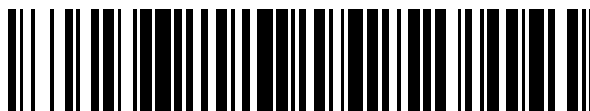


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 477 224**

51 Int. Cl.:

**H01Q 1/24** (2006.01)

**H01Q 21/06** (2006.01)

**H01Q 21/08** (2006.01)

**H01Q 21/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2010 E 10784987 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2514027**

54 Título: **Antena en grupo polarizada dualmente, en particular antena de telefonía móvil**

30 Prioridad:

**18.12.2009 DE 102009058846**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**16.07.2014**

73 Titular/es:

**KATHREIN-WERKE KG (100.0%)  
Anton-Kathrein-Strasse 1-3  
83022 Rosenheim, DE**

72 Inventor/es:

**GOETTL, MAXIMILIAN**

74 Agente/Representante:

**ZUAZO ARALUZE, Alexander**

**ES 2 477 224 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).

**ANTENA EN GRUPO POLARIZADA DUALMENTE, EN PARTICULAR ANTENA DE TELEFONÍA MÓVIL**

**DESCRIPCIÓN**

5

La invención se refiere a una antena en grupo polarizada dualmente, en particular antena de telefonía móvil según el preámbulo de la reivindicación 1.

10

Para antenas de telefonía móvil se utilizan por lo general baterías de antenas de una o de varias columnas, que usualmente incluyen en cada columna varios emisores o equipos emisores dispuestos uno sobre otro en dirección vertical. A menudo pueden utilizarse aquí emisores dipolares por ejemplo en forma de cruces dipolares, cuadrados dipolares o los llamados dipolos vectoriales, tal como se conocen por ejemplo por el documento WO 00/39894 A1 o el documento WO 2004/100315 A1. Pero también son posibles otros emisores y formas de emisores, por ejemplo emisores de parche (patch).

15

Puede tratarse al respecto de una configuración de antenas monobanda, de banda dual o preferiblemente multibanda, que preferiblemente emite y recibe no sólo en un plano de polarización, sino en dos planos de polarización perpendiculares entre sí. Estos planos de polarización están orientados preferiblemente a modo de una llamada polarización X, es decir que ambos planos de polarización perpendiculares entre sí están orientados a un ángulo de +45° y -45° respectivamente respecto a la horizontal (o bien vertical).

20

Una antena en grupo polarizada dualmente conocida por el estado de la técnica debe poder generar usualmente dos diagramas de radiación coincidentes o bien controlables de forma coincidente, precisamente para cada una de ambas polarizaciones lineales, es decir, para ambos planos de polarización perpendiculares entre sí. Éstos deben ser eléctricamente independientes entre sí. Por un lado debe ser por tanto muy grande la distancia de polarización cruzada de la radiación. Además debe ser muy bajo el acoplamiento entre las conexiones de antena, es decir, el desacoplamiento (aislamiento) debe ser muy alto.

25

30

Esto es así básicamente para cualquier banda de frecuencias. Al respecto deben cumplirse todas las especificaciones para la gama de frecuencias (banda de frecuencias) completa. Esto es válido igualmente también en el caso de una antena en grupo de banda dual o incluso multibanda, ya que actualmente se asignan cada vez más bandas de frecuencias a la telefonía móvil. Actualmente debe cubrir una antena de telefonía móvil una gama de frecuencias de por ejemplo 1710 MHz a 2690 MHz. Esto corresponde a una anchura de banda de 980 MHz o bien a una anchura de banda relativa del 45% referida a la frecuencia central. Por lo tanto cada vez es más difícil y más exigente el cumplimiento de todas las condiciones a lo largo de una gama de frecuencias tan grande. Adicionalmente se tiene el agravante de que dado el caso también está prescrita además una segunda banda de frecuencias distanciada de por ejemplo 806 MHz hasta 960 MHz y de que los emisores y equipos emisores están realizados entonces en parte, como ya se indicó, como emisores duales o bien deben serlo. Así aumenta la cantidad total de emisores y elementos emisores entre los que pueden producirse interacciones.

35

40

45

Finalmente puede incluir una antena en grupo también varias columnas contiguas, por lo que hay que tener en cuenta no sólo el desacoplamiento entre dos planos de polarización perpendiculares entre sí en cuanto a los emisores o equipos emisores de una columna de antena, sino también adicionalmente el desacoplamiento entre polarizaciones iguales en emisores dispuestos en dos columnas de antena diferentes.

50

Partiendo de esta base, se necesita una antena en grupo en particular con un mejor desacoplamiento entre ambas polarizaciones. Esto es así por ejemplo tanto para una antena polarizada dualmente de una sola columna como también para una antena de varias columnas.

55

Así se ha propuesto ya según el documento WO 00/31824 A1 una antena en grupo que incluye grupos espacialmente separados de emisores de polarización simple para cada polarización. Pero esto origina una gran necesidad de espacio, por lo que tales sistemas no pueden realizarse en la práctica.

60

Según el documento WO 2004/051796 A1 se ha propuesto una batería de antenas agrupadas bidimensional, en la que está prevista en cada una de las columnas que discurren verticalmente, de las que al menos hay dos, la respectiva configuración de emisores, que se alimentan separadamente entre sí. Entonces está previsto por ejemplo en la segunda columna al menos un emisor o una configuración de emisor, que se alimenta junto con los emisores o configuraciones de emisor de la primera columna de antena. A la inversa, está prevista en la primera columna de antena al menos un emisor o una configuración de emisor que se alimenta conjuntamente con los emisores en la segunda columna de antena. Esto sirve en definitiva para la formación del haz sin tener que realizar así una mejora en cuanto al desacoplamiento.

65

También según el documento WO 2008/060206 A1 se propone una batería de antenas con emisores polarizados dualmente, que en los bordes presentan respectivas zonas con emisores de polarización

- simple con la misma polarización. Al respecto es distinta la cantidad de emisores interconectados en un grupo. También debe generarse así un diagrama de radiación diferente. En otros ejemplos se propone una antena de dos columnas, en la que por ejemplo en la primera columna sólo están orientados emisores en una dirección de polarización y en la segunda columna los emisores sólo en un plano de polarización perpendicular al anterior, siendo diferente la distancia de los emisores orientados con el mismo plano de polarización en ambas columnas de la antena. Todas estas medidas sirven, tal como se ha indicado, para generar diagramas de radiación distintos.
- Partiendo de esta base ha de tenerse en cuenta en el marco de la presente solicitud un estado de la técnica como el que se muestra básicamente en la figura 10.
- Una batería de antenas conocida correspondiente al estado de la técnica según la figura 10 presenta al respecto por ejemplo varios equipos emisores 3, que están configurados como equipos emisores polarizados dualmente y para ello incluyen emisores o elementos emisores 3a que se alimentan, es decir, emiten y/o reciben en un primer plano de polarización P1 y segundos emisores o elementos emisores 3b que reciben y/o emiten en un segundo plano de polarización P2 perpendicular al primer plano de polarización P1. Preferiblemente están orientados ambos planos de polarización a un ángulo llano de +/- 45° en la vertical u horizontal.
- Los equipos emisores citados y mostrados en la figura 10 están dispuestos entonces en una dirección de montaje 5 (configuración lineal) uno junto a otro, en el ejemplo mostrado uno sobre otro. En este sentido se habla también de una antena en grupo de una columna, es decir, de una antena en grupo con una columna de antena 7 que usualmente está orientada en dirección vertical o predominantemente en dirección vertical, pero básicamente también en dirección horizontal y en cualquier otra dirección con una componente vertical y horizontal. Por razones de simplicidad se habla en este sentido a continuación siempre de una columna de antena independientemente de la orientación.
- Los citados equipos emisores 3 están dispuestos entonces usualmente delante de un reflector 1. Los emisores polarizados dualmente pueden ser por ejemplo equipos emisores con forma de dipolo, por ejemplo cruces dipolares, cuadrados dipolares, dipolos vectoriales, etc., tal como los que se conocen por ejemplo por el citado documento WO 00/39894 A1. También se consideran emisores de parche (patch) y otros equipos emisores. En este sentido no existen limitaciones.
- Mediante una tal configuración de antenas conocida por el estado de la técnica se crea una antena polarizada dualmente con diagramas de radiación del mismo tipo, es decir, al menos muy similares, para ambas polarizaciones. En otras palabras, presenta una tal configuración de antenas aproximadamente las mismas anchuras de lóbulo para el diagrama de radiación en uno de los planos de polarización P1 que en el otro plano de polarización P2.
- Al respecto se alimentan los emisores 3a en cuanto a uno de los planos de polarización P1 mediante una red N1 y por el contrario los emisores 3b que emiten en el segundo plano de polarización P2, se alimentan mediante la red N2.
- Contrariamente al estado de la técnica creador de tipo descrito en la figura 10, se ha dado a conocer una configuración de antena polarizada dualmente en distintas formas de ejecución también por el documento WO 2008/060206 A1. Según la figura 4 de esta publicación previa se describe por ejemplo una antena asimétrica que por ejemplo incluye configuraciones de antenas polarizadas dualmente, dispuestas distanciadas entre sí delante de un reflector en una dirección de montaje. Al respecto se prevén por ejemplo en uno de los planos de polarización seis emisores y por el contrario en un segundo plano de polarización perpendicular al anterior ocho emisores, para lo que por encima y por debajo de los emisores polarizados dualmente se prevé en cada caso un elemento emisor adicional, de emisión simple y que se encuentra en el mismo plano de polarización.
- Por el documento US 2003/189516 A1 se ha de considerar conocida una batería de antenas con múltiples emisores de parche. Esta batería de antenas que utiliza emisores de parche incluye una primera red formadora del haz, mediante la que se alimentan los emisores de parche que se asientan uno junto a otro en una primera fila, que por ejemplo emiten en un plano de polarización inclinado dado el caso a un ángulo de +45° respecto a la vertical.
- Además se prevé una segunda red formadora del haz, mediante la cual se alimentan por ejemplo los emisores de parche dispuestos uno junto al otro en la fila más inferior, que emiten en un plano de polarización orientado perpendicularmente al primer plano de polarización antes citado, es decir, por ejemplo a un ángulo de -45° respecto a la vertical.
- Finalmente está dispuesta también adicionalmente una tercera fila de emisores de parche dispuestos entre la primera y la tercera fila, polarizados dualmente y que son alimentados por ambas redes formadoras del haz en cuanto a ambos planos de polarización.

Por el documento US 6 211 841 B1 ha de considerarse conocida una batería de antenas con múltiples emisores polarizados dualmente, dispuestos en dos columnas de antena decaladas lateralmente una junto a otra. Al respecto están previstos emisores polarizados dualmente para una banda de frecuencias más baja, así como emisores polarizados dualmente que emiten en una banda de frecuencias más alta.

5

Por el documento WO 03/083992 A1 ha de considerarse conocida una antena multibanda polarizada dualmente cuya dirección principal de radiación puede ajustarse. Para ello se conoce un equipo de control downtilt (de inclinación hacia abajo) para el control del plano de polarización orientado a +45° o emisores, así como otro equipo de control downtilt para controlar los emisores orientados a -45°, que emiten en el segundo plano de polarización.

