

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
24. Dezember 2008 (24.12.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2008/155121 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*H03C 1/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/004952
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
19. Juni 2008 (19.06.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 028 695.5 21. Juni 2007 (21.06.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KATHREIN-AUSTRIA GES. M.B.H. [AT/AT]; Sparchnerstrasse 14, A-6330 Kufstein (AT).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHÖNINGER, Bernd [AT/AT]; Obere Sparchen 38e, A-6330 Kufstein (AT).
- (74) Anwalt: FLACH, Dieter; Adlzreiterstrasse 11, 83022 Rosenheim (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING AN AMPLITUDE-MODULATED SIGNAL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG EINES AMPLITUDEN-MODULIERTEN SIGNALS

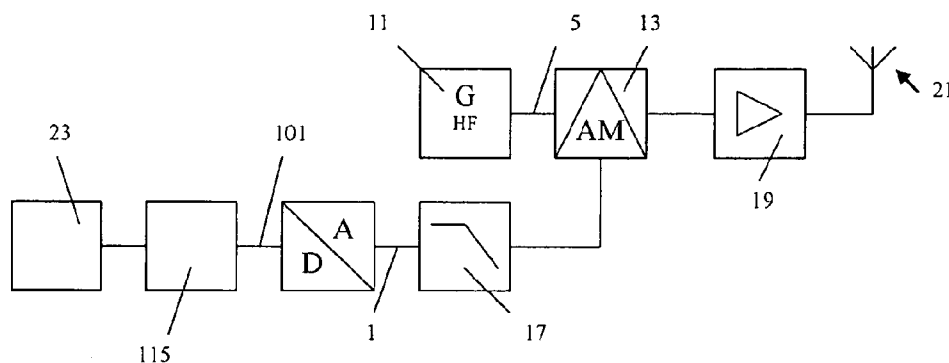


Fig. 4

(57) Abstract: An improved method for producing an amplitude-modulated signal and an associated device are characterized substantially by the following characteristics, or an improved device for producing an amplitude-modulated signal comprises the following characteristics: the useful or information signal (101) is produced from a digitized useful or information signal (101), which is converted into an analog useful or information signal (1). A corrected analog useful or information signal (1k') is used for the useful or information signal (1) instead of a desired signal (1'), the corrected signal compared to the desired signal (1') being changed such that upper harmonics, which when using the desired signal (1') are outside the useful band (3) above the limit value for the signal size of the modulated carrier signal, when using the corrected useful or information signal (1k') are within the permitted range below the limit value for the signal size of the modulated carrier signal.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/155121 A2



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

---

**(57) Zusammenfassung:** Ein verbessertes Verfahren zur Erzeugung eines amplitudenmodulierten Signals sowie eine zugehörige Vorrichtung zeichnet sich im Wesentlichen durch folgenden Merkmale aus oder eine verbesserte Vorrichtung zur Erzeugung eines amplitudenmodulierten Signals umfasst folgende Merkmale: das Nutz- oder Informationssignal (1) wird aus einem digitalisierten Nutz- oder Informationssignal (101) erzeugt, welches in ein analoges Nutz- oder Informationssignal (1) gewandelt wird, für das Nutz- oder Informationssignal (1) wird anstelle eines Wunschsinal (1") ein korrigiertes analoges Nutz- oder Informationssignal (1k') verwendet, das gegenüber dem Wunschsinal (1") so verändert ist, dass Oberwellen, die bei Verwendung des Wunschsinal (1") außerhalb des Nutzbandes (3) oberhalb des Grenzwertes für die Signalgröße des modulierten Trägersignals liegen, bei Verwendung des korrigierten Nutz- oder Informationssignals (1k') im zulässigen Bereich unterhalb des Grenzwertes für die Signalgröße des modulierten Trägersignals liegen.

---

5 Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung eines amplituden-  
modulierten Signals

---

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erzeugung eines amplituden-modulierten Signals nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 bzw. 9.

15

In vielen technischen Bereichen ist es notwendig, ein moduliertes Signal zu erzeugen, das bestimmte Eigenschaften, d.h. insbesondere bestimmte Frequenzeigenschaften aufweisen und/oder Frequenzbedingungen erfüllen soll.

20

So ist es beispielsweise in der Nachrichten- wie aber auch allgemein in der informationsübertragenden Technik üblich, ein Nutz- oder Informationssignal (welches nachfolgend teilweise auch als Modulationssignal bezeichnet wird) durch Veränderung, also Modulation eines sog. Trägersignals zu übertragen, also das Nutz- oder Informationssignal für die Übertragung über ein bestimmtes Medium in ein geeignetes Frequenzband umzusetzen. Anhand der übertragenen Eingangssignale kann man beispielsweise analoge und digi-

tale Modulationsverfahren unterscheiden.

Je nach Modulationsverfahren unterscheidet man beispielsweise zwischen Amplituden-, der Frequenz- oder der Phasen-  
5 modulation.

Allen vorstehend genannten Verfahren ist dabei gemeinsam, dass das Nutz- und/oder Informationssignal (also das Modulationssignal) in einen anderen Frequenzbereich umgesetzt  
10 wird. Dabei können Parameter wie die Amplitude, die Frequenz oder die Phase des Trägersignals durch das Nutzsignal variiert werden. In Abhängigkeit des angewendeten Verfahrens werden gegebenenfalls nur einzelne Parameter des Trägersignals oder alle Parameter verändert.

15 Bei der analogen Amplitudenmodulation erfolgt beispielsweise nur eine Variation der Amplitude des Trägersignals, während die anderen Parameter der Trägerfrequenz keine Information tragen.

20 Die Modulation von elektromagnetischen Wellen kann, wie erwähnt, in unterschiedlichsten technischen Bereichen Anwendung finden, beispielsweise auf dem Gebiet der Radio, Fernseh-, Satellitenfernseh- oder digitalen Fernseh-  
25 Technik, auf dem Gebiet der leitungsgebundenen wie leitungsfreien Übertragung in Datennetzen, in Funk-, Mobil- und Satellitentelefonen usw.

Ein anderes Anwendungsgebiet ist beispielsweise der Bereich der Funkidentifikation (RFID) und verwandter Gebiete.  
30 te.

Bei der RFID-Technik handelt es sich bekanntermaßen um ein

Verfahren zur automatischen Identifikation von Gütern aller Art, bei Bedarf aber auch von Personen. Es handelt sich dabei um eine berührungslose Identifizierung, bei der die zu überwachenden Gegenstände oder Personen mit einem Transponder, im speziellen mit einem sog. RFID-Tag versehen sind, die Informationen beinhalten, die den Gegenstand kennzeichnen. Ferner ist ein Lesegerät zum Auslesen der Tag-Informationen (Transponder-Kennung) vorgesehen. Bevorzugt werden derartige RFID-Tags in einem Nahfeld einer Antenne eines Lesegerätes eingesetzt, so dass die über das Antennenfeld ausgestrahlte Energie benutzt werden kann, die in den Transpondern abgespeicherte Informationen auszulesen, obgleich die passiven Transponder mit keiner eigenen Energieversorgung ausgestattet sind. Ansonsten müssen Transponder - wenn sie außerhalb eines Nahfeldes einer Antenne angeordnet sind - mit einer eigenen Stromquelle versehen sein. Zudem muss angemerkt werden, dass beim Beschreiben von Tags ein nochmals höhere Leistung benötigt wird, verglichen mit dem Auslesen von Tags.

Beim Einsatz der RFID-Technik (wie aber auch in vielen anderen Technikbereichen und -gebieten) bestehen entsprechende Normen und Grenzbedingungen, die eingehalten werden müssen.

