



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102007901507077
Data Deposito	23/03/2007
Data Pubblicazione	23/09/2008

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	Q		

Titolo

ANTENNA AD ALTA EFFICIENZA E DIMENSIONI COMPATTE, IN PARTICOLARE PER
INSTALLAZIONE SU VEICOLO, QUALE AEROMOBILE O TRENO AD ALTA VELOCITA O
AUTOVEICOLO.

DESCRIZIONE

a corredo di una domanda di brevetto per invenzione industriale avente per titolo:

"Antenna ad alta efficienza e dimensioni compatte, in particolare per installazione su veicolo, quale aeromobile o treno ad alta velocità o autoveicolo"

Titolare: Space Engineering S.p.A.

Inventori: Alfredo Catalani, Pasquale Russo

* * *

La presente invenzione riguarda una antenna ad alta efficienza e dimensioni compatte, in particolare per installazione su veicolo, quale aeromobile o treno ad alta velocità o autoveicolo.

Più dettagliatamente, l'invenzione riguarda una antenna del tipo detto, per applicazioni di intrattenimento su veicoli nella banda Ku.

Come è noto, sempre maggiore interesse è rivolto verso le nuove applicazioni di intrattenimento quali la Televisione o Internet, da usufruire su mezzi mobili per il trasporto di massa.

Attualmente, questo tipo di applicazioni utilizzano satelliti geostazionari nella banda Ku, che svolgono la funzione di trasponder verso le gateway a terra.

Ovviamente, essendo questo tipo di servizio destinato a mezzi, quali aerei e treni ad alta velocità, in cui lo spazio è di importanza rilevante, appare evidente l'importanza di poter disporre di una soluzione come quella proposta secondo la presente invenzione che consente di ottenere una antenna caratterizzata dal minimo ingombro.

Uno scopo della presente invenzione è quello di realizzare una antenna in grado di lavorare su tutta la banda di ricezione compresa tra 10,70 GHz e 12,75 GHz e tutta la banda di trasmissione compresa tra 13,75 GHz e 14,50 GHz.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di realizzare una antenna ad alta efficienza e di ridotte dimensioni in modo da poter essere installata su veicoli, quali aeromobili, treni ad alta velocità, ecc., con un impatto minimo sulle problematiche associate alla presenza di dispositivi estranei al veicolo sulla fusoliera o carrozzeria, in quanto il volume occupato è molto piccolo con efficienza di irradiazione in media dell'ordine del 60%.

Questi ed altri risultati sono ottenuti secondo l'invenzione proponendo una antenna sostanzialmente costituita da un doppio riflettore circolare di tipo on-set realizzata interamente in alluminio lavorato

mediante macchine a controllo numerico, e impiegando un OMT per cui è possibile discriminare la banda Rx da quella Tx e lavorare contemporaneamente con due polarizzazioni lineari ortogonali.

Forma pertanto oggetto specifico della presente invenzione una antenna ad alta efficienza e dimensioni compatte, in particolare per installazione su veicolo, quale aeromobile o treno ad alta velocità o autoveicolo, comprendente un riflettore principale circolare, un illuminatore o feed, montato centralmente rispetto a detto riflettore principale, e un sub-riflettore, montato su detto illuminatore mediante un elemento di supporto di posizionamento, detta antenna essendo installata su di un elemento di posizionamento in grado di eseguire movimentazione in azimuth, elevazione e polarizzazione.

Preferibilmente, secondo l'invenzione, detto riflettore principale prevede un foro centrale avente le stesse dimensioni di una flangia inferiore prevista in detto illuminatore, su detto illuminatore essendo prevista una ghiera distanziatrice.

Ulteriormente, secondo l'invenzione, detto elemento di supporto di posizionamento ha una forma sostanzialmente tronco-conica, in unico pezzo, con minimo ingombro volumetrico e quindi minime caratteri-

stiche di minimizzazione del lobo secondario del diagramma di irradiazione sulle due bande di funzionamento Tx e Rx nei piani principali a 45° rispetto ai piani dei supporti.

