



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

UTBM

DOMANDA NUMERO	101996900504178
Data Deposito	13/03/1996
Data Pubblicazione	13/09/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	Q		

Titolo

ANTENNA A SINGOLO O A DOPPIO RIFLETTORE, A FASCI SAGOMATI, A POLARIZZAZIONE LINEARE.

DESCRIZIONE

dell'invenzione avente per titolo:

" ANTENNA A SINGOLO O A DOPPIO RIFLETTORE, A FASCI
SAGOMATI, A POLARIZZAZIONE LINEARE "

5 a nome: SPACE ENGINEERING SPA.* e ALENIA SPAZIO SPA.**

Inventori: Raimondo LO FORTI* - Gianfranco RUGGERINI*

Pasquale CAPECE**.

10 L'invenzione presentata riguarda un'antenna a
singolo o a doppio riflettore, a polarizzazione
lineare, a fasci sagomati, in grado di poter orien-
tare la polarizzazione "in modo arbitrario", cioè in-
dipendentemente dalla polarizzazione del sistema
illuminante. Essa si colloca nel campo applicativo,
15 preferibilmente, delle telecomunicazioni via satel-
lite e nel campo scientifico delle telecomunicazioni,
più in particolare in quello delle antenne a micro-
onde.

20 L'aspetto più significativo dell'invenzione è
rappresentato dal fatto che per ottenere una buona
sagomatura del fascio d'antenna, il riflettore
principale/subriflettore deve essere illuminato da un
insieme di elementi radianti rettangolari/quadrati in
modo che la giacitura del campo elettrico sulla loro
25 apertura risulti parallela alla direzione di allinea-

mento degli elementi radianti stessi. Come verrà di seguito chiarito, questo si può ottenere soltanto se la polarizzazione viene "riorientata tramite un polarizzatore esterno al gruppo di elementi radianti (feeds), in modo da non alterare la distribuzione del campo elettrico sull'apertura degli elementi radianti.

L'obiettivo che si intende raggiungere con l'invenzione presentata è quello di ottenere, con una sola antenna di questo tipo, prestazioni fornite da altri tipi di antenne, ma non in maniera ottimale, per esempio: prestazioni fornite da antenne a riflettori sagomati, alimentati da un solo "feed", con singolo o doppio riflettore; prestazioni fornite da antenne con riflettori parabolici con cluster di feed ecc., ottenendo un guadagno d'antenna maggiore o uguale, a parità di dimensioni dei riflettori principali a mezzo di una configurazione d'antenna caratterizzata da:

- cluster ridotto (per esempio da 8 a 11 elementi radianti) di "horns" rettangolari, multimodali/monomodali;
- riflettore parabolico o leggermente sagomato.

Soluzioni note che si riferiscano appunto ad antenne composte da elementi radianti, di tipo

circolare o rettangolare, riguardano la "famiglia" (che per comodità chiameremo famiglia a) di antenne a riflettori parabolici, leggermente sagomati, alimentati da un insieme di elementi radianti, a polarizzazione lineare, che possono essere circolari o rettangolari. In queste antenne si possono impiegare reti formatrici di fascio di tipo monomodale o multimodale. Si consultino a questo proposito i brevetti dello stesso Titolare :

10 N°RM94A 000005 depositato il 07/01/1994 avente per titolo: " Antenna multifascio a cortina di elementi fasati a radiazione diretta a fascio sagomato " e
N°RM94A 000306 depositato il 17/05/1994 avente per titolo: " Antenna a riflettore o a lente, a fasci sagomati o a scansione di fascio " .
15

Un'altra famiglia (che per comodità chiameremo famiglia b) è costituita da antenne a riflettori sagomati alimentati da uno o più elementi radianti (feeds). Con questa soluzione è difficile realizzare antenne multimodali. Rispetto alla famiglia a), il reale miglioramento delle prestazioni risiede nel fatto che, a causa del disaccoppiamento tra giacitura della polarizzazione ed allineamento del cluster di elementi radianti, si ottengono miglioramenti in termini di guadagno d' antenna in copertura.
20
25



Ciò che ha condotto alla soluzione presentata, è stata l'esigenza di ottenere valori di guadagno di antenna simili a quelli ottenuti dal riflettore sagomato alimentato da un singolo feed o pochissimi feed. Infatti, uno dei vantaggi presentati dall'antenna, oggetto della presente domanda di brevetto, è rappresentato dall'aumento di guadagno ottenibile, rispetto ad antenne della stessa famiglia a), a parità di diametro del riflettore principale.

