



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.<sup>3</sup>: H 04 M 1/72

# Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



**PATENT** A5

11

**624 251**

21 Gesuchsnummer: 13036/77

22 Anmeldungsdatum: 26.10.1977

30 Priorität(en): 27.10.1976 US 735991

24 Patent erteilt: 15.07.1981

45 Patentschrift  
veröffentlicht: 15.07.1981

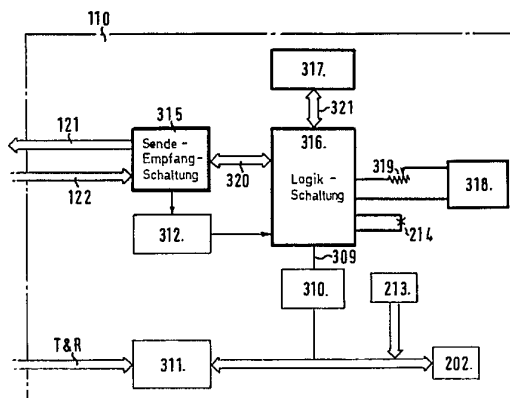
73 Inhaber:  
Western Electric Company, Incorporated, New  
York/NY (US)

72 Erfinder:  
Donald Dean Huizinga, Indianapolis/IN (US)  
Edward William Underhill, Knightstown/IN (US)  
James Arthur Whitcomb, Indianapolis/IN (US)

74 Vertreter:  
Bovard & Cie., Bern

## 54 Tastenfernsprechapparat mit einer Auswahlvorrichtung für Teilnehmerleitungen.

57 Die Auswahlvorrichtung umfasst eine Anzahl Tasten (317) zum Auswählen einer von einer Anzahl angeschlossener Teilnehmerleitungen (T und R). Eine Logikschaltung (316) und eine Sende-Empfangsschaltung (315) umfassende Einrichtung setzt über eine Datenleitung (122) ankommende Daten und von der Logikschaltung erzeugte Daten in Lampendaten für Anzeigelampen um. Eine weitere Einrichtung (318) steuert in Abhängigkeit der empfangenen Daten die Lautstärke und/oder die Frequenz eines Rufsignales für den Tastenfernsprechapparat. Die Sende-Empfangsschaltung (315) besitzt eine Phantomschaltung (312) zum Aufnehmen von der über die ankommende Datenleitung (122) und über eine abgehende Datenleitung (121) übermittelten Versorgungsspannung. Der so ausgerüstete Tastenfernsprechapparat kann auf einfache Weise installiert bzw. an einen anderen Ort verlegt werden.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Tastenfernsprechapparat mit einer Auswahleinrichtung (210) für eine von einer Vielzahl von herausgeführten Teilnehmerleitungen und mit einer auf die Auswahleinrichtung ansprechenden Einrichtung (710, 714) zur Erzeugung von Digitaldaten, die angeben, welche der Teilnehmerleitungen ausgewählt ist, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (315, 316, 317), die abhängig von zum Tastenfernsprechapparat übertragenen Digitaldaten eine Angabe erzeugt, welche der Teilnehmerleitungen ausgewählt ist und welche zum Anzeigen des Besetztzustandes der ausgewählten Teilnehmerleitung in anderen Tastenfernsprechapparaten, denen die Vielzahl von Teilnehmerleitungen gemeinsam ist, dient und eine Einrichtung (318), die abhängig von den zum Tastenfernsprechapparat übertragenen Digitaldaten die Lautstärke und/oder Frequenz eines Rufsignals steuert, welches dem Tastenfernsprechapparat eine ankommende Verbindung anzeigt.

2. Apparat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswahleinrichtung eine Vielzahl von nichteinrastenden Tastenschaltern (210) aufweist, dass die Anzeigeeinrichtung eine erste und zweite Vielzahl von Leuchtdioden-Lampen (211, 212) aufweist, und dass die erste Vielzahl von Lampen Licht einer Farbe und die zweite Vielzahl von Lampen Licht einer anderen, von der ersten Farbe verschiedenen Farbe erzeugt.

3. Apparat nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Detektoreinrichtung (315) für die Digitaldaten, eine Phantomschaltung zum Übermitteln einer Versorgungsspannung für den Fernsprechapparat über einen gemeinsamen Signalweg (121, 122), eine Einrichtung (315) zur Trennung der Digitaldaten von der Versorgungsspannung, eine Einrichtung (T201, Q201, Q202), die die Digitaldaten in unipolare Logiksignale zur Betätigung der Anzeigeeinrichtung decodiert, und eine Einrichtung (316) zum Rückrufen einer Vermittlungsperson unabhängig vom Gabelkontaktzustand.

4. Apparat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Decodiereinrichtung (315) eine Vorrichtung (T201) aufweist, die die übertragenen Digitaldaten induktiv an die Anzeigeeinrichtung ankoppelt, ferner eine Schalteinrichtung (Q201, Q202), die unter Ansprechen auf die induktiv angekoppelten Daten diese in zwei getrennte unipolare Digitalsignale umwandelt, und ein Filter (R203, C202) für die getrennten unipolaren Signale zur Beseitigung von hohen Frequenzen und Impulsstörungen (Fig. 4).

5. Apparat nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die auf die Auswahleinrichtung (210) ansprechende Einrichtung zur Erzeugung von Digitaldaten eine Vorrichtung (519) aufweist, die unter Ansprechen auf zwei getrennte unipolare Digitalsignale bipolare Digitalsignale synthetisiert, welche den Zustand der Auswahleinrichtung angeben, und dass ferner eine Vorrichtung zum Steuern der Dauer der bipolaren Datensignale an die Synthetisiervorrichtung angeschlossen ist und eine Vorrichtung (T202) zum induktiven Ankoppeln der Bipolarsignale vorhanden ist.

6. Apparat nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung (516) zur Speicherung der zum Fernsprechapparat übertragenen Digitaldaten, eine Vorrichtung (512), die unter Ansprechen auf die gespeicherten Digitaldaten eine Vielzahl von internen Zeitsteuerungssignalen erzeugt, eine Vorrichtung (518), die unter Ansprechen auf die Zeitsteuerungssignale selektiv eine Vielzahl von Schaltungen (SR1-SR6) abfragt, von denen jede ein individuelles Zustandssignal erzeugt, und eine Vorrichtung (520), die unter Ansprechen auf die Zeitsteuerungssignale und einige der individuellen Zustandssignale die Zustandssignale sequentiell der Synthetisiervorrichtung (519) zuführt (Fig. 5A und 5B).

7. Apparat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (512) zur Erzeugung von Zeitsteuerungssignalen erste und zweite Verzögerungsabschnitte (DP1, DP2) auf-

weist, von denen jeder bei einem hohen Signalpegel an seinem Eingang einen hohen Signalpegel an seinem Ausgang für ein vorbestimmtes Zeitintervall aufrechterhält und danach seinen Ausgang auf einen niedrigen Signalpegel bringt, und bei einem niedrigen Signalpegel an seinem Eingang seinen Ausgang auf einen hohen Signalpegel bringt, ferner ein Mittel (P1) zur Ankoppelung des ersten Verzögerungsabschnittes an den zweiten Verzögerungsabschnitt, und Mittel (R5, R6), die an die Verzögerungsabschnitte angeschaltet sind, um das vorbestimmte Zeitintervall zu steuern und eine Bezugsspannung zwischen den ersten und zweiten Verzögerungsabschnitt zur Festlegung eines Schwellwertes anzulegen, bei welchem das vorbestimmte Zeitintervall den Übergang vom hohen zum niedrigen Signalpegel am Ausgang des ersten Verzögerungsabschnittes bewirkt.

8. Apparat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Speichervorrichtung (516) eine Vielzahl von Flipflops (FF1-FF5) mit Einstell- und Rückstelleingängen aufweist, wobei jedes Flipflop ein Datenbit von einer Vielzahl solcher Bits der decodierten Digitaldaten speichert, ferner Torschaltungen (GD13-GD22) zur Ankopplung der Datenbits an getrennte Flipflops der Vielzahl von Flipflops, und eine Vorrichtung (518), die die Torschaltungen sequentiell veranlasst, die Vielzahl von Datenbits den Flipflops zuzuführen.

9. Apparat nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Torschaltungen Paare von ODER-Gattern (GD13, GD14) aufweisen, die je einen ersten und zweiten Eingang sowie einen Ausgang besitzen, dass je an den ersten Eingang des ersten Gatters der Gatterpaare ein decodiertes Datenbit einer ersten Art und je an den ersten Eingang des zweiten Gatters der Gatterpaare ein decodiertes Datenbit einer zweiten Art angekoppelt ist, dass der zweite Eingang des ersten und zweiten Gatters jedes Gatterpaares miteinander verbunden sind, und dass der Ausgang des ersten Gatters jedes Gatterpaares mit dem Einstelleingang eines der Flipflops und der Ausgang des zweiten Gatters jedes Gatterpaares mit dem Rückstelleingang eines der Flipflops verbunden ist.

10. Apparat nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Abfragevorrichtung (518) zur sequentiellen Betätigung der Torschaltungen eine Vielzahl von Flipflops (SR1-SR6) aufweist, von denen jedes Flipflop einen ersten und zweiten Takteingang (T1, T2), einen Dateneingang und einen Ausgang aufweist, wobei der Ausgang (Q) eines der Flipflops mit dem Dateneingang (D) eines benachbarten Flipflops verbunden ist und dass ferner eine Vorrichtung (515, T11, T22) zur Ankoppelung der Zeitsteuerungssignale an jeden ersten und zweiten Takteingang der Flipflops und Inverter (SR1-SR5) zur Verbindung des Ausgangs jedes der Flipflops mit dem zweiten Eingang eines entsprechenden ODER-Gatterpaares vorhanden ist.

11. Apparat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Abfragevorrichtung (518) eine Vielzahl von Flipflops (SR1-SR6) aufweist, von denen jedes einen ersten und einen zweiten Takteingang (T1, T2), einen Dateneingang (D) und einen Ausgang (Q) besitzt, wobei der Ausgang eines Flipflops mit dem Dateneingang eines benachbarten Flipflops verbunden ist, dass ferner eine Vorrichtung (515, T11, T22) zur Ankoppelung der Zeitsteuerungssignale an den ersten und zweiten Takteingang jedes Flipflops, eine Vielzahl von UND-Gattern (GD3-GD7), die je einen ersten und zweiten Eingang sowie einen Ausgang besitzen, vorhanden ist, dass der Ausgang jedes der Flipflops mit dem ersten Eingang eines der UND-Gatter verbunden ist, dass eine Vorrichtung zur Ankopplung der individuellen Zustandssignale (TB, SH, DSD) an die zweiten Eingänge der UND-Gatter und dass eine Vorrichtung (DTA) zur Verbindung aller Ausgänge der UND-Gatter mit der sequentiellen Gattervorrichtung (519) vorhanden sind.

12. Apparat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (318) zur Erzeu-

gung eines Rufsignals erste und zweite Transistoren (QP1, QP2) aufweist, die je einen Gate-Anschluss, einen Source-Anschluss und einen Drain-Anschluss besitzen, dass der Source-Anschluss jedes Transistors an eine Versorgungsspannung und der Drain-Anschluss des ersten Transistors mit dem Drain-Anschluss des zweiten Transistors verbunden ist, dass eine Vorrichtung (FF1, FF2), die unter Ansprechen auf ein Bitpaar der Digitaldaten ein Signal zur Ausschaltung des ersten Transistors erzeugt, eine Vorrichtung (GD1) zur Zuführung dieses Signals an den Gate-Anschluss des ersten Transistors (QP1), eine Vorrichtung (C303, R303) zur Steuerung eines Zeitintervalls, in welchem das Signal an den miteinander verbundenen Drain-Anschlüssen der beiden Transistoren auf eine erste Bezugsspannung abfällt, eine Vorrichtung (D1F1, D1F2) zum Feststellen, wenn das Signal an den miteinander verbundenen Drain-Anschlüssen kleiner als die erste Bezugsspannung ist, und eine Vorrichtung (FFDS), die unter Ansprechen auf die Feststellvorrichtung ein Signal zur Einschaltung des zweiten Transistors (QP2) über seinen Gate-Anschluss erzeugt, vorhanden sind, und dass die Feststellvorrichtung (D1F2) feststellt, wenn das Signal an den miteinander verbundenen Drain-Anschlüssen grösser als eine zweite Bezugsspannung ist, wobei die letztgenannte Feststellvorrichtung die Erzeugungsvorrichtung (FFDS) veranlasst, ihren Zustand zu ändern und den zweiten Transistor auszuschalten (Fig. 5A, 5B, 5C).

13. Apparat nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Erzeugungseinrichtung (318) zur Steuerung einer Schwingfrequenz einen ersten Frequenzteiler (1:2), der unter Ansprechen auf ein Bit der Digitaldaten die Frequenz des von der Erzeugungseinrichtung erzeugten Signals um den Faktor 2 teilt, und einen zweiten Frequenzteiler (1:3) aufweist, der das von der Erzeugungseinrichtung erzeugte Signal um den Faktor 3 teilt, um den Gehalt des Rufsignals an Harmonischem zu erhöhen.

14. Apparat nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (521) zur Auswahl einer von einer Vielzahl von Betriebsarten des Fernsprechapparates, um zu ihm übertragene Digitaldaten aufzunehmen und Digitaldaten zu erzeugen, die angeben, welche der Teilnehmerleitungen gewählt worden ist (Fig. 5C).

15. Apparat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigeeinrichtung (315, 316, 317) eine Vielzahl von Leuchtdioden-Lampen (211, 212), von denen eine Hälfte (212) eine erste Farbe besitzt, um anzuzeigen, welche der Teilnehmerleitungen gewählt worden ist, und die andere Hälfte (211) eine zweite Farbe besitzt, um anzuzeigen, welche der Teilnehmerleitungen an anderen Fernsprechapparaten, denen die Vielzahl von Teilnehmerleitungen gemeinsam ist, besetzt worden ist, eine Vorrichtung (316), die unter Ansprechen auf die zum Teilnehmerapparat übertragenen Digitaldaten die Lampen selektiv entsprechend der Benutzung der Teilnehmerleitungen erregt, und eine Vorrichtung (R401-R405, R411-R413) zur Begrenzung des den Leuchtdioden zugeführten Stromes aufweist.

