CH 653 505 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 653 505 A5

(51) Int. Cl.[4]: H 04 L 7/06
G 08 C 19/28

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 3053/81

(22) Anmeldungsdatum: 12.05.1981

(24) Patent erteilt: 31.12.1985

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.12.1985

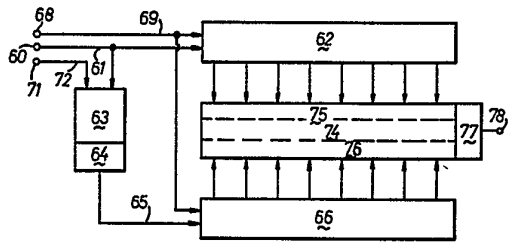
(73) Inhaber:
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden

(72) Erfinder:
Klein, Reto, Leuggern

(54) Telegrafie-Empfänger für serielle Impulstelegramme.

(57) Der Empfänger enthält mehrere Schieberegister (62), in die jedes empfangene Telegramm eingelesen wird. Jedem Schieberegister ist ein Festwertspeicher (74) zugeordnet, in dem die vorgegebene Signalfolge mindestens des Telegrammkopfs fest eingespeichert ist. Weiter ist ein Taktgenerator vorgesehen, der Taktfolgen mit unterschiedlicher Baudzahl erzeugt, die den für serielle Telegramme gebräuchlichen Baudzahlen proportional sind. Je eine dieser Taktfolgen wird zum Einlesen des empfangenen Telegramms in eines der Schieberegister verwendet. Dabei entsteht beim Einlesen des Telegrammkopfs in demjenigen Schieberegister, in das das Telegramm mit einer Baudzahl eingelesen wird, die gleich der Baudzahl des Telegramms ist, die gleiche Signalstruktur wie im zugeordneten Festwertspeicher. Ein Komparator (75) vergleicht bei jedem Einlesetakt den Inhalt des Schieberegisters mit dem des Festwertspeichers und erzeugt ein Erkennungssignal, wenn der Inhalt des Registers und des Speichers übereinstimmen.

Der Empfänger stellt sich selbsttätig auf die Baudzahl des empfangenen Telegramms ein, was die Einstellung mittels Aussenanschlüssen erübrigt und damit die Anzahl der erforderlichen Aussenanschlüsse verringert und die Zuverlässigkeit des Empfängers erhöht.



PATENTANSPRÜCHE

1. Telegrafie-Empfänger für serielle Impulstelegramme, deren Telegrammkopf (11) ein Startzeichen (16) aufweist, enthaltend eine Empfangsschaltung (22), die auf mindestens zwei vorgegebene Baudzahlen einstellbar ist, und einen Taktgenerator (31), der mindestens zwei Taktfolgen mit zu diesen Baudzahlen proportionalen Taktfolgefrequenzen erzeugt, gekennzeichnet durch mindestens zwei Erkennungsschaltungen (23, 24, 25), denen jeweils eine der Taktfolgen zugeordnet ist und die jeweils mindestens einen Speicher (74) enthalten, in dem die Struktur eines Telegrammkopfs gespeichert ist, sowie mindestens ein Schieberegister (62, 66), durch das eine dem Telegrammkopf jedes empfangenen Telegramms entsprechende Signalfolge mit der zugeordneten Taktfolgefrequenz geschoben wird, und mindestens eine Komparatorschaltung (75, 76), die bei jedem Takt den Inhalt des mindestens einen Schieberegisters mit dem Inhalt des mindestens einen Speichers vergleicht und ein schaltungsspezifisches Erkennungssignal erzeugt, wenn die beiden Inhalte übereinstimmen, welches Erkennungssignal die Empfangsschaltung auf die der Folgefrequenz des Schiebetaktes entsprechende Baudzahl einstellt.

2. Empfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Erkennungsschaltung (23, 24, 25) ein Erkennungssignalspeicher (41) zugeordnet ist, der ein eingespeichertes Erkennungssignal mindestens für die Dauer des zugeordneten Telegramms an den entsprechenden Eingang (42, 43, 44) der Empfangsschaltung (22) leitet, und der Ausgang jeder Erkennungsschaltung oder jedes Erkennungssignalspeichers mit einer Eins-aus-n-Kontrolle (46) verbunden ist, die beim gleichzeitigen Erscheinen bzw. Einspeichern von mehr als einem Erkennungssignal ein Fehlersignal erzeugt.

3. Empfänger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass weiter ein Leitwerk (47) vorgesehen ist, das beim Erscheinen eines Fehlersignals die Erkennungsschaltungen (23, 24, 25) und die Erkennungssignalspeicher (41) zurücksetzt und die Telegrammausgabeschaltung (28) sperrt und beim Ausbleiben eines Fehlersignals die Empfangsschaltung (22) auf die dem eingespeicherten Erkennungssignal entsprechende Baudzahl einstellt und nach jedem gut empfangenen Telegramm die Telegrammausgabeschaltung (28) aktiviert

4. Empfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die in dem mindestens einen Speicher (74) jeder Erkennungsschaltung eingespeicherte Struktur des Telegrammkopfes dessen binärer Signalfolge [80 in Fig. 5] entspricht und die Folge der das Telegramm bildenden binären Signale in das Signalschieberegister (62) eingelesen werden.

5. Empfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die in dem mindestens einen Speicher (74) jeder Erkennungsschaltung (23, 24, 25) eingespeicherte Struktur des Telegrammkopfes gleich der Folge der Flanken [81 in Fig. 5] zwischen den den Telegrammkopf bildenden binären Signalen ist und jede Erkennungsschaltung einen Flankendetektor (63) enthält, dem ein Zwischenspeicher (64) nachgeschaltet ist, der jede detektierte Flanke speichert und beim nächstfolgenden Takt in ein Flankenschieberegister (66) einliest.

6. Empfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem mindestens einen Speicher (74) jeder Erkennungsschaltung (23, 24, 25) die binäre Signalfolge und die Folge der Flanken der binären Signale eines Telegrammkopfes eingespeichert sind und jede Erkennungsschaltung ein Signalschieberegister (62) sowie ein Flankenschieberegister (66) und zum Vergleich des Inhalts des Speichers mit jedem der beiden Register einen Signal- und einen Flankenkomparator (75, 76) enthält, deren Ausgänge mit einem UND-Tor (77) verbunden sind.

7. Empfänger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitwerk (47) einen Zähler (54) enthält, der um eine Einheit weiterschaltet, wenn die Empfangsschaltung (22) das empfangene Telegramm als gut erkannt und die dem Erkennungssignal entsprechende Baudzahl mit der des vorgängig empfangenen Telegramms übereinstimmt bzw. auf Null zurückgesetzt wird, wenn mindestens eine der beiden Bedingungen nicht erfüllt ist, und welcher Zähler beim Überschreiten eines vorgegebenen Zählerstands ein Aktiviersignal für die Telegrammausgabeschaltung (28) erzeugt.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Telegrafie-Empfänger für serielle Impulstelegramme, deren Telegrammkopf ein Startzeichen aufweist, enthaltend eine Empfangsschaltung, die auf mindestens zwei vorgegebene Baudzahlen einstellbar ist, und einen Taktgenerator, der mindestens zwei Taktfolgen mit diesen Baudzahlen proportionalen Taktfolgefrequenzen erzeugt.

Telegrafie-Empfänger der beschriebenen Art werden insbesondere in der Fernwirktechnik verwendet und stehen über einen Übertragungskanals mit einem zugeordneten Sender in Verbindung. Die Impulstelegramme beinhalten gewöhnlich technische Informationen, beispielsweise Betriebszustandsmeldungen, Messwerte oder Grenzwertsignale, die von einer entfernten Aussenstelle an eine Zentrale, oder Schaltbefehle, Stellgrössen und Lenkkommandos, die in umgekehrter Richtung übertragen werden. Für die Übertragung vieler Informationen wird eine grosse Übertragungsgeschwindigkeit mit einer hohen Impulsfolgefrequenz entsprechend einer grossen Baudzahl angestrebt, wobei die grösstmögliche Übertragungsgeschwindigkeit und die entsprechende Baudzahl vom verfügbaren Übertragungskanal und der gewählten Übertragungsart abhängig sind. Die gebräuchlichen Sender und Empfänger sind darum für das Senden bzw. den Empfang von Impulstelegrammen mit mehreren vorgegebenen Baudzahlen eingerichtet und werden beim Anschliessen an einen Übertragungskanal auf eine der vorgegebenen Baudzahlen fest eingestellt.

Die moderne Halbleitertechnik ermöglicht, Telegrafie-Sender und -Empfänger als integrierte Schaltungen auszuführen, deren Bauelemente auf einem einzigen Chip angeordnet sind. Jedes Chips enthält so viele Aussenanschlüsse, wie für die Signalein- und -ausgabe, für den Anschluss der Speisespannung und zum Einstellen der Baudzahl erforderlich sind. Diese Aussenanschlüsse weisen für miniaturisierte Bausteine mindestens zwei Nachteile auf: Sie sind relativ gross, was die Miniaturisierung behindert, und sie sind weniger betriebssicher als die integrierte Schaltung selbst, was die Zuverlässigkeit des gesamten Bausteins beeinträchtigt.

Der vorliegenden Erfindung liegt darum die Aufgabe zugrunde, einen als integrierte Schaltung ausgebildeten Empfänger für serielle Impulstelegramme zu schaffen, der sich selbsttätig auf die Baudzahl der ankommenden Telegramme einstellt, so dass auf die Aussenanschlüsse für das Einstellen der Baudzahl verzichtet werden kann.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe mit einem Telegrafie-Empfänger der eingangs genannten Art gelöst, der gekennzeichnet ist durch mindestens zwei Erkennungsschaltungen, denen jeweils eine der Taktfolgen zugeordnet ist und von denen jede mindestens einen Speicher enthält, in dem die Struktur eines Telegrammkopfs gespeichert ist, sowie mindestens ein Schieberegister, durch das eine dem Telegrammkopf jedes empfangenen Telegramms entsprechende Signalfolge mit der zugeordneten Taktfolgefrequenz geschoben wird, und mindestens eine Komparatorschaltung, die bei jedem Takt den Inhalt des mindestens einen Schieberegisters mit dem Inhalt des mindestens einen Speichers vergleicht und ein

schaltungsspezifisches Erkennungssignal erzeugt, wenn die beiden Inhalte übereinstimmen, welches Erkennungssignal die Empfangsschaltung auf die der Folgefrequenz des Schiebetaktes entsprechende Baudzahl einstellt.