10

Finalmente ha de considerarse conocida también por el documento EP 1 353 405 A1 una antena de banda dual en la que están previstos para los emisores que emiten en la segunda banda de frecuencias el doble de equipos emisores que están dispuestos a la mitad de distancia entre sí, comparados con los equipos emisores que emiten en la banda de frecuencias baja.

15

Partiendo de este estado de la técnica es ahora tarea de la presente invención lograr una batería de antenas mejorada que básicamente pueda estar configurada con una sola columna o también con varias columnas y que pueda operar en una banda o preferiblemente también en varias bandas, debiendo lograrse con medios sencillos un mejor desacoplamiento entre las polarizaciones de emisores polarizados dualmente en una columna y/o un mejor desacoplamiento en cuanto a equipos emisores del mismo plano de polarización en columnas de antena contiguas. Entonces debe generarse la batería de antenas correspondiente a la invención, similarmente a en el estado de la técnica generador de tipo (tal como se ha descrito en base a la figura 10 de la presente solicitud), para ambas polarizaciones (planos de polarización) preferiblemente un diagrama de radiación lo más similar posible y/o simétrico, en el que por lo tanto las anchuras de lóbulo de los diagramas de radiación se encuentren lo más posible en el mismo orden de magnitud para ambas polarizaciones.

20

25

Esta tarea se resuelve en el marco de la invención con las características indicadas en la reivindicación 1. Ventajosas configuraciones de la invención se indican en las reivindicaciones subordinadas.

30

La solución correspondiente a la invención se caracteriza ahora porque una antena en grupo polarizada dualmente incluye al menos dos grupos con en cada caso tres zonas diferentes o bien tres configuraciones de emisores diferentes o tipos de alimentación de las configuraciones de emisores, estando previsto que al menos uno y preferiblemente varios equipos emisores se alimenten en cuanto a ambos planos de polarización perpendiculares entre sí y porque cada columna de antena lleva asociado al menos en cada caso otro equipo emisor adicional, que por un lado sólo se alimenta en el primer plano de polarización y por otro lado sólo en el segundo plano de polarización. Las configuraciones de emisores adicionales pueden ser emisores de polarización simple o igualmente emisores polarizados dualmente, que a diferencia de los otros emisores sólo se alimentan en un plano de polarización.

35

40

Al respecto es igual la cantidad total de emisores alimentados por la antena en grupo con la primera y la segunda polarización.

45

Ambos grupos de antenas polarizadas dualmente, que emiten en gamas de frecuencias similares o iguales, pueden estar dispuestos aquí uno tras otro a lo largo de una única columna. En el marco de la presente invención puede haberse utilizado un emisor polarizado dualmente en el centro por ejemplo de la polarización a +45° de la primera antena y a la vez de la polarización a -45° de la segunda antena. Por encima y por debajo pueden estar dispuestos entonces equipos emisores de polarización simple, que emiten una vez en uno de los planos de polarización o bien en el otro plano de polarización. Al respecto se encuentra en la zona central una estructura de emisores polarizada dualmente cuyo emisor que emite en uno de los planos de polarización es alimentado por una red de la primera antena en grupo y cuyo emisor que emite en un plano de polarización perpendicular es alimentado por una red de la segunda antena en grupo.

50

55

Cuando se encuentran dos columnas de antena una junto a otra, entonces pueden existir adicionalmente emisores polarizados dualmente, uno de cuyos planos de polarización está asociado a una columna y cuyo otro plano de polarización está asociado a la segunda columna de antena, es decir, en cada caso emisores o equipos emisores alimentado(s) en cada caso en una o en la otra columna de antena.

60

Usualmente se constituyen las antenas polarizadas dualmente lo más similares posible, para obtener diagramas de radiación similares en ambos planos de polarización. Entonces sería de esperar en una estructura simétrica también el mejor desacoplamiento. Por ello es tanto más sorprendente que en el marco de la invención se logre una mejora mediante una configuración asimétrica de la batería de antenas, ya que en el marco de la invención la configuración de los emisores y/o el funcionamiento de los emisores ya no son necesariamente similares o simétricos, puesto que las ocupaciones y/o posiciones de los emisores o equipos emisores activos de los grupos de equipos emisores pertenecientes a ambas polarizaciones son diferentes. En parte se utilizan ambas polarizaciones de un emisor polarizado

65

dualmente en paralelo (al igual que hasta ahora), previéndose ahora en el marco de la invención adicionalmente también otros emisores de polarización simple o dual separados espacialmente entre sí, pero que en el caso de los emisores polarizados dualmente sólo funcionan en un plano de polarización. No obstante esta estructura que en sí sólo es ligeramente más costosa origina en definitiva una separación parcial en el espacio de ambos planos de polarización, lo que contribuye sorprendentemente al mejor desacoplamiento. La mejora del desacoplamiento puede entonces ser tan grande que en conjunto puedan cumplirse también todas las demás especificaciones o diagramas de radiación, adaptaciones y las exigencias deseadas en cuanto a la posibilidad de banda ancha.

La invención se describirá a continuación más en detalle en base a dibujos. Al respecto muestran en detalle

- figura 1: un ejemplo esquemático con cuatro emisores polarizados dualmente en una columna de antena, que se alimentan en ambas polarizaciones, así como un emisor superior de polarización simple y un emisor inferior de polarización simple, que emiten en dos planos de polarización perpendiculares entre sí;
- figura 2: un ejemplo de ejecución evolucionado respecto al de la figura 1, en el que están previstos en cada caso dos pares de emisores de polarización simple, que emiten en planos de polarización opuestos y en medio de ellos dos equipos emisores polarizados dualmente;
- figura 3: un ejemplo de ejecución de nuevo diferente a los de las figuras 1 y 2, con varios equipos emisores de polarización simple en cada caso;
- figuras 3a a 3c: tres representaciones para mostrar cómo está estructurada una configuración de antenas que incluye equipos emisores que emiten en un plano de polarización y en un segundo plano de polarización perpendicular al anterior;
- figura 4: un ejemplo de ejecución distinto al de la figura 1, que sólo presenta equipos emisores polarizados dualmente, operando desde luego los equipos emisores polarizados dualmente más superior y más inferior en cada caso sólo en un plano de polarización;
- figura 5: otro ejemplo esquemático de una antena en grupo que opera en dos bandas de frecuencias;
- figura 6: un ejemplo de ejecución correspondiente a la invención en vista esquemática con dos grupos de equipos emisores polarizados dualmente, dispuestos uno sobre otro a lo largo de una dirección de montaje (línea), utilizándose el equipo emisor asentado en el centro de la antena en grupo en relación con una polarización del grupo inferior de equipos emisores y por el contrario utilizando los segundos grupos de equipos emisores la polarización perpendicular al respecto del equipo emisor central;
- figura 7: otro ejemplo de una antena en grupo de dos columnas;
- figura 8: una batería de antenas con dos columnas de antena con equipos emisores que operan en una banda de frecuencias más baja y una más alta;
- figura 9: una batería de antenas correspondiente a la invención de nuevo diferente con dos columnas de antena con equipos emisores, estando previsto al menos un elemento emisor superior común y al menos un elemento emisor inferior común polarizados dualmente, una de cuyas polarizaciones se alimenta conjuntamente con los correspondientes equipos emisores en la primera columna y cuyo otro plano de polarización se alimenta en cada caso conjuntamente con los correspondientes emisores en la segunda columna de antena;
- figura 10: una batería de antenas, tal como se conoce según el estado de la técnica.

A continuación se describirá en base a la figura 1 un primer ejemplo más en detalle. Al respecto se designarán con las mismas referencias los elementos iguales o similares, al igual que en la descripción de la antena en grupo conocida por el estado de la técnica según la figura 10.

En otras palabras, se prevé en el ejemplo de la figura 1 un reflector 1, delante del cual están previstos en la dirección de montaje 5 - en el ejemplo mostrado a distancias iguales - en dirección vertical uno sobre otro a una cierta distancia delante del plano de reflector equipos emisores 3, cuyos elementos emisores 3a emiten en el plano de polarización P1 y cuyos elementos emisores 3b emiten, es decir, envían y/o reciben en el plano de polarización P2, encontrándose ambos planos de polarización perpendiculares entre sí y estando orientados (al menos orientados aproximadamente) a un ángulo de +/- 45° respecto a la vertical u horizontal.

Los elementos que emiten en uno de los planos de polarización P1 se alimentan entonces a través de una red N1 y por el contrario los elementos emisores 3b que operan en el segundo plano de polarización P2 se alimentan mediante la red N2. En el ejemplo mostrado se trata de una antena monobanda.

En el mismo ejemplo se prevé ahora que junto a los cuatro equipos emisores centrales 3 (que operan y son alimentados en ambos planos de polarización) esté previsto un equipo emisor más superior 103a, que igualmente se alimenta a través de la primera red N1 junto con los otros emisores 3a alimentados del mismo plano de polarización P1 y que esté previsto un equipo emisor más inferior 103b perteneciente a la

batería de antenas, que con los otros emisores 3b que operan en el segundo plano de polarización P2 se alimenta mediante la segunda red N2.

5 Mediante esta configuración se prevén ahora para cada plano de polarización n emisores o elementos  
emisores o equipos emisores 3, en el ejemplo de ejecución mostrado cinco emisores o elementos  
emisores, operando los cuatro emisores centrales en ambos planos de polarización perpendiculares entre  
10 sí y el equipo emisor más superior a través de la red de la derecha N1 y el equipo emisor más inferior  
103b (orientado perpendicularmente al equipo emisor más superior 103a) a través de la red de la  
izquierda N2. En otras palabras, resultan así en total n+1 equipos emisores 103a, 3, 103b dispuestos uno  
encima de otro, es decir, en este ejemplo seis equipos emisores dispuestos uno sobre otro, es decir, en  
15 cada caso cinco equipos emisores activos para cada plano de polarización P1, P2. En otras palabras,  
están previstos en este ejemplo n emisores en cada caso en una dirección de polarización P1 o bien P2,  
por ejemplo emisores bipolares, resultando mediante el decalaje en altura en la diferencia d entre los  
emisores que emiten en un plano de polarización lineal P1 y los emisores que emiten en el otro plano de  
polarización P2, en total n+1 posiciones de emisor, es decir, cuatro emisores polarizados dualmente y  
respectivamente un emisor superior y un emisor inferior de polarización simple.

20 Así resultan por lo tanto en la antena descrita al menos tres zonas de antenas diferentes, es decir, una  
zona central X2 con emisores 3 polarizados dualmente así como otras zonas de emisor X1 y X3  
respectivamente superior e inferior (en cada caso en los extremos de la configuración de antenas  
próximos a la zona de emisor central X2), donde en cuanto a la antena o la antena en grupo de la que se  
trata está dispuesta en cada caso al menos una configuración de emisores 103a y 103b respectivamente,  
que emiten sólo en uno o sólo en el otro plano de polarización.

