

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 576**

51 Int. Cl.:  
**H01Q 1/38** (2006.01)  
**H01Q 1/36** (2006.01)  
**H01Q 9/04** (2006.01)  
**H01Q 5/00** (2006.01)  
**H01Q 1/24** (2006.01)  
**H01Q 9/40** (2006.01)  
**H01Q 21/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10180818 .6**  
96 Fecha de presentación: **22.12.2002**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2273611**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.01.2011**

54 Título: **Antena unipolar multibanda para un dispositivo de comunicaciones móvil**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.05.2012**

73 Titular/es:  
**Fractus, S.A.**  
**Alcalde Barnils, 64-68, Edificio Testa - mod. C3,**  
**Parque Empresarial San Joan Despi**  
**08190 San Cugat Del Valles (Barcelona)**

72 Inventor/es:  
**Sanz, Alfonso y**  
**Puente, Carles**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

ES 2 380 576 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Antena unipolar multibanda para un dispositivo de comunicaciones móvil

### Campo de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, al campo de las antenas unipolares multibanda. Más específicamente, se proporciona una antena unipolar multibanda que está especialmente bien adaptada para su uso en dispositivos de comunicaciones móviles, tales como las agendas electrónicas, los teléfonos celulares y los buscaperso-

### Antecedentes de la invención

10 Las estructuras de antenas multibanda para su uso en un dispositivo de comunicaciones móvil son conocidas en esta tecnología. Por ejemplo, un tipo de estructura de antena que se utiliza habitualmente como una antena montada internamente para un dispositivo de comunicaciones móvil, se conoce como una antena de "F invertida". Cuando se monta dentro de un dispositivo de comunicaciones móvil, una antena está a menudo sujeta a magnitudes problemáticas de interferencia electromagnética desde otros objetos metálicos dentro del dispositivo de comunicaciones móvil, en particular, desde el plano de la base. Se ha demostrado que una antena de F invertida funciona adecuadamente como una antena montada internamente, en comparación con otras estructuras conocidas de antena. Las antenas de F  
15 invertida, sin embargo, están habitualmente limitadas en cuanto al ancho de banda y, por tanto, pueden no estar bien adaptadas para aplicaciones intensivas en ancho de banda.

El documento EP 1 237 224 A1 revela una antena y un procedimiento para fabricar tal antena, para su aplicación en una radio móvil.

20 El documento US 2002 / 0000940 A1 revela un dispositivo de antena, un procedimiento para fabricar un dispositivo de antena y un dispositivo de comunicación por radio que incluye un dispositivo de antena.

El documento US 6111545 revela una antena externa especialmente adecuada para estaciones móviles.

El documento US 6307511 B1 revela un teléfono celular de tipo concha.

### Sumario

La invención se define en la reivindicación 1. Algunas realizaciones se definen en las reivindicaciones dependientes.

25 Una antena unipolar multibanda para un dispositivo de comunicaciones móvil incluye un conductor común acoplado tanto con un primer brazo irradiador como con un segundo brazo irradiador. El conductor común incluye un puerto de alimentación para acoplar la antena con circuitos de comunicaciones en un dispositivo de comunicaciones móvil. En una realización, el primer brazo irradiador incluye una curva rellena-espacio. En otra realización, el primer brazo irradiador incluye una sección serpenteante que se extiende desde el conductor común en una primera dirección y una sección  
30 extendida contigua que se extiende desde la sección serpenteante en una segunda dirección.

Un dispositivo de comunicaciones móvil con una antena unipolar multibanda incluye una placa de circuitos, circuitos de comunicaciones y la antena unipolar multibanda. La placa de circuitos incluye un punto de alimentación de antena y un plano de base. Los circuitos de comunicaciones se acoplan con el punto de alimentación de la antena de la placa de circuitos. La antena unipolar multibanda incluye un conductor común, un primer brazo irradiador y un segundo brazo  
35 irradiador. El conductor común incluye un puerto de alimentación que está acoplado con el punto de alimentación de la antena de la placa de circuitos. El primer brazo irradiador está acoplado con el conductor común e incluye una curva rellena-espacio. El segundo brazo irradiador está acoplado con el conductor común. En una realización, la placa de circuitos está montada en un primer plano dentro del dispositivo de comunicaciones móvil y la antena unipolar multibanda está montada en un segundo plano dentro del dispositivo de comunicaciones móvil.

40 Algunos aspectos de la invención son los siguientes aspectos A1 a A34:

A1. Una antena unipolar multibanda para un dispositivo de comunicaciones móvil, que comprende:

un conductor común con un puerto de alimentación para acoplar la antena con circuitos en el dispositivo de comunicaciones móvil;

45 un primer brazo irradiador acoplado con el conductor común, incluyendo el primer brazo irradiador una curva rellena-espacio; y

un segundo brazo irradiador acoplado con el conductor común.

A2. La antena unipolar multibanda del aspecto A1, en la cual el primer brazo irradiador incluye adicionalmente una

sección extendida que es contigua a la curva rellena-espacio.

A3. La antena unipolar multibanda del aspecto A2, en la cual la curva rellena-espacio se extiende desde el puerto común de alimentación en una primera dirección y la sección extendida se extiende desde la curva rellena-espacio en una segunda dirección.

5 A4. La antena unipolar multibanda del aspecto A3, en la cual la primera dirección es paralela a la segunda dirección.

A5. Una antena unipolar multibanda para un dispositivo de comunicaciones móvil, que comprende:

un conductor común con un puerto de alimentación para acoplar la antena a circuitos en el dispositivo de comunicaciones móvil;

10 un primer brazo irradiador acoplado con el conductor común y que tiene una sección serpenteante que se extiende desde el conductor común en una primera dirección, y una sección extendida contigua que se extiende desde la sección serpenteante en una segunda dirección; y

un segundo brazo irradiador acoplado con el conductor común.

A6. La antena unipolar multibanda del aspecto A5, en la cual la primera dirección es paralela a la segunda dirección.

15 A7. La antena unipolar multibanda del aspecto A5, en la cual la sección serpenteante del primer brazo irradiador forma una curva rellena-espacio.

A8. La antena unipolar multibanda de cualquiera de los aspectos A2 a A7, en la cual la sección extendida es lineal.

A9. La antena unipolar multibanda de cualquiera de los aspectos A2 a A7, en la cual la sección extendida forma un arco.

A10. La antena unipolar multibanda de cualquiera de los aspectos A2 a A7, en la cual la sección extendida incluye una parte poligonal.

20 A11. La antena unipolar multibanda de cualquiera de los aspectos A2 a A7, en la cual la sección extendida incluye una parte con un borde longitudinal arqueado.

A12. La antena unipolar multibanda de cualquiera de los aspectos A1 a A11, en la cual el segundo brazo irradiador incluye una sección lineal adyacente al primer brazo irradiador.

25 A13. La antena unipolar multibanda de cualquiera de los aspectos A1 a A12, en la cual la longitud total del primer brazo irradiador es mayor que la longitud total del segundo brazo irradiador.

A14. La antena unipolar multibanda del aspecto A13, en la cual la longitud total del primer brazo irradiador se selecciona para afinar el primer brazo irradiador a una primera banda de frecuencia y la longitud total del segundo brazo irradiador se selecciona para afinar el segundo brazo irradiador a una segunda banda de frecuencia.

30 A15. La antena unipolar multibanda de cualquiera de los aspectos A1 a A14, en la cual la antena se fabrica sobre un sustrato.

A16. La antena unipolar multibanda del aspecto A15, en la cual el sustrato es un material de película flexible.

A17. La antena unipolar multibanda del aspecto A15, en la cual el sustrato es un material dieléctrico.

A18. La antena unipolar multibanda de cualquiera de los aspectos A1 a A17, en la cual el dispositivo de comunicaciones móvil es un teléfono celular.

35 A19. La antena unipolar multibanda de cualquiera de los aspectos A1 o A17, en la cual el dispositivo de comunicaciones móvil es una agenda electrónica (PDA).

A20. La antena unipolar multibanda del aspecto A18, en la cual el dispositivo de comunicaciones móvil es un teléfono celular de tipo concha que incluye una bisagra, y en donde la antena está montada dentro del dispositivo de comunicación móvil adyacente a la bisagra del teléfono celular de tipo concha.