Die zum Erzeugen des Erkennungssignals und Einstellen der Empfangsschaltung auf die entsprechende Baudzahl erforderlichen zusätzlichen Erkennungsschaltungen können ohne wesentlichen Mehraufwand als Teil der integrierten Schaltung des Empfängers ausgebildet werden. Diese Erkennungsschaltungen ersetzen vorteilhaft die zum Einstellen des Empfängers auf die Baudzahl des ankommenden Telegramms bisher erforderlichen Aussenanschlüsse, wodurch die äusseren Abmessungen verringert und die Zuverlässigkeit des gesamten Bausteins verbessert werden können.

Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführungsform des neuen Telegrafie-Empfängers mit Hilfe der Figuren beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 die Struktur eines in der Fernwirktechnik gebräuchlichen Telegramms,

Fig. 2 das Ende eins und den Anfang des nachfolgenden, im Synchronbetrieb übertragenen Telegramms,

Fig. 3 das Blockschema einer vereinfachten Ausführungsform des neuen Empfängers,

Fig. 4 das Blockschema einer Erkennungsschaltung in dem Empfänger gemäss der Fig. 2,

Fig. 5 das Ende eines und den Anfang des nachfolgenden Telegramms entsprechend der Fig. 2 mit den Erkennungstakten, die die Signalfolge und die aufeinanderfolgenden Flanken der Signalfolge in ein Signal- bzw. Flankenschieberegister einlesen, sowie die einer Wahrheitstabelle entsprechende Signal- und Flankenfolge zum Erkennen eines Telegrammkopfs.

Der neue Empfänger wird nachfolgend am Beispiel einer Fernwirkanlage beschrieben, ohne auf diese Verwendung beschränkt zu sein.

Bei Fernwirkanlagen ist es gebräuchlich, die Telegramme mit den technischen Informationen oder Befehlen im Synchronbetrieb zu übertragen. Bei dieser Betriebsweise werden kontinuierlich Telegramme übertragen, unabhängig davon, ob sie unterschiedliche oder gleiche Informationen, Befehle oder Adressen enthalten. Eine typische Telegrammstruktur ist beispielsweise in Fig. 1 gezeigt. Das Telegramm 10 enthält einen Kopf 11, einen Informations- und/oder Adressteil 12, ein Prüfzeichen 13 und ein Stopzeichen 14. Der Kopf besteht aus einem Startzeichen 16 entsprechend Binär 1, das von einem Trennzeichen 17 entsprechend Binär 0 vom nachfolgenden Informations- und/oder Adressteil getrennt ist. Dieser Informations- und/oder Adressteil enthält im gewählten Beispiel $2^4 = 16$ Datenbit (D15 bis D0), die in Übereinstimmung mit der zu übertragenden Information und/oder Adresse als Binär 1 oder Binär 0 ausgebildet (und darum in Fig. 1 gestrichelt gezeichnet) sind. Auch das Prüfzeichen 13 kann in Abhängigkeit von den Bit im Informations- und/oder Adressteil Binär 0 oder Binär 1 sein, während das Stopzeichen 14 immer Binär 0 ist. Die zeitliche Dauer des Trennzeichens 17, der Datenbit D15 bis D0, des Prüfzeichens 13 und des Stopzeichens 14 ist gleich und beträgt t s, entsprechend einer Baudzahl $1/t\ s^{-1}$. Die zeitliche Dauer des Startzeichens 16 beträgt im gewählten Beispiel 1,5 t, um das Startzeichen deutlich erkennbar aus der im Synchronbetrieb ununterbrochenen Zeichenfolge herauszuheben und zu verhindern, dass eine dem Telegrammkopf entsprechende Signalfolge im Informations- und/oder Adressteil als Telegrammkopf erkannt wird.

Die Fig. 2 zeigt das Ende eines Telegramms T_n und den Anfang des nachfolgenden Telegramms T_{n+1}. Wie die Figur zeigt, ist bei der gewählten Telegrammstruktur das als Binär 1 ausgebildete Startzeichen 16' von dem mittels Binär 0 dargestellten Stopzeichen 14' des Telegramms T_n und dem gleichartigen Trennzeichen 17' des nachfolgenden Telegramms T_{n+1} eingeschlossen. Diese Telegrammstruktur ermöglicht, das Stopzeichen des vorgängigen Telegramms in die Kopferkennung und die Baudzahlbestimmung einzubeziehen und damit die Sicherheit der richtigen Erkennung und Bestimmung zu erhöhen.