25 En este sentido se habla a continuación, al menos en parte, de al menos un primer equipo emisor 103a, al  
menos un segundo equipo emisor 3 y al menos un tercer equipo emisor 103b, estando dispuesto el primer  
equipo emisor 103a, de los que al menos hay uno, en la antes citada primera zona de emisor X1, el  
segundo equipo emisor 3, de los que al menos hay uno, en la antes citada segunda zona de emisor X2 y  
30 el tercer equipo emisor 103b, de los que al menos hay uno, en la antes citada tercera zona de emisor X3.  
En otras palabras, está dispuesto al menos un segundo equipo emisor 3 en la zona central X2 entre  
ambas zonas primera y tercera X1, X3 situadas decaladas entre sí, estando previstas en una antena de  
telefonía móvil orientada al menos esencialmente en vertical una de las zonas X1 en la parte superior y la  
tercera zona X3 en la parte inferior.

35 El correspondiente decalaje de los equipos emisores dispuestos consecutivos o uno sobre otro en la  
dirección de montaje puede ser entonces igual en toda la antena en grupo, es decir, puede corresponder  
también a la distancia d entre el elemento emisor más superior 103a y el elemento emisor contiguo  
polarizado dualmente 3, así como entre el elemento emisor más bajo 103b (es decir, el correspondiente  
40 centro de este equipo emisor 103b) y el equipo emisor polarizado dualmente 3 que se encuentra encima.  
No obstante las distancias pueden también estar configuradas diferentes entre sí, no teniendo que ser por  
lo tanto forzosamente iguales.

45 Ya en este punto debe señalarse que no todos los emisores polarizados dualmente o de polarización  
simple 3, 103a, 103b tienen que estar dispuestos exactamente sobre una línea en la dirección de montaje  
5 uno tras otro. También es posible perfectamente que uno u otro de los emisores se encuentre también  
decalado transversalmente respecto la línea de montaje, o por ejemplo también esté posicionado en una  
columna de antena contigua. Evidentemente se modifica así también el diagrama de radiación, lo cual no  
es el objetivo primario de la presente invención.

50 En el ejemplo de la figura 2 se prevé ahora que solamente ambos equipos emisores centrales polarizados  
dualmente 3 operen en ambos planos de polarización y por el contrario ahora estén previstos dos equipos  
emisores 103a que se encuentran más arriba, con polarización simple y que emiten en uno de los planos  
de polarización P1 y dos equipos emisores 103b que se encuentran más abajo con polarización simple,  
55 que operan ambos en el segundo plano de polarización B2.

En este caso están previstos para cada polarización n equipos emisores con polarización simple, es decir,  
en el ejemplo mostrado cuatro, con lo que resultan en total n+2, es decir, seis equipos emisores 103b, 3,  
103a dispuestos uno sobre otro, estando de polarización simple cuatro en cada caso y operando dos  
60 polarizados dualmente, en cada caso mediante las respectivas redes N1, N2.

En este ejemplo se prevén por lo tanto dos primeros equipos emisores 103a, dos segundos equipos  
emisores 3 y dos terceros equipos emisores 103b.

65 En este ejemplo se aclara además que las distancias d entre las posiciones (centros) de ambos equipos  
centrales polarizados dualmente, así como entre los correspondientes equipos emisores 103a que se  
encuentran encima, con polarización simple y dispuestos contiguos uno a otro, son iguales e inferiores a  
la distancia entre las posiciones d del equipo emisor polarizado dualmente 3 que se encuentra más abajo

y el correspondiente elemento emisor 103b con polarización simple que sigue a continuación o bien entre los elementos emisores 103b polarizados dualmente de ambos extremos.

5 Muy en general es por lo tanto la configuración tal que en n elementos emisores para la correspondiente polarización pueden estar configurados 1, 2, ... hasta un máximo de n-1 emisores como polarizados singularmente, con lo que en definitiva están configuradas  $m = n-1$ ,  $m = n-2$  ... hasta como mínimo  $m = 1$  configuraciones de emisores como configuraciones de emisores polarizadas dualmente, que opera(n) a la vez en dos planos de polarización situados perpendiculares uno a otro.

10 En el ejemplo de la figura 3 se ha ampliado más aún la función antes descrita, estando previstos para cada polarización en este ejemplo cinco equipos emisores. Los tres primeros equipos emisores 103a que se encuentran más arriba en la zona superior X1 emiten en un plano de polarización P1 y por el contrario los tres equipos emisores 103b que se encuentran más abajo en la zona X3 emiten en el plano de polarización P2 orientado en perpendicular al anterior. Solamente ambos segundos equipos emisores 3  
15 que se encuentran en la zona central X2 están configurados como equipos emisores polarizados dualmente.

20 Para las ventajas correspondientes a la invención es irrelevante si los emisores de polarización simple que se encuentran más arriba emiten en el plano de polarización P1 y los emisores de polarización simple que se encuentran más abajo emiten en el plano de polarización P2 o a la inversa.

También en este ejemplo se prevén por lo tanto para cada plano de polarización n emisores, en el ejemplo mostrado por lo tanto cinco, estando configurados m de estos emisores como emisores polarizados dualmente, precisamente ambos centrales, con lo que en este ejemplo m corresponde al  
25 número 2. En consecuencia se prevén n-m emisores 103a y/o 103b de polarización simple. También en este ejemplo puede ser el número m mínimo 1, con lo que está previsto al menos un emisor polarizado dualmente en el centro. Si a diferencia de la figura 3 fuese por ejemplo  $m = 3$  ó  $m = 4$ , estarían previstos en consecuencia tres o cuatro emisores polarizados dualmente (en el centro de la batería de antenas) uno sobre otro, con lo que en este caso para  $n-m = 5-3 = 2$  sólo estarían previstos dos emisores superiores y dos emisores inferiores de polarización simple o bien en el otro caso  $n-m = 5-4 = 1$  sólo un emisor superior y uno inferior polarizado de manera diferente, de polarización simple 103a y 103b respectivamente, siendo en todos estos ejemplos n y m números naturales enteros y teniendo que ser n al menos tres o mayor, para constituir tres zonas de antenas diferentes X1, X2 y X3, precisamente una zona de antenas X2 con al menos un emisor polarizado dualmente y al menos en cada caso dos zonas X1 y X3  
30 con al menos un emisor polarizado dualmente, una vez en una orientación de polarización y otra vez en una orientación de polarización perpendicular a la anterior. Entonces puede asumir m siempre los valores 1, 2, ... hasta como máximo n-1.

40 En otras palabras, está previsto por lo tanto bien un primer equipo emisor 103a y un tercer equipo emisor 103b (junto a uno o varios segundos equipos emisores 3) o bien están previstos (junto a uno o varios segundos equipos emisores 3) varios primeros y terceros equipos emisores 103a, 103b, correspondiendo siempre la cantidad de primeros equipos emisores 103a a la cantidad de terceros equipos emisores 103b. Así existe por lo tanto siempre el mismo número de primeros equipos emisores 103a y de terceros equipos emisores 103b. Por ello puede decirse también que las zonas X1 y X3 incluyen en cada caso la  
45 misma cantidad de equipos emisores, emitiendo el primer emisor o los varios primeros emisores 103a siempre en una de las direcciones de polarización y el otro tercer emisor o los varios terceros equipos emisores 103b en una dirección de polarización perpendicular a la anterior.

50 En las figuras 3a a 3c se muestra de nuevo esquemáticamente cómo está constituida básicamente la antena descrita. La figura 3a muestra de nuevo que por ejemplo están dispuestas cinco configuraciones de emisores, que emiten en cada caso en el plano de polarización P2, con una distancia entre posiciones d una sobre otra, con lo que los cinco emisores que emiten en el plano de polarización P2 están posicionados en las posiciones 1P2, 2P2, 3P2, 4P2 y 5P2.

55 En la figura 3b están dispuestos a la misma distancia entre posiciones d uno sobre otro cinco elementos emisores, que emiten en el plano de polarización P1 perpendicular al anterior. Estos cinco elementos emisores están dispuestos entonces en las posiciones 1P1, 2P1, 3P1, 4P1 y 5P1. Los elementos emisores mostrados en la figura 3b, que emiten en el plano de polarización P1, están dispuestos entonces tendidos decalados hacia arriba en un decalaje triple de  $3xd$  respecto a los elementos emisores mostrados en la figura 3a a la izquierda que emiten en el segundo plano de polarización P2. Esto da como resultado según la figura 3c a que (cuando los elementos emisores están dispuestos conjuntamente en el primer plano de polarización P1 y en el segundo plano de polarización P2 en la dirección vertical de montaje uno sobre otro) los emisores dispuestos en la posición 1P2 y 2P2, que emiten en el segundo plano de polarización P2, se reúnan con los emisores dispuestos en la cuarta y quinta posición 4P1 y 5P1,  
60 que emiten en el plano de polarización P1 para formar emisores polarizados dualmente y según el resultado de la figura 3c se formen arriba los primeros equipos emisores 103a que emiten o que funcionan en uno de los planos de polarización P1, estando formados debajo ambos segundos equipos emisores 3,  
65

configurados como emisores polarizados dualmente y debajo tres terceros equipos emisores 103b que emiten en el segundo plano de polarización P2.

5 En general puede decirse que los emisores relativos a uno de los planos de polarización que se alimentan a través de una de las redes N1, respecto a los emisores que emiten en el otro plano de polarización y que se alimentan a través de la segunda red N2, están dispuestos decalados en una o varias unidades de distancia  $d$ , es decir, dispuestos en la dirección de montaje 5 decalados unos respecto a los otros, correspondiendo la distancia  $d$  a la distancia entre dos equipos emisores contiguos. Así resulta una solución completa, en la que en cada caso un elemento que emite en uno de los planos de polarización P1, que se alimenta mediante una de las redes, está reunido con un elemento emisor dispuesto en una posición relativamente más alta o más baja que emite en el segundo plano de polarización P2 y que se alimenta mediante la segunda red, para formar un elemento emisor común polarizado dualmente. Mediante el decalaje en la dirección de montaje de los elementos emisores en uno y en el otro plano de polarización, se forman así, situados arriba y abajo, es decir, en general decalados en la dirección de montaje, primeros equipos emisores 103a y terceros equipos emisores 103b, de los cuales los primeros equipos emisores 103a sólo emiten u operan en un plano de polarización P1 ó P2 y los terceros equipos emisores 103b sólo en un plano de polarización P2 o P1 en cada caso perpendicular.

20 En base a la figura 4 se describirá ahora un ejemplo similar al de la figura 1. En este ejemplo solamente es diferente que contrariamente a en la figura 1, en la posición más superior y en la más inferior (zona X1 y zona X3, respectivamente) está dispuesto un primer o tercer emisor 3 polarizado dualmente, pudiendo corresponder este primer o bien tercer emisor polarizado dualmente en cuanto a la estructura y a la configuración a los otros emisores polarizados dualmente 3, pero no siendo necesario. Desde luego sólo se alimenta el primer emisor situado más arriba y polarizado dualmente en uno de los planos de polarización P1, teniendo por lo tanto el efecto de un emisor 103a de polarización simple de la figura 1.

30 El tercer emisor 3 dispuesto en la parte más inferior en la zona X3 y polarizado dualmente, se alimenta sólo en un segundo plano de polarización P2 perpendicular al respecto, teniendo por lo tanto en el aspecto electrotécnico solamente una función como la del emisor 103b de polarización simple de la figura 1.

