenrand der Anzeigescheibe die zehn Zahlen für eine Ablesung im Dezimalsystem aufgetragen, während die für die Prüfung verwendeten 60 möglichen Anzeigepositionen der Skala auf der Innenseite des Umfangkreises der Anzeigescheibe aufgetragen sind.

Um die 60 möglichen Anzeigepositionen eindeutig zu definieren, können verschiedene unterschiedliche Binärkodes verwendet werden. Vorzugweise wird jedoch der gleiche Kode verwendet, der bereits in der eingangs erwähnten US-PS beschrieben ist.

Fig. 2 zeigt die Frontplatte einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung. Diese enthält eine Steckerverbindung 74 für ein Datenkabel zur Zuleitung von Daten von den zu prüfenden Messgerätekodiereinrichtungen. Weiter ist ein Kodiereinrichtungsauswahlschalter 24 vorgesehen, mit dem eine bestimmte Messgerätekodiereinrichtung ausgewählt werden kann.

Zum Einschalten jedes Arbeits- und Prüfablaufes ist ein Leseschalter 14 vorgesehen. Wenn die Vorrichtung in Betrieb ist, liefert sie sichtbare Signale und Daten in einer für die Identifiziernummern vorgesehenen Anzeigeeinrichtung 56, in der eine Identifiziernummer erscheint, die eine sichtbare Identifizierung des gerade geprüften Messgeräts ermöglicht. Weiter werden die Dezimalwerte der Auslesungen der fünf Anzeigeeinrichtungen gespeichert und in einer Ausleseanzeigeeinrichtung 58 sichtbar gemacht. Wenn bei der Prüfung der Anzeigeeinrichtungen ein Fehler zwischen benachbarten Einrichtungen festgestellt wird, leuchtet zwischen den zwei entsprechenden zwei Anzeigeelementen eine Fehleranzeigelampe 60 bis 66 auf. Wenn nach einer vorgegebenen Zeitspanne ein Fehler in der zum Empfangen der Datennachricht vorgesehenen Vorrichtung auftritt, wird das von einer «Nicht-Antwort»-Fehlerlampe 40 angezeigt. Und wenn die Vorrichtung einen ungültigen Digitalcode empfängt, leuchtet eine Fehlerlampe 50 auf, was als Signal «ungültiger Kode» zu werten ist.

Fig. 3 zeigt ein Blockschema einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Sie enthält eine Stromquelle 12, die einem Schalter 14 Gleichstrom liefert. Der Schalter 14 ist von Hand schaltbar und verbindet, falls dieser durchgeschaltet ist, die Stromquelle 12 mit einem Spannungsregler 16, mit einem Inverter 18, der den Gleichstrom in Wechselstrom wandelt, und mit einer logischen Kontrollschaltung 20. Der Spannungsregler 16 erzeugt dann am Ausgang eine positive Vergleichsspannung (+VDC), an die alle logischen Schaltungen im Leseprüfer angeschlossen sind. Zusätzlich erzeugt der Spannungsregler 16 ein Gleichspannungssignal, das in einen Hauptrückstellgenerator 22 geschickt wird, der die verschiedenen Schalter, Schieberegister, Flipflopschaltungen, Latches und Zähler im Schaltnetz des Leseprüfgerätes mit einem Rückstellimpuls (MR) versieht.

Wenn der Inverter 18 erregt wird, erzeugt er eine 60 Hz-Wechselspannung für die Motoren und Lampen des Zählerkodiergeräts, welches mit dem Zählerprüfgerät über einen Kodiergerätwählschalter 24 verbunden ist. Ebenso wird die positive Gleichspannung (+VDC) über den Wahlschalter 24 auf das Kodiergerät geführt. Diese positive Gleichspannung (+VDC), die in der schon vorher erwähnten US-PS 3 846 789 beschrieben ist, wird verwendet, um ein Relais anzuregen, welches die 60 Hz-Wechselspannung dem Antriebsmotor und den Lampen eines Kodiergeräts, das für die optische Kodierung verwendet wird, zuführt.