So ist es beispielsweise in der RFID-Technik eine der standardisierten Voraussetzungen, dass das Nutzband, also die Bandbreite des modulierten Signals, eine bestimmte Größe nicht übersteigen darf. Eine insoweit einschränkende Bedingung kann lauten, dass die Bandbreite 250 kHz nicht übersteigen darf. Ferner soll beispielsweise ein bestimmter Modulationsgrad nicht unterschritten werden, beispielsweise ein Modulationsgrad von 80 %. Bei dem Modula-

tionsgrad handelt es sich bekanntermaßen um eine Angabe, wie stark das zu modulierende Nutzsignal die Amplitude des modulierten Signals beeinflussen darf.

5 Weitere Bedingungen sind beispielsweise, dass außerhalb des Nutzbandes das Spektrum eine bestimmte Signalgröße nicht überschreiten darf. Auf dem Gebiet der RFID-Technik ist dabei beispielsweise die Norm ETSI EN 300 220-1 ein-  
10 zuhalten, die besagt, dass außerhalb des Nutzbandes das Spektrum kleiner als -36 dBm sein muss. Ferner kann eine weitere Bedingung insoweit bestehen, dass beispielsweise ein rechteckförmiges oder rechteckförmig angenähertes Nutz- oder Informationssignal erzeugt und die entsprechen-  
15 de Trägerfrequenz entsprechend moduliert werden soll, wobei für die Modulationsfrequenz des Rechtecksignals eine bestimmte Frequenz oder eine bestimmte Oberfrequenz von beispielsweise 40 kHz vorgeschrieben sind.

Auf dem angesprochenen Gebiet ist beispielsweise auch die  
20 "Specification for RFID Air Interface EPC™ Radio-Frequency Identity Protocols Class-1 Generation-2 UHF RFIC Protocol for Communications at 860 MHz - 960 MHz" einzuhalten.

Da das Rechtecksignal jedoch eine nicht zu vernachlässi-  
25 gende Welligkeit sowie eine Reihe von Oberschwingungen in der Regel oberhalb des zulässigen Nutzbandes aufweist, kann die Trägerleistung des Trägersignals nicht beliebig gesteigert werden, da ansonsten außerhalb des zulässigen Nutzbandes (also außerhalb der zulässigen Bandbreite) in  
30 dem unzulässigen Bereich die Vorgaben für die Dämpfung des Signals nicht eingehalten werden kann. Mit Verringerung der Signalleistung des Trägersignals jedoch verringert sich auch die Reichweite, innerhalb der die passiven Tags

mit ausreichender Energie zum Auslesen der Informationen versorgt werden können.

Um also die Trägerleistung des Trägersignals gleichwohl zu erhöhen, ist bereits vorgeschlagen worden, der Signalerzeugungseinheit (mit der beispielsweise ein Rechteckimpuls oder ein anderer Impuls bestimmter Form erzeugt wird) eine ein- oder mehrstufige Tiefpassfilter-Schaltung nachzuschalten, um die auftretenden Oberwellen so stark zu dämpfen, dass die jeweils gültigen Normen zur Übertragung eines Trägersignals z.B. in einen Bandpassbereich eingehalten werden können. Mit anderen Worten kann also die Trägerleistung des Trägersignals nur so weit erhöht werden, dass die vorhandenen Normen zumindest gerade noch erfüllt werden.

Demgegenüber ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes System, d.h. ein verbessertes Verfahren sowie eine verbesserte Vorrichtung zur Erzeugung eines amplituden-modulierten Signals zu schaffen, das an vorgegebene bestehende Bedingungen, insbesondere Grenzbedingungen optimal angepasst und dabei in einem zulässigen Übertragungsbereich mit gegenüber herkömmlichen Lösungen deutlich höherer Leistung, also höherem Signalpegel erzeugt und/oder ausgestrahlt werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß bezüglich des Verfahrens entsprechend den im Anspruch 1 und bezüglich der Vorrichtung entsprechend den im Anspruch 9 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Lösungen wird nunmehr erfin-

5        dungsgemäß vorgeschlagen, die an bestimmte Grenzbedingun-  
gen oder Zulässigkeitsbedingungen angepasste Nutz- oder  
Informationssignale, also ein sog. "Wunsch-Signal", aus  
digitalisierten, vorzugsweise hinterlegten und/oder abge-  
speicherten Daten zu erzeugen, und das so generierte digi-  
tale Signal mittels einer Digital-/Analog-Wandlung in ein  
analoges Signal zu wandeln. Damit nun dieses in ein analo-  
ges Signal gewandelte Signal die auf dem gegebenen Ein-  
satzgebiet vorhandenen Bedingungen erfüllt, wird dieses  
10        Signal nunmehr primär nicht einer weiteren Signalformung  
(beispielsweise unter Verwendung eines Tiefpasses zum  
Unterdrücken von Oberwellen) unterzogen, sondern die Daten  
für das digitalisierte Nutz- oder Informationssignal sind  
zuvor so verändert und/oder gebildet und/oder ausgewählt  
15        worden, dass das nach der Digital-Analog-Wandlung vorlie-  
gende analoge Nutz- oder Informationssignal möglichst  
exakt die vorgegebenen Bedingungen einhält und/oder er-  
füllt.

20        In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird  
zur Festlegung des digitalisierten Ausgangssignals eine  
Fourier-Transformation, insbesondere eine sog. schnelle  
Fourier-Transformation (FFT) durchgeführt, also ein Algo-  
rithmus zur schnellen Berechnung der Werte einer diskreten  
25        Fourier-Transformation (DFT) angewendet, also ein Verfah-  
ren, bei dem die Anzahl der Stützstellen bzw. Abtastpunkte  
eine Zweierpotenz ist. Durch diese Fourier-Transformation  
lässt sich ein Spektrogramm, also ein sog. Amplituden-  
Spektrogramm umfassend die Grund- oder Fundamentalschwin-  
30        gung und die zugehörigen Oberschwingungen mit den zugehö-  
rigen Amplituden bezüglich der jeweiligen Frequenzanteile  
ermitteln. In diesem Rahmen kann nunmehr festgelegt wer-  
den, welche Spektralanteile (Oberwellen) zulässig sind und



welche Oberwellen (Frequenzanteile) gänzlich oder mit  
entsprechend "manipulierbarer Amplitude" zugelassen werden  
können. Somit kann also genau ein Signal erzeugt werden,  
das die entsprechenden Bedingungen bezüglich eines zuläs-  
5 sigen Nutzbandes (Bandbreite) und eines nicht zulässigen  
Bereiches einhält.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfin-  
dung kann dabei auch das Schaltungsumfeld beispielsweise  
10 einschließlic h eines Modulators, eines vorgesehenen  
Nieder-Frequenz- und/oder Hochfrequenzverstärkers oder be-  
züglich Verstärkerstufen, einer Senderstufe, eines gegeb-  
enenfalls weiterhin vorgesehenen Bandpasses, Tiefpasses und  
dergleichen mit berücksichtigt werden, da diese Baugruppen  
15 grundsätzlich ebenfalls dazu beitragen, dass gegebenen-  
falls gewisse Oberwellen entstehen, die in einem an sich  
nicht zulässigen Bereich liegen. Das Gleiche gilt grund-  
sätzlich auch bezüglich der Analogisierung des Nutz- oder  
Informationssignals bei der Digital-Analog-Wandlung. Bei  
20 der Digital-Analog-Wandlung erhält man ein analoges Sig-  
nal, welches durch eine Vielzahl von Treppenstufen ent-  
sprechend der gewählten Auflösung gekennzeichnet ist,  
wodurch ebenfalls wieder Oberschwingungen erzeugt werden,  
die durch einen bevorzugt vorgesehenen Bandpass oder Tief-  
25 pass (bei entsprechenden Anforderungen auch Hochpass)  
weiter unterdrückt werden können.

