



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 27 858 T2** 2005.11.24

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 280 092 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 27 858.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 024 117.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **14.05.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.01.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **24.11.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.11.2005**

(51) Int Cl.⁷: **G06K 7/08**

G06K 7/10, G06K 7/00

(30) Unionspriorität:

9709741 **14.05.1997** **GB**

9724185 **14.11.1997** **GB**

(73) Patentinhaber:

BTG International Ltd., London, GB

(74) Vertreter:

**WUESTHOFF & WUESTHOFF Patent- und
Rechtsanwälte, 81541 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**Atkins, Raymond Catherall, Faerie Glen, ZA;
Marais, Mario Alphonso, Elarduspark, Pretoria
0181, ZA; Van Zyl Smit, Hendrik, Narvors, Pretoria
0184, ZA**

(54) Bezeichnung: **Verbessertes Identifikationssystem**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft ein Verfahren zur Identifikation einer Mehrzahl von Transpondern, von denen jeder Daten in Intervallen an einen Empfänger übermittelt. Die Erfindung betrifft auch ein Identifikationssystem, welches eine Mehrzahl von Transpondern und einen Empfänger aufweist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verbesserung der in der EP-494,114 A und EP 585,132 A offenbarten Identifikationssysteme.

[0002] Es sind Identifikationssysteme bekannt, bei denen eine Mehrzahl von Sendern, typischerweise Transpondern, durch ein Versorgungssignal (oder ein "Abfragesignal") aktiviert wird und dann Antwortsignale, welche für gewöhnlich Identifikationsdaten enthalten, an einen Empfänger übermitteln, der typischerweise einen Teil des Abfragegerätes bildet. Die Signale können auf viele Wege übermittelt werden, einschließlich elektromagnetischer Energie, z. B. Hochfrequenz (HF), Infrarot (IR) und kohärentem Licht und Schall, z. B. Ultraschall. Beispielsweise kann die Übertragung durch die gegebene Emission von Hochfrequenzenergie durch die Transponder oder durch die Modulation des Reflexionsvermögens einer Antenne des Transponders erreicht werden, was zu sich ändernden Beträgen an Hochfrequenzenergie in dem Abfragesignal führt, welches von der Transponderantenne reflektiert oder zurück gestreut wird.

[0003] Die GB 2,116,808 A beschreibt ein Identifikationssystem, bei dem die einzelnen Transponder programmiert sind, um Daten auf pseudo-zufällige Weise rückzuübermitteln. Zeitliche Signale für die Transponder in diesem Identifikationssystem werden von einem Kristalloszillator erhalten, so dass die Transponder teuer in der Herstellung werden.

[0004] Die EP 467,036 A beschreibt ein anderes Identifikationssystem, welches eine pseudo-zufällige Verzögerung zwischen Transponderdatenübertragungen verwendet. In diesem Beispiel wird ein Generator für eine linear ursive Frequenz von der Transponderidentifikationsadresse gestartet, um die pseudo-zufällige Verzögerung so zufällig wie möglich zu machen.

[0005] Die EP 161,799 A offenbart ein Abfragegerät/Transpondersystem, bei dem ein Abfragegerät ein Abfragesignal an eine Mehrzahl von Transpondern sendet, welche in dem Abfragefeld vorhanden sind. Jeder Transponder übermittelt ein Antwortsignal, bestehend aus einer einzigartig kodierte Identifikationsnummer. Das Abfragegerät überträgt dann das Signal, welches es empfangen hat, erneut und jeder Transponder dekodiert das Signal für eine Gegenprüfung der Daten anhand seiner eigenen Identifikationsnummer. Für den Fall, dass ein bestimmter

Transponder seinen eigenen Code erkennt, unterbricht dieser Transponder das Antwortsignal oder stellt sich auf den Empfang weiterer Instruktionen ein (alle anderen haben abgeschaltet). Wenn eine Interferenz auftritt, da zwei oder mehr Transponder zur gleichen Zeit übermitteln, wartet das Abfragegerät, bis ein gültiges Signal empfangen worden ist.

[0006] Die EP 494,112 A offenbart ein anderes Abfragegerät/Transpondersystem, bei dem ein Abfragegerät ein Abfragesignal an eine Mehrzahl von Transpondern sendet, welche in dem Abfragefeld vorhanden sind. Ein Beispiel des Identifikationssystems weist ein Abfragegerät oder einen Leser auf, der Abfragesignale mit einer Leistung von annähernd 15 W und bei einer Frequenz von annähernd 915 MHz an eine Anzahl von passiven Transpondern übermittelt. Die Transponder beziehen eine Energieversorgung von der Energie des Abfragesignals und modulieren einen Teil der von dem Abfragegerät empfangenen Energie mit einem Identifikationscode, um ein Antwortsignal zu erzeugen, welches an das Abfragegerät zurück übermittelt wird.

[0007] Die EP 585,132 A offenbart ein anderes Abfragegerät/Transpondersystem, bei dem Transponder mit örtlichen Zeitgebervorrichtungen versehen sind, welche von der Energieversorgungsspannung abhängig sind, welche aus dem Abfragesignal gewonnen wird, so dass bewirkt wird, dass sich die Taktfrequenzen unterschiedlicher Transponder relativ stark ändern. Das Abfragegerät ist dafür ausgelegt, einen erfolgreichen Empfang eines Antwortsignals von jeglichem Transponder zu erkennen und ein Synchronisationssignal aus dem Antwortsignal zu gewinnen. Das Abfragesignal kann dann synchron mit einem bestimmten Transponder modifiziert werden.

[0008] Der Transponder kann separate Empfänger- und Übermittlerantennen verwenden oder eine einzelne Antenne kann sowohl für Empfang als auch Übermittlung verwendet werden. Wenn eine einzelne Antenne verwendet wird, kann das Antwortsignal durch Modulation des Reflexionsvermögens einer derartigen Antenne erzeugt werden; wenn separate Empfangs- und Übermittlungsantennen verwendet werden, wird ein Modulator benötigt, der Energie von der Empfangsantenne zu der Übermittlungsantenne umleitet. Alternativ kann der Transponder unabhängig mit Energie versorgt werden und kann sein eigenes Antwortsignal erzeugen.

[0009] Das in der oben genannten Patentanmeldung beschriebene System bewirkt, dass jeder Transponder eine zufällige oder pseudo-zufällige Zeitdauer lang nach Empfang eines Abfragesignals von dem Abfragegerät wartet, bevor er sein eigenes Antwortsignal übermittelt. Eine erfolgreiche Identifikation irgendeines Transponders wird durch eine kurze Unterbrechung oder eine andere Abwandlung des

Abfragesignals angezeigt, welche dem erfolgreichen Empfang eines Antwortsignals von irgendeinem bestimmten Transponder unmittelbar folgt. Dies wirkt als ein Abschaltsignal für den betreffenden Transponder. Die zufällige oder pseudo-zufällige Verzögerung bei der Erzeugung von Antwortsignalen in Antwort auf wiederholte Abfragesignale stellt sicher, dass schließlich alle Transponder von dem Abfragegerät identifiziert werden.

[0010] Allgemein gesagt, wenn die Übermittlungen von zwei Transpondern sich überlappen oder zusammenreffen, werden die Übermittlungen verunreinigt und gehen daher verloren, da der Empfänger die separaten Übermittlungen nicht unterscheiden kann. Somit muss jeder Transponder in dem System wiederholt übermitteln, bis seine gesamte Übermittlung während einer "ruhigen" Zeit erfolgt und erfolgreich von dem Abfragegerät empfangen wird.

[0011] Jeder Transponder muss eine ruhige Zeit erhalten, welche solange wie die Gesamtlänge des zu übermittelnden Datenstroms ist. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, gibt es eine erhebliche Zeitverschwendung in Systemen, welche einen Rückwirkungs- und Neuversuchalgorithmus dieser Art verwenden.

[0012] Die EP 689,151 A2 offenbart ein anderes Abfragegerät/Transpondersystem, bei dem ein RFID-Etikett ein Anfragesignal zur Übermittlung (RTT-Signal) überträgt und auf ein Erkennungssignal von der Netzwerksteuerung wartet, bevor die Datenübertragung versucht wird. Der Nachteil bei einem derartigen System ist, dass das Etikett auf eine zeitlich geeignete Genehmigung warten und diese dekodieren muss, bevor die Datenübertragung versucht wird, so dass unnötige Komplexität dem Etikett hinzugefügt wird und zu einer erheblichen Zeitverschwendung in dem Übermittlungszyklus führt. Wenn die Etiketten örtliche Zeitgebervorrichtungen haben (wie im Detail in der EP 585,132 A beschrieben), muss der Zeitpunkt und die Dauer des Erkennungsbefehls von der örtlichen Zeitgebervorrichtung desjenigen Etiketts gewonnen werden, welches das RTT-Signal übermittelt. Da das RTT-Signal notwendigerweise sehr kurz sein muss, um die vorgeschlagenen Vorteile erhalten zu können, muss die Netzwerksteuerung in der Lage sein, die Zeitpunkte aus sehr wenig Informationen zu entnehmen. Dies fügt der Netzwerksteuerung unnötige Komplexität hinzu.

