

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de arreglo electromagnético en fase híbrida, que comprende:

una punta de guía de ondas superficiales guiadas, en donde la punta de guía

5 de ondas superficiales guiadas comprende una terminal de carga elevada sobre un piso;

una antena de hélice toroidal contraenrollada colocada con la punta de
guía de ondas superficiales guiadas, en donde la hélice toroidal contraenrollada comprende
elementos anulares espaciados entre sí y enrollados alrededor de la punta de guía de ondas
superficiales guiadas; y

10 una fuente de señales aplicada a por lo menos la punta de guía de ondas
superficiales guiadas,

en donde la punta de guía de ondas superficiales guiadas y la hélice toroidal
contraenrollada contribuyen con campos eléctricos verticales individuales que forman un
patrón de radiación con base en las características de fase y amplitud de los campos
15 eléctricos verticales individuales.

2. El sistema de arreglo electromagnético en fase híbrida de conformidad con
la reivindicación 1, en donde la punta de guía de ondas superficiales guiadas se configura
para generar por lo menos un campo resultante que sintetiza un frente de onda incidente
en un ángulo de incidencia de Brewster complejo ($\theta_{i,B}$) de un medio conductivo con pérdidas
20 que comprende el piso.

3. El sistema de arreglo electromagnético en fase híbrida de conformidad con
la reivindicación 1 o 2, en donde los elementos anulares comprenden una pluralidad de
elementos anulares interconectados cerrados.

4. El sistema de arreglo electromagnético en fase híbrida de conformidad con

cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la antena de hélice toroidal contraenrollada se coloca por arriba del piso.

5 5. El sistema de arreglo electromagnético en fase híbrida de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde los elementos anulares comprenden una pluralidad de elementos anulares en medio círculo que se colocan en el piso.

6. El sistema de arreglo electromagnético en fase híbrida de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el patrón de radiación comprende un campo eléctrico vertical que tiene una radiación angular baja.

10 7. El sistema de arreglo electromagnético en fase híbrida de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la fuente de señales opera a una baja frecuencia dentro de un intervalo de 30 kHz a 300 kHz.

15 8. El sistema de arreglo electromagnético en fase híbrida de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que además comprende por lo menos una punta de guía de ondas superficiales guiadas y antena de hélice toroidal contraenrollada colocadas adicionales.

9. El sistema de arreglo electromagnético en fase híbrida de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la fuente de señales genera una señal de amplitud modulada.

20 10. El sistema de arreglo electromagnético en fase híbrida de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la fuente de señales se aplica a la antena de hélice toroidal contraenrollada.

25 11. Un método que comprende:
 conducir una primera corriente eléctrica a través de una estructura de hélice toroidal contraenrollada que comprende elementos anulares conductivos interconectados, espaciados entre sí;

establecer, en respuesta a un flujo de la primera corriente eléctrica, un primer campo eléctrico vertical;

conducir una segunda corriente eléctrica a través de una punta de guía de ondas superficiales guiadas;

5 establecer, en respuesta a un flujo de la segunda corriente eléctrica, un segundo campo eléctrico vertical; y

 formar un patrón de radiación con base en las características de fase y amplitud del primer y segundo campos eléctricos verticales.

12. El método de conformidad con la reivindicación 11, en donde el patrón de
10 radiación comprende un campo eléctrico vertical que tiene una radiación angular baja.

13. El método de conformidad con la reivindicación 11 o 12, que además comprende la aplicación de una fuente de señales a la punta de guía de ondas superficiales guiadas, en donde la aplicación de la fuente de señales genera la segunda corriente eléctrica.

15 14. El método de conformidad con la reivindicación 13, en donde la fuente de señales opera a una baja frecuencia dentro de un intervalo de 30 kHz a 300 kHz.

15. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en donde la hélice toroidal contraenrollada se colocaliza con la punta de guía de ondas superficiales guiadas.