



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.³: H 04 Q 9/16
G 08 C 17/00

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



12 PATENTSCHRIFT A5

11

632 626

21 Gesuchsnummer: 8933/78

22 Anmeldungsdatum: 23.08.1978

30 Priorität(en): 24.08.1977 DE 2738158

24 Patent erteilt: 15.10.1982

45 Patentschrift
veröffentlicht: 15.10.1982

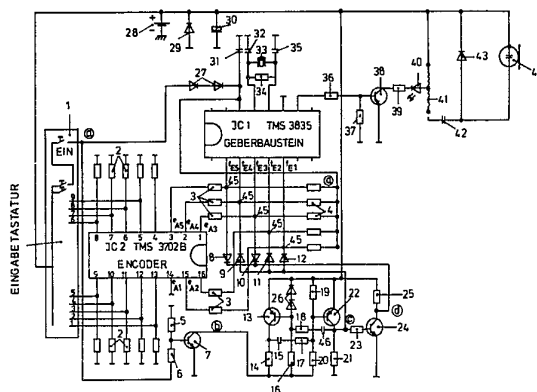
73 Inhaber:
Preh Elektrofeinmechanische Werke Jakob Preh
Nachf. GmbH & Co., Bad Neustadt/Saale (DE)

72 Erfinder:
Alfred Vogt, Salz (DE)
Bernd Veith, Bad Neustadt/Saale (DE)
Anton Rüttiger, Oberbach (DE)

74 Vertreter:
Patentanwaltsbureau Isler & Schmid, Zürich

54 Fernsteuerungssender.

57 Zum Aussenden von Signalen in Form einer alternierenden Folge von zwei zeitlich aufeinanderfolgenden Impulsen in erster und zweiter Frequenzlage sind zwei Ausgänge (c, d) des Impulsgebers (13 bis 26, 46) über Dioden (8 bis 12) mit Koppelpunkten (45) an einer Matrix verbunden. Dabei sind zwei Dioden (8, 10) in einer Richtung mit dem einen Ausgang (d) und die übrigen Dioden (9, 11, 12) mit entgegengesetzter Leitrichtung mit dem anderen Ausgang (c) verbunden, um dem einen Impuls eine feste, frei wählbare Frequenz zuzuordnen, die unabhängig davon ist, welche andere Frequenz ausgesendet wird.



PATENTANSPRÜCHE

1. Fernsteuerungssender zum Senden von Fernbedienungssignalen, die sich aus einer alternierenden Folge von zwei zeitlich aufeinanderfolgenden Impulsen mit je einer ersten und zweiten Frequenz zusammensetzen, bestehend aus einer Eingabetastatur, einer integrierten Eingabecodierschaltung, einem Widerstandsnetzwerk, einer Matrix mit Koppelpunkten, einem integrierten Geberbaustein, einer Endstufe mit dem Geber und einem Impulsgeber zur Erzeugung der Impulsfolge, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgänge des Impulsgebers (13 bis 26, 46) über Dioden (8 bis 12) mit den Koppelpunkten (45) an der Matrix verbunden sind, wobei die Zuordnung der Ausgänge (c, d) zu den Dioden, die Polung der Dioden und die Verbindungen der Dioden zu den Koppelpunkten der Matrix so gewählt sind, dass hierdurch einem der zwei Impulse eine feste, frei wählbare Frequenz zugeordnet ist unabhängig davon, welche andere Frequenz durch Betätigung der Eingabetastatur ausgesendet wird.

2. Fernsteuerungssender nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Impulsgeber aus einem astabilen Multivibrator (13 bis 22, 26, 46) und einer Umkehrstufe (23 bis 25) besteht.

3. Fernsteuerungssender nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der astabile Multivibrator über eine EINTaste und eine Befehlstaste einschaltbar ist.

4. Fernsteuerungssender nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgänge der integrierten Eingabecodierschaltung (e_{A1} bis e_{As}) über ein vergleichsweise niederohmiges Widerstandsnetzwerk (3) mit den Koppelpunkten (45) der Matrix verbunden sind, die über ein vergleichsweise hochohmiges Widerstandsnetzwerk (4) an mit der EINTaste und einer Befehlstaste einschaltbarer Versorgungsspannung liegen und die mit den Eingängen des integrierten Geberbausteins (f_{E1} bis f_{Es}) und mit den Dioden 8 bis 12) verbunden sind.

5. Fernsteuerungssender nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuordnung der Ausgänge des Impulsgebers zu den Dioden, die Polung der Dioden und die Verbindungen der Dioden zu den Koppelpunkten der Matrix zu einem leicht auswechselbaren Modulbaustein ausgebildet sind.