[0013] Die EP 405,695 A1 offenbart ein anderes Abfragegerät/Transpondersystem, bei dem das Abfragegerät einen Auswahlvorgang durch Modifizierung seines Lesesignals von 120 KHz auf 119 KHz beginnt. Wenn das Abfragegerät von dem Transponder einen Startblock erkennt, wird das Abfragegerät auf 120 KHz zurück gestellt, was die Transponder in einem passiven Modus versetzt und die Steuerung an dem verbleibenden ausgewählten Transponder über-

gibt, der seinen einzigartigen Code an das Abfragegerät übermittelt. Wenn das Abfragegerät den einzigartigen Code von dem ausgewählten Transponder korrekt empfangen hat, wird seine Frequenz wieder auf 119 KHz geändert. In Antwort auf diese Änderung wird der ausgewählte Transponder in den (permanenten) passiven Modus geschaltet und von einer weiteren Teilnahme an irgendeinem nachfolgenden Auswahlvorgang ausgeschlossen. Die vorher stummgeschalteten Transponder werden neu aktiviert.

[0014] Es ist eine Aufgabe dieser Erfindung, ein verbessertes und dennoch einfaches Identifikationssystem mit verbesserter Erkennung von Datensignalen zu schaffen. Es ist auch eine Aufgabe dieser Erfindung, Zeitverschwendung zu beseitigen, um die Identifikationsgeschwindigkeit einer Mehrzahl von Transpondern ohne Hinzufügung unnötiger Komplexität zu den Identifikationssystemen zu verbessern.

[0015] Es ist auch eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Identifikationssystem bereit zu stellen, bei dem Zeitverschwendung aufgrund einer Übertragungsverfälschung wesentlich verringert ist, wobei nach wie vor ein vernünftig schneller Etikettübertragungszyklus bereit gestellt wird.

[0016] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung weist ein Identifikationssystem einen Leser, beinhaltend einen Sender zum Übermitteln eines ungedämpften Hochfrequenzwellen-Lesersignals bei einer vorgewählten Frequenz und eine Vielzahl von Transpondern auf, wobei jeder Transponder einen Empfänger zum Empfang des Lesersignals und einen Sender zur Erzeugung eines Transpondersignals beinhaltet, wobei nach Erkennung eines Transpondersignals von dem besagten Transponder der Leser unverzüglich einen Stummschalt-Befehl aussendet, wobei alle anderen aktiven Transponder stummgeschaltet werden und die Kontrolle an den Transponder übertragen wird, ohne dass eine spezielle zeitlich abgestimmte Bestätigung für den Steuerungs-Transponder erforderlich ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Stummschalt-Befehl eine Modulation des Lesersignals umfasst, während das Lesersignal auf der vorgewählten Frequenz gehalten wird.

[0017] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung ist ein Verfahren zur Identifizierung einer Vielzahl von Transpondern geschaffen, umfassend: das Übermitteln eines Lesersignals von einem Leser, wobei das Lesersignal ein kontinuierliches Hochfrequenzwellen-Signal bei einer vorgewählten Frequenz umfasst; das Empfangen des Lesersignals in jedem Transponder; das Erkennen eines von einem Transponder übermittelten Transpondersignals in dem Leser und das sofortige Ausgeben eines Stummschalt-Befehls von dem Leser, der alle anderen aktiven Transponder stummschaltet und die Kontrolle an den Transponder

überträgt, ohne die Notwendigkeit einer speziellen zeitlich abgestimmten Bestätigung für den Steuerungs-Transponder, dadurch gekennzeichnet, dass der Stummschalt-Befehl eine Modulation des Lesersignals umfasst, während das Lesersignal auf der vorgewählten Frequenz gehalten wird.

[0018] Der Stummschalt-Befehl kann die Form einer vollständigen oder teilweisen Unterbrechung des Lesersignals oder eine andere Modulation des Lesersignals haben.

[0019] Ein Akzeptanzbefehl kann ausgesendet werden, nachdem das Transponder-Steuerungssignal erfolgreich von dem Leser empfangen worden ist. Der Akzeptanz-Befehl kann von ähnlicher Art wie der Stummschalt-Befehl sein, beispielsweise eine vollständige oder teilweise Unterbrechung oder eine andere Modulation des Lesersignals. Alternativ kann der Akzeptanzbefehl bei einer Frequenz übermittelt werden, welche sich von dem Lesersignal unterscheidet; eine derartige Frequenz kann sich auch von der Frequenz des Stummschalt-Befehls unterscheiden. Der Akzeptanzbefehl kann auch eine unterschiedliche Dauer zu dem Stummschaltbefehl haben oder er kann durch die Wiederholung des Stummschaltbefehls innerhalb einer bestimmten Zeitdauer, beispielsweise unter Verwendung einzelner und doppelter Pulse gebildet sein.

[0020] Der Stummschaltbefehl kann die verbleibenden aktiven Transponder stummschalten, indem der Zufalls-Wartezyklus der Transponder angehalten wird, bis er durch einen anderen Befehl entweder neu gestartet oder zurückgesetzt wird. Wenn die Zufalls-Wartezyklen der verbleibenden aktiven Transponder von dem Stummschaltbefehl angehalten werden, kann der Akzeptanzbefehl die verbleibenden aktiven Transponder in dem Leserfeld auch anweisen, die vorhandenen Zufalls-Wartezyklen neu zu starten. Alternativ kann der Akzeptanzbefehl die verbleibenden aktiven Transponder veranlassen, neue Zufalls-Wartezyklen zu beginnen.

[0021] Der Stummschaltbefehl kann einen Transponder einfach dadurch stummschalten, dass die Übertragung von dem Transponder unterbunden wird. Jeder Transponder, der das Ende seines Zufalls-Wartezyklus erreicht, wird an einer Übermittlung des Transpondersignals gehindert. Beispielsweise kann der Stummschaltbefehl ein Flag setzen und wenn der Transponder das Ende seines Zufalls-Wartezyklus erreicht, überprüft er vor der Übermittlung, ob das Flag gesetzt ist. Die Transpondersperrung kann durch das Akzeptanzsignal zurückgesetzt werden oder kann nach einer bestimmten Zeit zurückgesetzt werden.

[0022] Der Akzeptanzbefehl kann auch als Abschaltbefehl wirken, der den Transponder, der gera-

de übermittelt hat, entweder bleibend, für eine bestimmte Zeitdauer oder bis er zurückgesetzt wird, abschaltet. Somit kann ein einzelner Akzeptanzbefehl verwendet werden, einen Transponder abzuschalten, der erfolgreich identifiziert worden ist und die verbleibenden stummgeschalteten Etiketten anweisen, mit den vorhandenen Zufalls-Wartezyklen fortzufahren oder neue zu beginnen.

[0023] Die Transponder können anstelle, dass sie durch einen Akzeptanzbefehl an den Steuerungs-Transponder reaktiviert werden, für eine bestimmte Zeitdauer stummgeschaltet bleiben. Die Zufalls-Wartezyklen der Transponder können eine Verzögerung gleich der Länge eines Transpondersignals beinhalten; wenn ein Abschaltbefehl verwendet wird, kann die Verzögerung dann auch die Zeitdauer beinhalten, die der Leser zur Übertragung des Abschaltbefehles braucht.

[0024] Wenn Transponder mit örtlichen Zeitgebo-
vorrichtungen verwendet werden (wie im Detail in der obigen EP 585,132 A beschrieben), kann der Akzeptanzbefehl, wenn er verwendet wird, mit der bestimmten Zeitgebovorrichtung des Steuerungs-Transponders synchronisiert werden.

[0025] Die Frequenz und die Dauer (d. h. die zeitliche Abstimmung) der Abfragegerätee befehle können in dem Abfragegerät bei der Herstellung oder dem Einbau vorab festgelegt werden. Die zeitliche Abstimmung kann in einer Optimierungsphase festgelegt werden, z. B. nach dem Einbau oder die zeitliche Abstimmung kann bei einer Erstabfrage optimiert und in nachfolgenden Abfragen verwendet werden.

[0026] Wenn die Transponder innerhalb des Abfragefeldes mit einzigartigen Codes programmiert sind, kann der Akzeptanzbefehl insgesamt aufgehoben werden und die Transponder können damit eine fortlaufende Weiterförderung von Artikeln ermöglichen, an welchen die Transponder angebracht sind. Wenn alle Transponder mit dem gleichen Code programmiert sind und der Abschaltbefehl verwendet wird, kann die Anzahl von Transpondern innerhalb des Abfragefeldes gezählt werden. Die Transponder können als "Vorhandensein-Etiketten" verwendet werden, welche die Anzahl von Artikeln angeben, an welchen die Transponder angebracht sind und der Antwortcode kann daher sehr einfach sein. Die selektive Verwendung des Akzeptanzsignals kann größere Flexibilität bei einem Identifikationssystem liefern.