Ancora secondo l'invenzione, la caratteristica ottica di detta antenna è generata partendo dal profilo di una antenna gregoriana a doppio riflettore offset, fatto ruotare attorno ad un asse di rivoluzione.

Sempre secondo l'invenzione, detto riflettore principale e detto sub-riflettore sono realizzati mediante macchina utensile a due assi o mediante tornio a controllo numerico.

Inoltre, secondo l'invenzione, detto illuminatore e detto supporto sono realizzati mediante lavorazione al tornio; il supporto è successivamente rifinito con una fresa per realizzare i quattro stralli (sostegni) eliminando il materiale in eccesso.

Ancora secondo l'invenzione, detto sub-riflettore prevede inferiormente una ghiera distanziatrice rispetto a detto elemento di supporto.

Ulteriormente, detto elemento di supporto può essere realizzato in alluminio

La presente invenzione verrà ora descritta, a titolo illustrativo, ma non limitativo, secondo sue

forme preferite di realizzazione, con particolare riferimento alle figure dei disegni allegati, in cui:

la figura 1 è una vista prospettica di una antenna secondo l'invenzione;

la figura 2 mostra un particolare dell'antenna di figura 1; e

la figura 3 mostra il principio di progettazione dell'antenna secondo l'invenzione.

Osservando le figure dei disegni allegati, è mostrata una antenna secondo l'invenzione, indicata genericamente con il riferimento numerico 1, che comprende un illuminatore (feed) 2 a larga banda, in grado di lavorare sulla banda Ku 10,7 GHz - 14,5 GHz, un sub-riflettore circolare 3, un supporto metallico 4, che posiziona correttamente il sub-riflettore 3 rispetto all'illuminatore 2, e un riflettore circolare 5, o riflettore principale, formante il fascio radiato dall'antenna.

Osservando in particolare la figura 3, si nota come la caratteristica dell'ottica dell'antenna 1 secondo l'invenzione è quella di essere generata partendo da una configurazione di antenna cassegrain a doppio riflettore on-set; in una fase successiva le superfici del sub-riflettore e del riflettore principale sono state modificate ed ottimizzate con softwa-

re dedicati: tale processo di progettazione ha permesso di mitigare l'effetto della riflessione del sub-riflettore 3 sull'illuminatore 2 stesso, che porterebbe alla degradazione delle prestazioni in termini di VSWR ed inoltre ha migliorato le caratteristiche di illuminazione del riflettore principale 1 sul sub-riflettore 3 riducendo al minimo le perdite per spillover.

Nella forma di realizzazione illustrata nei disegni, è rappresentata una antenna con riflettore principale 5, con disco di diametro di 360 mm, sub-riflettore 3, con disco di diametro di 120 mm, con cuspidi nel centro e illuminatore 2 con quattro corrugazioni assiali e avente apertura di diametro di 60 mm.

L'antenna 1 secondo l'invenzione è stata sviluppata al fine di ridurre i costi realizzativi e di ottenere delle caratteristiche di allineamento dell'ottica composta dall'illuminatore 2 più il sub-riflettore 3 più il riflettore principale 5 molto precise.

La realizzazione del riflettore principale 5 e del sub-riflettore 3 può essere eseguita mediante macchina utensile a due assi o mediante tornio a controllo numerico, mentre l'illuminatore 2 ed il sup-

porto 4 devono essere realizzati mediante lavorazione al tornio.

Il foro centrale nel riflettore principale 5, avente lo stesso diametro dell'illuminatore 2 sul lato della flangia, garantisce il centraggio dell'illuminatore con estrema precisione, mentre la ghiera di battuta sull'illuminatore 2 ne garantisce la distanza tra la bocca dell'illuminatore 2 ed il riflettore 5 stesso.

Il sub-riflettore 3 ha una ghiera di battuta per garantirne la corretta distanza rispetto al riflettore principale 5 mediante il supporto 4.