35 En este ejemplo presenta por lo tanto n el valor 5, ya que para cada plano de polarización están previstos cinco equipos emisores, siendo el valor para m 4, ya que están previstos cuatro emisores polarizados dualmente en el centro y sólo un emisor superior y uno inferior, que ciertamente están configurados como emisores polarizados dualmente, pero que sólo emiten en un plano de polarización. Entonces, tal como se ha indicado, puede ser diferente el circuito de los emisores polarizados dualmente, es decir, los mismos pueden estar formados por ejemplo como cruz dipolar, como cuadrado dipolar, como dipolo vectorial o como emisor de parche (patch), etc. Los tipos de emisores no tienen por lo tanto que ser forzosamente idénticos.

40 Tanto en todos los ejemplos anteriores como también en los siguientes, para lograr una configuración suficientemente similar del diagrama de radiación, la cantidad de emisores 103a solamente alimentados en uno de los planos de polarización P1 es idéntica a la cantidad de emisores 103b alimentados en el otro plano de polarización P2. Al respecto están previstos en los ejemplos mostrados entre los emisores 103a, 103b configurados como emisores de polarización simple o los emisores 103a, 103b polarizados dualmente que operan sólo en un plano de polarización (es decir, entre las posiciones más alta y más baja de la batería de antenas) los equipos emisores 3 polarizados dualmente y alimentados en ambos planos de polarización en la zona central de la batería de antenas.

50 Por lo tanto muy en general los emisores orientados en cada caso en una dirección de polarización P1 o bien P2 o emisores polarizados dualmente que emiten en este plano de polarización, están dispuestos en posiciones de antena que se encuentran decaladas arriba y abajo respecto al centro de la batería de antenas, con lo que los emisores o configuraciones de emisores que emiten en ambos planos de polarización están previstos en las posiciones centrales de la batería de antenas.

55 En base a la figura 5 se describe una variante que incluye una antena en grupo con una estructura de antenas correspondiente a la de la figura 1. Desde luego está configurada aquí la antena en grupo descrita en base a la figura 5 como antena en grupo de banda dual, estando representado el sistema de antenas con los equipos emisores 55 para la banda de frecuencia inferior  $F_n$  en forma de cuadrado. El sistema de antenas para la banda de frecuencias más elevada  $F_h$  está así dispuesto dentro de la antena en grupo polarizada dualmente y configurada como banda dual, representando los equipos emisores representados en forma de cruz, por ejemplo en forma de cruces dipolares o cuadrados dipolares, los correspondientes emisores polarizados dualmente de la banda de frecuencias más alta  $F_h$  y los equipos emisores 103a, 103b representados como líneas, los emisores sólo de polarización simple de esta banda de frecuencias alta  $F_h$  (correspondiente al ejemplo de la figura 1). Las correspondientes redes N para alimentar los equipos emisores 55 de polarización simple o dual para la banda de frecuencias inferior  $F_n$  no se han dibujado para mayor simplicidad y más claridad en la figura 5, sino que se han dejado fuera.



También en este ejemplo pueden utilizarse en vez de los emisores de polarización simple 103a, 103b, emisores polarizados dualmente, que sólo operan en uno de ambos planos de polarización, tal como se describió en base a la figura 4. Igualmente pueden estar previstos varios emisores de polarización simple superiores y varios inferiores o bien emisores polarizados dualmente, que sólo operan en un plano de polarización, tal como se describió en base a la figura 2 y a la figura 3.

En el ejemplo de la figura 6 correspondiente a la invención están dispuestos dos grupos de antenas polarizados dualmente en la dirección de montaje 5, es decir, verticalmente uno sobre otro, estando constituido un primer grupo A básicamente con ambas redes N1 y N2, como en el ejemplo de la figura 1.

También el segundo grupo B con los correspondientes emisores y equipos emisores está constituido de la misma forma, alimentándose los emisores o elementos emisores 3a que emiten en el plano de polarización P1 a través de la red N11 y los emisores o elementos emisores 3b que emiten en el segundo plano de polarización P2 a través de la segunda red N22.

Al respecto es la configuración tal que el equipo emisor 3 en el centro de toda la antena en grupo en cuanto a uno de los planos de polarización P1 mediante el grupo de antenas inferior A y el segundo plano de polarización perpendicular al respecto P2 se alimenta a través de la red N22 del grupo de antenas superior B. En otras palabras, aquí prácticamente se reúne el primer elemento de antena 103a de polarización simple y que se encuentra en la figura 1 arriba en la primera zona X1 con el tercer elemento de antena 103b polarizado perpendicularmente al respecto y que se encuentra en el grupo superior abajo en la zona X3, para formar un elemento de antena polarizado dualmente, que se alimenta en ambos planos de polarización a través de ambos grupos.

En este ejemplo de ejecución están previstas por lo tanto para cada uno de ambos grupos de antenas A ó B las tres zonas de emisores X1, X2 ó X3, coincidiendo la zona de antenas X1 del grupo de antenas inferior A con la zona de antenas X3 del grupo de antenas superior B, con lo que aquí puede utilizarse un emisor polarizado dualmente 103', que se alimenta en uno de los planos de polarización P1 mediante la red N1 del grupo de antenas inferior A y en el otro plano de polarización P2 mediante la red N22 del grupo de antenas superior B.

De la misma manera podría ser diferente el ejemplo de ejecución de la figura 6 tal que en los emisores que emiten en uno de los planos de polarización P1 y los que emiten en el otro plano de polarización P2 en ambos grupos no sólo se reúnan decalados en un decalaje d en la dirección vertical, sino por ejemplo en un doble paso 2d ó 3d, etc., con lo que están previstos en cada caso dos o tres, etc. emisores de polarización simple en cada caso abajo del todo y arriba del todo (o bien emisores polarizados dualmente que sólo emiten en un plano de polarización) y tal que en este caso están previstos dos o tres, etc. emisores centrales polarizados dualmente, de los cuales dos, tres, etc. son alimentados por una de las redes N1 del primer grupo A de antenas y estos emisores polarizados dualmente son alimentados en el centro de la batería de antenas en cuanto al segundo plano de polarización P2 mediante la red N2, ya que los componentes del emisor que emiten en el plano pertenecen al segundo grupo de antenas B. En otras palabras, puede realizarse también aquí similarmente de manera diferente el decalaje o la cantidad de emisores de polarización simple, tal como se describió básicamente en los ejemplos de ejecución precedentes 1 a 5.

En la figura 7 se muestra ahora un ejemplo relativo a una batería de antenas de dos columnas, en la que los correspondientes emisores y equipos emisores están posicionados en la columna 7a y en una columna de antena 7b dispuesta al lado que discurre igualmente en vertical y en paralelo a la primera columna de antena. El equipo emisor puede estar constituido en cada una de ambas columnas según uno de los ejemplos precedentes o de manera similar. En el ejemplo mostrado corresponde la disposición de los emisores en la columna de antena 7a a la del ejemplo de la figura 1. También en la segunda columna 7b podría estar provista la misma configuración. En el ejemplo mostrado se muestra la configuración en la columna 7b simplemente con simetría especular respecto a la orientación y disposición de los emisores en la primera columna 7a. Por lo tanto arriba en la zona X1 emite en la primera columna de antena 7a el primer emisor 103a de polarización simple en el primer plano de polarización P1 y el tercer emisor 103b dispuesto abajo del todo en la tercera zona X3, en el plano de polarización P2 perpendicular al respecto y por el contrario en la segunda columna 7b el primer emisor 103a de polarización simple dispuesto arriba del todo en la zona X3, emite en el segundo plano de polarización P2 y el tercer emisor 103b que se encuentra abajo del todo en la zona X3 emite en el primer plano de polarización P1. Igualmente pueden intercambiarse también ambas columnas en el ejemplo de la figura 7. Naturalmente pueden sustituirse también aquí los emisores de polarización simple por emisores polarizados dualmente, pero operando entonces, tal como se describió en base a la figura 4, sólo en el plano de polarización que tiene asignado cada uno.

El ejemplo de la figura 8 se muestra además que en una antena en grupo de dos columnas como emisores 3 situados más arriba y más abajo para la banda de frecuencias superior  $F_n$ , pueden utilizarse igualmente emisores polarizados dualmente 3, que tal como se ha indicado sólo emiten en un plano de polarización P1 o bien P2. Adicionalmente se muestra en la figura 8 para la batería de antenas de dos

columnas que al respecto puede tratarse igualmente de nuevo de una antena de banda dual, tal como se describió para una antena de banda dual de una sola columna en base a la figura 5. Como rectángulos se representan aquí los emisores por lo general polarizados dualmente para la banda de frecuencias más baja  $F_n$ , cuya distancia en la dirección de montaje puede ser aproximadamente el doble de la distancia  $d$  entre los centros de los emisores polarizados dualmente para la banda de frecuencias superior  $F_h$ . No obstante básicamente pueden variar también aquí las distancias  $d$  dentro de ciertas gamas y ser diferentes.

En los ejemplos se ha descrito que los emisores se encuentran decalados entre sí en la dirección de montaje 5. Tal como ya se indicado pueden encontrarse al menos emisores individuales, es decir, emisores de polarización simple o emisores polarizados dualmente, decalados al menos sólo con un componente en la dirección de montaje, con la consecuencia de que los correspondientes emisores o equipos emisores no están dispuestos entre sí distanciados sobre una línea de montaje exactamente recta, sino también adicionalmente con decalaje lateral al respecto. Pero tal como se ha indicado, para ello con una modificación del diagrama de radiación. Cuando ello también se desee, pueden tener sentido tales medidas adicionales.

A continuación nos referiremos adicionalmente a la figura 9, en la que se muestran los fundamentos de una variante correspondiente a la invención relativa a la figura 7.

El ejemplo de ejecución de la figura 9 se diferencia del ejemplo de la figura 7 sólo en que ahora los primeros equipos emisores 103a situados más arriba en cada columna de antena, es decir, el primer equipo emisor 103a en la columna izquierda 7a y el primer elemento emisor 103a que emite al respecto en la polarización perpendicular P2, están reunidos en la columna derecha 7b para formar un equipo emisor común polarizado dualmente 103'a. Entonces se alimenta el elemento emisor 103a, que emite en el primer plano de polarización P1, a través de la correspondiente red N2, a través de la cual también se alimentan los equipos emisores 3 orientados en la misma columna de antena 7a en el mismo plano de polarización P1 y por el contrario el primer equipo emisor 103a en la segunda columna 7b, que emite en el segundo plano de polarización P2, se alimenta a través de la red N11, mediante la cual también se alimentan conjuntamente los elementos emisores del segundo equipo emisor 3 que emiten en este plano de polarización P2. Lo mismo vale para los terceros equipos emisores 103b que se encuentran en cada caso abajo en la primera y segunda columna 7a, 7b, reunidos en la variante de la figura 9 también en un equipo emisor polarizado dualmente 103'b y los correspondientes planos de polarización también de nuevo se alimentan a través de las redes asociadas N1 y N22 respectivamente.