[0027] Transponder und Abfragegeräte, beispielsweise solche wie in der EP 494,114 A und EP 585,132 A beschrieben, können angepasst werden, um Transponder und Abfragegeräte gemäß der Erfindung herzustellen.

[0028] Die Erfindung wird nun näher beschrieben.

Bestimmte, nicht einschränkende Ausführungsformen werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben, in der:

[0029] **Fig. 1** eine vereinfachte Darstellung von Transponderdatenübermittlungen im Stand der Technik ist;

[0030] **Fig. 2** ein vereinfachtes Blockdiagramm ist, welches ein Abfragegerät und drei Transponder gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0031] **Fig. 3** eine vereinfachte Darstellung eines Abfragegerätes und einer Anzahl von Transpondern ist;

[0032] **Fig. 4** ein Blockdiagramm eines Transponders gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung ist;

[0033] **Fig. 5** ein Zeitdiagramm eines Transponders gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0034] **Fig. 6** ein Flussdiagramm für einen Transponder gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0035] **Fig. 7** eine detaillierte Darstellung eines Blocklückendetektors gemäß der ersten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0036] **Fig. 8** den Schaltkreis für das Abfragegerät der ersten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0037] **Fig. 9** ein Zeitdiagramm für einen Transponder gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung zeigt.

[0038] **Fig. 2** zeigt ein Beispiel des RFID-Systems mit einem Leser **10**, der einen Sender **11** mit einer Sendeantenne **11a** und einem Empfänger **12** mit einer Empfangsantenne **12a** beinhaltet. Der Sender (**11**, **11a**) überträgt ein Versorgungssignal (das Lesersignal) an eine Anzahl von passiven Transpondern (Etikett **1**, Etikett **2** und Etikett **3**).

[0039] Jeder Transponder beinhaltet eine Dipolantenne, deren beide Pole mit **4** und **5** bezeichnet sind. Die Transponder innerhalb des Leserfeldes sind in der Lage, eine Energieversorgung aus der Energie in dem Lesersignal unter Verwendung des Kondensators **C** und der Diode **D** zu gewinnen. Der Codegenerator **6** und der Logikschaltkreis **7** erzeugen ein Signal unter Verwendung der Manchester-Kodierung, welches dem Leser übertragen wird, indem ein Teil der vom Leser empfangenen Energie durch den Modulator **9** moduliert wird, der zwischen die Antennenpole **4** und **5** geschaltet ist. Die Transponder haben

örtliche Zeitgebervorrichtungen (wie im Detail in der oben genannten EP 585,132 A beschrieben).

[0040] Bei Empfang von Leistung führt jeder Transponder einen Zufalls-Wartezyklus vor der Übermittlung eines Signals durch. Wenn ein Signal empfangen wird, gibt der Leser einen Stummschalt-Befehl aus. Der Stummschalt-Befehl kann aus einer kurzen Lücke (einer teilweisen oder vollständigen Unterbrechung) in dem Signal oder einer anderen Abwandlung hiervon bestehen. Alle andere aktiven Transponder innerhalb des Leserfeldes werden durch die Übermittlung des Stummschalt-Befehls vorübergehend stummgeschaltet, der als Übergabe der Steuerung an einem anderen Transponder erkannt wird. Der Leser gibt einen Akzeptanzbefehl aus (Abschalt/Aufweckbefehl), sobald das Transpondersignal frei von Rauschen oder Interferenz empfangen worden ist. Da die Transponder örtliche Zeitgebervorrichtungen haben (wie im Detail in der oben erwähnten EP 585,132 A beschrieben), ist das Zeitverhalten und die Dauer dieses Befehls synchron mit der örtlichen Zeitgebervorrichtung synchronisiert. Die Zufalls-Wartezyklen dieser Transponder werden durch diesen Abschalt/Aufweckbefehl reaktiviert.

[0041] **Fig. 3** gibt das Lesersignal und die Antworten von den Transpondern wieder. Das Lesersignal **20** wird während einer Zeit t_0 hochgefahren, wodurch die Transponder innerhalb des Leserfeldes betrieben werden und mit Zufalls-Wartezyklen beginnen. In dem in **Fig. 3** gezeigten Beispiel überträgt das Etikett **1** ein Signal **20** zur Zeit t_1 . Der Leser erkennt ein Transpondersignal und durch Unterbrechung des Lesersignals zu einer Zeit t_2 erzeugt er einen Stummschalt-Befehl **21**, der die Zufalls-Wartezyklen der Etiketten **2** und **3** anhält. Wenn das Etikett **1** die Übermittlung des Signals **20** abgeschlossen hat, gibt der Leser zum Zeitpunkt t_3 einen Befehl **22** aus.

[0042] Im in **Fig. 3** gezeigten Beispiel werden die Etiketten **2** und **3** durch die Übertragung des Stummschalt-Befehls **21** zum Zeitpunkt t_3 vorübergehend stummgeschaltet. Die Etiketten **2** und **3** werden angewiesen, den Zufalls-Wartezyklus wieder aufzunehmen, indem der Abschalt/Aufweckbefehl **22** übertragen wird, der auch das Etikett **1** abschaltet, bis es aus dem Feld entfernt worden ist. In dieser Figur wird der Leseprozess dann für das Etikett **3**, gefolgt vom Etikett **2** erfolgreich abgeschlossen.

[0043] **Fig. 4** zeigt im Umriss ein Etikett, welches mit dem Leser von **Fig. 2** verwendet werden kann und **Fig. 5** zeigt ein Zeitdiagramm für die in **Fig. 4** angegebenen Signalpfade. Das Etikett beinhaltet eine Dipolantenne, deren Pole als **60** und **61** bezeichnet sind. Ein Codegenerator **62** moduliert unter Verwendung einer Manchester-Kodierung (Signal **77**) einen Transistor **Q1** mit einem Code, wenn er durch einen Logikschaltkreis **64** eingeschaltet wird. Die Zeitab-

stimmung für den Codegenerator wird von einem örtlichen Oszillator **66** gewonnen. Dioden D1 und D2 in Kombination mit einem Kondensator C1 liefern die Energieversorgung für das Etikett. Der Oszillator wird von dem Zufalls-Wartezeitgenerator getrennt, wenn entweder FF1 oder FF2 in dem Resetzustand ist (Signale **70** und **72**). FF1 wird nur dann gesetzt, wenn das Etikett hochgefahren wird und wird zurückgesetzt, wenn das Etikett nach dem erfolgreichen Lesen abgeschaltet wird. FF2 ist in dem Resetzustand, wenn das Etikett stummgeschaltet ist und ist in dem Setzustand beim Hochfahren und wenn das Etikett im normalen Betriebsmodus ist. Wenn das Etikett anfänglich das Lesersignal empfängt, ist FF1 im Setzustand. Beim Hochfahren triggert der Logikschaltkreis **64** den Zufalls-Wartezeitgeber **63**, um einen Zufallswert zu wählen und beginnt mit einem Herunterzählen.

[0044] Der Lückendetektor **65** ist in der Lage, das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein des Lesersignals mittels einer Diode D3 zu erkennen und wenn es eine Unterbrechung oder eine Lücke in dem Lesersignal gibt, dann die Dauer der Lücke. Der Lückendetektorschaltkreis ist genauer in [Fig. 7](#) dargestellt.

[0045] Eine lange Lücke (ein Abschalt/Aufweckbefehl) setzt das FF2 und eine kurze Lücke (Stummschalt-Befehl) setzt das FF2 zurück. Daher wird eine Abschalt/Aufwecklücke von dem Leser von dem Lückendetektor erkannt, der das FF2 setzt, was es dem Zufalls-Wartezeitgenerator ermöglicht, zu laufen. Der Zufalls-Wartezeitgenerator gibt (mit dem Signal **75**) das Ende des Herunterzählens an den Logikschaltkreis **64** an, der dann den Codegenerator **62** einschaltet (Signal **76**), um den Transistor Q1 mit dem Code zu modulieren. Der Logikschaltkreis sperrt auch den Lückendetektorschaltkreis für die Zeit, die das Etikett zur Übermittlung des Signals braucht. Wenn während des Herunterzählens eine Stummschaltlücke von dem Leser empfangen wird (Übertragung der Kontrolle auf einen anderen Transponder), schaltet der Lückendetektor das FF2 in den Reset-Zustand, so dass der Oszillator (Signal **73**) abgetrennt wird und das Herunterzählen unterbrochen wird. FF2 verbleibt in dem Reset-Zustand, bis ein anderer Puls von dem Leser empfangen wird (die Abschalt/Aufwecklücke, welche den Steuerungs-Transponder abschaltet). Der Zufalls-Wartezeitgeber fährt dann mit dem Herunterzählen fort, bis entweder das Transpondersignal übermittelt ist oder eine andere Stummschaltlücke empfangen wird.

