



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UTBM

DOMANDA NUMERO	101983900001859
Data Deposito	20/04/1983
Data Pubblicazione	20/10/1984

Priorità	82.11486
Nazione Priorità	GB
Data Deposito Priorità	21-APR-82

Titolo

Dispositivo ricetrasmittente di segnali perfezionato, in specie per la rivelazione di intrusi

DOCUMENTAZIONE RILEGATA

9399 A/83Descrizione dell'Invenzione Industriale dal titolo:"DISPOSITIVO RICETRASMITTENTE DI SEGNALI PERFEZIONATO,IN SPECIE PER LA RIVELAZIONE DI INTRUSI" di RACALSECURITY Limited, di nazionalità ^{britannica} a NEWBRIDGE,MIDLOTHIAN (Scozia); -Gran Bretagna-; depositata il **20 APR. 1983**N° Prot.RIASSUNTO

L'invenzione si riferisce a sistemi di rivelazione di intrusioni del tipo a radiazione a microonde in cui un certo numero di apparecchi ricetrasmittenti a microonde sono collocati intorno ad un'area sotto sorveglianza. Se è presente un intruso in movimento, la radiazione a microonde, emessa da uno o più dei suddetti apparecchi, subirà un lieve cambiamento quando riflessa di ritorno allo stesso apparecchio. La miscelazione della radiazione ricevuta con la radiazione trasmessa produrrà pertanto un segnale di uscita a bassa frequenza che potrà essere rivelato da un amplificatore Doppler. L'amplificatore Doppler darà pure luogo ad un segnale di uscita se una radiazione a microonde ricevuta in modo impreveduto da quell'apparecchio e proveniente da un altro apparecchio, ha una frequenza tale che la miscelazione produce un segnale all'interno della larghezza di banda dell'amplificatore Doppler. Allo scopo di impedire che quest'ultimo segnale causi un falso allarme, qualsiasi segnale di

uscita dell'amplificatore viene usato attraverso ad un rivelatore per variare la frequenza di un modulatore che controlla la frequenza di ripetizione degli impulsi della radiazione trasmessa. Questa variazione nella frequenza non causerà sostanzialmente nessun cambiamento nel segnale di uscita dell'amplificatore Doppler se la variazione della frequenza è una variazione causata da un intruso in movimento. Tuttavia, se il segnale viene causato dalla miscelazione di una radiazione captata in modo impreveduto da un altro apparecchio, il segnale di uscita dell'amplificatore Doppler verrà azzerato quando il cambiamento nella radiazione trasmessa fa cadere il segnale all'esterno della larghezza di banda dell'amplificatore Doppler. In questo modo possono essere impediti falsi allarmi.

DESCRIZIONE

L'invenzione si riferisce a disposizioni di circuiti elettrici implicanti la trasmissione e la ricezione di radiazioni elettromagnetiche, ed è più specificatamente rivolta ad evitare in un ricevitore gli effetti di una indesiderata interferenza tra le uscite di due trasmettitori. L'invenzione può, per esempio, essere applicata a sistemi di rivelazione di intrusioni del tipo a radiazione a microonde, in cui una radiazione a microonde viene irradiata in un'area o in più aree sotto sorveglianza da

un certo numero di differenti trasmettitori a microonde, e l'effetto su tale radiazione di un intruso viene monitorizzato cioè controllato elaborando la radiazione ricevuta da uno o più ricevitori a microonde. In un esempio specifico di tale sistema di rivelazione della presenza di intrusi che impiega una pluralità di apparecchi ricetrasmittitori a microonde, ciascuno ha una antenna che irradia radiazioni a microonde, come ad esempio quelle irradiate sotto forma di impulsi, nell'area sotto sorveglianza e che riceve le radiazioni riflesse di ritorno dagli oggetti nell'area sotto sorveglianza. Ogni apparecchio confronta la radiazione trasmessa e quella riflessa in modo da rivelare la presenza di un intruso mediante la variazione di frequenza dovuta all'effetto Doppler provocata nella frequenza della radiazione riflessa dal movimento dell'intruso. In tali sistemi è importante che non vi possa essere confusione tra i segnali provocati dal movimento di un intruso e i segnali provocati dall'effeto, in una particolare antenna, della radiazione ricevuta non per riflessione della radiazione emessa da quella antenna, ma ricevuta dall'antenna di un altro apparecchio ricetrasmittitore. La radiazione può essere ricevuta da un altro apparecchio ricetrasmittitore sia direttamente sia per riflessione come ad esempio per riflessione da parte di alcuni oggetti fissi all'interno dell'area sotto

sorveglianza. Tale radiazione ricevuta può causare da parte di quell'apparecchio la produzione di una differenza di frequenza, e in tal caso, è importante che questa differenza di frequenza non venga male interpretata come la presenza di un intruso, causando un falso allarme.

Secondo l'invenzione è prevista una disposizione di circuiti elettrici comprendente mezzi di trasmissione di radiazioni, mezzi di ricezione di radiazioni operanti per confrontare la frequenza della radiazione trasmessa ricevuta sostanzialmente direttamente con la frequenza di qualsiasi altra radiazione con essa ricevuta, con cui produrre un segnale di uscita in risposta alla differenza (se si verifica) tra le frequenze delle radiazioni confrontate e mezzi sensibili al segnale di uscita per modificare la frequenza della o la frequenza di una componente della radiazione trasmessa, per cui la detta differenza di frequenza persisterà se una delle frequenze confrontate è la frequenza della radiazione ricevuta mediante la riflessione della radiazione trasmessa da un oggetto in movimento, ma tenderà ad essere azzerata in caso contrario.

