(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 707 295 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.04.1996 Patentblatt 1996/16

(51) Int. Cl.[6]: **G08B 13/24**

(21) Anmeldenummer: **95114702.4**

(22) Anmeldetag: **19.09.1995**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB LI NL PT SE

(30) Priorität: **15.10.1994 DE 4436978**

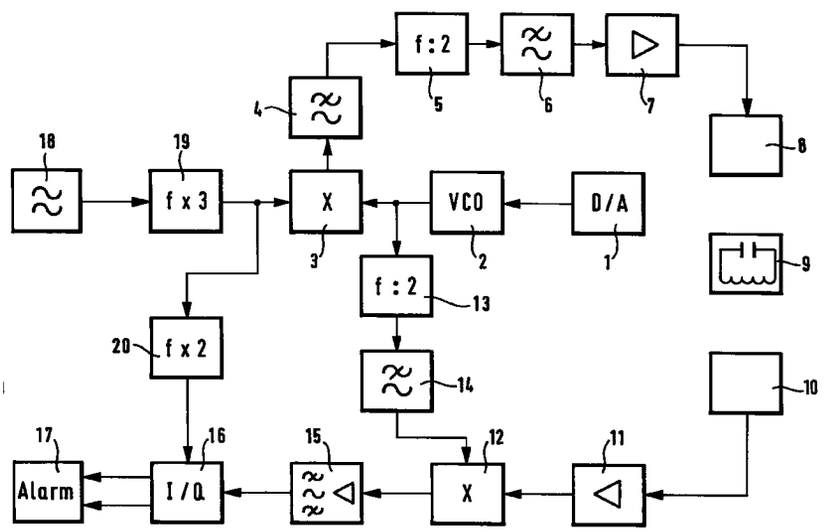
(71) Anmelder: **Esselte Meto International GmbH**
D-64646 Heppenheim (DE)

(72) Erfinder:
- **Swales, Nicholas David**
  Hardwick, Cambridge, CB3 7XL (GB)
- **Thompson-Bell, Ian**
  Litlington, Hertfordshire, SG8 0RB (GB)

(54) Anlage zur elektronischen Artikelüberwachung

(57) Die Erfindung bezog sich auf eine Anlage zur elektronischen Artikelüberwachung, mit einem Sender, der ein elektromagnetisches Feld in eine Überwachungszone abstrahlt, und einem dem Sender zugeordneten Empfänger, wobei der Sicherungsanhänger (9) einen Schwingkreis enthält, die Frequenz des Senders über einen Bereich variiert wird, der die Resonanzfrequenz des Schwingkreises umfaßt, und wobei der Empfänger einen Mischer (12) aufweist, dessen erster Eingang mit einer Empfangsantenne (10) verbunden ist.

Zur Verbesserung der Nachweiswahrscheinlichkeit wird vorgeschlagen, daß am zweiten Eingang des Mischers (12) ein Signal anliegt, dessen Frequenz der Summe oder Differenz zwischen der Sendefrequenz und einer festen Frequenz entspricht, und daß ein schmalbandiger Zwischenfrequenzverstärker (15) am Ausgang des Mischers (12) angeschlossen ist.