40 A21. Un dispositivo de comunicaciones móvil que comprende:

una placa de circuitos con un punto de alimentación de antena y un plano de base;

circuitos de comunicaciones acoplados con el punto de alimentación de antena de la placa de circuitos; y

una antena unipolar multibanda con un conductor común que incluye un puerto de alimentación acoplado con el punto de alimentación de antena de la placa de circuitos, un primer brazo irradiador acoplado con el conductor común y que incluye una curva rellena-espacio, y un segundo brazo irradiador acoplado con el conductor común.

5 A22. El dispositivo de comunicaciones móvil del aspecto A21, en el cual la placa de circuitos está montada en un primer plano dentro del dispositivo de comunicaciones móvil y la antena unipolar multibanda está montada en un segundo plano dentro del dispositivo de comunicaciones móvil.

A23. El dispositivo de comunicaciones móvil del aspecto A21 o A22, en el cual el punto de alimentación de antena está situado en una posición sobre la placa de circuitos correspondiente a una esquina del plano de base.

10 A24. El dispositivo de comunicaciones móvil del aspecto A21 o A22, en el cual un borde de la antena está alineado lateralmente con un borde de la placa de circuitos.

A25. El dispositivo de comunicaciones móvil del aspecto A21 o A22, en el cual la antena está desplazada lateralmente con respecto al plano de base.

15 A26. El dispositivo de comunicaciones móvil del aspecto A25, en el cual la magnitud del desplazamiento lateral entre la antena y el plano de base es tal que una proyección de la huella de la antena sobre el plano de la placa de circuitos no interseca el plano de base.

A27. El dispositivo de comunicaciones móvil del aspecto A25, en el cual la magnitud del desplazamiento lateral entre la antena y el plano de base es tal que una proyección de la huella de la antena sobre el plano de la placa de circuitos interseca al plano de base en no más del cincuenta (50) por ciento.

20 A28. El dispositivo de comunicaciones móvil de cualquiera de los aspectos A21 a A27, en el cual el primer brazo irradiador incluye adicionalmente una sección extendida que es contigua a la curva rellena-espacio.

A29. El dispositivo de comunicaciones móvil del aspecto A28, en el cual la curva rellena-espacio se extiende en una primera dirección desde el puerto de alimentación común y la sección extendida contigua se extiende en una segunda dirección desde la curva rellena-espacio.

25 A30. El dispositivo de comunicaciones móvil del aspecto A29, en el cual la primera dirección es paralela a la segunda dirección.

A31. El dispositivo de comunicaciones móvil de cualquiera de los aspectos A21 a A30, en el cual el segundo brazo irradiador incluye una sección lineal.

A32. El dispositivo de comunicaciones móvil de cualquiera de los aspectos A21 a A31, en el cual el dispositivo de comunicaciones móvil es un teléfono celular.

30 A33. El dispositivo de comunicaciones móvil de cualquiera de los aspectos A21 a A31, en el cual el dispositivo de comunicaciones móvil es una agenda electrónica (PDA).

A34. El dispositivo de comunicaciones móvil del aspecto A32, en el cual el dispositivo de comunicaciones móvil es un teléfono móvil de tipo concha que incluye una bisagra, y en el cual la antena está montada dentro del dispositivo de comunicación móvil adyacente a la bisagra del teléfono celular de tipo concha.

### 35 **Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 es una vista alzada de una antena unipolar multibanda para un dispositivo de comunicaciones móvil;

la Fig. 2 es una vista alzada de una antena unipolar multibanda que incluye una geometría alternativa rellena-espacio;

las Figs. 3 a 9 ilustran varias configuraciones alternativas de antena unipolar multibanda;

40 la Fig. 10 es una vista alzada de la antena unipolar multibanda ejemplar de la Fig. 1, acoplada con una placa de circuitos para un dispositivo de comunicaciones móvil;

la Fig. 11 muestra una estructura ejemplar de montaje para asegurar una antena unipolar multibanda dentro de un dispositivo de comunicaciones móvil;

la Fig. 12 es una vista expandida de un teléfono celular ejemplar de tipo concha con una antena unipolar multibanda;

45 la Fig. 13 es una vista expandida de un teléfono celular ejemplar de tipo chocolatina con una antena unipolar multibanda;  
y

la Fig. 14 es una vista expandida de una agenda electrónica (PDA) ejemplar con una antena unipolar multibanda.

**Descripción detallada**

Con referencia ahora a las figuras dibujadas, la Fig. 1 es una vista alzada de una antena 10 unipolar multibanda ejemplar para un dispositivo de comunicaciones móvil. La antena 10 unipolar multibanda incluye un primer brazo irradiador 12 y un segundo brazo irradiador 14, ambos acoplados con un puerto 17 de alimentación a través de un conductor común 16. La antena 10 también incluye un material 18 de sustrato sobre el cual se fabrica la estructura 12, 14, 16 de la antena, tal como un sustrato dieléctrico, un sustrato de película flexible o algún otro tipo de material adecuado de sustrato. La estructura 12, 14, 16 de antena está preferiblemente modelada a partir de un material conductor, tal como una pasta metálica de película gruesa que se imprime y se sana sobre el material 18 de sustrato, pero que puede fabricarse alternativamente usando otras técnicas conocidas de fabricación.

El primer brazo irradiador 12 incluye una sección serpenteante 20 y una sección extendida 22. La sección serpenteante 20 está acoplada con, y se extiende en dirección opuesta a, el conductor común 16. La sección extendida 22 es contigua a la sección serpenteante 20 y se extiende desde el extremo de la sección serpenteante 20, retrocediendo hacia el conductor común 16. En la realización ilustrada, la sección serpenteante 20 del primer brazo irradiador 12 se modela en una forma geométrica conocida como una curva rellena-espacio, a fin de reducir el tamaño global de la antena 10. Una curva rellena-espacio se caracteriza por al menos diez segmentos que están conectados de tal manera que cada segmento forme un ángulo con sus segmentos adyacentes, es decir, ningún par de segmentos adyacentes define un segmento derecho mayor. Debería entenderse, sin embargo, que la sección serpenteante 20 puede incluir otras curvas rellena-espacio además de las mostradas en la Fig. 1, o bien puede, optativamente, disponerse en una geometría serpenteante alternativa. Las Figs. 2 a 6, por ejemplo, ilustran estructuras de antena con secciones serpenteantes formadas a partir de varias geometrías alternativas. El uso de curvas rellena-espacio para formar estructuras de antenas se describe en mayor detalle en la Solicitud, de propiedad compartida, PCT WO 01 / 54225, titulada Antenas Rellena-Espacio en Miniatura.

El segundo brazo irradiador 14 incluye tres partes lineales. Según se ve en la Fig. 1, la primera parte lineal se extiende en una dirección vertical, alejándose del conductor común 16. La segunda parte lineal se extiende horizontalmente desde el extremo de la primera parte lineal, hacia el primer brazo irradiador. La tercera parte lineal se extiende verticalmente desde el extremo de la segunda parte lineal en la misma dirección que la primera parte lineal, y adyacente a la sección serpenteante 20 del primer brazo irradiador 14.

Como se ha observado anteriormente, el conductor común 16 de la antena 10 acopla el puerto 17 de alimentación con los brazos irradiadores 12, 14 primero y segundo. El conductor común 16 se extiende horizontalmente (según se ve en la Fig. 1) más allá del segundo brazo irradiador 14, y puede plegarse en dirección perpendicular (perpendicularmente a la página), según se muestra en la Fig. 10, a fin de acoplar el puerto 17 de alimentación con los circuitos de comunicaciones en un dispositivo de comunicaciones móvil.