Secondo l'invenzione è pure previsto un sistema di allarme della presenza di intrusi comprendente una pluralità di apparecchi ricetrasmittenti a microonde, ciascu

no dei quali presenta mezzi di trasmissione a microonde per emettere radiazioni a microonde in un'area sotto sorveglianza, mezzi di ricezione a microonde per ricevere le radiazioni a microonde trasmesse dovute alla riflessione da parte di qualsiasi oggetto all'interno dell'area sotto sorveglianza e per miscelare quella radiazione ricevuta con la radiazione trasmessa e con qualsiasi radiazione ricevuta da qualsiasi altro dei detti apparecchi, per produrre di conseguenza un segnale di uscita quando qualsiasi differenza di frequenza fra le radiazioni miscelate si trova all'interno di una predefinita gamma di frequenze, e mezzi di controllo sensibili all'eventuale segnale di uscita, per modificare lo spettro della radiazione a microonde trasmessa, per cui il segnale di uscita persiste se il detto oggetto è un intruso in movimento, ma viene azzerato se l'oggetto è fisso, e mezzi di allarme operanti per produrre un segnale di allarme della presenza di un intruso se il segnale di uscita persiste.

Una disposizione di circuiti elettrici che realizza l'invenzione e che forma parte di un apparecchio ricetrasmittente a microonde in un sistema di rivelazione di intrusioni verrà adesso descritta, a mo' di esempio, facendo riferimento ai disegni schematici allegati in cui: la

Fig.1 è uno schema a blocchi del sistema di rivelazio

ne della presenza di intrusi; e la

Fig.2 è uno schema di circuito a blocchi della disposizione del circuito.

La Fig.1 è puramente schematica e mostra un'area 5 sotto sorveglianza per mezzo di apparecchi di rivelazione di intrusioni 6, 8, 10, 12 e 14, i quali sono destinati a rivelare la presenza di un intruso all'interno dell'area. Ogni apparecchio di rivelazione di intrusioni 6-14 ha la forma di un ricetrasmittitore a microonde come verrà descritto più dettagliatamente qui di seguito, ed ha un'antenna a microonde che emette radiazioni a microonde ad una particolare frequenza nell'area 5. La radiazione a microonde verrà riflessa da qualsiasi oggetto all'interno dell'area, come le pareti che formano i confini dell'area. La radiazione riflessa viene captata dall'antenna dell'apparecchio trasmittente e confrontata con la radiazione trasmessa. In condizioni normali, la radiazione ricevuta sarà sostanzialmente identica alla radiazione trasmessa. Tuttavia, se un intruso si muove attraverso il percorso di una radiazione a microonde trasmessa da uno qualsiasi degli apparecchi in modo da riflettere la radiazione di ritorno a quell'apparecchio, il suo movimento provocherà una variazione (dovuta all'effetto Doppler) nella frequenza della radiazione ricevuta da quell'apparecchio se confrontata con la frequenza della sua

UFF. TEC. INZ. A. MANUCCI

radiazione trasmessa. Questa variazione di frequenza dovuta all'effetto Doppler può pertanto essere rivelata e indica la presenza di un intruso. Tuttavia è anche possibile che la radiazione a microonde trasmessa da un dato apparecchio possa essere inavvertitamente captata dall'antenna di un altro apparecchio. In quell'altro apparecchio questa radiazione verrà miscelata con la radiazione ricevuta a causa della riflessione della radiazione trasmessa da quell'apparecchio. Tale miscelazione può provocare un segnale dovuto alla differenza di frequenza della radiazione ricevuta in quell'apparecchio quando confrontata con la radiazione trasmessa da quell'apparecchio. Dato che tale involontaria miscelazione, e il segnale risultante, possono aver luogo senza la presenza di alcun intruso e per quanto bene sia installato il sistema, è importante impedire che esso causi un falso allarme.

La Fig.2 mostra lo schema del circuito di uno degli apparecchi ricetrasmittitori. In questo esempio particolare, la radiazione a microonde viene trasmessa in impulsi aventi una predeterminata frequenza di ripetizione d'impulsi. Una sorgente 20 di microonde è collegata per comandare un'antenna 22 avente una sezione trasmittente 22A e viene fatta pulsare da un modulatore 24. Il modulatore 24 emette pertanto segnali di comando su una linea

26 alla desiderata frequenza di ripetizione d'impulsi, e ciascuno degli impulsi accende cioè attiva il trasmettitore 20 a microonde, per cui l'antenna 22 emette un impulso di radiazione a microonde come indicato con A. Il modulatore 24 non ha un'uscita a frequenza fissa, ma un'uscita a frequenza variabile, la cui frequenza viene controllata da un segnale di controllo su di una linea 28. Il modulatore 24 può per esempio avere la forma di un oscillatore controllato di tensione la cui frequenza è variabile intorno ad un valore nominale di, diciamo, 50 kHz.

La sezione ricevente 22B dell'antenna 22 riceverà alcune radiazioni a microonde direttamente dalla sezione 22A del trasmettitore attraverso un percorso diretto indicato schematicamente con B. In aggiunta, tuttavia, la radiazione trasmessa dalla sezione 22A del trasmettitore verrà riflessa da qualsiasi oggetto all'interno dell'area sotto sorveglianza e verrà riflessa di ritorno come mostrato con la freccia C. Il segnale risultante sulla linea 30 verrà pertanto prodotto dalla miscelazione delle due componenti di radiazione indicate dalle frecce B e C in un miscelatore 32. Questo segnale viene passato ad un amplificatore Doppler 34. L'amplificatore Doppler è un amplificatore avente una banda passante a bassa frequenza. Se la radiazione ricevuta attraverso i percorsi B e C ha la stessa frequenza, come naturalmente si veri-

fica laddove tutto è statico all'interno del percorso della radiazione a microonde emessa dall'apparecchio, non ci sarà in sostanza nessun segnale sulla linea 30.