EP 0 707 295 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anlage zur elektronischen Artikelüberwachung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Elektronische Artikelsicherungsanlagen, die die Anwesenheit eines mit einem Schwingkreis (Spule und Kondensator) ausgestatteten Sicherungsanhängers in einer Überwachungszone nachweisen und insbesondere in Verkaufseinrichtungen Verwendung finden, sind im Stande der Technik bekannt. Da die jeweilige Resonanzfrequenz der einzelnen Sicherungsanhänger einer fertigungsbedingten Toleranz von typisch ± 10 % unterliegt, ist es notwendig, die Sendefrequenz über einen bestimmten Bereich zu variieren (zu wobbeln), um sicher zu sein, alle Sicherungsanhänger nachweisen zu können. Dazu findet gewöhnlich ein spannungsgesteuerter Oszillator (VCO) Verwendung, der den gewünschten Frequenzbereich liefert. Sein Eingang wird mit einer Sinus-, Dreieck- oder Treppenspannung beaufschlagt, und an seinem Ausgang liegt eine der Eingangsspannung proportionale Frequenz an. Alternativ können auch Digital-Analog-Wandler zur Frequenzerzeugung dienen. Der Oszillator ist an einer Endstufe angeschlossen, die (im Regelfall im Pulsbetrieb) eine Sendeantenne speist, welche ihrerseits ein Magnetfeld in der Überwachungszone erzeugt. Eine separate Empfangsantenne wird zum Empfang der Störungen verwendet, die ein Sicherungsanhänger in der Überwachungszone erzeugt. Diese Antenne ist an einem Empfangsschaltkreis angeschlossen, der auf dem gesamten vom Sender überstrichenen Frequenzbereich sensitiv ist, während der Ausgang des Empfängers an einem Detektor angeschlossen ist, der bei der Anwesenheit eines Sicherungsanhängers in der Überwachungszone einen Alarm auslöst, so daß das Personal der Verkaufseinrichtung odgl. ggf. einen Diebstahl verhindern kann. Die Detektion wird gewöhnlich derart realisiert, daß bei einer Änderung der empfangenen Leistung - in Folge der Anwesenheit eines Überwachungsanhängers - bei einer bestimmten Sendefrequenz, also konstanter zeitlicher Position während der Wobbelzyklen Alarm gegeben wird.

Eine Anlage gattungsgemäßer Art ist aus der EP 565 481 A1 bekannt geworden. Um einerseits die Nachweiswahrscheinlichkeit der Sicherungsanhänger durch eine Erhöhung der Empfindlichkeit verbessern zu können, andererseits die Wahrscheinlichkeit eines Fehlalarmes zu reduzieren, weist der Empfänger einen Mischer auf, dessen erster Eingang mit der Empfangsspule in Verbindung steht. Der zweite Eingang wird mit der Sendefrequenz beaufschlagt. Im Ergebnis liegt am Ausgang des Mischers ein Gleichspannungssignal an, das sich bei der Anwesenheit eines Sicherungsanhängers in der Überwachungszone ändert. Diese Spannung wird einem Bandpassfilter und einem Verstärker und schließlich einem Analog-Digital-Wandler des Detektors zugeführt.

Als nachteilig ist dabei anzusehen, daß die Ausgangsfrequenz des Mischers relativ gering bleiben muß. Niedrige Frequenzen lassen sich jedoch nur schwer verstärken und filtern. Die Folge sind hohe Herstellungskosten und eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Störsignalen.

Ausgehend vom Stande der Technik liegt der Erfindung das Problem zugrunde, eine Anlage zur elektronischen Artikelüberwachung zu schaffen, die sich durch geringe Empfindlichkeit gegenüber Störsignalen und eine hohe Nachweiswahrscheinlichkeit auszeichnet.

Erfindungsgemäß wird das Problem durch den kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst.

Der Kerngedanke besteht darin, das zu verstärkende, schließlich der Detektionseinrichtung zugeführte (Zwischen-) Signal nach dem Überlagerungsprinzip zu erzeugen. Während am ersten Eingang des Mischers das von der Antenne empfangene, der Sendefrequenz entsprechende Signal anliegt, wird sein zweiter Eingang mit der Summe oder der Differenz zwischen der Sendefrequenz und einer zweiten, festen Frequenz beaufschlagt. Da am Ausgang des Mischers außer den beiden Eingangsfrequenzen die Summe und die Differenz der Frequenzen der beiden Eingangssignale anliegt, kann in beiden Fällen eine zeitlich konstante, von der Sendefrequenz unabhängige, beliebig hohe und somit leicht verstärkbare Zwischenfrequenz gewonnen werden. Falls am zweiten Eingang des Mischers die Summenfrequenz aus dem Sendesignal und der festen Frequenz liegt, ist die am Ausgang des Mischers anliegende Differenzfrequenz zeitlich konstant, also von der Wobbelfrequenz unabhängig. Analog ist die am Ausgang anliegende Summenfrequenz konstant, wenn am zweiten Eingang des Mischers die Differenz zwischen der Sendefrequenz und einer festen Frequenz vorhanden ist. Diese Spannung wird nunmehr dem Zwischenfrequenzverstärker zugeführt, der nur einen schmalen Bereich um die zu verstärkende Frequenz verstärkt, während alle anderen Frequenzen - und somit auch unerwünschte Störsignale - unterdrückt werden.