Paragonate alla famiglia b), le prestazioni dell'antenna che si ottengono sono simili, come ad esempio il guadagno minimo in copertura, ma in questo caso il vantaggio è di altro tipo. Esso consiste nel fatto che con l'invenzione si possono realizzare fasci d'antenna multimodali, ad esempio rendendo possibile l'uso di multiplexer di uscita a canali non contigui interleaved, con perdite molto inferiori, realizzando fasci multipli di antenne con lo stesso riflettore.

La famiglia a) nasce per prima e va avanti per circa un decennio. A poco a poco viene soppiantata dalla famiglia b) perché quest'ultima dà delle prestazioni di guadagno superiori a parità di dimensioni del riflettore principale ed inoltre gli elementi radianti e la rete formatrice di fascio

risultano più leggeri. La famiglia b), di contro, presenta degli svantaggi, alcuni dei quali vengono di seguito elencati:

- difficoltà nella riconfigurazione dell'antenna, cioè cambiamento della forma dei fasci su comando;
- difficoltà nell'ottenimento di fasci multipli contemporanei.

Con l'invenzione presentata dunque, come si era accennato prima, si ottiene di migliorare il tipo di antenne appartenenti alla famiglia a), in termini di guadagno, in modo da riportarlo ai valori della famiglia b), mantenendo però le caratteristiche della famiglia a).

Per essere più chiari, il trovato racchiude, in un'unica soluzione, i vantaggi e le proprietà di due famiglie di antenne qui indicate con a) e b). Inoltre l'antenna, oggetto dell'invenzione presentata, è in grado di fornire il migliore risultato (in base alla versione attualmente preferita dagli Inventori) se costituita dai seguenti elementi :

- rete monomodale/multimodale;
- e/o rete riconfigurabile, cioè con la possibilità di riconfigurare parte o tutta la rete;
- elemento/i radiante/i rettangolare(i)/quadrato(i), che oltre ad essere rettangolari/quadrati, sono

disposti nella "maniera più idonea" per ottenere il diagramma d'antenna desiderato;

- gli elementi radianti sono tipicamente eccitati dal modo fondamentale, più alcuni modi superiori:

es: ($TE_{n,0}$ dove $n = 1, 2, \dots, 5$);

- ruotatore di polarizzazione;

- riflettore parabolico o leggermente sagomato;

- eventuale riflettore ellissoidico, iperbolico o sagomato; il riflettore può anche essere grigliato.

Con l'espressione "maniera più idonea" si intende l'orientazione della schiera degli elementi radianti in accordo con l'orientazione della copertura. La suddetta orientazione viene scelta indipendentemente dalla polarizzazione in quanto la presenza del ruotatore di polarizzazione esterno consente di allineare la polarizzazione indipendentemente dall'allineamento degli elementi radianti.

L'invenzione viene ora descritta, a scopo illustrativo e non limitativo, facendo riferimento alle tavole di disegni allegate ed in base alla versione dell'invenzione attualmente preferita dagli Inventori.

Fig. 1 - Rappresentazione schematica dell'antenna in cui sono visibili:

- riflettore (1),

- uno o più polarizzatori (2), (2a),
- uno o più gruppi di illuminatori (3), (3a),
- circuiti a microonde (4), (4a) per la formazione del fascio (BFN = Beam Forming Network),
- porte di ingresso (5), (5a),
- collegamenti (C) e (C1).

Fig. 2 - Insieme di elementi radianti rettangolari (6) che rappresenta il sistema più efficiente per sagomare il fascio d'antenna, purché la polarizzazione sia parallela alla direzione di allineamento degli elementi radianti.

Fig. 3 - Schematizzazione di un tipico circuito a microonde (BFN) in cui sono visibili :

- divisori ibridi (7),
- sfasatore fisso o variabile (8),
- divisore di potenza fisso o variabile (9),
- interruttore (10).

Le BFN possono essere monomodali o multimodali, con la possibilità di essere anche riconfigurabili, tramite la presenza di eventuali interruttori, divisori di potenza variabili e/o sfasatori variabili.

E' importante tenere presente che, perché la polarizzazione sia parallela alla direzione di allineamento degli elementi radianti, indipendente-

mente dalla polarizzazione finale dell'antenna, essa deve essere riorientata tramite il ruotatore di polarizzazione esterno al gruppo di elementi radianti.

L'antenna, oggetto della presente domanda di brevetto, per fornire i migliori risultati, deve rispondere a determinati requisiti e cioè essere costituita:

- da una rete monomodale/multimodale ;
- da uno o più elementi radianti rettangolari/quadrati (6) i quali, oltre ad essere rettangolari/quadrati, sono disposti nella maniera più idonea per ottenere il diagramma d'antenna desiderato ;
- dagli elementi radianti che vengono eccitati dal modo fondamentale o dal modo fondamentale più alti modi superiori.