[0046] Wenn der Leser eine zeitlich geeignet abgestimmte Abschalt/Aufwecklücke ausgibt, sobald das Transpondersignal von dem Leser ohne Rauschen oder andere Interferenz empfangen worden ist, erkennt der Lückendetektorschaltkreis diese Lücke und zeigt das Vorhandensein dieser Lücke dem Logik-

schaltkreis **64** an. Unter der Voraussetzung, dass diese Lücke eine bestimmte Zeit nach dem Ende des Transpondersignals auftritt, z. B. 5 Taktpulse nach dem Ende des Codes, setzt der Logikschaltkreis **64** (Signal **71**) das FF1 zurück. Das FF1 (Signal **72**) trennt in diesem Fall den Oszillator, bis er zurückgesetzt ist, nachdem das Etikett aus dem Feld entfernt worden ist und es dem Kondensator C1 ermöglicht wurde, sich ausreichend zu entladen. Wenn es für die Etiketten nicht notwendig ist, nach einer erfolgreichen Erkennung des Transpondersignals abgeschaltet zu werden, können das Flip-Flop FF1 und der Schalter SW1 aus dem Etikett vollständig entfernt werden.

[0047] [Fig. 6](#) zeigt ein Flussdiagramm für den Betrieb des in [Fig. 4](#) dargestellten Etiketts. Der Lückendetektorschaltkreis **65** ist genauer in [Fig. 7](#) dargestellt. Wenn eine Lücke in der Abfrage auftritt (eine Stummschaltlücke), wird der Ausgang D3 niedrig. Der Flankendetektorschaltkreis **102** erkennt eine fallende Flanke im Ausgang von D3, was wiederum FF2 zurücksetzt. Der Ausgang von ODER-Gatter **100** lässt dann Pulse von Oszillator **66** an den Zähler **101** durch. Wenn der Zähler einen Wert erreicht, der ausreichend ist, den Ausgang Q4 hoch zu machen, wird FF2 gesetzt. Wenn der Ausgang D3 hoch bleibt (das Ende der Stummschaltlücke), wird der Zähler zurückgesetzt. Wenn die Lücke kurz ist, hält der Zähler **101**, bevor Q4 auf hoch gegangen wäre. FF2 wird zu Beginn der Lücke zurückgesetzt und verbleibt nach der Lücke in diesem Zustand. Wenn die Lücke lang ist, ist FF2 zu Beginn der Lücke noch zurückgesetzt. Wenn der Zähler **101** ausreichend hoch gezählt hat, so dass Q4 nach hoch gehen kann, wird FF2 gesetzt und verbleibt in diesem Setzustand nach der Lücke.

[0048] [Fig. 8](#) zeigt den Schaltkreis für das Abfragegerät. Der Sender **110** erzeugt ein ungedämpftes Hochfrequenzwellen-Signal, welches über den Zirkulator **111** und die Antenne **112** an die Etiketten übermittelt wird. Das Etikettensignal wird von der Antenne **112** empfangen und über den Zirkulator **111** zur Trennung von dem Sendesignal an den Mischer **113** geführt, der das niederfrequente Codesignal entnimmt und von da zu dem Tiefpassfilter **114**. Der Mischer **113** mischt die Etikettensignale mit einem Teil des übermittelten Lesersignals, welches von dem Teiler **118** entnommen wurde, so dass das Basisbandsignal erzeugt wird, welches dem Filter **114** zugeführt wird. Die Ausgänge des Filters werden dann bei **119** verstärkt und bei **121** Vollwellen-gleichgerichtet. Das sich ergebende Signal wird dann verstärkt und dann über einen durch zwei dividierenden Schaltkreis **125** dem Mikroprozessor **126** zugeführt. Der Mikroprozessor kann das Lesersignal mit entweder einer kurzen oder einer langen Lücke unter Verwendung entweder des kurzen Monostabilen **127** oder des langen Monostabilen **128**, des UND-Gatters **129** und des Schalters **130** unterbrechen.

[0049] Bezugnehmend auf [Fig. 9](#) ist in einer zweiten Ausführungsform der Erfindung das Abfragegerät dafür ausgelegt, einen Doppelimpuls-Aufweck- oder Akzeptanzbefehl und einen einzelnen Puls für den Stummschalt-Befehl bereit zu stellen. Der Transponder ist dafür ausgelegt, zwischen den Signalen zu unterscheiden. Genauer gesagt, in dem Transponder ist der Lückendetektordetail-Schaltkreis **68** dafür ausgelegt, das Auftreten von einem oder von zwei "kurzen" Impulsen gleicher Dauer zu erfassen und das Setsignal S an das FF2 beim Auftreten von zwei Pulsen und das Resetsignal R an das FF2 beim Auftreten von einem Puls zu liefern.

[0050] Wie sich einem Fachmann auf dem Gebiet unmittelbar ergibt, kann die Funktionsweise der Etiketten und des Lesers auf eine Anzahl unterschiedlicher Wege erreicht werden. Beispielsweise können die Etiketten anstelle der Gewinnung von Leistung aus dem Lesersignal mit einer kleinen Batterie versorgt werden.

[0051] In einer weiteren Ausführungsform hat der integrierte Schaltkreis des Transponders Les-/Schreibfähigkeiten. Von dem Leser an den Transponder geschickte Anweisungen können die Form von kodierten Anweisungen annehmen, die in den Stummschalt- und/oder Akzeptanzbefehlen enthalten sind. Wenn beispielsweise die Stummschalt- und/oder Akzeptanzbefehle in Form von Unterbrechungen in dem Lesersignal vorliegen, können die kodierten Anweisungen in den Lücken in dem Lesersignal vorhanden sein, die durch diese Unterbrechungen definiert sind.

[0052] In den obigen Ausführungsformen gibt der Leser bei Erkennung des Transpondersignals von einem Transponder unmittelbar einen Stummschalt-Befehl aus, der dann die anderen aktiven Transponder stummschaltet und die Steuerung an den Transponder übergibt. Der Stummschalt-Befehl wird übermittelt, sobald der Leser ein gültiges Signal von dem Transponder erkennt oder es eine hohe Wahrscheinlichkeit gibt, dass der Leser es erkannt hat. In der Ausführungsform können die ersten paar Pulse in dem Signal vom Transponder eine einzigartige Form oder Eigenschaft haben, wodurch es dem Leser ermöglicht wird, rasch zu unterscheiden, ob das empfangene Signal von dem Transponder ist oder nicht und nicht das Produkt von Zufallsrauschen ist.

Patentansprüche

1. Identifikationssystem, umfassend:
einen Leser (**10**), beinhaltend einen Sender (**11**) zum Übermitteln eines ungedämpften HF- bzw. Hochfrequenz-Wellen-Lesersignals bei einer vorgewählten Frequenz;
und eine Vielzahl an Transpondern (**1, 2, 3**), wobei je-

der Transponder (**1, 2, 3**) einen Empfänger für den Empfang des Lesersignals und einen Sender zur Erzeugung eines Transpondersignals beinhaltet; wobei nach Erkennung eines Transpondersignals von dem besagten Transponder (**1**) der Leser unverzüglich einen Stummschalt-Befehl (**21**) aussendet, wobei alle anderen aktiven Transponder stummgeschaltet werden und die Kontrolle an den Transponder übertragen wird, ohne dass eine spezielle, zeitlich abgestimmte Bestätigung für den die Steuerungs-Transponder erforderlich ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stummschalt-Befehl (**21**) eine Modulation des Lesersignals umfasst, während das Lesersignal auf der vorgewählten Frequenz gehalten wird.

2. Identifikationssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Leser einen Akzeptanzbefehl (**22**) aussendet, nachdem das Transponder-Steuerungssignal erfolgreich vom Leser empfangen wurde, wobei der Akzeptanzbefehl eine Modifizierung des Lesersignals ist.

3. Identifikationssystem nach Anspruch 2, wobei der Stummschalt-Befehl eine Unterbrechung des Lesersignals ist und der Akzeptanzbefehl eine längere Unterbrechung des Lesersignals ist.

4. Identifikationssystem nach Anspruch 2, wobei der Stummschalt-Befehl ein Einzelimpuls beim Lesersignal ist und der Akzeptanzbefehl ein Doppelimpuls beim Lesersignal ist.

5. Identifikationssystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Modulation eine Totalunterbrechung des Lesersignals umfasst; oder die Modulation eine teilweise Unterbrechung des Lesersignals umfasst.

6. Identifikationssystem nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Transponder einen Zufalls-Warte-Timer (**63**) einschließt, welcher die Übertragung des Transpondersignals auslöst, nachdem ein Zufalls-Wartezyklus absolviert wurde und – für den Fall, dass ein Transponder einen Stummschalt-Befehl empfängt, bevor er mit der Übermittlung des Transpondersignals begonnen hat, der Zufalls-Wartezyklus des Transponders angehalten wird und/oder der Zufalls-Wartezyklus des Transponders durch einen durch den Leser ausgegebenen Akzeptanzbefehl verzögert wird.