Die Vorteile der Erfindung bestehen vornehmlich darin, daß die - beliebig hohe - Zwischenfrequenz leicht verstärkbar ist, so daß eine hohe Empfindlichkeit und Nachweiswahrscheinlichkeit die Folge ist. Aufgrund der selektiven Verstärkung ist die Empfindlichkeit gegenüber Störsignalen wesentlich reduziert.

Im konkreten erweist sich zur Erzeugung der Sendefrequenz ein zweiter Mischer als zweckmäßig. Dabei wird der Ausgang der Schaltung zur Erzeugung der variablen Frequenz - also der spannungsgesteuerte Oszillator bzw. der Digital-Analog-Wandler - an einem Eingang dieses zweiten Mischers angeschlossen, während der andere Eingang mit einem Generator fester Frequenz in Verbindung steht. Die Frequenzen der Generatoren werden naheliegenderweise derart gewählt, daß die am Ausgang des Mischers anliegende, der Sendeantenne zugeführte Summen- oder, was bevorzugt ist, Differenzfrequenz der Resonanzfrequenz des Sicherungsanhängers entspricht. Zur Erzeugung der Zwischen-

frequenz des Empfängers wird der Ausgang der Schaltung zur Erzeugung der variablen Frequenz mit dem zweiten Eingang des Mischers des Empfängers verbunden.

Es wäre grundsätzlich denkbar, den Generator fester Frequenz bei der Zwischenfrequenz arbeiten zu lassen. Dann würde die Schaltung zur Erzeugung der variablen Frequenz bei der Summen- oder Differenzfrequenz aus der Sendefrequenz und der Frequenz des festen Generators schwingen. Aufgrund der hohen Verstärkung des Zwischenfrequenzverstärkers wären jedoch unerwünschte Einstrahlungen (und somit Störungen, möglicherweise sogar eine Übersteuerung) in diesen die nachteilige Folge, da der Generator fester Frequenz genau bei der Frequenz arbeitet, die der Zwischenfrequenzverstärker verstärkt. Daher ist die Verwendung zweier Frequenzteiler gleichen Teilungsverhältnisses (oder Vervielfacher) vorgeschlagen. Einer von ihnen wird zwischen den Ausgang des zweiten Mischers und die Sendeantenne geschaltet, während der andere den Ausgang der Schaltung zur Erzeugung der variablen Frequenz mit dem zweiten Eingang des Mischers des Empfängers verbindet. Im Ergebnis arbeitet der Festfrequenzgenerator nunmehr bei einem Vielfachen (oder Bruchteil) der Frequenz des Zwischenverstärkers, so daß keinerlei störende Einstrahlungen zu befürchten sind.

Es ist offensichtlich, daß beliebige Kombinationen zwischen Frequenzverschiebung, Teilungsverhältnis und Zwischenfrequenz denkbar sind. Bezeichnet man die Zwischenfrequenz mit f, das Teilungsverhältnis der Frequenzteiler mit N und den Wobbelbereich mit s, durchläuft die Schaltung zur Erzeugung variabler Frequenz einen Frequenzbereich, der folgendem Ausdruck entspricht:

$$N \cdot (f + s),$$

falls die Differenzfrequenz der Eingangsfrequenzen des Mischers des Senders der Sendeantenne zugeführt wird. Der Ausgang des Generators fester Frequenz weist dann eine Ausgangsspannung mit der Frequenz

$$N \cdot f$$

auf. Die vom Mischer des Senders produzierte Differenzfrequenz ist

$$N \cdot (f + s) - N \cdot f = N \cdot s,$$

da die Differenzfrequenz gesendet wird. Der Frequenzteiler des Senders produziert dann den gewünschten Wobbelbereich:

$$N \cdot s / N = s.$$

Der Ausgang des zwischen die Schaltung zur Erzeugung einer variablen Frequenz und den Mischer des Empfängers geschalteten Frequenzteilers liefert dann eine Ausgangsfrequenz, die

$$N \cdot (f + s) / N = f + s$$

entspricht. Schließlich ist die vom Mischer des Empfängers gelieferte Zwischenfrequenz

$$f + s - s = f,$$

also die gewünschte Zwischenfrequenz.