Las baterías de antenas preferentes descritas en el marco de la invención se caracterizan porque las mismas para ambas polarizaciones o planos de polarización P1, P2 presentan y generan diagramas de radiación del mismo tipo, es decir, similares y por lo tanto al menos aproximadamente simétricos, es decir, con anchuras de lóbulo comparables, es decir, de tamaño comparable. Además, al ser la misma la cantidad de elementos emisores activos en cada plano de polarización, es comparable la ganancia que puede lograrse para cada plano de polarización, encontrándose por lo tanto en el mismo orden de magnitud o valor.

## REIVINDICACIONES

1. Antena en grupo polarizada dualmente, en particular antena de telefonía móvil, que puede operar al menos en una banda de frecuencias, con las siguientes características:

- 5        - está previsto al menos un primer equipo emisor (103a) y al menos un segundo equipo emisor (3; 3a, 3b) y al menos un tercer equipo emisor (103b),
- el primer equipo emisor (103a), de los que al menos hay uno, y el segundo equipo emisor (3; 3a, 3b), de los que al menos hay uno, y el tercer equipo emisor (103b), de los que al menos hay uno, están dispuestos uno sobre otro,
- 10       - el segundo equipo emisor (3; 3a, 3b), de los que al menos hay uno, emite en al menos una banda de frecuencias en ambos planos de polarización (P1, P2),
- el primer equipo emisor (103a), de los que al menos hay uno, emite en una banda de frecuencias, de las que al menos hay una, en un primer plano de polarización (P1 ó P2),
- 15       - el tercer equipo emisor (103b), de los que al menos hay uno, emite en una banda de frecuencias, de las que al menos hay una, en un segundo plano de polarización (P2 ó P1), orientado en perpendicular al primer plano de polarización (P1 ó P2), en el que emite el primer equipo emisor (103a), de los que al menos hay uno,
- los equipos emisores (103a; 3a) que emiten en el primer plano de polarización (P1) se alimentan mediante una primera red (N1) y por el contrario los equipos emisores (3b; 103b) que operan en el segundo plano de polarización (P2) se alimentan mediante una segunda red (N2),
- 20       - la cantidad de primeros equipos emisores (103a) corresponde a la cantidad de terceros equipos emisores (103b),

**caracterizada por** las siguientes características adicionales:

- 25       - están previstos al menos dos grupos (A, B) de equipos emisores (103a; 3a, 3b; 103b) con en cada caso al menos un primer equipo emisor (103a), con al menos en cada caso un segundo equipo emisor (3; 3a, 3b) y con al menos en cada caso un tercer equipo emisor (103b),
- los equipos emisores (103a; 3a) del primer grupo (A) que emiten en el primer plano de polarización (P1) se alimentan entonces mediante la primera red (N1) asociada a estos equipos emisores (103a; 3a) y los equipos emisores (3b; 103b) del primer grupo (A) que emiten en el
- 30       segundo plano de polarización (P2) se alimentan entonces mediante la segunda red (N2) asociada a estos equipos emisores (3b; 103b) y por el contrario los equipos emisores (103a; 3a) del segundo grupo (B) que operan en el primer plano de polarización (P1) son alimentados mediante una primera red separada (N11) asociada a estos equipos emisores (103a; 3a) y los
- 35       equipos emisores (3b; 103b) del segundo grupo (B) que operan en el segundo plano de polarización (P2) se alimentan mediante una segunda red separada (N22) asociada a estos equipos emisores (3b; 103b) y
- antena en grupo polarizada dualmente está constituida entonces tal que
  - 40       a) ambos grupos (A, B) de equipos emisores (103a; 3, 3a, 3b; 103b), de los que al menos hay dos, están dispuestos en la dirección de montaje (5) uno respecto a otro, estando previsto en la zona central del primer al segundo grupo (A, B) al menos un equipo emisor polarizado dualmente (103'), cuyo primer equipo (103a), de los que al menos hay uno, perteneciente al primer grupo (A) y que emite en el primer plano de polarización (P1) se alimenta desde la primera red (N1) asociada al primer grupo (A) y cuyo tercer equipo emisor (103b), de los que al menos hay uno, perteneciente al segundo grupo y que emite en el segundo plano de polarización (P2) se alimenta desde la segunda red (N22) separada asociada al segundo grupo (B), o
  - 45       b) tal que ambos grupos (A, B) de equipos emisores (103a; 3, 3a, 3b; 103b), de los que al menos hay dos, presentan en forma de dos columnas de antena (7; 7a, 7b) al menos un primer equipo emisor (103'a) polarizado dualmente y al menos un tercer equipo emisor (103'b) polarizado dualmente, cuyo primer equipo emisor (103a), de los que al menos hay uno, perteneciente al primer grupo (A) y que emite en el primer plano de polarización (P1) y cuyo tercer equipo emisor (103b), de los que al menos hay uno, que igualmente pertenece al primer grupo (A) y que emite en el segundo plano de polarización (P2), se alimentan desde la red (N1 y N2 respectivamente) asociada al primer grupo (A) y correspondiente a su plano de polarización y cuyo primer equipo emisor (103a), de los que al menos hay uno, perteneciente al segundo grupo (B) y que emite en el segundo plano de polarización (P2) y cuyo tercer equipo emisor (103b), de los que al menos hay uno, que igualmente pertenece al segundo grupo (B) y que emite en el primer plano de polarización (P1), se alimentan desde la red (N11 y N22 respectivamente) asociada al segundo grupo (B) y correspondiente a su plano de polarización.
  - 50
  - 55
  - 60

2. Antena en grupo según la reivindicación 1,

**caracterizada por** las siguientes características:

- 65       - el primer y/o el segundo grupo (A, B) de emisores o equipos emisores incluye n emisores o equipos emisores (103a, 3), que emiten en uno de los planos de polarización (P1) y n emisores o equipos emisores (3, 103b), que emiten en un plano de polarización (P2) perpendicular al anterior, siendo n un número entero mayor que 1,

- de los  $n$  emisores o equipos emisores (103a, 3, 103b) están previstos  $m$  segundos emisores o equipos emisores (3) configurados como equipos emisores (3) polarizados dualmente, siendo  $m$  un número entero inferior a  $n$ ,
  - se prevén  $n-m$  primeros emisores o equipos emisores (103a) y  $n-m$  terceros emisores o equipos emisores (103b) y
  - el equipo emisor (103a), de los que al menos hay uno, que emite en uno de los planos de polarización (P1 ó P2) está dispuesto decalado respecto al segundo equipo emisor (3) polarizado dualmente, de los que al menos hay uno, en una de las direcciones de montaje (5) y el equipo emisor (103b), de los que al menos hay uno, que emite en el otro plano de polarización (P2 y P1) está dispuesto decalado partiendo del segundo equipo emisor (3) polarizado dualmente, de los que al menos hay uno, en la dirección de montaje (5) opuesta.
3. Antena en grupo según la reivindicación 1 ó 2,  
**caracterizada por** las siguientes características:
- la antena en grupo incluye en la dirección de montaje (5), o al menos con un componente en la dirección de montaje (5), decaladas entre sí dos zonas de antena alejadas (X1, X3), que son una primera zona de antena (X1) y una tercera zona de antena (X3) y una segunda zona de antena (X2) central al respecto, estando prevista para la alimentación de la correspondiente polarización (P1, P2) en cada caso una red (N1, N2; N11, N22),
  - el emisor (103a), de los que al menos hay uno, o preferiblemente al menos los varios emisores de la primera zona de emisores (X1) alimentado(s) mediante una de las redes (N1 ó N11), emiten sólo en un plano de polarización (P1),
  - el emisor, de los que al menos hay uno, o preferiblemente los varios emisores (3) de la zona central del emisor es (X2) emiten en ambos planos de polarización (P1 ó P2), y
  - el emisor (103b), de los que al menos hay uno, o preferiblemente los varios emisores de la tercera zona de emisores (X3), emiten sólo en el plano de polarización (P2 ó P1) perpendicular a la primera zona de emisores (X1).
4. Antena en grupo según una de las reivindicaciones 1 a 3,  
**caracterizada porque** los emisores (103a, 103b) que emiten sólo en un plano de polarización (P1 ó P2) están configurados como emisores de polarización simple, en particular como emisores dipolares.
5. Antena en grupo según una de las reivindicaciones 1 a 4,  
**caracterizada porque** las distancias ( $d$ ) entre las posiciones de los respectivos emisores o equipos emisores contiguos (103a, 3, 103b) son iguales o diferentes.
6. Antena en grupo según una de las reivindicaciones 1 a 5,  
**caracterizada porque** las distancias ( $d$ ) entre las posiciones de los respectivos emisores o equipos emisores contiguos (103a, 3, 103b) son en parte iguales y en parte diferentes.
7. Antena en grupo según una de las reivindicaciones 1 a 6,  
**caracterizada porque** la antena en grupo está constituida como antena en grupo de banda dual y junto a los emisores y equipos emisores (103a, 3, 103b) incluye para una banda de frecuencias más alta ( $F_h$ ) equipos emisores de polarización simple o dual (55) para la banda de frecuencias más baja ( $F_n$ ), cuya distancia corresponde preferentemente al doble de la distancia ( $d$ ) entre las posiciones de dos emisores o equipos emisores contiguos (103a, 3, 103b), para la banda de frecuencias más alta ( $F_h$ ), correspondiendo la distancia ( $d$ ) a la distancia ( $d$ ) entre dos posiciones de emisor contiguas.
8. Antena en grupo según una de las reivindicaciones 1 a 7,  
**caracterizada porque** ambas polarizaciones (P1, P2) están configuradas como polarizaciones lineales.
9. Antena en grupo según una de las reivindicaciones 1 a 8,  
**caracterizada porque** ambos planos de polarización (P1, P2) están orientados a un ángulo de  $+45^\circ$  y  $-45^\circ$  respectivamente respecto a un plano horizontal y/o plano vertical.
10. Antena en grupo según una de las reivindicaciones 1 a 9,  
**caracterizada porque** al menos un primer equipo emisor (103'a) polarizado dualmente y/o el tercer equipo emisor (103'b) polarizado dualmente, de los que al menos hay uno, está(n) dispuesto(s) respecto a la primera y segunda columna de antena (7, 7a, 7b), de las que al menos hay una, decalado(s) y preferiblemente en el centro entre ambas columnas de antena (7a, 7b).