Operativamente, cada uno de los brazos irradiadores 12, 14 primero y segundo está sintonizado con una banda de frecuencia distinta, lo que da como resultado una antena de banda dual. La antena 10 puede sintonizarse con las frecuencias operativas deseadas de banda dual de un dispositivo de comunicaciones móvil, preseleccionando la longitud total del conductor de cada uno de los brazos irradiadores 12, 14. Por ejemplo, en la realización ilustrada, el primer brazo irradiador 12 puede sintonizarse para funcionar en una banda, o grupos de bandas, de menor frecuencia, tal como PDC (800 MHz), CDMA (800 MHz), GSM (850 MHz), GSM (900 MHz), GPS o alguna otra banda de frecuencia deseada. De manera similar, el segundo brazo irradiador 14 puede sintonizarse para funcionar en una banda, o grupo de bandas, de frecuencia superior, tal como GPS, PDC (1.500 MHz), GSM (1.800 MHz), PCS Coreano, CDMA / PCS (1.900 MHz), CDMA2000 / UMTS, IEEE 802.11 (2,4 GHz), o alguna otra banda de frecuencia deseada. Debería entenderse que, en algunas realizaciones, la banda de frecuencia inferior del primer brazo irradiador 12 puede solaparse con la banda de frecuencia superior del segundo brazo irradiador 14, dando como resultado una banda única más ancha. También debería entenderse que la antena multibanda 10 puede expandirse para incluir bandas adicionales de frecuencia, añadiendo brazos irradiadores adicionales. Por ejemplo, podría añadirse un tercer brazo irradiador a la antena 10 para formar una antena de tres bandas.

La Fig. 2 es una vista alzada de una antena 30 unipolar multibanda ejemplar que incluye una geometría rellena-espacio alternativa. La antena 30 mostrada en la Fig. 2 es similar a la antena 10 multibanda mostrada en la Fig. 1, excepto en que la sección serpenteante 32 en el primer brazo irradiador 12 incluye una curva rellena-espacio distinta a la mostrada en la Fig. 1.

Las Figs. 3 a 9 ilustran varias configuraciones 50, 70, 80, 90, 93, 95, 97 alternativas de antenas unipolares multibanda. De manera similar a las antenas 10, 30 mostradas en las Figs. 1 y 2, la antena 50 unipolar multibanda ilustrada en la Fig. 3 incluye un conductor común 52 acoplado con un primer brazo irradiador 54 y un segundo brazo irradiador 56. El conductor común 52 incluye un puerto 62 de alimentación sobre una parte lineal del conductor común 52 que se extiende horizontalmente (según se ve en la Fig. 3) en dirección opuesta a los brazos irradiadores 54, 56, y que puede plegarse en

dirección perpendicular (perpendicularmente a la página) a fin de acoplar el puerto 62 de alimentación con circuitos de comunicaciones en un dispositivo de comunicaciones móvil.

5 El primer brazo irradiador 54 incluye una sección serpenteante 58 y una sección extendida 60. La sección serpenteante 58 está acoplada con, y se extiende en dirección opuesta a, el conductor común 52. La sección extendida 60 es contigua a la sección serpenteante 58 y se extiende desde el extremo de la sección serpenteante 58 en un trayecto arqueado que retrocede hacia el conductor común 52.

10 El segundo brazo irradiador 56 incluye tres partes lineales. Según se ve en la Fig. 3, la primera parte lineal se extiende diagonalmente en dirección opuesta al conductor común 52. La segunda parte lineal se extiende horizontalmente desde el extremo de la primera parte lineal hacia el primer brazo irradiador. La tercera parte lineal se extiende verticalmente desde el extremo de la segunda parte lineal, en dirección opuesta al conductor común 52 y adyacente a la sección serpenteante 58 del primer brazo irradiador 54.

15 Las antenas 70, 80, 90 unipolares multibanda ilustradas en las Figs. 4 a 6 son similares a la antena 50 mostrada en la Fig. 3, excepto en que cada una incluye una parte serpenteante 72, 82, 92 de distinto diseño en el primer brazo irradiador 54. Por ejemplo, la parte serpenteante 92 de la antena multibanda 90 mostrada en la Fig. 6 satisface la definición de una curva rellena-espacio, según se ha descrito anteriormente. Cada una de las partes serpenteantes 58, 72, 82 ilustradas en las Figs. 3 a 5, sin embargo, incluye curvas periódicas de distintas formas que no satisfacen los requisitos de una curva rellena-espacio.

20 Las antenas 93, 95, 97 unipolares multibanda ilustradas en las Figs. 7 a 9 son similares a la antena 30 mostrada en la Fig. 2, excepto en que en cada una de las Figs. 7 a 9 la parte expandida 22 del primer brazo irradiador 12 incluye un área adicional 94, 96, 98. En la Fig. 7, la parte expandida 22 del primer brazo irradiador 12 incluye una parte poligonal 94. En las Figs. 8 y 9, la parte expandida 22 del primer brazo irradiador 12 incluye una parte 96, 98 con un borde longitudinal arqueado.

25 La Fig. 10 es una vista alzada 100 de la antena 10 unipolar multibanda ejemplar de la Fig. 1, acoplada con la placa 102 de circuitos de un dispositivo de comunicaciones móvil. La placa 102 de circuitos incluye un punto 104 de alimentación y un plano 106 de base. El plano 106 de base, por ejemplo, puede situarse sobre una de las superficies de la placa 102 de circuitos, o puede ser una capa de una placa de circuitos impresos de múltiples capas. El punto 104 de alimentación, por ejemplo, puede ser un panel metálico de anexión que está acoplado con las trazas 105 de circuitos en una o más capas de la placa 102 de circuitos. También se ilustran los circuitos 108 de comunicación que están acoplados con el punto 104 de alimentación. Los circuitos 108 de comunicación, por ejemplo, pueden ser un circuito transceptor multibanda que está acoplado con el punto 104 de alimentación a través de las trazas 105 de circuitos en la placa de circuitos.

30 A fin de reducir la interferencia electromagnética del plano 106 de base, la antena 10 se monta dentro del dispositivo de comunicaciones móvil de modo tal que la proyección de la huella de la antena sobre el plano de la placa 102 de circuitos no interseque la metalización del plano 106 de base en más del cincuenta por ciento. En la realización ilustrada 100, la antena 10 se monta sobre la placa 102 de circuitos. Es decir, la placa 102 de circuitos se monta en un primer plano y la antena 10 se monta en un segundo plano dentro del dispositivo de comunicaciones móvil. Además, la antena 10 está lateralmente desplazada con respecto a un borde de la placa 102 de circuitos, de modo tal que, en esta realización 100, la proyección de la huella de la antena sobre el plano de la placa 102 de circuitos no interseque ninguna metalización del plano 106 de base.

35 A fin de reducir adicionalmente la interferencia electromagnética del plano 106 de base, el punto 104 de alimentación se sitúa en una posición sobre la placa 102 de circuitos adyacente a una esquina del plano 106 de base. La antena 10, preferiblemente, se acopla con el punto 104 de alimentación plegando una parte del conductor común 16 perpendicularmente hacia el plano de la placa 102 de circuitos y acoplando el puerto 17 de alimentación de la antena 10 con el punto 104 de alimentación de la placa 102 de circuitos. El puerto 17 de alimentación de la antena 10, por ejemplo, puede acoplarse con el punto 104 de alimentación usando un conector comercialmente disponible, anexando el puerto 17 de alimentación directamente al punto 104 de alimentación, o por algún otro medio adecuado de acoplamiento. En otras realizaciones, sin embargo, el puerto 17 de alimentación de la antena 10 puede acoplarse con el punto 104 de alimentación por algún medio distinto al plegado del conductor común 16.

40 La Fig. 11 muestra una estructura 111 ejemplar de montaje para asegurar una antena 112 unipolar multibanda dentro de un dispositivo de comunicaciones móvil. La realización ilustrada 110 emplea una antena 112 unipolar multibanda con una sección serpenteante similar a la mostrada en la Fig. 2. Debería entenderse, sin embargo, que también podrían usarse configuraciones alternativas de antenas unipolares multibanda, según se describe en las Figs. 1 a 9.

45 La estructura 111 de montaje incluye una superficie plana 113 y al menos una sección protuberante 114. La antena 112 está asegurada a la superficie plana 113 de la estructura 111 de montaje, usando, preferiblemente, un material adhesivo. Por ejemplo, la antena 112 puede fabricarse sobre un sustrato de película flexible con un adhesivo de tipo despegable sobre la superficie opuesta a la estructura de la antena. Una vez que la antena 112 está asegurada sobre la estructura 111

de montaje, la estructura 111 de montaje se coloca en un dispositivo de comunicaciones móvil con la sección protuberante 114 extendida sobre la placa de circuitos. La estructura 111 de montaje y la antena 112 pueden asegurarse entonces a la placa de circuitos y a la cubierta del dispositivo de comunicaciones móvil usando una o más aberturas 116, 117 dentro de la estructura 111 de montaje.