In Fig. 3 ist das Blockschaltbild einer vereinfachten Ausführungsform des neuen Empfängers mit drei Erkennungsschaltungen, die zum Erkennen von drei unterschiedlichen Baudzahlen vorgesehen sind, gezeigt. Die Telegrammeingangsklemme 20 des Empfängers ist mittels einer Zuleitung 21 mit dem Telegrammeingang einer Empfangsschaltung 22 und mittels einer weiteren verzweigten Leitung 21' mit dem Telegrammeingang jeder der drei Erkennungsschaltungen 23, 24, 25 verbunden. Zur Empfangsschaltung 22 gehört ein Schieberegister 27, das mit einer aktivierbaren Ausgabeschaltung 28 zusammenwirkt, deren Ausgänge mit den Datenausgabeklemmen 29 verbunden sind. Weiter enthält der Empfänger einen Taktgenerator 31, der mindestens gleich viele Ausgänge aufweist wie Erkennungsschaltungen vorgesehen sind. Die Ausgänge des Taktgenerators sind mittels Leitungen 32, 33, 34 mit einem zweiten Eingang an jeder der Erkennungsschaltungen und über zugeordnete Untersetzer 36 mit entsprechenden Takteingängen der Empfangsschaltung verbunden. Von den Signalausgängen der Erkennungsschaltungen, an denen unterschiedliche, der jeweiligen Erkennungsschaltung zugeordnete Erkennungssignale erscheinen, führen Leitungen 37, 38, 39 zu einem mehrteiligen Erkennungssignalspeicher 41, dessen den unterschiedlichen Erkennungssignalen entsprechende Ausgänge mittels Leitungen 42, 43, 44 mit Erkennungssignaleingängen der Empfangsschaltung verbunden sind. Der Erkennungssignalspeicher wirkt mit einer «Eins-aus-n-Kontrollschaltung» 46 zusammen. Schliesslich ist noch ein Leitwerk 47 vorgesehen, dessen Eingänge mittels einer Leitung 48 mit dem Ausgang der «Eins-aus-n-Kontrollschaltung» und mittels mindestens zwei Leitungen 49, 50 mit Ausgängen der Empfangsschaltung und dessen Ausgänge mittels einer verzweigten Leitung 52 mit den Rücksetzeingängen jeder der drei Erkennungsschaltungen sowie mittels einer Leitung 53 mit dem Aktiviersignaleingang der Ausgabeschaltung 28 verbunden sind. Vorzugsweise enthält das Leitwerk einen Zähler 54, dessen Arbeitsweise noch beschrieben werden wird.

In Fig. 4 ist das detaillierte Blockschema einer bevorzugten Ausführungsform der Erkennungsschaltung gezeigt. Diese Erkennungsschaltung enthält eine erste Eingangsklemme 60 für die empfangenen Telegramme, die über eine verzweigte Leitung 61 mit dem einen Eingang eines Signalschieberegisters 62 und dem einen Eingang eines Flankendetektors 63 verbunden ist. Dem Flankendetektor ist ein Zwischenspeicher 64 nachgeschaltet, von dessen Ausgang eine Leitung 65 an den einen Eingang eines Flankenschieberegisters 66 führt. Eine zweite Eingangsklemme 68 für die Erkennungstakte ist über eine verzweigte Leitung 69 an den anderen Eingang des Signal- und des Flankenschieberegisters 62 bzw. 66 angeschlossen. Eine dritte Eingangsklemme 71 für Rücksetzsignale vom Leitwerk ist mittels einer Leitung 72 mit dem anderen Eingang des Flankendetektors verbunden. Weiter enthält die Erkennungsschaltung einen Festwertspeicher 74 und eine Signal- und eine Flankenkomparatorschaltung 75 bzw. 76, die mit dem Speicher und dem Signal- bzw. Flankenschieberegisters zusammenwirken. Die Ausgänge der Komparatorschaltungen sind mit einem UND-Tor 77 verbunden, dessen Ausgang an die Ausgangsklemme 78 der Erkennungsschaltung geführt ist.

Wie bereits einleitend erwähnt wurde, enthält eine Fernwirkanlage eine Mehrzahl Sender-Empfänger-Verbindungen,

wobei gewöhnlich jeder dieser Verbindungen eine andere Übertragungsfrequenz und den Telegrammen eine entsprechende Baudzahl zugeordnet ist. Für alle Verbindungen können gleichartige Empfänger verwendet werden, die sich selbsttätig auf die Baudzahl der Telegramme einstellen, vorausgesetzt, dass die Anzahl der im Empfänger vorgesehenen Erkennungsschaltungen mindestens so gross wie die Anzahl der in der Anlage verwendeten Baudzahlen ist und dass die vom Empfänger erkennbaren Baudzahlen mit den für die Fernwirkverbindung verwendeten Baudzahlen übereinstimmen.

Zur Beschreibung der Arbeitsweise des neuen Empfängers sei angenommen, dass die empfangenen Telegramme die in Fig. 1 gezeigte Struktur aufweisen, d.h. einen Telegrammkopf mit einem Start- und einem Trennzeichen sowie nach dem Informations- und/oder Adressteil und dem Prüfzeichen ein Stopzeichen enthalten. Die Dauer der Bits einschliesslich des Trenn- und des Stopzeichens beträgt t s, die des Startzeichens 1,5 t s. Es sei auch angenommen, dass die Anlage im Synchronbetrieb arbeitet, d.h. eine ununterbrochene Folge von Telegrammen übertragen wird, wobei der Übergang von einem Telegramm zum nachfolgenden Telegramm die in Fig. 2 gezeigte Struktur aufweist.