Ein Taktgenerator 26 erzeugt rasch aufeinanderfolgende Taktsignale, welche überall im Leseprüfgerät zur Kontrolle von Zeitoperationen verwendet werden. Eines von den Ausgangssignalen des Taktgenerators 26 läuft zu einer 500 msec-Verzögerungsschaltung 28, welche über die Kontrollschaltung 20 mit dem Schalter 14 eingeschaltet werden kann. Die Verzögerungsschaltung 28 ist im Grunde genommen ein digitaler Zähler, der so viel erforderliche Impulse des Takters 26 zählt, um ein 500 msec-Zeitintervall zu erhalten. Der Zweck der 500 msec-Verzögerungsschaltung ist es, dem Motor des Zählerkodiergeräts genügend Zeit zu lassen, die volle Geschwindigkeit zu erreichen. Die Daten vom Kodiergerät kommen dann über den Einkoderwählschalter 24 in eine Datenabtastschaltung 30, die im Grunde genommen eine Logikschaltung ist. Nach der 500 msec-Verzögerung erzeugt die 500 msec-Verzögerungsschaltung 28 ein Ausgangssignal, das zu einer 250 msec-Durchlassschaltung 32 läuft und diese veranlasst, einem Eingang eines UND-Logikelementes 34 einen 250 msec-Durchlassimpuls zu senden. Obwohl hier wegen der Sequenz der Ausgangssignale separat erläutert, erzeugt vorzugsweise der Zähler der Schaltung 28 die 250 msec-Zeiteinteilung für die Schaltung 32. Das andere Eingangssignal zum Logikelement 34 ist eines der Taktsignale vom Takter 26. Während der 250 msec-Durchlassperiode lässt das UND-Logikelement 34 das Leseprüfgerät den Beginn der Nachrichtensequenz auf der Verbindung suchen, auf welcher die Daten vom Kodiergerät über den Kodierwählschalter 24 laufen. Der Beginn der Nachrichtensequenz besteht aus:

- 1) zehn binären Einheiten mit dem Ausgangssignalwert L (binärer Wert 0). Das umfasst das «tote Band».
- 2) Ein einzelnes Bit mit dem Ausgangssignalwert H (binärer Wert 1) und
- 3) ein einzelnes Bit mit dem Ausgangssignalwert L (binärer Wert 0).

Die Daten werden von der Datenabtastschaltung 30 zu einer Schaltung 36 geleitet, welche den Beginn einer Nachricht detektiert, und im folgenden kurz Nachweisschaltung genannt wird. Die Schaltung 36 ist im Grunde genommen ein spezialisiertes digitales Dekodiergerät, das ein «start of message»-Ausgangssignal erzeugt, wenn der Beginn der Nachrichtensequenz festgestellt worden ist. Wenn jedoch der Beginn der Nachrichtensequenz nicht gefunden wird, bevor die 250 msec-Durchlassschaltung wieder schliesst, und damit auch das UND-Logikelement 34 sperrt, wird von einem UND-Logikelement 38, welches auch ein Ausgangssignal von der Nachweisschaltung 36 empfängt, ein «no-response»-Signal erzeugt. Das «no-response»-Signal vom UND-Logikelement 38 wird zu einer Anzeigelampe 40 geführt. Das «no-response»-Signal wird auch über ein ODER-Logikelement 44 zur Kontrolllogik 20 geleitet, um weitere Operationen einzustellen.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, empfängt das UND-Logikelement 38 von der Nachweisschaltung 36 und von der 250 msec-Durchlassschaltung 32 invertierte Ausgangssignale. Das UND-Logikelement 38 empfängt ausserdem noch ein nicht-invertiertes Signal eines Flipflops 39. Beim Starten kommen von der Durchlassschaltung 32 oder von der Nachweisschaltung 36 keine Ausgangssignale, so dass Signale von den Schaltungen des Logikelementes 38 ausgehen können. Der Flipflop 39 ist aber durch den Hauptrückstellimpuls (MR) auf Null gestellt, so dass das UND-Logikelement 38 von dieser Schaltung keine Signale empfängt. Mit dem Beginn des Durchlassintervalls der Schaltung 32 sperrt das invertierte Ausgangssignal dieser Schaltung das UND-Logikelement. Jedoch ist die Durchlassschaltung, wie aus der Zeichnung ersichtlich, mit dem SET-Eingang S des Flipflops 39 verbunden. Der erste durchgelassene Impuls lässt den Flipflop aus und liefert dem UND-Logikelement 38 ein Signal. Wenn die Nachweisschaltung 36 dem Logikelement 38 kein invertiertes Ausgangssignal liefert, bevor die Durchlassschaltung 32 schliesst, dann erhält das UND-Logikelement 38