5 La Fig. 12 es una vista expandida de una realización de la invención, un teléfono celular 120 de tipo concha con una antena 121 unipolar multibanda. El teléfono celular 120 incluye una placa 122 de circuitos inferior, una placa 124 de circuitos superior y la antena 121 multibanda asegurada a una estructura 110 de montaje. También se ilustran una cubierta 128, 130 inferior y superior que se unen para encerrar las placas 122, 124 de circuitos y la antena 121. La antena 121 unipolar multibanda ilustrada es similar a la antena 30 multibanda mostrada en la Fig. 2. Debería entenderse, sin embargo, que también podrían usarse configuraciones alternativas de antenas, según se ha descrito anteriormente con referencia a las Figs. 1 a 9.

10 La placa 122 de circuitos inferior es similar a la placa 102 de circuitos descrita anteriormente con referencia a la Fig. 10, e incluye un plano 106 de base, un punto 104 de alimentación y circuitos 108 de comunicaciones. La antena 121 multibanda está asegurada a una estructura 110 de montaje y acoplada con la placa 122 de circuitos inferior, según se ha descrito anteriormente con referencia a las Figs. 10 y 11. La placa 122 de circuitos inferior se conecta luego con la placa 124 de circuitos superior por una bisagra 126, permitiendo que las placas 122, 124 de circuitos superior e inferior se plieguen entre sí de la manera típica para los teléfonos celulares de tipo concha. A fin de reducir adicionalmente la interferencia electromagnética de las placas 122, 124 de circuitos superior e inferior, la antena 121 multibanda se monta preferiblemente sobre la placa 122 de circuitos inferior, adyacente a la bisagra 126.

15 La Fig. 13 es una vista expandida de un teléfono celular 200 de tipo chocolatina con una antena 201 unipolar multibanda. El teléfono celular 200 incluye la antena 201 unipolar multibanda asegurada a una estructura 110 de montaje, una placa 214 de circuitos y una cubierta 220, 222 superior e inferior. La placa 214 de circuitos es similar a la placa 102 de circuitos descrita anteriormente con referencia a la Fig. 10, e incluye un plano 106 de base, un punto 104 de alimentación y circuitos 108 de comunicaciones. La antena ilustrada 201 es similar a la antena unipolar multibanda mostrada en la Fig. 3; sin embargo, también podrían usarse configuraciones alternativas de antena, según lo descrito anteriormente con referencia a las Figs. 1 a 9.

20 La antena 201 multibanda está asegurada a la estructura 110 de montaje y acoplada con la placa 214 de circuitos, según lo descrito anteriormente con referencia a las Figs. 10 y 11. Las cubiertas 220, 222 superior e inferior se unen luego para encerrar la antena 212 y la placa 214 de circuitos.

25 La Fig. 14 es una vista expandida de una agenda electrónica (PDA) 230 ejemplar con una antena 231 unipolar multibanda. La PDA 230 incluye la antena 231 unipolar multibanda asegurada a una estructura 110 de montaje, una placa 236 de circuitos y una cubierta 242, 244 superior e inferior. Aunque tiene forma distinta, la placa 236 de circuitos de la PDA es similar a la placa 102 de circuitos descrita anteriormente con referencia a la Fig. 10, e incluye un plano 106 de base, un punto 104 de alimentación y circuitos 108 de comunicaciones. La antena ilustrada 231 es similar a la antena unipolar multibanda mostrada en la Fig. 5; sin embargo, también podrían usarse configuraciones alternativas de antena, según lo descrito anteriormente con referencia a las Figs. 1 a 9.

30 La antena 231 multibanda está asegurada a la estructura 110 de montaje y acoplada con la placa 214 de circuitos, según lo descrito anteriormente con referencia a las Figs. 10 y 11. En leve contraste a la Fig. 10, sin embargo, la placa 236 de circuitos de la PDA define una ranura en forma de L a lo largo de un borde de la placa 236 de circuitos, en la cual se aseguran la antena 231 y la estructura 110 de montaje, a fin de ahorrar espacio dentro de la PDA 230. Las cubiertas 242, 244 superior e inferior se unen luego entre sí para encerrar la antena 231 y la placa 236 de circuitos.

35 Esta descripción escrita usa ejemplos para revelar la invención, incluyendo su mejor modalidad, y también para permitir a cualquier experto en la técnica hacer y usar la invención. El alcance patentable de la invención está definido por las reivindicaciones, y puede incluir otros ejemplos que se les ocurran a otros expertos en la técnica.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Un teléfono celular (120) de tipo concha que comprende:
  - una placa (124) de circuitos superior;
  - una placa (122) de circuitos inferior que comprende un plano (106) de base, un punto (104) de alimentación; y circuitos (108) de comunicaciones, estando el punto (104) de alimentación acoplado con los circuitos (108) de comunicaciones;
  - una antena (121, 30, 10, 50, 70, 80, 90, 93, 95, 97) unipolar multibanda asegurada a una estructura (111) de montaje;
  - una bisagra (126) que conecta la placa (122) de circuitos inferior con la placa (124) de circuitos superior y que permite que la placa (124) de circuitos superior y la placa (122) de circuitos inferior se plieguen entre sí;
  - una cubierta superior (128) que encierra la placa (124) de circuitos superior; y
- 10 una cubierta inferior (130) que encierra la placa (122) de circuitos inferior y la antena (121) unipolar multibanda, en donde la antena unipolar multibanda (121, 30, 10, 50, 70, 80, 90, 93, 95, 97) comprende:
  - un conductor común (16, 52) con un puerto (17, 62) de alimentación para acoplar la antena con los circuitos (108) de comunicaciones;
  - un primer brazo irradiador (12, 54) acoplado con el conductor común y con una sección serpenteante (20, 32, 58, 72, 82, 92) que se extiende desde el conductor común en una primera dirección y una sección extendida contigua (22, 60) que se extiende desde la sección serpenteante en una segunda dirección; y
  - un segundo brazo irradiador (14, 56) acoplado con el conductor común;
- 20 en donde la antena unipolar multibanda está montada sobre la placa (122) de circuitos inferior adyacente a la bisagra (126), de modo tal que la proyección ortogonal de la huella de la antena sobre el plano de la placa de circuitos inferior no interseque la metalización del plano de base en más del 50%; y
- en donde el punto (104) de alimentación está situado en una posición sobre la placa (122) de circuitos inferior, adyacente a una esquina del plano (106) de base.
2. El teléfono celular de tipo concha de la reivindicación 1, en el cual la primera dirección es paralela a la segunda dirección.
- 25 3. El teléfono celular de tipo concha de la reivindicación 1, en el cual la sección serpenteante del primer brazo irradiador está modelado como una curva rellena-espacio.
4. El teléfono celular de tipo concha de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual:
  - la sección extendida es lineal (22); o
  - la sección extendida forma un arco (60); o
  - 30 la sección extendida incluye una parte poligonal (94); o
  - la sección extendida incluye una parte con un borde (96, 98) longitudinal arqueado.
5. El teléfono celular de tipo concha de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual el segundo brazo irradiador (14, 56) incluye tres partes lineales, y en el cual una de dichas tres partes lineales es adyacente al primer brazo irradiador.
- 35 6. El teléfono celular de tipo concha de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual la longitud total del primer brazo (12, 54) irradiador es mayor que la longitud total del segundo brazo irradiador (14, 56).
7. El teléfono celular de tipo concha de la reivindicación 6, en el cual la longitud total del primer brazo irradiador se selecciona para sintonizar el primer brazo irradiador con una primera banda de frecuencia y la longitud total del segundo brazo irradiador se selecciona para sintonizar el segundo brazo irradiador con una segunda banda de frecuencia.
- 40 8. El teléfono celular de tipo concha de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el cual la antena (121) está fabricada sobre un sustrato (18), y en el cual el sustrato, preferiblemente, es un material de película flexible o un material dieléctrico.
9. El teléfono celular de tipo concha de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el cual la placa (122) de circuitos inferior está montada sobre un primer plano dentro del teléfono celular de tipo concha, y la antena unipolar multibanda

está montada sobre un segundo plano dentro del teléfono celular de tipo concha.

10. El teléfono celular de tipo concha de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el cual un borde de la antena está lateralmente alineado con un borde de la placa de circuitos inferior.