7. Verfahren zur Identifizierung einer Vielzahl von Transpondern (**1, 2, 3**), umfassend:
das Übermitteln eines Lesersignals von einem Leser (**10**), wobei das Lesersignal ein kontinuierliches Wellensignal bei einer vorgewählten Frequenz umfasst; das Empfangen des Lesersignals bei jedem einzelnen Transponder (**1, 2, 3**);
das Erkennen bei dem Leser eines von einem Transponder übermittelten Transpondersignals und das

unverzögliche Aussenden eines Stummschalt-Befehls (21) von dem Leser, das Stummschalten aller anderen aktiven Transponder (2, 3) und das Übergeben der Kontrolle an den Transponder (1), ohne dass eine spezielle, zeitlich abgestimmte Bestätigung für den Steuerungs-Transponder erforderlich ist; dadurch gekennzeichnet, dass der Stummschalt-Befehl (21) eine Modulation des Lesersignals umfasst, während das Lesersignal auf der vorgewählten Frequenz gehalten wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch das Aussenden eines Akzeptanzbefehls (22) von dem Leser, nachdem das Steuerungstranspondersignal vom Leser erfolgreich empfangen wurde, wobei der Akzeptanzbefehl eine Modifizierung des Lesersignals ist.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Stummschalt-Befehl eine Unterbrechung des Lesersignals ist und der Akzeptanzbefehl eine längere Unterbrechung des Lesersignals ist.

10. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Stummschalt-Befehl ein Einzelimpuls beim Lesersignal ist und der Akzeptanzbefehl ein Doppelimpuls beim Lesersignal ist.

11. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Modulation eine Totalunterbrechung des Lesersignals umfasst; oder die Modulation eine teilweise Unterbrechung des Lesersignals umfasst.

12. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 7 bis 11, wobei der Transponder einen Zufalls-Warte-Timer einschließt, welcher die Übertragung des Transpondersignals auslöst, nachdem ein Zufalls-Wartezyklus absolviert wurde, und, falls der Transponder einen Stummschalt-Befehl empfängt, bevor er mit der Übermittlung eines Transpondersignals begonnen hat, der Zufalls-Wartezyklus des Transponders angehalten wird und/oder der Zufalls-Wartezyklus des Transponders durch einen vom Leser ausgegebenen Akzeptanzbefehl neu gestartet wird.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

