



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900504177
Data Deposito	13/03/1996
Data Pubblicazione	13/09/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	Q		

Titolo

ANTENNA MULTISATELLITARE, IN GRADO DI EFFETTUARE COLLEGAMENTI SEQUENZIALI, PER APPLICAZIONI TERRESTRI.

DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di brevetto per l'invenzione industriale dal titolo:

"Antenna multisatellitare, in grado di effettuare collegamenti sequenziali, per applicazioni terrestri"

5 a nome di Paolo Marsili e IMT S.r.l.,

Inventori: Paolo MARSILI e Massimo PERELLI

^^^^^^^^^^

L'invenzione presentata riguarda un'antenna multisatellitare, per collegamenti sequenziali con satelliti multipli nell'arco geostazionario ottenuto realizzando una rotazione relativa tra riflettore e braccio di supporto illuminatore.

Il moto relativo, tra riflettore e braccio illuminatore, è ottenuto mediante un motoriduttore fissato al braccio, una ruota liscia ed un cordino di trasmissione avvolto sulla ruota ed ancorato in punti fissi rispetto al riflettore, tenendo presente che, uno qualsiasi degli elementi fissi può essere, a scelta, il braccio con l'illuminatore oppure il riflettore, ottenendo nel primo caso una scansione del fascio equiversa di angolo doppio e, nel secondo caso, una scansione controversa di pari angolo.

Il problema risolto dalla presente invenzione è quello di generare un fascio che possa essere ripuntato, con agilità, verso un satellite, comunque posizionato all'interno di un segmento delimitato dall'arco geostazionario.

L'invenzione, trae spunto dagli insegnamenti dell'invenzione depositata con la Dom. di Brev. N°RM 94A000603, di proprietà degli stessi titolari ed inventori della presente invenzione, segnando un passo avanti nella specifica tecnica, anche rispetto ad altre soluzioni note, presentando maggiore semplicità costruttiva ed un conseguente abbattimento di costi di fabbricazione.

L'invenzione si colloca nel campo tecnico delle antenne, più precisamente in quello delle antenne terrestri multisatellitari e nel campo applicativo delle telecomunicazioni.

L'esigenza di collegare in tempi diversi un sito ricevente o ricetrasmittente con una pluralità di satelliti disposti in posizione ravvicinata all'interno di un segmento delimitato nell'arco geostazionario, era stata fino ad ora risolta realizzando antenne motorizzate in cui l'intero assieme riflettore e sistema di illuminazione veniva ruotato

fino a portare il picco del fascio d'antenna nella direzione desiderata.

Detta soluzione presentava un certo numero di inconvenienti:

- 5 - costo elevato dell'antenna motorizzata, anche a causa della potenza del motore che doveva muovere l'intera antenna;
- fastidiosi tempi di attesa, per l'utente durante il ripuntamento dell'antenna tra satelliti contigui;
- 10 - difficoltà nel realizzare allineamenti perfetti del fascio d'antenna verso i satelliti, a causa delle complesse movimentazioni normalmente richieste, con risultante perdita di prestazioni.

Poiché antenne di questo tipo hanno un vasto mercato, devono poter essere realizzate a costi relativamente bassi, pertanto sono da preferirsi soluzioni che non richiedano movimentazione dell'intera antenna.

Vi erano vari modi noti di ottenere il riorientamento della direzione del fascio radio-elettrico dell'antenna:

a) Sistema a scansione elettrica del fascio.

Tra i sistemi a scansione elettrica del fascio, la tecnica del "reflect array" era particolarmente indi-



cata per ottenere scansioni elettroniche del fascio su archi di piccola entità. In questa tecnica, l'illuminatore principale illuminava un sub riflettore attivo, provvisto di sfasatori elettronici a controllo digitale. Le relazioni di fase del segnale retroriflesso del subriflettore attivo inducevano gradienti di fase sul riflettore principale, che determinavano la direzione di puntamento del fascio d'antenna.