Auch der Generator fester Frequenz kann einen niederfrequenteren Oszillator aufweisen, dessen Ausgangssignal frequenzvervielfacht wird. Dabei ist zu beachten, daß der hier relevante Vervielfachungsfaktor - möglichst - nicht mit dem Teilungsfaktor der Frequenzteiler übereinstimmt, die mit den Mischern des Senders bzw. Empfängers verbunden sind, da anderenfalls die Oszillator- und Zwischenfrequenz übereinstimmen und somit unerwünschte Einstrahlungen in den Zwischenfrequenzverstärker möglich werden.

Da sich bei der Anwesenheit eines Sicherungsanhängers in der Überwachungszone nicht nur die Amplitude, sondern auch die Phase des empfangenen Signals ändert, ist die Verwendung eines phasensensitiven Synchrondetektors in der Detektionsvorrichtung bevorzugt. Der erste seiner beiden Eingänge wird mit dem Empfänger, d.h. dem Ausgang des Zwischenfrequenzverstärkers, verbunden, während sein zweiter Eingang am Generator fester Frequenz angeschlossen ist. Der Synchrondetektor wird somit in die Lage versetzt, die Phasendifferenz zwischen dem abgestrahlten und dem empfangenen Signal zu untersuchen. Dabei wird die einzig verfügbare, von der jeweiligen Wobbel-Frequenz unabhängige Phaseninformation aus dem Generator fester Frequenz gewonnen.

Als Synchrondetektor kommt vorzugsweise ein an sich bekannter, sogenannter IQ-Detektor zur Verwendung. Er weist einen Ausgang auf, an dem der gleichphasige Anteil zwischen Sende- und Empfangssignal anliegt. An einem zweiten Ausgang liegt der um 90° relativ zum Sendesignal verschobene Anteil des empfangenen Signals an. Die Ent-

scheidung über die Auslösung eines Alarmes kann nunmehr anhand zweier Informationen (Amplitude und Phase) erfolgen und ist einer geringeren Fehlerwahrscheinlichkeit unterworfen als konventionelle Anlagen, die lediglich die Amplitude auswerten.

Im folgenden wird eine Ausführungsform der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Sie zeigt in schematischer Darstellung eine Anlage zur elektronischen Artikelüberwachung.

Die erfindungsgemäße Anlage weist einen Digital-Analog-Wandler als Wobbel-Generator (1) auf, der ein beispielsweise Sägezahn-, Dreieck-, Sinus- oder treppenförmiges Ausgangssignal erzeugt, das einem spannungsgesteuerten Oszillator (2) zugeführt wird. Dessen Ausgangsfrequenz ist proportional zu seiner Eingangsspannung. In der dargestellten Ausführungsform wird die Frequenz des spannungsgesteuerten Oszillators (2) über einen Bereich variiert, der die doppelte Breite des in der Überwachungszone beabsichtigten Frequenzbereichs umfaßt. Außerdem ist die Ausgangsfrequenz des spannungsgesteuerten Oszillators (2) gegenüber dem Variationsbereich spannungsgesteuerten Oszillators (2) um einen festen Betrag (von beispielsweise 90 MHz) verschoben. Bei einer normalen elektronischen Artikelüberwachungsanlage liegt die Resonanzfrequenz der Sicherungsanhänger bei 8,2 MHz ± 10 %, so daß die Sendefrequenz zwischen 7,4 MHz und 9,0 MHz zu variieren ist. Der Wobbel-Generator (1) variiert die Ausgangsfrequenz über den doppelten Bereich (zwischen 14,8 und 18 MHz), und mit einem Offset (von 90 MHz). Die Ausgangsfrequenz des spannungsgesteuerten Oszillators variiert daher zwischen 90 + 14,8 MHz (104,8 MHz) und 90 + 18 MHz (108 MHz).