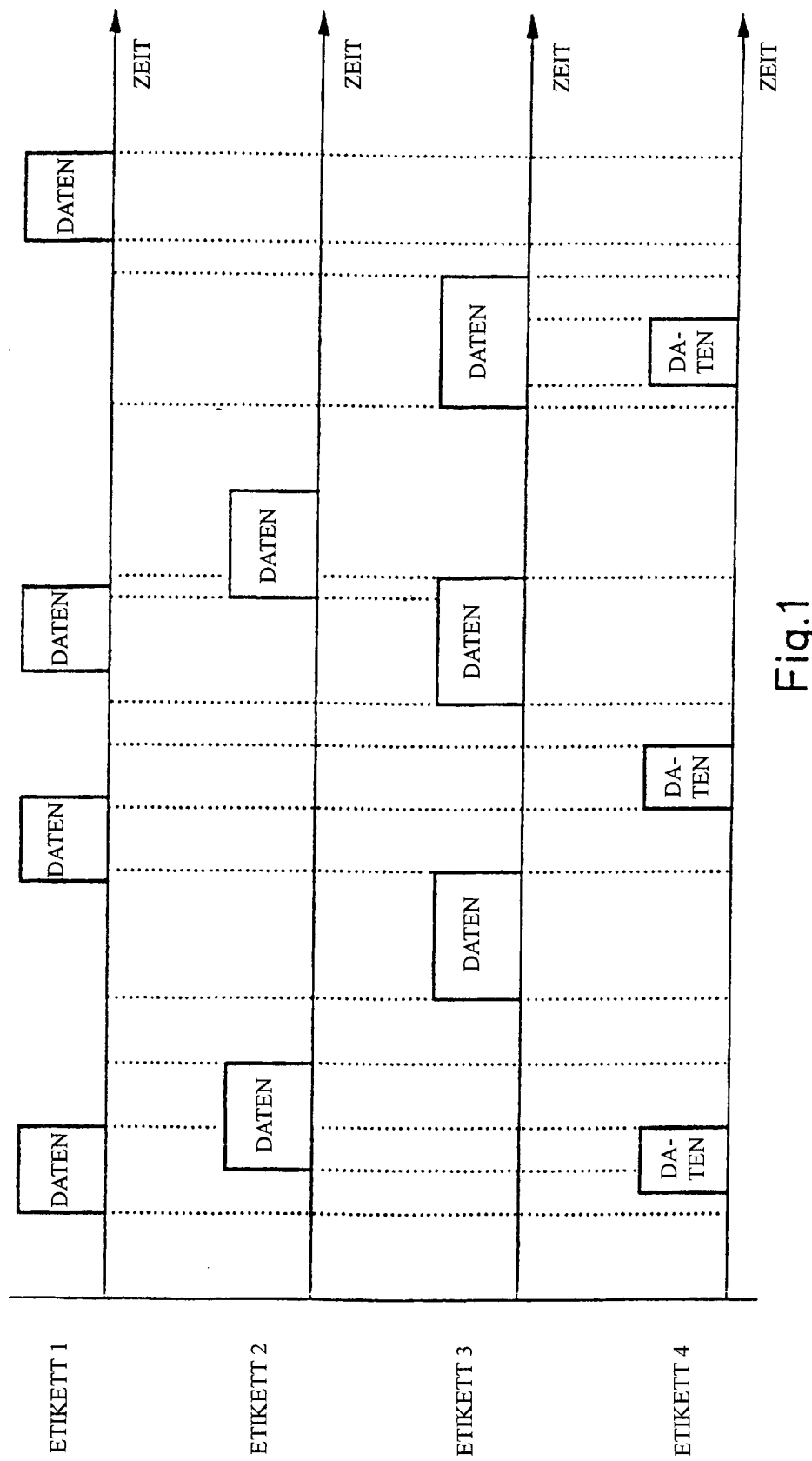


Fig.1

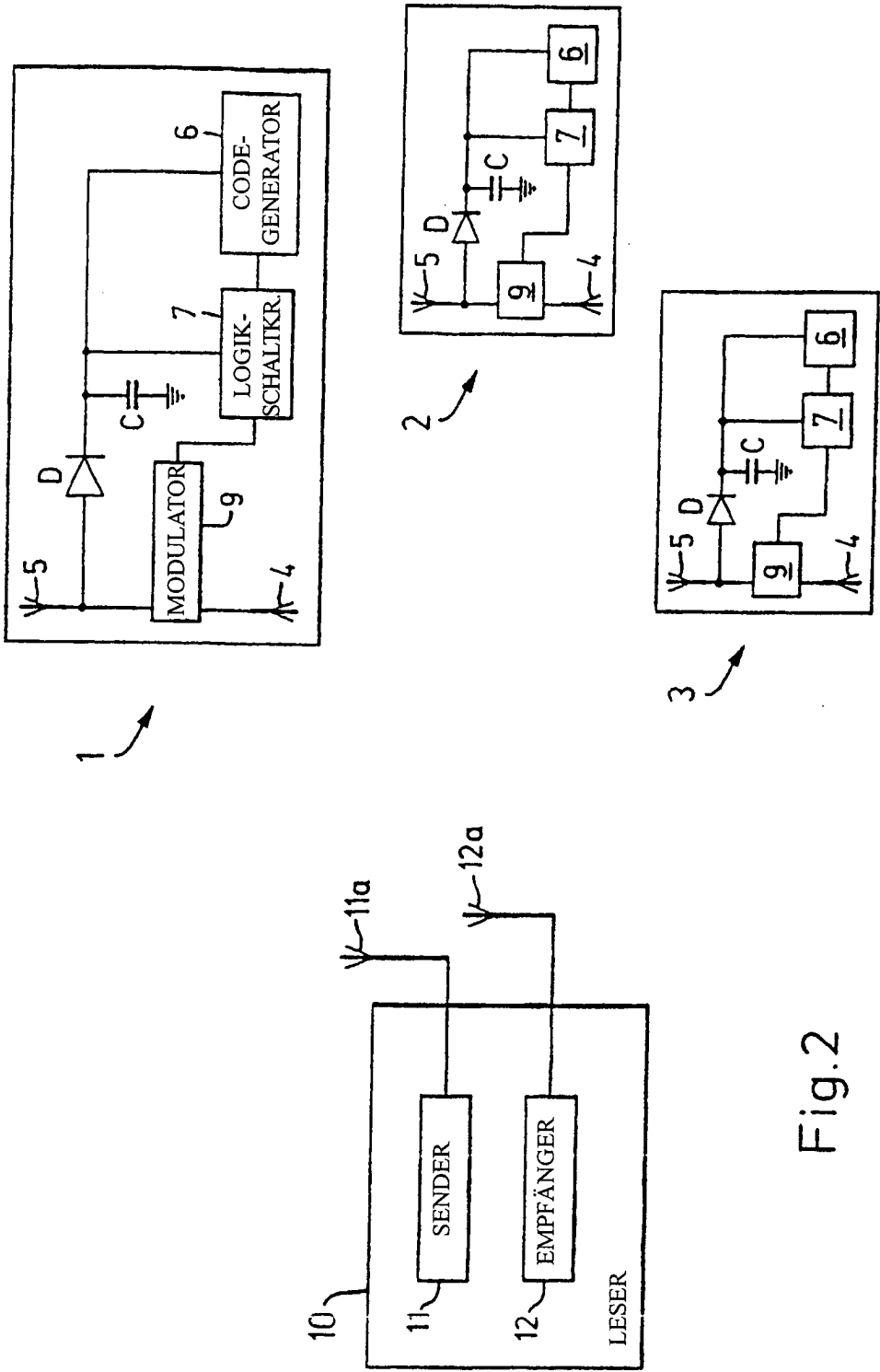


Fig.2

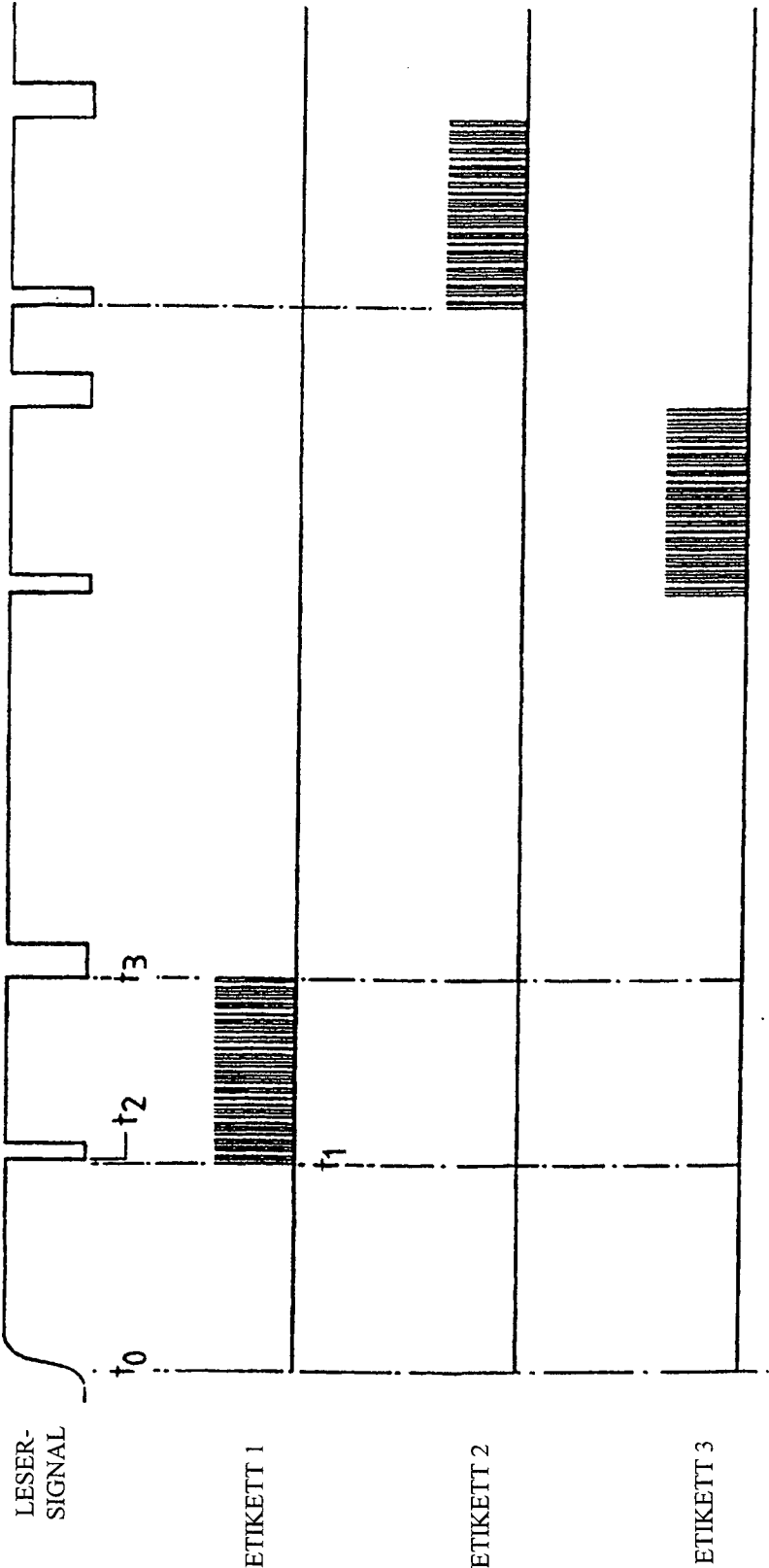


Fig. 3