Tuttavia, se è presente un intruso in movimento al l'interno del percorso della radiazione A. trasmessa, la radiazione che l'intruso riflette di ritorno come indicato dalla freccia C verrà variata leggermente nella frequenza dall'effetto Doppler, e la miscelazione, nel miscelatore 32, di questa frequenza variata con la radiazione alla frequenza trasmessa come ricevuta attraverso il percorso indicato dalla freccia B, farà sì che il segnale sulla linea 30 abbia una componente a bassa frequenza. Questa verrà amplificata dall'amplificatore Doppler 34 e produrrà un segnale di uscita risultante sulla linea 36. Il segnale sulla linea 36 viene alimentato a un apparecchio di rivelazione 38 il quale può, per esempio, essere un semplice circuito rivelatore di picco, e il quale pertanto produce un segnale di controllo sulla linea 28 in dipendenza dalla grandezza del segnale sul la linea 36. Questo segnale di controllo altera lo spettro della radiazione a microonde trasmessa alterando l'uscita della frequenza di modulazione del modulatore 24.

Tuttavia, presumendo che l'intruso sia ancora presen te e in movimento all'interno del percorso della radiazio ne trasmessa, la radiazione che egli riflette di ritorno

alla sezione ricevitrice 22B, come indicato con la frec
cia C, non verrà soltanto modificata dalla variazione
nella frequenza di modulazione causata alla radiazione
trasmessa dal cambiamento nel segnale di controllo sul-
la linea 28, ma avrà pure una lieve variazione di fre-
quenza causata dall'effetto Doppler. L'effetto di misce-
lazione nel miscelatore 32 è tale che il segnale sulla
linea 30 non viene influenzato dalla variazione nella
frequenza di modulazione ma soltanto dalla variazione do-
vuta all'effetto Doppler, e l'amplificatore Doppler 34
continuerà pertanto a produrre un segnale di uscita sul-
la linea 36. Questo può essere o può non essere uguale
al valore del segnale presente inizialmente su quella li-
nea, dipendentemente dal fatto che l'intruso si muova o
meno sostanzialmente nella stessa direzione e velocità
come in precedenza. Se c'è una variazione nella sua dire-
zione o velocità, allora naturalmente il segnale sulla li-
nea 36 avrà una differente grandezza e il rivelatore 38
provocherà una corrispondente variazione nella frequenza
di modulazione applicata alla radiazione trasmessa. Anco-
ra, tuttavia, ciò non produrrà nessuna variazione nel se-
gnale sulla linea 30. Se l'intruso si muove sostanzialmen-
te nella stessa direzione e velocità il segnale sulla li-
nea 30 resterà immutato e non vi saranno ulteriori varia-
zioni nella frequenza di modulazione.

Il risultato è, pertanto, che la presenza di un intruso in movimento all'interno del percorso della radiazione A trasmessa provocherà il persistere di un segnale sulla linea 36 e questo segnale viene passato a un apparecchio di allarme 40 attraverso un apparecchio di ritardo 42 per indicare la presenza di un intruso.

Tuttavia, come indicato in precedenza, è anche possibile che la sezione ricevitrice 22B riceva alcune radiazioni da un altro degli apparecchi ricetrasmittitori come indicato dalla freccia D. Il miscelatore 32 miscelerà perciò i segnali B, C e D. Anche se nessun intruso è presente all'interno del percorso della radiazione A trasmessa, un segnale sulla linea 30 può essere nondimeno prodotto, questo segnale essendo provocato dalla miscelazione delle tre radiazioni B, C e D nel miscelatore 32, presumendo che la radiazione attraverso il percorso D abbia una o più componenti di frequenza vicina alla frequenza delle radiazioni B e C. Se il segnale risultante sulla linea 30 cade all'interno della larghezza di banda dell'amplificatore 34, un segnale corrispondente verrà prodotto sulla linea 36, anche se nessun intruso è presente nel percorso della radiazione A trasmessa.

Questo segnale sulla linea 36 verrà elaborato dal rivelatore 38 per produrre una variazione nel valore del segnale di controllo sulla linea 28 e quindi una variazione

OFF. TEC. RIC. E SINTESI

nella frequenza di modulazione della radiazione A trasmessa. Avrà pertanto luogo una corrispondente variazione nelle radiazioni ricevute B e C sebbene naturalmente la radiazione D ricevuta non verrà influenzata. Vi sarà pertanto una variazione nella frequenza del segnale sulla linea 30. Se il segnale sulla linea 30 è ancora all'interno della larghezza di banda dell'amplificatore Doppler 34, il segnale sulla linea 36 persisterà e il segnale di uscita del rivelatore 38 cambierà provocando una ulteriore variazione nella frequenza di modulazione, il che inciderà nuovamente sulla frequenza delle radiazioni ricevute B e C ma non sulle radiazioni D.

Questo procedimento continuerà finchè la frequenza del segnale sulla linea 30 cambierà in modo sufficiente da cadere al di fuori della larghezza di banda dell'amplificatore Doppler 34, portando così il segnale sulla linea 36 a zero (se, prima di ciò, il rivelatore di picco 38 viene a raggiungere il limite della sua gamma, esso può essere riazzerato). La disposizione del circuito si adatta pertanto automaticamente ad una tale situazione. Si è riscontrato che per i valori pratici della gamma delle frequenze del trasmettitore a microonde e delle frequenze di modulazione usate in un qualsiasi particolare sistema, vi sono numerosi valori della frequenza di modulazione che faranno sì che la frequenza del segna

le sulla linea 30 cada al di fuori della larghezza di banda dell'amplificatore Doppler 34, e l'apparecchio regola automaticamente la frequenza di modulazione ad un tale valore.