10 Gli inconvenienti principali di questa soluzione erano:

- il costo, associato alla presenza di decine di sfasatori da parte del segnale a radiofrequenza prima della retroriflessione. Tali perdite potevano essere significative nella banda Ku (12-14 GHz), normalmente impiegata per i servizi di radiodiffusione TV e per le comunicazioni punto-punto con i VSAT (Very Small Antenna Terminals);
- il consumo e la dissipazione di potenza associate al pilotaggio degli sfasatori nel subriflettore.

20 b) Sistema a movimentazione meccanica dell'illuminatore.

Uno spostamento dell'illuminatore nel piano focale causava un cambiamento dell'orientamento nel fascio

d'antenna, in modo continuo, e quindi controllabile a
piacimento. Poiché la massa dell'illuminatore era
minore di quella dell'intera antenna, la movimenta-
zione dell'illuminatore richiedeva motorizzazioni
5 meno onerose di quelle necessarie a ruotare l'intero
assieme antenna.

L'inconveniente della suddetta soluzione consiste-
va nella movimentazione dell'illuminatore che richie-
deva un sistema di guida meccanico, il quale presen-
10 tava problemi relativi alla imperfetta guida del moto
di traslazione.

c) Sistema a movimentazione meccanica del riflettore.

Uno spostamento del riflettore rispetto
all'illuminatore causava un cambiamento
15 dell'orientamento del fascio di antenna in modo con-
tinuo e quindi controllabile a piacimento.

L'inconveniente della suddetta soluzione consiste-
va nel costo elevato dovuto ad una meccanizzazione
che si basava su motori di potenza elevata.

20 L'invenzione viene ora descritta in base ad una
versione preferita attualmente dagli inventori e
facendo riferimento alle seguenti figure allegate:
Fig. 1 - Proiezione dell'arco geostazionario dal
punto di vista del sito di osservazione.

Fig.2 - Rappresentazione schematica dell'antenna vista lateralmente.

Fig. 3 - Rappresentazione schematica dell'antenna vista dall'alto.

5 Osservando la Fig. 1, il punto 0 rappresenta l'intersezione del piano verticale di simmetria dell'antenna, avente un angolo di brandeggio iniziale prefissato, con l'arco geostazionario.

10 Nominalmente, l'asse di puntamento dell'antenna in condizione centrata è allineato nella direzione di 0. T rappresenta la traccia dell'arco geostazionario visto dal sito in cui è installata l'antenna di terra inizialmente orientata verso 0. T è, normalmente, una linea curva, a debole curvatura, approssimabile
15 con una retta avente inclinazione N rispetto alla orizzontale locale. P_1, P_2, P_3 , rappresentano le posizioni di altrettanti satelliti nell'arco geostazionario. B ed E rappresentano, rispettivamente, gli incrementi dell'angolo di brandeggio e di elevazione,
20 rispetto a 0, per ripuntare i fasci verso un satellite comunque posizionato su T.

Osservando le Figg. 2 e 3 sono visibili:

- 1 braccio di supporto dell'illuminatore 5;
- 2 riflettore dell'antenna;

- 3 e 4 snodi tra braccio 1 e riflettore 2;
- 5 illuminatore;
- 6 unità motoriduttore collegata al braccio 1;
- 7 cordino di trasmissione del moto;
- 5 8 staffa di ancoraggio del cordino;
- 9 elemento di battuta di fine corsa;
- 10 10 piastra di supporto del riflettore;
- 11 vite su cui si realizza lo snodo;
- 12 perno;
- 10 13 rocchetto;
- 14 foro del riflettore;
- 15 viti di bloccaggio della staffa 8 e dell'elemento di battuta 9;
- 16 punto di ancoraggio staffa 8-cordino 7.

15 La rotazione relativa braccio/riflettore che determina il riorientamento della direzione di puntamento, avviene attorno all'asse identificato dalla linea passante per i due snodi 3 e 4.

20 Nella maggioranza dei casi le antenne a puntamento fisso hanno il braccio collegato posteriormente, mediante incastro, alla piastra di supporto del riflettore. Il braccio è poi piegato in corrispondenza del bordo inferiore del riflettore per supportare l'illuminatore disposto nel fuoco del riflettore.

Nel sistema di puntamento proposto, i vantaggi più significativi sono la semplicità costruttiva e la precisione, a basso costo, che si ottengono con la configurazione per cui la rotazione, rispetto al riflettore, di un braccio della stessa forma, viene
5 ottenuta mediante due snodi 3 e 4, distanti tra loro ed ottenibili con mezzi molto economici.