Durch eine erfindungsgemäß bevorzugt vorgesehene Optimie-  
rung des entsprechenden digitalisierten Ausgangssignals  
30 können nunmehr durch Anwendung an sich bekannter Optimie-  
rungsverfahren die digitalisierten Werte des Ausgangs-  
signals so verändert werden, dass das letztlich nach der  
Analogisierung des digitalisierten Signals vorliegende

Signal die vorgegebenen Bedingungen in noch besserer Weise erfüllt. Die Optimierung kann dadurch erreicht werden, dass stets der Zeitschlitz (also die Zeitdauer einer jeden Treppenstufe des analogisierten Signals) sowie die jeweilige Höhe der zugehörigen Stufe (also bezüglich des jeweiligen einzelnen Zeitschlitzes) geändert wird, um dann zu überprüfen, ob das erhaltene Ausgangssignal im Sinne der gewünschten Optimierung verbessert oder verschlechtert wurde.

10

Die entsprechende Optimierung muss nicht anhand eines realen Schaltungsaufbaus für den gesamten Optimierungsvorgang durchgeführt werden. Bevorzugt genügt es, eine Messung an einer entsprechenden Modulations- oder Sendeeinrichtung durchzuführen, um alle wesentlichen Daten zu ermitteln, anhand derer dann eine Optimierung in einem Simulierungsverfahren auf einem Rechner durchgeführt werden kann. Die darüber ermittelbaren Daten und Werte können dann für alle entsprechend aufgebauten Modulations- und/oder Sendeeinrichtungen verwendet werden. Es ist also keine permanente Echtzeitoptimierung notwendig.

20

Besonders günstig erweist sich an dem erfindungsgemäßen Verfahren sowie der erfindungsgemäßen Vorrichtung, dass die Optimierung unter Berücksichtigung der gesamten Schaltung letztlich nur einmal berechnet werden muss. Die dann erzielten Daten können für jede der Schaltungsaufbauten verwendet werden.

25

Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale der Erfindung werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispieles unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen im Einzelnen:

30

- Figur 1 : eine schematische Darstellung eines zulässigen Nutzbandes für ein zu erzeugendes amplitudenmoduliertes Rechtecksignal;
- 5 Figur 2 : eine vergrößerte Detaildarstellung eines Rechteckimpulses entsprechend einer auf dem Gebiet der RFID-Technik bestehenden Norm;
- 10 Figur 3 : ein Blockschaltbild einer Amplituden-Modulations-Schaltung nach dem Stand der Technik;
- Figur 4 : eine entsprechende Schaltungsdarstellung  
15 gemäß der Erfindung;
- Figur 5 : Darstellung eines gestuften analogen Nutz- oder Informationssignals;
- 20 Figur 6 : eine schematische Darstellung zur Signalberechnung eines korrigierten digitalisierten Nutz- oder Informationssignals;
- Figur 7 : eine ausschnittsweise Vergrößerung des in  
25 Figur 5 beispielhaft gezeigten, aus Einzelstufen gebildeten Analogsignals zur Verdeutlichung der Manipulation einzelner Stufenlängen und/oder Stufenhöhen zum Auffinden eines optimierten korrigierten  
30 Nutz- oder Informationssignals; und
- Figur 8 : eine Darstellung zur Erläuterung der erfindungsgemäß vorgesehenen Optimierung zur

## Signalberechnung.

In Figur 1 ist in schematischer Wiedergabe ein Diagramm gezeigt, anhand dessen verdeutlicht werden soll, dass beispielsweise ein zu übertragendes Nutz- oder Informationssignal (also ein sog. Informationsträger) in einem Nutzband 3 mit einer Bandbreite von beispielsweise 250 kHz mittels eines sog. Trägersignals ausgesandt werden soll, also durch entsprechende Veränderungen (Modulation) eines Trägersignals. Das Nutz- oder Informationssignal (also das Modulationssignal) soll dabei auf ein Trägersignal aufmoduliert werden, und zwar gemäß einer Amplitudenmodulation.

Außerhalb des Nutzbandes 3 soll das Spektrum des modulierten Trägersignals nach einer vorgegebenen Norm oder vorgebbaren Bedingungen (beispielsweise nach der Norm ETSI EN 300-220-1) kleiner als -36 dBm sein (also bezogen auf einen Leistungspegel von 1 mW).

In Figur 1 ist dabei auf der X-Achse (Abszisse) die Frequenz  $f$  und auf der Ordinate (Y-Achse) die Leistung  $P/\text{dBm}$  wiedergegeben, und zwar bezüglich des Nutzbandes 3 und den außerhalb des Nutzbandes 3 liegenden gedämpften Bereichen 6.

Im Bereich des Nutzbandes 3 (welches im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Bandbreite von 250 kHz aufweist (aber auch eine andere Größe aufweisen kann)) sind diskrete Spektrallinien (Spektraldiagramm) in unterschiedlicher Höhe eingezeichnet. Diese Spektrallinien beziehen sich beispielsweise bezüglich der nachfolgend noch erörterten Figur 7 auf ein 40 kHz Rechtecksignal. Wird beispielsweise

ein 40 kHz Rechtecksignal erzeugt, so weist dieses Spektrallinien bei 40 kHz, 20 kHz, 200 kHz, 280 kHz etc. auf. Alle Spektrallinien über 125 kHz würden im gezeigten Ausführungsbeispiel nunmehr unterdrückt werden.

Bei anderen Frequenzen ändert sich nur die spektrale Verteilung. Genauso ergibt sich eine andere spektrale Aufteilung, wenn sich die Impulsbreite ändert und die Frequenz gleich bleibt.

In Figur 2 ist in schematischer Wiedergabe über der Zeitachse  $t$  beispielsweise der Spannungsverlauf  $U$  eines angenäherten Rechteckimpulses  $1'$  des Nutz- oder Informationssignals  $1$  wiedergegeben, und zwar innerhalb der zulässigen Grenzen  $7$ , die beispielsweise einer auf dem einschlägigen Gebiet vorgegebenen Norm entsprechen, deren Bedingungen also eingehalten werden sollen. Auf dem Gebiet der RFID-Technik kann es sich hierbei beispielsweise um die Spezifikation für "Specification for RFID Air Interface EPC™ Radio-Frequency Identity Protocols Class-1 Generation-2 UHF RFIC Protocol for Communications at 860 MHz - 960 MHz" handeln.

Möchte man beispielsweise ein derartiges rechteckförmiges Nutz- oder Informationssignal  $1$  heranziehen, um damit eine Amplitudenmodulation (AM-Modulation) eines Trägersignals durchzuführen, ist nach dem Stand der Technik hierfür in der Regel eine Schaltung entsprechend Figur 3 verwendet worden.

Gemäß Figur 3 ist zu ersehen, dass mittels eines Generators  $11$  ein Trägersignal  $5$ , beispielsweise ein Hoch-

frequenz-Signal 5 (HF-Signal) erzeugt wird, welches einem Modulator 13 zur Durchführung der Amplitudenmodulation (AM) zugeführt wird.

5 Dem anderen Eingang des Modulators 13 ist beispielsweise das von einem Signal-Generator 15 erzeugte Nutz- oder Informationssignal 1 über einen nachfolgenden Tiefpass 17 zugeführt worden. Im gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein rechteckförmiges Nutz- oder Informations-  
10 signal 1, bei dem die Rechteckimpulslänge größer (aber auch kleiner) sein kann als die nachfolgende Pause zum nächsten Rechteckimpuls. Da das Rechtecksignal 1, 1' zahlreiche Oberwellen aufweist, die beispielsweise außerhalb des zulässigen Nutzbandes 3 liegen, ist der erwähnte Tief-  
15 pass 17 dem Nutzsignal-Generator 15 nachgeschaltet, um unzulässige Oberwellen zu dämpfen.

