



(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 131/92
(22) Anmeldetag: 28.01.1992
(42) Beginn der Patentdauer: 15.11.1999
(45) Ausgabetag: 25.07.2000

(51) Int. Cl.⁷: **H04M 1/00**
H04M 1/72, H04Q 7/32

(30) Priorität:
25.10.1991 KR 18829/91 beansprucht.
(56) Entgegenhaltungen:
EP 0185972A US 5396538A

(73) Patentinhaber:
SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.
SUWON-CITY (KR).

(54) FUNKTELEFON

(57) Kontaktfreies System, um die Batterie einer tragbaren Einrichtung ohne einer mechanischen Berührung zwischen einer tragbaren Einrichtung und einer Basiseinheit eines Funktelefons zu laden. Ein Ladesystem, um eine elektrische Spannung zur Batterie zu übertragen, indem eine Ladeeinheit mit einer tragbaren Einrichtung induktiv gekoppelt wird, und ein Verbindungssystem, um Daten zwischen der tragbaren Einrichtung und der Basiseinheit zu senden und zu empfangen, sowie eine Spannung von der Basiseinheit zur tragbaren Einrichtung zu übertragen, ohne daß eine mechanische Berührung im Funktelefon vorhanden ist.

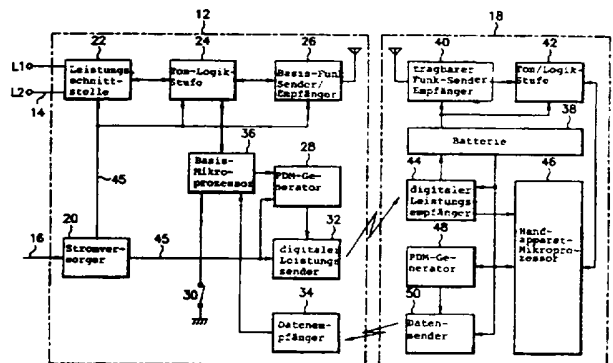


FIG. 1

AT 406 626 B

Die Erfindung bezieht sich auf ein digitales Leistungs- Sende/Empfang-System in einem Funk- oder Schnurlostelefon gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Im allgemeinen wird das Funktelefon in ein tragbares Funktelefon, mit dem ein Funktelefongespräche über einen Funkkanal geführt werden kann, und in ein Schnurlostelefon eingeteilt, das ein Kabel zwischen einer Basiseinheit und dem Handapparat eines Telefons durch einen Funkkanal ersetzt, das einen bestehenden drahtgebundenen Übertragungskanal verwendet.

Das Funktelefon und das Schnurlostelefon verwenden eine wiederaufladbare Batterie, die einen inneren elektronischen und elektrischen Schaltkreis in einer tragbaren Einrichtung versorgt, die der Benutzer mit sich trägt. Es ist deshalb erforderlich die Batterie der tragbaren Einrichtung aufzuladen, wenn deren Spannung unter einen vorgegebenen Pegel abgefallen ist. Dazu ist eine Ladestufe vorgesehen.

Bei einer z.B. aus der EP 185 972 bekannten derartigen Ladeeinrichtung sind in einer Basiseinheit eines Schnurlostelefons blanke elektrische Kontakte in Form von Rollen vorgesehen, die mit entsprechenden Kontakten der tragbaren Einrichtung in Kontakt gebracht werden können. Dabei durchsetzen die Kontaktrollen Schlitze in der Abdeckung der Basiseinheit und ragen über deren Außenfläche vor.

Die blanken Kontakte stellen zwar eine Gefahr für den Benutzer dar, doch kann es bei abgenommener tragbaren Einrichtung durch zufällig mit den Kontakten in Berührung gebrachten Gegenständen zur Ausbildung von Kurzschlüssen und damit zu einer sehr erheblichen Belastung des Netztes kommen.

Ein weiteres Problem stellt auch der Umstand dar, daß die Ladespannung sehr niedrig ist und daher sich an den Kontakten ausbildende Oxidschichten oder aber auch bereits eine leichte Verschmutzung der Kontakte zu einer sehr erheblichen Störung einer nachfolgenden Aufladung der Batterie der tragbaren Einrichtung führen.

Ein Schnurlostelefon, das eine Basiseinheit und eine tragbare Einrichtung aufweist, sendet und empfängt Daten, die einen Erkennungscode (ID-Code) und einen Verbindungszustand kennzeichnen, in einem vorgegeben Intervall oder zum Zeitpunkt des Auftretens eines entsprechenden Ereignisses. Eine Datenverbindung wird über einen Funkfrequenzsender und Empfänger aufgebaut, wobei die tragbare Einrichtung von der Basiseinheit getrennt ist. Die Datenverbindung wird über einen anderen Verbindungsanschluß aufgebaut, nachdem der Funkfrequenzsender und Empfänger abgeschaltet wurden. Um die elektrische Energie der Batterie zu sparen, wenn die tragbare Einrichtung mit der Basiseinheit galvanisch leitend verbunden ist.

Sowohl die Basiseinheit, als auch die tragbare Einrichtung besitzen einen Datenverbindungsanschluß, der aus einem gut leitenden Metallschluß besteht, wobei die Datenverbindung im Zustand einer mechanischen Berührung aufgebaut wird, wenn die Basiseinheit und die tragbare Einrichtung miteinander gekuppelt sind.

Wenn jedoch der Verbindungsanschluß oxidiert oder mit einem Fremdstoff verschmutzt ist, ist es für ein herkömmliches Funktelefon unmöglich, wegen des schlechten elektrischen Kontaktes eine Datenverbindung aufzubauen. Da das herkömmliche Funktelefon einen Verbindungsanschluß zwischen der Basiseinheit und der tragbaren Einrichtung aufweist, wird weiters die Datenübertragungsgeschwindigkeit niedrig, da eine Vollduplexverbindung unmöglich ist.

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und ein digitales Leistungs-Sende/Empfang-System der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen das unempfindlich gegen Oxidation und Verschmutzung ist.

Erfindungsgemäß wird dies bei einem digitalen Leistungs-Sende/Empfang-System der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen ergibt sich eine induktive Kopplung zwischen der Basiseinheit und der tragbaren Einrichtung über die sowohl Energie zum aufladen der Batterie der tragbaren Einrichtung, als Daten übertragen wird. Dadurch erfolgt die Energie- und Datenübertragung berührungslos, wodurch körperliche Kontakte, bei denen immer die Gefahr der Bildung einer elektrisch nicht oder nur sehr schlecht leitenden Oxidschicht, wie auch die Gefahr einer Verschmutzung besteht, vermieden werden.

Der Wechselrichter der Ladestufe der Basiseinheit wandelt einen vorgegebenen Gleichspannungspegel in eine Wechselfrequenz um, die einem Datensteuerimpulseingang mit dem Zustand "0" und "1" entspricht, wobei der Induktionsspannungsgenerator ein

elektromagnetisches Feld erzeugt, das der Wechseispannung des Wechselrichters entspricht.

Der Gleichrichter der tragbaren Einrichtung setzt die Induktionsspannung des elektromagnetischen Feldes des Leistungssenders der Ladestufe in eine Gleichspannung mit einem vorgegebenen Pegel um. Dieser wird abgetastet und Binärdaten mit dem Zustand "0" und "1" erzeugt, indem der Pegel der gleichgerichteten Spannung abgetastet wird, wobei der gleichgerichtete Spannungsausgang zur Batterie der tragbaren Einrichtung übertragen wird.

In der Ladestufe der Basiseinheit wird die Induktionsspannung des elektrischen Feldes des Leistungssenders der tragbaren Einrichtung abgetastet und gleichgerichtet, um Binärdaten mit dem Zustand "0" und "1" in Übereinstimmung mit dem Pegel der gleichgerichteten Spannung zu übertragen.

Wenn die tragbare Einrichtung auf der Ladestufe der Basiseinheit aufliegt, ist zwischen dem digitalen Leistungssender der Basiseinheit und dem digitalen Leistungsempfänger der tragbaren Einrichtung eine induktive Kopplung gegeben. Dabei legt die dem Leistungsempfänger nachgeschaltete Gleichrichteranordnung an die Batterie. Dabei ist auch eine Datenverbindung zwischen der Basiseinheit und der tragbaren Einrichtung kontaktfrei über die induktive Kopplung aufgebaut.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen hervorgehoben, durch die sich ein besonders einfacher Aufbau und ein hohes Maß an Sicherheit der Verbindung, bzw. der Datenübertragung ergibt.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 das Blockschaltbild eines kontaktfreien, digitalen Leistungssende- und Empfangssystems in einem Funktelefon gemäß dieser Erfindung;

Fig. 2 die Detailansicht eines kontaktfreien, digitalen Leistungssende- und Empfangssystems;

Fig. 3A und 3B Flußdiagramme, um den Betrieb einer Basiseinheit und einer tragbaren

Einrichtung gemäß einer Ausführungsform dieser Erfindung zu zeigen; und

Fig. 4A, 4B und 4C ein Schwingungsformdiagramm, um den Betrieb eines Teilschaltkreises zu zeigen, wie er in Fig. 2 dargestellt ist.

Nunmehr soll auf Fig. 1 Bezug genommen werden. Eine Basiseinheit 12 eines Schnurlostelefon ist mit einer Telefonleitung 14 eines drahtgebundenen Übertragungskanal verbunden, wobei ein Funkkanal zwischen der Basiseinheit 12 und einem Handapparat 18 besteht, um eine Funkverbindung herzustellen.

Das Prinzip des Betriebs von einer Ausführungsform des Schnurlostelefon, das die Basiseinheit 12 und die tragbare Einrichtung 18 besitzt, kann auf den Betrieb eines Funktelefon einer mobilen Verbindung angewandt werden, die ein Funktelefonsystem verwendet. Beispielsweise bringt sie den selben Betrieb zustande, wenn die tragbare Einrichtung 18 eine Stromversorgung 20, einen Impulsdauermodulations-(später als PDM bezeichnet)-Generator 28, einen digitalen Leistungssender und Empfänger 32 und 34, einen Basismikroprozessor 36 sowie einen Ladeschalter 30 besitzt, wenn die tragbare Einrichtung 18 ein mobiles Telefon des Funktelefonsystems ist.