Il supporto 4 è realizzato in alluminio e progettato in modo da creare il minimo mascheramento nell'illuminazione del sub-riflettore 3 sul riflettore principale 5. Inoltre, il fatto di essere realizzato a partire da un unico pezzo a tronco di cono molto compatto ne garantisce le caratteristiche di robustezza strutturale e le caratteristiche di precisione per quanto concerne l'allineamento assiale, oltre alla corretta spaziatura tra illuminatore 2 e sub-riflettore 3.

In questo modo si è ottenuta una antenna 1 caratterizzata da una elevata semplicità nelle fasi di assemblaggio, con una elevata accuratezza degli alli-

neamenti di tutte le parti che la compongono, ed associata una alta efficienza nei diagrammi di irradiazione.

Inoltre, la presenza dei sostegni tra il sub-riflettore 3 e l'illuminatore 2 (feed) conferisce alla antenna stessa caratteristiche di minimizzazione del lobo secondario nel diagramma di irradiazione sulle due bande di funzionamento (Tx e Rx) nei piani principali (piano E e piano H) posti a 45 gradi rispetto ai piani che contengono gli stessi supporti. Il vantaggio derivante da questa caratteristica si apprezza nella banda di trasmissione quando si richiedono le autorizzazioni agli organi competenti che definiscono mediante la regolamentazione ETSI il vincolo sulla potenza massima di irradiazione.

Tutta la struttura dell'antenna 1 risulta essere poco influenzabile dalla presenza di forti vibrazioni, quali quelle riscontrabili su un aeromobile, mantenendo inalterate le prestazioni elettriche proprie dell'antenna.

L'antenna 1 secondo l'invenzione prevede l'installazione su un posizionatore in grado di eseguire le movimentazioni in azimuth, elevazione e polarizzazione, avendo, come detto, un ingombro, a segui-

to di una opportuna ottimizzazione, di dimensioni ridotte.

Sulla base della precedente discussione, si evince come l'antenna 1 secondo l'invenzione ha il grande vantaggio di essere molto compatta e quindi di facile installazione su aeromobili, o veicoli in genere, riducendo al minimo l'impatto del radome sulle prestazioni aerodinamiche del velivolo.

Inoltre le caratteristiche elettriche dell'antenna permettono al sistema di raggiungere prestazioni adeguate per eseguire collegamento su protocollo TCP/IP tra aeromobile e satellite.

Grazie alle caratteristiche di compattezza, l'antenna comprensiva del sistema di puntamento può essere installata al momento all'interno di un radome certificato per il volo e di proprietà della Airbus, presente sull'aeromobile A340-600, ma che può essere montato anche sui modelli A350 e A380.

La presente invenzione è stata descritta a titolo illustrativo, ma non limitativo, secondo sue forme preferite di realizzazione, ma è da intendersi che variazioni e/o modifiche potranno essere apportate dagli esperti nel ramo senza per questo uscire dal relativo ambito di protezione, come definito dalle rivendicazioni allegate.

RIVENDICAZIONI

1. Antenna ad alta efficienza e dimensioni compatte, in particolare per installazione su veicolo, quale aeromobile o treno ad alta velocità o autoveicolo, caratterizzata dal fatto di comprendere un riflettore principale circolare, un illuminatore o feed, montato centralmente rispetto a detto riflettore principale, e un sub-riflettore, montato su detto illuminatore mediante un elemento di supporto di posizionamento, detta antenna essendo installata su di un elemento di posizionamento in grado di eseguire movimentazione in azimuth, elevazione e polarizzazione.

2. Antenna ad alta efficienza e dimensioni compatte secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto riflettore principale prevede un foro centrale avente le stesse dimensioni di una flangia inferiore prevista in detto illuminatore, su detto illuminatore essendo prevista una ghiera distanziatrice.

3. Antenna ad alta efficienza e dimensioni compatte secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto elemento di supporto di posizionamento ha una forma sostanzialmente tronco-conica, in unico pezzo, con minimo ingombro volumetrico e quindi minime caratteristiche di mini-

mizzazione del lobo secondario del diagramma di irradiazione sulle due bande di funzionamento Tx e Rx nei piani principali a 45° rispetto ai piani dei supporti.