Dem Modulator 13 nachgeordnet ist üblicherweise auch noch ein Verstärker oder eine Verstärkerstufe 19, bevor das  
20 Signal beispielsweise einer Antenne 21 zugeführt wird. Alternativ oder ergänzend kann ein Verstärker oder eine Verstärkerstufe 19 auch zwischen dem Generator 11 und dem Modulator 13 vorgesehen sein.

25 An sich ist es wünschenswert, die Sendeleistung möglichst groß zu wählen, um beispielsweise auch noch weiter entfernte RFID-Tags (sog. passive Transponder) mit Energie zu versorgen, damit die auf einem Mikrochip auf dem Tag abge-  
speicherten Daten als Antwortsignal mittels eines Readers  
30 ausgelesen werden können. Dies gilt umso mehr für das Beschreiben von Tags, da hierzu ohnehin höhere Leistungen erforderlich sind als beim Auslesen der Tags. Die Trägerleistung kann allerdings nur so weit erhöht werden, dass

die Spektrumsanforderungen eingehalten werden, also das mit dem Nutz- oder Informationssignal 1 modulierte Trägersignal 5 beispielsweise nur eine Fundamentalschwingung und die zugehörigen Oberschwingungen aufweist, die innerhalb des zulässigen Nutzbandes liegen. Unter dieser Voraussetzung hängt also die maximale Sendeleistung nur von der Filtertechnik ab. Je besser die Filtertechnik ist, umso besser können die unerwünschten Oberwellen unterdrückt werden, um die betreffende Norm einzuhalten, wodurch also die Sendeleistung erhöht werden kann.

Um die Sendeleistung weiter zu erhöhen, wird in Abweichung zu der nach dem Stand der Technik bekannten Schaltung gemäß Figur 3 ein Aufbau gemäß Figur 4 im Rahmen der Erfindung vorgeschlagen, bei dem ebenfalls wieder mittels eines Generators 11 ein Trägersignal 5 erzeugt und einem Modulator 13 zugeführt wird, wobei beispielsweise zumindest ein üblicherweise vorgesehener Verstärker 19 zwischen dem Generator 11 und dem Modulator 13 und/oder zwischen dem Modulator 13 und der Antenne 21 vorgesehen ist.

Gemäß der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist nunmehr vorgesehen, dass das grundsätzlich einem Rechtecksignal entsprechende oder einem Rechtecksignal angenäherte Nutz- oder Informationssignal 1 nicht durch einen entsprechenden Signal-Generator 15 erzeugt wird, sondern hierzu ein digitalisiertes Nutz- oder Informationssignal 101 herangezogen wird, dessen Daten beispielsweise in einem Speicher 23 (beispielsweise in Form einer Look-up-Tabelle) abgelegt sind, die dann in einer entsprechenden Schaltungsanordnung ausgelesen werden, um ein entsprechendes digitalisiertes Nutz- oder Informationssignal 101 in einem Digital-Signalgeber 115 zu bilden. Dieses digitalisierte Nutz- oder

Informationssignal 101 wird dann einem nachgeschalteten Dialog-Analog-Wandler 25 zugeführt. Dadurch wird dann ein analoges Nutz- oder Informationssignal 1 erzeugt, welches im gezeigten Ausführungsbeispiel nicht exakt rechteckförmig ist, sondern beispielsweise einem gestuften analogen Nutzsignal 1' entspricht, wie dies in Figur 5 schematisch gezeigt ist.

Dieses Signal kann nunmehr direkt oder - bevorzugt wie in Figur 4 dargestellt - ebenfalls über eine Bandpass- oder im speziellen eine Tiefpass-Schaltung 17 dem Modulator oder Mischer 13 zugeführt werden, um das Trägersignal 5 mit dem entsprechenden analogen Nutz- oder Informationssignal 1 in zumindest angenäherter Rechteckform zu modulieren und über die Antenne 21 auszustrahlen. Durch die Verwendung des Tiefpasses 17 ist sichergestellt, dass das Nutz- oder Informationssignal nach dem Tiefpass 17 nochmals weiter verbessert wird, so dass es nur mehr sehr kleine bis gar keine Oberwellen mehr außerhalb des Nutzbandes aufweist.

Die Daten für das hinterlegte digitalisierte Nutzsignal 101 werden zumindest einmal entsprechend ermittelt, wobei hierzu auf Figur 6 Bezug genommen wird.

Zur Ermittlung eines optimalen digitalisierten Nutzsignals wird von einem idealisierten Signal, einem sog. Wunschsinal 27, ausgegangen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel soll dieses Wunschsinal 1" aus einem Rechteckimpuls bestehen.

Dieses Wunschsinal 1'' wird einer Fourier-Transformation unterzogen, vorzugsweise einer sog. schnellen Fourier-



Transformation FFT. Es handelt sich dabei bekanntermaßen um einen Algorithmus zur schnellen Berechnung der Werte einer diskreten Fourier-Transformation (DFT).

5 Bei der Fourier-Analyse eines Rechtecksignals würde man bekannterweise eine unendliche Reihe von Sinusschwingungen mit einer Fundamentalschwingung und einer unendlichen Reihe von Oberschwingungen erhalten. Der Rechteckimpuls umfasst dabei jeweils die ungeraden, harmonischen Ober-  
10 schwingungen, wobei die Amplitude mit steigender Frequenz abnimmt.

Durch die erwähnte Fourier-Analyse oder Fourier-Transformation erhält man also ein Amplitudenspektrum  $S$ , also  
15 ein Diagramm unter Wiedergabe der Frequenzanteile mit den zugehörigen Amplituden. In Figur 6 ist dabei zwischen der Fourier-Transformation und der inversen Fourier-Transformation (FT bzw. IFFT) das Basisband dargestellt. Nach der Amplitudenmodulation liegt das Basisband links und  
20 rechts vom Trägersignal, ist somit also doppelt so groß.

Soll jedoch das entsprechend zu modulierende Nutzsinal bestimmte Randbedingungen einhalten, beispielsweise bezüglich einer vorgegebenen Bandbreite von beispielsweise  
25 250 kHz, so können nunmehr die zulässigen bzw. die zu unterdrückenden Oberschwingungen festgelegt werden. Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Figur 6 ist dargestellt, dass beispielsweise nur das Spektrum verwendet wird, dessen Frequenzanteile unterhalb von 125 kHz liegen. Die Fre-  
30 quenzanteile, die größer als 125 kHz sind, sollen entsprechend unterdrückt und gedämpft werden, beispielsweise auf unter -200 dBm.

Das so durch das Spektrogramm definierte Nutz- oder Informationssignal kann nunmehr im Rahmen einer inversen Fourier-Transformation, insbesondere in Form einer inversen schnellen Fourier-Transformation (IFFT) in ein  
5 entsprechendes korrigiertes, analoges Nutz- oder Informationssignal  $1k$  transformiert werden, welches entsprechend der Darstellung gemäß Figur 7 wiederum in Zeitschlitz 33 unterteilt ist, die jeweils das gleiche Niveau, also die gleiche Spannung innerhalb eines Zeitschlitzes  $T_w$  auf-  
10 weisen.