16. Apparat nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die selektive Erregungsvorrichtung (316) eine Vorrichtung (711) zur Speicherung der unipolaren Logiksignale zwecks Betätigung der Leuchtdioden, ferner eine Treibervorrichtung (712) zur direkten Zuführung eines Speisestromes an die Leuchtdioden und eine Vorrichtung (710) aufweist, die die Speichervorrichtung (711) veranlasst, sequentiell die Logiksignale an die Treibervorrichtung anzukoppeln (Fig. 7A, 7B).

Die Erfindung betrifft einen Tastenfernprechapparat gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Die Verwirklichung zusätzlicher Bedienungsmerkmale bei Tastenfernprechanlagen, beispielsweise das Halten von Verbindungen, Rückrufen einer Vermittlungsperson und ähnliches hat im allgemeinen zusätzliche Schaltungen innerhalb des Sprechstellenapparates selbst sowie zusätzliche Leitungen zwischen dem Sprechstellenapparat und einem zentral angeordneten Steuergerät erforderlich gemacht. An einem bestimmten Punkt ist dieses Verfahren durch Überlegungen sowohl hinsichtlich des Platzbedarfes als auch der Kosten unwirtschaftlich geworden. Beispielsweise war es nicht ungewöhnlich, dass bis zu 25 Adernpaare die Verbindung zwischen dem Tastenfernprechapparat und dem Steuergerät herstellen. Bei häufiger Versetzung von Personal, das Tastenfernprechapparate verwendet, wurden der Zeitaufwand und die Kosten zur Durchführung einer Platzveränderung schliesslich zu hoch.

Zur Überwindung dieser Probleme hat man in letzter Zeit versucht, die Merkmale eines Tastenfernprechbetriebs mit Hilfe von Signalmultiplexverfahren zu verwirklichen. Das Multiplexieren zahlreicher Signale zur Übertragung über ein gegebenes Adernpaar macht eine wesentliche Verringerung der Anzahl von Adernpaaren möglich, die für die Verbindung erforderlich sind. Dieser Lösungsversuch hat zwar in einem gewissen Umfang die Probleme hinsichtlich der Kosten und des Platzbedarfes vereinfacht, er ist aber nicht im vollen Umfang erfolgreich gewesen. Nach wie vor waren bei der Hinzufügung weiterer Bedienungsmerkmale für den Teilnehmer Änderungen der Schaltungen erforderlich.

Mit der Hinzufügung weiterer Merkmale ist auch die für den Betrieb dieser Schaltungen erforderliche elektrische Leistung stark angestiegen. In vielen Anwendungsfällen ist es erwünscht, dass die Fernsprechanlage völlig vom kommerziellen Stromversorgungssystem getrennt ist. In diesen Fällen haben sich die überarbeiteten Anlagenkonstruktionen als unbefriedigend erwiesen. Andere Konstruktionen, die speziell auf einen Betrieb mit der von der Fernsprechanlage gelieferten Stromversorgungsleitung gerichtet sind, haben sich als nicht erfolgreich erwiesen, und zwar wegen der zu hohen Leistungsanforderungen, die durch die zahlreichen zusätzlichen Merkmale bedingt sind.

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, diese Schwierigkeiten zu beseitigen. Der erfindungsgemässe Tastenfernprechapparat ist durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angeführten Merkmale gekennzeichnet.

Ein Ausführungsbeispiel des Tastenfernprechapparates enthält eine Rückruftaste zur Signalgabe an eine Vermittlungsperson mittels des Datenstromes, wodurch die Schwierigkeiten in Verbindung mit einer fallengelassenen Verbindung umgangen werden, die sich bei einem Rückruf der Bedienungsperson mittels einer Gabelschalterbetätigung ergeben.

Im Gegensatz zu Änderungen der Verdrahtung lassen sich zusätzliche oder besondere Bedienungsmerkmale für den Teilnehmer auf vorteilhafte Weise unter Steuerung des Datenstroms verwirklichen. Durch Verwendung von hochintegrierten Schaltungen wird die Möglichkeit geschaffen, dass die Schaltungen des Tastenfernprechapparates von einer entfernten Stromquelle aus versorgt werden können.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Erfindung ergibt sich der Vorteil, dass die Anzahl von Signalleitungen zum bzw. vom Teilnehmerapparat verringert ist, wodurch wiederum die Konzentration der Adernanzahl in einem Querverbindungsnetz erleichtert wird. Es ist möglich, Sonderbedienungsmerkmale unter Steuerung eines Datenstroms zu verwirklichen. Es ist ausserdem möglich, LSI-Schaltungen zu verwenden, um die Kosten und Grösse der Schaltungsanordnungen sowie die zu

ihrem Betrieb erforderliche Stromversorgungsleistung zu verringern, die Zuverlässigkeit insgesamt zu verbessern und die Anzahl der Bauelemente zu verringern. Die Tastenkonstruktion kann einfacher und zuverlässiger sein durch Verwendung einer nichteinrastenden Taste mit einem einzigen Kontakt in Verbindung mit einem Paar von Leuchtdioden, von denen die eine den Benutzungszustand der Taste und die andere den Teilnehmerleitungszustand anzeigt. Es kann eine direkte Ansteuerung der Leuchtdioden verwendet werden, wodurch die Anzahl der erforderlichen Bauteile und der Störungen durch die Stromversorgung verringert wird.

Nachfolgend soll die Erfindung anhand der Zeichnungen beispielsweise näher beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1 das vereinfachte Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels der Erfindung;

Fig. 2 die äussere Ansicht eines Tastenfernsprechapparates;

Fig. 3 das vereinfachte Blockschaltbild für die Schaltungsanordnungen innerhalb des Fernsprechapparates;

Fig. 4 die Schaltung für den Empfang von Digitaldaten im Fernsprechapparat und zur Aussendung von Digitaldaten vom Fernsprechapparat;

Fig. 5 bei Anordnung der Fig. 5a, 5b und 5c gemäss Fig. 5d das Schaltbild mit den Datendecodier- und Speicherelementen sowie die Schaltung des Tonweckers mit zwei Lautstärken und zwei Frequenzen;

Fig. 6 die Leuchtdioden-Lampenschaltung und das benutzte Verfahren zur Vergrösserung der Anzahl von beleuchteten Tasten am Fernsprechapparat;

Fig. 7a und 7b in der Anordnung gemäss Fig. 7c die Leuchtdiodentreiber-Schaltungen;

Fig. 8a und 8b in der Anordnung nach Fig. 8c ein Zeitdiagramm.

Das vereinfachte Blockschaltbild gemäss Fig. 1 zeigt die Verbindung zwischen allen grösseren Bauteilen zur Erzielung eines Tastenfernprechbetriebs. Es ist eine Anzahl von Tastenfernprechapparaten 110-1 bis 110-n dargestellt, von denen jeder Apparat mit einer Nebenstellenanlage 112 über einen Sprechweg mit zwei Adern T und R verbunden ist.

Von den Fernsprechapparaten 110 werden Daten über Leitungen 121 zu einem Teilnehmer-Schnittstellensteuergerät 111 übertragen. Vom Schnittstellen-Steuergerät 111 werden Daten über Leitungen 122 zu den Teilnehmerapparaten 110 übertragen. Der Austausch von Daten zwischen dem Schnittstellen-Steuergerät 111 und einem Querverbindungskoppelfeld 113 zwecks Herstellung eines Weges über das Koppelfeld erfolgt über eine gemeinsame Steuerung 114. Nach Herstellung eines Weges über das Koppelfeld 113 wird eine Verbindung zum Vermittlungsamt 116 über eine der Teilnehmerleitungsschaltungen 115-1 bis 115-m und eine der Leitungen L1 bis Lm durchgeschaltet.

Der in Fig. 2 dargestellte Teilnehmerapparat 110 weist ein Gehäuse 201 und einen Handapparat 202 auf, der mit Schaltungen innerhalb des Apparates 110 über eine Schnur 203 verbunden ist. Auf der Oberseite des Gehäuses 201 ist eine Frontplatte 205 angeordnet. Auf deren rechter Seite befindet sich eine Vielzahl von nichteinrastenden Leitungsauswahltasten 210. Nahe jeder Taste 210 ist ein Paar von Leuchtdioden (LED) 211 und 212 vorgesehen. Die Leuchtdiode 211 gibt eine optische Anzeige, welche der am Teilnehmerapparat 110 herausgeführten Teilnehmerleitungen an anderen Sprechstellen in Benutzung ist. Die Leuchtdiode 212 zeigt an, welche der Tasten 210 vom Benutzer gewählt worden ist.

Man beachte hier, dass zwar entsprechend der Darstellung zehn Leitungen am Fernsprechapparat 110 herausgeführt sind, trotzdem aber nur ein einziges Sprechadernpaar TR den Fernsprechapparat mit der in Fig. 1 gezeigten Nebenstellenanlage 112 verbindet. Es sei ausserdem darauf hingewiesen, dass die

Fernsprechapparate 110 mit Vorteil so ausgelegt werden können, dass zehn, zwanzig, dreissig oder mehr Leitungen am Apparat herausgeführt sind. Selbst in diesen Fällen verbindet nur ein einziges Sprechadernpaar T und R den Apparat 110 mit der Nebenstellenanlage 112.

Zur Vervollständigung dieser kurzen Beschreibung des Tastenteilnehmerapparates 110 sei auf den linken Teil der Frontplatte 205 verwiesen, die eine Tastwahlrichtung 213 trägt. In der linken unteren Ecke der Frontplatte 205 ist eine Vermittlungsperson-Rückruftaste 214 angeordnet.

Die Schaltungen innerhalb des Teilnehmerapparates 110 sind in Form eines vereinfachten Blockschaltbildes in Fig. 3 gezeigt. Viele der Schaltungsanordnungen, beispielsweise der Handapparat 202, die Wähleinrichtung 213, der Gabelkontakt 310 und die Sprechschaltung 311 sind übliche Fernsprechbauteile. Der Gabelkontakt 310 ist dahingehend abgewandelt, dass er eine zusätzliche Leitung 309 zur Übertragung von Daten zur Logikschaltung 316 besitzt. Darüberhinaus sind keine Änderungen vorhanden. Folglich muss über diese Bauteile kaum weiteres gesagt werden. Die Stromversorgungsquelle 312 ist so ausgelegt, dass sie eine elektrische Leistung über eine Phantom-schaltung der Datenleitungen 121, 122 aufnimmt und diese in die erforderliche Spannung zur Speisung der Logikschaltung 316 und der Tastenanordnung 317 umsetzt. Die folgende Erläuterung konzentriert sich auf die übrigen Bauteile, die stark ausgezogen sind.

Für den Teilnehmerapparat 110 bestimmte Daten kommen über die Leitungen 122 an und werden im Sender-Empfänger 315 konditioniert. Da die Stromversorgung über die Datenleitungen erfolgt, trennt der Sender-Empfänger 315 die Daten von der Stromversorgungsenergie. Diese wird zur Stromversorgungsquelle 312 geführt, die die erforderlichen Spannungen zur Speisung der Logikschaltung 316 erzeugt.

Ankommende Daten werden nach der Konditionierung durch den Sender-Empfänger 315 über eine Anzahl von Signalwegen, die gemeinsam in Form der Leitungen 320 dargestellt sind, zur Logikschaltung 316 geführt. Diese verarbeitet die als Lampendaten bezeichneten Daten, um die durch den Tonwecker 318 bewirkte Ruffunktion einzuleiten. Der Regelwiderstand 319 ermöglicht eine manuelle Einstellung für die Lautstärke des vom Tonwecker 318 erzeugten Rufsignals. Ausserdem werden Signale zur Beaufschlagung der Leuchtdioden erzeugt und über die Leitungen 321 zur Tastenanordnung 317 geführt.

Wenn der Benutzer die Tasten 210 betätigt, so werden Signale erzeugt, die von der Tastenanordnung 317 zur Logikschaltung 316 laufen. Diese Signale werden von der Logikschaltung 316 verarbeitet und dann zum Sender-Empfänger 315 gegeben. Nach der Konditionierung werden die Signale zum Schnittstellen-Steuergerät 111 übertragen.

Im Betrieb steuern Daten vom Schnittstellen-Steuergerät 111 die Betätigung des Weckers und der Leuchtdioden sowie die Lautstärke und eine Lautsprecherübertragung, wenn diese als eine der Bedienungsmerkmale im Teilnehmerapparat 110 vorgesehen ist. Es werden in ausreichendem Umfang Daten vom Schnittstellen-Steuergerät 111 ausgesendet, um alle Leuchtdioden 211 und 212 im Teilnehmerapparat 110 unabhängig von der Anzahl der am Teilnehmerapparat herausgeführten Leitungen zu bedienen. Diese vorgenannten Daten werden in Form jeweils einer einzelnen Gruppe etwa alle 25 ms zum Teilnehmerapparat 110 übertragen. Demgemäss vollendet das Schnittstellen-Steuergerät 110 eine Abtastung aller Teilnehmerapparate 110 in etwa 25 ms. Die tatsächliche Länge eines zum Teilnehmerapparat 110 geführten Datenwortes hängt von der Anzahl von Tasten 210 und Leuchtdioden 211, 212 sowie der Anzahl der zu verwirklichenden Merkmale und dem Umfang der übergeordneten Datenverarbeitung ab, die ausgeführt werden muss.

Beim Empfang von Daten im Teilnehmerapparat 110 wer-

den Rückgabedaten erzeugt, die den Zustand des Gabelschalters und den Zustand aller Tasten des Apparates anzeigen, nämlich ob sie betätigt sind oder nicht. Beachtet man, dass zahlreiche Bedienungsmerkmale mit Vorteil unter Datensteuerung verwirklicht werden können, unter anderem eine Gesprächsweiterleitung, eine sprachfrequente Signalgabe, eine handfreie Antwortgabe und das Halten von Verbindungen, so wird die Betriebsweise des Teilnehmerapparates bei Betrachtung der beiden Hauptarten von Verbindungen klar, die auftreten können. Diese Hauptarten sind abgehende und ankommende Verbindungen.

Der erste Schritt eines Teilnehmers bei Einleitung einer abgehenden Verbindung besteht im Abheben des Handappara-

tes 202, wodurch der Teilnehmerapparat 110 veranlasst wird, in den Aushängezustand zu gehen. Ruft man sich in Erinnerung, dass etwa alle 25 ms Daten zwischen dem Teilnehmerapparat 110 und dem Schnittstellen-Steuergerät 111 übertragen werden, so bewirkt der Umstand, dass der Teilnehmerapparat 110 im Aushängezustand ist, dass das erste Bit in dem zum Schnittstellen-Steuergerät 111 übertragenen Datenwort auf einen hohen Pegel (H) geht. Eine typische Definition eines Datenwortes vom Teilnehmerapparat 110 ist in Tabelle 1 als Tasten-Datenperiode angegeben. Nachdem das Gabelschalter-Bit auf H gegangen ist, wird es solange weiter übertragen, wie der Teilnehmerapparat 110 im Aushängezustand bleibt.