6. Fernsteuerungssender nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Zuordnung der Ausgänge des Impulsgebers zu den Dioden, die Polung der Dioden und die Verbindungen der Dioden zu den Koppelpunkten der Matrix auf mindestens einer gedruckten Schaltungsplatte befindet.

Die Erfindung betrifft einen Fernsteuerungssender zum Senden von Fernbedienungssignalen, die sich aus einer alternierenden Folge von zwei zeitlich aufeinanderfolgenden Impulsen mit je einer ersten und zweiten Frequenz zusammensetzen, bestehend aus einer Eingabetastatur, einer integrierten Eingabecodierschaltung, einem Widerstandsnetzwerk, einer Matrix mit Koppelpunkten, einem integrierten Geberbaustein, einer Endstufe mit dem Geber und einem Impulsgeber zur Erzeugung der Impulsfolge.

Drahtlose Fernsteuerungseinrichtungen werden bereits seit geraumer Zeit für die Fernsteuerung von beweglichen Objekten, wie z. B. Kränen, Lokomotiven, Modellflugzeugen oder Spielzeugautos, verwendet. Aber auch bei Geräten der Unterhaltungsindustrie, speziell bei Geräten mit erhöhtem Bedienungskomfort, werden die verschiedenen kontinuierlich veränderbaren Einstellgrößen, wie z. B. die Lautstärke, der Kontrast, die Farbsättigung, die Helligkeit usw., oder die in diskreten Stufen veränderbaren Einstellgrößen, wie der Sendersuchlauf und die Stationswahl, durch drahtlose Fernbedienung

verändert. Man benutzt ein von einem Geber ausgestrahltes Ultraschallsignal, das in einem Empfangsteil in ein der gewählten Frequenz entsprechendes Steuersignal umgewandelt wird. Neben Ultraschallsignalen werden zur Fernsteuerung auch Infrarotsignale verwendet. Bei der Anwendung von Ultraschall sind bereits verschiedene Verfahren bekannt.

Das einfachste Verfahren besteht darin, dass jeder Einstellgrösse ein besonderer Kanal mit seiner dazugehörigen Frequenz zur Kennzeichnung der Art der Einstellgrösse zugeordnet ist. Bei den kontinuierlich veränderbaren Einstellgrößen werden meist zwei Frequenzen für die Änderung der Einstellgrösse benötigt, und zwar eine Frequenz für die Erhöhung und eine für die Verminderung der Einstellgrösse. Der Betrag der gewünschten Änderung wird durch unterschiedlich langes Drücken einer Eingabetaste festgelegt. Auf der Empfängerseite werden zur Erkennung der verschiedenen Frequenzen eine der Zahl der Frequenzen entsprechende Zahl von Resonanzkreisen verwendet, die vor Inbetriebnahme des Empfängers einen zeitraubenden Abgleichvorgang erforderlich machen. Bei neuzeitlichen Fernbedienungssystemen unter Verwendung von integrierten Schaltkreisen werden die ankommenden Ultraschallfrequenzen in Impulse umgeformt, deren Folgefrequenz gleich der Ultraschallfrequenz ist. Die während einer festgelegten Zeit ankommenden Impulse werden in einem Zähler gezählt und ausgewertet. Ein weiteres bekanntes Verfahren stellt das Impuls-Code-Verfahren dar. Hierbei wird vom Geber eine codierte Impulsfolge abgestrahlt und im Empfänger decodiert. Dieses Prinzip hat den Nachteil, dass es sowohl vom Sender als auch vom Empfänger her sehr aufwendig ist. Ein weiterer Nachteil ist die nicht sehr gute Störsicherheit, so dass besonders an der Grenze der Reichweite oder bei schwächer werdender Senderbatterie Fehlfunktionen auftreten können.

Bei Verwendung von Ultraschallsignalen besteht der Nachteil, dass auf dem Übertragungsweg Störungen auftreten können, so dass die empfangenen Ultraschallschwingungen nicht mit den gesendeten übereinstimmen und dadurch Fehlbetätigungen ausgelöst werden. Diese Störungen können beispielsweise darin bestehen, dass die ausgesendeten Ultraschallschwingungen sich mit im Raum reflektierten Ultraschallschwingungen überlagern und auslöschen.

Ferner können auch die Ultraschallwellen-Anteile von Fremdgeräuschen, wie z. B. Schlüsselklappern, Läuten eines Telefons oder die Störstrahlung der Zeilenablenkschaltung eines Fernsehempfängers usw., oder andere Störquellen, wie z. B. Ultraschall-Waschanlagen oder der gleichzeitige Betrieb mehrerer Ultraschallfernsteuerungen, eine Fehlbetätigung auslösen. Um diese Fehlbetätigungen zu verhindern, hat man aufwendige Schaltungen und Übertragungsverfahren entwickelt.