In Fig. 1 ist die Basiseinheit 12 mit einer Telefonleitung 14 verbunden, wobei eine Leitungsschnittstelle 22 in Übereinstimmung mit einer vorgegebenen Steuerung eine Kopplung mit der Telefonleitung 14 herstellt. Ein Basis-Funk-Sender/Empfänger 26 demoduliert ein empfangenes Funksignal eines Sprachbands und moduliert ein Sendesignal eines Sprachbands für eine Funkübertragung. Eine Ton/Logik-Stufe 24 liegt zwischen der Leitungsschnittstelle 22 und dem Basis-Funk-Sender/Empfänger 26, um ein Tonsignal und ein Logiksignal zu koppeln. Die Stromversorgung 20 liefert eine Spannung für alle Schaltkreise der Basiseinheit 12, indem sie einen vorgegebenen Spannungspegel (etwa 12 Volt Gleichspannung) über eine Versorgungsleitung 16 regelt, wobei ein Ladeschalter 30 ein Ladesignal erzeugt, indem er die tragbare Einrichtung 18 an die Ladestufe legt. Der PDM-Impulsgenerator 28 erzeugt einen ersten PDM-Impuls mit dem Binärzustand "0" oder einen zweiten PDM-Impuls mit dem Binärzustand "1" wahlweise in Übereinstimmung mit binären Eingangsdaten. Ein digitaler Leistungssender 32 erzeugt eine Gleichspannung von der Spannungsversorgung 20 als Induktionsspannung in Abhängigkeit vom ersten PDM-Impuls oder vom zweiten PDM-Impuls, die wahlweise vom PDM-Impulsgenerator 28 erzeugt werden. In diesem Fall handelt es sich bei der Induktionsspannung des digitalen Leistungssenders 32 um ein elektromagnetisches Feld. Ein Datenempfänger 34 tastet

eine benachbarte Induktionsenergie ab, richtet sie zu einer Gleichspannung gleich und vergleicht einen Pegel der gleichgerichteten Spannung mit einer vorgegebenen Bezugsspannung, um ein logisches Signal mit dem Zustand "0" oder "1" zu erzeugen. Der Basiseinheit-Mikroprozessor 36 überträgt die Binärdaten zum PDM-Impulsgenerator 28 in Abhängigkeit vom Ladesignal des Ladeschalters 30, wobei er die Daten vom Datenempfänger 34 empfängt, um das System zu steuern.

Der Aufbau der tragbaren Einrichtung 18 soll nunmehr beschrieben werden.

Ein tragbarer Funk-Sender/Empfänger 40 demoduliert ein empfangenes Funksignal, wobei er ein Eingangssignal eines Sprachbands sendet. Eine Ton/Logik-Stufe 42 gibt ein demoduliertes Signal eines Sprachbands vom tragbaren Funk-Sender/Empfänger 40 wieder, überträgt ein Ausgangssprachsignal davon zum tragbaren Funk-Sender/Empfänger 40 und koppelt ein Logiksignal. Eine Batterie 38 liefert eine Betriebsspannung für den tragbaren Funk-Sender/Empfänger 40 und die Ton/Logik-Stufe 42. Ein digitaler Leistungsempfänger 44 tastet die Induktionsspannung des digitalen Leistungssenders 32 der Basiseinheit 12 ab und richtet sie gleich, um die Batterie 38 zu laden, wobei er einen Pegel der gleichgerichteten Spannung mit einer Bezugsspannung vergleicht, um ein binäres Signal mit dem Zustand "0" oder "1" zu erzeugen. Ein Handapparat-Mikroprozessor 46 empfängt die Binärdaten vom digitalen Leistungsempfänger 44, um Binärdaten zu erzeugen, die übertragen werden sollen. Ein PDM-Impulsgenerator 48 erzeugt einen ersten PDM-Impuls mit dem Binärzustand "0" oder einen zweiten PDM-Impuls mit dem Binärzustand "1" wahlweise in Abhängigkeit von einer Logik der Binärdaten vom Handapparat-Mikroprozessor 46. Ein Datensender 50 erzeugt die Gleichspannung von der Batterie 38 als Induktionsspannung in Abhängigkeit vom ersten PDM-Impuls oder vom zweiten PDM-Impuls, die wahlweise vom PDM-Impulsgenerator 48 erzeugt werden.

Die Batterie der tragbaren Einrichtung 18 kann geladen werden. In der Basiseinheit 12 stellen die Leitungsschnittstelle 22, die Ton/Logik-Stufe 24, der Basis-Funk-Sender/Empfänger 26 sowie die Stromversorgung 20 die Sprachverarbeitungsstufen eines Funktelefons dar, wie es allgemein verwendet wird. Auf ähnliche Weise sind in der tragbaren Einrichtung 18 der tragbare Funk-Sender/Empfänger 40 und die Ton/Logik-Stufe 42 die Sprachverarbeitungsstufen eines Funktelefons, das allgemein verwendet wird.

Bei der tragbaren Einrichtung 18 ist es möglich, daß ihre Batterie nur dann geladen wird, wenn die tragbare Einrichtung auf der Basiseinheit angeordnet ist, die eine Ladefunktion besitzt. Wenn die tragbare Einrichtung 18 auf der Basiseinheit 12 angeordnet wird, sind der digitale Leistungsempfänger 44 und der Datensender 50 der tragbaren Einrichtung 18 induktiv mit dem digitalen Leistungssender 32 bzw. dem Datenempfänger 34 der Basiseinheit 12 gekoppelt.

Im Zusammenhang mit Fig. 1 soll nunmehr der Betrieb eines Funktelefons beschrieben werden.

Die Stromversorgung 20 liefert eine Spannung für jeden Schaltkreis 22 bis 36 der Basiseinheit, indem sie die Eingangsspannung über die Anschlußleitung 16 regelt. Der Ladeschalter 30 wird durch die Druckkraft der tragbaren Einrichtung 18 geschlossen, wenn der digitale Leistungsempfänger 44 und der Datensender 50 der tragbaren Einrichtung 18 auf dem digitalen Leistungssender 32 und dem Datenempfänger 34 der Basiseinheit 12 angeordnet werden.

Der Basis-Mikroprozessor 36 der Basiseinheit 12 sendet eine Reihe von Binärdaten mit dem Zustand "0" und "1" zum PDM-Generator 28 als Antwort auf das Schließen des Ladeschalters. Der PDM-Generator 28 erzeugt einen ersten PDM-Impuls oder einen zweiten PDM-Impuls wahlweise in Übereinstimmung mit einer Logik der Binärdaten vom Basis-Mikroprozessor 36. Beispielsweise wird der erste PDM-Impuls zum digitalen Leistungssender 32 beim Zustand "0" der Binärdaten übertragen, während der zweite PDM-Impuls zum digitalen Leistungssender 32 beim Zustand "1" der Binärdaten übertragen wird. Unter der Annahme, daß die Dauer des ersten PDM-Impulses und des zweiten PDM-Impulses gleich T_0 bzw. T_1 ist, gilt die Ungleichung $T_0 \ll T_1$. Damit erzeugt der PDM-Generator 28 den ersten und zweiten PDM-Impuls nacheinander, wenn der Basis-Mikroprozessor 36 abwechselnd Binärdaten mit dem Zustand "0" und "1" erzeugt.

Der digitale Leistungsgenerator 32 setzt eine Gleichspannung VDC über eine Spannungsversorgungsleitung 45 in eine Wechselfspannung in Abhängigkeit vom ersten und zweiten PDM-Impuls um, wobei er die Wechselfspannung in ein elektromagnetisches Feld umsetzt, um eine Induktionsspannung zu erzeugen. Damit ist die Induktionsspannung des digitalen

Leistungssenders 32 eine Energie, die der Wechselfspannung entspricht, von der ein Ausgangsintervall von den Binärdaten des Basis-Mikroprozessor 36 umgesetzt wird.

Der digitale Leistungsempfänger 44 der tragbaren Einrichtung 18 lädt die Batterie 38, indem er die Induktionsspannung des elektromagnetischen Feldausgangs vom digitalen Leistungssender 32 der Basiseinheit 12 abtastet und gleichrichtet, wobei er eine Reihe von Binärdaten mit dem Zustand "0" oder "1" zum Handapparat-Mikroprozessor 46 überträgt, indem er einen Pegel der gleichgerichteten Spannung abtastet.

Damit sendet der digitale Leistungssender 32 der Basiseinheit 12 die Induktionsspannung gemäß den Binärdaten des Basis-Mikroprozessors 36, wobei der digitale Leistungsempfänger 44 der tragbaren Einrichtung 18 die Batterie 38 lädt, indem er die Induktionsspannung gleichrichtet und das digitale Signal mit dem Zustand "0" oder "1" zum Handapparat-Mikroprozessor 46 überträgt, indem er die gleichgerichtete Spannung abtastet.