Tabelle 1

EKT-Betriebsweise		Definition der Lampen- und Tastendaten				Steuernder Zustand	
Lampendaten- periode	Gesteuerte Funktion	Gesteuerter Zustand Lampen- zustand «0»	Lampen- zustand «1»	Tasten- Daten- periode	Steuernde Funktion	Tasten- zustand «0»	Tasten- zustand «1»
1	Wecker			1	Gabelschalter	Eingehängt	Ausgehängt
2	ein/aus			2	Taste gemeinsam		
3	Wecker-Ton	750 Hz	1500 Hz	3	Datenstromwähler	offen	geschlossen
4	Wecker-Lautst.	Voll	Reduziert	4	Direkte TLM-Wahl	offen	geschlossen
5	Laut-Signalgabe	aus	ein	5	Rückrufen	offen	geschlossen
6	L1 LED	aus	ein	6	Taste 1	offen	geschlossen
7	I1 LED	aus	ein	+NT			
8	L2 LED	aus	ein	7	Taste 2	offen	geschlossen
9	I2 LED	aus	ein	NT			
10	L3 LED	aus	ein	8	Taste 3	offen	geschlossen
11	I3 LED	aus	ein	NT			
12	L4 LED	aus	ein	9	Taste 4	offen	geschlossen
13	I4 LED	aus	ein	NT			
14	L5 LED	aus	ein	10	Taste 5	offen	geschlossen
15	I5 LED	aus	ein	NT			
16	L6 LED	aus	ein	11	Taste 6	offen	geschlossen
17	I6 LED	aus	ein	NT			
18	L7 LED	aus	ein	12	Taste 7	offen	geschlossen
19	I7 LED	aus	ein	NT			
20	L8 LED	aus	ein	13	Taste 8	offen	geschlossen
21	I8 LED	aus	ein	NT			
22	L9 LED	aus	ein	14	Taste 9	offen	geschlossen
23	I9 LED	aus	ein	NT			
24	L10 LED	aus	ein	15	Taste 10	offen	geschlossen
25	I10 LED	aus	ein	NT			

= «0» nur, wenn alle nachfolgenden Tasten-Datenbits «0» sind + = kein Bit übertragen.

Dann drückt der Teilnehmer eine Taste zur Auswahl einer Teilnehmerleitung. Es sei angenommen, dass die Taste 1 gedrückt wird. Demgemäß gehen die Bits 2 und 6 vom Teilnehmerapparat 110 zum Schnittstellen-Steuergerät 111 auf H. In dem zum Teilnehmerapparat 110 zurückübertragenen Datenwort sind die Bits 6 und 7 auf H, wodurch die Lampen L1 und I1 der Teilnehmerleitung 1 leuchten. Gleichzeitig werden die a- und b-Adern T und R an den Teilnehmerapparat 110 angeschlossen und ein Wählton gegeben. Dann wählt der Teilnehmer die gewünschte Rufnummer. Man beachte, dass jeder andere Teilnehmerapparat 110, bei dem die Teilnehmerleitung 1 herausgeführt ist, Daten vom Schnittstellen-Steuergerät 111 zur Anschaltung seiner Lampen L1 empfängt.

Wenn der Teilnehmer einhängt, geht das Gabelschalter-Bit auf L, und alle Lampen für die Teilnehmerleitung 1 werden gelöscht.

Für eine ankommende Verbindung werden Datenbits im Verlauf einer sequentiellen Abtastung des Teilnehmerapparates 110 durch das Schnittstellen-Steuergerät 111 ausgesendet.

Diese Bits steuern das Rufen sowie das Einschalten von Lampen. Der Tonwecker 318, über den später Genaueres ausgeführt werden soll, schwingt mit entweder 750 Hz oder 1500 Hz. Das Schnittstellen-Steuergerät 111 kann zweckmässig wählen, welche dieser Frequenzen erzeugt werden soll, und ausserdem die Zeitspanne, während der sie erzeugt wird. Beispielsweise kann während einer Abtastperiode eine Frequenz von 750 Hz und während der nächsten Abtastperiode eine Frequenz von 1500 Hz erzeugt werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die vorgenannten Frequenzen während einer Datenperiode einzuschalten und während der nächsten Datenperiode auszuschalten, so dass sich eine Modulation des Rufsignals mit etwa 20 Hz ergibt. Darüberhinaus besteht die Möglichkeit, das niederfrequente Signal zur Anzeige einer Aussenverbindung und das höherfrequente Signal zur Anzeige einer internen Verbindung zu benutzen. Die Frequenzwahl und die Ein-Aus-Funktion für den Wecker stehen unter Steuerung der Bits 1, 2 und 3 des Lampendatenwortes, wie in Tabelle 1 gezeigt.

Auf ähnliche Weise kann die Lautstärke des Rufsignals auf

vorteilhafte Weise durch den Datenstrom gesteuert werden. Wenn beispielsweise das Bit 4 der Lampendaten auf L ist, so ist die Lautstärke normal, während eine verringerte Lautstärke erreicht wird, wenn das Bit auf H ist.

Während des Rufvorgangs werden ausserdem Daten zum Teilnehmerapparat 110 ausgesendet, die die der gerufenen Teilnehmerleitung entsprechende Lampe L ein- und ausschalten. Die Geschwindigkeit des Ein- und Ausschaltens steht ebenfalls unter Steuerung des Datenstroms.

Solange bis eine Antwort erfolgt, bleiben die zum Schnittstellen-Steuergerät 111 rückübertragenen Daten unverändert. Wenn jedoch der Teilnehmerapparat 110 durch einen antwortenden Teilnehmer ausgehängt wird, geht das zum Steuergerät 111 rückübertragene Gabelschalterbit auf H.

Für die nachfolgende Erläuterung sei angenommen, dass die Teilnehmerleitung 1 gerufen wird. Nach dem Abheben des Handapparates 202 drückt der Teilnehmer die Taste 210 der Teilnehmerleitung 1. Das Blinken der Lampe L1 geht dann in ein stetiges Leuchten über und die Lampe I1 wird hell und leuchtet stetig. Gleichzeitig wird der Tonwecker abgeschaltet. Die a- und b-Adern T und R werden erregt und die Verbindung hergestellt. Alle Bedingungen bleiben im oben angegebenen Zustand, bis der Teilnehmerapparat 110 in den Einhängenzustand zurückgebracht wird. Dann verlöscht die Lampe L1.

Die ersten Bits in jedem Datenwort sind übergeordneten Funktionen und die übrigen Bits Lampen- und Tastenfunktionen zugeordnet. Ein typisches Beispiel für die Funktion jedes Bits ist in Tabelle 1 angegeben.

In beiden Richtungen zwischen dem Teilnehmerapparat 110 und dem Schnittstellen-Steuergerät 111 übertragene Daten liegen in einem Bipolar-Format vor. Demgemäss besteht die Hauptfunktion des Sender-Empfängers 315, der genauer in Fig. 4 gezeigt ist, darin, die Bipolar-Impulse beim Empfang in unipolare Impulse oder umgekehrt bei der Aussendung umzuwandeln.

Es sei zunächst die Empfängerfunktion betrachtet. Ein Transformator 201 wandelt in Verbindung mit Transistoren Q201, Q202 und einem Widerstand R201 bipolare Signale auf den Adern LR und LT in zwei unipolare Signale um. Wenn beispielsweise eine bipolare «0» ankommt, so geht der Kollektor zuerst des Transistors Q202 und dann des Transistors Q201 auf L. Demgemäss werden zwei unipolare Impulse auf den Leitungen R0 und R1 erzeugt und zur Logikschaltung 316 gegeben. Kurvenformen dieser Signale sind im Zeitdiagramm gemäss Fig. 8 gezeigt. Für eine bipolare «1» sind die Kurvenformen die Umkehrung der vorstehend erläuterten Kurven.

Der Widerstand R203 und der Kondensator C202 bilden ein RC-Filter, das Hochfrequenz- und Impulsaussehen beseitigt. Auf entsprechende Weise sorgen der Widerstand R202 und der Kondensator C201 für eine Filterung im Stromkreis mit dem Transistor Q201.

Beim Sendebetrieb schalten von der Logikschaltung 316 auf den Adern X0 und X1 ausgegebene, positive unipolare Signale die Transistoren Q203 und Q204 ein, deren Emitter mit einer negativen Versorgungsspannung über die Ader VN verbunden sind. Diese unipolaren Signale erzeugen, wie im Zeitdiagramm gemäss Fig. 8 gezeigt, über dem Ausgang des Transformators T202 das gewünschte Bipolarsignal, das dann über die Adern BR und BT zum Schnittstellen-Steuergerät 111 übertragen wird. Die Zeitsteuerung für die ausgesendeten Bipolarsignale wird durch RC-Netzwerke bewirkt. Im einzelnen wird die erste Sendeperiode durch einen Kondensator C301 und einen Widerstand R301 und die zweite Sendeperiode durch einen Kondensator C302 und einen Widerstand R302 gesteuert.

Ein zwischen die Mittellanzapfungen der Transformatoren T201 und T202 geschalteter Widerstand R207 begrenzt den Kollektorstrom, der der positiven Versorgungsspannung ent-

nommen wird. Der Kondensator C304 in der Ader VN wird benutzt, um das Ende eines Datenwortes festzustellen und nachfolgend alle Flipflop-Schieberegister zur Vorbereitung auf das nächste Datenwort zurückzustellen. Eine Impedanzanpassung an die Leitung im Empfangsbetrieb erfolgt durch den Widerstand R201 und im Sendebetrieb durch den Widerstand R206. Eine Diode CR302 schützt gegen statische Spannungen auf der Gabelkontakt-Ader SH.

Die übrigen Schaltungen in Fig. 4 sorgen für eine Steuerung des in Fig. 3 gezeigten Tonweckers 308. Im einzelnen steuern der Kondensator C303 und der Widerstand R303 die Schwingungsperiode. Wenn die Transistoren Q301 und Q302 eingeschaltet sind, liegt ein Kurzschluss zwischen der Ader VN und dem Regelwiderstand 319 in Fig. 3 vor. Der zwischen diesen beiden Punkten fließende Strom beaufschlagt einen Lautsprecher (nicht gezeigt). Das Eingangssignal des Transistors Q301 auf der Ader RON bewirkt eine Ein/Aus-Steuerung für den Tonwecker 318. Das Eingangssignal des Transistors Q302 auf der Ader RVL bewirkt eine Lautstärkeregelung. Wenn demgemäss der Transistor Q302 ausgeschaltet und der Transistor Q301 eingeschaltet sind, so wird der Strom durch den Widerstand 305 begrenzt, und es ergibt sich eine niedrige Lautstärke für den Tonwecker 318.

Wenn der Transistor Q301 ausgeschaltet wird, so hört das Rufen auf. Es fliesst jedoch kurzzeitig ein Strom über einen Weg, der die Diode CR301 enthält, bis der Strom aufgrund der Lautsprecher-Induktivität aufhört. Die Diode CR301 ist eine Freilaufdiode, die eine Überspannung in negativer Richtung verhindert.

Es sei darauf hingewiesen, dass die mit der Logikschaltung 316 in Fig. 4 verbundenen Adern TB, RL, CLK, SR5, DI und DL die in Fig. 3 gezeigten Leitungen 321 sind.

Es sei ausserdem darauf hingewiesen, dass die Ader EKT zu einem Schalter (nicht gezeigt) führt, der die Betriebsweise des Teilnehmerapparates 110 auswählt. Es stehen drei Betriebsarten zur Verfügung. Bei der ersten Betriebsart arbeitet der Teilnehmerapparat 110 als elektronischer Vieltasten-Fernsprechapparat. In der zweiten Betriebsart arbeitet er als elektronischer Teilnehmerruf-Fernsprechapparat. Bei der dritten Betriebsweise handelt es sich um eine Mischung zwischen den beiden ersten Betriebsweisen, d. h. der Teilnehmerapparat 110 stellt einen Vieltasten-Fernsprechapparat mit einer Anzahl von Teilnehmerruf-Merkmalen dar.

Die Logikschaltung 316 (Fig. 5A bis 5C) weist mehrere Hauptschaltungsgruppen auf, beispielsweise den Eingangsspeicherspeicher 511, den örtlichen Taktgeber 512, eine Rückstellschaltung 514, eine Speicherschaltung 516, ein Schieberegister 518, eine Eingangsgatterschaltung 520 und eine Betriebsweisen-Auswahlschaltung 521. Jede dieser Schaltungen soll nachfolgend genauer betrachtet werden.

Die Rückstellschaltung 514 führt zwei Gruppen von Funktionen aus. Zu der ersten Gruppe zählt ein Vorbereiten des Schieberegisters 518, die Rückstellung aller Flipflops in der Speicherschaltung 516 und die Erzeugung eines im Zeitdiagramm gemäss Fig. 8 gezeigten Impulses RL, um alle Leuchtdioden in der Tastenanordnung 317 auszuschalten. Die zweite Funktion besteht darin, dass Schieberegister 518 nach dem Empfang eines vollständigen Datenwortes vom Schnittstellen-Steuergerät 111 zurück in seine Anfangszählposition zu bringen.

Zur Durchführung der ersten Gruppe von Funktionen erzeugt eine Einschalt-Rückstellschaltung 513 ein Logiksignal L und hält dieses Signal auf seiner Ausgangsader PUP, wenn eine Stromversorgungsspannung erstmalig angelegt wird. Bei einem Signal L auf der Ader PUP wird das Flipflop FF1 in der Speicherschaltung 516 eingeschaltet und die Flipflops FF2 bis FF5 in der gleichen Schaltung werden zurückgestellt. Ausserdem werden das NAND-Gatter GR2 und ein Inverter R betätigt.



tigt und erzeugen ein Signal L auf der Ader R, das im Schieberegister 518 das Flipflop SR1 einstellt und die Flipflops SR2 bis SR6 zurückstellt. Das Signal L auf der Ader R stellt ausserdem in der Betriebsart-Wählschaltung 521 das Flipflop TGA1 ein und die Flipflops FFA1 und TA2 zurück. Gleichzeitig erscheint über das NAND-Gatter DI und den Inverter DI ein Signal L auf der Ader DI, und das Flipflop FFR1 und die Eingangs-Ausgangsschaltung 510 wird über Inverter I10 und I11 sowie einen Kondensator C10 zurückgestellt, die die Ader DL auf L bringen. Diese Schaltungsänderungen bringen die Logikschaltung 316 zwischen Datenwörtern in einen Ruhezustand, so dass sie bereit ist, das erste Bit des ersten Datenwortes aufzunehmen.