Ein separater Oszillator (18), der bei 30 MHz arbeitet und vorzugsweise schwingquarzgesteuert ist, steuert den verdreifachenden Frequenzvervielfacher (19), der daher eine Frequenz von 90 MHz erzeugt. Die Ausgänge des Frequenzvervielfachers (19) und des spannungsgesteuerten Oszillators (2) sind mit einem Mischer (3) verbunden, dessen Ausgangsfrequenz den Eingangsfrequenzen, ihrer Summe und ihrer Differenz entspricht. An seinem Ausgang liegen daher die 90 MHz des Frequenzverdreifachers (19), Frequenzen im Bereich zwischen 104,8 und 108 MHz, entsprechend dem spannungsgesteuerten Oszillator (2), Frequenzen im Bereich zwischen 194,8 und 198 MHz als Summenfrequenz sowie schließlich Frequenzen im Bereich zwischen 14,8 und 18 MHz als Differenzfrequenz zwischen dem spannungsgesteuerten Oszillator (2) und dem Frequenzverdreifacher (19) an. Der Ausgang des Mischers (3) ist an einem Tiefpassfilter (4) angeschlossen, der Frequenzen oberhalb 20 MHz abschneidet. Am Ausgang des Tiefpassfilters (4) liegen daher nur Frequenzen im Bereich zwischen 14,8 und 18 MHz an, die der Differenz der Frequenz des spannungsgesteuerten Oszillators (2) und des Frequenzverdreifachers (19) entsprechen.

Der Ausgang des Tiefpassfilters (4) ist an den Eingang eines Frequenzteilers (5) angeschlossen, der die Frequenz halbiert. Seine Ausgangsspannung bewegt sich daher in dem Bereich zwischen 7,4 und 9,0 MHz. Da der Frequenzteiler (5) jedoch auch höhere Harmonische seiner Eingangsfrequenz produziert, ist sein Ausgang an einen weiteren Tiefpassfilter (6) angeschlossen, der nur Frequenzen unter 9,0 MHz durchläßt.

Der Ausgang des Tiefpassfilters (6) wird anschließend einer Endstufe (7) zugeführt, die das Signal auf einen zum Betrieb einer Sendeantenne (8) geeigneten Pegel verstärkt.

Der Ausgang des spannungsgesteuerten Oszillators (2), dessen Frequenz sich im Bereich zwischen 104,8 und 108 MHz bewegt, ist weiterhin an einen Frequenzteiler (13) angeschlossen, der die Frequenz in dem Bereich 52,4 und 54 MHz halbiert. Der Ausgang des Frequenzteilers (13) ist über einen (optionalen) Tiefpassfilter (14), der die höheren Harmonischen beseitigt, mit dem Mischer (12) des Empfängers verbunden.

Die von einer Empfangsantenne (10) aufgenommene, möglicherweise von einem Sicherungsanhänger (9) mit einem Resonanzschwingkreis stammenden Signale werden über einen Vorverstärker (11) ebenfalls dem Mischer (12) des Empfängers zugeführt. Am Ausgang des Mischers (12) liegen daher die Eingangsfrequenzen, sowie ihre Summe und Differenz an. Im konkreten sind dieses Frequenzen im Bereich zwischen 52,4 und 54 MHz aus dem Tiefpassfilter (14) und Frequenzen im Bereich 7,4 bis 9 MHz aus dem Vorverstärker (11). Da der spannungsgesteuerte Oszillator (2) zur Erzeugung beider Eingangsfrequenzen des Mischers (12) dient, ist ihre Differenz konstant. Ist die Ausgangsfrequenz des spannungsgesteuerten Oszillators (2) beispielsweise 104,8 MHz, ist der Ausgang des Tiefpassfilters (14) 52,4 MHz und die Eingangsfrequenz der Empfängers beträgt 7,4 MHz. Die Summe dieser Frequenzen ist 59,8 MHz und ihre Differenz beträgt 45 MHz. Beträgt die Ausgangsfrequenz des spannungsgesteuerten Oszillators (2) analog 108 MHz, liegen am Ausgang des Tiefpassfilters (14) 54 MHz und am Ausgang des Vorverstärkers (11) 9,0 MHz an. Die Summe dieser Frequenzen ist 63 MHz, während ihre Differenzen 45 MHz beträgt. Offensichtlich beträgt die Differenzfrequenz immer 45 MHz, unabhängig von der Ausgangsfrequenz des spannungsgesteuerten Oszillators (2). Die erfindungsgemäße Anlage macht sich also das bekannte Überlagerungsprinzip zunutze.