Pertanto, poichè il segnale sulla linea 36 in tali casi viene rapidamente azzerato, il circuito di allarme 40 non viene attivato e viene evitato un falso allarme.

Ci si renderà conto che l'effetto di azzeramento qui descritto ha luogo in modo sostanzialmente istantaneo, e il tempo di ritardo del circuito di ritardo 42 è sufficientemente breve da impedire un influsso sfavorevole sulla rivelazione di qualsiasi intruso.

Sebbene la disposizione del circuito sia stata fin qui descritta con riferimento ad una sorgente radar a microonde prodotte a impulsi, non è essenziale che le cose stiano in questo modo. La disposizione del circuito può, per esempio, essere un sistema radar CW, e in tal caso il segnale di controllo sulla linea 28 varierebbe l'effettiva frequenza portante, ma il funzionamento sarebbe altrimenti lo stesso.

Non occorre che il rivelatore 38 sia un rivelatore di picco, esso può essere, al contrario, qualsiasi altro rivelatore adatto. Esso può, per esempio, essere un apparecchio generatore di tensione a forma di "scala" che viene attivato dalla presenza di un segnale sulla linea 36

in modo da produrre un segnale di uscita a forma di "scala" sulla linea 28 il quale "spazzola" cioè esplora la frequenza di modulazione (o la frequenza portante) attraverso la gamma predeterminata, ma viene arrestato quando il segnale sulla linea 36 è azzerato.

L'amplificatore Doppler 34 può essere preceduto da una porta azionata alla frequenza di modulazione dal segnale proveniente dal modulatore 24, allo scopo di migliorare la protezione contro le interferenze.

RIVENDICAZIONI

1. Una disposizione di circuiti elettrici comprendente un dispositivo (20, 22A) di trasmissione di radiazioni, un dispositivo (22B) di ricezione di radiazioni, e un dispositivo (32, 34) di confronto operante per confrontare la frequenza della radiazione trasmessa ricevuta in sostanza direttamente con la frequenza di qualsiasi altra radiazione con questa ricevuta, per produrre così un segnale di uscita in risposta alla differenza (se esiste) tra le frequenze delle radiazioni confrontate, e caratterizzata da un dispositivo (38) di controllo sensibile al segnale di uscita per alterare lo spettro della radiazione trasmessa, per cui la detta differenza di frequenza persisterà se una delle frequenze confrontate è la frequenza della radiazione ricevuta mediante riflessione della radiazione trasmessa da un oggetto in movi-

mento, ma tenderà in caso contrario ad essere azzerata.

2. Una disposizione secondo la rivendicazione 1, ca ratterizzata dal fatto che il segnale di uscita tenderà ad essere azzerato se nessuna delle frequenze confronta te è la frequenza della radiazione prodotta mediante ri flessione della radiazione trasmessa da parte di un og- getto in movimento e almeno una delle frequenze confron tate è la frequenza di una radiazione che è stata tra- smessa da altri mezzi di trasmissione.

3. Una disposizione secondo le rivendicazioni 1 o 2, caratterizzata dal fatto che il dispositivo di confronto comprende un amplificatore Doppler (34).

4. Una disposizione secondo qualsiasi precedente ri- vendicazione, caratterizzata dal fatto che il dispositi- vo (20) di trasmissione è una sorgente radar a microonde.

5. Una disposizione secondo la rivendicazione 4, ca- ratterizzata dal fatto che il dispositivo di trasmissio- ne è una sorgente radar funzionante ad impulsi.

6. Una disposizione secondo la rivendicazione 5, ca- ratterizzata dal fatto che il segnale di uscita altera lo spettro della radiazione trasmessa variando la fre- quenza di modulazione.

7. Una disposizione secondo la rivendicazione 4, ca ratterizzata dal fatto che la sorgente radar è una sor- gente radar CW.

8. Una disposizione secondo la rivendicazione 7, ca ratterizzata dal fatto che il segnale di uscita varia lo spettro della frequenza della radiazione trasmessa modificando la sua frequenza portante.

9. Una disposizione secondo qualsiasi precedente rivendicazione, caratterizzata dal fatto che il detto mezzo di controllo comprende un rivelatore di picco (38) per rivelare la punta massima di detto segnale di uscita.

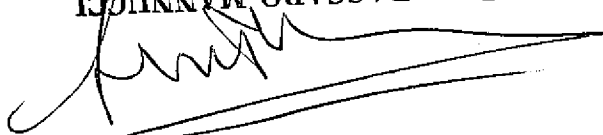
10. Un sistema di allarme antiintrusione, comprendente una pluralità di apparecchi ricetrasmettitori di radiazioni a microonde (6 a 14), ognuno dei quali ha una disposizione (20, 22A) di trasmissione a microonde per emettere radiazioni a microonde in un'area (5) sotto sorveglianza, e una disposizione (22B) di ricezione a microonde per ricevere la radiazione a microonde trasmessa mediante riflessione da qualsiasi oggetto all'interno dell'area sotto sorveglianza e per miscelare quella radiazione ricevuta con la radiazione trasmessa e con qualsiasi radiazione ricevuta da qualsiasi altro dei detti apparecchi, per produrre in questo modo un segnale di uscita quando una qualsiasi differenza di frequenza tra le radiazioni miscelate si trova all'interno di una predeterminata gamma di frequenza, e caratterizzata da un dispositivo di controllo (38) sensibile al segnale di uscita,

se presente, per alterare lo spettro della radiazione a microonde trasmessa, per cui il segnale di uscita persiste se il detto oggetto è un intruso in movimento, ma viene azzerato se l'oggetto è fisso, ed un dispositivo (40) di allarme operante per produrre un segnale di allarme di un'intrusione se il segnale di uscita persiste.