drei Eingangssignale, und das Logikelement 38 erzeugt das «no-response»-Signal. Jedoch, wenn das Nachweissignal vom Beginn der Meldung, vor dem Ende des Durchlassintervalls der Schaltung 32 gesendet wird, dann sperrt das invertierte Ausgangssignal das Logikelement 38, so dass vom Logikelement 38 kein Ausgangssignal kommen kann. Wenn die Schaltung 36 den Beginn der Nachrichtensequenz empfängt, sendet sie einem UND-Logikelement 38 ein positives Signal, welches dieses Logikelement öffnet, um die Datennachricht von der Datenabtastschaltung 30 der Konverterschaltung 47 und der Bit-Wortzählschaltung 68 übermitteln zu können. Die binärkodierte Datennachrichtenreihe setzt sich aus mehreren in einer Reihe dargestellten, sechs Bits umfassenden Bytes zusammen und wird von der Konverterschaltung 46 in eine parallele Form umgewandelt. Die ersten sechs binären Digits nach der Sequenz, die den Beginn der Meldung charakterisiert, werden in Daten-Latch-Elementen 48 gespeichert, wo sie als Adressbits für einen programmierbaren Festwertspeicher 49 verwendet werden, um die kodierten Identifikationsnummern zu dekodieren. Wenn der Identifikationskode, der dem Speicher 49 zugeführt wird, ungültig ist, erzeugt der Festwertspeicher 49 ein «invalid code»-Ausgangssignal, das über die Verbindung 51 und das ODER-Logikelement 44 zur Kontrolllogik läuft, um weitere Leseoperationen zu unterbinden. Das «invalid code»-Signal wird ebenfalls einer Anzeigelampe 50 zugeführt. Wenn ein gültiger Identifikationskode vom Festwertspeicher 49 empfangen wird, wird die Identifikationsnummer von diesem Speicher gelesen, dekodiert und im «decode latch» 54 gespeichert, und an den Identifikationsanzeigen 56, 58 angezeigt.

Die zweiten sechs Bits (binäre Digits) der Meldung werden als nächstes vom Daten-Latch 48 gesammelt und im Festwertspeicher 49 als Adressenbits verwendet, um die letzte signifikante Anzeigemeldung der Anzeigevorrichtung 1 zu dekodieren. Die Ausgangssignale des Festwertspeichers 49 werden über den «decode latch» 54 der äussersten, rechts stehenden Ziffernanzeige einer in Fig. 2 dargestellten «readout»-Anzeige 58 übermittelt.

Der Festwertspeicher 49 zeigt an, welche der 60 verschiedenen Positionen der Anzeigeeinrichtung eingegeben ist. Diese Information wird bei der Ausführung der Prüfung der Anzeigeeinrichtung in der im folgenden noch beschriebenen Weise verwendet. Die vom Festwertspeicher 49 gelieferte, die 60 Positionen betreffende Information wird ausserdem im «decode latch» 54 dekodiert, um eine approximative Ablesung der Anzeigeeinrichtung zu liefern, die dann auf der Ausleseanzeige 58 angezeigt wird.