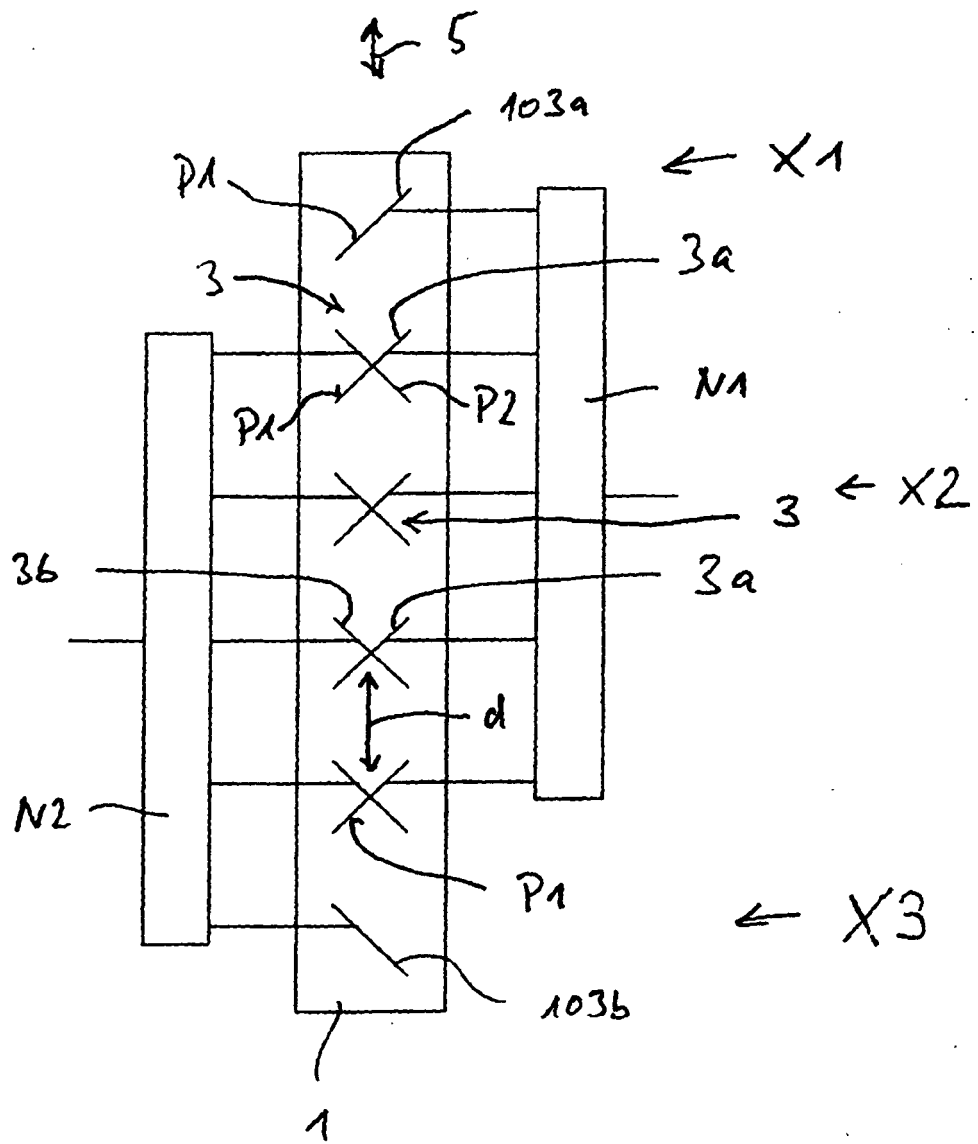


Fig. 1

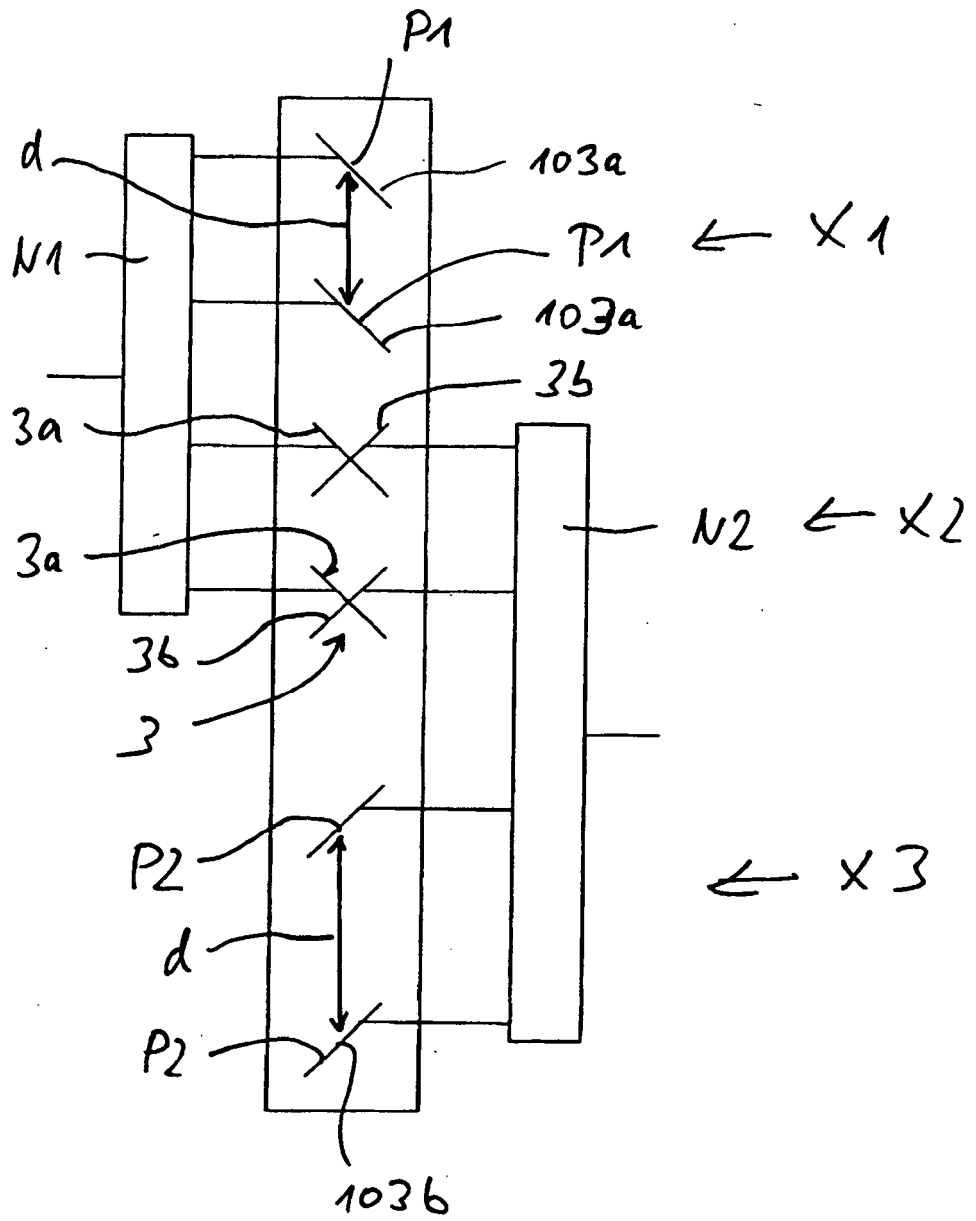


Fig. 2



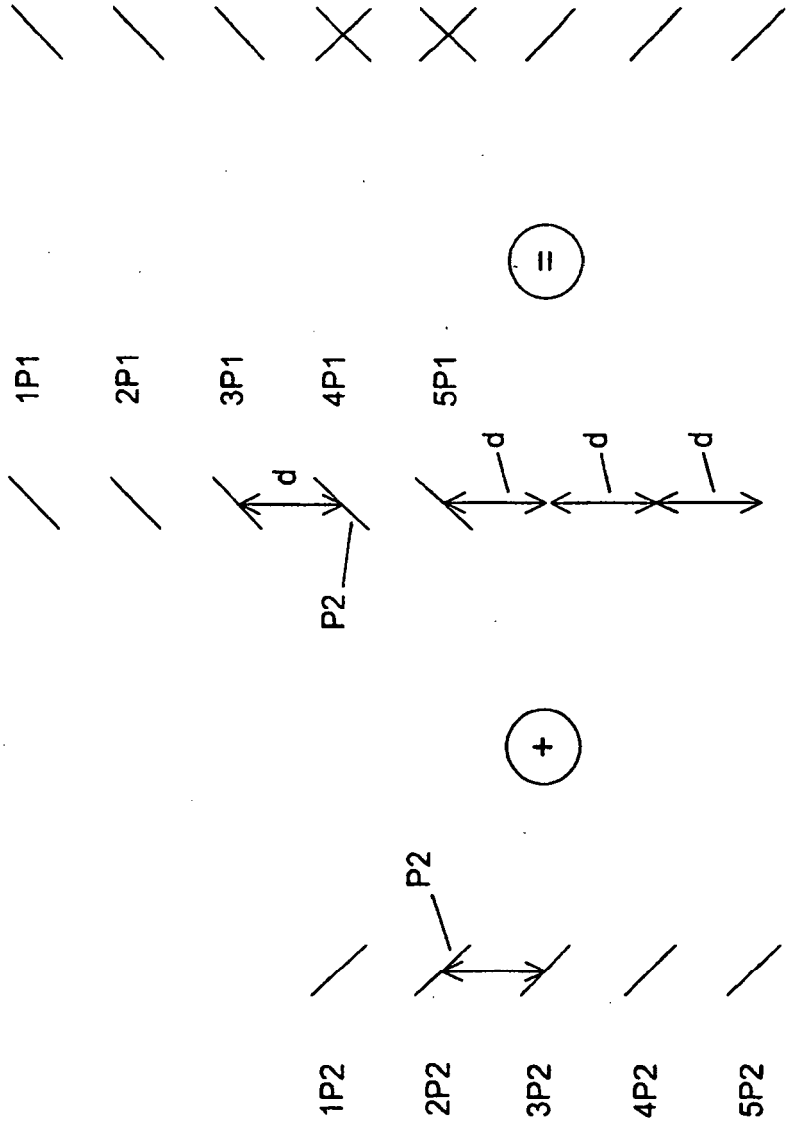


Fig. 3c

Fig. 3b

Fig. 3a