Der Handapparat-Mikroprozessor 46 sendet Binärdaten mit dem Zustand "0" oder "1" zum PDM-Generator 48 als Antwort auf die Binärdaten mit dem Zustand "0" oder "1" vom digitalen Leistungsempfänger 44. Der PDM-Generator 48 erzeugt einen ersten oder zweiten PDM-Impuls in Übereinstimmung mit einer Logik von Binärdaten des Handapparat-Mikroprozessors 46 mit dem gleichen Verfahren wie der PDM-Generator 28 der Basiseinheit 12. Der Datensender 50 erzeugt eine Induktionsspannung eines elektromagnetischen Feldes, indem er eine Gleichspannung der Batterie 38 in eine Wechselfspannung umsetzt, die dem ersten und zweiten PDM-Impuls des PDM-Generators 48 entspricht. Damit ist die Induktionsspannung des Datensender 50 eine Energie, die einer Wechselfspannung entspricht, von der ein Ausgangsintervall mit den Binärdaten des Handapparat-Mikroprozessors umgesetzt wird. Die Induktionsspannung des Datensenders 50 ist induktiv mit dem Datenempfänger 34 gekoppelt. Der Datenempfänger 34 der Basiseinheit 12 sendet ein digitales Signal mit dem Zustand "0" oder "1" zum Basis-Mikroprozessor 36 in Übereinstimmung mit dem Pegel einer gleichgerichteten Spannung, die man durch ein Gleichrichten der Induktionsspannung des elektromagnetischen Feldes vom Datensender 50 der tragbaren Einrichtung 18 erhält.

Damit wird eine Datenverbindung zwischen den beiden Einheiten aufgebaut, wobei die Batterie 38 geladen wird, wenn die tragbare Einrichtung 18 auf der Basiseinheit 12 angeordnet ist.

Der Basis-Mikroprozessor 36 schaltet die Induktionsspannung ab, indem er einen "AUS"-Zustand des Ladeschalters 30 abtastet, wenn die tragbare Einrichtung 18 von der Basiseinheit 12 getrennt wird, wobei ein Ladebetrieb der Batterie sowie eine Datenübertragung und ein Empfang unterbrochen werden, da der Betrieb des digitalen Leistungssenders 32 und des digitalen Leistungsempfängers 44 beendet ist.

Im Zusammenhang mit Fig. 2A und 2B erfolgt nun eine ausführlichere Beschreibung der PDM-Generatoren 28 und 48, des digitalen Leistungssenders 32, des digitalen Leistungsempfängers 44, des Datensenders 50, des Datenempfängers 34 sowie der Batterie 38.

Der PDM-Impulsgenerator 28 erzeugt einen ersten oder zweiten PDM-Impuls mit dem Binärzustand "0" oder "1" wahlweise in Übereinstimmung mit einem Eingangssteuersignal. Der PDM-Impulsgenerator 28 besitzt einen Oszillator 52a, um ein Sinusschwingungssignal zu erzeugen, einen Widerstand 56a, 58a, der zwischen einer Versorgungsspannung und Masse liegt, um ein Sinusschwingungssignal des Oszillators 52a zum geteilten Spannungspegel zu addieren, indem die Versorgungsspannung geteilt wird, einen ersten und zweiten Vergleicher 60a, 62a, um einen ersten und zweiten PDM-Impuls zu erzeugen, indem das Sinusschwingungssignal von seinem nichtinvertierenden Ende (+) mit einer ersten Bezugsspannung VA sowie einer zweiten Bezugsspannung VB an seinem invertierenden Ende (-) verglichen wird, sowie einen Schalter 64a, um das Signal vom ersten und zweiten Vergleicher 60a, 62a wahlweise zu einer Logik eines Eingangssteuersignals zu übertragen. Der Schalter 64a wählt ein Ende S2 bei einem hohen Impedanzzustand, ein Ende S1 bei einem niedrigen Zustand sowie ein Ende von S3 bei einem hohen Zustand aus.

Der digitale Leistungssender 32 der Basiseinheit 12 besitzt einen Wechselrichter 82a, um eine Gleichspannung über eine Versorgungsleitung 45 in eine Wechselfspannung in Übereinstimmung mit dem ersten und zweiten PDM-Impuls des PDM-Impulsgenerators 28 zu ändern, sowie einen Induktionsspannungsgenerator 88a, um eine Induktionsspannung eines elektromagnetischen Feldes in Übereinstimmung mit der Wechselfspannung des Wechselrichters 82a zu erzeugen. Im

Wechselrichter 82a überträgt eine Regelstufe 68a eine vorgegebene Spannung zu einer Spannungsversorgungsleitung VSL, indem sie eine Versorgungsspannung VDC regelt, wobei zwischen dem Eingang und Ausgang der Regelstufe 68a Kondensatoren 66a, 70a liegen, um Störungen zu beseitigen. Ein erster Transistor 74a liegt zwischen der Versorgungsspannungsleitung VSL und einer Wechselstromleitung AVL, wobei er in Übereinstimmung mit einem Eingangsspannungs-Steuersignal geschaltet wird. Ein zweiter Transistor 78a liegt zwischen der Basis des ersten Transistors 74a und Masse, um das Spannungssteuersignal für den ersten Transistor 74a in Abhängigkeit vom Signal des PDM-Impulsgenerators 28 zu liefern. In diesem Fall kann auch jede Art eines elektronischen Schalters, der die gleiche Funktion wie die Transistoren besitzt, als Bauelement zum Umschalten einer Versorgungsspannung in Abhängigkeit von einem Steuersignal verwendet werden. Weiters besitzt der Induktionsspannungsgenerator 88a, um eine Induktionsspannung eines elektromagnetischen Feldes zu erzeugen, das einem Wechselspannungseingang entspricht, einen Kern 84a und eine Spule 86a, die mit einer vorgegebenen Windungszahl gewickelt ist und zwischen der Wechselspannungsleitung AVL und Masse liegt.

Der Datenempfänger 34 besitzt einen Induktionsspannungsdetektor 94a, um ein elektrisches Signal durch das Abtasten einer Induktionsspannung eines elektromagnetischen Feldes zu erzeugen, sowie eine Datenwiedergewinnungsstufe 106a, um das Signal des Induktionsspannungsdetektors 94a gleichzurichten und es mit einer Bezugsspannung mit einem vorgegebenen Pegel zu vergleichen, um eine Spannung mit dem Binärzustand "0" oder "1" in Übereinstimmung mit einem Pegel der Induktionsspannung zu erzeugen. Der Induktionsspannungsdetektor 94a des Datenempfängers 34 besitzt einen Kern 90a und eine Spule 92a, die mit einer vorgegebenen Drahtwindungszahl gewickelt ist, wobei er induktiv mit einem Induktionsspannungsgenerator gekoppelt ist, der auf der tragbaren Einrichtung vorgesehen ist und später beschrieben wird. Die Datenwiedergewinnungsstufe 106a besitzt einen Gleichrichter 96a, um das Signal des Induktionsspannungsdetektors 94a gleichzurichten, sowie einen Vergleichler 102a, um das Signal des Gleichrichters 96a mit der vorgegebenen Bezugsspannung VREFC zu vergleichen, um das Signal des Gleichrichters 96a in ein digitales Signal umzusetzen.

Wenn die tragbare Einrichtung 18 auf der Basiseinheit 12 angeordnet wird, tastet der digitale Leistungsempfänger 44 eine Induktionsspannung ab und richtet sie gleich, die vom digitalen Leistungssender 32 der Basiseinheit 12 übertragen wird, wobei er die gleichgerichtete Spannung mit einer vorgegebenen Bezugsspannung vergleicht, um ein binäres Signal mit dem Zustand "0" oder "1" zu erzeugen. Der digitale Leistungsempfänger 44 besitzt einen Induktionsspannungsdetektor 94b, um ihn mit dem Induktionsspannungsgenerator 88a induktiv zu koppeln, sowie eine Datenwiedergewinnungsstufe 106b. Der Induktionsspannungsdetektor 94b besitzt einen Kern 90b und eine Spule 92b, die mit einer vorgegebenen Windungszahl gewickelt ist, wobei die Datenwiedergewinnungsstufe 106b die Spannung des Induktionsspannungsdetektors 94b gleichrichtet, um die Batterie 38 zu laden, und wobei sie die gleichgerichtete Spannung mit der vorgegebenen Bezugsspannung VREFD vergleicht, um das binäre Signal mit dem Zustand "0" oder "1" zu erzeugen. Die Datenwiedergewinnungsstufe 106b besitzt eine Diode 104, um das Signal des Gleichrichters 96b, der die Spannung des Induktionsspannungsdetektors 94b gleichrichtet, in einer Richtung an die Batterie zu legen, Widerstände 100b und 100c, um die Spannung des Gleichrichters 96b mit einem vorgegebenen Pegel zu teilen, sowie einen Vergleichler 102b, um die geteilte Spannung mit der vorgegebenen Bezugsspannung VREFD zu vergleichen, um das digitale Signal mit dem Zustand "0" oder "1" zu erzeugen.

Der PDM-Impulsgenerator 48 der tragbaren Einrichtung 18 besitzt einen Oszillator 52b, Widerstände 56b und 58b, einen dritten und vierten Vergleichler 60b und 62b sowie einen Schalter 64b, die genauso wie beim PDM-Impulsgenerator 28 der Basiseinheit 12 verbunden sind. Invertierende Enden des dritten Vergleichlers 60b und des vierten Vergleichlers 62b empfangen eine dritte und vierte Bezugsspannung VC und VD, die gleich dem Pegel der ersten und zweiten Bezugsspannung VA bzw. VB sind, wobei ein Schalter 64b von einer Steuerung des Handapparat-Mikroprozessors 46 umgeschaltet wird.

Der Datensender 50 besitzt einen Wechselrichter 82b, um eine Gleichspannung von der Batterie 38 in eine Wechselspannung in Übereinstimmung mit PDM-Impulsen über den Schalter 64b umzuschalten, sowie einen Induktionsspannungsgenerator 88b, um die Spannung des

Wechselrichters 82b in eine Induktionsspannung umzusetzen. Der Wechselrichter 82b besitzt Kondensatoren 66b und 70b, Widerstände 72b, 76b und 80b sowie einen ersten und zweiten Transistor 74b und 78b, die genauso wie beim Wechselrichter 82a der Basiseinheit 12 miteinander verbunden sind. Der Induktionsspannungsgenerator 88b besitzt einen Kern 84b und eine Spule 86b, die genauso wie beim Induktionsspannungsgenerator 88a der Basiseinheit 12 verbunden sind.