Die aufeinanderfolgenden Gruppen (Datenwörter) mit sechs binären Digits für die Anzeigeeinrichtung mit höherem Stellenwert werden vom Festwertspeicher 49 und dem «decode latch» 54 in vergleichbarer Weise verarbeitet und an der Anzeigeeinrichtung 58 angezeigt.

Die Zeitfolge der Operationen dieser Schaltungen wird von einer Bit-Wortzählschaltung 68 gesteuert, welche die Worte und binären Digits der Datennachricht des Eingangssignals zählt. Wenn alle Wörter des Signals gezählt sind, erzeugt die Schaltung 68 ein «end-of-message»-Signal und sendet dieses über eine Verbindung 69 und das ODER-Logikelement 44 der Kontrolllogik 20, um das Ende der Operation zu signalisieren. Der Zähler 68 liefert auch «end of data word»-Steuersignale, die über die Verbindung 71 zum Dekodier-Latch 54 laufen, um so während des Ableseprozesses die Operationen dieser Schaltung, nämlich das Speichern der Ziffernanzeigeinformation, das Übermitteln derselben an die Ziffernanzeigen 56, 58, und das Zuweisen der Ausgangssignale der Schaltung 54 an die freien Ziffernanzeigen, zu kontrollieren.

Gleichzeitig mit dem Ablesen und Anzeigen der Informationen von den Datenwörtern der Nachricht werden die einzelnen binär kodierten sechs Bit-Datenwörter verglichen, um die

Anzeigenvergleichsprüfung, wie sie oben beschrieben wurde, auszuführen, und um auf einen Fehler bei der Anzeigenvergleichsprüfung die entsprechenden einzelnen Fehlermeldeleuchten 60 bis 66 aufleuchten zu lassen.

Um die Anzeigevergleichsprüfung zusammen mit den schon beschriebenen Komponenten des Systems ausführen zu können, ist dieses mit einem Bereichsfestwertspeicher 612 versehen, der so verbunden ist, dass er die Datenwörter, welche die einzelnen Anzeigeablesungen kennzeichnen, direkt vom Datenspeicher 48, empfangen kann. Es handelt sich um einen weiteren Festwertspeicher, der durch die Bitinformation des Datenwortes einer einzelnen Anzeigeablesung adressierbar ist, und welcher imstande ist, weitere Informationen, wie z.B. den Positionsbe-
 reich, den das Datenwort bezeichnet, zu liefern. Das bezieht sich auf diejenigen Bereiche, die, wie weiter oben schon im Zusammenhang mit Tabelle 3 ausgeführt, von 1 bis 6 nummeriert sind. Damit sollen die Stellungen einer Anzeige tieferer Ordnung klassiert werden, um diese mit der Anzeige nächsthöherer Ordnung vergleichen zu können. Diese Bereichsinformation wird in einem Bereichs-Latch 614 gespeichert und mit einem «end-of-word»-Signal der Bit/Wortzählschaltung 68 über die Verbindung 71 kontrolliert. Beim Empfang des nächstfolgenden Datenwortes, das der nächstfolgenden Anzeigeablesung entspricht, wird die Bereichsinformation, die im Bereichs-Latch 614 gespeichert ist, als Antwort auf ein anderes «end-of-word»-Signal durch eine Konverterschaltung 618 geschickt, welche die Bereichsinformation in zwei annehmbare Gruppen für eine Anzeige tieferer Ordnung gemäss den weiter oben schon im Zusammenhang mit den Tabellen 2 und 3 diskutierten Grundlagen umwandelt. Der Konverterschalter 618 kann wieder ein Festwertspeicher sein, der durch die Bereichsinformation adressiert wird und als Antwort auf die Bereichsinformation die Gruppeninformation liefert.