Der Ausgang des Mischers (12) des Empfängers ist an den Zwischenfrequenzverstärker (15) angeschlossen, der nur Signale in einem schmalen Bandbereich (im konkreten 45 MHz ± 5 kHz) verstärkt. Aufgrund der Kombination des Überlagerungsprinzips mit der Schmalbandigkeit des Zwischenfrequenzverstärkers (15) werden alle Störungsfrequenzen unterdrückt, die mehr als 10 kHz von der Sendefrequenz abweichen. Die Folge ist eine wesentlich bessere Unterdrückung von Störsignalen, die ein Herabsetzen der Detektionsschwelle und somit eine Verbesserung der Nachweiswahrscheinlichkeit erlaubt.

Aufgrund der hohen Verstärkung des Zwischenfrequenzverstärkers (15) ist dafür Sorge zu tragen, daß in keinem Teil der übrigen Anlage die seiner Verstärkungsfrequenz entsprechenden 45 MHz erzeugt werden. Das wird dadurch realisiert, daß der spannungsgesteuerte Oszillator (2) um das Zweifache der Zwischenfrequenz von 45 MHz, also 90

MHz nach oben verschoben wird und die doppelte Wobbelbandbreite erzeugt. Weiterhin wird die Frequenz des festen Oszillators (18) verdreifacht, so daß sie in keinem Fall der Zwischenfrequenz entspricht. Auch die vom spannungsgesteuerten Oszillator (2) dem Mischer (12) des Empfängers zugeführte Frequenz entspricht in keinem Fall der Zwischenfrequenz.

Der Fachmann erkennt, daß das Verfahren der Verdoppelung der Wobbelfrequenz und der Addition eines Offsets mit einer sich anschließenden Frequenzhalbierung die Erzeugung der Zwischenfrequenz an unerwünschten Stellen erfolgreich unterbindet.

Anzumerken bleibt, daß der Ausgang des Frequenzverdreifachers (19) an einen weiteren Frequenzverdoppler (20) angeschlossen ist, welcher somit im dargestellten Ausführungsbeispiel 180 MHz liefert. Diese Frequenz wird, wie auch die Ausgangsspannung des Zwischenfrequenzverstärkers (15), dem Synchrondetektor (16) zugeführt. Letzterer teilt intern die vom Frequenzverdoppler (20) zugeführten 180 MHz durch 4, um an seinen Ausgängen die gleichphasige und die Quadraturinformation zwischen den gesendeten und den empfangenen Signalen bereitzustellen. An einem Ausgang des Synchrondetektors (16) liegt somit der gleichphasige Anteil zwischen Sende- und Empfangssignal an, während am anderen Ausgang der Quadraturanteil - also der um 90° relativ zum Sendesignal verschobene - vorhanden ist. Die Amplitude des empfangenen Signals entspricht bekanntlich der Quadratwurzel der Summe der Quadrate beider Ausgangsspannungen des Synchrondetektors (16). Diese beiden Spannungen werden einer Schaltung (17) zugeführt, die beim Überschreiten bestimmter Schwellenwerte einen Alarm auslöst.