11. Un sistema secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che la disposizione di ricezione comprende un amplificatore Doppler (34) avente una larghezza di banda adeguata al movimento degli intrusi da essere rivelati.

FIRENZE 20 APR. 1983

Dr. Luisa BACCARO MANNUCCI



L. Baccaro Mannucci

Perfezionamenti in e relativi a disposizioni ricetras-
mittenti di segnali.

L'invenzione si riferisce a disposizioni di circuiti elettrici implicanti la trasmissione e la ricezione di radiazioni elettromagnetiche, ed è più specificatamente rivolta ad evitare in un ricevitore gli effetti di una indesiderata interferenza tra le uscite di due trasmettitori. L'invenzione può, per esempio, essere applicata a sistemi di rivelazione di intrusioni del tipo a radiazione a microonde, in cui una radiazione a microonde viene irradiata in un'area o in più aree sotto sorveglianza da un certo numero di differenti trasmettitori a microonde, e l'effetto su tale radiazione di un intruso viene monitorizzato cioè controllato elaborando il segnale ricevuto da uno o più ricevitori a microonde. In un esempio specifico di tale sistema di rivelazione della presenza di intrusi, una pluralità di apparecchi ricetrasmettitori a microonde, ciascuno ha una antenna che irradia radiazioni a microonde, come ad esempio quelle irradiate sotto forma di impulsi, nell'area sotto sorveglianza e che riceve le radiazioni riflesse di ritorno dagli oggetti nell'area sotto sorveglianza. Ogni apparecchio confronta i segnali di radiazione trasmessi e riflessi in modo da rivelare la presenza di un intruso mediante la variazione di frequenza dovuta all'ef-

fetto Doppler provocata nella frequenza del segnale riflesso dal movimento dell'intruso. In tali sistemi è importante che non vi possa essere confusione tra le variazioni di frequenza provocate dal movimento di un intruso e le variazioni di frequenza provocate dall'effetto, in una particolare antenna, della radiazione ricevuta non per riflessione della radiazione emessa da quella antenna ma ricevuta dall'antenna di un altro apparecchio ricetrasmittitore. La radiazione può essere ricevuta da un altro apparecchio ricetrasmittitore sia direttamente sia per riflessione come ad esempio per riflessione da parte di alcuni oggetti fissi all'interno dell'area sotto sorveglianza. Tale radiazione ricevuta può causare da parte di quell'apparecchio la produzione di una differenza di frequenza, e in tal caso, è importante che questa differenza di frequenza non venga male interpretata come la presenza di un intruso, causando un falso allarme.

Varie nuove caratteristiche dell'invenzione appariranno dalla descrizione che segue, data solo a modo di esempio, di una disposizione di circuito elettrico che realizza l'invenzione e che forma parte di un apparecchio ricetrasmittente a microonde in un sistema di rivelazione di intrusioni, facendo riferimento ai disegni schematici allegati, in cui: la

Fig. 1 è uno schema a blocchi del sistema di rivelazione della presenza di intrusi; e la

Fig. 2 è uno schema di circuito a blocchi della disposizione del circuito.

Più specificamente in seguito viene descritta una disposizione di circuiti elettrici comprendente mezzi di trasmissione di radiazione, mezzi di ricezione di radiazione operanti per confrontare la frequenza del segnale trasmesso ricevuto sostanzialmente direttamente con la frequenza di qualsiasi altro segnale con esso ricevuto, con cui produrre un segnale di uscita in risposta alla differenza (se si verifica) tra le frequenze dei segnali confrontati, e mezzi sensibili al segnale di uscita per modificare la frequenza del o la frequenza di una componente del segnale trasmesso, per cui la detta differenza di frequenza persisterà se uno dei segnali la cui frequenza sta venendo confrontata è un segnale ricevuto mediante riflessione del segnale trasmesso da un oggetto in movimento, ma tenderà ad essere azzerata in caso contrario. Più particolarmente, il segnale di uscita tenderà ad essere portato a zero se nessuno dei segnali di cui si stanno confrontando le frequenze è un segnale prodotto mediante riflessione del segnale trasmesso da un oggetto in movimento ed almeno uno dei segnali

è un segnale trasmesso da un altro mezzo di trasmissione.

Vantaggiosamente, il segnale di uscita è prodotto da un amplificatore Doppler.

Il mezzo di trasmissione può essere costituito da una sorgente radar a microonde. Ad esempio, esso può essere una sorgente radar ad impulsi. In tal caso il segnale di uscita può variare la frequenza di trasmissione alterando la frequenza di modulazione di impulsi. In alternativa, la sorgente radar può anche essere una sorgente radar CW. In tal caso il segnale di uscita può variare la frequenza di un segnale trasmesso alterandone la frequenza portante.

Il detto mezzo di controllo può comprendere un rivelatore di picco per la rivelazione di picco di detto segnale.

In un senso più specifico, verrà descritto in seguito più dettagliatamente un sistema di allarme della presenza di intrusi comprendente una pluralità di apparecchi ricetrasmittenti a microonde, ciascuno dei quali presenta mezzi di trasmissione a microonde per emettere radiazioni a microonde in un'area sotto sorveglianza, mezzi di ricezione a microonde per ricevere le radiazioni a microonde trasmesse dovute alla riflessione da parte di qualsiasi oggetto all'interno

dell'area sotto sorveglianza e per miscelare quel segnale ricevuto con il segnale trasmesso e con qualsiasi segnale ricevuto da qualsiasi altro dei detti apparecchi, per produrre di conseguenza un segnale di uscita quando qualsiasi differenza di frequenza fra i segnali miscelati si trova all'interno di una predeterminata gamma di frequenza, mezzi di controllo sensibili all'eventuale segnale di uscita, per modificare la frequenza della radiazione a microonde trasmessa, per cui il segnale di uscita persiste se il detto oggetto è un intruso in movimento, ma viene azzerato se l'oggetto è fisso, e mezzi di allarme operanti per produrre un segnale di allarme della presenza di un intruso se il segnale di uscita persiste.