Wenn die Spannung der Stromversorgung etwa 4,8 übersteigt, so geht das Signal auf der Ader PUP auf H. Dieses Signal entfernt die Einstell- oder Rückstellsignale der Flipflops FF1 bis FF5 in der Speicherschaltung 516. Ausserdem werden Inverter IR4, RL und ein NOR-Gatter RL in der Eingangs-Ausgangsschaltung 510 betätigt und erzeugen ein Signal L auf der Ader RL. Im Effekt verhindert die Einschalt-Rückstellschaltung 513 eine zu hohe Stromentnahme, wenn der Teilnehmerapparat 110 erstmals eingeschaltet wird, da alle Leuchtdioden während dieses Intervalls ausgeschaltet gehalten werden.

Der restliche Abschnitt der Rückstellschaltung 514 erzeugt eine negative Spannung am Kondensator C304 in der Ader C des Sender-Empfängers 315 in Fig. 4. Diese Spannung wird unterhalb eines Schwellenwertes gehalten, solange zusätzliche Impulse innerhalb eines Datenwortes empfangen werden. Am Ende des Wortes fliesst die Ladung ab, die Spannung überschreitet den Schwellenwert und es wird ein Rückstellimpuls erzeugt, der die Logikschaltung 316 und die Tastenanordnung 317 wieder in Betrieb setzen. Diese Operation hat den Zweck, die vom Schieberegister 518 bewirkte Hinweisfunktion auf eine Anfangsposition zurückzustellen.

Als weiterer Bestandteil der von der Rückstellschaltung 514 bewirkten Anfangsvorbereitung verhindern die Einstellung des Flipflops 1 und die Rückstellung des Flipflops FF2 in der Speicherschaltung 516 ein Einschalten des Tonweckers 318, wenn der Teilnehmerapparat 110 erstmalig unter Spannung gesetzt wird. Der Tonwecker 318 bleibt solange ausgeschaltet, wie das Ausgangssignal des NOR-Gatters GD1 auf L ist. Dies rührt daher, dass bei Anlegen eines solchen Spannungspegels an den Transistor QP1 Schwingungen verhindert sind.

Ausserdem stellt ein Ausgangssignal L des NOR-Gatters GD1 die Flipflops TSA, TSB und TSC zurück, die wiederum Teilerschaltungen 1:2 und 1:3 im Tonwecker 318 in einen solchen Zustand bringen, dass sie ihre Zählfolgen einleiten. Die Teilerschaltung 1:2 wird zur Erzeugung des Tons niedriger Frequenz benutzt und bei der Erzeugung des Tons hoher Frequenz umgangen. Die Teilerschaltung 1:3 erzeugt ein Tastverhältnis mit einem Drittel, wodurch der Gehalt an Harmonischen in dem vom Tonwecker 318 erzeugten Klang erhöht wird.

Der örtliche Taktgeber 512 nimmt die Vorderflanke jedes zur Logikschaltung 316 übertragenen Bits auf und stellt die zeitliche Steuerung für jedes zum Schnittstellen-Steuergerät 111 zurückzuübertragenden Bits ein. Die im Zeitdiagramm in Fig. 8 gezeigten Impulse P1 und P2 triggern die Sendegatterschaltung 519, um Daten vom Teilnehmerapparat 110 zum Schnittstellen-Steuergerät 111 zurückzugeben, und zwar verzögert Bit für Bit unter Steuerung des Schieberegisters 518.

Der örtliche Taktgeber 512 weist zwei Verzögerungsabschnitte DP1 und DP2 auf. Diese Verzögerungsabschnitte bleiben, wenn ein Signal H an ihrem Ausgang erscheint, für einen Zeitabschnitt auf H, der durch ein externes RC-Glied gesteuert wird. Nach diesem Zeitabschnitt ändert sich die Ausgangsspannung, und der Verzögerungsabschnitt arbeitet ähnlich wie ein Inverter. Wenn jedoch das Eingangssignal auf L zurückkehrt, geht das Ausgangssignal des Verzögerungsabschnittes beinahe sofort auf H. Der Inverter TGR stellt ein schnelles Rückstellen

sicher, wenn der Verzögerungsabschnitt DP1 auf L geht.

Eine über den Widerständen R5 und R6 erzeugte und an den Punkt  $V_{ref}$  im örtlichen Taktgeber 512 angelegte Spannung erzeugt den Triggerpunkt, an dem die durch das RC-Glied bewirkte Verzögerung diese Zustandsänderung veranlasst.

Bei einem auf der Ader R0 ankommenden Signal L wird das NAND-Gatter TGR auf H gebracht und der Ausgang des Verzögerungsabschnittes DP1 für das vorgewählte Verzögerungsintervall auf H gehalten. Danach ändert der Verzögerungsabschnitt seinen Zustand. Das Verzögerungsintervall wird durch den Widerstand R301 und den Kondensator C301 festgelegt und beträgt typisch eine Mikrosekunde. Der auf H gehaltene Eingang des Verzögerungsabschnittes DP1 veranlasst das NAND-Gatter P1 für die gewählte Verzögerung auf L zu bleiben. Danach ändern sowohl der Verzögerungsabschnitt DP1 als auch das NAND-Gatter P1 ihren Zustand. Demgemäss werden die Impulse P1 erzeugt und nach Invertierung im Inverter P1 an die Sendegatterschaltung 519 angelegt.

Die Impulse P2 werden auf ähnliche Weise erzeugt. Wenn das NAND-Gatter P1 auf L ist, so wird der Ausgang des Inverters P2 auf L gehalten. Wenn das NAND-Gatter P1 auf H geht, so bleibt der Ausgang des Verzögerungsabschnittes DP2 für die vorgewählte Verzögerung, die durch den Widerstand R302 und den Kondensator C302 festgelegt ist, auf H und ändert sich danach auf L. Das Signal H vom NAND-Gatter P1 startet die Vorderflanke eines Impulses P2, der andauert, bis der Verzögerungsabschnitt DP2 seinen Zustand ändert. Dann endet der Impuls P2.

Die im Zeitdiagramm in Fig. 8 gezeigten Impulse CT starten mit der Vorderflanke eines Impulses P2 und werden für die Dauer des Impulsintervalls P1 und P2 aufrechterhalten, da beide Verzögerungsabschnitte DP1 und DP2 bei der Erzeugung dieser Impulse benutzt werden. Für jedes empfangene Bit L oder H werden neue Impulse P1, P2 und CT erzeugt. Mit Erzeugung eines Impulses CT und seiner Invertierung durch den Inverter CT wird das NAND-Gatter TGR auf H gehalten, um ein erneutes Triggern der Verzögerungsabschnitte DP1 und DP2 während des Empfangs jedes Bits auf den Adern R0 und R1 zu verhindern.

Die Widerstände R0 und R1 an den Adern R0 und R1 verhindern die Einkopplung von Streuspannungen in den örtlichen Taktgeber 512, die unbeabsichtigt die Erzeugung neuer Zeitsteuerungssignale einleiten können.

Der Eingangszwischenspeicher 511 wird benutzt, um festzustellen, ob ein Signal H oder L empfangen wird. Jedes ankommende Bit wird vom Zwischenspeicher 511 aber nur für eine P1-Impulsperiode gehalten.

Die Flipflops FFP3 und FFP4 bilden ein flankengetriggertes Flipflop, und Daten auf einer der Adern R0 oder R1 werden im Flipflop beim Übergang L auf H des Impulses P1 festgehalten. Wenn ein Signal L ankommt, so geht die Ader ZERO während des Impulses P1 auf L, und wenn ein Signal H ankommt, so geht auf ähnliche Weise die Ader ONE für den Impuls P1 auf L. Wenn das Signal auf der Leitung P1 auf L zurückkehrt, so wird das auf den Adern ONE und ZERO erscheinende Signal zurück auf H gebracht.

Wenn das Signal auf der Ader CT über den Inverter CT auf H geht, so wird der N-Kanal-FET der Schaltung IR1 in der Rückstellschaltung 514 eingeschaltet und die Ader C auf L gebracht. Wenn die Schaltung IR1 an ihrem Ausgang L führt, so bringt sie die Ader R über einen Stromweg mit den NAND-Gattern GR1, GR2 und dem Inverter R auf H. Dadurch werden alle Einstell- und Rückstellsignale der Flipflops SR1 bis SR6 im Schieberegister 518, der Flipflops TGA1, FFA1, TA2 in der Betriebsartenwählschaltung 501 und des Flipflops FFR1 in der Eingangs-Ausgangsschaltung 510 abgeschaltet.

Das Schieberegister 518 wirkt, wie oben angegeben, als Hinweis zur Weiterleitung von Eingangssignalen von der Ein-

gangsgatterschaltung 520 auf eine Datensammelleitung und ausgehend zur Sendegatterschaltung 519. Ausserdem führt das Schieberegister 518 alle Daten im Eingangszwischenspeicher 511 zur Speicherschaltung 516.

Die Eingangsgatterschaltung 520 gibt Informationen bezüglich des Gabelkontakt-Zustandes, des Datenstrom-Wählens, der direkten Teilnehmerstellenwahl, des Rückrufens oder anderer Teilnehmer-Bedienungsvorgänge am Teilnehmerapparat 110 weiter. Wenn ein Rückstellsignal erzeugt und an die Ader R angelegt wird, so wird das Flipflop SR1 im Schieberegister 518 eingestellt. Dadurch werden ODER-Gatter GD13 und GD14 über einen Inverter  $\overline{SR1}$  betätigt, so dass Impulse  $\overline{ONE}$  und  $\overline{ZERO}$  ein Flipflop FF1 in der Speicherschaltung 516 einstellen bzw. rückstellen können. Ausserdem setzt das Flipflop SR1 das UND-Gatter GD3 in den Stand, Daten mit Bezug auf den Gabelkontakt-Zustand, die auf der Ader SH erscheinen, über das UND-Gatter GD8 zur Sendegatterschaltung 519 zu führen. Man beachte, dass die Gabelkontakt-Daten zu NOR-Gattern DTA und DTA in der Sendegatterschaltung 519 übertragen werden. Beim Anlegen der Impulse P1 und P2 an die UND-Gatter GD9 bis GD12 werden diese Daten entweder über das NOR-Gatter  $\overline{X0}$  oder über das NOR-Gatter  $\overline{X1}$  zum Sender-Empfänger 315 geführt. Zur Aussendung eines logischen Signals L wird, wenn der Impuls P1 auf H geht, die Ader X0 auf H gebracht, und wenn der Impuls P2 auf H geht, so wird die Ader X1 für die Dauer des Impulses P2 auf H gebracht. Wenn beispielsweise das Gabelkontakt-Zustandsbit H ist, so soll während des Impulses P1 die Ader X0 auf L und die Ader X1 auf H sein. Entsprechend soll während des Impulses P2 die Ader X0 auf H und die Ader X1 auf L sein.

Nach der Aussendung dieses Bit nimmt das Schieberegister 518 seine zweite Hinweisposition durch Betätigung des Flipflops SR2 mit Hilfe von Taktsignalen T11 und T22 an, die in Taktsignaltreibern 515 beim Empfang der Taktimpulse CT und CT erzeugt werden. Wenn das zweite Datenbit vom Schnittstellen-Steuergerät 111 ankommt, so befindet sich die Logikschaltung 316 in einem Zustand zur Rückgabe ihres zweiten Bit zum Schnittstellen-Steuergerät 111.

Beim Empfang des zweiten Bit werden die Impulse P1, P2 und CT auf die gleiche Weise erzeugt, wie oben beschrieben. Die ankommenden Daten werden im Eingangszwischenspeicher 511 unabhängig davon festgehalten, ob ein Signal L oder H ankommt. Dadurch wiederum wird das Flipflop FF2 entweder eingestellt oder rückgestellt, das durch das Flipflop SR2 über den Inverter  $\overline{SR2}$  und die ODER-Gatter GD15 und GD16 vorbereitet worden ist. Die Betätigung des Flipflops SR2 erregt das UND-Gatter GD4, so dass Daten, die auf den Adern DSD, DSS oder RCL erscheinen, über das ODER-Gatter GD23 zur Sendegatterschaltung 519 gegeben werden können.

An diesem Punkt sei darauf hingewiesen, dass die Betätigung des Flipflops SR2 die Übertragung von Daten, die auf irgendeiner Ader ausser der Ader SH zurück zum Schnittstellen-Steuergerät 111 in der zweiten Bitposition ermöglicht. So wird jeder Vorgang einschliesslich des Drückens von Tasten oder ähnlichem beim Teilnehmerapparat 110 mit Ausnahme eines den Gabelkontakt betreffenden Vorgangs zur Ader TB gegeben und in der zweiten Bitposition zum Schnittstellen-Steuergerät 111 übertragen. Dadurch wird das Steuergerät 111 davon in Kenntnis gesetzt, dass der Teilnehmerapparat 110 benutzt wird.

Irgendeine Aktivität, die durch Signale auf einer der vorgenannten Adern angezeigt wird, bewirkt, dass ein Signal H zum Schnittstellen-Steuergerät 111 übertragen wird. Diese Information wird zur Sendegatterschaltung 519 über einen Stromweg durchgeführt, der das NOR-Gatter GD2 und das UND-Gatter GD8 enthält. Informationen, die auf der Ader TB erscheinen, oder irgendeine Aktivität, die angegeben wird oder gesteuert wird durch das sechste Bit, wird zur Sendegatterschaltung 519

über diesen Weg geführt, da Eingangssignale von den Flipflops SR1 und SR3 bis SR5 zum NOR-Gatter GD2 gegeben werden, das die Weiterleitung dieser Information steuert.