Weiter sei angenommen, dass der Empfänger drei Erkennungsschaltungen enthält und an eine Anlage angeschlossen ist, die Telegramme mit drei unterschiedlichen Baudzahlen überträgt und der Taktgenerator für jede Erkennungsschaltung eine Erkennungstaktfolge erzeugt, die einer der für die Übertragung verwendeten Baudzahlen proportional ist und beispielsweise das Vierfache dieser Übertragungsbaudzahl beträgt.

Schliesslich sei angenommen, dass die Register in der Erkennungsschaltung mindestens so viele Speicherplätze aufweisen, dass das Stopzeichen eines vorgängigen und der Kopf des nachfolgenden Telegramms von den Takten der Erkennungstaktfolge eingespeichert werden können. Mit den beispielsweise angegebenen Zahlenwerten: Stopzeichen + Telegrammkopf = 3,5 Übertragungstakte und ein Übertragungstakt = 4 Erkennungstakte, errechnen sich dann für jedes Register mindestens 14 Speicherplätze. Der Festwertspeicher enthält mindestens ebensoviele Speicherplätze wie die beiden Schieberegister zusammen, im gewählten Beispiel also 28. Die in die beiden Teile des Festwertspeichers eingespeicherten Werte entsprechen der optimalen oder der bei einer vorgegebenen Toleranz zu erwartenden, vom Stopzeichen eines Telegramms und dem Kopf des nachfolgenden Telegramms erzeugten Signalfolge.

Die an die Eingangsklemme 20 des Empfängers geleiteten Telegramme werden über die verzweigte Leitung 21, 21' an die Empfangsschaltung 22 und an die drei Erkennungsschaltungen 23, 24, 25 geführt. Die entsprechend ihrem Übertragungstakt ankommenden Telegrammbit werden dann mit dem der Erkennungsschaltung zugeordneten Erkennungstakt in das jeweilige Signalschieberegister 62 eingelesen. Für das Signalschieberegister derjenigen Erkennungsschaltung , deren Erkennungstakt dem Übertragungstakt des ankommenden Telegramms proportional ist, ergibt sich nach dem Einlesen des Stopzeichens 14' eines Telegramms T_n und des Kopfs 11 des nachfolgenden Telegramms T_{n+1} die in Fig. 5 mit der durchgezogenen Linie gezeichnete optimale Belegung der Speicherplätze $S_{00} - S_{15}$. Die tatsächliche Belegung der Speicherplätze kann von dieser optimalen Belegung abweichen, weil die Taktgeneratoren im Sender und im Empfänger nur eine begrenzte Genauigkeit aufweisen und auch die Übertragungsbedingungen die Signale verzerren können. Bei den praktisch verwendeten Empfängern sind darum für den Beginn und das Ende jedes Zeichens Toleranzen vorgesehen, die im gewählten Beispiel bis $\pm 0{,}25\ \tau$ betragen können. Mit dieser angenommenen Toleranz ergibt sich, dass nach dem Einlesen von Stopzeichen und Telegrammkopf nur die Speicherplätze für die Signale S6, S7, S8, S9 bzw. S2, S3 und S12, S13 mit Sicherheit besetzt bzw. nicht besetzt sind.

In die dem Signalschieberegister 62 zugeordneten Speicherplätze des Festwertspeichers 74 ist die gleiche Signalfolge, die beim Einspeichern des Stopzeichens eines Telegramms T_n und des Kopfes des nachfolgenden Telegramms T_{n+1} in das Signalschieberegister erwartet werden, fest eingespeichert. Die dem Signalschieberegister und dem entsprechenden Speicherteil zugeordnete Signalkomparatorschaltung 76 vergleicht bei jedem Takt den Inhalt des Registers mit dem zugeordneten Speicherteil, wobei sich der Vergleich sinnvollerweise auf diejenigen Speicherplätze beschränkt, die mit Sicherheit besetzt bzw. nicht besetzt sind, was in der Zeile 80 der in Fig. 5 gezeigten Wahrheitstabelle aufgezeigt ist. Jedesmal, wenn die Signalkomparatorschaltung Übereinstimmung zwischen den Signalen im Signalschieberegister und im entsprechenden Speicherteil feststellt, wird ein Erkennungssignal erzeugt und an das UND-Tor 77 geleitet.

Die in Fig. 4 gezeigte Kopferkennungsschaltung enthält weiter einen Flankendetektor 63, dessen einem Eingang über die verzweigte Leitung 61 die ankommenden Telegramme zugeführt werden. Jedesmal, wenn im ankommenden Telegramm ein Signalwechsel von Binär 0 auf Binär 1 oder umgekehrt stattfindet, erzeugt der Flankendetektor ein Ausgangssignal, das sofort in den Zwischenspeicher 64 und beim nachfolgenden Takt in das Flankenschieberegister 66 eingelesen wird. Für das Stopsignal eines Telegramms T_n und den Kopf eines nachfolgenden Telegramms T_{n+1} mit der oben beschriebenen Signalform und den angegebenen Toleranzen ergibt sich dann die in der Zeile 81 der Wahrheitstabelle gemäss Fig. 5 aufgezeigte Belegung der Speicherplätze im Flankenschieberegister mit Signalen entsprechend dem möglichen Erscheinen oder dem sicheren Ausbleiben einer Flanke zwischen aufeinanderfolgenden Takten. Diese Signalfolge ist in dem dem Flankenschieberegister 66 zugeordneten Teil des Festwertspeichers 74 fest eingespeichert. Der Flankenkomparator 76 vergleicht bei jedem Erkennungstakt den Inhalt des Flankenschieberegisters 66 mit dem Inhalt des zugeordneten Speicherteils, wobei sich der Vergleich wiederum nur auf die mit Sicherheit erscheinenden oder ausbleibenden Flankensignale beschränkt, und erzeugt bei Übereinstimmung ein Erkennungssignal, das an das UND-Tor 77 geleitet wird.