[Handwritten signature]

RIVENDICAZIONI

5
10
1. - Antenna, grigliata o non grigliata, a fasci sagomati, a singolo o a doppio riflettore, caratterizzata dal fatto di essere costituita essenzialmente (Fig.1) da uno o più riflettori (1), da uno o due ruotatori di polarizzazione (2), (2a), da uno o due gruppi di illuminatori (3), (3a), da circuiti a microonde (4), (4a) per la formazione del fascio (BFN = Beam Forming Network), da porte di ingresso (5), (5a), da collegamenti (C) e (C1).

15
2. - Antenna, a singolo o a doppio riflettore, secondo la Rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che per ottenere il diagramma d'antenna desiderato, detta antenna deve essere impostata nel modo seguente:

- 20
25
- la rete deve essere preferibilmente multimodale;
 - l'elemento radiante deve essere preferibilmente rettangolare e, oltre ad essere rettangolare, deve essere disposto nella "maniera più idonea";
 - gli elementi radianti devono venire eccitati preferibilmente dal modo fondamentale più alcuni modi superiori aventi tutti la polarizzazione del campo elettrico ortogonale alla parete più lunga degli elementi radianti;
 - la polarizzazione deve essere ruotata al di fuori

del piano contenente le aperture radianti;
- il riflettore, preferibilmente, deve essere
leggermente sagomato.

3.- Antenna, a fasci sagomati, secondo la
Rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto
riflettore può essere parabolico o leggermente
sagomato.

4.- Antenna, secondo la Rivendicazione 1,
caratterizzata dal fatto che detto ruotatore di
polarizzazione è costituito da tre o più griglie
fisse e/o mobili.

5.- Antenna, secondo la Rivendicazione 1,
caratterizzata dal fatto che detti illuminatori
possono essere costituiti da insiemi di illuminatori
di forma preferibilmente rettangolare.

6.- Antenna, secondo la Rivendicazione 5,
caratterizzata dal fatto che detti illuminatori sono
orientati in accordo all'orientazione della copertura
da realizzare.

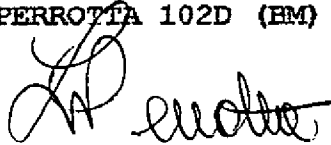
7.- Antenna, secondo la Rivendicazione 5,
caratterizzata dal fatto che ogni illuminatore è
eccitato nel modo fondamentale o nel modo fundamen-
tale più alcuni modi superiori con possibilità di ri-
configurare il contenuto modale/.

8.- Antenna, secondo la Rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti circuiti possono essere monomodali o multimodali con la possibilità di essere anche riconfigurabili tramite la presenza di eventuali interruttori, divisori di potenza variabili e/o sfasatori variabili.