Fig. 3A zeigt ein Flußdiagramm, um den Betrieb des Basis-Mikroprozessors 36 in der Basiseinheit 12 zu erläutern, während Fig. 3B ein Flußdiagramm zeigt, um den Betrieb des Handapparat-Mikroprozessors 46 in der tragbaren Einrichtung 18 zu erläutern.

Fig. 4A zeigt eine Schwingungsform des Oszillators 52a und 52b der PDM-Generatoren 28 und 48 von Fig. 2 sowie Spannungspegel der ersten und dritten Bezugsspannung VA und VC sowie der zweiten und vierten Bezugsspannung VB und VD. In Fig. 4B ist eine Ausgangsschwingung des ersten und dritten Vergleichers 60a und 60b dargestellt, wobei es sich um die Schwingungsform des ersten PDM-Impulses handelt. Fig. 4C zeigt eine Ausgangsschwingung des zweiten und vierten Vergleichers 62a und 62b, wobei es sich um die Schwingungsform des zweiten PDM-Impulses handelt.

Unter der Annahme, daß die tragbare Einrichtung 18 von der Basiseinheit 12 getrennt ist, wird nunmehr ein Betrieb im Zusammenhang mit Fig. 1, 3A und 3B sowie 4A bis 4C beschrieben.

Die Spannungsversorgung 20 überträgt eine Gleichspannung mit vorgegebenem Pegel (etwa 12V) über die Versorgungsspannungsleitung 16 zu allen Stufen der Basiseinheit 12, wobei der digitale Leistungssender 32 die Versorgungsspannung über die Leitung 45 empfängt. Die Spannung der Leitung 45 wird mit dem Kondensator 66a des Wechselrichters 82a gesiebt, um sie zur Regelstufe 68a zu übertragen. Die Regelstufe 68a (bei dieser Erfindung wird die Serie 78xx verwendet) regelt die Eingangsgleichspannung von 12V auf einen vorgegebenen Spannungspegel, um sie zur Spannungsversorgungsleitung VSL zu übertragen.

Der Oszillator 52a des PDM-Impulsgenerators 28, der die Spannung von der Stromversorgung 20 empfängt, schwingt mit einer Sinusschwingung von etwa 20kHz, wie dies Fig. 4A zeigt, um sie zum Kondensator 54a zu übertragen. Das Sinusschwingungssignal wird zu einem Gleichspannungspegel einer Spannung addiert, die von den Widerständen 56a und 58a geteilt wird, um es zum nichtinvertierenden Ende (+) des ersten und zweiten Vergleichers 60a und 62a zu übertragen. Der erste und zweite Vergleichers 60a und 62a vergleicht einen Pegel der Sinusschwingungssignale der nichtinvertierenden Enden (+) mit der ersten und zweiten Bezugsspannung VA bzw. VB der invertierenden Enden (-). Damit gibt der erste Vergleichers 60a den ersten PDM-Impuls mit einem Intervall von T_0 bei jedem Intervall des Sinusschwingungssignals über ein Ende S1 des Schalters 64a ab, wie dies Fig. 4B zeigt. Auf ähnliche Weise gibt der zweite Vergleichers 62a den zweiten PDM-Impuls des Intervalls T_1 an ein Ende S3 des Schalters 64a ab.

Der Basis-Mikroprozessor 36 der Basiseinheit 12 überträgt einen Zustand mit hoher Impedanz über ein Ende B1 zum Schalter 64a, wenn der Zustand des Ladeschalters 30 als "AUS" gelesen wird. Der Schalter 64a schaltet ein Ende S2 zu einem Ende COM, um das Signal mit hoher Impedanz an die Basis des Transistors 78a zu legen. Der Transistors 78a wird mit dem Signal mit hoher Impedanz gesperrt, wobei der Transistor 74a ebenfalls gesperrt wird, da die Basis des Transistors 74a mit dem Kollektor des Transistors 78a verbunden ist. Dadurch wird die Gleichspannung der Versorgungsspannungsleitung VSL vom Transistor 74a abgeschaltet, wenn die tragbare Einrichtung 18 von der Basiseinheit 12 getrennt wird. Damit erzeugt der Induktionsspannungsgenerator 88a keine Induktionsspannung, da der Transistor die Versorgungsspannungsleitung abschaltet, so daß der Induktionsspannungsdetektor 94b des digitalen Leistungsempfängers 44 keinen Ausgang (null Volt) erzeugt. Dementsprechend erzeugt der Vergleichers 102b der Datenwiedergewinnungsstufe 106b einen Ausgang logisch "niedrig".

Der Handapparat-Mikroprozessor 46 der tragbaren Einrichtung 18 prüft in einem Schritt 210 von Fig. 3B, ob Daten über einen Eingang H2 über ein vorgegebenes Intervall empfangen werden. Wenn die tragbare Einrichtung 18 von der Basiseinheit 12 getrennt ist, sendet der Handapparat-Mikroprozessor 46 ein Steuersignal mit hoher Impedanz zum Schalter 64b des PDM-Impulsgenerators 48, wenn der Handapparat-Mikroprozessor 46 ein Signal mit logisch "niedrig" an seinem Eingang H2 für ein vorgegebenes Intervall empfängt.

Obwohl alle Stufen der Basiseinheit 12 so betrieben werden, wie dies oben beschrieben wurde, werden der PDM-Impulsgenerator 48 und der Wechselrichter 82b des Datensenders 50 mit einer Versorgungsspannung VBDC der Batterie 38 betrieben.

Im PDM-Impulsgenerator 48 übertragen der dritte und vierte Vergleicher 60b und 62b den ersten und zweiten PDM-Impuls von Fig. 4B und 4C zu den Enden S1 bzw. S3 des Schalters 64b. Der Schalter 64b gibt ein Signal von einem Ende S2 wahlweise in Übereinstimmung mit einem Signal mit hoher Impedanz von einem Ausgang H1 des Handapparat-Mikroprozessors 46 ab. Damit wird der Transistor 78b, 74b gesperrt, wobei ein Ladevorgang der Batterie und eine Datenverbindung unterbrochen werden, wenn die tragbare Einrichtung 18 von der Basiseinheit 12 getrennt wird.

Der Ladeschalter 30 wird abgeschaltet, wenn die tragbare Einrichtung 18 von der Basiseinheit 12 getrennt wird, während er eingeschaltet wird, wenn die tragbare Einrichtung 18 auf der Basiseinheit 12 angeordnet wird.

Der Kern 84a des Induktionsspannungsgenerators 88a des digitalen Leistungssenders 32 sowie der Kern 90a des Induktionsspannungsdetektors 94a des Datenempfängers 34 werden induktiv mit dem Kern 90b des Induktionsspannungsdetektors 94b des digitalen Leistungsempfängers 44 gekoppelt, wobei der Kern 84b des Induktionsspannungsgenerators 88b des Datensenders 50 genau gegenüberliegt. Der digitale Leistungssender 32 und der Datenempfänger 34 sind induktiv mit dem digitalen Leistungsempfänger 44 und dem Datensender 50 gekoppelt, da die Primärspule mit der Sekundärspule im Übertrager gekoppelt ist.

Wenn ein Benutzer die tragbare Einrichtung 18 auf der Basiseinheit 12 anordnet, wird der Ladeschalter 30 durch die mechanische Kraft eingeschaltet, wobei der Basis-Mikroprozessor 36 diesen Zustand erkennt. Durch das Erkennen des Zustands, daß die Ladung begonnen wird, sendet der Basis-Mikroprozessor 36 in einem Schritt 202 von Fig. 3A regelmäßige oder unregelmäßige Binärdaten mit dem Zustand "0" oder "1" über einen Ausgang B1.

Im Zusammenhang mit Fig. 4B und 4C überträgt der Schalter 64a das erste PDM-Impulssignal vom ersten Vergleicher 60a, wenn ein binäres Signal mit dem Zustand "0" empfangen wird, und das zweite PDM-Impulssignal des zweiten Vergleichers 62a, wenn ein binäres Signal mit dem Zustand "1" empfangen wird, zur Basis des Transistors 78a.

Der mit dem Schalter 64a umgeschaltete erste oder zweite PDM-Impuls wird über den Widerstand 80a an die Basis des Transistors 78a gelegt, so daß der Transistor 78a geöffnet oder gesperrt wird. Eine Spannung am Kollektor des Transistors 78a wird zwischen "niedrig" und "hoch" in Übereinstimmung mit dem Intervall des ersten und zweiten PDM-Impulses geschaltet, wobei das geschaltete Spannungssignal an die Basis des Transistors 74a gelegt wird. Wenn der PDM-Impulsgenerator 28 den ersten und zweiten PDM-Impuls in Abhängigkeit von den Binärdaten mit dem Zustand "0" und "1" vom Basis-Mikroprozessor 36 erzeugt, erzeugt der Kollektor des Transistors 74a eine Wechsellspannung in Abhängigkeit vom ersten und zweiten PDM-Impuls.

Die Wechsellspannung am Kollektor des Transistors 74a wird über eine Wechsellspannungsleitung AVL an die Spule 86a gelegt, die um den Kern 84a des Induktionsspannungsgenerators 88a gewickelt ist. Wenn der Wechselstrom durch die Spule 86a fließt, wird um die Spule 86a ein elektromagnetisches Feld aufgebaut, wobei einige der Magnetfeldlinien mit der Spule 92b verkettet sind, die um den Kern 90b des Induktionsspannungsdetektors 94b des digitalen Leistungsempfängers 44 gewickelt ist. Da der an der Spule 86a liegende Wechselstrom in Übereinstimmung mit einer vorgegebenen Zeit geändert wird, wird zwischen den beiden Enden der Spule 92b des Induktionsspannungsdetektors 94b eine Wechsellspannung induziert, die der zeitlichen Änderung der Anzahl von verketteten Magnetfeldlinien proportional ist. Das bedeutet, daß die Wechsellspannung der Spule 86a zwischen beiden Enden der Spule 92b des Induktionsspannungsdetektors 94b aufgrund einer induktiven Kopplung induziert wird.