Es ist bereits ein Übertragungsverfahren bekannt, bei dem die Störfreiheit unter Verwendung von zwei impulsförmigen, umschaltbaren Fernbedienungssignalen angestrebt wird. Hierbei wird während der Impulsdauer als Nutzfrequenz eine erste Frequenz und während der Pausenschritte als Hilfsfrequenz eine zweite Frequenz gesendet. Die Hilfsfrequenz wird nach dem letzten Impuls solange gesendet, bis der Empfänger nicht mehr empfangsbereit ist, oder die Amplitude der nach dem letzten Impuls ausgesendeten Hilfsfrequenz wird so langsam verringert, dass keine die Nutzfrequenz enthaltenden Schwingungen mehr erzeugt werden. Die Hilfsfrequenz des Sendeoszillators wird durch einen Schwingkreis in Form einer Spule und einer Kapazität erzeugt. Es ist ferner ein eine Impulsfolge erzeugender Impuls-generator vorhanden, der über einen elektronischen Schalter die Hilfsfrequenz an- bzw. abschaltet. Dies hat zur Folge, dass der Sendeoszillator während der Impulsdauer statt mit der Hilfsfrequenz mit der Nutzungsfrequenz schwingt. Die Anzahl der Impulse, die der Impuls-generator erzeugt, hängt davon ab, welche der Tasten, die mit dem

Impulsgeber verbunden sind, betätigt wird. Nachteilig bei diesem Übertragungsverfahren ist, dass zwischen Hilfs- und Nutzfrequenz kein weiterer Bedienungskanal liegen darf, da die Oszillatorfrequenz bei der Frequenzumschaltung den ganzen zwischen Hilfs- und Nutzfrequenz liegenden Bereich überstreicht.

Es ist auch ferner eine Ultraschall-Fernbedienung mit Impulsmodulation für Fernsehgeräte bekannt, bei der sich das Ultraschallsignal aus zwei zeitlich unmittelbar aufeinanderfolgenden Frequenzen zusammensetzt, die in ihrem Wert und in ihrer jeweiligen Dauer codiert sind. Die Frequenz des ersten Ultraschalltones bestimmt die Art der Information, ob z. B. ein Kanal gewählt oder ein Pegel geändert werden soll, während die Dauer des ersten Ultraschalltones die Kanalzahl beispielsweise Art und Richtung der Pegeländerung festlegt. Erst der zweite Ultraschallton löst die Ausführung des zuvor eingespeicherten Befehles aus. Seine Dauer steuert in digitalen Schritten die Grösse der Pegeländerung. Das Ultraschallsignal wird im Empfänger verstärkt, begrenzt, ausgefiltert und dann in Gleichstromsignale umgewandelt. Durch das Ultraschallsignal werden Multivibratoren ein- oder ausgeschaltet, die während ihrer Einschaltdauer Impulse mit genau definierter Periodendauer abgeben. Diese Impulse werden in dekadischen Vorwärts- und Rückwärts-Ringzählern ausgewertet. An ihren Ausgängen befinden sich Zusatzschaltungen, die die digitalen Befehle direkt oder in Analogwerte umgewandelt an die zu steuernden Stufen weiterleiten. Nachteilig wirkt sich bei dieser Fernbedienung aus, dass Nachhalleffekte eine genaue Auswertung der ausgestrahlten Frequenzpakete nicht ermöglichen. Die Schaltung des Ultraschallgebers ist noch aus diskreten elektronischen Bauelementen aufgebaut.