Am Ende des zweiten CT-Impulses geht das Flipflop SR3 auf H und das Flipflop FFR1 wird eingestellt. Diese Einstellung des Flipflops FFR1 in der Eingangs-Ausgangsschaltung 510 bringt dessen Ausgang Q auf H. Dadurch werden die NAND-Gatter DL und DI auf L geführt. Nach einer Invertierung durch die Inverter DL und DI bewirkt diese Zustandsänderung weitere Änderungen in der Tastenanordnung 317.

Wenn das Flipflop SR3 betätigt ist, so wird das Flipflop FF3 über den Inverter  $\overline{SR3}$  und die ODER-Gatter GD17 und GD18 entweder eingestellt oder rückgestellt. Gleichzeitig wird die auf der Ader DSD erscheinende Information über das UND-Gatter GD5 zur Sendegatterschaltung 519 gegeben. Am Ende des dritten CT-Impulses schaltet das Schieberegister 518 seine Hinweisfunktion weiter, so dass beim vierten Bit das Flipflop SR4 betätigt, das Flipflop FF4 über den Inverter  $\overline{SR4}$  und die ODER-Gatter GD19 und GD20 entweder eingestellt oder rückgestellt wird und die auf der Ader DSS erscheinende Information über das UND-Gatter GD6 zur Sendegatterschaltung 519 übertragen wird.

Am Ende des vierten CT-Impulses wird das Flipflop SR5 betätigt, das Flipflop FF5 wird über den Inverter  $\overline{SR5}$  und die ODER-Gatter GD21 und GD22 entweder eingestellt oder rückgestellt und die auf der Ader CL erscheinende Information wird über das UND-Gatter GD7 zur Sendegatterschaltung 519 übertragen.

Am Ende des fünften CT-Impulses wird das Flipflop SR6 betätigt, so dass die Ader RL während des sechsten CT-Impulses über das UND-Gatter GA3 und das NOR-Gatter RL auf H gehen kann. Wenn die Ader RL auf H ist, so veranlasst sie das Ausschalten der Lampen L und I. Am Ende des sechsten Bit schaltet das Flipflop SR6 im Schieberegister 518 das UND-Gatter GA3 ab, wodurch die Lampen L und I betätigt werden können.

Man beachte, dass die Transistoren QN2 bis QN5 auf ähnliche Weise wie ein Widerstand, beispielsweise der Widerstand R50, ihre zugeordneten Adern in Abwesenheit von Daten auf L bringen, um das Einkoppeln von Streuspannungen zurück zur Sendegatterschaltung 519 zu verhindern.

Die Speicherschaltung 519 speichert die mit den ersten fünf Bits empfangenen Daten, wie oben angegeben. Die Flipflops FF1 bis FF5 in der Speicherschaltung 516 werden allein durch die Daten im empfangenen Datenstrom eingestellt oder rückgestellt. Sie bleiben im jeweiligen Zustand, bis eine Zustandsänderung im Datenstrom auftritt.

Wie bereits angegeben, stehen drei Betriebsarten zur Verfügung. In der ersten Betriebsart arbeitet die Teilnehmerstelle 110 als elektronischer Vieltasten-Fernsprechapparat. Diese Betriebsart wird als EKT-Betriebsart bezeichnet. In dieser Betriebsart wird für jedes nach den ersten fünf Bits empfangen, gerade Bit ein entsprechendes Bit zurück zum Schnittstellen-Steuergerät 111 übertragen.

Bei der zweiten Betriebsart arbeitet der Teilnehmerapparat 110 als elektronischer Teilnehmerruf-Fernsprechapparat. Diese Betriebsart wird als ECT-Betriebsart bezeichnet und kann im wesentlichen dadurch gekennzeichnet werden, dass für jedes empfangene Bit ein Bit zurück zum Schnittstellen-Steuergerät 111 übertragen wird.

Die dritte Betriebsart, die als gemischte Betriebsart bezeichnet wird, lässt den Teilnehmerapparat 110 als Vieltasten-Fernsprechapparat mit einer Anzahl von Teilnehmerrufmerkmalen arbeiten. Bei dieser Betriebsweise wird für jedes gerade Bit, das nach einer vorbestimmten Anzahl von n Bits empfangen wird, ein Bit ausgesendet. In diesem Fall entspricht n der Anzahl von Tasten, denen zwei Leuchtdioden zugeordnet sind, die beide benutzt werden.



Es sei als erstes die EKT-Betriebsweise betrachtet, die in Tabelle 1 gezeigt ist. Am Ende des fünften Bit geht das Flipflop SR6 im Schieberegister 518 auf H. Dieses Signal stellt nach einer Invertierung durch den Inverter IA1 das Flipflop FFA1 ein. Wenn das Flipflop FFA1 mit einem Signal L auf der Ader EKT auf L geht, so kann das Flipflop TA2 kippen. Dann geht der Kippausgang TA2.Q auf H und der Ausgang TA2.Q auf L. Dadurch wird das Flipflop TGA1 veranlasst, bei der Rückflanke eines CT-Impulses zu kippen. Der Ausgang TGA1.Q geht auf H am Ende des sechsten, achten usw. Bit. Am Ende des siebten, neunten usw. Bit kippt der Ausgang TGA1.Q auf den Pegel L.

Während des sechsten Bit, achten Bit usw. ist der Ausgang TGA1.Q auf L, wodurch das ODER-Gatter GA2 gesperrt und verhindert wird, dass CT-Impulse ausgegeben werden. Es werden jedoch während des siebten Bit, neunten Bit usw. CLK-Impulse erzeugt. Diese Impulse sind im Zeitdiagramm in Fig. 8 als Kurvenform CLK dargestellt. Ausserdem sind die Kurvenformen für die Flipflops TA2 und TGA1 gezeigt.

Während ungerader Bits ist der Ausgang TGA1.Q auf H und bringt das NAND-Gatter LI auf L und den Inverter LI auf

H. Wenn das NAND-Gatter LI auf L ist, so ist das ODER-Gatter GA4 betätigt, wodurch Daten auf der Ader DI erscheinen können. Im Zeitdiagramm gemäss Fig. 8 ist dies durch die Kurvenzüge DI und LI dargestellt. Gleichzeitig bringt das Signal H des Inverters LI die NOR-Gatter DTA und DTA in der Sendegatterschaltung 519 auf L, wodurch die Aussendung von Daten auf den Adern X0 und X1 gesperrt wird. Man beachte, dass Daten sich auf den Adern DL und dann DI usw. abwechseln. Dies ist klar im Zeitdiagramm in Fig. 8 dargestellt.

Eine Abtastbitkonfiguration für die ECT-Betriebsweise ist in Tabelle 2 gezeigt. In diesem Fall wird das Signal auf der Ader EKT auf H und bringt nach Übertragung über das NOR-Gatter GA6 das Flipflop TA2 auf L, wodurch ein Kippen verhindert wird, d. h. das Flipflop TA2 wird im Rückstellzustand gehalten. Bei rückgestelltem Flipflop TA2 geht das NAND-Gatter LI auf H, das ODER-Gatter GA2 wird auf H gehalten und das NOR-Gatter GA1 auf L gehalten. Wenn das NAND-Gatter LI auf H ist, so wird das ODER-Gatter GA4 in der Eingangs-Ausgangsschaltung 510 auf H gebracht. Dadurch wiederum geht das NAND-Gatter DI auf L. Nach der Invertierung durch den Inverter DI erscheint ein Signal H auf der Ader DI.

Tabelle 1

EKT-Betriebsweise		Definition der Lampen- und Tastendaten				Steuernder Zustand	
Lampendaten- periode	Gesteuerte Funktion	Gesteuerter Zustand Lampen- zustand «0»	Lampen- zustand «1»	Tasten- Daten- periode	Steuernde Funktion	Tasten- zustand «0»	Tasten- zustand «1»
1	Wecker			1	Gabelschalter	Eingehängt	Ausgehängt
2	ein/aus			2	Taste gemeinsam		
3	Wecker-Ton	750 Hz	1500 Hz	3	Datenstromwähler	offen	geschlossen
4	Wecker-Lautst.	Voll	Reduziert	4	Direkte TLM-Wahl	offen	geschlossen
5	Laut-Signalgabe	aus	ein	5	Rückrufen	offen	geschlossen
6	L1 LED	aus	ein	6	Taste 1	offen	geschlossen
7	L2 LED	aus	ein	7	Taste 2	offen	geschlossen
8	L3 LED	aus	ein	8	Taste 3	offen	geschlossen
9	L4 LED	aus	ein	9	Taste 4	offen	geschlossen
10	L5 LED	aus	ein	10	Taste 5	offen	geschlossen
11	L6 LED	aus	ein	11	Taste 6	offen	geschlossen
12	L7 LED	aus	ein	12	Taste 7	offen	geschlossen
13	L8 LED	aus	ein	13	Taste 8	offen	geschlossen
14	L9 LED	aus	ein	14	Taste 9	offen	geschlossen
15	L10 LED	aus	ein	15	Taste 10	offen	geschlossen

= «0» nur wenn alle nachfolgenden Tasten-Datenbits «0» sind

Das Signal L vom Inverter LI betätigt das ODER-Gatter GA5, so dass, wenn der Ausgang Q des Flipflops FFP3 im Eingangszwischenspeicher 511 während der Periode P1 auf L ist, d. h. eine logische 1 empfangen worden ist, das Signal auf der Ader DL während der Periode P1 auf L gebracht wird. Man beachte, dass die Adern DL- und DI-Daten von der Logikschaltung 316 zur Tastenanordnung 317 führen.

Während der Zeit, zu der der Inverter LI auf L ist, sind die NOR-Gatter DTA und DTA betätigt, wodurch Impulse auf die Adern X0 und X1 übertragen werden können. Während das ODER-Gatter GA2 auf H gehalten wird, wird jeder Impuls CT über das NAND-Gatter CLK und den Inverter CLK zur Ader CLK geführt. Dies zeigen in Fig. 8 die Kurvenzüge CT, CLK und GA2. Darüberhinaus hält das NOR-Gatter GA1 im L-Zustand das Flipflop TGA1 auf L.

In der ECT-Betriebsweise bedeutet der Umstand, dass der Inverter LI auf L gehalten wird, dass Impulse für jedes empfangene Bit ausgesendet werden. Daher werden Daten nur auf der Ader DL übertragen, und nur die Flipflops L in Fig. 7 sind eingestellt. Dies wiederum bedeutet, dass nur die grünen Leuchtdioden leuchten. Da ausserdem CLK-Impulse bei jedem emp-

fangenen Bit erzeugt werden, werden die Flipflops SR6 bis SR10 im Schieberegister 710 nach jedem empfangenen Bit betätigt.

Zum Schluss sei die gemischte Betriebsweise betrachtet. Eine Abtastbitkonfiguration für diese Betriebsweise ist in Tabelle 3 dargestellt. Bei dieser Betriebsweise sind die ersten fünf Bits die gleichen wie die bei der ECT-Betriebsweise. Dann erfolgt eine Verschiebung zur EKT-Betriebsweise und anschliessend zurück zur ECT-Betriebsweise. Zur Verschiebung in die ECT-Betriebsweise wird der Ausgang SR0 im Schieberegister 710 mit dem Eingang EKT in der Betriebsweisenwählschaltung 521 in Fig. 5 verbunden.

Wenn der Ausgang SR0 auf L geht, kippt das Flipflop TA2, so dass sein Ausgang Q auf L geht. Dadurch wird das NAND-Gatter LI auf H gebracht, wodurch verhindert wird, dass Daten auf der Ader DI übertragen werden. Wenn der Inverter LI auf L ist, so werden Daten auf der Ader DL beim Auftreten jedes Bits übertragen und ausserdem ist die Sendegatterschaltung 519 betätigt, wodurch Daten auf den Adern X0 und X1 übertragen werden können.

Tabelle 1

EKT-Betriebsweise		Definition der Lampen- und Tastendaten				Steuernder Zustand	
Lampendaten- periode	Gesteuerte Funktion	Gesteuerter Zustand Lampen- zustand «0»	Lampen- zustand «1»	Tasten Daten- periode	Steuernde Funktion	Tasten- zustand «0»	Tasten- zustand «1»
1	Wecker			1	Gabelschalter	Eingehängt	Ausgehängt
2	ein/aus			2	Taste gemeinsam		
3	Wecker-Ton	750 Hz	1500 Hz	3	Datenstromwähler	offen	geschlossen
4	Wecker-Lautst.	Voll	Reduziert	4	Direkte TLM-Wahl	offen	geschlossen
5	Laut-Signalgabe	aus	ein	5	Rückrufen	offen	geschlossen
6	L1 LED	aus	ein	6	Taste 1	offen	geschlossen
7	I1 LED	aus	ein	+NT			
8	L2 LED	aus	ein	7	Taste 2	offen	geschlossen
9	I2 LED	aus	ein	NT			
10	L3 LED	aus	ein	8	Taste 3	offen	geschlossen
11	I3 LED	aus	ein	NT			
12	L4 LED	aus	ein	9	Taste 4	offen	geschlossen
13	I4 LED	aus	ein	NT			
14	L5 LED	aus	ein	10	Taste 5	offen	geschlossen
15	I5 LED	aus	ein	NT			
16	L6 LED	aus	ein	11	Taste 6	offen	geschlossen
17	L7 LED	aus	ein	12	Taste 7	offen	geschlossen
18	L8 LED	aus	ein	13	Taste 8	offen	geschlossen
19	L9 LED	aus	ein	14	Taste 9	offen	geschlossen
20	L10 LED	aus	ein	15	Taste 10	offen	geschlossen

= «0» nur wenn alle nachfolgenden Tasten-Datenbits «0» sind + = kein Bit übertragen

Wenn TA2 kippt, geht sein Ausgang Q auf H, wodurch das NOR-Gatter GA1 auf L gebracht wird. Dadurch wird das Flipflop TGA1 auf L gehalten, so dass das ODER-Gatter GA2 kontinuierlich betätigt ist und das NAND-Gatter LI auf H gebracht wird. Dies stellt eine Rückkehr zur ECT-Betriebsweise dar, und daher wird für jedes Bit ein CLK-Impuls erzeugt.

Man beachte, dass das Flipflop TA2 bei der Rückflanke eines weiteren Impulses auf der Ader EKT in den Rückstellzustand gekippt werden kann, um die Logikschaltung 316 zurück in die EKT-Betriebsweise zu bringen.

Der Transistor QN6 am Eingang der Ader EKT hat eine ähnliche Funktion wie die Transistoren QN2 bis QN5, d. h. er soll unbeabsichtigte logische Änderungen durch Streuspannungen verhindern.