Mit anderen Worten wird das nunmehr korrigierte Wunschs-  
signal  $1k'$  vom zulässigen Spektrum, d.h. dem zulässigen Amplitudenspektrum begrenzt und in Zeitschlitz  $T_w$  mit  
15 gleich bleibender Spannung zerlegt. Dabei können die Werte für die Länge der Zeitschlitz (also Länge der Stufen  $T_w$ ) und/oder die Höhe  $H$  und damit der Abstand zwischen den einzelnen Stufen  $S$  in den Zeitschlitz verändert, manipuliert und damit einer weiteren Optimierung unterzogen  
20 werden. Dabei ist in Figur 7 nur ein schematischer Ausschnitt eines in verschiedene Stufen aufgelösten analogen Signals wiedergegeben, wie es im Prinzip nach der Digital-Analog-Wandlung am Ausgang des Digital-Analog-Wandlers 25 erhalten wird und in Figur 5 in einem anderen Maßstab nur  
25 beispielhaft dargestellt ist.

Die Daten dieses korrigierten analogen Nutz- oder Informationssignals  $1k'$  können in digitalisierter Form als digitales Nutz- oder Informationssignal  $101$  in dem erwähnten  
30 Speicher 23 hinterlegt werden.

Da allerdings bei der Digital-Analog-Wandlung eines derartigen digitalisierten Nutzs-  
signals in dem vorgesehenen

Tiefpass und/oder in der weiteren Schaltungsanordnung einschließlich des Modulators 13 nochmals Oberwellen entstehen können, die in einem unerlaubten Bereich liegen, ist im Rahmen einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung eine weitere Optimierung vorgesehen.

Dazu kann beispielsweise eine Schaltungsanordnung entsprechend dem Aufbau nach Figur 4 durchgemessen werden, d.h. unter Verwendung der Daten für ein digitalisiertes Nutzsignal, welches aus den Daten eines korrigierten analogen Nutzsignals gewonnen wurde. Dabei kann in dem erwähnten Optimierungsverfahren nunmehr sowohl der Wert H (Höhe) als auch die Länge  $T_w$  eines Zeitschlitzes (also die Länge einer Stufe S) des in Stufenform entsprechend der vorgegebenen Auflösung erzeugten Signals verändert werden, um zu überprüfen, ob hierdurch eine Verbesserung bezüglich der Dämpfung unerwünschter Oberwellen erzielbar ist.

Dieses Verfahren kann an einer konkreten Messanordnung durchgeführt werden. Ausreichend ist allerdings auch, einen konkreten Schaltungsaufbau real durchzumessen, um dann anhand der gewonnenen Daten die weitere Bearbeitung in einem Simulationsprozess an einem Rechner durchzuführen, um die weiter optimierten Daten für ein digitalisiertes Nutz- oder Informationssignal zu ermitteln.

Die erwähnte Simulation und Optimierung der entsprechenden Daten ist nur einmal notwendig. Eine derartige Realisierung zur Optimierung eines digitalisierten Ausgangssignals ist mit einem einfachen, kostengünstigen Controller möglich. Es werden keine Regelschleifen benötigt. Von daher wird auch keine große Rechenleistung im beschriebenen Modulator gemäß Figur 4 benötigt, vor allem auch kein

digitaler Signalprozessor (DSP), so dass für die Schaltungsanordnung auch gemäß Figur 4 letztlich ein Low-Power-Microcontroller eingesetzt werden kann.

5 Wie erwähnt kann zur Durchführung der Optimierung die Länge eines jeden einzelnen Zeitschlitzes sowie die zugehörige Höhe (des stufenförmigen analogisierten Nutz- und Informationssignals) so lange manipuliert werden, bis ein  
10 verbesserter Wert zur Unterdrückung von Oberwellen gefunden wurde. Dabei wird die gesamte Schaltung stets durchgerechnet und kontrolliert, ob das durch die entsprechende Manipulation der Länge und/oder Höhe der Zeitschlitzes das letztlich erhaltene Amplitudenspektrum besser oder schlechter geworden ist, und zwar bei Einhaltung aller  
15 anderen Forderungen. Auf diese Weise kann man also ein optimiertes korrigiertes Nutz- oder Informationssignal erhalten.

Anhand von Figur 8 ist ein derartiger Optimierungsprozess  
20 bzw. -aufbau schematisch dargestellt, und zwar ausgehend von einem digitalisierten Nutz- oder Informationssignal 101, dem nachgeordneten Tiefpass 17, einer Verzerrerstufe 113 zur Verzerrung des Modulators 13 und einer nachfolgenden Fourier-Transformations-Stufe FFT. Durch entsprechende  
25 Analyse der Fourier-Transformation lässt sich festlegen, ob, wie gewünscht, die betreffenden Oberwellen unterdrückt sind oder eine nur so geringe Amplitude aufweisen, dass sie den gestellten Forderungen Rechnung tragen. Für das beste Ergebnis werden dann die entsprechenden Daten des  
30 Nutz- oder Informationssignals 101 festgehalten und als Ausgangssignal für eine entsprechende, anhand von Figur 3 erläuterte Modulations- oder Sendestufe verwendet.

Die Optimierung erfolgt sowohl bei den Einzelsignalen (0, 1, RTCal, TRCal, ...) als auch bei den Summsignalen (Tag-Anfrage).

5 Die Durchführung dieser Optimierungsschritte kann dabei auch als "Verzerrung des Modulators" umschrieben werden.

Ist einmal bezüglich eines konkreten Schaltungsaufbaus ein optimal korrigiertes analoges Nutzsignal erzeugt worden,  
10 das keine Oberwellen im unerlaubten Bereich aufweist oder dessen Oberwellen im unerlaubten Bereich entsprechend den vorgegebenen Kriterien ausreichend stark gedämpft ist, so können die entsprechenden Daten in digitalisierter Form herangezogen und abgespeichert werden, um hierüber das  
15 entsprechende Nutzsignal stets in reproduzierender Weise aus einem Datenspeicher auszulesen und zu generieren.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Erzeugung eines amplituden-modulierten Signals zeichnet sich also unter anderem  
20 durch folgende Merkmale oder Schritte aus:

- ein Trägersignal (5) wird mit einem analogen Nutz- oder Informationssignal (1) amplituden-moduliert,
- das modulierte Trägersignal wird in einem Nutzband  
25 (3) mit einer vorgegebenen Bandbreite ausgesendet,
- die Trägerleistung des Trägersignals (5) wird so eingestellt, dass das Spektrum des modulierten Trägersignals außerhalb des Nutzbandes (3) einen Grenzwert für die Signalgröße des modulierten Trägersignals nicht überschreitet,  
30
- das Nutz- oder Informationssignal (1) wird aus einem digitalisierten Nutz- oder Informationssignal (101) erzeugt, welches in ein analoges Nutz-

oder Informationssignal (1) gewandelt wird,  
- für das Nutz- oder Informationssignal (1) wird  
anstelle eines Wunschsignals (1") ein korrigiertes  
analoges Nutz- oder Informationssignal (1k') ver-  
wendet, das gegenüber dem Wunschsignal (1") so  
5 verändert ist, dass Oberwellen, die bei Verwendung  
des Wunschsignals (1") außerhalb des Nutzbandes  
(3) oberhalb des Grenzwertes für die Signalgröße  
des modulierten Trägersignals liegen, bei Verwen-  
10 dung des korrigierten Nutz- oder Informationssig-  
nals (1k') im zulässigen Bereich unterhalb des  
Grenzwertes für die Signalgröße des modulierten  
Trägersignals liegen.