5 11. El teléfono celular de tipo concha de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el cual la antena está desplazada lateralmente con respecto al plano de base; y en el cual

la magnitud del desplazamiento lateral entre la antena y el plano de base es tal que una proyección ortogonal de la huella de la antena sobre el plano de la placa de circuitos inferior no interseca el plano de base.

12. El teléfono celular de tipo concha de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el cual la antena unipolar multibanda funciona en una banda de frecuencia inferior y en una banda de frecuencia superior.

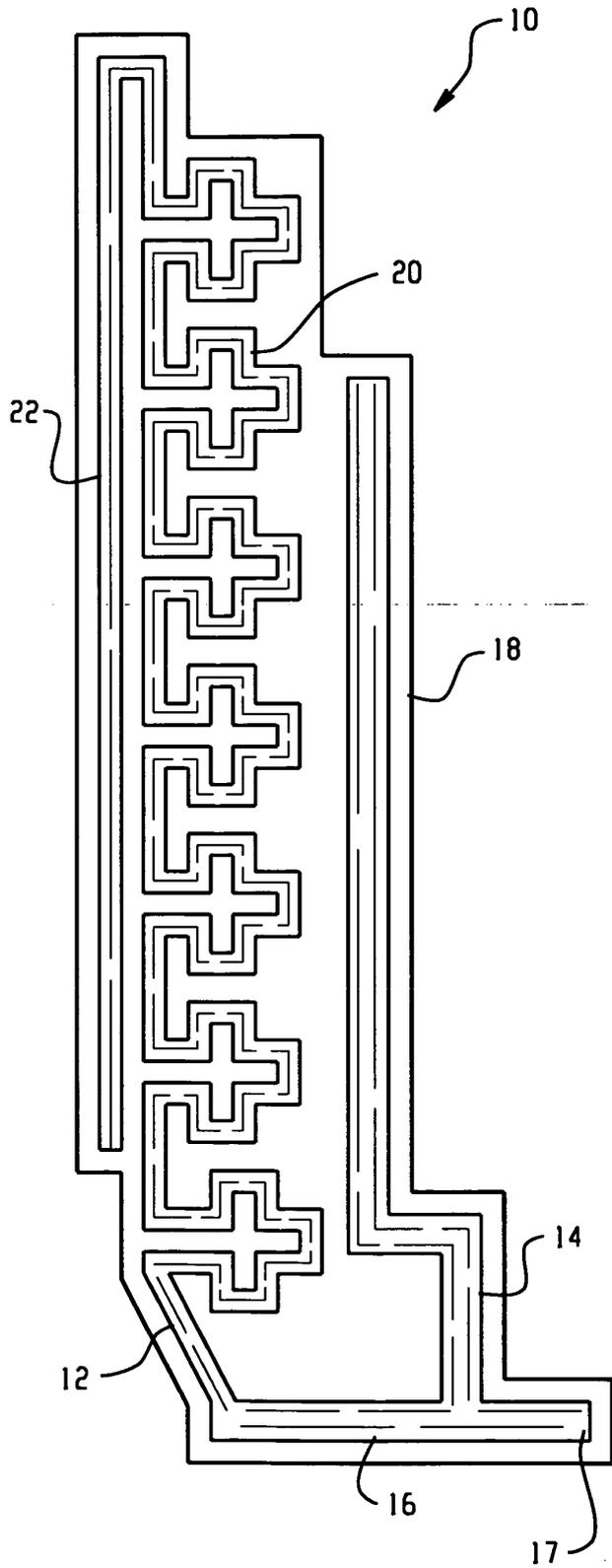
10 13. El teléfono celular de tipo concha de la reivindicación 12, en el cual la banda de frecuencia inferior es GSM (900 MHz).

14. El teléfono celular de tipo concha de la reivindicación 12 o 13, en el cual la banda de frecuencia superior es GSM (1.800 MHz).

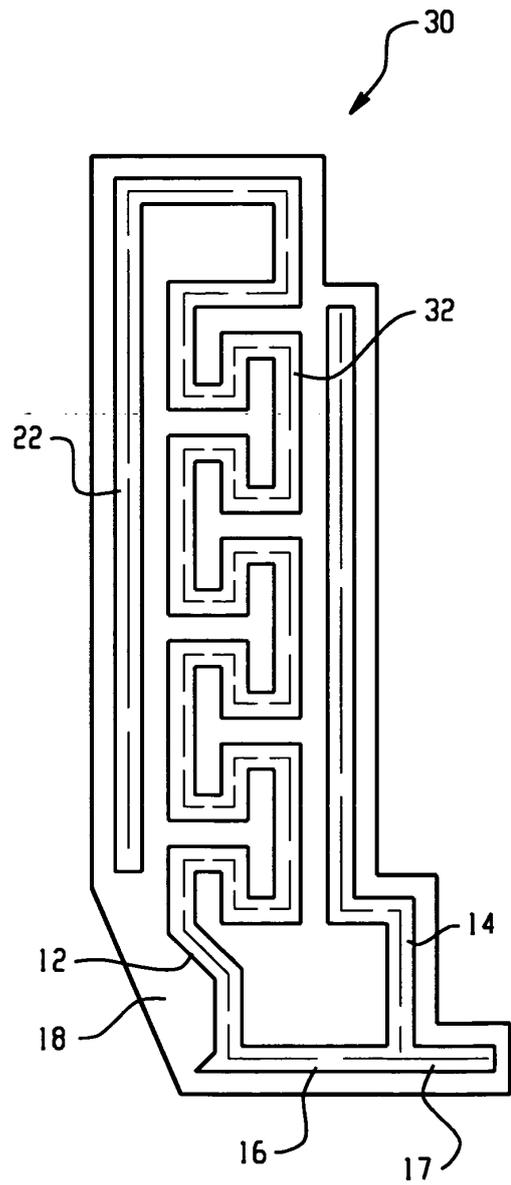
15. El teléfono celular de tipo concha de la reivindicación 12, en el cual la banda de frecuencia inferior es CDMA (800 MHz) y la banda de frecuencia superior es CDMA / PCS (1.900 MHz).

15 16. El teléfono celular de tipo concha de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, en el cual la antena unipolar multibanda incluye un tercer brazo irradiador y funciona en tres bandas de frecuencia.

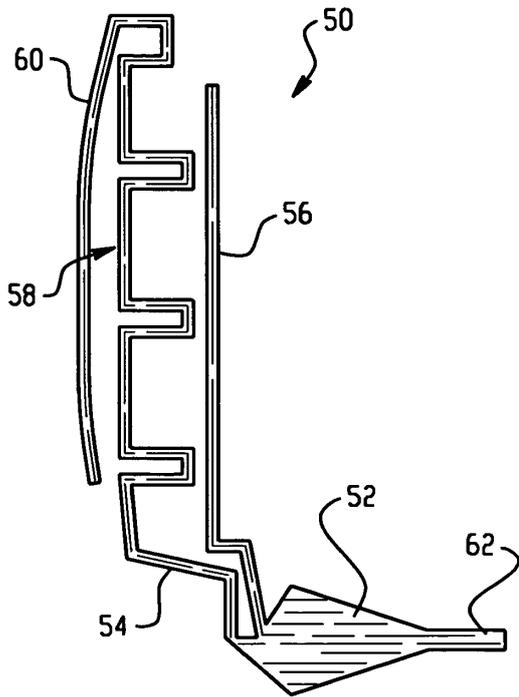
20 17. El teléfono celular de tipo concha de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el cual la estructura (111) de montaje incluye una superficie plana (113) y al menos una sección protuberante (114), y en el cual la estructura (111) de montaje está situada en el teléfono celular (120) de tipo concha, con la sección protuberante (114) extendida sobre la placa (122) de circuitos inferior.