Beim gleichzeitigen Eintreffen eines Erkennungssignals vom Signal- und vom Flankenkomparator 62 bzw. 66 erzeugt das UND-Tor 77 ein der entsprechenden Erkennungsschaltung zugeordnetes Ausgangssignal, das im Erkennungsspeicher gespeichert und als Baudzahlerkennungssignal an die Empfängerschaltung 22 weitergeleitet wird. Das Baudzahlerkennungssignal schaltet den Empfänger auf diejenige vom Untersetzer gelieferte Taktfolge, die der zugeordneten Erkennungstaktfolge proportional ist.

Der dem Flankendetektor nachgeschaltete Zwischenspeicher 64 wird bei jedem Erkennungstakt und nach dem Einlesen seines Inhalt in das Flankenschieberegister 66 zurückgesetzt und damit zum Einlesen eines weiteren Flankensignals vorbereitet.

Wie aus der vorstehenden Beschreibung deutlich wird, ist die Funktion des neuen Empfängers relativ einfach. Jedes ankommende Telegramm wird mit unterschiedlichen Taktfolgen, d.h. Taktfolgen mit unterschiedlichen Baudzahlen, in ein Schieberegister eingelesen, dessen Inhalt bei jedem Takt mit einer fest vorgegebenen Signalfolge verglichen wird. Nur im Schieberegister derjenigen Erkennungsschaltung, deren zugeordnete Erkennungstaktfolge der Übertragungstaktfolge oder Baudzahl der empfangenen Telegramme proportional ist, erscheint dann periodisch eine Signalfolge, die der vorgege-

benen Signalfolge im Festwertspeicher gleich ist.

Um sicherzustellen, dass beim Synchronbetrieb die richtige Baudzahl erkannt wird, kann einfacherweise das Stopzeichen des vorgängigen Telegramms zusammen mit dem Kopf des nachfolgenden Telegramms ausgewertet werden, wie es für die bevorzugte Ausführungsform beschrieben ist.

Eine weitere Sicherung besteht in der gleichzeitigen Auswertung der Signalfolge und der Flankenfolge, obwohl es genügen würde, nur die Signal- oder die Flankenfolge auszuwerten. Für eine noch bessere Sicherung ist der Zähler 54 im Leitwerk vorgesehen. Dieser Zähler wird jedesmal, wenn eine Erkennungsschaltung ein Erkennungssignal liefert und die Empfangsschaltung das nachfolgende Telegramm als gut erkannt hat, um eine Einheit weitergeschaltet. Erst wenn der Zähler einen vorgegebenen Zählerstand erreicht hat, wird die Ausgabeschaltung 28 aktiviert und das Telegramm an die Datenausgabeklemmen 29 weitergegeben. Wenn eine oder beide genannten Bedingungen nicht erfüllt sind, wird der Zähler auf Null zurückgesetzt und die Ausgabeschaltung erst wieder aktiviert, wenn soviele aufeinanderfolgende und die beiden Bedingungen erfüllende Telegramme in den Zähler eingezählt sind, dass dieser den vorgegebenen Zählerstand erreicht.

Es versteht sich, dass bei dieser Sicherungsart ein Teil der als gut erkannten Telegramme nicht ausgegeben wird. Weil erfahrungsgemäss beim Synchronbetrieb eine grössere Anzahl aufeinanderfolgender Telegramme die gleiche Information enthält, ist dieser Nachteil ohne praktische Bedeutung.

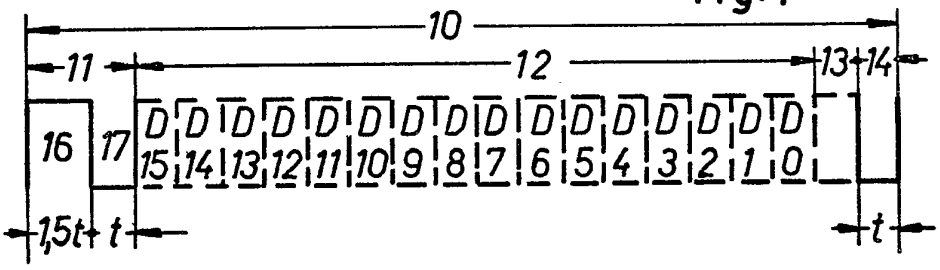
Bei der vorgängigen Beschreibung war angenommen worden, dass die Telegramme in ununterbrochener Folge übertragen werden. Der neue Empfänger mit den Erkennungsschaltungen kann aber ebenso vorteilhaft für die Übertragung im Start-Stop-Betrieb verwendet werden. Wegen der diese Betriebsart kennzeichnenden Übertragungspausen zwischen den einzelnen Telegrammen kann das Stopzeichen eines vorgängigen Telegramms nicht zum Erkennen und Auswerten des Prüfkopfs eines ankommenden Telegramms verwendet werden. Um die Sicherheit beim Erkennen des Telegrammkopfs und Bestimmen der Baudzahl im Start-Stop-Betrieb zu erhöhen, kann beispielsweise eine Telegrammstruktur verwendet werden, die nach den Informations- und/oder Adressbit zwei Prüfbit aufweist, von denen mindestens eines Binär 1 ist und die eine nachträgliche Kontrolle der am Telegrammkopf erkannten und eingestellten Baudzahl ermöglichen.