Da die Phase des von der Sendeantenne (8) abgestrahlten Signales durch die Phase des spannungsgesteuerten Oszillators (2) und die des Frequenzvervielfachers (19) determiniert wird, und auch die Phase der beiden Ausgänge des Synchrondetektors vom spannungsgesteuerten Oszillators (2) abhängt, kann jede Änderung der Phase und/oder der Amplitude des empfangenen Signales - bedingt durch die Anwesenheit eines Sicherungsanhängers (9) in der Überwachungszone - anhand beider Ausgänge des Synchrondetektors (16) nachgewiesen werden, so daß die erfindungsgemäße Anlage im Ergebnis eine wesentlich verbesserte Unterscheidung zwischen Sicherungsanhängern, anderen Gegenständen und Störungen ermöglicht.

Patentansprüche

1. Anlage zur elektronischen Artikelüberwachung, mit einem Sender, der ein elektromagnetisches Feld in eine Überwachungszone abstrahlt, und einem dem Sender zugeordneten Empfänger, dessen Ausgangssignal einer Detektionsvorrichtung zugeführt wird, die bei der Anwesenheit eines Sicherungsanhängers (9) in der Überwachungszone ein Alarmsignal aktiviert, wobei der Sicherungsanhänger (9) einen Schwingkreis bestehend aus einer Induktivität und einem Kondensator enthält, die Frequenz des Senders über einen Bereich variiert wird, der die Resonanzfrequenz des Schwingkreises des Sicherungsanhängers (9) umfaßt, und wobei der Empfänger einen Mischer (12) aufweist, dessen erster Eingang mit einer Empfangsantenne (10) verbunden ist, und dessen zweiter Eingang mit dem Sender in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, daß am zweiten Eingang des Mischers (12) ein Signal anliegt, dessen Frequenz der Summe oder Differenz zwischen der Sendefrequenz und einer festen Frequenz entspricht, und daß ein Zwischenfrequenzverstärker (15) am Ausgang des Mischers (12) angeschlossen ist, dessen Ausgang mit der Detektionsvorrichtung verbunden ist und der nur einen schmalen Bandbereich um eine Frequenz verstärkt, die der Differenz oder der Summe aus den beiden Eingangsfrequenzen des Mischers (12) entspricht.