Der Tonwecker 318 besteht aus vier Hauptschaltungen: einer Oszillatorschaltung, einer Teilerschaltung 1:2, einer Teilerschaltung 1:3 und einem RC-Glied. Wenn die ersten beiden, vom Schnittstellen-Steuergerät 111 empfangenen Bits den Pegel L gefolgt vom Pegel H haben, so wird das Flipflop FF1 in der Speicherschaltung 516 zurückgestellt und das Flipflop FF2 eingestellt, wodurch das NOR-Gatter GD1 auf H geht. Dies bewirkt ein Ausschalten des Transistors QP1 im Tonwecker 318, so dass das Signal auf der Ader TOSC in Richtung auf Null driften kann, und zwar unter Steuerung der RC-Zeitkonstanten, die durch den Widerstand R303 und den Kondensator C303 festgelegt ist. Wenn der Differentialverstärker DIF2 feststellt, dass der Signalpegel niedriger als eine durch die Widerstände R2, R3 und R4 erzeugte Bezugsspannung  $V_{ref2}$  ist, so geht der Inverter DIF2 auf L und stellt das Flipflop FFOS zurück. Die Rückstellung des Flipflops FFOS schaltet den Transistor QP2 ein, wodurch das Signal auf der Ader TOSC schnell positiv wird. Wenn der Differentialverstärker DIF1 feststellt, dass dieses Signal grösser als eine durch die Widerstände R2, R3 und R4 erzeugte Bezugsspannung  $V_{ref1}$  ist, so geht das Signal auf der Ader DIF1 auf L und stellt das Flipflop FFOS ein. Dadurch wird der Transistor QP2 wieder ausgeschaltet, so dass das Signal auf der Ader TOSC in Richtung auf Null abwandern kann. Es wird also eine Schwingung erzeugt. Der erzeugte Kur-

venzug ist im Zeitdiagramm in Fig. 8 mit FFOSQ bezeichnet.

Wie oben angegeben, wird die Schwingungsperiode durch ein RC-Glied eingestellt und die erzeugte Frequenz liegt bei etwa 4500 Hz. Wenn das dritte Datenbit L ist, so wird das Flipflop FF3 in der Speicherschaltung 516 zurückgestellt, wodurch ein Signal H an das UND-Gatter GS4 und ein Signal L an das UND-Gatter GS5 angelegt werden. Da der Ausgang Q des Flipflops FFOS mit dem Flipflop TSC und dem UND-Gatter GS5 verbunden ist, ergibt sich dadurch eine Teilung des Signals auf der Ader TOSC um den Faktor 2. Wenn das dritte Datenbit H ist, so werden das UND-Gatter GS5 auf H und das UND-Gatter GS4 auf L gebracht. Das Signal am Ausgang Q des Flipflops FFOS durchläuft in diesem Fall das UND-Gatter GS5 und das NOR-Gatter GS3 ohne Teilung. Es findet lediglich eine Signal-

invertierung statt. Die Flipflops TSA und TSB bilden zusammen mit den NAND-Gattern GS1 und GS2 sowie dem ODER-Gatter GS6 eine Teilerschaltung 1:3 zur Erzeugung eines Tastverhältnisses von einem Drittel, um den Gehalt an Harmonischen des vom Tonwecker 318 erzeugten Signals zu vergrössern. Zu Anfang sind beide Flipflops TSA und TSB auf L, wobei das ODER-Gatter GS6 das Flipflop TSB sperrt. Der Ausgang Q des Flipflops TSB betätigt das NAND-Gatter GS1, wodurch das Flipflop TSA veranlasst wird, beim nächsten Impuls zu kippen. Demgemäss geht das Flipflop TSA in den Zustand H und der Ausgang Q des Flipflops TSB bleibt auf L. Wenn das Flipflop TSA auf H ist, wird das ODER-Gatter GS6 betätigt und der Ausgang Q des Flipflops TSB bleibt auf H. Da das NAND-Gatter GS1 betätigt bleibt, kippt der nächste Impuls beide Flipflops TSA und TSB. Wenn das Flipflop TSA in den Zustand L zurückgestellt und das Flipflop TSB in den Zustand H gebracht ist, so wird das ODER-Gatter GS6 betätigt und der Ausgang Q des Flipflops TSB wird auf L gebracht. Dadurch sperrt das NAND-Gatter GS1, so dass beim nächsten Impuls zwar das Flipflop TSB, nicht aber das Flipflop TSA kippt. An diesem Punkt kehrt die Schaltung in ihren Anfangszustand zurück.

Das Ausgangssignal der Teilerschaltung 1:3 wird über den Inverter RON auf die Ader RON gegeben. Da die ursprüng-

liche Schwingfrequenz 4500 Hz betrug, verringert die Teilerschaltung 1:3 diese Frequenz auf 1500 Hz. Ausserdem wird, wenn die Teilerschaltung 1:2 in Tätigkeit gesetzt wird, eine weitere Verringerung der Frequenz auf 750 Hz erreicht.

Die Lautstärke des Tonweckers wird durch das vierte Bit im Datenwort gesteuert. Dieses Bit steuert das Flipflop FF4, dessen Ausgang Q über den Inverter RVL mit der Ader RVL verbunden ist. Die Sprachsignalgabe steht unter Steuerung des fünften Bit im Datenwort. In diesem Fall wird der Ausgang Q des Flipflops FF5 über den Inverter VSG mit der Ader VSG gekoppelt.

Die Tastenanordnung 317 ist in vereinfachter Form in Fig. 6 dargestellt. Jeder Taste 210 des Teilnehmerapparates 110 sind, wie oben angegeben, zwei Leuchtdioden-Lampen 211 und 212 zugeordnet, wie in Fig. 2 gezeigt. Eine dieser Lampen zeigt optisch an, welche Taste vom Teilnehmer gewählt worden ist, während die andere Lampe optisch angibt, welche der am Teilnehmerapparat 110 herausgeführten Leitungen an anderen Stellen in Benutzung sind. Bei der folgenden Erläuterung sollen diese Lampen als I-Lampen und L-Lampen bezeichnet werden.

Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden jeweils Fünfergruppen von je zwei Lampenarten durch eine einzelne Zusatzschaltung 610 gesteuert. Beispielsweise sind die ersten fünf Tasten des Teilnehmerapparates 110 in Fig. 6 durch Arbeitskontakte B401 bis B405 dargestellt. Jeder dieser Tasten sind fünf I-Lampen CR411 bis CR415 und fünf L-Lampen CR401 bis CR405 zugeordnet. Die Widerstände R401 bis R405 und R411 bis R413 begrenzen lediglich den über die Leuchtdioden-Lampen fliessenden Strom.

Zur Bildung einer zweiten Gruppe von fünf Tasten mit ihren zugeordneten Lampen wird eine zweite Zusatzschaltung 611 verwendet. In diesem Fall sind die fünf zusätzlichen Tasten durch Arbeitskontakte B406 bis B410 angegeben. Die I-Lampen sind als Leuchtdioden CR416 bis CR420 und die L-Lampen als Leuchtdioden CR406 bis CR410 dargestellt. Wiederum begrenzen Widerstände R406 bis R410 und R414, R415 den fliessenden Strom. Der Kondensator C401 filtert die Stromversorgungsspannung. Typische Werte für alle in der Schaltung des Teilnehmerapparates benutzte Widerstände und Kondensatoren sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4

## Widerstände

R0 = 1,2 KOhm	R305 = 1 KOhm
R1 = 1,2 KOhm	R401 = 205 Ohm
R2 = 9,33 KOhm	R402 = 205 Ohm
R3 = 2,67 KOhm	R403 = 205 Ohm
R4 = 4,0 KOhm	R404 = 205 Ohm
R5 = 20 KOhm	R405 = 205 Ohm
R6 = 10 KOhm	R406 = 205 Ohm
R50 = 1,25-2,5 KOhm	R407 = 205 Ohm
R201 = 120 Ohm	R408 = 205 Ohm
R202 = 220 Ohm	R409 = 205 Ohm
R203 = 220 Ohm	R410 = 205 Ohm
R206 = 240 Ohm	R411 = 205 Ohm
R207 = 17,8 Ohm	R412 = 205 Ohm
R301 = 6,6 KOhm	R413 = 205 Ohm
R302 = 6,69 KOhm	R414 = 205 Ohm
R303 = 1,01 MOhm	R415 = 205 Ohm

## Kondensatoren

C10 = 2 pF	C302 = 100 pF
C201 = 330 pF	C303 = 383 pF
C202 = 330 pF	C304 = 1000 pF
C301 = 100 pF	C401 = 0,01 µF

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass weitere Gruppen von Tasten und Lampen mit je fünf Tasten zum Teilnehmerapparat 110 hinzugefügt werden können, ohne dass die Schaltungen in der Logikschaltung 316 abgeändert werden müssen.

Fig. 7 zeigt eine der Zusatzschaltungen 610, 611 in Fig. 6. Jede dieser Schaltungen ist aus fünf Unterabschnitten zusammengesetzt. Diese sind ein Schieberegister 710, Leuchtdioden-Speicherflipflops 711, Ausgangstreiber 712 für die Leuchtdioden, eine Eingangspuffer- und Gatterschaltung 713 und eine Tasten-Eingangsgatterschaltung 714.

Das Schieberegister 710 arbeitet als Hinweiseinrichtung ähnlich dem Schieberegister 518 in der Logikschaltung 316. Der Inverter G35 ist ein Treiber, der dafür sorgt, dass auf die Ader SR0 gekoppelte Signale den richtigen Pegel zur Reihenschaltung mit dem SRI-Eingang einer weiteren Zusatzschaltung hat.

Das Übertragungsgatter TG und der Inverter G4 halten den Zustand des Eingangs auf der Leitung SRI während eines CLK-Impulses aufrecht. Der SRI-Eingang entspricht dem Ausgang Q des Flipflops SR5 im Schieberegister 518 gemäss Fig. 5. Wie in Fig. 5 gezeigt, wird dieses Signal über die Inverter SR5A und ISR5 vor dem Anlegen an die Zusatzschaltung 610 geführt, wie in Fig. 6 gezeigt. Das Übertragungsgatter TG und der Inverter G4 verhindern Zeitüberschneidungen, wenn das Signal auf der Ader CLK auf H ist.

Das Schieberegister 710 führt zwei Hauptfunktionen aus. Die erste Funktion besteht darin, auf einen der Eingänge IN1 bis IN5 der Tasteneingangsgatterschaltung 714 hinzuweisen, so dass dieser letztgenannten Schaltung zugeführte Tastenzustandsinformationen zur Ader TB und dann zur Sendegatterschaltung 519 (Fig. 5) geführt werden können. Das Schieberegister 710 weist ausserdem auf Leuchtdioden-Speicherflipflops 711 hin, so dass wenn erforderlich die L- und I-Lampen erregt werden. Beispielsweise weist das Flipflop SR6 auf die Flipflops L1 und I1, das Flipflop SR7 auf die Flipflops L2 und I2 hin usw.

Wie oben angegeben, erzeugt die Einschalt-Rückstellschaltung 513 ein Signal, das über den Inverter IR4 und das NOR-Gatter  $\overline{RL}$  auf die Ader RL gegeben wird. Dieses Signal stellt nach Durchlaufen des Inverters G1 die Flipflops L1 bis L5 und I1 bis I5 der Leuchtdioden-Speicherflipflops 711 zurück. In der Logikschaltung 316 erzeugte und auf die Ader CLK gegebene Signale werden der Zusatzschaltung 610 über zwei Inverter C11 und C12 zugeführt. Diese bilden zusammen einen Zweiphasentakt, der die Flipflops SR6 bis SR10 im Schieberegister 710 treibt. Ausserdem beaufschlagen die Inverter C11 und C12 das Übertragungsgatter TG, das wiederum über den Inverter G4 das Flipflop SR 6 startet.

Signale auf den Eingangsadern CLK, DL und DI werden durch NAND-Gatter D12 und D13 kombiniert, um weitere Schaltungen zur Erzeugung zusätzlicher Signale anzusteuern. Im einzelnen werden Signale L auf den Adern DL und DI über Inverter G3 und G6 dem NAND-Gatter D11 zugeführt, das einen Rückstellimpuls erzeugt. Dieser Rückstellimpuls wird über die Ader RSR1 an verschiedene Stellen geführt. Zunächst wird er an die Flipflops SR6 bis SR10 gegeben, um das Hinweisschieberegister zurückzustellen. Zum andern wird er NAND-Gattern D6 bis D10 in der Tasteneingangsgatterschaltung 714 zugeführt, um die Eingangssignale auf den Adern IN1 bis IN5 der Ausgangsader TB zuzuführen, wenn eine der Tasten B401 bis B405 gedrückt wird. Diese Information wird auf den Adern X0 und X1 in der zweiten Bitposition ausgegeben. Schliesslich ist die Ader RSR1 mit dem Flipflop SETL1 gekoppelt, das durch ein vom NAND-Gatter D11 erzeugtes Signal zurückgestellt wird.

Man beachte, dass zum Eingang DL gegebene Signale die Flipflops L1 bis L5 steuern, während Signale am Eingang DI entsprechend die Flipflops I1 bis I5 steuern. Es sei ausserdem daran erinnert, dass bei der EKT-Betriebsweise diese Signale

abwechseln, und die Flipflops SR6 bis SR10 ihren Zustand nur bei der Rückflanke von Signalen auf der Ader CLK ändern. Im einzelnen geht am Ende des fünften Bit das Flipflop SR6 im Schieberegister 518 auf H, wodurch das UND-Gatter GA3 betätigt wird, so dass der sechste Impuls CT über das NOR-Gatter RL und den Inverter RL zur Ader der RL geführt werden kann. Der Impuls RL stellt nach Durchlaufen des Inverters G1 alle Leuchtdioden-Lampen zurück, so dass sie ausgeschaltet sind. Am Ende des Impulses RL wird das Flipflop L1 eingestellt, wenn als sechstes Bit ein Signal H empfangen wird. Für die ECT-Betriebsweise sei daran erinnert, dass das Signal auf der Ader DI immer auf H gebracht ist.