Es ist ferner noch ein mit hochintegrierten Schaltkreisen aufgebauter Ultraschallgeber bekannt, der aus einer Eingabetastatur, einer integrierten Eingabecodierschaltung, einem Widerstandsnetzwerk, einer Matrix mit Koppelpunkten, einem integrierten Geberbaustein, einer Endstufe mit dem Geber und einem Impulsgeber zur Erzeugung von einer alternierenden Folge von zwei zeitlich aufeinanderfolgenden Impulsen mit je einer ersten und zweiten Frequenz besteht. Um mehrere Befehle übertragen zu können, sind insgesamt drei integrierte Eingabecodierschaltungen jeweils an fünf Ausgängen parallel geschaltet. Eine der Eingabecodierschaltungen dient zur Erzeugung einer festen ersten Frequenz, auch als Gruppenfrequenz bezeichnet. Diese erste Frequenz wird erzeugt unabhängig davon, welche Taste der Eingabetastatur betätigt und damit welche variable zweite Frequenz, auch als Befehlsfrequenz bezeichnet, erzeugt wird. Definiert man die Pegel als L und H, so sind bei Parallelschaltung am Ausgang die Ausgänge, die Pegel L führen, bevorrechtigt. Dies bedeutet, dass es bei dieser Schaltung nur eine eindeutige erste Frequenz als Gruppenfrequenz geben kann, und zwar diejenige, die nur L an den fünf Ausgängen aufweist. Dies ist nachteilig, wenn mehrere Gruppenfrequenzen benötigt werden, was z. B. dann der Fall ist, wenn mehrere Verbraucher unabhängig voneinander gleichzeitig betätigt werden sollen. Diese Aufgabe kann man dadurch lösen, dass man jedem der Verbraucher eine eigene Gruppenfrequenz zuordnet. Dies ist mit der bekannten Schaltung nicht möglich.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, für einen Fernsteuerungssender der eingangs genannten Art diese Nachteile zu vermeiden und eine einfache, leicht auswechselbare Schaltung zu finden, die insbesondere in Verbindung mit hochintegrierten Schaltkreisen aus der Zahl der vorhandenen Frequenzen eine beliebige Auswahl der festen Frequenz oder Gruppenfrequenz gestattet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Ausgänge des Impulsgebers über Dioden mit den Koppelpunkten der Matrix verbunden sind, wobei die Zuordnung der

Ausgänge zu den Dioden, die Polung der Dioden und die Verbindungen zu den Koppelpunkten der Matrix so gewählt sind, dass hierdurch einem der zwei Impulse eine feste, frei wählbare Frequenz zugeordnet ist, unabhängig davon, welche andere Frequenz durch Betätigung der Eingabetastatur ausgesendet wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die Erfindung und weitere Einzelheiten werden nachfolgend für ein Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnungen verdeutlicht und näher beschrieben.

Von den Figuren zeigt

Figur 1 ein Schaltbild eines Gebers,

Figur 2 ein Impulsdigramm dieses Gebers.

Das in Figur 1 dargestellte Schaltbild eines Gebers weist im wesentlichen eine Eingabetastatur, eine integrierte Eingabecodierschaltung, ein Widerstandsnetzwerk, eine Matrix mit Koppelpunkten, einen integrierten Geberbaustein, eine Endstufe mit einem Geber und einen Impulsgeber auf. Die Eingabetastatur 1 besitzt eine Reihe von Tasten, deren Zahl der Anzahl der Befehle entspricht. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind insgesamt neun Befehle erforderlich. Als Tasten können sowohl Kurzhubtasten als auch Berührungstasten Verwendung finden. Jede Taste besitzt zwei gleichzeitig betätigbare Kontakte. Bei einem Kontakt hiervon liegt ein gemeinsamer Pol aller Tasten an der Versorgungsspannung 28. Die anderen neun Pole des gleichen Kontaktes sind mit den Eingängen des Encoder-Bausteins IC2 verbunden. Bei dem anderen Kontakt ist jeweils ein Pol ebenfalls mit der Versorgungsspannung verbunden. Der andere Pol liegt in Serie mit einer weiteren EIN-Taste. Damit soll erreicht werden, dass nur bei Betätigung der EIN-Taste und eines Befehles der Sender zu arbeiten beginnt. Im Schaltbild in Figur 1 ist lediglich eine Befehlstaste als Beispiel eingezeichnet. Die restlichen Befehlstasten sind entsprechend ausgebildet.

Als Encoder-Baustein wurde der integrierte Schaltkreis TMS 3702 gewählt. Die Eingänge sind über Widerstände 2 mit Masse verbunden. Da dieser Schaltkreis 10 Befehle verarbeiten kann, in unserem Ausführungsbeispiel jedoch nur neun Befehle benötigt werden, wird der Eingang 4 mit keinem Pol einer Taste verbunden. Er ist lediglich über einen der Widerstände 2 an Masse gelegt.

Der Schaltkreis IC2 ist in C-MOS-Technologie aufgebaut und mit ihm werden 10 Befehle auf 5 bit am Ausgang codiert. Die Wahrheitstabelle sieht hierbei wie folgt aus:

Eingang Pin-Nr.	Befehl-Nr.	Ausgang Pin-Nr.				
		15	16	1	2	3
–	–	H	H	H	H	H
13	11	L	L	H	L	L
12	12	L	L	L	L	L
11	13	H	L	L	L	L
10	14	H	H	L	L	L
9	15	H	H	H	H	L
8	16	L	H	H	H	L
7	17	L	L	H	H	L
6	18	L	L	L	H	L
5	19	H	L	L	H	L
4	20	H	H	L	H	L

Bei Betätigung mehrerer Eingänge gleichzeitig ist der Pegel L am Ausgang bevorrechtigt.