Il mezzo ricevente può comprendere un amplificatore Doppler avente una larghezza di banda appropriata al movimento di intrusi che si intende rivelare.

Il mezzo di trasmissione può essere costituito da una sorgente radar a microonde. Ad esempio, esso può essere una sorgente radar ad impulsi. In tal caso il segnale di uscita può variare la frequenza di trasmissione alterando la frequenza di modulazione ad impulsi. In alternativa, la sorgente radar può anche essere una sorgente radar CW. In tal caso il segnale di uscita può variare la frequenza di un segnale trasmes

so alterandone la frequenza portante.

Quanto sopra è dato solo a titolo di esempio e non esaurisce le varie caratteristiche della disposizione di circuito elettrico e del sistema di rivelazione di intrusi descritti più specificamente in seguito.

La Fig. 1 è puramente schematica e mostra un'area 5 sotto sorveglianza per mezzo di apparecchi di rivelazione di intrusioni 6, 8, 10, 12 e 14, i quali sono destinati a rivelare la presenza di un intruso all'interno dell'area. Ogni apparecchio di rivelazione di intrusioni 6-14 ha la forma di un ricetrasmittitore a microonde come verrà descritto più dettagliatamente qui di seguito, ed ha un'antenna a microonde che emette radiazioni a microonde ad una particolare frequenza nell'area 5. La radiazione a microonde verrà riflessa da qualsiasi oggetto all'interno dell'area, come le pareti che formano i confini dell'area. La radiazione riflessa viene captata dall'antenna dell'apparecchio trasmittente e confrontata con il segnale trasmesso. In condizioni normali, il segnale ricevuto sarà sostanzialmente identico al segnale trasmesso. Tuttavia, se un intruso si muove attraverso il percorso di una radiazione a microonde trasmessa da uno qualsiasi degli apparecchi in modo da riflettere la radiazione di

ritorno a quell'apparecchio, il suo movimento provocherà una variazione (dovuta ad effetto Doppler) nella frequenza del segnale ricevuto da quell'apparecchio se confrontata con la frequenza del suo segnale trasmesso. Questa variazione di frequenza dovuta all'effetto Doppler può pertanto essere rivelata e indica la presenza di un intruso. Tuttavia è anche possibile che la radiazione a microonde trasmessa da un dato apparecchio possa essere inavvertitamente captata dall'antenna di un altro apparecchio. Nell'antenna di quell'altro apparecchio questa radiazione verrà miscelata con la radiazione ricevuta a causa della riflessione della radiazione trasmessa da quell'apparecchio. Tale miscelazione può provocare una variazione nella frequenza del segnale ricevuto in quell'apparecchio quando confrontato con la frequenza trasmessa di quell'apparecchio. Dato che tale involontaria miscelazione, e la variazione di frequenza risultante, possono aver luogo senza la presenza di alcun intruso e per quanto bene sia installato il sistema, è importante impedire che esso causi un falso allarme.

La Fig. 2 mostra lo schema del circuito di uno degli apparecchi ricetrasmittitori. In questo esempio particolare, la radiazione a microonde viene trasmessa in impulsi aventi una predeterminata frequenza di

ripetizione d'impulsi. Una sorgente 20 di microonde è collegata per comandare un'antenna 22 avente una sezione trasmittente 22A e viene fatta pulsare da un mo du la to re 24. Il modulatore 24 emette pertanto segnali di comando su una linea 26 alla desiderata frequenza di ripetizione d'impulsi, e ciascuno degli impulsi ac ce nde cioè attiva il trasmettitore 20 a microonde, per cui l'antenna 22 emette un impulso di radiazione a microonde come indicato con A. Il modulatore 24 non ha un'uscita a frequenza fissa, ma un'uscita a frequenza variabile, la cui frequenza viene controllata da un segnale di controllo su di una linea 28. Il mo du la to re 24 può per esempio avere la forma di un oscil la to re controllato di tensione la cui frequenza è variabile intorno ad un valore nominale di, diciamo, 50 kHz.

La sezione ricevente 22B dell'antenna 22 riceverà alcune radia zio ni a micro onde dire tta men te dalla se zio ne 22A tra s mi tt en te attraverso un per cor so di re tti to indicato schematicamente con B. In aggiunta, tuttavia, la radiazione trasmessa dalla sezione 22A tra s mi tt en te verrà riflessa da qualsiasi oggetto all'in ter no de l l' a re a sotto sorveglianza e verrà riflessa di ritorno come mostrato con la freccia C. Il segnale risultante sulla linea 30 verrà pertanto prodotto dalla miscela-

zione dei due segnali indicati dalle frecce A e B. Questo segnale viene passato ad un amplificatore Doppler 34. L'amplificatore Doppler è un amplificatore avente una banda passante a bassa frequenza. Se il segnale ricevuto attraverso i percorsi B e C ha la stessa frequenza, come naturalmente si verifica laddove tutto è statico all'interno del percorso della radiazione a microonde emessa dall'apparecchio, non ci sarà in sostanza nessun segnale sulla linea 30.