15 Die erläuterte erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich  
unter anderem auch durch folgende Merkmale aus:

- es ist ein Generator (11) zur Erzeugung eines Trä-  
gersignals (5) vorgesehen, welches einem Modulator  
20 oder Mischer (13) zugeführt wird, der vorzugsweise  
mit einer Antenne (21) verbunden ist,
- es ist eine Einrichtung zur Erzeugung eines analo-  
gen Nutz- oder Informationssignals (1) vorgesehen,  
welche zumindest mittelbar mit einem anderen Ein-  
25 gang des Modulators oder Mischers (13) zur Erzeu-  
gung eines amplituden-modulierten Trägersignals  
verbunden ist, wobei das amplituden-modulierte  
Trägersignal so erzeugt wird, dass es innerhalb  
eines Nutzbandes (3) übertragen und außerhalb des  
30 Nutzbandes (3) ein Grenzwert für die Signalgröße  
nicht überschreitet,
- es ist ein Generator (115) zur Erzeugung eines  
digitalisierten Nutz- oder Informationssignals

- (101) vorgesehen,
- dem Generator (115) zur Erzeugung eines digitalisierten Nutz- oder Informationssignals (101) ist ein Digital-Analog-Wandler (25) zur Wandlung des digitalisierten Nutz- oder Informationssignals (101) in ein analoges Nutz- oder Informationssignal (1) nachgeschaltet, der direkt oder mittelbar mit dem Modulations-Eingang des Modulators oder Mischers (13) verbunden ist, und
- 5
- 10 - mittels des Generators (115) wird ein digitalisiertes Nutz- oder Informationssignals (101) und mittels des nachgeschalteten Digital-Analog-Wandlers (25) ein analoges Nutz- oder Informationssignal erzeugt, das gegenüber einem Wunschsignal (1") so verändert ist, dass Oberwellen, die bei Verwendung des Wunschsignals (1") außerhalb des Nutzbandes (3) oberhalb eines Grenzwertes für die Signalgröße des modulierten Trägersignals liegen, bei Verwendung des korrigierten Nutz- oder Informationssignals (1k') im zulässigen Bereich unterhalb des Grenzwertes für die Signalgröße des modulierten Trägersignals liegen.
- 15
- 20

Das erläuterte Verfahren und die erläuterte Vorrichtung können aber auch verwendet werden, wenn ein Nutz- oder Informationssignal verwendet wird, das eine von einem Rechteckimpuls abweichende Impulsform aufweist. Beschränkungen bezüglich der Signalform bestehen insoweit nicht. Ebenso kann nicht nur ein Nutzungsbereich, sondern mehrere versetzt zueinander liegende Nutzungsbereiche vorgesehen sein. Auch die dazwischen vorgesehenen sog. verbotenen Gebiete müssen nicht alle die gleichen Randbedingungen erfüllen. Für jedes verbotene Gebiet kann eine unter-

25

30

5 verschiedene Bedingung gegebenenfalls vorgegeben sein, wobei in all den Fällen das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung so realisierbar ist, dass für jeden Einsatzzweck ein korrigiertes, digitalisiertes Nutz- oder Informationssignal und insbesondere auch ein insoweit optimiertes Signal vorgebar ist, welches dann über einen Digital-Analog-Wandler in ein analoges Signal umgesetzt wird, welches dann bei der Amplitudenmodulation die gewünschten Bedingungen erfüllt.



5

**Patentansprüche:**

1. Verfahren zur Erzeugung eines amplituden-modulierten  
10 Signals mit folgenden Merkmalen:
- ein Trägersignal (5) wird mit einem analogen Nutz- oder Informationssignal (1) amplituden-moduliert,
  - das modulierte Trägersignal wird in einem Nutzband (3) mit einer vorgegebenen Bandbreite ausgesendet,
  - 15 - die Trägerleistung des Trägersignals (5) wird so eingestellt, dass das Spektrum des modulierten Trägersignals außerhalb des Nutzbandes (3) einen Grenzwert für die Signalgröße des modulierten Trägersignals nicht überschreitet,
- 20 **gekennzeichnet durch die weiteren Merkmale:**
- das Nutz- oder Informationssignal (1) wird aus einem digitalisierten Nutz- oder Informationssignal (101) erzeugt, welches in ein analoges Nutz- oder Informationssignal (1) gewandelt wird,
  - 25 - für das Nutz- oder Informationssignal (1) wird anstelle eines Wunschsignals (1") ein korrigiertes analoges Nutz- oder Informationssignal (1k') verwendet, das gegenüber dem Wunschsinal (1") so verändert ist, dass Oberwellen, die bei Verwendung des Wunschsignals (1")
  - 30 außerhalb des Nutzbandes (3) oberhalb des Grenzwertes für die Signalgröße des modulierten Trägersignals liegen, bei Verwendung des korrigierten Nutz- oder Informationssignals (1k') im zulässigen Bereich unterhalb des Grenzwertes für die Signalgröße des modulierten

Trägersignals liegen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das korrigierte analoge Nutz- oder Informationssignal (1k') in digitalisierter Form als digitales Nutz- oder Informationssignal (101) in einem Speicher (23) hinterlegt ist, aus welchem mittels eines Generators (115) das digitalisierte Nutz- oder Informationssignal (101) erzeugt und in einem nachgeschalteten Dialog-Analog-Wandler (25) in ein analoges Nutz- oder Informationssignal (1) gewandelt wird, welches einem Trägersignal (5) aufmoduliert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das aus einem digitalisierten Nutz- oder Informationssignal (101) gewonnene analoge Nutz- oder Informationssignal (1) über einen Tiefpass (17) einem Modulator (13) zugeführt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein gegenüber dem Wunschsinal (1") korrigiertes Nutz- oder Informationssignal (1k') in Form eines digitalisierten Nutz- oder Informationssignals (101) vorzugsweise einmalig erzeugt und in einem Speicher (23) abgespeichert wird, aus welchem nachfolgend zunächst die digitalisierten Nutz- oder Informationssignale (101) und daraus analoge Nutz- oder Informationssignale (1) erzeugt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Gewinnung eines zulässigen Nutz- oder Informationssignals (101) in digitalisierter Form ausgehend von einem Wunschsinal (1") eine Fourier-Trans-

formation (FFT), eine Festlegung des zulässigen Amplituden-Spektrums und eine inverse Fourier-Transformation (IFFT) durchgeführt wird, wodurch neben der Fundamentalschwingung die zulässigen Oberschwingungen zur Generierung des digitalen Nutz- oder Informationssignals (101) festlegbar sind.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein weiterer Optimierungsschritt durchgeführt wird, bei welchem das analogisierte Nutz- oder Informationssignal (1) und/oder das modulierte Trägersignal (5) in Bezug auf zulässige und unzulässige Oberschwingungen untersucht wird, und dass das analogisierte Nutz- oder Informationssignal (1) nach der Analog-Wandlung bezüglich seiner Stufenform im Hinblick auf einzelne Zeitschlitzlängen ( $T_w$ ) und/oder einzelne Stufenhöhen (H) verändert wird, bis eine Verbesserung bezüglich des modulierten Trägersignals im Hinblick auf zulässige und unzulässige Oberschwingungen erzielt wird, wobei die für diesen Fall gewählten Ausgangsdaten für das digitalisierte Nutz- oder Informationssignal (101) als Basisdaten zur reproduzierbaren Erzeugung eines entsprechenden digitalisierten Nutz- oder Informationssignals (1) abgespeichert werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das in digitalisierter Form vorliegende oder erzeugte Nutz- oder Informationssignal (101) aus einem Rechteckimpuls oder einem Rechteckimpuls angenäherten Impuls besteht.

30

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das digitalisierte Nutz- oder Informationssignal (101) als Signal zur Amplitudenmodulation

auf dem Gebiet der RFID-Technik verwendet wird.