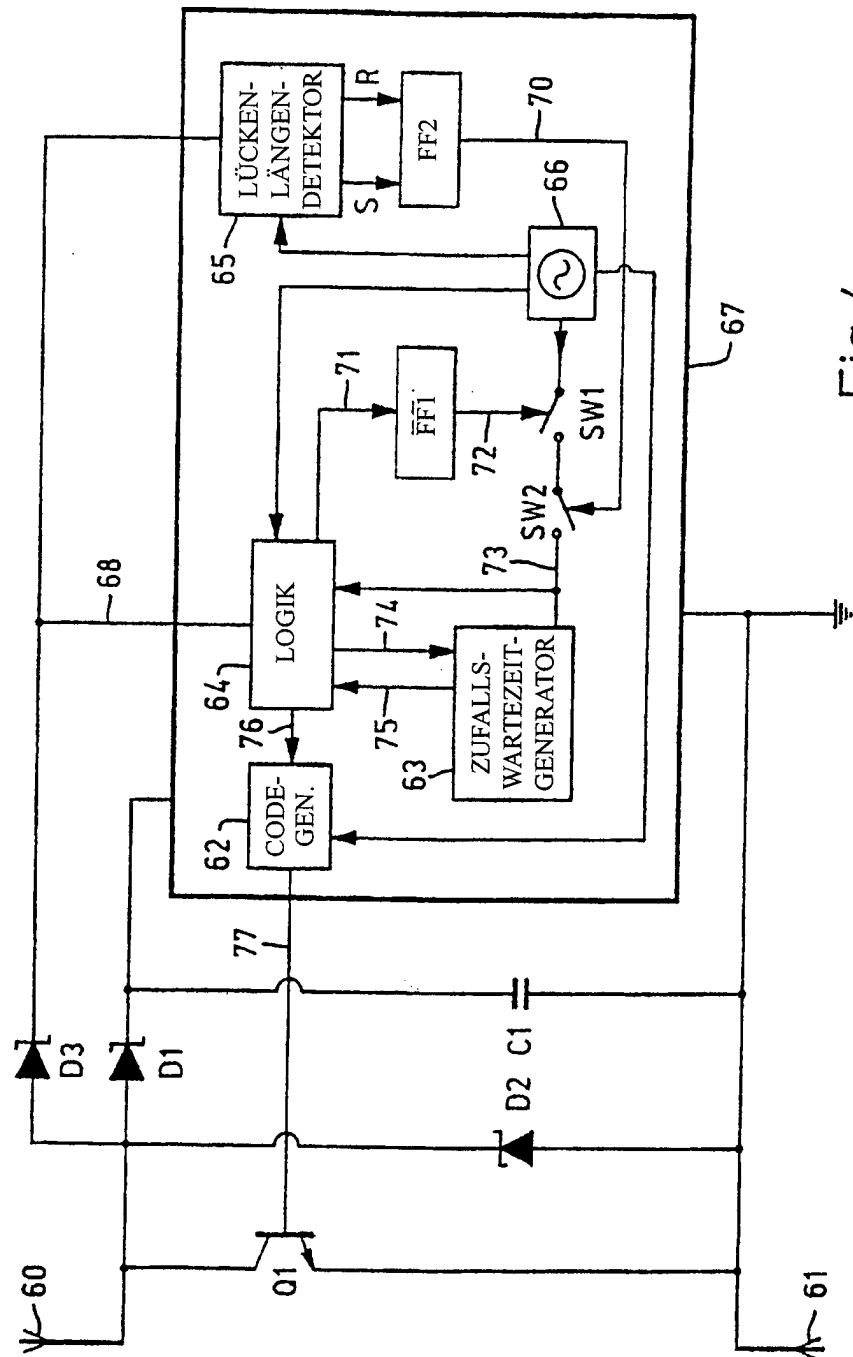


Fig.4

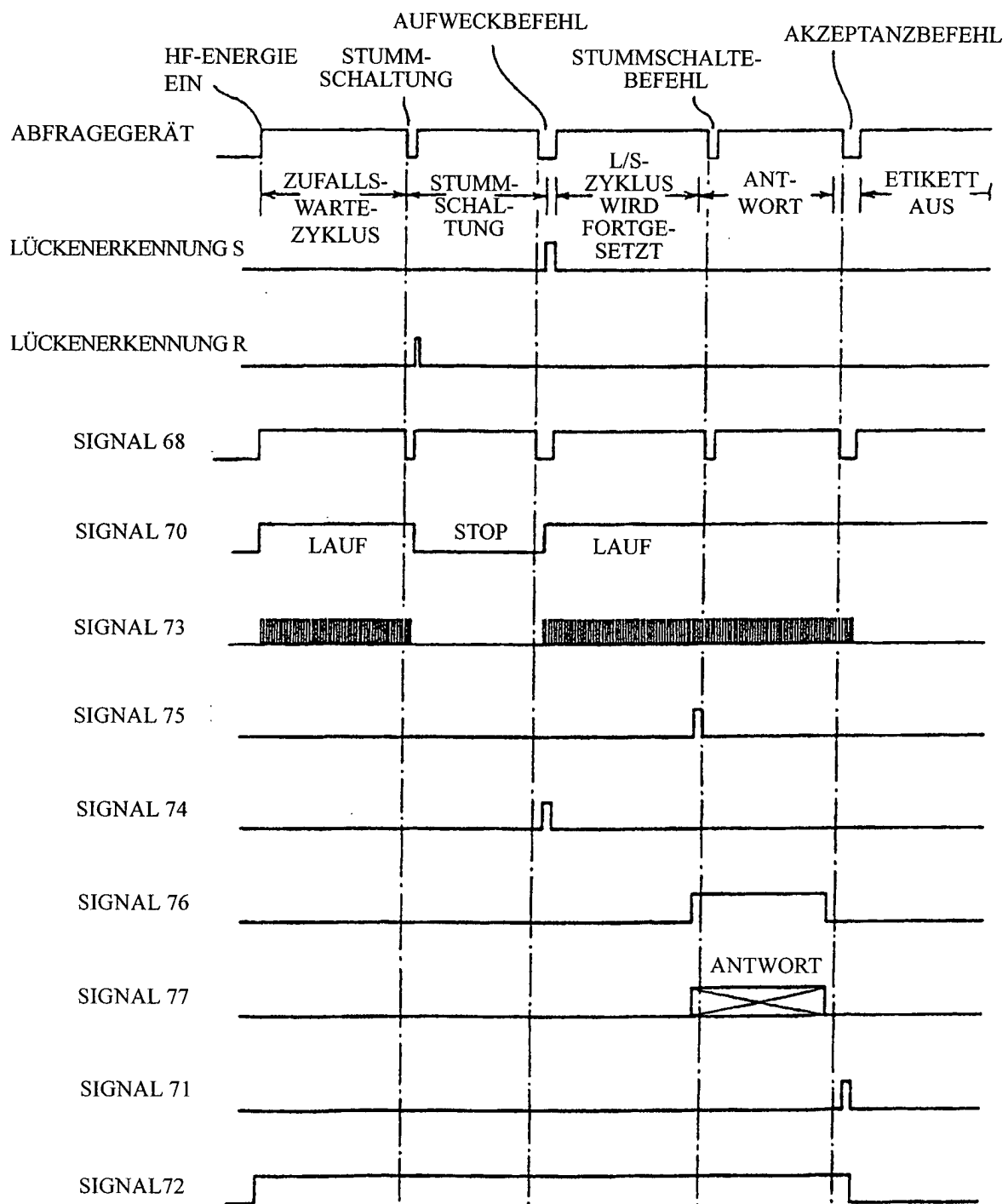


Fig. 5

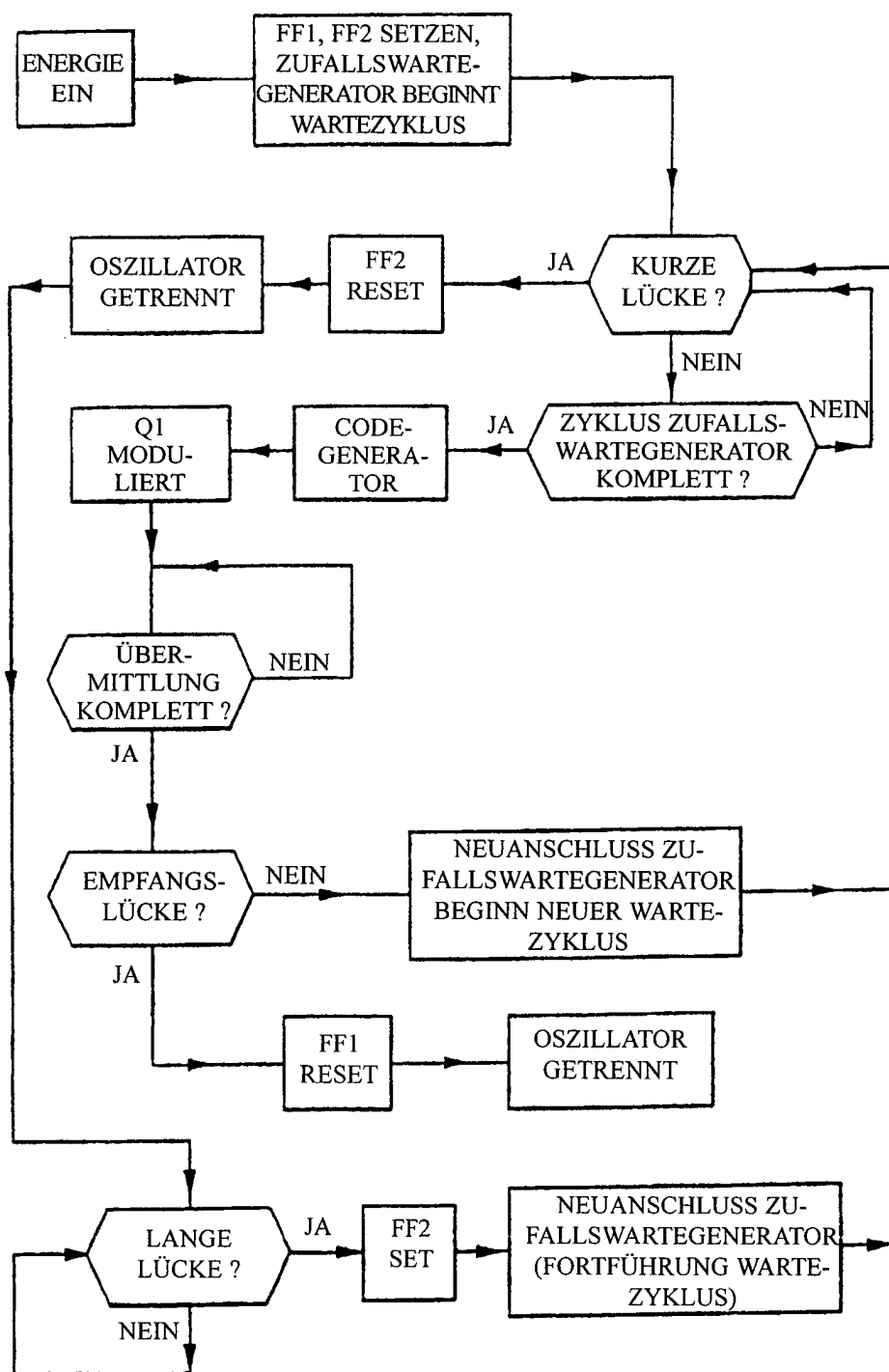


Fig.6

