

## SLOTTED WAVEGUIDE ANTENNA FOR NEAR-FIELD FOCALIZATION OF ELECTROMAGNETIC RADIATION

Area tecnologica principale → Telecomunicazioni

Keyword → Antenna | Slotted | Waveguide | Bessel beam | Long range communication

Questa invenzione consente di generare, tramite un'antenna a guida d'onda fessurata, un campo elettromagnetico caratterizzato dal fatto di non subire impatti significativi da fenomeni come la dispersione e la diffrazione, anche a grandi distanze. Il campo vicino (Near Field) irradiato dall'antenna viene focalizzato e assume le caratteristiche di un fascio di Bessel (Bessel Beam) che ha una particolare distribuzione di intensità sul piano perpendicolare alla direzione di propagazione, e che rende possibile la trasmissione delle onde elettromagnetiche senza deformazioni a distanze più lunghe rispetto alle soluzioni classiche (Gaussian Beam).

### CARATTERISTICHE TECNICHE

Diffrazione e dispersione sono fenomeni comuni che limitano gli effetti della generazione di impulsi e la concentrazione di onde sia elettromagnetiche sia acustiche. La diffrazione avviene quando un'onda si propaga attraverso un mezzo e ne fa diminuire l'intensità lungo la direzione di propagazione; la dispersione agisce in maniera diversificata sullo spettro di frequenze generate da un impulso elettromagnetico, degradandone la forma e nell'esempio delle telecomunicazioni, limitandone la eventuale decodificabilità.

E' quindi importante sviluppare tecniche, come quella descritta nel brevetto, per limitare questi fenomeni indesiderati. Per i sistemi dove è necessario concentrare l'incidenza delle onde su un'area limitata (localized-wave), l'invenzione consiste in una antenna a guida d'onda, provvista di fessurazioni, che genera un campo a microonde immune da fenomeni di diffrazione. L'antenna è formata da due dischi paralleli posti uno di fronte all'altro e da un campo elettromagnetico generato in una porzione centrale dello spazio tra i due dischi (Figura 1).

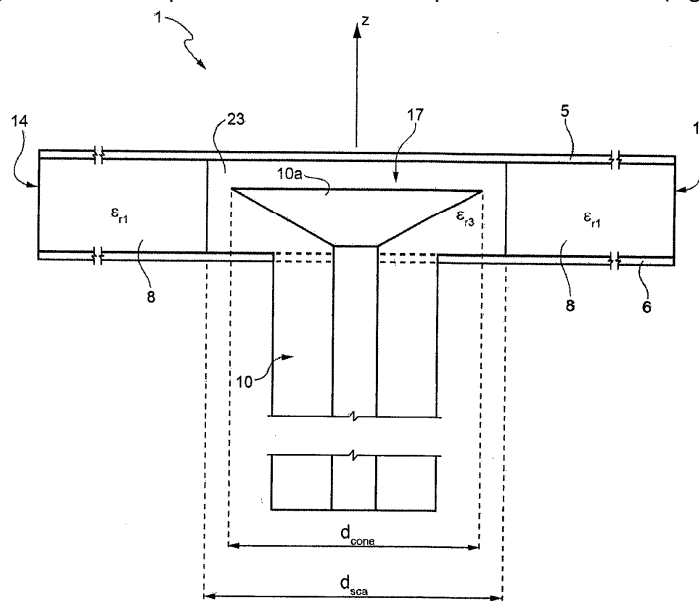
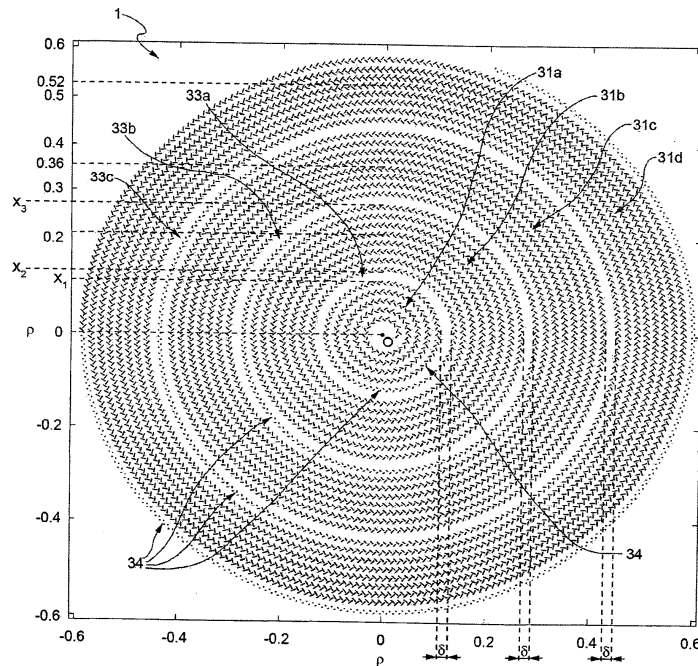


Figura 1 – Struttura dell'antenna a guida d'onda

Questa disposizione, unita a dei particolari costruttivi descritti nel brevetto, consente di realizzare una cosiddetta "guida d'onda radiale", nella quale il segnale a radiofrequenza iniettato al centro dell'antenna si propaga radialmente verso la periferia. In base alle caratteristiche di posizione e orientamento delle fessure (slot) distribuite a spirale, come rappresentato in Figura 2, l'antenna genera sulla sua superficie un campo elettromagnetico che può essere descritto da una o più funzioni di Bessel e ne possiede le medesime caratteristiche (impatti minimi da fenomeni di dispersione e diffrazione).

Quello di Bessel è un fascio di onde elettromagnetiche caratterizzato dall'aver la parte centrale che presenta un'alta intensità di segnale, circondato da una serie di anelli concentrici che pur avendo la stessa energia di quello centrale,

hanno una intensità sempre più bassa man mano che ci si allontana dal centro, quindi ogni anello sarà sempre più ampio man mano che ci si allontana dal centro del fascio.



**Figura 2 – Distribuzione delle aperture sulla superficie dell'antenna**

#### INNOVAZIONE/VANTAGGI

- Minimo impatto sulla propagazione del segnale da parte dei fenomeni di diffrazione e dispersione
- Possibili utilizzi in campi eterogenei

#### CAMPI DI APPLICAZIONE

<b>Radar</b>	Georadar Rinvenimento di oggetti sepolti (ad es. archeologia, dragaggio mine)
<b>Automotive</b>	Sistemi anticrash
<b>Robotica</b>	Sistemi di ispezione, rilevamento impurità, check distanze
<b>Telecomunicazioni</b>	Comunicazioni a medio/lungo raggio
<b>Meccanica quantistica</b>	Sistemi di eccitazione molecolare per la conservazione del momento angolare
<b>Aerospazio</b>	Sistemi di propulsione elettromagnetica

#### INFORMAZIONI BREVETTUALI

**Data di priorità – 29/12/2011**

**Codice di priorità - ITTO20111232**

**Codici IPC – H01Q 21/00**

#### Depositi nazionali attivi

ITALY - 1409194; **data di deposito:** 29/12/2011; **data di concessione:** 23/07/2014

EPO - EP2798699; **data di deposito:** 28/12/2012; **data di concessione:** 29/03/2017

Germania – Francia – Regno Unito

UNITED STATES OF AMERICA - US9673533; **data di deposito:** 28/12/2012; **data di concessione:** 06/06/2017

**Leonardo internal code**

LDO-0321