Das Gerät enthält auch eine Gruppendekodierschaltung 306, die das Ausgangssignal des Festwertspeichers 49 direkt

empfängt und welche bestimmen kann, in welcher Gruppe der entsprechend tieferen Anzeigeordnung ein von einer Anzeige höherer Ordnung abgelesenes Datenwort, wie es vom Festwertspeicher 49 dekodiert wurde, sein sollte. Wiederum kann die Gruppendekodierschaltung 306 durch einen Festwertspeicher verwirklicht werden, welcher mit der Information, die er vom Festwertspeicher 49 erhält, adressiert werden kann, und als Ausgangssignal die Gruppeninformation liefert, wie sie im Zusammenhang mit den in Tabelle 1 erarbeiteten Grundlagen beschrieben wurde. Die Gruppeninformation von der Schaltung 306 wird dann in einer Komparatorschaltung 622 mit der Gruppeninformation von der Schaltung 618 verglichen. Wenn durch die Komparatorschaltung 622 nicht vergleichbare Signale festgestellt werden, wird dem Sequenzlogikelement 736 ein Ausgangssignal gesendet, welches den entsprechenden Fehlermeldeleuchten 60 bis 66 die nötige Spannung zuführt, um den Fehler in der Anzeigenvergleichsprüfung anzeigen zu können. Das Sequenzlogikelement 736 wird über die Verbindung 71 von «end-of-word»-Signalen der Schaltung 68 kontrolliert, um wegen der sukzessiv steigenden Ordnung der Fehlermeldeleuchten 60 bis 66 die richtigen Sequenzen zu liefern.

Wegen der Zwischenspeicherung, der Bereichsinformation, eines Zifferblattes tieferer Ordnung im Bereichsspeicher 614 kann die Gruppeninformation, die vom Konverter 618 kommt, mit der Gruppeninformation von der Anzeigeablesung nächsthöherer Ordnung, die von der Gruppendekodierschaltung 306 kommt, miteinander verglichen werden. Während die Gruppendekodierschaltung 306 bedeutungslose Ausgangssignale für das erste und zweite Datenwort liefert, welche je die Identifikationsnummer und die Stellung der Anzeige mit der tiefsten Ordnung kennzeichnen, sorgt das Sequenzlogikelement 736 dafür, einen irrtümlichen Fehler der Anzeigenvergleichsprüfung zu verhindern, bis die ersten für die Anzeigenvergleichsprüfung geeigneten Daten verfügbar sind, um die Prüfung zwischen den Daten der Anzeigen erster und zweiter Ordnung ausführen zu können.