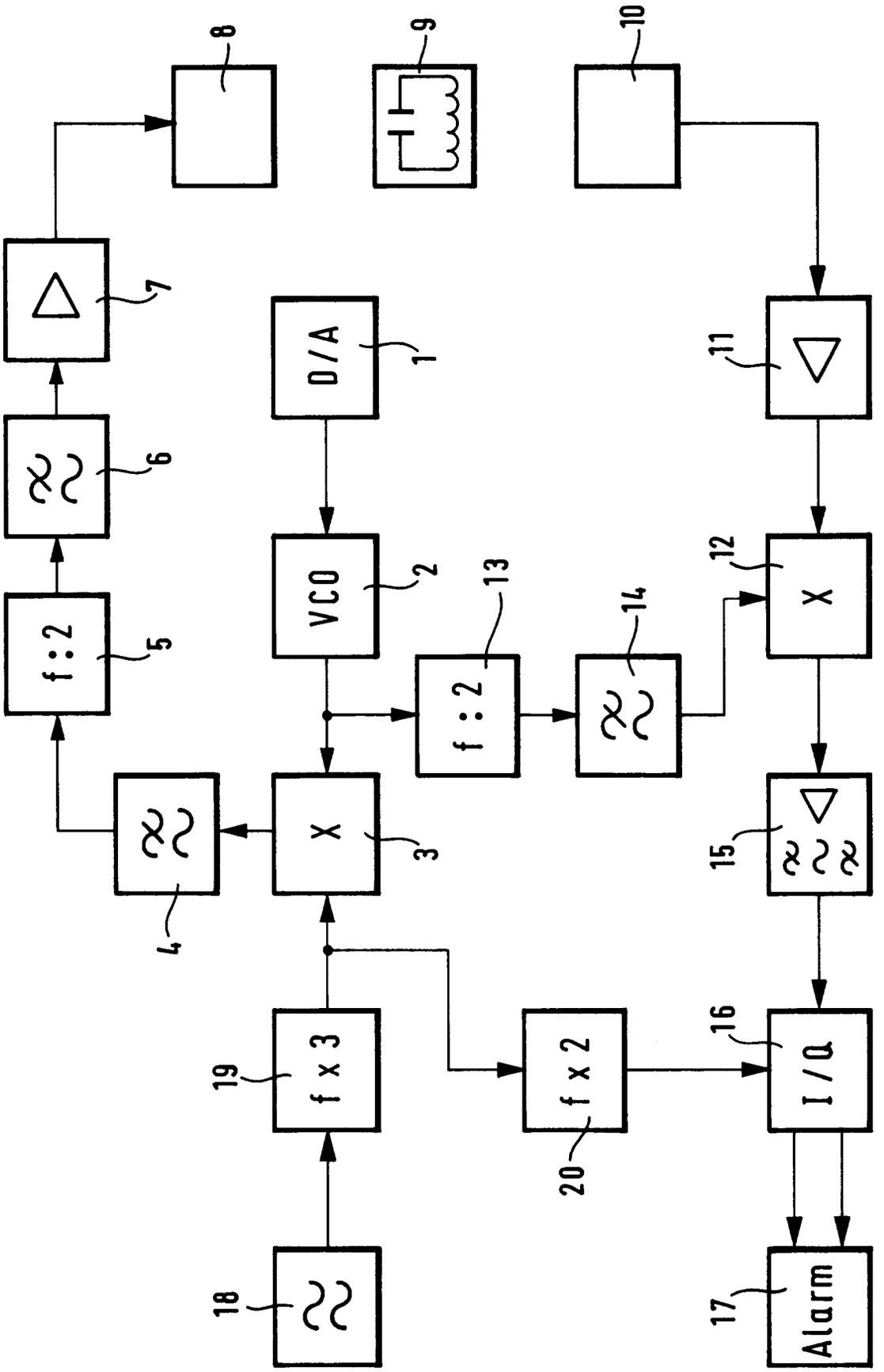
2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausgang einer Schaltung zur Erzeugung der variablen Frequenz, insbesondere eines spannungsgesteuerten Oszillators (2) oder eines Digital-Analog-Wandlers, mit einem zweiten Mischer (3) verbunden ist, der die Sendeantenne (8) steuert und dessen zweiter Eingang mit einem Generator fester Frequenz verbunden ist, und daß der Ausgang der Schaltung (2) zur Erzeugung der variablen Frequenz mit dem zweiten Eingang des Mischers (12) des Empfängers verbunden ist.

3. Anlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Frequenzteiler (5) zwischen den Ausgang des zweiten Mischers (3) und die Sendeantenne (8) geschaltet ist, und daß ein weiterer Frequenzteiler (13) zwischen den Ausgang der Schaltung (2) zur Erzeugung der variablen Frequenz und den zweiten Eingang des Mischers (12) des Empfängers geschaltet ist.

4. Anlage nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Generator fester Frequenz einen Oszillator (18) aufweist, dessen Ausgangssignal einem Frequenzvervielfacher (19) zugeführt wird.

5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Detektionsvorrichtung einen phasensensitiven Synchrondetektor (16) aufweist, dessen erster Eingang mit dem Ausgang des Zwischenfrequenzverstärkers (15) verbunden ist, und dessen zweiter Eingang am Generator fester Frequenz angeschlossen ist.

6. Anlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Synchrondetektor (16) einen Ausgang aufweist, an dem der gleichphasige Anteil zwischen Sende- und Empfangssignal anliegt, und daß er einen Ausgang aufweist, an dem der um 90° relativ zum Sendesignal verschobene Anteil des Empfangssignals anliegt.


8
9
10
7
D/A
1
11
6
VCO
2
13
14
12
f:2
5
f:2
X
X
3
4
15
19
f x 3
f x 2
16
I/Q
20
18
17
Alarm

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 4702

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A,D	EP-A-0 565 481 (ACTRON ENTWICKLUNGS AG) * Zusammenfassung * -----	1	G08B13/24

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)

G08B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	18. Januar 1996	Sgura, S

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)