9. Vorrichtung zur Erzeugung eines amplituden-modulierten Signals mit folgenden Merkmalen:

- 5 - es ist ein Generator (11) zur Erzeugung eines Trägersignals (5) vorgesehen, welches einem Modulator oder Mischer (13) zugeführt wird, der vorzugsweise mit einer Antenne (21) verbunden ist,
- 10 - es ist eine Einrichtung zur Erzeugung eines analogen Nutz- oder Informationssignals (1) vorgesehen, welche zumindest mittelbar mit einem anderen Eingang des Modulators oder Mischers (13) zur Erzeugung eines amplituden-modulierten Trägersignals verbunden ist, wobei das amplituden-modulierte Trägersignal so erzeugt  
15 wird, dass es innerhalb eines Nutzbandes (3) übertragen und außerhalb des Nutzbandes (3) ein Grenzwert für die Signalgröße nicht überschreitet,

**gekennzeichnet durch** die weiteren Merkmale:

- 20 - es ist ein Generator (115) zur Erzeugung eines digitalisierten Nutz- oder Informationssignals (101) vorgesehen,
- 25 - dem Generator (115) zur Erzeugung eines digitalisierten Nutz- oder Informationssignals (101) ist ein Digital-Analog-Wandler (25) zur Wandlung des digitalisierten Nutz- oder Informationssignals (101) in ein analoges Nutz- oder Informationssignal (1) nachgeschaltet, der direkt oder mittelbar mit dem Modulations-Eingang des Modulators oder Mischers (13) verbunden ist, und
- 30 - mittels des Generators (115) wird ein digitalisiertes Nutz- oder Informationssignals (101) und mittels des nachgeschalteten Digital-Analog-Wandlers (25) ein analoges Nutz- oder Informationssignal erzeugt, das gegenüber einem Wunschsinal (1") so verändert ist, dass

Oberwellen, die bei Verwendung des Wunschssignals (1") außerhalb des Nutzbandes (3) oberhalb eines Grenzwertes für die Signalgröße des modulierten Trägersignals liegen, bei Verwendung des korrigierten Nutz- oder Informationssignals (1k') im zulässigen Bereich unterhalb des Grenzwertes für die Signalgröße des modulierten Trägersignals liegen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Speicher (23) vorgesehen ist, in welchem das korrigierte analoge Nutz- oder Informationssignal (1k') in digitalisierter Form als digitales Nutz- oder Informationssignal (101) hinterlegt ist, aus welchem mittels des Generators (115) das digitalisierte Nutz- oder Informationssignal (101) erzeugbar und in einem nachgeschalteten Dialog-Analog-Wandler (25) in ein analoges Nutz- oder Informationssignal (101) wandelbar ist, welches dem Trägersignal (5) aufmoduliert wird.

20 11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Digital-Analog-Wandler (25) und dem Modulationseingang des Modulators oder Mischers (13) ein Tiefpass (17) vorgesehen ist, über den das im Digital-Analog-Wandler (25) analogisierte Nutz- oder Informationssignal (1) dem Modulator oder Mischer (13) zuführbar ist.

30 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels des Generators (115) zur Erzeugung eines digitalisierten Nutz- oder Informationssignals (101) ein Rechtecksignal oder eine einem Rechtecksignal angenäherte Signalform erzeugbar ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung zur Erzeugung eines amplituden-modulierten Signals auf dem Gebiet der RFID-Technik bestimmt und/oder ausgelegt ist.