Wenn die NAND-Gatter D6 bis D10 sequentiell betätigt werden, werden die NAND-Gatter D1 bis D5 ebenfalls betätigt, so dass eine Betätigung der Tasten B401 bis B405 bewirkt, dass entsprechende Eingangssignale IN1 bis IN5 auf H gehen. Unabhängig davon, welche Taste gedrückt wird, wird das NAND-Gatter G14 entweder direkt oder über die NAND-Gatter G7 und G8 sowie das NOR-Gatter G9 auf H gebracht. Nach Invertierung des Ausgangssignals des NAND-Gatters 614 durch den Inverter D17 wird der Transistor QP7 eingeschaltet, so dass die Ader TB auf H geht. Alle oben genannten Vorgänge treten bei der Abtastung der gemeinsamen Datenperiode für das zweite Tastenbit und ausserdem während aller Tasten-Datenperioden nach dem fünften Bit auf.

Wenn ein Signal L auf den Adern DL oder DI während des richtigen Zeitintervalls ankommt, so wird eine der Lampen CR401 bis CR410 eingeschaltet. Beispielsweise betätigt für die Lampen L1 und I1 das Flipflop SR6, das während des sechsten

Bit auf L ist, die ODER-Gatter SL1 oder SI1 und stellt die Flipflops SETL1 und L1, I1 ein, wobei das erstgenannte dann eingestellt wird, wenn das Signal RL verschwindet. Wenn das Flipflop L1 eingestellt ist, wird in weiterer Verfolgung des Beispiels ein Signal H über den Treiber G15 zum Transistor QN13 gegeben, der die Lampe L1 einschaltet. Die übrigen Lampen I1 bis I5 und L2 bis L5 werden auf entsprechende Weise eingeschaltet, wobei die Flipflops SR7 bis SR10 die ODER-Gatter SL2 bis SL5 und SI2 bis SI5 betätigen, die wiederum die zugeordneten Flipflops L2 bis L5 und I2 bis I5 erregen.

Die Transistoren QN13 bis QN22 sind ausgeschaltet, wenn ein Signal L zugeführt wird, und eingeschaltet, wenn ein Signal H ankommt. Jeder der vorgenannten Transistoren ist an einen entsprechenden Treiber G15 bis G24 angeschlossen. Die Transistoren QN1 bis QN5 in der Tasteneingangsgatterschaltung 714 führen eine ähnliche Funktion wie die Transistoren QN1 bis QN5 in der Eingangsgatterschaltung 520 aus.

Es wurde eine Schaltungsanordnung für einen elektronischen Tastenfernsprechapparat beschrieben, die die Ausführung von Tastenfunktionen bei einem Teilnehmerapparat unter Steuerung eines Datenstroms ermöglicht. Die Schaltungsanordnung weist einen nichteinrastenden Tastenschalter und ein Paar von Lampen, beispielsweise rote und grüne Leuchtdioden, für jede Teilnehmerleitung auf, die an dem Teilnehmerapparat herausgeführt ist. Die Schaltungsanordnung beinhaltet ausserdem einen Tonwecker mit zwei Frequenzen und zwei Lautstärken, der die Unterscheidung von Anrufen erleichtert, die aus der Nebenstellenanlage stammen oder von aussen kommen.