Die Ausgänge des Schaltkreises IC2 sind über Widerstände 3 mit den Koppelpunkten 45 einer Matrix verbunden, die ihrerseits wiederum an den Eingängen eines Geberbausteins IC1 lie-

gen. Als Geberbaustein wurde der integrierte Schaltkreis TMS 3835 gewählt. Der Schaltkreis IC1 ist ein programmierbarer Frequenzgenerator in CMOS-Technologie. Bis zu 20 verschiedene Frequenzen, die von einer Quarzfrequenz abgeleitet sind, können durch die bereits beschriebene externe Programmierung erzeugt werden. Durch einen internen Oszillator wird eine Frequenz von 2,975120 MHz erzeugt, die durch einen siebenstufigen Johnsonzähler heruntergeteilt wird. Als äussere Beschaltung wird für den Oszillator nur der Quarz 33 und ein passives Rückkopplungsnetzwerk, bestehend aus den beiden Kapazitäten 32 und 35 und dem Widerstand 34, zur Arbeitspunkteinstellung des Oszillators benötigt. Die Codierung für den Schaltkreis IC1 ergibt sich aus folgender Tabelle:

Befehl	Bit					Befehl	Bit				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
1	H	L	L	H	H	11	L	L	H	L	L
2	H	H	L	H	H	12	L	L	L	L	L
3	H	H	H	L	H	13	H	L	L	L	L
4	L	H	H	L	H	14	H	H	L	L	L
5	L	L	H	L	H	15	H	H	H	H	L
6	L	L	L	L	H	16	L	H	H	H	L
7	H	L	L	L	H	17	L	L	H	H	L
8	H	H	L	L	H	18	L	L	L	H	L
9	H	H	H	L	L	19	H	L	L	H	L
10	L	H	H	L	L	20	H	H	L	H	L

Zur Erzeugung einer alternierenden Folge von zwei zeitlich aufeinanderfolgenden Impulsen mit je einer ersten und zweiten Frequenz wird ein Impulsgeber benötigt. Die erste Frequenz ist bei diesem Ausführungsbeispiel als Gruppenfrequenz gewählt. Eine umgekehrte Festlegung wäre ebenfalls denkbar. Der Impulsgeber besteht aus einem astabilen Multivibrator, der durch einen elektronischen Schalter eingeschaltet wird, und einer Umkehrstufe. Durch Betätigung einer Befehlstaste und der EIN-Taste wird über einen Widerstand 6 Versorgungsspannung an die Basis eines Transistors 7 des elektronischen Schalters gelegt. Die Basis ist über einen Widerstand 5 mit Masse verbunden. Wird der Transistor 7 durch eine positive Basisspannung durchgesteuert, so wird Masse an den Multivibrator angeschaltet und der Multivibrator beginnt zu schwingen. Dieser elektronische Schalter wirkt hierbei noch als Umkehrstufe, da von der Eingabetastatur her Versorgungsspannung zur Verfügung steht, an dem Multivibrator jedoch Masse benötigt wird.

Der astabile Multivibrator besteht in bekannter Weise aus zwei Transistoren 13 und 22, deren Basis mit dem Kollektor des anderen Transistors über einen Widerstand 17 und einer Kapazität 15 bzw. einen Widerstand 18 und einer Kapazität 46 gekoppelt sind. Die Basis jedes Transistors ist über einen hochohmigen Widerstand 16 bzw. 20 mit Masse verbunden. Mit Masse verbunden ist auch jeder Kollektor über einen Widerstand 14 bzw. 21. Die Basis des Transistors 22 ist ausserdem über einen Widerstand 19 an Versorgungsspannung gelegt. Die Basis des Transistors 13 ist über zwei in Serie geschaltete Dioden mit Versorgungsspannung verbunden. Würden diese Dioden durch einen Widerstand ersetzt, so würde beim Einschalten des Multivibrators durch Aufladung der Kondensatoren auf die Betriebswerte die erste vom Multivibrator erzeugte Halbzeit der Impulsfolge, die bei diesem Ausführungsbeispiel der Gruppenfrequenz entspricht, verlängert. Um diese Halbzeit zu verkürzen und damit ein definiertes Einschalten der Gruppenfrequenz zu ermöglichen, sind diese beiden Dioden vorgesehen. Da die Funktionsweise eines astabilen Multivibrators allgemein bekannt ist, soll hier nicht näher auf die Funktion eingegangen

werden.