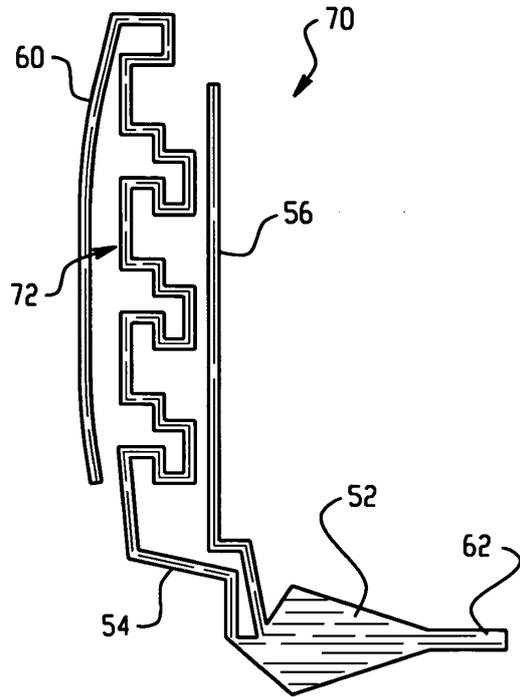
*Fig. 1*



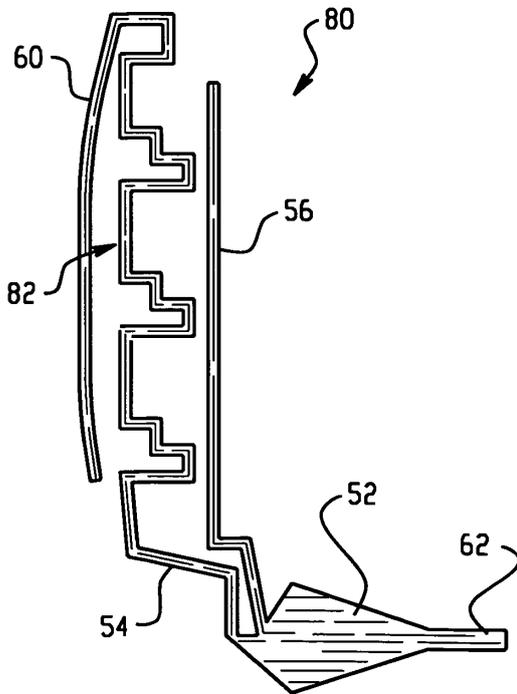
*Fig. 2*



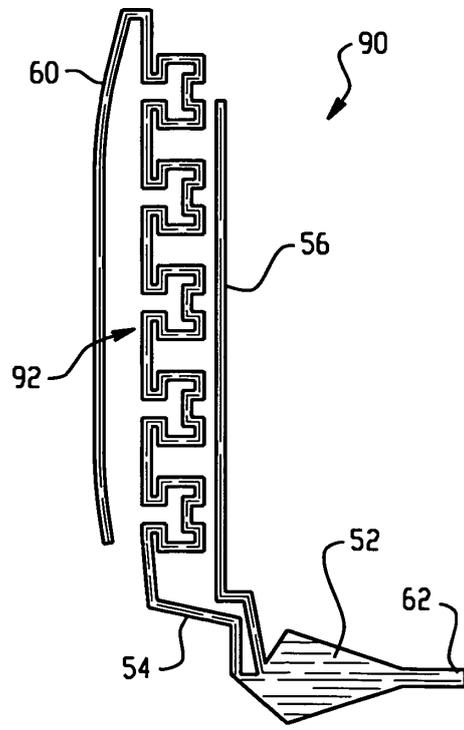
*Fig. 3*



*Fig. 4*



*Fig. 5*



*Fig. 6*