Die induzierte Wechsellspannung von beiden Enden der Spule 92b wird an beide Wechsellspannungsenden einer Brückendiode 96b gelegt, wobei die Brückendiode 96b die Wechsellspannung mit einer Zweiweggleichrichtung gleichrichtet. Der Kondensator 98b überträgt eine Wenigkeitsspannung, indem er die Gleichspannung der Brückendiode 96b glättet, wobei ein Pegel der gleichgerichteten Spannung in Übereinstimmung mit dem ersten und zweiten PDM-Impuls verändert wird. Wenn beispielsweise angenommen wird, daß die aus der Induktionsspannung in Übereinstimmung mit dem ersten PDM-Impuls gleichgerichtete Spannung

gleich V1 ist, ist jene Spannung, die aus der Induktionsspannung in Übereinstimmung mit dem zweiten PDM-Impuls gleichgerichtet wird, gleich 2V1.

Die gleichgerichtete Spannung wird zum Spannungsteiler übertragen, der die Widerstände 100b und 100c besitzt, und mit einem Widerstand 108 über eine Diode 104 auf einen vorgegebenen Pegel begrenzt, um an die Batterie 38 gelegt zu werden. Der Widerstand 108 begrenzt einen Strom, wobei die Diode 104 einen Rückstrom verhindert, wenn die gleichgerichtete Spannung niedriger als die Batteriespannung ist. Der Spannungsteiler teilt die gleichgerichtete Spannung in einem Verhältnis der Widerstände 100b zu 100c, wobei er die geteilte Spannung zu einem nichtinvertierenden Ende (+) des Vergleichers 102b überträgt. Ein invertierendes Ende (-) des Vergleichers 102b wird mit einer Bezugsspannung mit vorgegebenen Pegel angesteuert, der höher als die Effektivspannung des ersten PDM-Impulses ist, wie dies Fig. 4B zeigt, und niedriger als die Effektivspannung des zweiten PDM-Impulses ist, wie dies Fig. 4C zeigt. Die vorgegebene Bezugsspannung VRFD ist konstant, wobei die von den Widerständen 100b und 100c geteilte Spannung in Übereinstimmung mit einem Pegel der gleichgerichteten Spannung geändert wird. Der Vergleichers 102b überträgt eine logische "1", wenn die gleichgerichtete Spannung höher als die Bezugsspannung ist, und eine logische "0", wenn die gleichgerichtete Spannung niedriger als die Bezugsspannung ist, zum Eingang H2 des Handapparat-Mikroprozessors 46.

Der Handapparat-Mikroprozessor 46, der die Schritte für ein vorgegebenes Intervall wiederholt, wie dies Fig. 3B zeigt, prüft in einem Schritt 210 den Datenempfang, wobei er die empfangenen Daten in einem Schritt 212 analysiert und in einem Schritt 214 Antwortdaten erzeugt, die auf die am Ausgang H1 empfangenen Daten antworten, worauf er zurückkehrt.

Damit wird eine Ladespannung an die Batterie gelegt, wobei eine Datenverbindung hergestellt wird, indem der digitale Leistungssender 32 mit dem digitalen Leistungsempfänger 44 induktiv gekoppelt wird, wenn der Basis-Mikroprozessor 36 Daten über den Ausgang B1 abgibt.

Wenn der Handapparat-Mikroprozessor 46 die binären Antwortdaten in Übereinstimmung mit den empfangenen Daten überträgt, wählt der Schalter 64b in einem Schritt 214 von Fig. 3B den ersten oder zweiten PDM-Impuls des dritten oder vierten Vergleichers 60b und 62b in Übereinstimmung mit den logischen Eingangsdaten aus, um ihn zur Basis des Transistors 78b zu übertragen. Beispielsweise schaltet der Schalter 64b den ersten PDM-Impuls vom dritten Vergleichers 60b, wie dies Fig. 4B zeigt, wenn die Daten vom Handapparat-Mikroprozessor 46 den Binärzustand "0" besitzen, und den zweiten PDM-Impuls vom vierten Vergleichers 62b, wie dies Fig. 4C zeigt, wenn die Daten des Handapparat-Mikroprozessors 46 den Binärzustand "1" besitzen, an den Transistor 78b. Der Transistor 78b wird mit dem ersten oder zweiten PDM-Impuls geöffnet oder gesperrt, die wahlweise vom Schalter 64b übertragen werden. Damit wird die Spannung von der Regelstufe 68b, mit der die Gleichspannung der Batterie geregelt wird, in eine Wechselfspannung umgesetzt, da der Transistor 74b, der mit dem Kollektor des Transistors 78b verbunden ist, abwechselnd geschaltet wird.

Der Kollektor des Transistors 74b erzeugt die Wechselfspannung in Abhängigkeit vom ersten oder zweiten PDM-Impuls. Die Wechselfspannung wird an die Spule 86b des Kerns 84b des Induktionsspannungsgenerators 88b gelegt. Wenn der Wechselstrom durch die Spule 86b infolge der Wechselfspannung fließt, die auf den ersten und zweiten PDM-Impuls antwortet, wird rund um die Spule 86b ein elektromagnetisches Feld aufgebaut, wobei einige Magnetfeldlinien mit der Spule 92a des Induktionsspannungsdetektors 94a im Datenempfänger 34 verkettet werden. Da der Wechselstrom der Spule 86b in Übereinstimmung mit einer vorgegebenen Zeit geändert wird, wird zwischen beiden Enden der Spule 92a eine Wechselfspannung induziert, die der zeitlichen Änderung der Anzahl von verketteten Magnetfeldlinien proportional ist. Das bedeutet, daß die Wechselfspannung der Spule 86b zwischen beiden Enden der Spule 92a des Induktionsspannungsdetektors 94a aufgrund einer induktiven Kopplung induziert wird.

Die Wechselfspannung von beiden Enden der Spule 92a wird zu Wechselfspannungsenden der Brückendiode 96a übertragen und mit einer Zweiweggleichrichtung gleichgerichtet. Die Gleichspannung der Zweiweggleichrichtung von der Brückendiode 96a ist gleich der von der Wechselfspannung gleichgerichteten Gleichspannung, die vom Induktionsspannungsgenerator 88b in Übereinstimmung mit dem ersten und zweiten PDM-Impuls erzeugt wird. Die von der Induktionsspannung in Übereinstimmung mit dem zweiten PDM-Impuls gleichgerichtete Spannung ist höher als jene Spannung, die von der Induktionsspannung in Übereinstimmung mit dem ersten

PDM-Impuls gleichgerichtet wird. Die gleichgerichtete Spannung wird mit dem Kondensator 98a geglättet, um als gleichgerichtete Wenigkeitsspannung übertragen zu werden.

Die gleichgerichtete Spannung wird über den Widerstand 100a zu einem nichtinvertierenden Ende (+) des Vergleichers 102a übertragen. Der Vergleich 102a vergleicht die gleichgerichtete Spannung mit der Bezugsspannung VREFC an seinem invertierenden Ende (-), wobei er an ein Eingangsende B2 des Basis-Mikroprozessors 36 ein logisch "hohes" Signal abgibt, wenn die gleichgerichtete Spannung höher als die Bezugsspannung ist, und ein logisch "niedriges" Signal abgibt, wenn die gleichgerichtete Spannung niedriger als die Bezugsspannung ist. Die Bezugsspannung VREFC der Datenwiedergewinnungsstufe 106a ist gleich der Bezugsspannung VREFD der Datenwiedergewinnungsstufe 106b der tragbaren Einrichtung 18.

Der Basis-Mikroprozessor 36 erkennt den Datenempfang in einem Schritt 204 von Fig. 3A, wenn er über seinen Eingang B2 Daten empfängt, wobei er die Daten in einem Schritt 206 analysiert. Der Basis-Mikroprozessor 36 gibt Antwortdaten an ein Steuerende des Schalters 64a in einem Schritt 208 ab, worauf er zurückkehrt. Der Schalter 64a überträgt den ersten und zweiten PDM-Impuls in Abhängigkeit von den Daten des Basis-Mikroprozessors 36, so daß Daten und elektrische Energie von der Basiseinheit 12 zur tragbaren Vorrichtung 18 kontaktfrei übertragen werden. Der Basis-Mikroprozessor 36 wiederholt den Schritt 202, um die Batterie 38 zu laden, wenn er keinen Datenempfang besitzt, nachdem geprüft wurde, ob die Daten über den Eingang B2 empfangen werden, wie dies Fig. 3A zeigt.

Mit dem Laden einer Batterie sowie mit einer Daten Verbindung wird begonnen, sobald die tragbare Einrichtung 18 auf der Basiseinheit 12 angeordnet ist, wobei das Laden der Batterie beendet wird, sobald mit der Datenverbindung dazwischen begonnen wurde.

Abschließend kann gesagt werden, daß das kontaktfreie System den Ausfall eines Ladebetriebs verhindert, der infolge einer mechanischen Berührung zwischen den Ladeanschlüssen auftritt, und die Lebensdauer einer Batterie durch die induktive Kopplung verlängert.

Obwohl die Erfindung teilweise im Zusammenhang mit einer bevorzugten Ausführungsform gezeigt und beschrieben wurde, ist für Fachleute ersichtlich, daß Abänderungen in Einzelheiten ausgeführt werden können, ohne vom Geist und Bereich der Erfindung abzuweichen.