Dem Multivibrator nachgeschaltet ist eine Umkehrstufe. Diese besteht aus einem Transistor 24, dessen Basis über einen Widerstand 23 mit dem Ausgang c des Multivibrators verbunden ist. Der Emitter des Transistors liegt an Masse und der Kollektor erhält über einen Widerstand 25 Versorgungsspannung. Der Ausgang c des Multivibrators und der Umkehrstufe d sind über Dioden 8 bis 12 mit den Koppelpunkten 45 der Matrix verbunden. Die Wirkungsweise soll später anhand des Impulsdiagrammes der Figur 2 näher erläutert werden. Die Koppelpunkte 45 liegen noch über Widerstände 4 an einer durch zwei in Serie geschaltete Dioden 27 verminderten Versorgungsspannung. Diese Dioden wurden deshalb zwischengeschaltet, da vom Schaltkreis IC1 eine geringere Versorgungsspannung benötigt wird als die von der Batterie 28 gelieferte Spannung. Da an den Eingängen f_{E1} bis f_{E5} des Schaltkreises IC1 nur dann ein L-Signal gesetzt wird, wenn es unter dem Schwellwert liegt, der etwa ein Zehntel der Versorgungsspannung beträgt, müssen die Widerstände 4 gegenüber den Widerständen 3 ver gleichsweise hochohmig sein.

Durch eine Verpolungsschutzdiode 29 ist der Schaltkreis IC1 gegen eine bezüglich der Polung falsch angelegte Batteriespannung geschützt. Die Kondensatoren 30 und 31 wirken als Siebkondensatoren.

Das Ausgangssignal des Schaltkreises IC1 wird über eine Verstärkerstufe an einen Übertrager 41 gegeben. Die Verstärkerstufe besteht aus einem Transistor 38, dessen Emitter an Masse gelegt ist. Die Basis ist einmal über einen Widerstand 37 an Masse und über den Widerstand 36 mit dem Ausgang des Schaltkreises IC1 verbunden. Der Kollektor ist über einen Widerstand 39 und einer Leuchtdiode 40, die den Einschaltzustand des Senders anzeigt, an den Übertrager 41 geschaltet. Der Übertrager hat die Aufgabe, die für den Geber 44 benötigte höhere Spannung zu erzeugen. Die Diode 43 stellt hierbei eine Gleichrichterdiode für die Polarisationsspannung dar. Da die vom Verstärker gelieferten Impulse rechteckförmig sind, trägt die durch den Übertrager 41, die Kapazität 42 und den Geber 44 gebildete Schaltung noch zur Glättung bei, um unerwünschte Oberwellen zu unterbinden.

Als Geber 44 wurde bei diesem Ausführungsbeispiel ein Kondensatormikrofon für Ultraschallwellen eingesetzt. Es wäre auch denkbar, für die Erfindung andere Arten der Übertragung, z. B. elektromagnetische Wellen, einzusetzen.

Die Wirkungsweise des Senders soll nachfolgend an einem Beispiel mit Hilfe des Impulsdiagramms der Figur 2 näher erläutert werden.

Die höchste Frequenz wurde als Gruppenfrequenz ausgelegt. Dies entspricht dem Befehl Nr. 20 des IC2. Der Befehl sieht demzufolge so aus: H H L H L. Als Befehlsfrequenz wurde für die Erläuterung Befehl Nr. 17 L L H L L ausgewählt. Wird nun die dem Befehl Nr. 17 entsprechende Taste der Eingabetastatur und die EIN-Taste gedrückt, so sendet der Sender eine Impulsfolge aus, die aus einer alternierenden Folge von zwei zeitlich aufeinanderfolgenden Impulsen mit je einer ersten und einer zweiten Frequenz besteht. Dies bedeutet, dass der erste Impuls die Gruppenfrequenz (Befehl Nr. 20) und dass der zweite Impuls die Befehlsfrequenz (Befehl Nr. 17) enthält. Die Gruppenfrequenz ist für jeden Sender einmal fest ausgewählt worden. Sollten zwei Sender gleichzeitig betätigt werden, so müssen beide zur Unterscheidung der verschiedenen Verbraucher jeweils verschiedene Gruppenfrequenzen besitzen. Die Schaltung muss in dieser Hinsicht leicht auswechselbar ausgebildet sein.