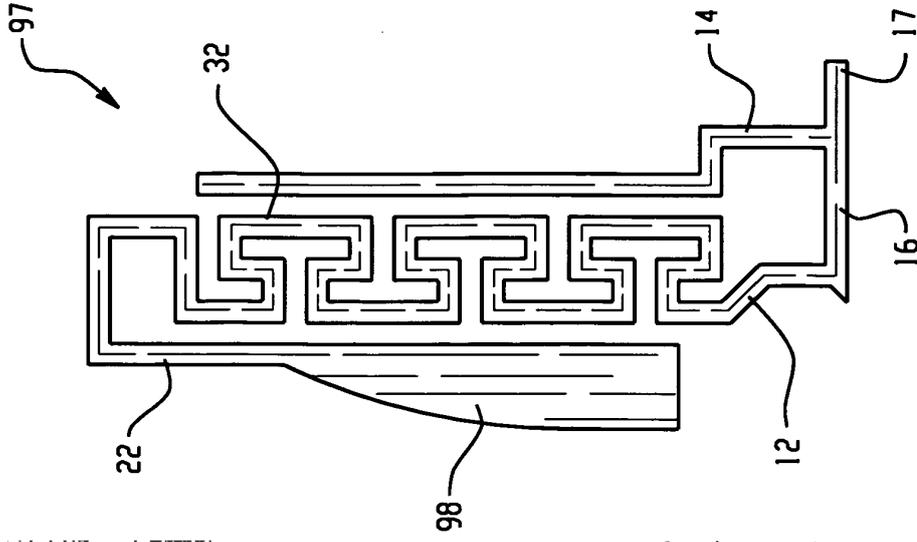


Fig. 7

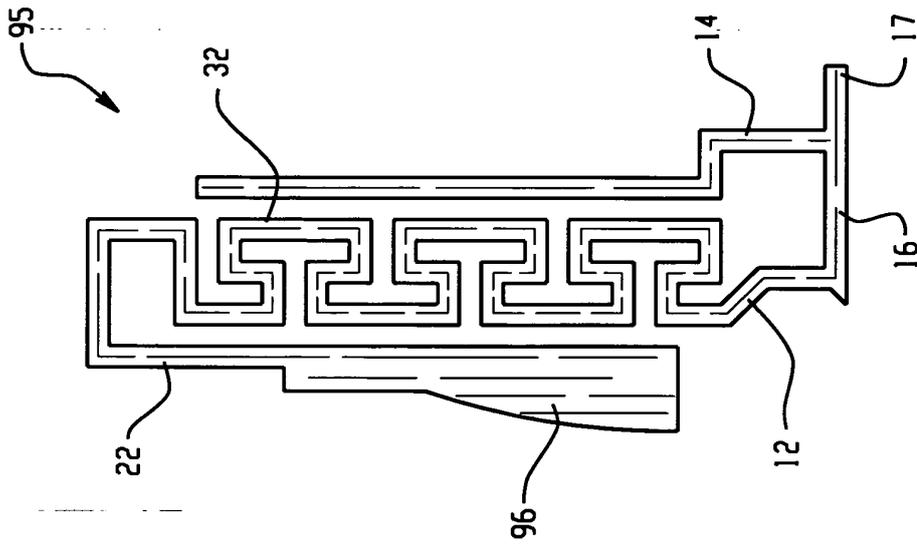


Fig. 8

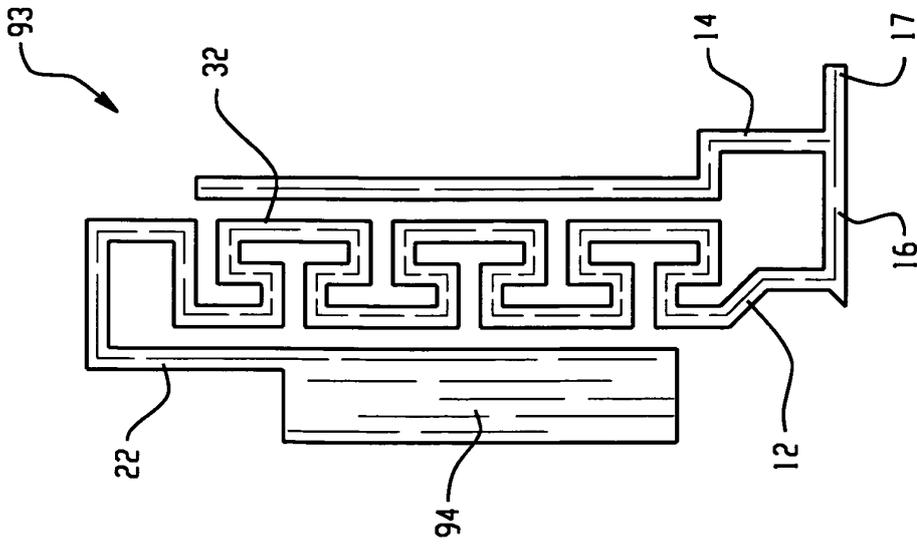


Fig. 9

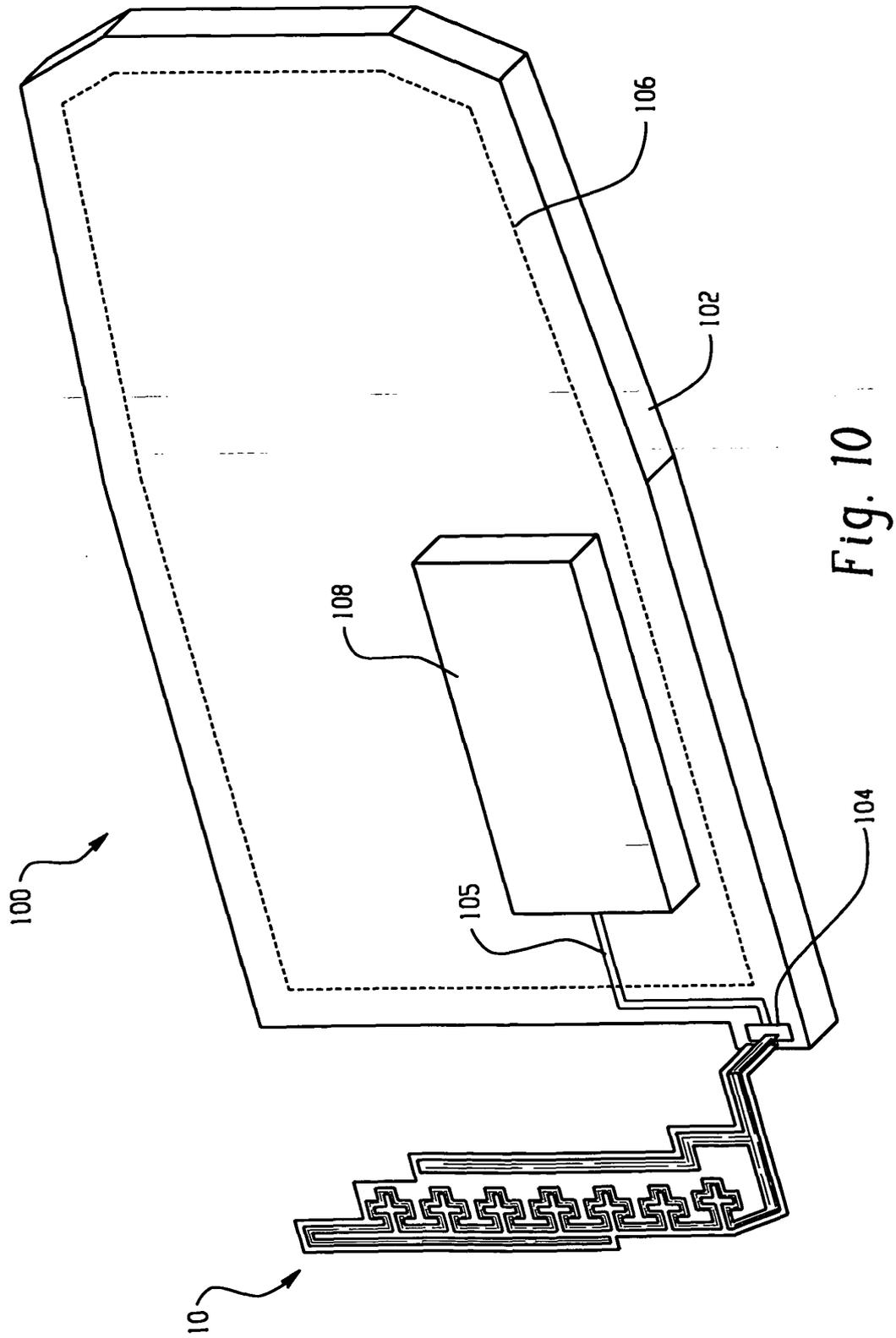


Fig. 10