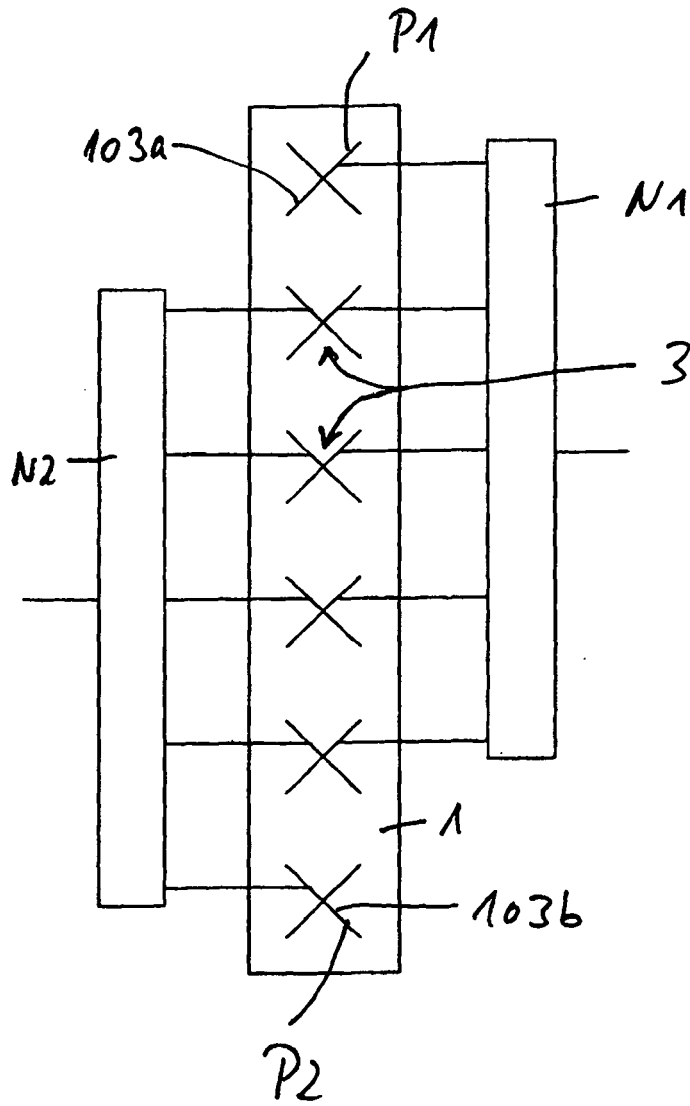


Fig. 4

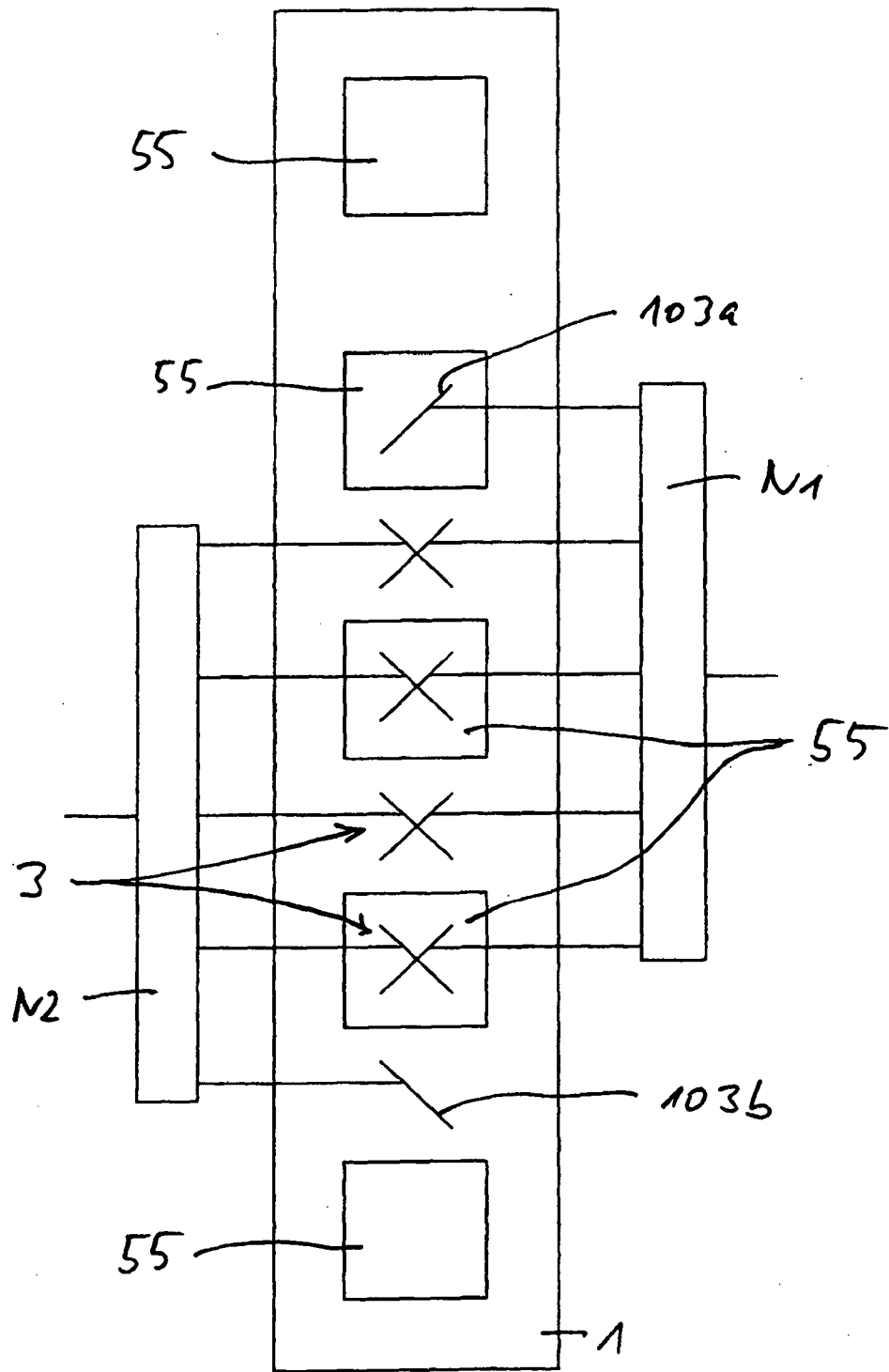


Fig. 5

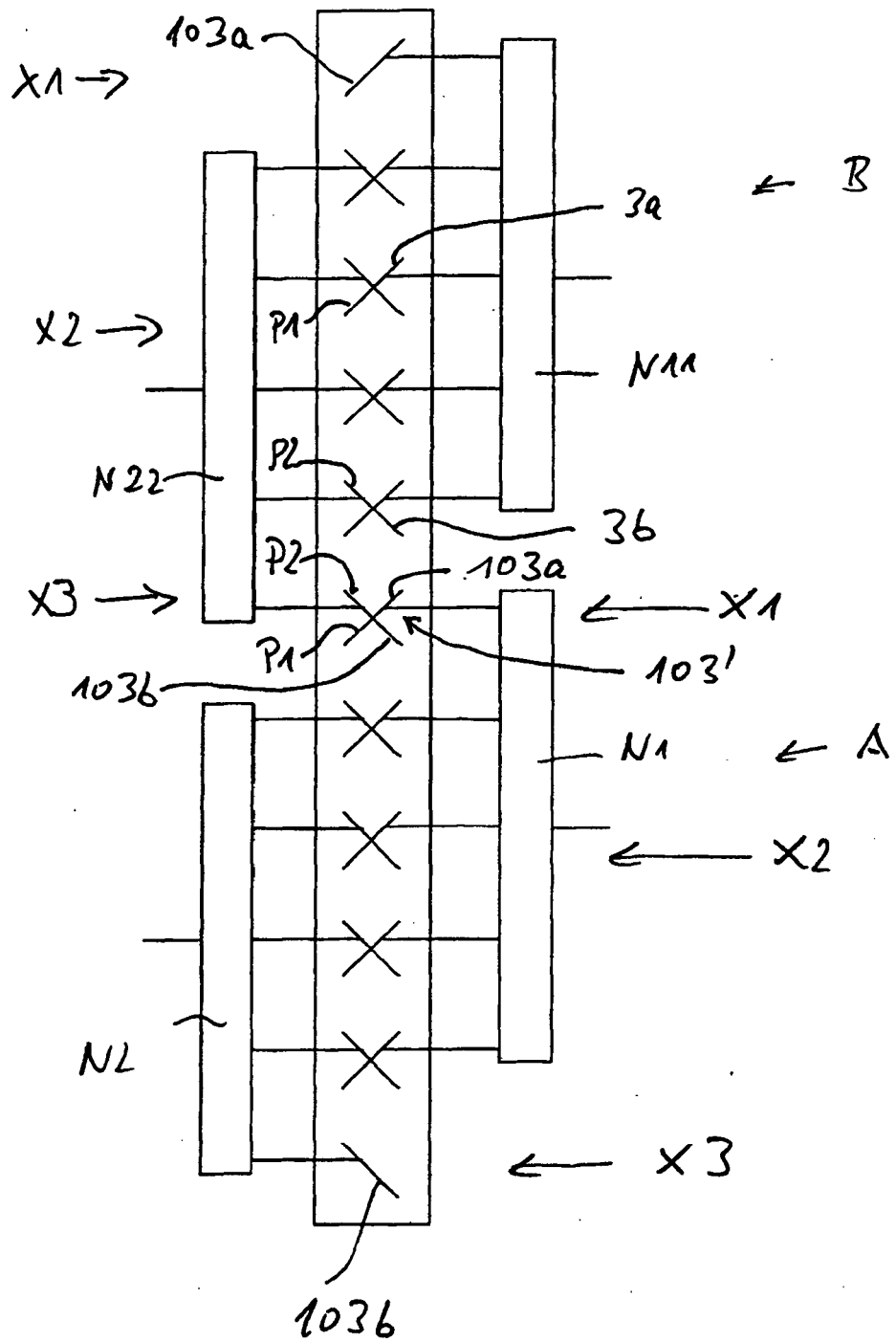


Fig. 6

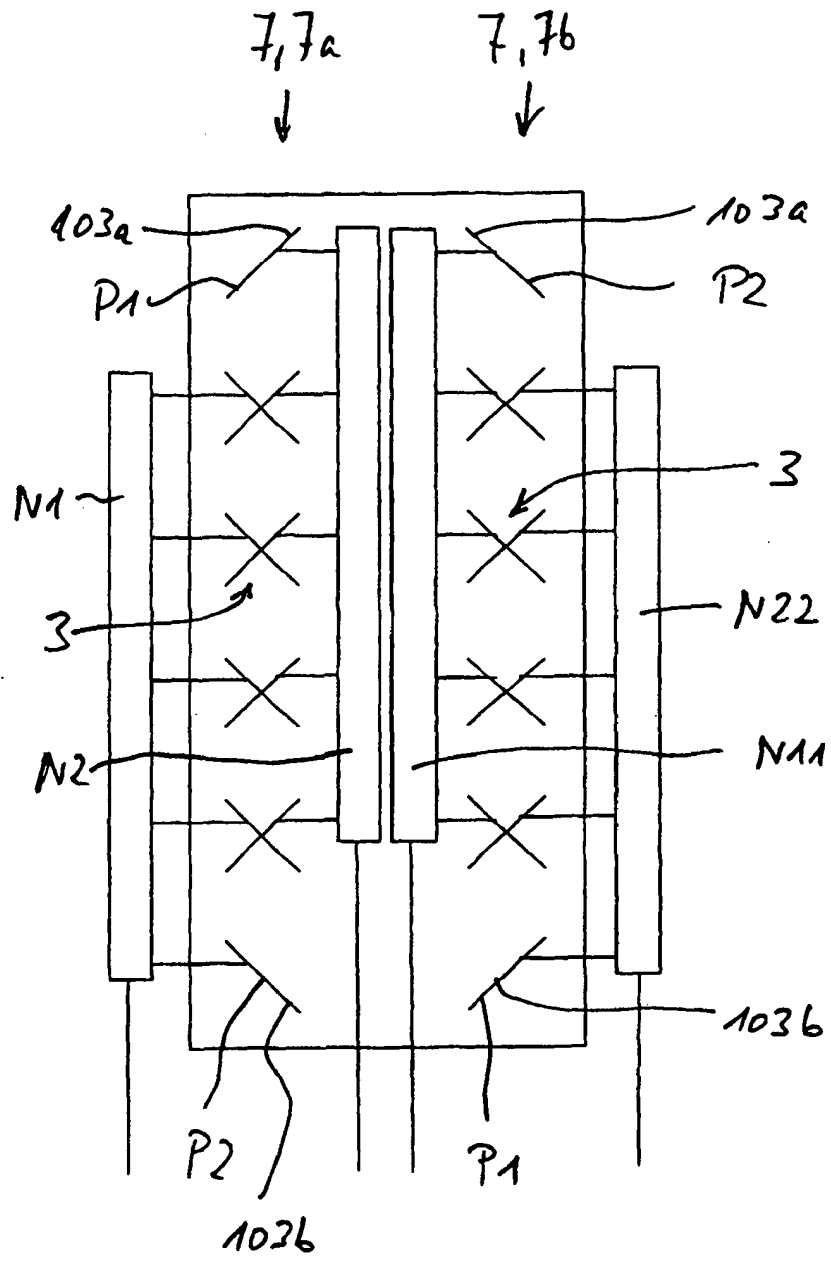