Wird nun die Befehlstaste und die EIN-Taste gedrückt, so liegt am Ausgang der Eingabetastatur das Signal a an. Das Signal b ist die Umkehrung des Signales a. Am Ausgang des Impulsgebers, der aus dem Multivibrator und der Umkehrstufe besteht, erscheinen die Signale c und d. Die Impulsdauer wurde

hier zu 50 ms angenommen. Durch die Befehlstaste erscheint für die gesamte Impulsdauer am Ausgang des Schaltkreises IC2 der codierte Befehl Nr. 17 L L H H L. Das Signal c ist für die erste Impulsdauer positiv. Hierdurch werden die Dioden 9, 11 und 12 leitend, so dass die Eingänge f_{E1} , f_{E2} und f_{E4} positive Spannung erhalten. Das Signal d ist für die erste Impulsdauer negativ. Dadurch werden die Dioden 8 und 10 ebenfalls leitend, so dass die Eingänge f_{E3} und f_{E5} negative Spannung erhalten. Am Eingang des Schaltkreises IC1 liegt somit die Gruppenfrequenz Nr. 20 H H L H L an, unabhängig davon, welche Befehlsfre-

quenz ausgewählt wurde. Während der zweiten Impulsdauer sind die Dioden gesperrt, so dass dann die Befehlsfrequenz zum Zuge kommt. Durch die Zuordnung der Ausgänge des Impulsgebers, die Polung der Dioden 8 bis 12 und die Verbindung der Dioden zu den Koppelpunkten kann jede beliebige Frequenz als Gruppenfrequenz ausgewählt werden. Zweckmässigerweise kann dieser Schaltungsteil in einem leicht auswechselbaren Modul oder auf einer gedruckten Schaltungsplatte zusammengefasst werden.