Tuttavia, se è presente un intruso in movimento all'interno del percorso della radiazione A trasmessa, la radiazione che l'intruso riflette di ritorno come indicato dalla freccia C verrà variata leggermente nella frequenza dall'effetto Doppler, e la miscelazione, nella sezione ricevente 22B, di questo segnale di frequenza variato con il segnale alla frequenza trasmessa come ricevuta attraverso il percorso indicato dalla freccia B, farà sì che il segnale sulla linea 30 abbia una componente a bassa frequenza. Questa verrà amplificata dall'amplificatore Doppler 34 e produrrà un segnale di uscita risultante sulla linea 36. Il segnale sulla linea 36 viene alimentato a un apparecchio di rivelazione 38 il quale può, per esempio, essere un semplice circuito rivelatore di picco, e il quale pertanto produce un segnale di con-

trollo sulla linea 28 in dipendenza dalla grandezza del segnale sulla linea 36. Questo segnale di controllo altera l'uscita della frequenza di modulazione del modulatore 24 e così altera la frequenza della modulazione di impulsi della radiazione a microonde trasmessa.

Tuttavia, presumendo che l'intruso sia ancora presente e in movimento all'interno del percorso della radiazione trasmessa, la radiazione che egli riflette di ritorno alla sezione ricevitrice 22B, come indicato con la freccia C, non verrà soltanto modificata in frequenza con la stessa entità come la variazione nella frequenza di modulazione causata al segnale trasmesso dal cambiamento nel segnale di controllo sulla linea 28, ma avrà pure una lieve variazione causata dall'effetto Doppler. L'effetto di miscelazione nella sezione ricevente 22B è tale che il segnale sulla linea 30 non viene influenzato dalla variazione nella frequenza di modulazione ma soltanto dalla variazione dovuta all'effetto Doppler, e l'amplificatore Doppler 34 continuerà pertanto a produrre un segnale di uscita sulla linea 36. Questo può essere o può non essere uguale al valore del segnale presente inizialmente su quella linea, dipendentemente dal fatto che l'intruso si muova o meno sostanzialmente nella stessa direzione e velocità come in precedenza. Se c'è

una variazione nella sua direzione o velocità, allora naturalmente il segnale sulla linea 36 avrà una diffe-
rente grandezza e il rivelatore 38 provocherà una cor-
rispondente variazione nella frequenza di modulazione
applicata al segnale trasmesso. Ancora, tuttavia, ciò
non produrrà nessuna variazione nel segnale sulla li-
nea 30. Se l'intruso si muove sostanzialmente nella
stessa direzione e velocità il segnale sulla linea 30
resterà immutato e non vi saranno ulteriori variazi-
oni nella frequenza di modulazione.

Il risultato è, pertanto, che la presenza di un
intruso in movimento all'interno del percorso della
radiazione A trasmessa provocherà il persistere di un
segnale sulla linea 36 e questo segnale viene passato
a un apparecchio di allarme 40 attraverso un apparec-
chio di ritardo 42 per indicare la presenza di un in-
truso.

Tuttavia, come indicato in precedenza, è anche
possibile che la sezione ricevente 22B riceva alcune
radiazioni da un altro degli apparecchi ricetrasmetti-
tori come indicato dalla freccia D. La sezione rice-
vente 22B miscelerà perciò i segnali B, C e D. Anche
se nessun intruso è presente all'interno del percorso
della radiazione A trasmessa, un segnale sulla linea
30 può essere nondimeno prodotto, questo segnale essen

do provocato dalla miscelazione dei tre segnali B, C e D nella sezione ricevente 22B, presumendo che il segnale D abbia una o più componenti di frequenza vicina alla frequenza dei segnali B e C. Se il segnale risultante sulla linea 30 cade all'interno della larghezza di banda dell'amplificatore 34, un segnale corrispondente verrà prodotto sulla linea 36, anche se nessun intruso è presente nel percorso della radiazione A trasmessa.

Questo segnale sulla linea 36 verrà elaborato dal rivelatore 38 per produrre una variazione nel valore del segnale di controllo sulla linea 28 e quindi una variazione nella frequenza di modulazione della radiazione A trasmessa. Avrà pertanto luogo una corrispondente variazione in frequenza delle radiazioni ricevute B e C sebbene naturalmente la radiazione D ricevuta non verrà influenzata. Vi sarà pertanto una variazione nella frequenza del segnale sulla linea 30. Se il segnale sulla linea 30 è ancora all'interno della larghezza di banda dell'amplificatore Doppler 34, il segnale sulla linea 36 persisterà e il segnale di uscita del rivelatore 38 cambierà provocando una ulteriore variazione nella frequenza di modulazione, il che inciderà nuovamente sulla frequenza dei segnali ricevuti B e C ma non sul segnale ricevuto D.

Questo procedimento continuerà finché la frequenza

za del segnale sulla linea 30 cambierà in modo sufficiente da cadere al di fuori della larghezza di banda dell'amplificatore Doppler 34, portando così il segnale sulla linea 36 a zero. La disposizione del circuito si adatta pertanto automaticamente ad una tale situazione. Si è riscontrato che per i valori pratici della gamma delle frequenze del trasmettitore a microonde e delle frequenze di modulazione usate in un qualsiasi particolare sistema, vi sono numerosi valori della frequenza di modulazione che faranno sì che la frequenza del segnale sulla linea 30 cada al di fuori della larghezza di banda dell'amplificatore Doppler 34, e l'apparecchio regola automaticamente la frequenza di modulazione ad un tale valore.

Pertanto, poiché il segnale sulla linea 36 in tali casi viene rapidamente azzerato, il circuito di allarme 40 non viene attivato e viene evitato un falso allarme.

Ci si renderà conto che l'effetto di azzeramento qui descritto ha luogo in modo sostanzialmente istantaneo, e il tempo di ritardo del circuito di ritardo 42 è sufficientemente breve da impedire un influsso sfavorevole sulla rivelazione di qualsiasi intruso.