Lo snodo 3 si realizza mediante un perno 12 solidale al braccio 1 che si inserisce in un foro 14 sul
10 bordo del riflettore 2. Lo snodo 4 si realizza tagliando a becco di flauto il braccio 1, piegando ad angolo diedro la sua faccia di contatto con la piastra 10 ed inserendo la vite 11.

Nella configurazione che si propone, la vite 11
15 non serra ma spinge il braccio 1 contro la piastra 10 mediante una molla.

Una volta trasformato il collegamento del braccio 1, con minime modifiche, da incastro a cerniera, il movimento ed il posizionamento del braccio 1, rispetto al riflettore 2, vengono ottenuti mediante il
20 motoriduttore 6 solidale al braccio 1, il cordino 7 e la staffa d'ancoraggio 8. Il cordino 7, fissato ai punti di ancoraggio 16 della staffa 8 solidale al riflettore, è avvolto per alcuni giri sul rocchetto

13 del motoriduttore 6. La rotazione del motoriduttore determina l'avvolgimento da un lato e lo svolgimento dall'altro, con conseguente avvicinamento del rocchetto 13 ad una estremità ed allontanamento dall'altra. Questo si traduce in una rotazione del braccio 1 rispetto al riflettore 2 attorno all'asse di cerniera identificato dagli snodi 3 e 4.

La staffa di ancoraggio 8, fissata in due punti al riflettore, a mezzo di due viti di bloccaggio 15, ha una duplice funzione: geometrica ed elastica.

La funzione geometrica consiste nel portare i punti di ancoraggio 16 delle estremità del cordino in posizioni tali che le congiungenti ciascuna estremità del cordino con il centro di rotazione del braccio (intersezione fra asse di cerniera e piano del cordino) risulti approssimativamente ortogonale al corrispondente ramo del cordino stesso (Fig. 3). E' questa la condizione per la quale la somma delle lunghezze dei due rami del cordino è praticamente invariante entro un angolo relativamente ampio di rotazione del braccio rispetto al riflettore.

La funzione elastica consiste nel fornire una elasticità controllata in modo da mantenere una tensione del cordino sufficientemente costante al varia-

re di parametri come la temperatura o la posizione angolare del braccio.

Si richiama inoltre l'attenzione, oltre che alla semplicità della staffa di ancoraggio che fornisce le
5 suddette funzioni, anche alla semplicità nell'ottenere la funzione di frizione che limita lo sforzo del motoriduttore quando si raggiungono i finecorsa meccanici. La funzione di frizione infatti viene ottenuta fra cordino 7 e rocchetto 13 del moto-
10 riduttore 6, dosando opportunamente tensione ed angolo di avvolgimento del cordino.

Nella parte posteriore del riflettore, la battuta di fine corsa 9 limita l'angolo di rotazione del braccio ed è fissata al riflettore 1 con le stesse
15 viti 15 che fissano la staffa 8 di ancoraggio del cordino 7.

Il fatto che il cordino 7 di trasmissione sia ancorato al riflettore 1 mediante una staffa 8 che realizza la condizione di costanza della somma dei
20 due segmenti di cordino al variare dell'angolo del braccio e che fornisce un'elasticità controllata, consente di mantenere la tensione del cordino praticamente costante.



Diverse configurazioni di comando del motoriduttore sono previste anche in dipendenza della configurazione del ricevitore che cambia da costruttore a costruttore.

5 La più semplice, indipendente dal ricevitore, prevede due pulsanti, uno per muovere il puntamento verso est, l'altro verso ovest.

10 Il raggiungimento dei fine corsa può essere monitorato mediante segnale luminoso ed acustico attivati dalla sovracorrente del motore che si determina per la maggiore coppia resistente all'arresto del braccio.

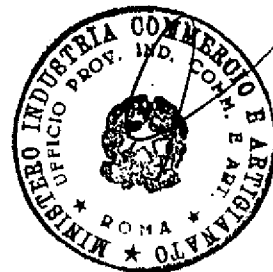
15 Questo, non solo evita l'aggiunta di trasduttori di fine corsa, ma evita anche l'aggiunta di altri conduttori nella discesa da antenna a ricevitore.