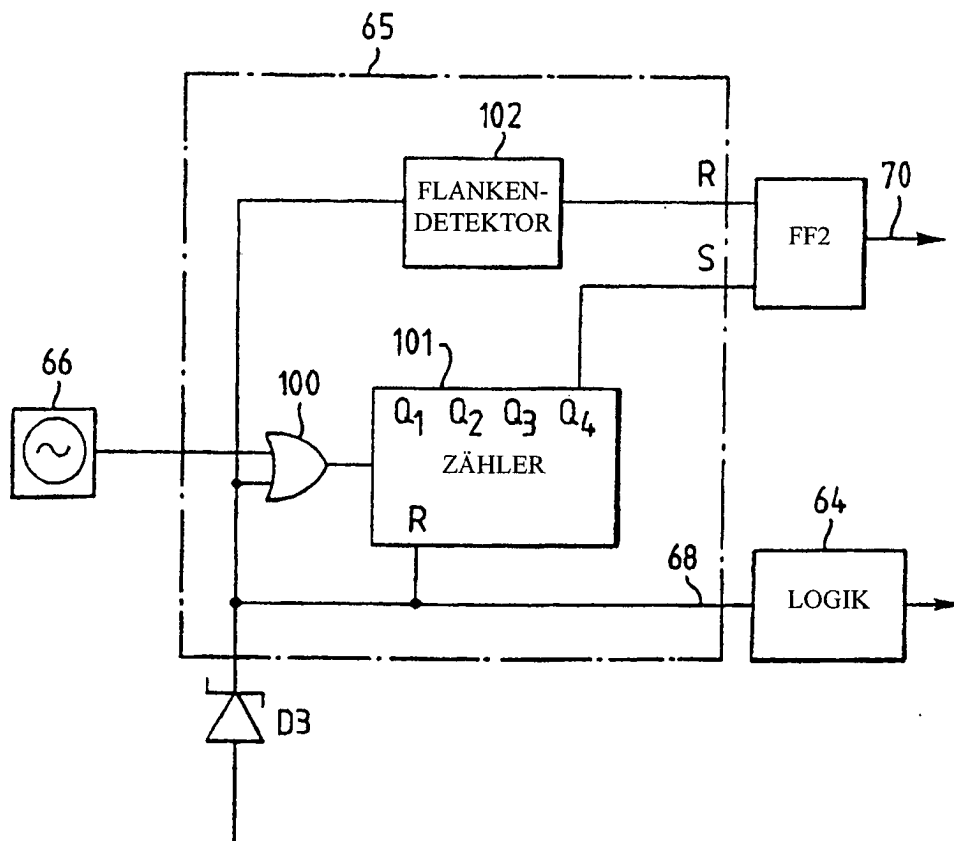


Fig.7

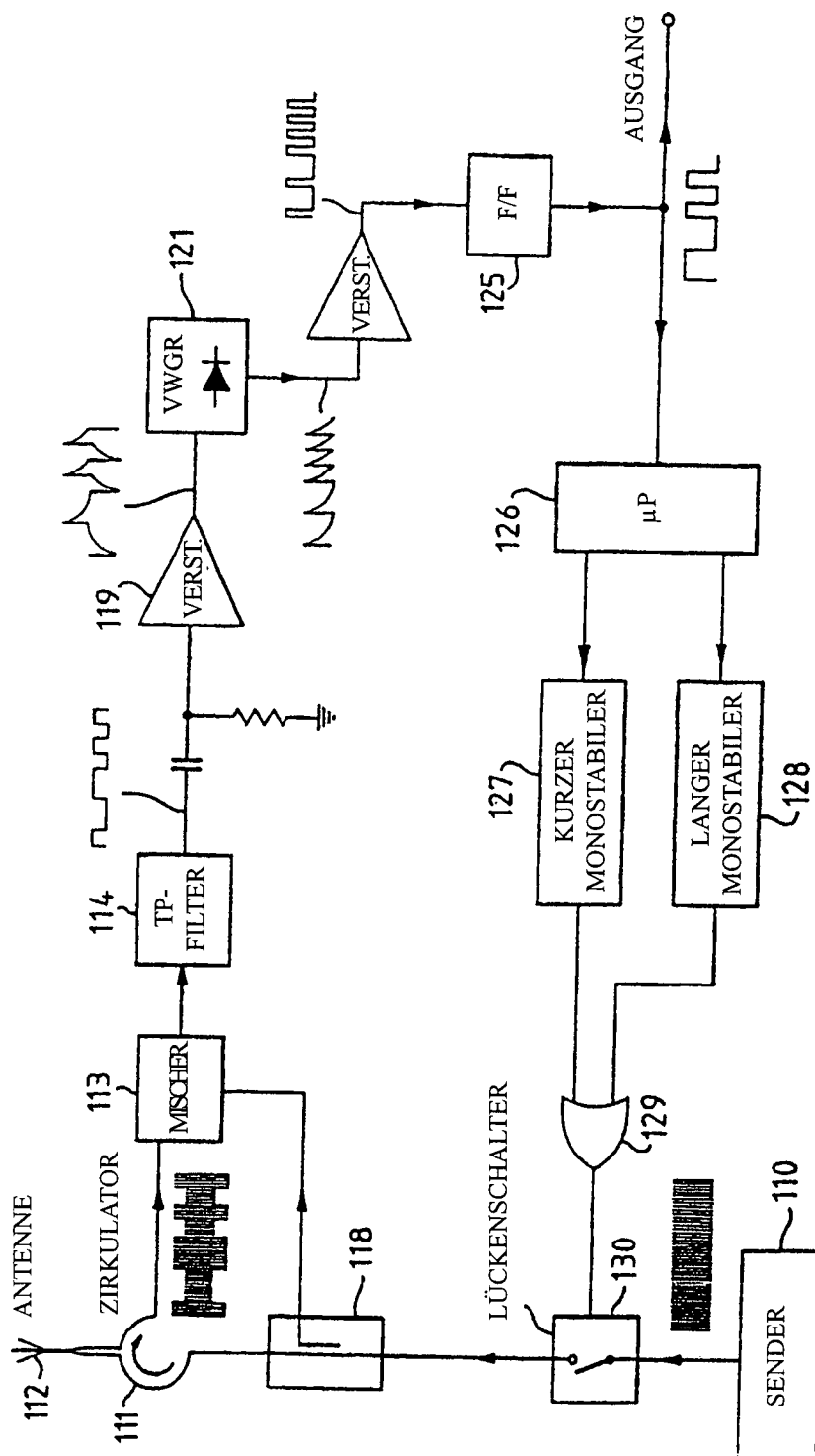


Fig.8

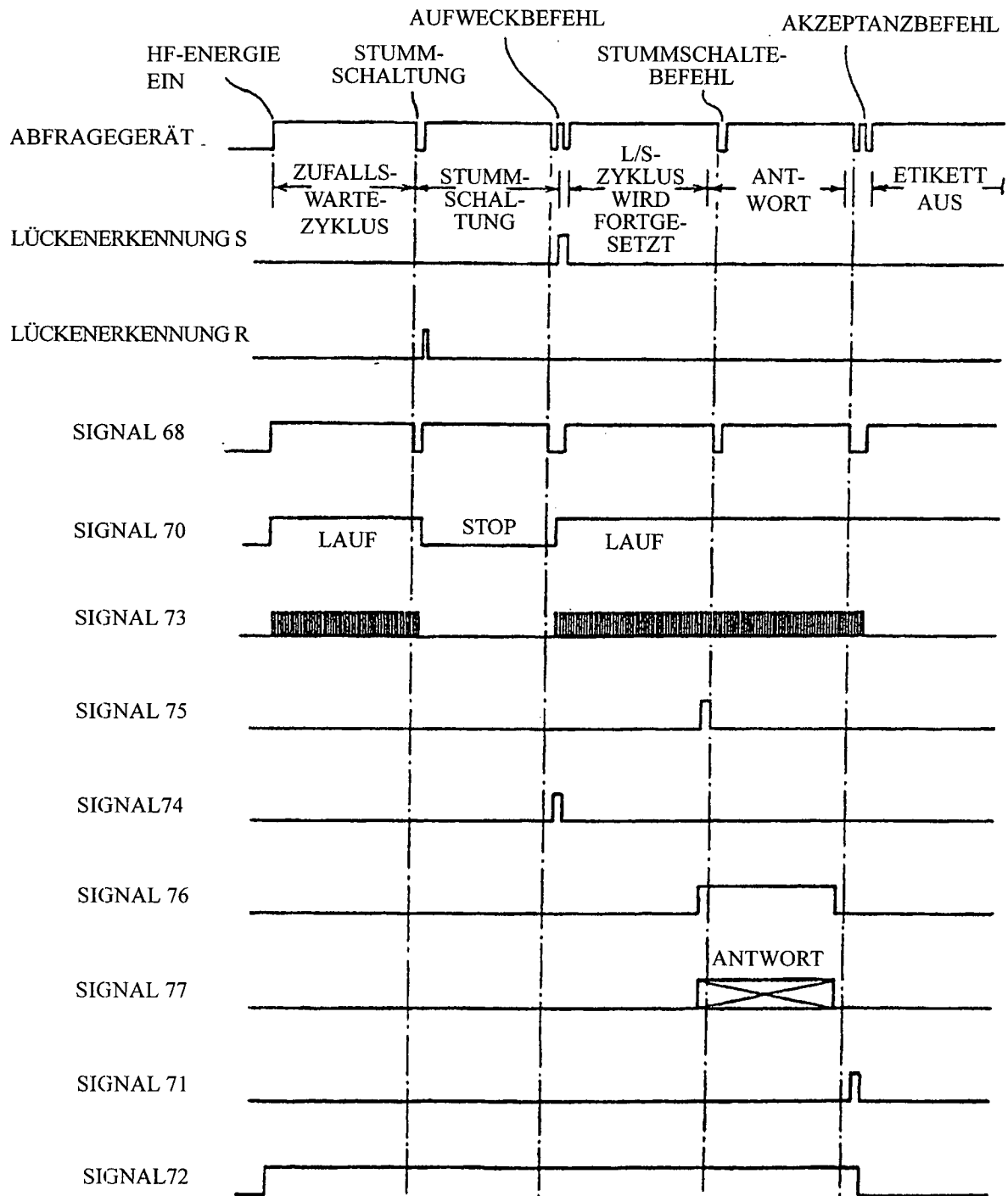


Fig. 9