Sebbene la disposizione del circuito sia stata fin qui descritta con riferimento ad una sorgente radar a

microonde prodotte a impulsi, non è essenziale che le cose stiano in questo modo. La disposizione del circuito può, per esempio, essere un sistema radar CW, e in tal caso il segnale di controllo sulla linea 28 varierebbe l'effettiva frequenza portante, ma il funzionamento sarebbe altrimenti lo stesso.

Non occorre che il rivelatore 38 sia un rivelatore di picco, esso può essere, al contrario, qualsiasi altro rivelatore adatto. Esso può, per esempio, essere un apparecchio generatore di tensione a forma di "scala" che viene attivato dalla presenza di un segnale sulla linea 36 in modo da produrre un segnale di uscita a forma di "scala" sulla linea 28, il quale "spazzq" cioè esplora la frequenza di modulazione (o la frequenza portante) attraverso la gamma predefinita, ma viene arrestato quando il segnale sulla linea 36 è azzerato.

L'amplificatore Doppler 34 può essere preceduto da una porta azionata alla frequenza di modulazione dal segnale proveniente dal modulatore 24, allo scopo di migliorare la protezione contro le interferenze.

9399 A/83

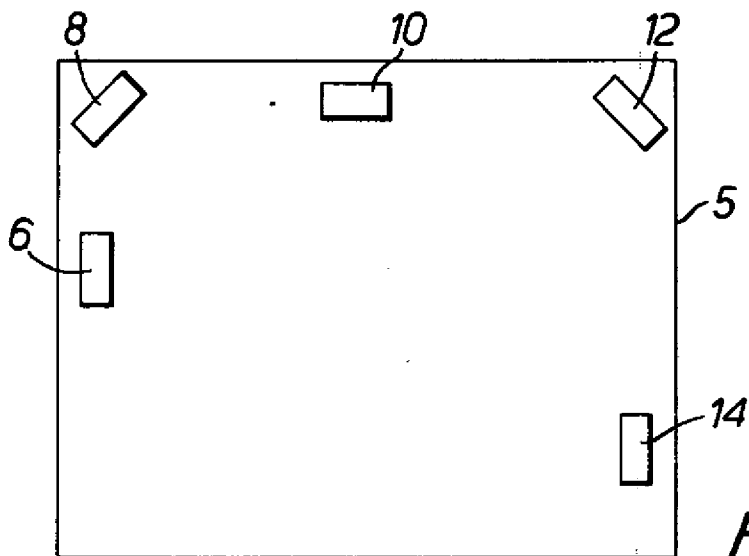


FIG. 1.

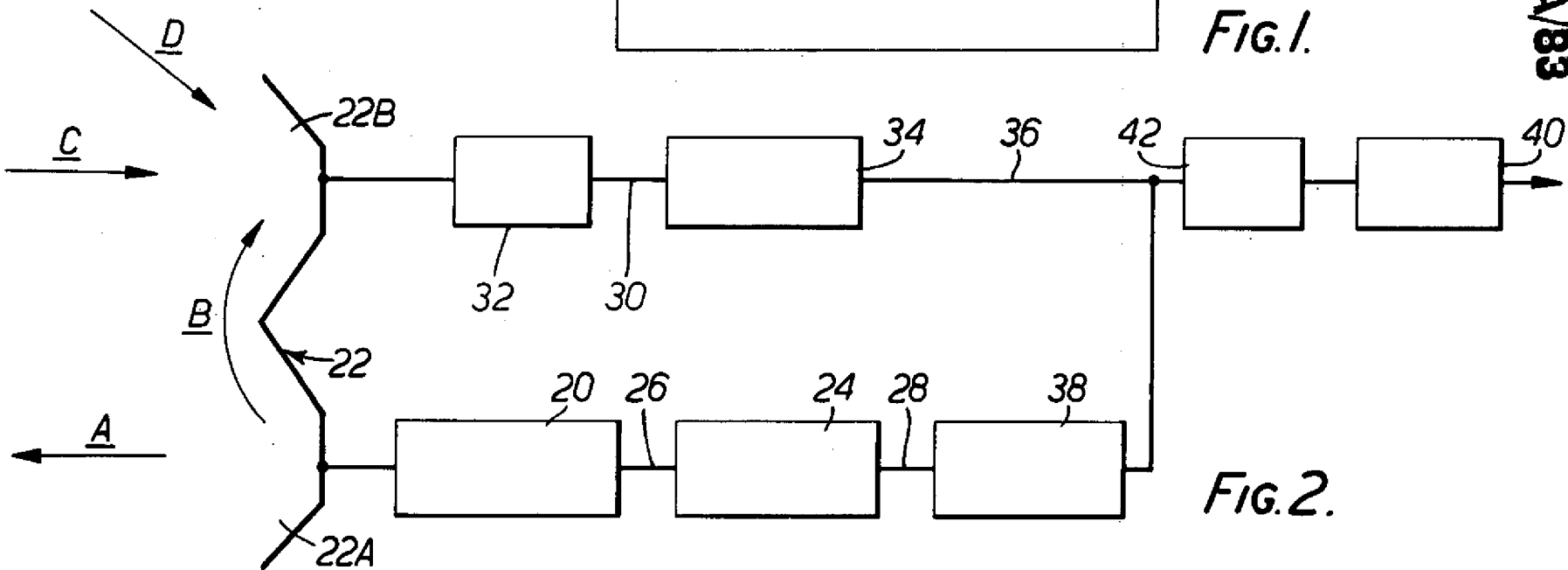


FIG. 2.



Qualitas

Dr. Luisa BAGCARO MANNUCCI