Fig. 7

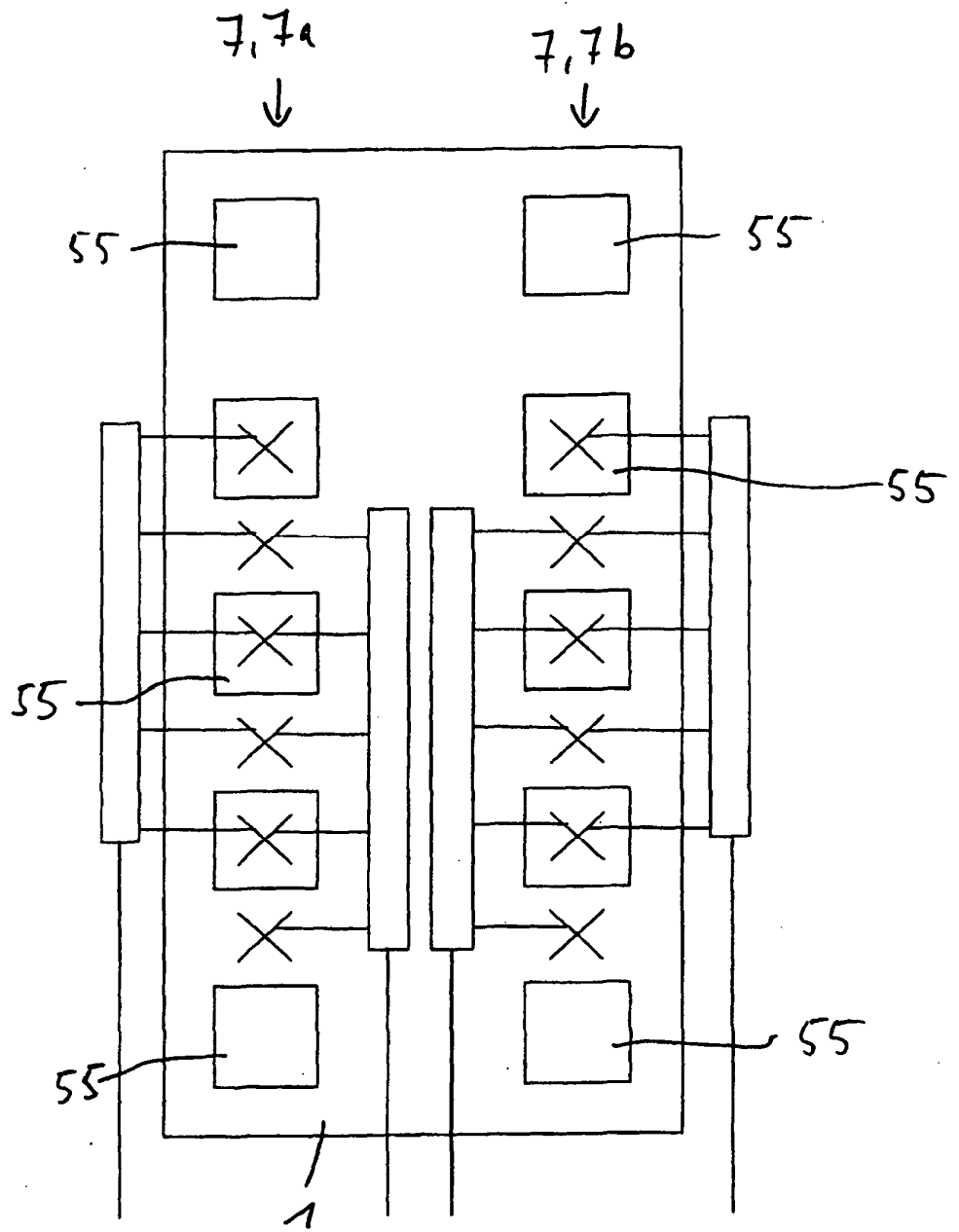


Fig. 8

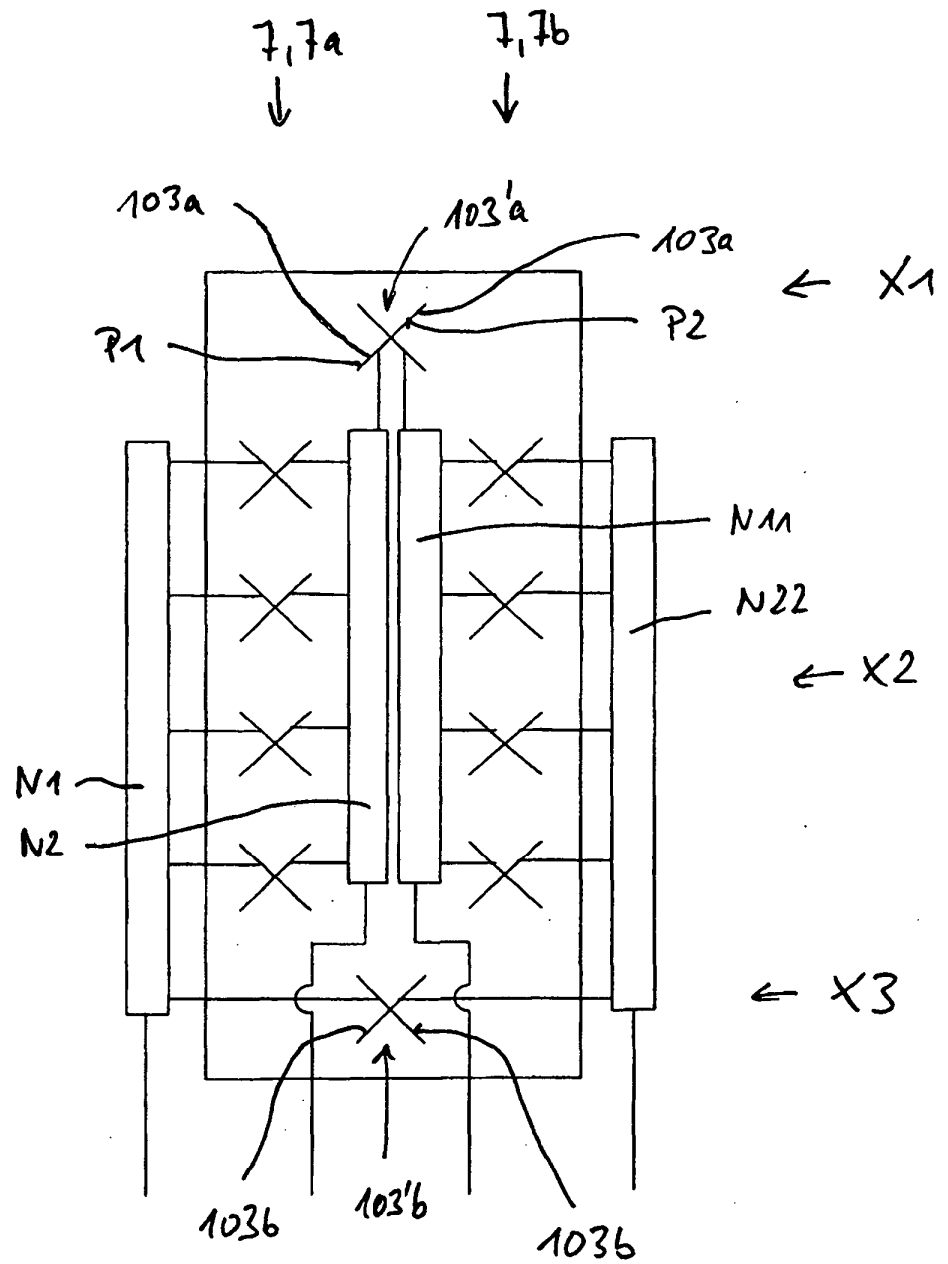


Fig. 9

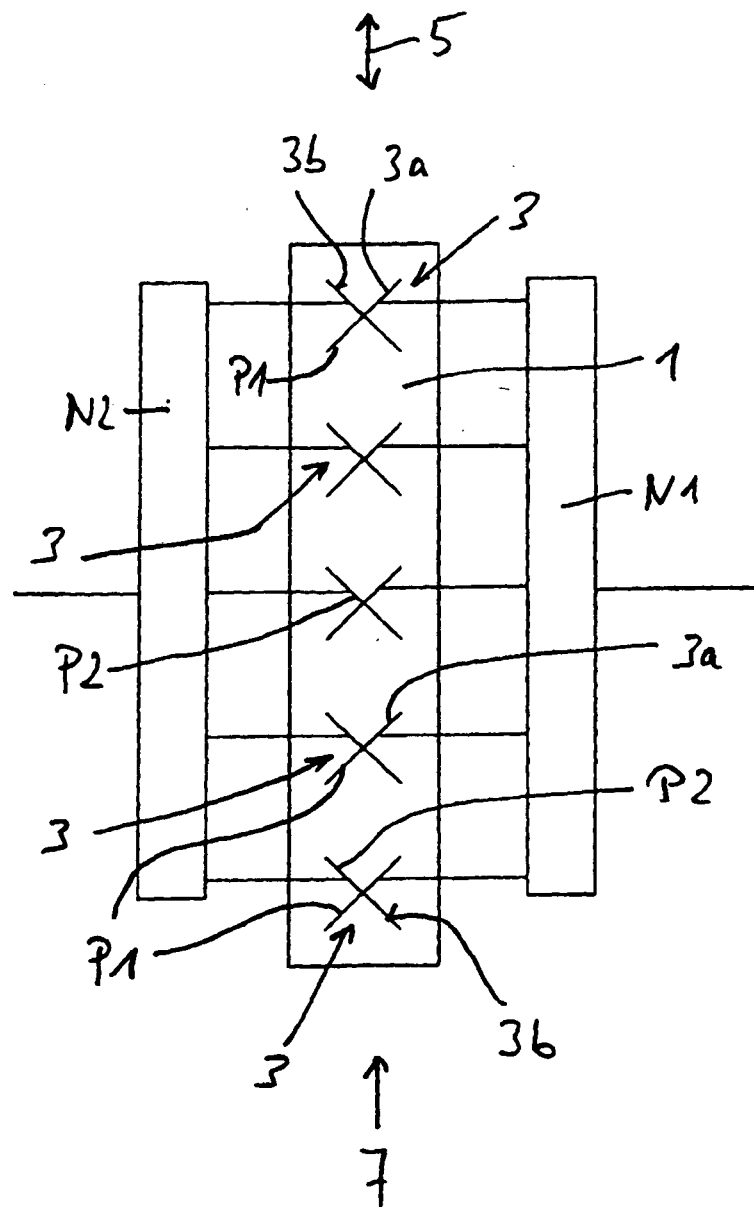


Fig. 10