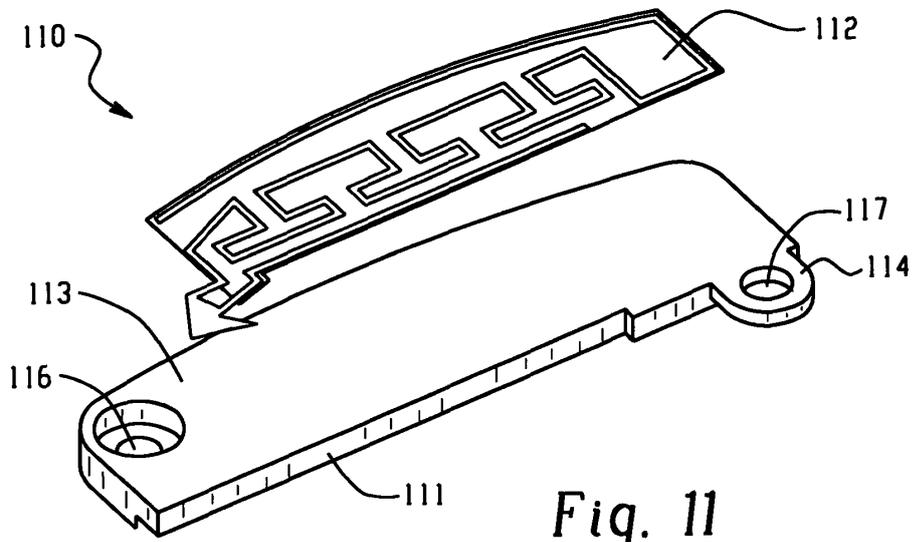


Fig. 11

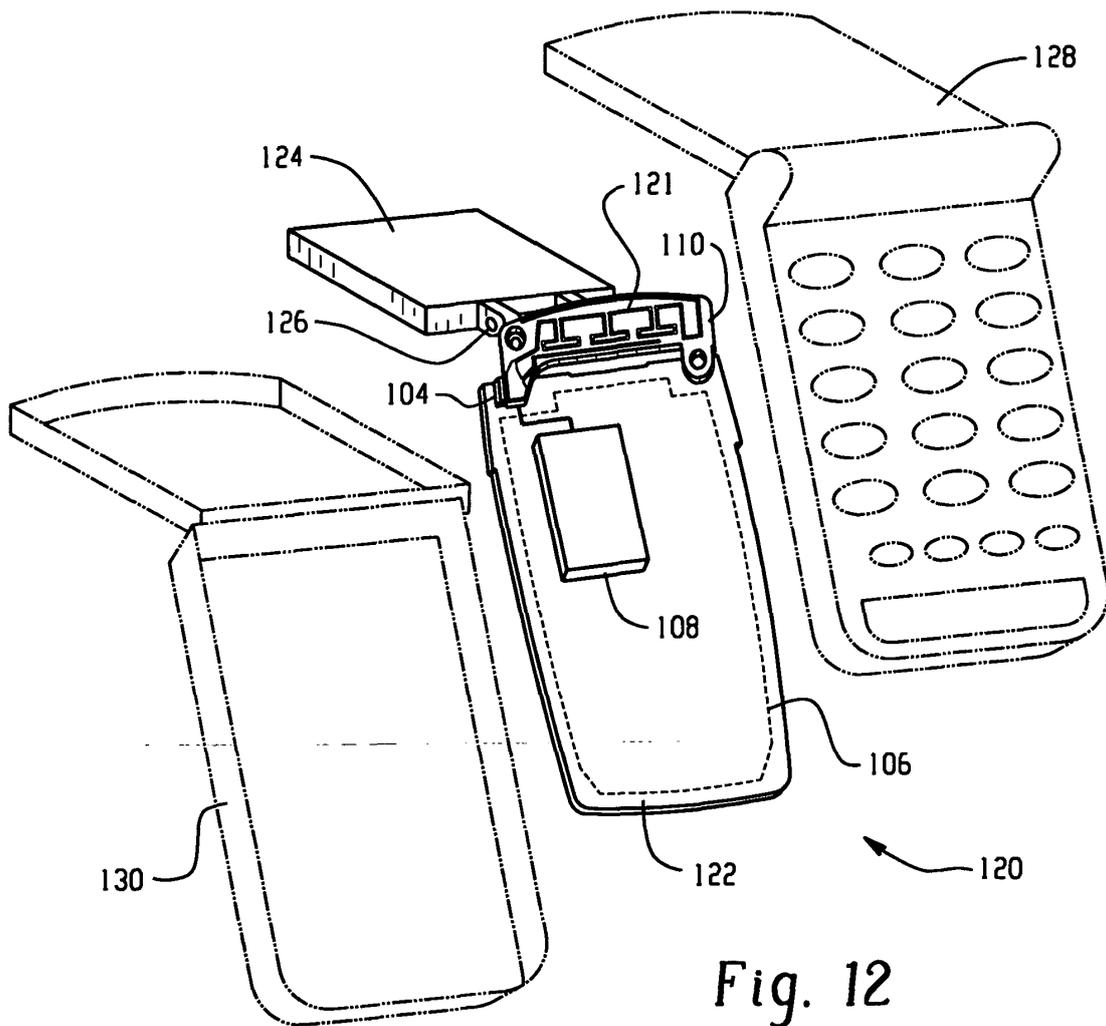


Fig. 12

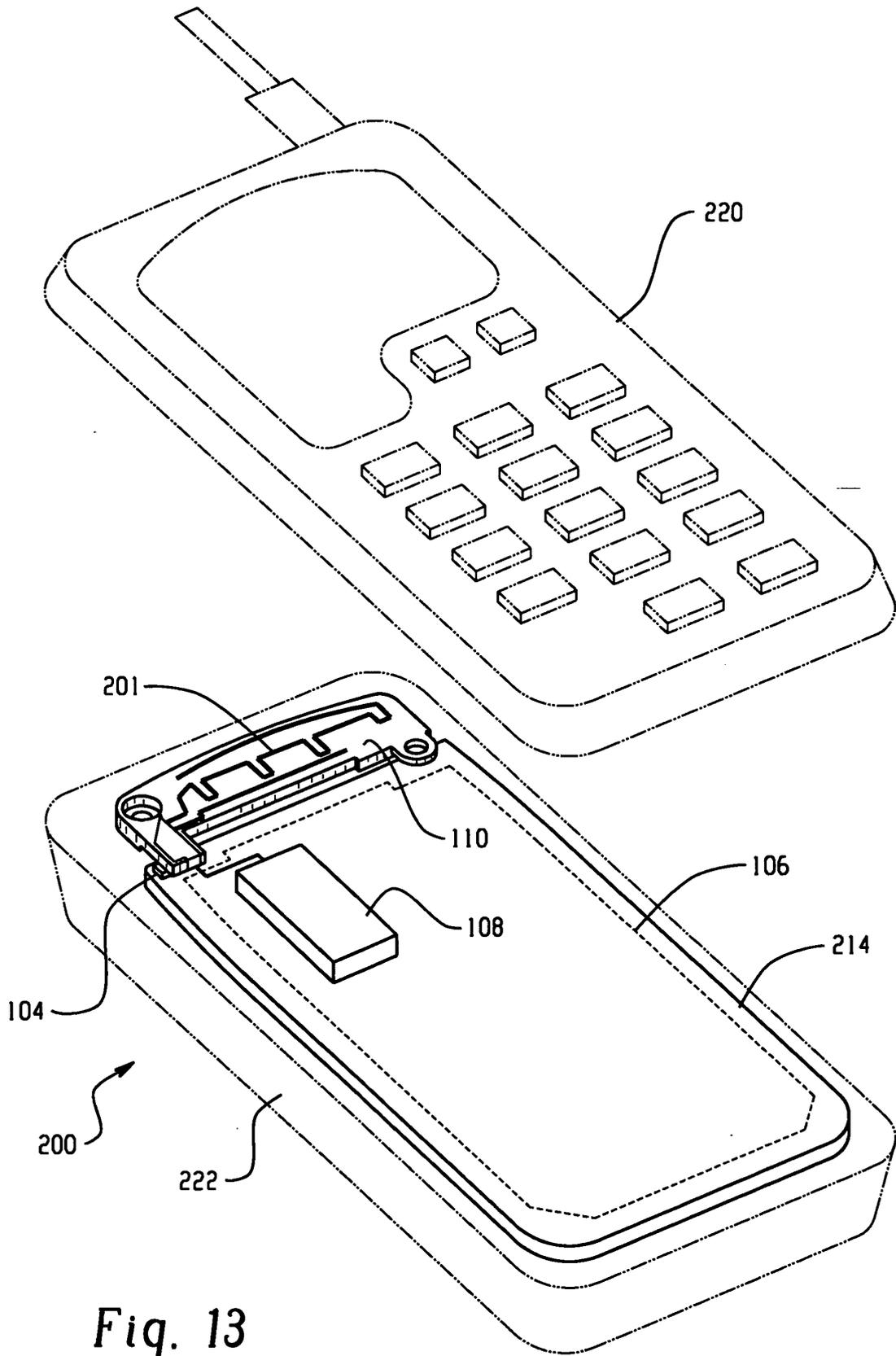


Fig. 13

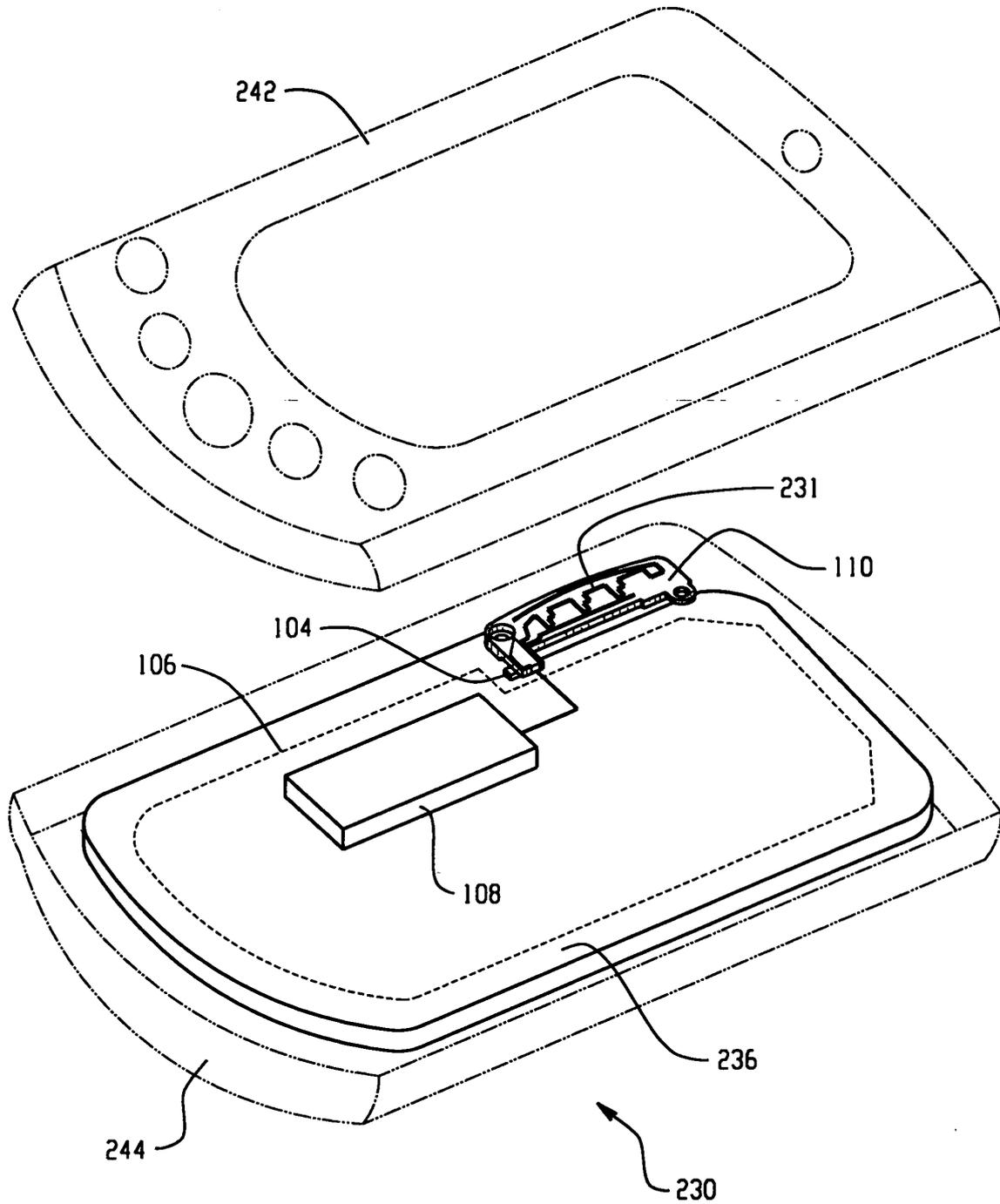


Fig. 14