1/4

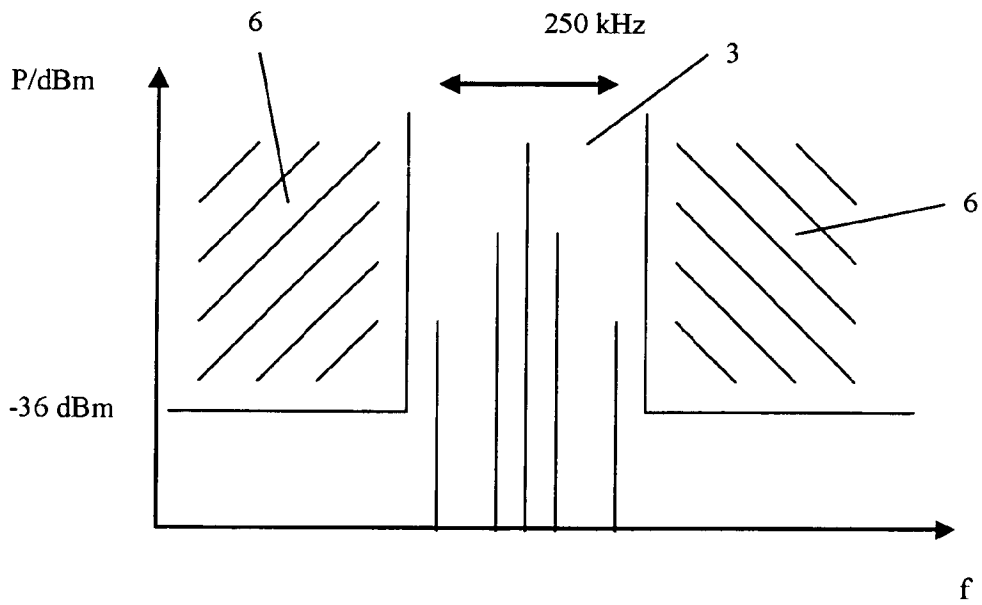


Fig. 1

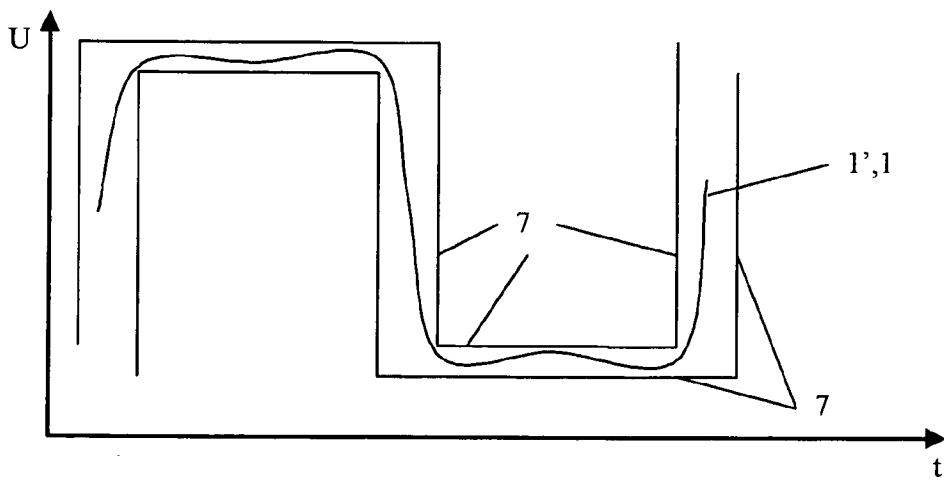


Fig. 2

2/4

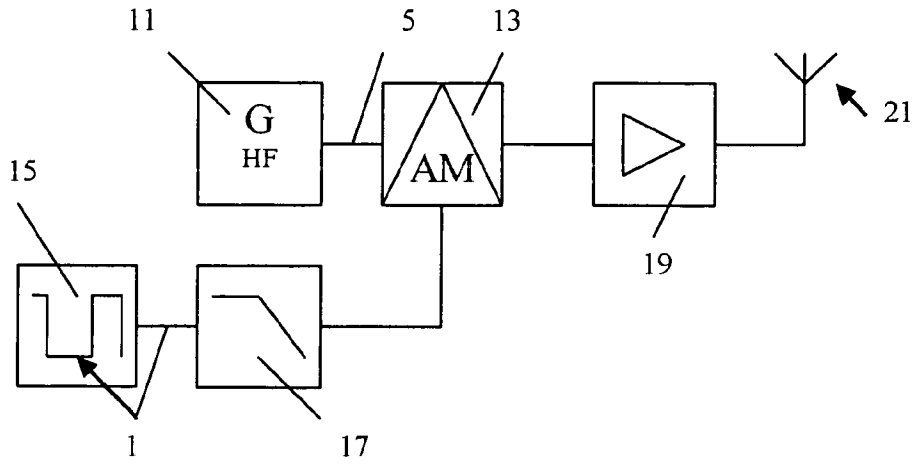


Fig. 3

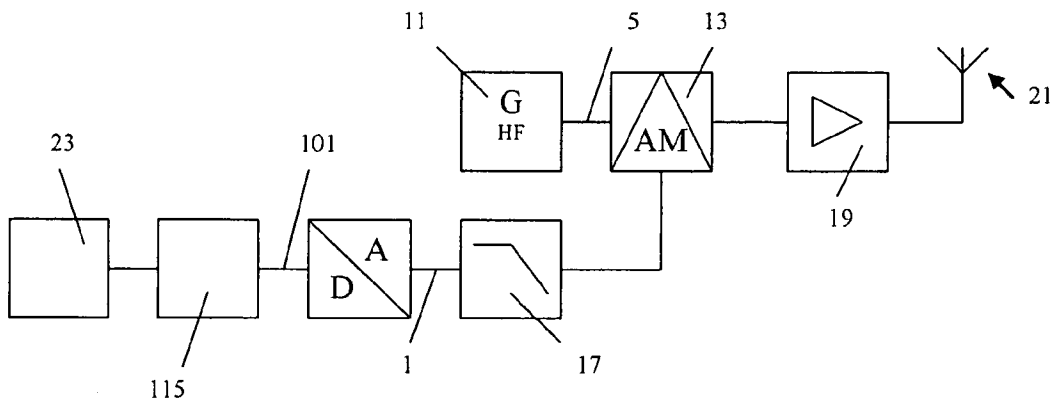


Fig. 4



3/4

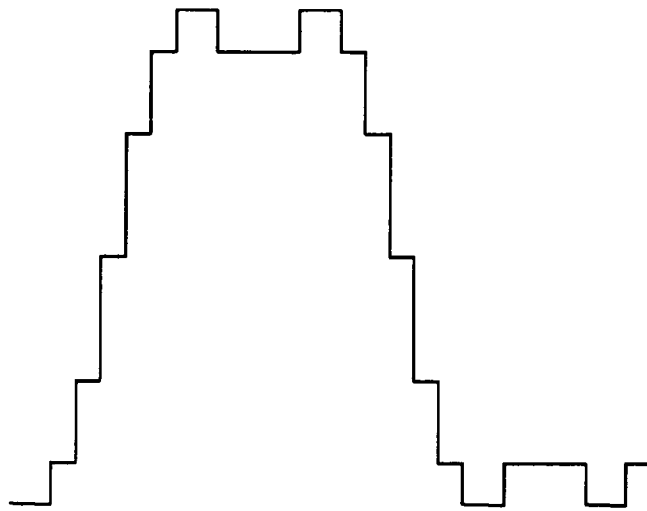


Fig. 5

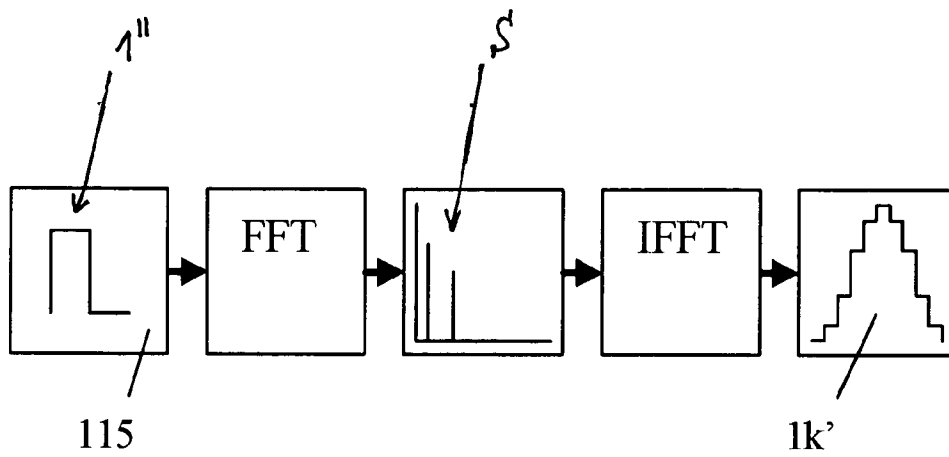


Fig. 6

4/4

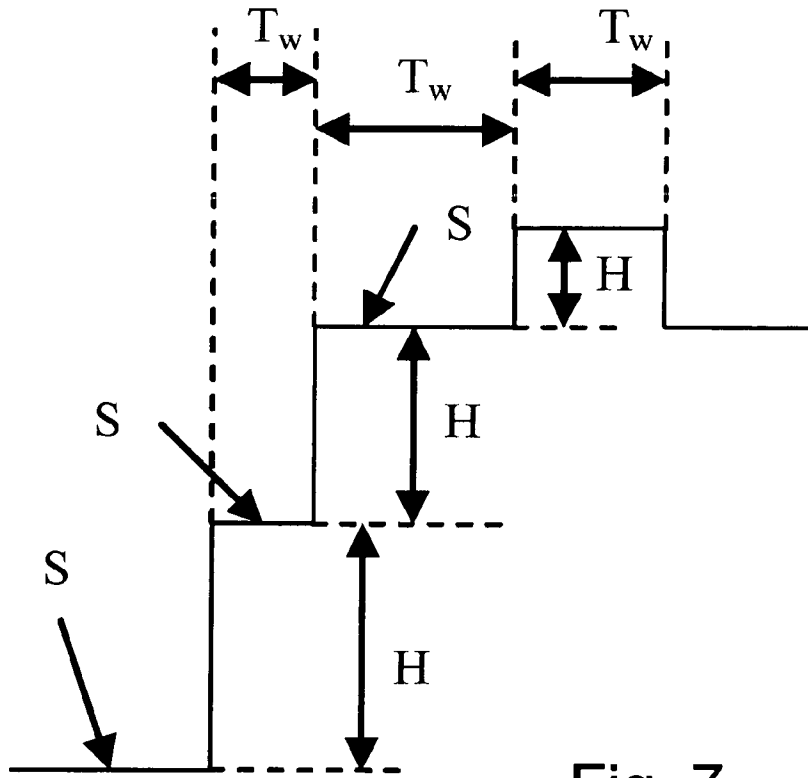


Fig. 7

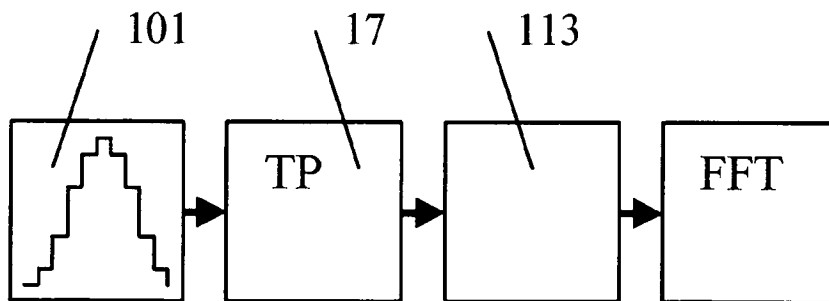


Fig. 8