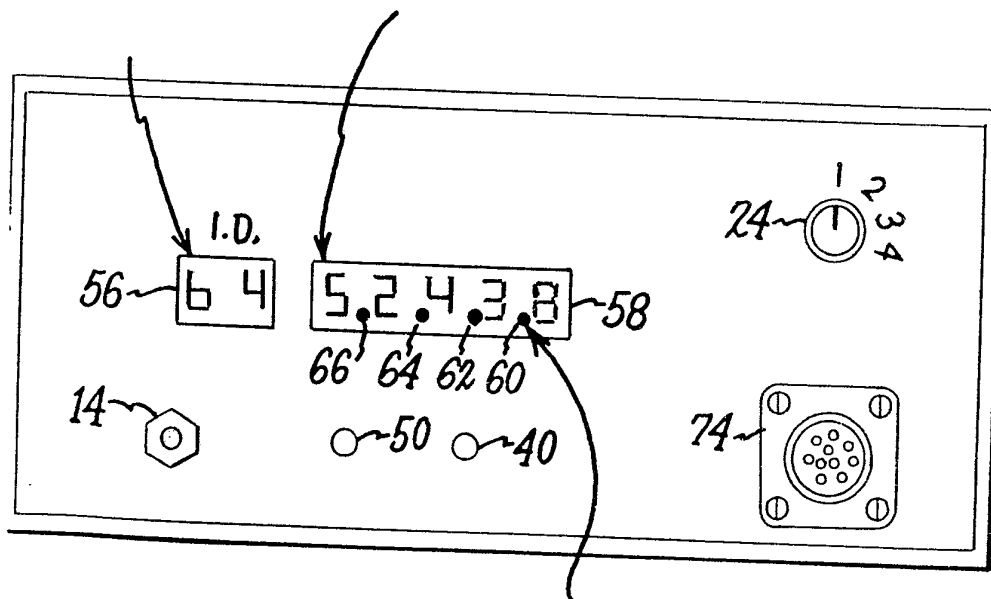
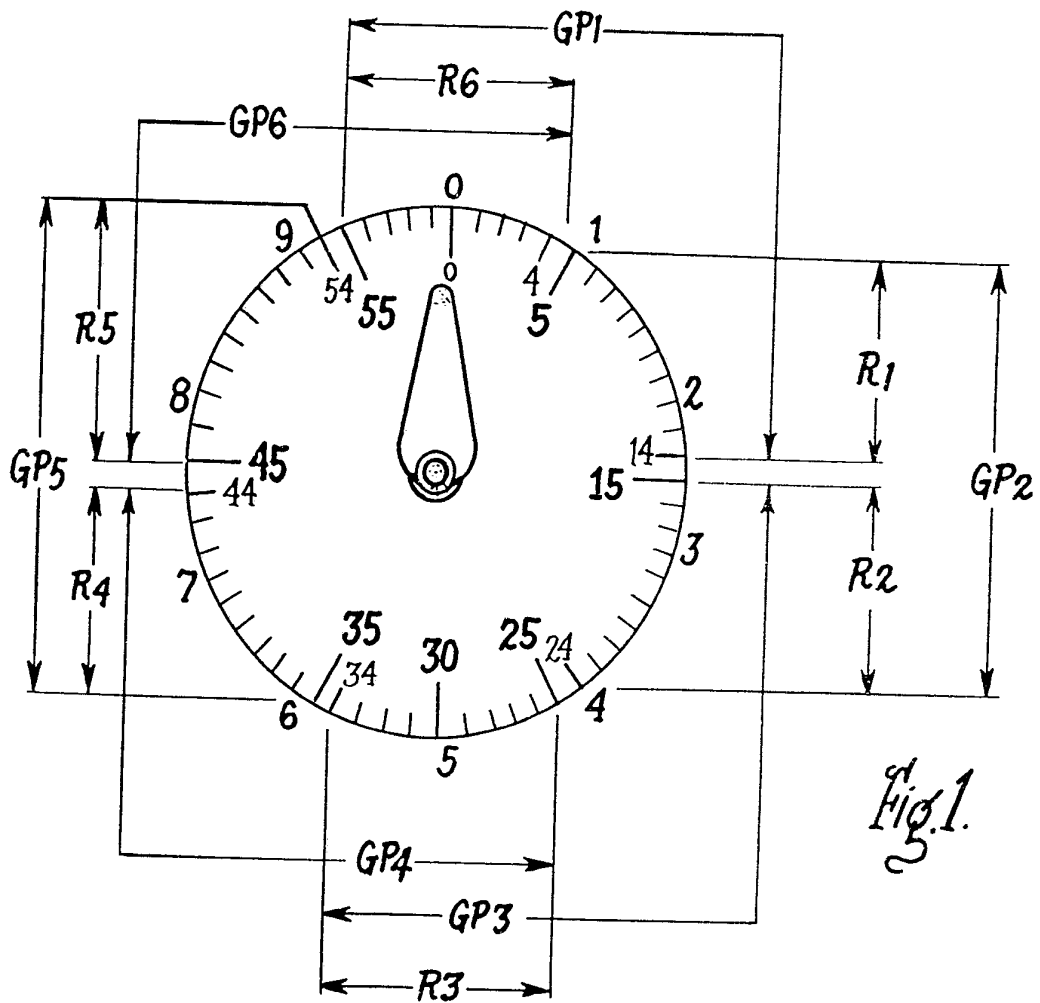


Fig. 3.