Patentansprüche:

1. Digitales Leistung-Sende/Empfang-System in einem Funk- oder Schnurlostelefon, bei dem eine Basiseinheit (12) und eine tragbare Einrichtung (18) vorgesehen sind, welche letztere eine Batterie aufweist, die über die Basiseinheit aufladbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß zur kontaktfreien Übertragung der Ladeenergie für die Batterie der tragbaren Einrichtung (18) in der Basiseinheit (12) ein digitaler Leistungssender (32) vorhanden ist, der die Induktionsenergie eines elektromagnetischen Feldes erzeugt, das einer Wechselspannung mit einem vorgegebenen Frequenz entspricht und die tragbare Einrichtung (18) mit einem Leistungsempfänger (44) versehen ist und bei Auflage der tragbaren Einrichtung (18) auf die Basiseinheit (12) zwischen dem digitalen Leistungssender (32) und dem digitalen Leistungsempfänger (44) der tragbaren Einrichtung (18) eine induktive Kopplung besteht, wobei der bei induktiver Kopplung mit dem Leistungssender (32) dessen Induktionsenergie empfangende Leistungsempfänger (44) über eine Gleichrichteranordnung mit der Batterie (38) in Verbindung steht und der digitale Leistungssender (32) einen Wechselrichter (82a), um einen vorgegebenen Gleichspannungspegel in die Wechselspannung in Abhängigkeit von einem Impulsdauermodulierten - (PDM)-Impulssignal umzusetzen und einen Induktionsspannungsgenerator (88a) enthält, der mit dem Wechselrichter (82a) verbunden ist, um die Induktionsenergie des elektromagnetischen Feldes, das der Wechselspannung des Wechselrichters entspricht, zu erzeugen und die tragbare Einrichtung (18) einen Induktionsspannungsdetektor (94a), um die Induktionsenergie des elektromagnetischen Feldes abzutasten, um eine Impuls Spannung zu erzeugen und einen Gleichrichter (96a), der mit dem Induktionsspannungsdetektor (94a) verbunden ist, enthält,

um die Impulsspannung des Induktionsspannungsdetektors (94a) gleichzurichten und die gleichgerichtete Spannung als Ladespannung an die Batterie (38) zu legen.

2. Leistung-Sende/Empfang-System in einem eine Basiseinheit (12) und eine tragbare Einrichtung (18) aufweisenden Funktelefon, das eine Batterie verwendet, dadurch gekennzeichnet, daß die Basiseinheit (12) enthält:

eine erste Daten-Sende/Empfang-Stufe (26), um erste, der Datenkommunikation zwischen der Basiseinheit ((12) und der tragbaren Einrichtung (18) dienenden Binärdaten zu empfangen und einen ersten Impulsdauermodulierten-(PDM)-Impuls mit einem ersten Zustand oder einem zweiten PDM-Impuls mit einem zweiten Zustand zu erzeugen;

ein digitaler Leistungssender (32), der mit der ersten Daten-Sende/Empfang-Stufe (26) verbunden ist, um eine erste, innerhalb der Basiseinheit (12) induzierte Induktionsenergie eines elektromagnetischen Feldes in Abhängigkeit vom ersten oder zweiten PDM-Impuls zu erzeugen; und

ein Datenempfänger (34), um eine zweite, innerhalb der tragbaren Einrichtung (18) induzierte Induktionsenergie eines elektromagnetischen Feldes abzutasten und gleichzurichten, die gleichgerichtete Spannung mit einer Bezugs Spannung zu vergleichen, um die gleichgerichtete Spannung in die ersten Binärdaten wiederzugewinnen und die wiedergewonnenen Daten zur ersten Sende/Empfang-Stufe (26) zu übertragen;

wobei die tragbare Einrichtung(18) enthält:

einen digitalen Leistungsempfänger (44), der induktiv mit dem digitalen Leistungssender (32) gekoppelt ist, wenn die tragbare Einrichtung (18) auf der Basiseinheit (12) aufliegt, um die erste Induktionsenergie des elektromagnetischen Feldes vom digitalen Leistungssender (32) abzutasten, die abgetastete Induktionsenergie auf einen vorgegebenen Spannungspegel gleichzurichten, und die gleichgerichtete Spannung als Ladespannung an die Batterie (38) zu legen, sowie die gleichgerichtete Spannung mit der Bezugsspannung zu vergleichen, um zweite Binärdaten zu erzeugen;

eine zweite Daten-Sende/Empfang-Stufe (40), die mit dem digitalen Leistungsempfänger (44) verbunden ist, um einen dritten PDM-Impuls mit dem ersten Zustand oder einen vierten PDM-Impuls mit dem zweiten Zustand in Abhängigkeit von den zweiten Binärdaten zu erzeugen; und

eine Datensendestufe (50), die induktiv mit der Datenempfangsstufe (34) verbunden werden kann, wenn die tragbare Einrichtung (18) induktiv mit der Basiseinheit (12) verbunden ist, um die zweite Induktionsenergie des elektromagnetischen Feldes in Abhängigkeit vom dritten und vierten PDM-Impuls von der zweiten Daten-Sende/Empfang-Stufe (40) zur Datenempfangsstufe (34) zu übertragen; wobei die Batterie (38) mit der ersten Induktionsspannung geladen und eine Datenverbindung zwischen der Basiseinheit (12) und der tragbaren Einrichtung (18) aufgebaut wird, wenn die tragbare Einrichtung (18) induktiv mit der Basiseinheit (12) gekoppelt ist.

3. Leistung-Sende/Empfang-System in einem Funktelefon nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der digitale Leistungssender (32) bzw. die Datensendestufe (50) enthalten:

einen Wechselrichter (82b) um eine Gleichspannung mit einem vorgegebenen Pegel in eine Wechsel Spannung umzusetzen, indem in Abhängigkeit vom ersten PDM-Impuls oder zweiten PDM-Impuls umgeschaltet wird; und

einen Induktionsspannungsgenerator (88b), um die erste und zweite Induktionsenergie des elektromagnetischen Feldes zu erzeugen, das der Wechselspannung des Wechselrichters (82b) entspricht.

4. Leistung-Sende/Empfang-System in einem Funktelefon nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der digitale Leistungsempfänger (44) bzw. die Datenempfangsstufe (34) enthalten:

einen Induktionsspannungsdetektor (94a) der induktiv mit den Induktionsspannungsgeneratoren (88a) des digitalen Leistungssenders (32) und der Datensendestufe (59) gekoppelt wird wenn die tragbare Einrichtung (18) induktiv mit der Basiseinheit (12) gekoppelt ist, um die Wechselspannung der Induktionsenergie des elektromagnetischen Feldes abzutasten; und

eine Datenwiedergewinnungsstufe (106b), um die Wechselfspannung vom Induktionsspannungsdetektor (94a) gleichzurichten und die gleichgerichtete Spannung mit der Bezugs Spannung zu vergleichen, um die ersten oder zweiten Binärdaten mit dem ersten Zustand zu erzeugen, wenn die gleichgerichtete Spannung niedriger als die Bezugs Spannung ist, und mit dem zweiten Zustand zu erzeugen, wenn die gleichgerichtete Spannung höher als die Bezugs Spannung ist.

- 5 5. Leistung-Sende/Empfang-System in einem Funktelefon nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bezugs Spannung höher als eine Effektivspannung des ersten PDM-Impulses und niedriger als eine Effektivspannung des zweiten PDM-Impulses der ersten und zweiten Daten-Sende/Empfang-Stufe (40) ist.
- 10 6. Leistung-Sende/Empfang-System in einem Funktelefon nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Induktionsspannungsgenerator (88b) einen Kern (84b) und eine Spule (86b) enthält, die mit einer vorgegebenen Windungszahl um den Kern (84b) gewickelt ist, um eine Vielzahl von Magnetfeldlinien des elektromagnetischen Feldes, das dem Wechselstrom entspricht, als erste oder zweite Induktionsenergie zu erzeugen.
- 15 7. Leistung-Sende/Empfang-System in einem Funktelefon nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Induktionsspannungsdetektor (94a) einen Kern (90a) und eine Spule (92a) besitzt, die um den Kern (90a) gewickelt ist, um die Wechsel Spannung proportional einer zeitlichen Änderung der Anzahl von verketteten Magnetfeldlinien zu erzeugen.
- 20 8. Funktelefon mit einer aufladbaren Batterie, das eine Basiseinheit (12), die mit einer Telefonleitung (14) verbunden ist, sowie eine tragbare Einrichtung (18) besitzt, um eine Funkverbindung zwischen der Basiseinheit (12) und der tragbaren Einrichtung (18) aufzubauen, dadurch gekennzeichnet, daß die Batterie kontaktfrei von einem Leitungssystem (14) mit Ladespannung versorgbar ist,

daß die Basiseinheit (12) enthält:

einen ersten PDM-Generator (28), um einen ersten PDM-Impuls mit dem Zustand "0" oder einen zweiten PDM-Impuls "1" in Abhängigkeit von ersten Binärdaten von logischen "0" oder "1" über einen Steueranschluß zu erzeugen:

30 eine erste Steuerstufe (36), um wiedergewonnene Binärdaten zu empfangen und die wiedergewonnenen Binärdaten zum Steueranschluß der ersten PDM-Generators (28) zu übertragen:

einen digitalen Leistungssender (32), um eine erste Wechselfspannung in Abhängigkeit vom ersten oder zweiten PDM-Impuls des ersten PDM-Generators (28) sowie eine erste Induktionsenergie eines elektromagnetischen Feldes zu erzeugen, das der ersten Wechsel Spannung entspricht; und

35 eine Datenempfangsstufe (34), die eine zweite Induktionsenergie eines elektromagnetischen Feldes gleichrichtet und die gleichgerichtete Induktionsspannung mit einer Bezugs Spannung vergleicht, um die wiedergewonnenen Binärdaten zur ersten Steuerstufe (36) zu übertragen; wobei die tragbare Einrichtung enthält:

40 eine digitale Leistungsempfangsstufe (44), die induktiv mit dem digitalen Leistungssender (32) gekoppelt wird wenn die tragbare Einrichtung (18) induktiv mit der Basiseinheit (12) gekoppelt ist, um die erste Induktionsenergie des elektromagnetischen Feldes von dem digitalen Leistungssender (32) abzutasten, die abgetastete Induktionsenergie auf einen vorgegebenen Spannungspegel gleichzurichten, um die gleichgerichtete Spannung als Ladespannung an eine Batterie (38) zu legen,- und die gleichgerichtete Spannung mit der Bezugs Spannung zu vergleichen, um wiedergewonnene Binärdaten zu erzeugen; eine zweite Steuerstufe (46), um die zweiten Binärdaten in Abhängigkeit von den wiedergewonnenen Binärdaten des digitalen Leistungsempfängers (44) zu übertragen;

45 einen zweiten PDM-Impulsgenerator (48), um einen dritten PDM-Impuls mit dem Zustand "0" oder einen vierten PDM-Impuls mit dem Zustand "1" in Abhängigkeit von den zweiten Binärdaten zu erzeugen; und

50 eine Datensendestufe (50), die induktiv mit der Datenempfangsstufe (34) gekoppelt wird wenn die tragbare Einrichtung (18) induktiv mit der Basiseinrichtung (12) gekoppelt ist, um eine zweite Wechsel Spannung in Abhängigkeit vom dritten oder vierten PDM-Impuls

des zweiten PDM-Generators zu erzeugen, und die zweite Induktionsenergie des elektromagnetischen Feldes, das der zweiten Wechsel Spannung entspricht, zu erzeugen; wobei die Batterie (38) mit der ersten Induktionsspannung geladen und eine Datenverbindung zwischen der Basiseinheit (12) und der tragbaren Einrichtung (18) aufgebaut wird, wenn die tragbare Einrichtung (18) induktiv mit der Basiseinheit (12) gekoppelt ist.

5

9. Funktelefon gemäß Anspruch 8, wobei der erste und zweite PDM-Generator (28, 48) enthält:

10

einen ersten und dritten PDM-Impulsgenerator (60a, 60b), um den ersten und dritten PDM-Impuls mit dem Zustand "0" zu erzeugen; einen zweiten (62a) und vierten (62b) PDM-Impulsgenerator, um den zweiten und vierten PDM-Impuls mit dem Zustand "1" zu erzeugen, und

15

eine Umschalteneinrichtung (64a, 64b) um den ersten und dritten PDM-Impuls oder den zweiten und vierten PDM-Impuls in Abhängigkeit von den ersten und zweiten Binärdaten zu übertragen.