Eine praktisch erprobte Ausführungsform des neuen Empfängers ist für den Empfang von Telegrammen mit sieben unterschiedlichen Baudzahlen vorgesehen und enthält dafür sieben Erkennungsschaltungen. Die Baudzahl der sieben Erkennungstaktfolgen ist 32mal grösser als die vorgesehenen Telegrammbaudzahlen und entsprechend enthält jedes Schieberegister 98 und der Festwertspeicher 196 Speicherplätze. Solche Empfänger sind besonders gut für Fernwirkübertragungen geeignet, bei denen mehrere Sender und Empfänger über die gleiche Leitung und beispielsweise im Frequenzmultiplexbetrieb miteinander verbunden sind.

Die insbesondere in der Fernwirktechnik verwendeten Übertragungsbänder und die deren Frequenzbereichen zugeordneten Baudzahlen sind in der Literatur beschrieben und beispielsweise in den CCITT-Normen definiert, weshalb auf beispielsweise Angaben hier ausdrücklich verzichtet wird.

Der neue Empfänger kann mit den für die Herstellung integrierter Schaltungen gebräuchlichen und jedem Fachmann bekannten Verfahren hergestellt werden, weshalb auch diese Herstellung nicht beschrieben wird.

Fig. 1



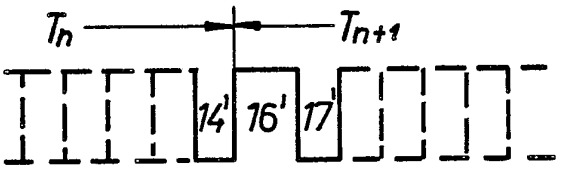


Fig. 2

Fig. 3

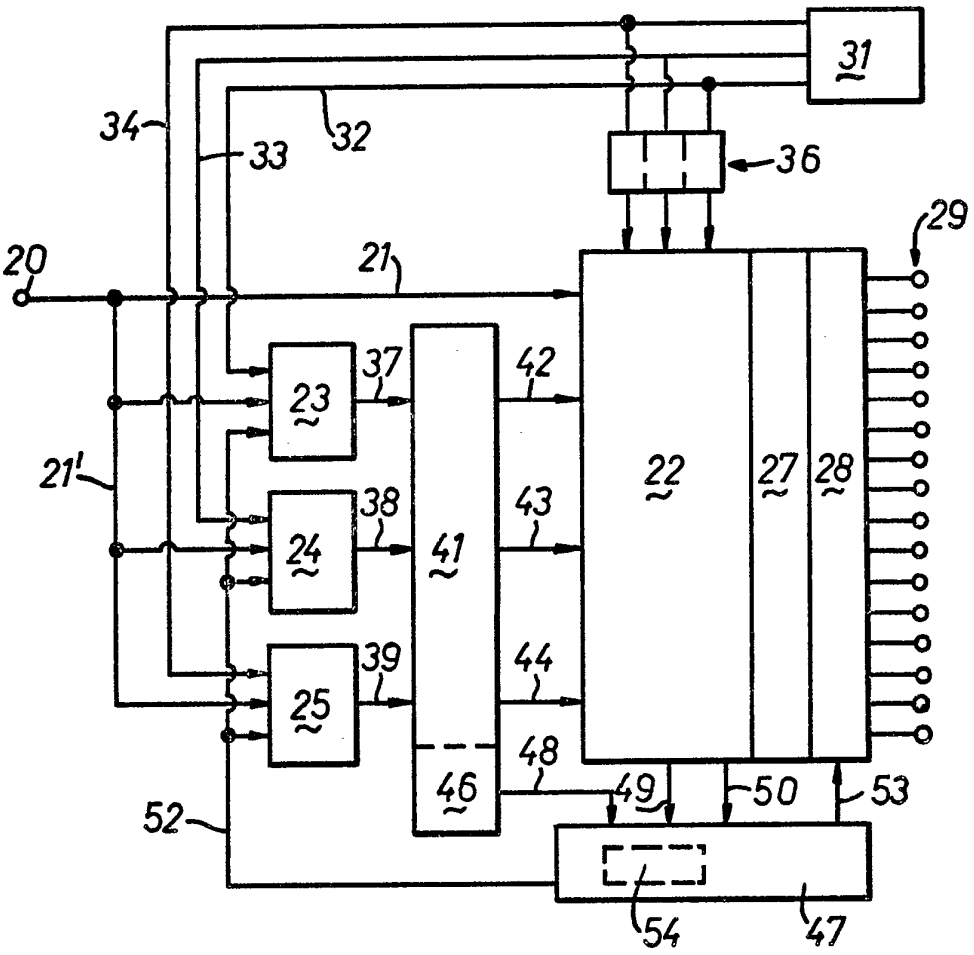


Fig. 4

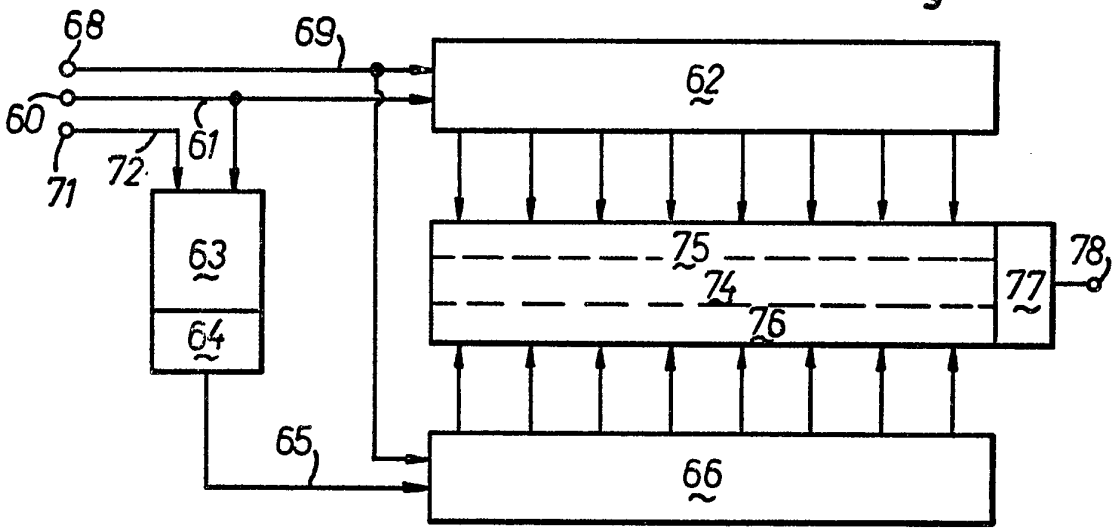
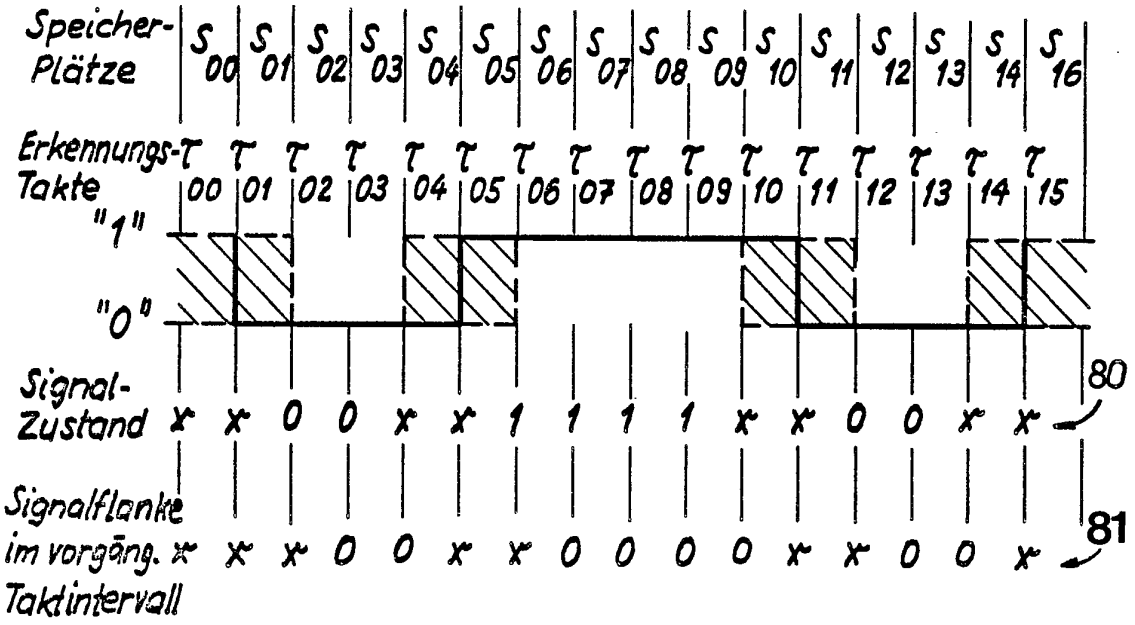

68
69
62
60
61
72
71
63
64
75
74
76
77
78
65
66

Fig. 5


Speicher-Plätze
S00 S01 S02 S03 S04 S05 S06 S07 S08 S09 S10 S11 S12 S13 S14 S16
Erkennungs-Takte
τ00 τ01 τ02 τ03 τ04 τ05 τ06 τ07 τ08 τ09 τ10 τ11 τ12 τ13 τ14 τ15
"1"
"0"
Signal-Zustand
x x 0 0 x x 1 1 1 1 x x 0 0 x x
80
Signalflanke im vorgäng. Taktintervall
x x x 0 0 x x 0 0 0 0 x x 0 0 x
81