p.i. SPACE ENGINEERING SPA. e

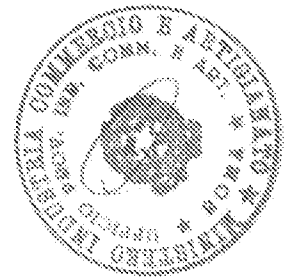
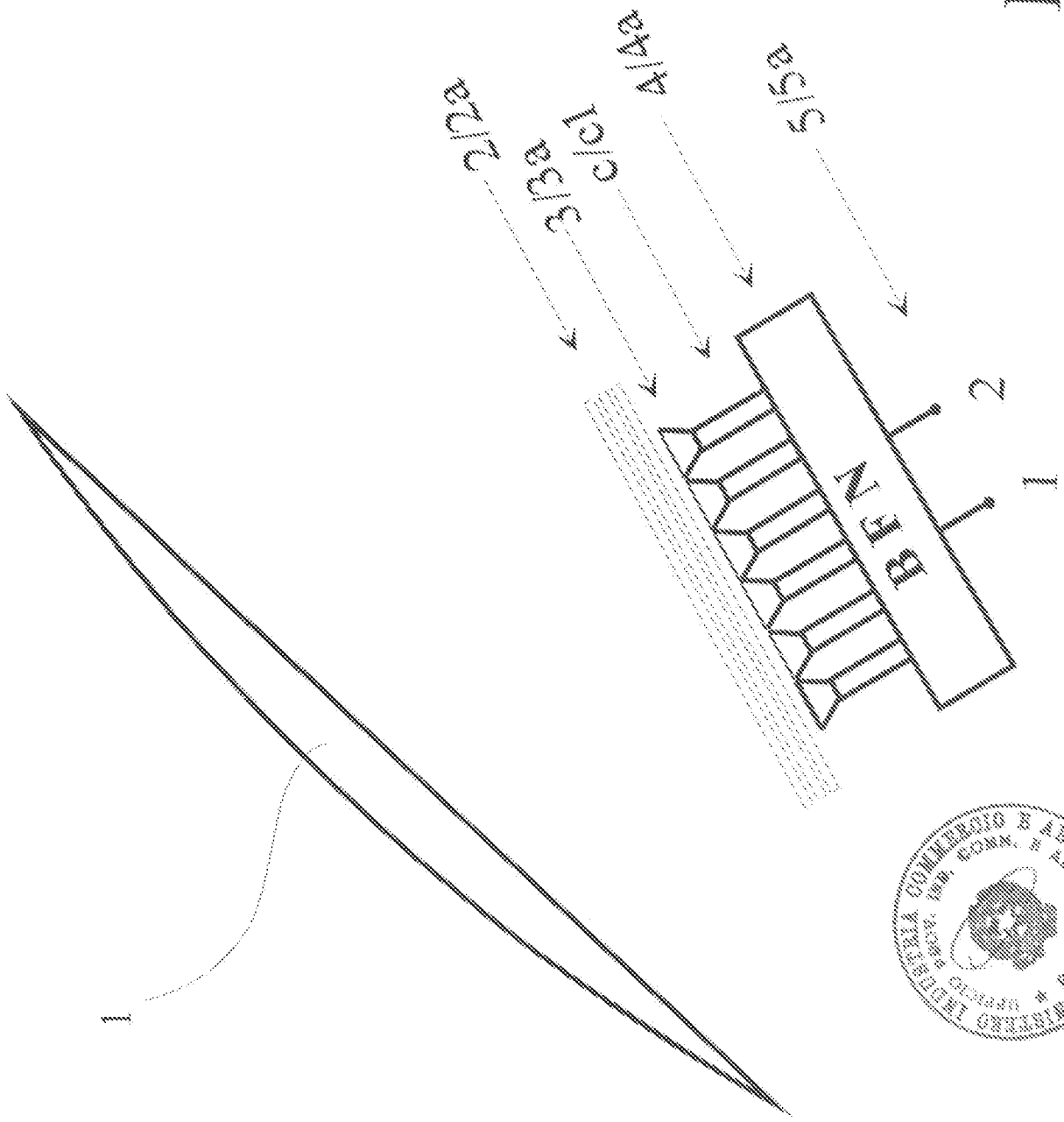
ALENIA SPAZIO SPA.

Dr. L. FERROTTA 102D (EM)



RM 96 A 000 16 4

Fig. 1



p.i. Space Engineering S.p.A. e Alenia Spazio S.p.A.

Dr. L. FERROTTA (LOZD BM)

L. Ferrotta

RM 96 A 000164

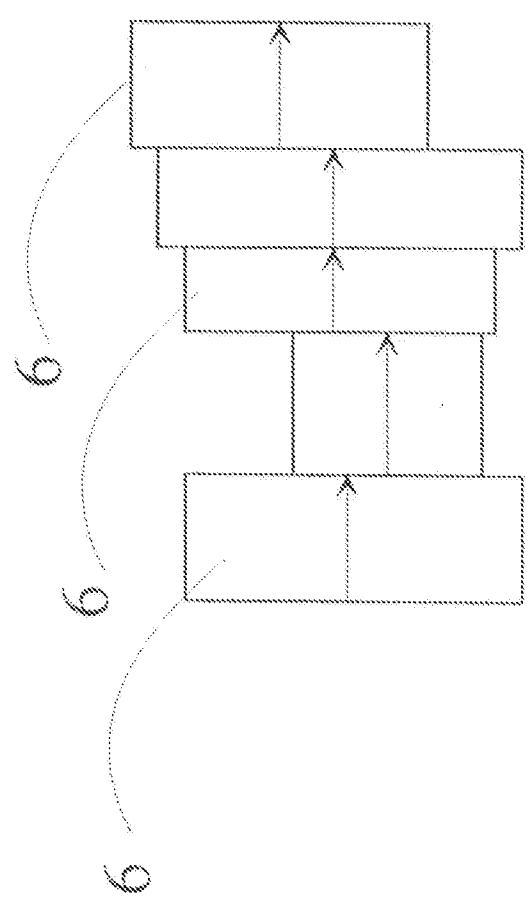
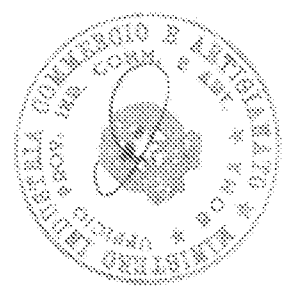


Fig. 2



p.i. Space Engineering S.p.A. e Alenia Spazio S.p.A.
Dr. L. FERRIGIA (102 D IM)

L. Ferrigia