Hiezu 5 Blatt Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

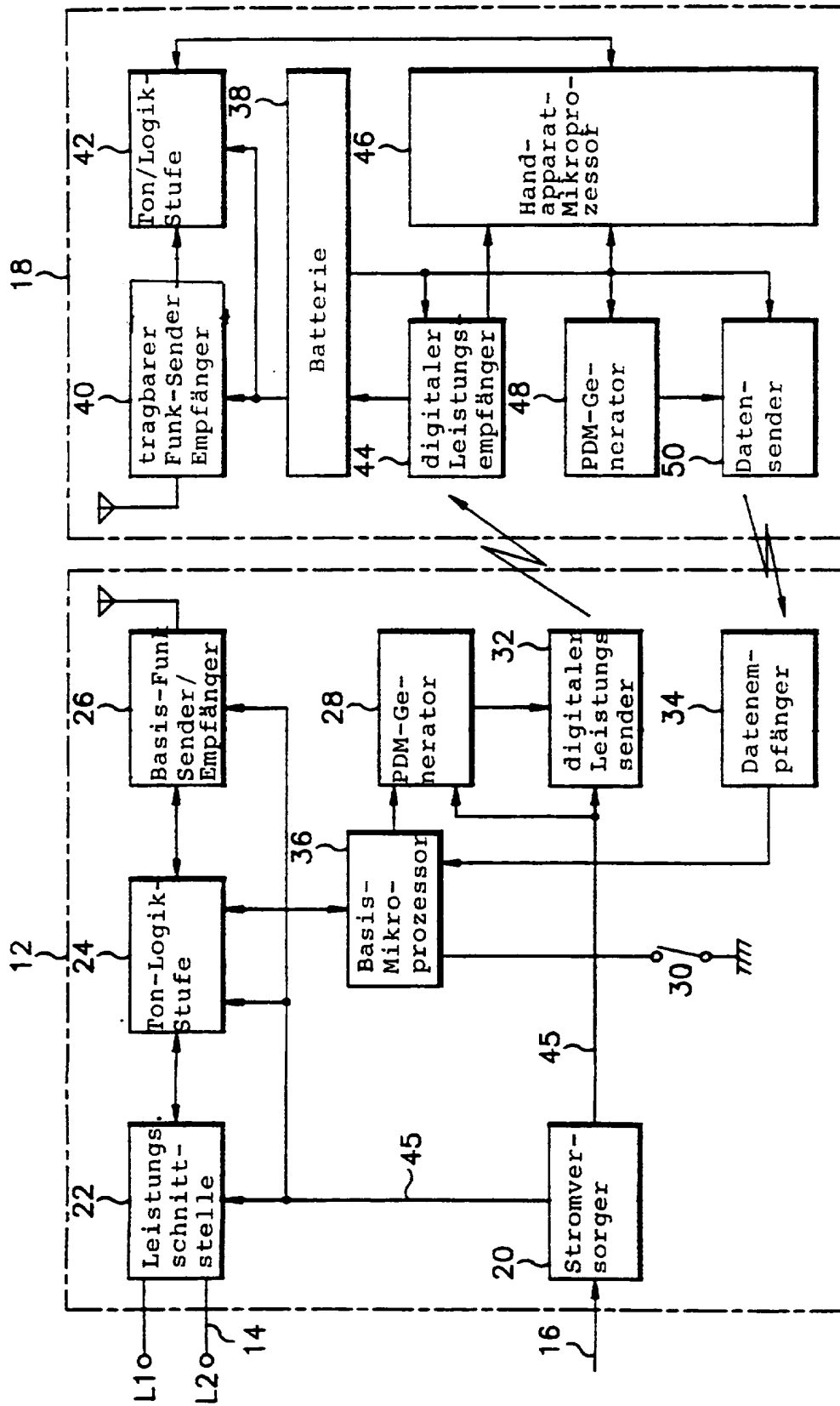


FIG. 1

FIG. 2

FIG. 2A FIG. 2B

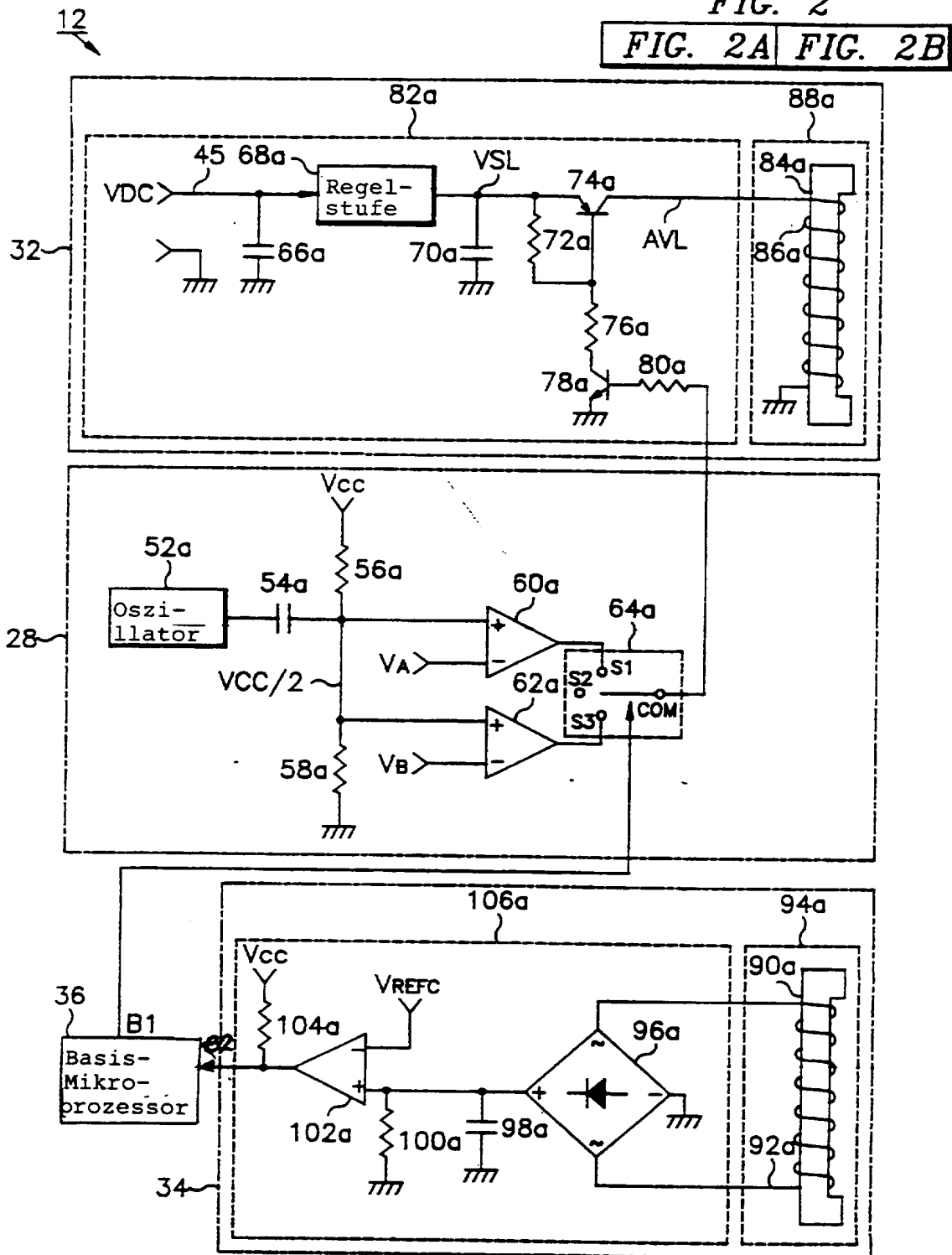


FIG. 2A

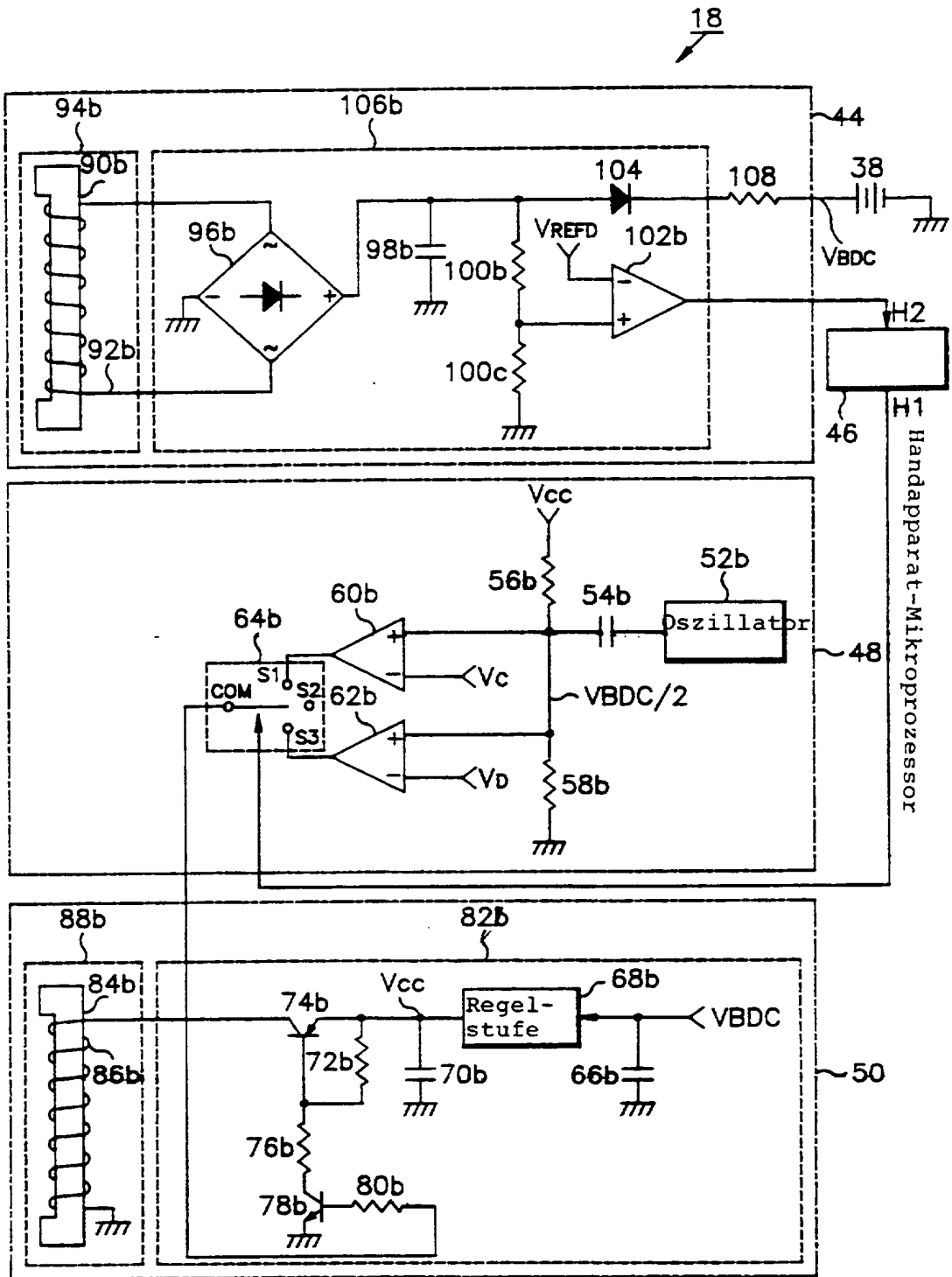
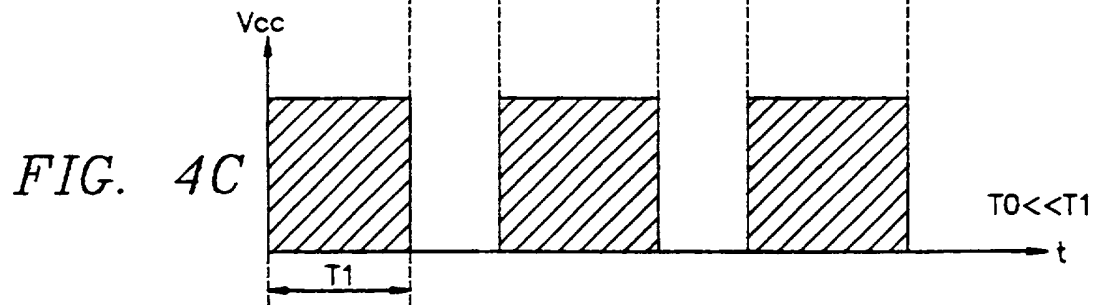
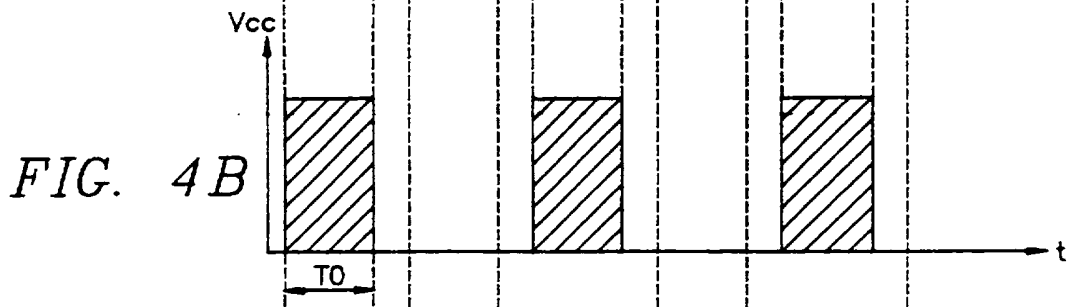
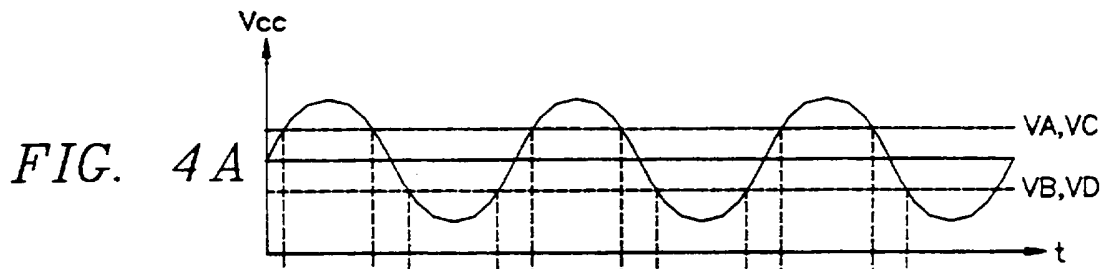


FIG. 2B



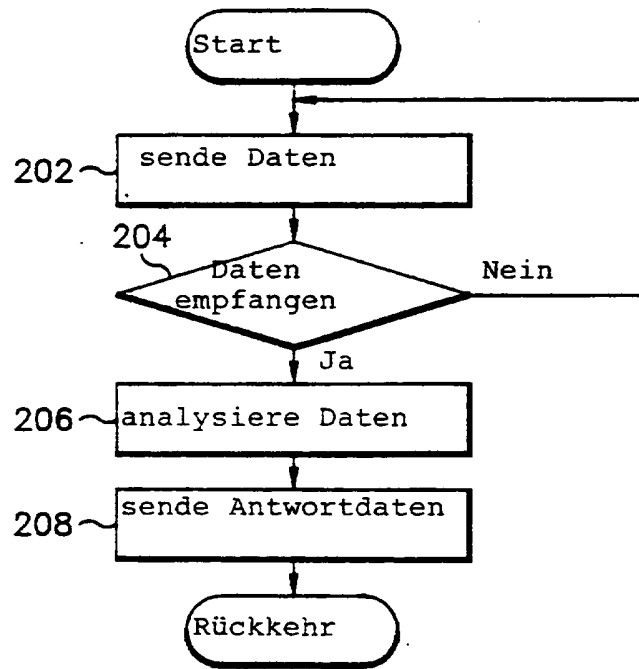


FIG. 3A

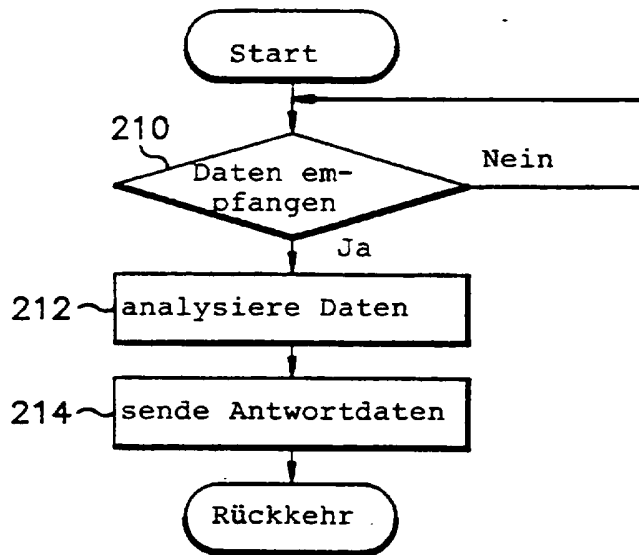


FIG. 3B