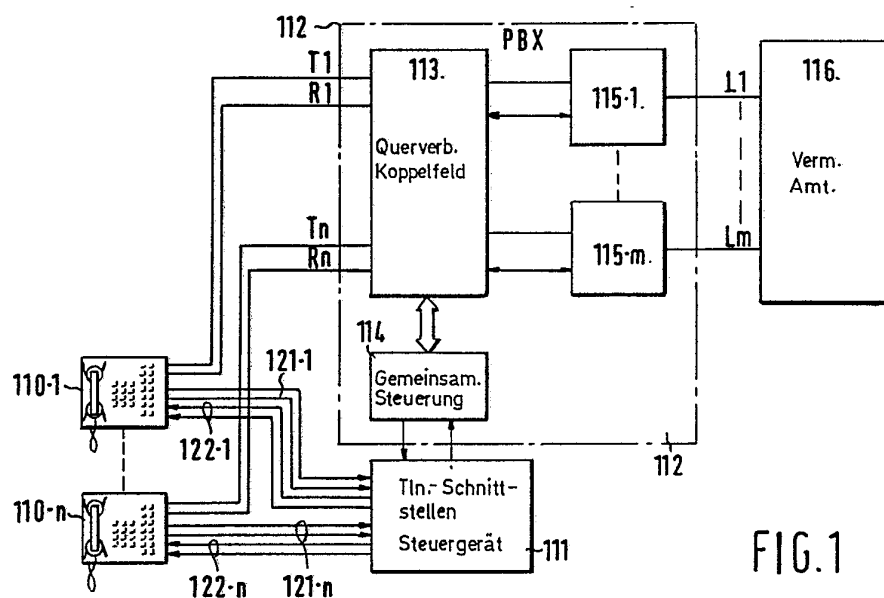


FIG. 1

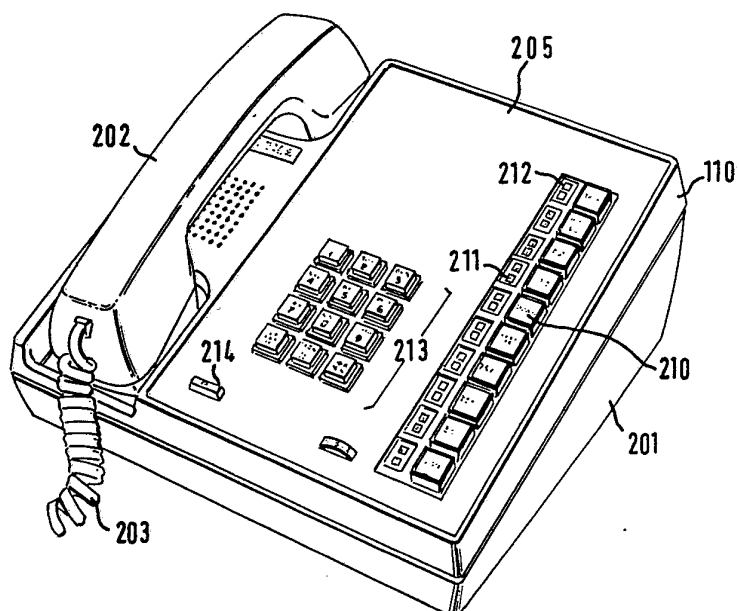


FIG. 2

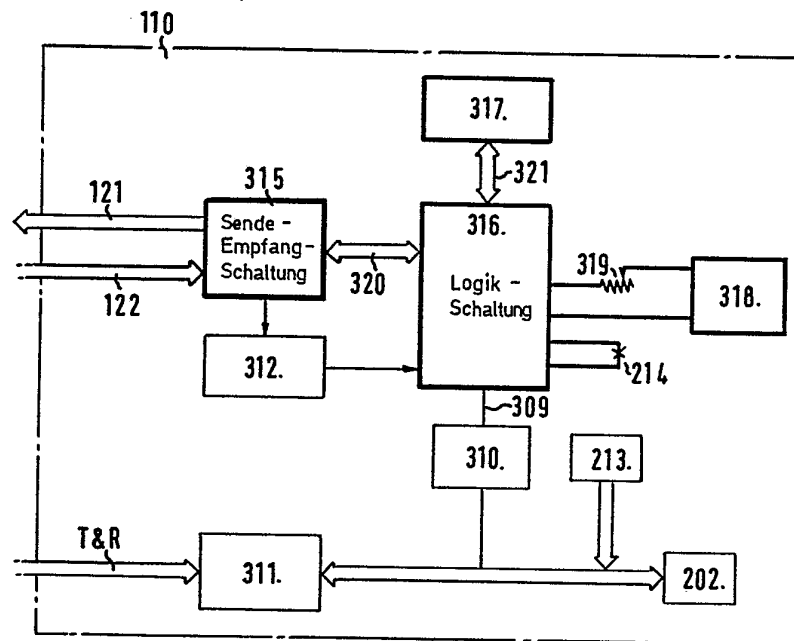


FIG. 3

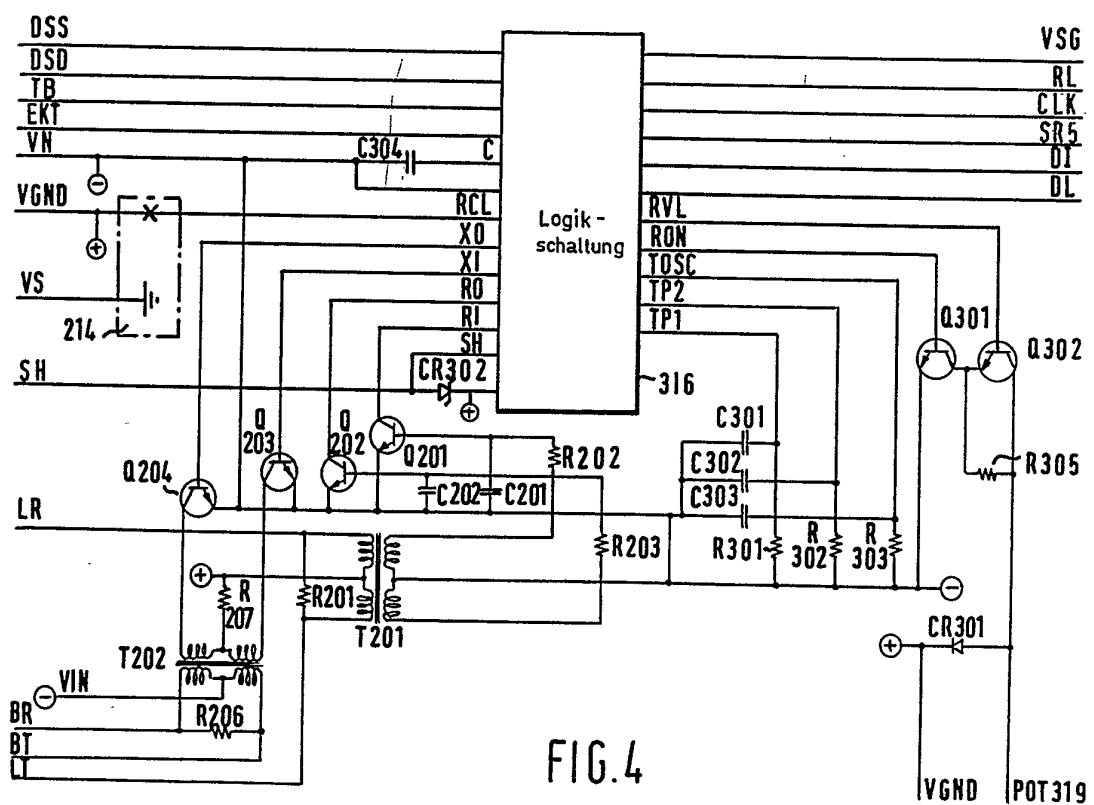
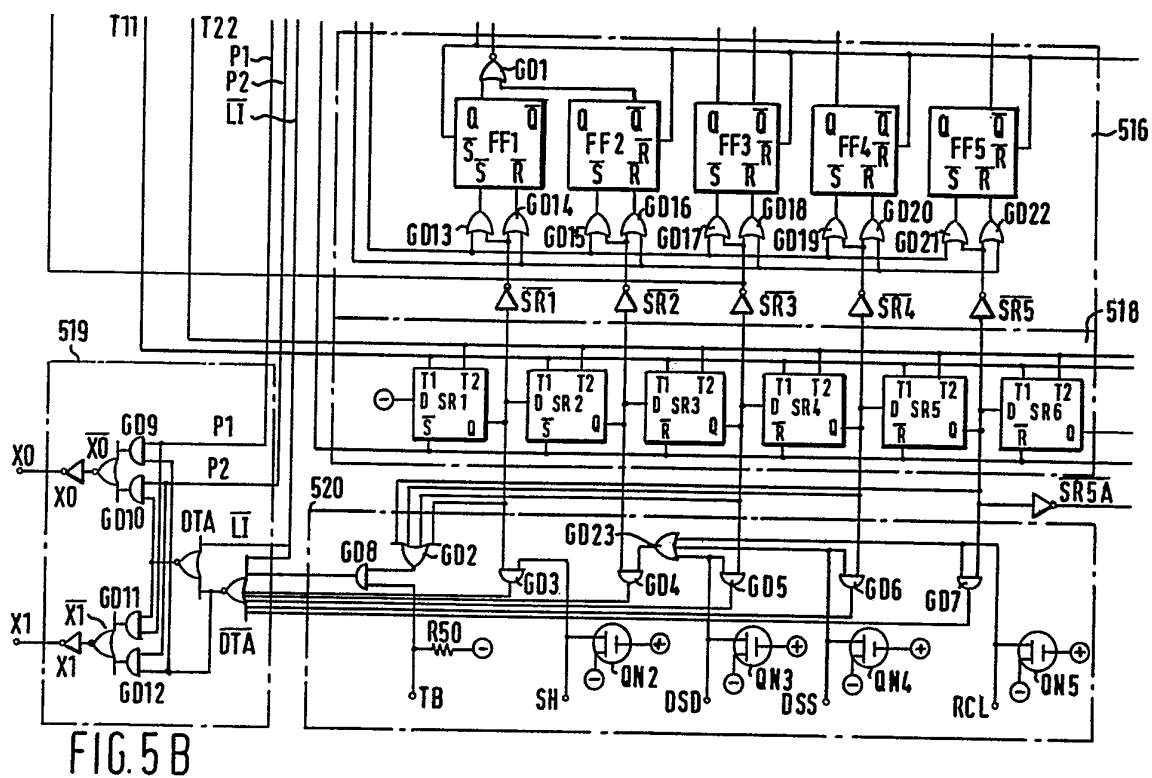
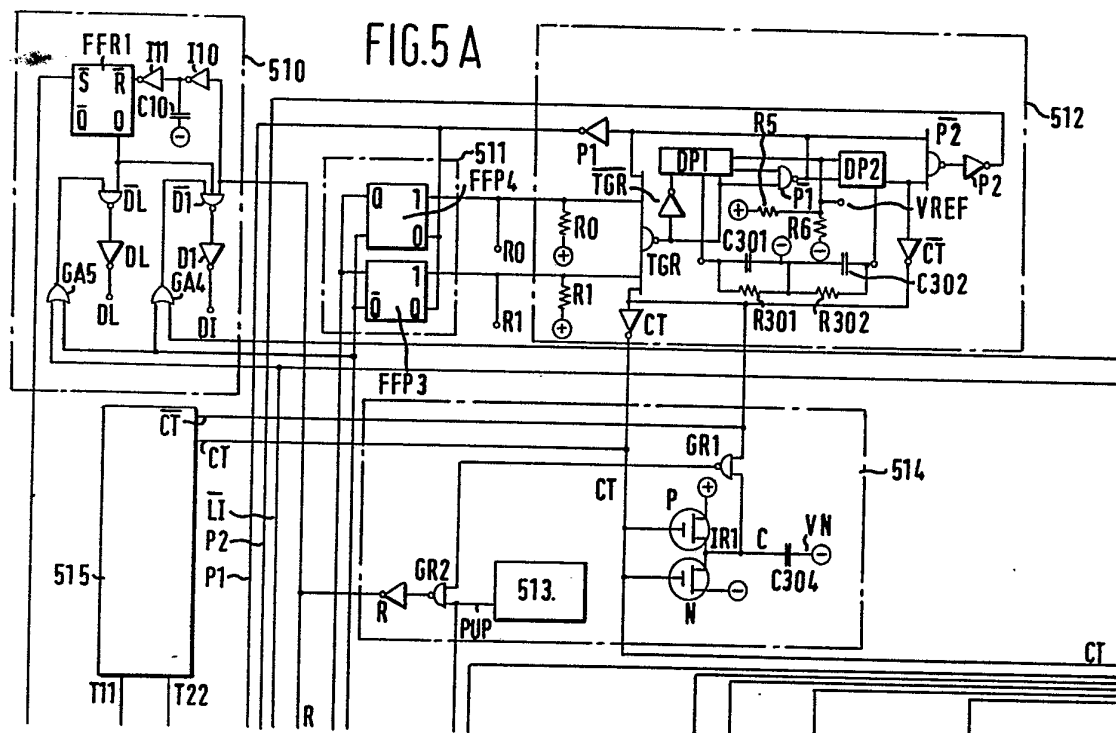
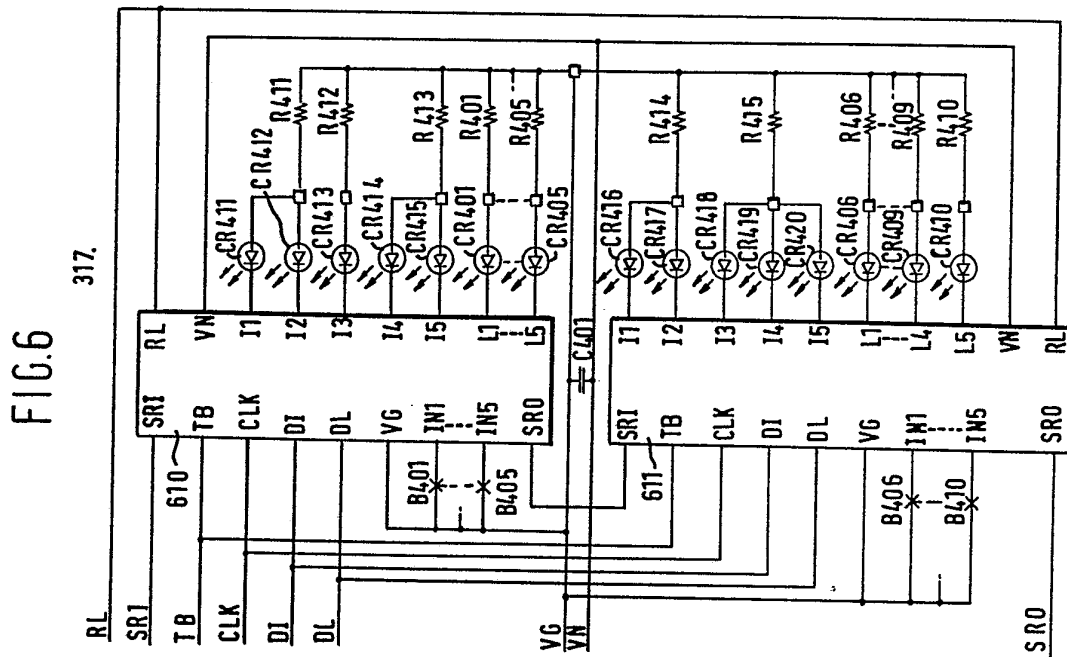
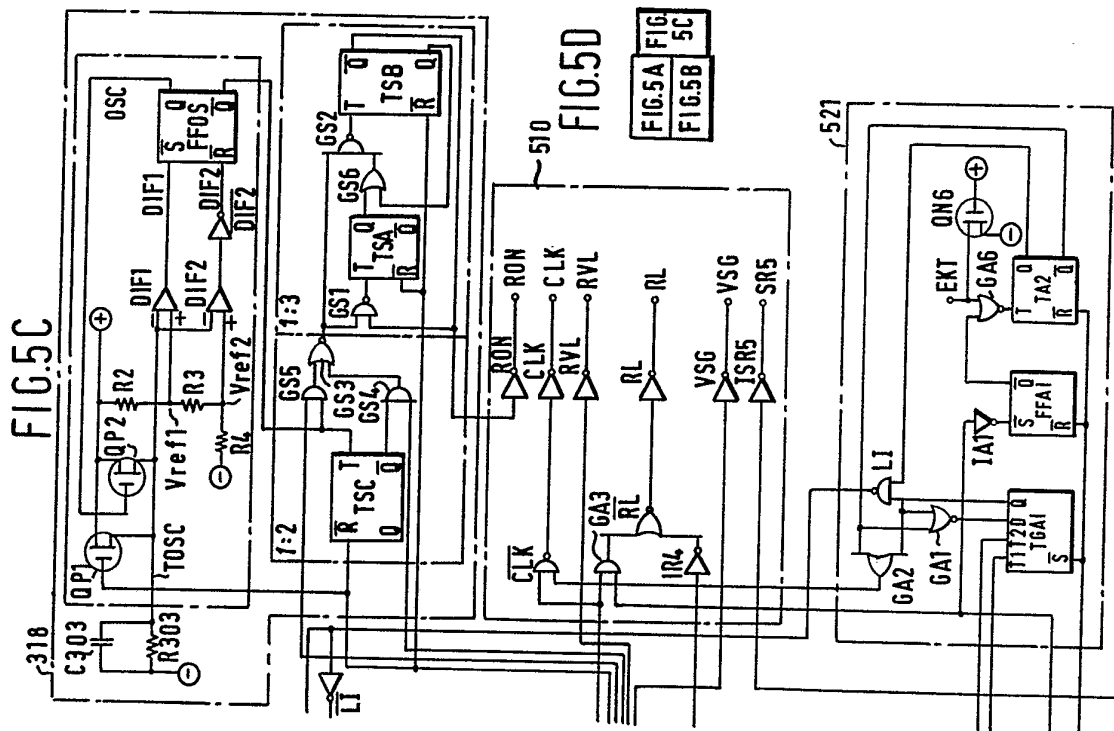


FIG. 4







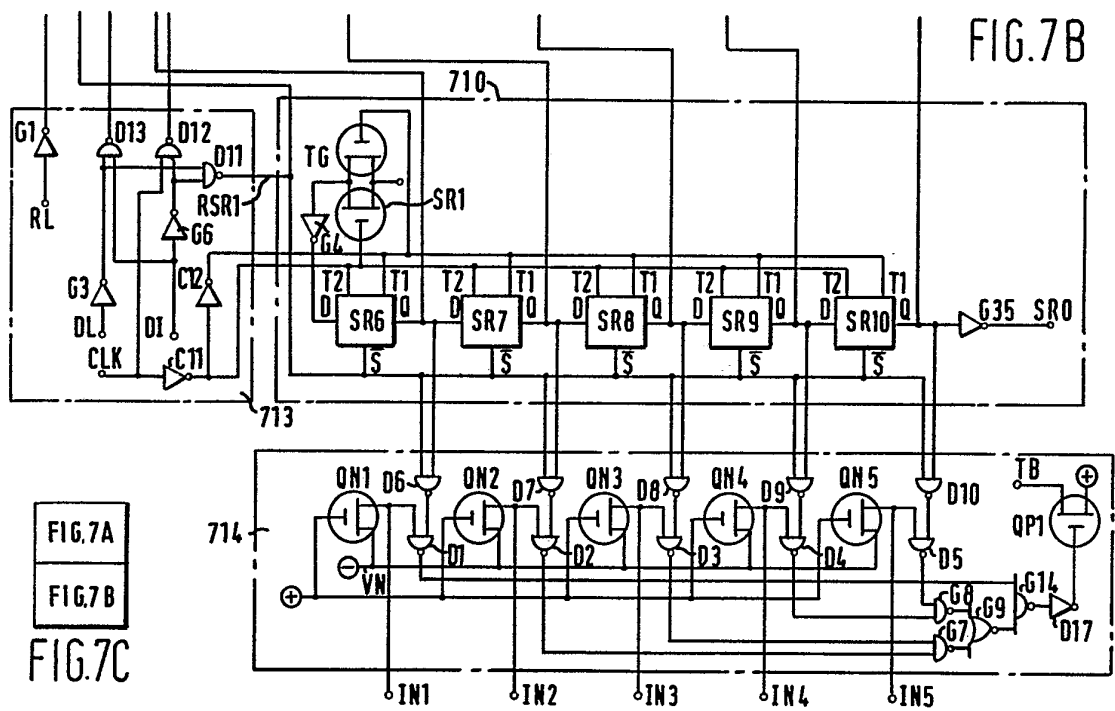
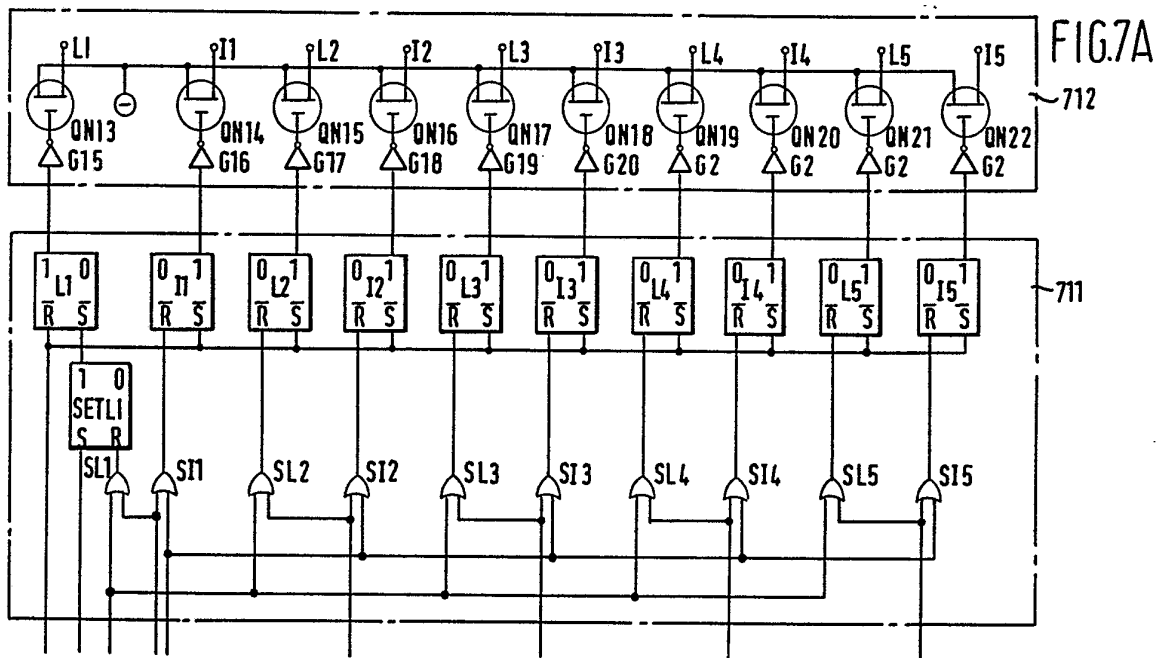


FIG.8A

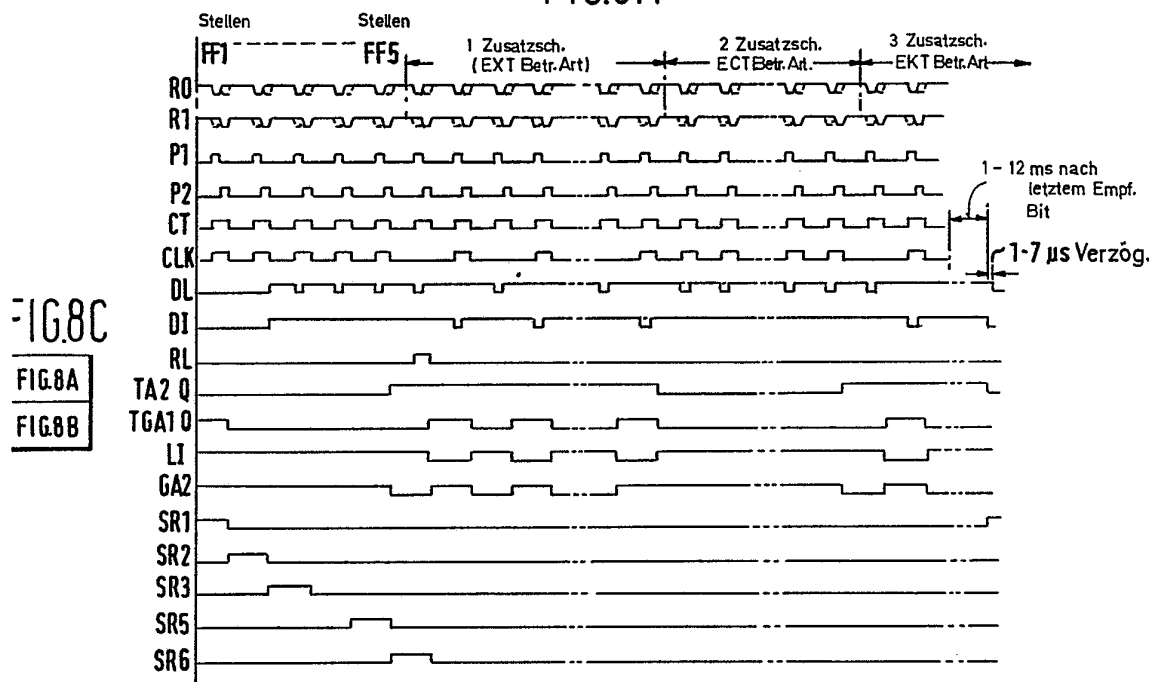


FIG.8C

FIG.8A

FIG.8B

FIG.8B