4. Antenna ad alta efficienza e dimensioni compatte secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che le superfici dei riflettori sono ottenute dopo un processo di ottimizzazione con software dedicati.

5. Antenna ad alta efficienza e dimensioni compatte secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto riflettore principale e detto sub-riflettore sono realizzati mediante macchina utensile a due assi o mediante tornio a controllo numerico.

6. Antenna ad alta efficienza e dimensioni compatte secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto illuminatore e detto supporto sono realizzati mediante lavorazione al tornio e successiva rifinitura con fresa.

7. Antenna ad alta efficienza e dimensioni compatte secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto sub-riflettore prevede inferiormente una ghiera distanziatrice rispetto a detto elemento di supporto.

8. Antenna ad alta efficienza e dimensioni compatte secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto elemento di supporto è realizzato in alluminio.

9. Antenna ad alta efficienza e dimensioni compatte secondo ognuna delle rivendicazioni precedenti, sostanzialmente come illustrata e descritta.

Roma, 23 Marzo 2007

p.p.: Space Engineering S.p.A.

BARZANO' & ZANARDO ROMA S.p.A.

CJ/

1/3

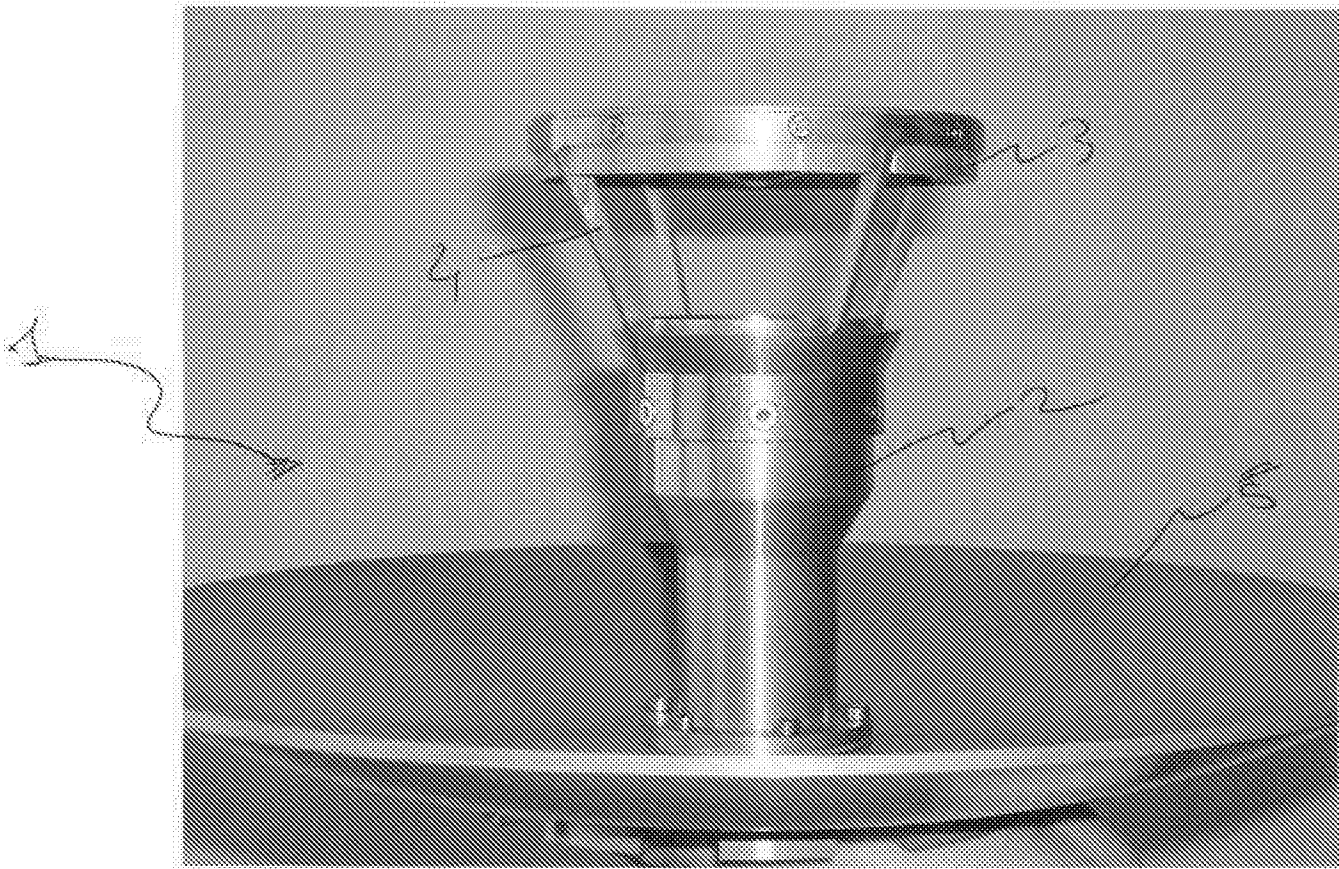


Fig 1

2/3

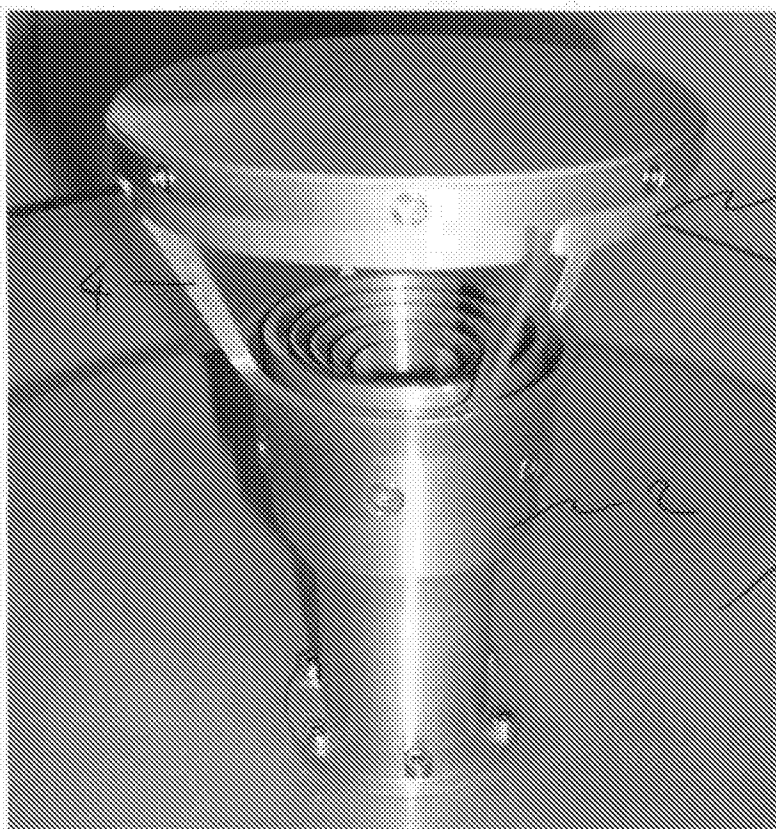


Fig 2

2/3

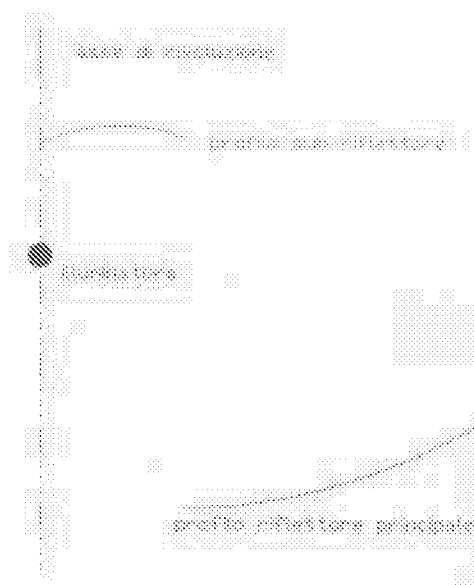


Fig. 3