20 Per i ricevitori che prevedono un segnale memorizzabile destinato al comando di puntamento può essere adottata un'elettronica con restituzione di posizione che determina il ripuntamento in modo completamente automatico.

L'antenna, oggetto della presente domanda di brevetto, comporta molti altri vantaggi, rispetto alle soluzioni note, per esempio:



- la ridotta inerzia delle parti in movimento consente di ottenere tempi ridotti di puntamento del fascio tra satelliti risultando in un minor fastidio per l'utente;
- 5 - la configurazione cinematica con elementi ad elevato sviluppo lineare, consente una elevata definizione geometrica nonché l'uso di un solo attuatore, di potenza ridotta, per la movimentazione dell'illuminatore o del riflettore, e quindi una
10 maggiore precisione ed affidabilità mantenendo al tempo stesso notevole economia nelle produzioni di massa;
- inoltre, la realizzazione del sistema si presta a produzioni industriali a basso costo. Essa è anche
15 essenziale ad individuare l'asse $\overline{AB}$ intorno al quale effettuare la rotazione relativa illuminatore/riflettore e quindi in grado di realizzare il sistema con un solo grado di libertà invece di due;
- infine, è vantaggioso che l'elemento fisso può a
20 scelta essere il braccio con l'illuminatore oppure il riflettore.



[Handwritten signature]

RIVENDICAZIONI

1. Antenna multisatellitare, per uso terrestre, caratterizzata dal fatto di comprendere (Figg.2 e 3) un riflettore (2) posizionato su una piastra di supporto (10), un braccio (1) articolato mediante gli snodi (3) e (4), un illuminatore (5) fissato all'estremità del braccio (1), un motoriduttore (6), uno snodo (3) sul bordo inferiore del riflettore, uno snodo (4) posizionato sulla piastra di supporto (10), un cordino (7), una staffa metallica (8), un elemento di battuta (9).
2. Antenna multisatellitare, secondo la Riv. 1, caratterizzata dal fatto che detto motoriduttore (6) è provvisto di un rocchetto (13) attorno al quale si avvolge il cordino (7) che è ancorato sugli estremi (16) della staffa (8).
3. Antenna multisatellitare, secondo la Riv. 1, caratterizzata dal fatto che lo snodo (3) si realizza tramite il foro (14) praticato sul bordo del riflettore (2) ed il perno (12) fissato al braccio (1).
4. Antenna multisatellitare, secondo la Riv. 1, caratterizzata dal fatto che lo snodo (4) è realizzato mediante una vite (11) inserita sia nel braccio (1)



che nella piastra di supporto (10) del riflettore (2).

5 5. Antenna multisatellitare, secondo la Riv. 1 e 2, caratterizzata dal fatto che detto cordinò (7) è avvolto sul rocchetto (13) con un opportuno numero di spire: numero di spire che realizza la coppia di frizione desiderata.

10 6. Antenna multisatellitare, secondo la Riv. 5, caratterizzata dal fatto che detto cordinò (7) può essere realizzato con qualsiasi materiale, per es. metallo, plastica, ecc. purché avente requisiti di resistenza adeguati.

15 7. Antenna satellitare, secondo la Riv. 1, caratterizzata dal fatto che detta staffa (8) deve avere una elasticità controllata, deve essere preferibilmente metallica e solidale al riflettore (2).

20 8. Antenna multisatellitare, secondo la Riv. 1, caratterizzata dal fatto che detto elemento di battuta (9), ha una configurazione ad "U" e funge da finecorsa del braccio (1).

9. Antenna multisatellitare, secondo la Riv. 2, caratterizzata dal fatto che il rocchetto 13, con la sua rotazione mediante la trasmissione con il cordinò

(7), realizza lo spostamento angolare del braccio (1).

10. Antenna multisatellitare, secondo la Riv. 4, caratterizzata dal fatto che detto snodo (4) è realizzato con l'estremità del braccio (1) terminante con una sezione a forma di becco di flauto.