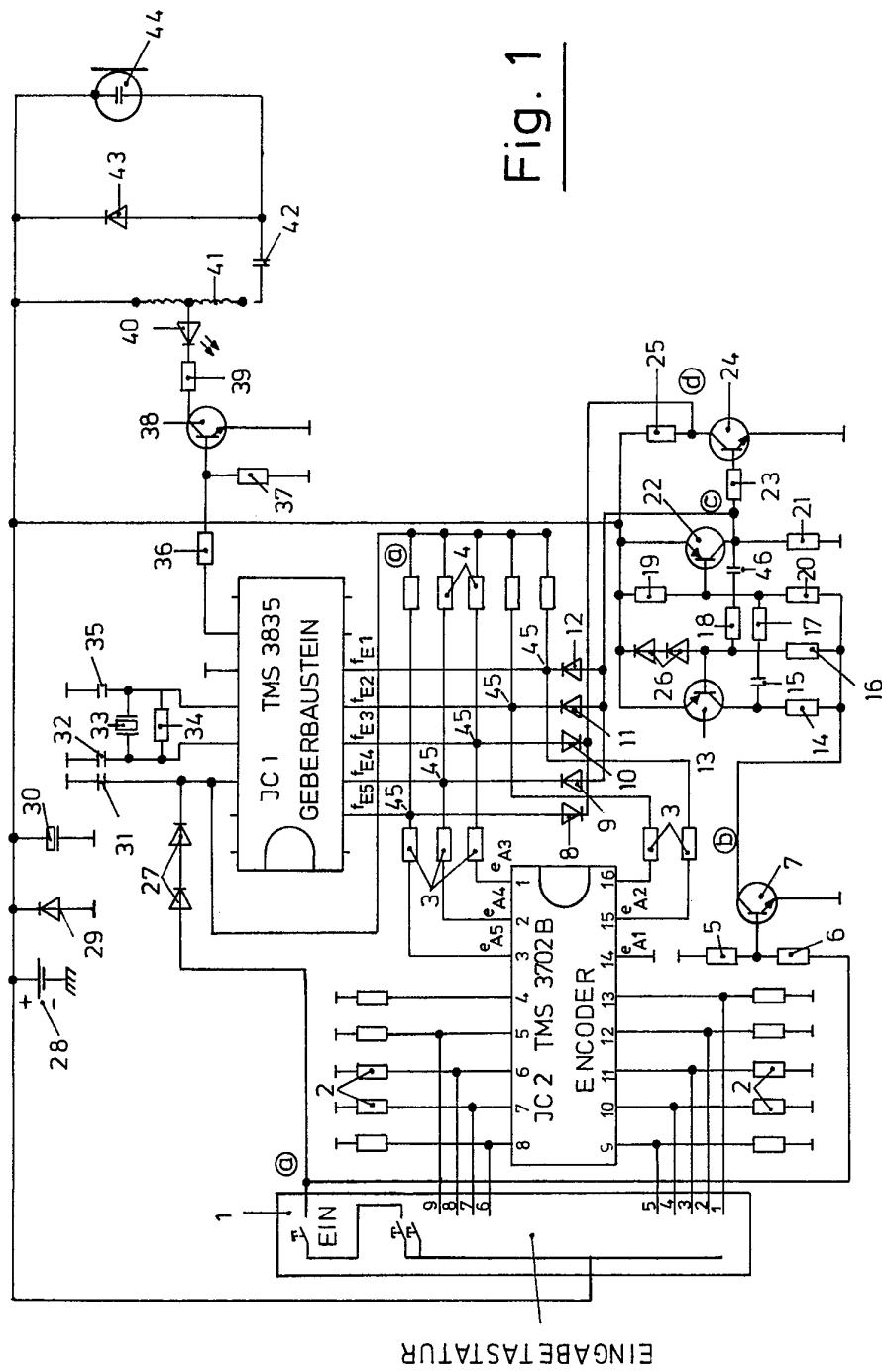


Fig. 1

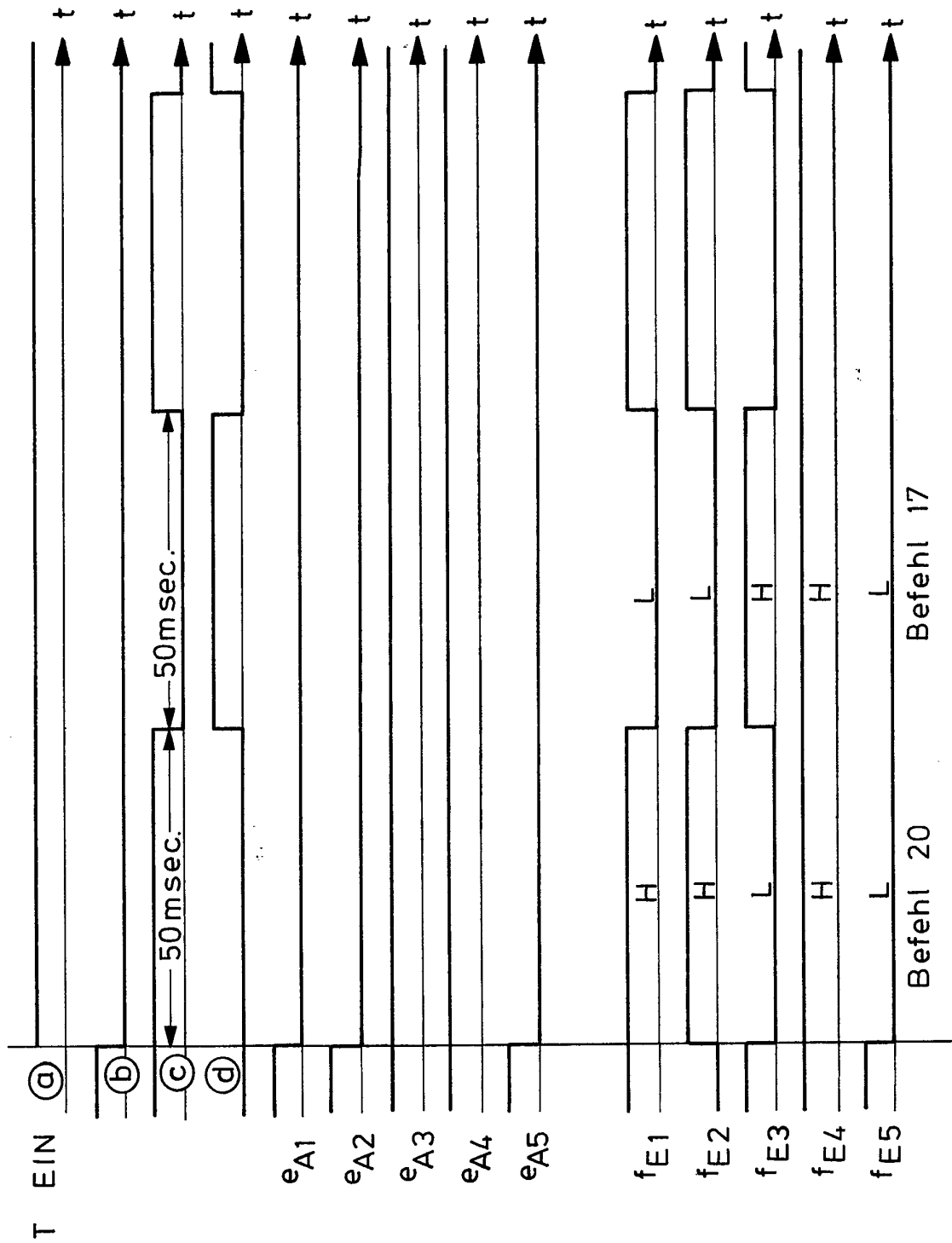


Fig. 2