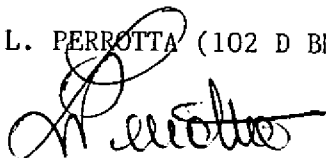
11. Antenna multisatellitare, secondo le Rivv. 2,5,6,7, caratterizzata dal fatto che l'angolo, formato dal cordino (7) con la congiungente lo snodo (3) e l'estremità della staffa (16) è approssimativamente ortogonale.

12. Antenna multisatellitare, secondo le Rivv. precedenti, è caratterizzata dal fatto che il funzionamento è ottenuto attivando il motoriduttore con modalità diverse a seconda del ricevitore satellitare usato.

13. Antenna multisatellitare, secondo la Riv. 1, caratterizzata dal fatto che l'elemento fisso può, a scelta, essere il braccio (1) con l'illuminatore (5), oppure il riflettore (2).

p.i. Paolo Marsili e IMT S.r.l.

Dr. L. PERROTTA (102 D BM)



RM96 A000163

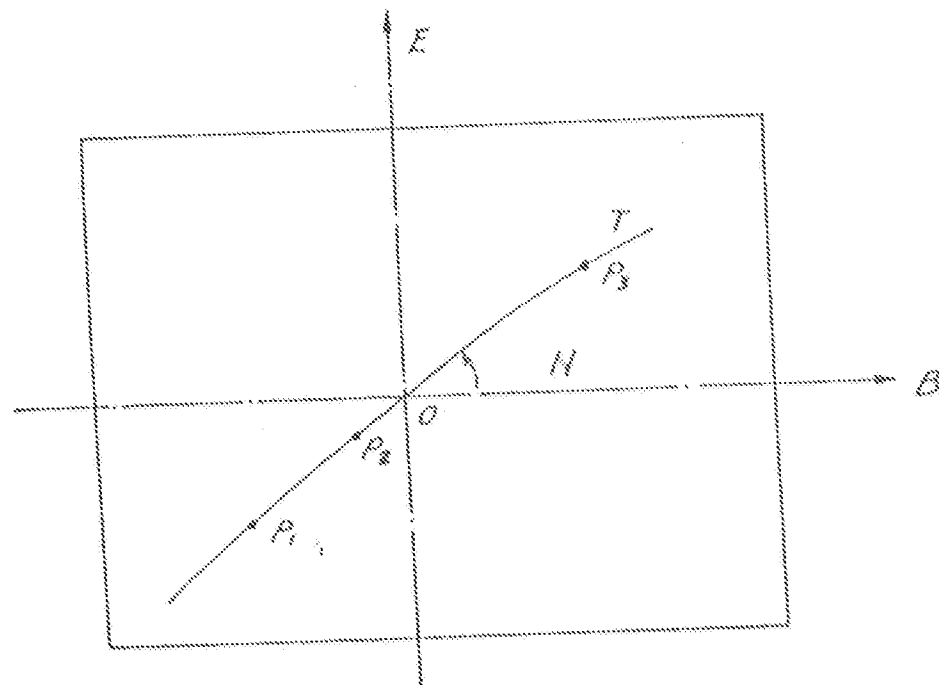


FIG. 1



p.i. Paolo Marsili e IMI S.r.l.
Dr. L. PERROTTA (102 D BM)

L. Perrotta

RM96 A 000 163

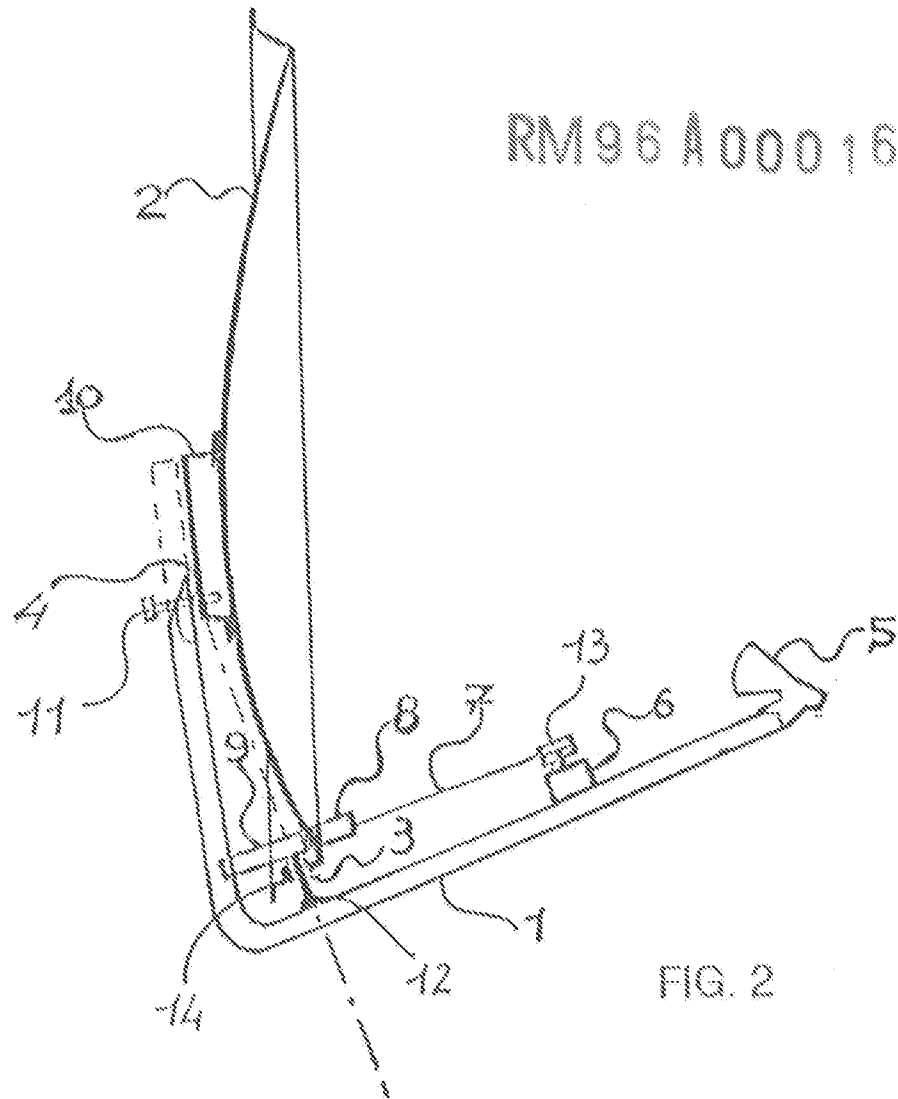


FIG. 2

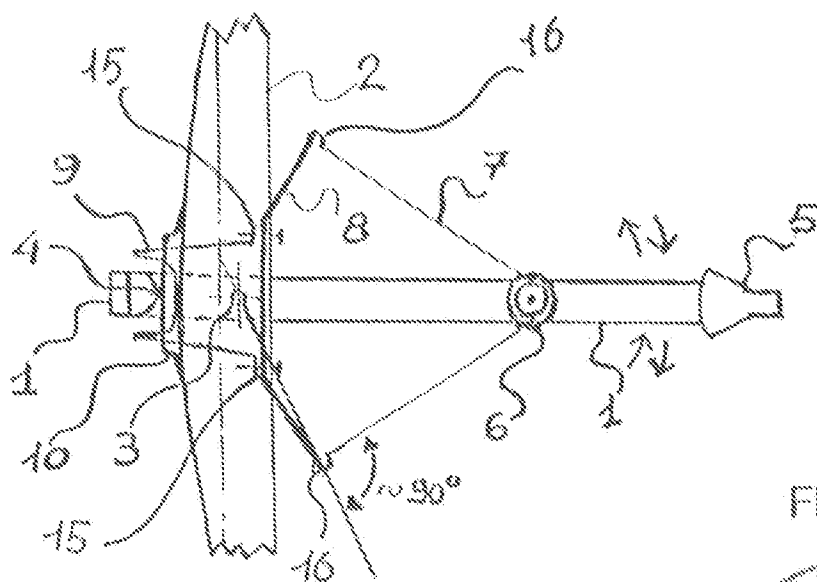


FIG. 3

p.i. Paolo Marsili e IMT S.r.l.
Dr. L. PERROTTA (102 D BM)

Perrotta

