

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 453 969**

51 Int. Cl.:

**H04W 88/08** (2009.01)

**H01R 24/54** (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2009** **E 09002655 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2013** **EP 2093847**

54 Título: **Adaptador para un cable coaxial**

30 Prioridad:

**25.02.2008 DE 102008010930**

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

**09.04.2014**

73 Titular/es:

**VODAFONE HOLDING GMBH (100.0%)  
MANNESMANNUFER 2  
40213 DÜSSELDORF, DE**

72 Inventor/es:

**SCHNARE, DIRK**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 453 969 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**

Adaptador para un cable coaxial

**Campo técnico**

5 La invención se refiere a una estación de telefonía móvil dotada de adaptadores para la conexión de un cable multihilo a un cable coaxial. La invención se refiere además a un procedimiento para equipar la estación de telefonía móvil con los adaptadores.

**Antecedentes de la invención**

10 En comparación con las estaciones de telefonía móvil empleadas hasta ahora, las llamadas estaciones RRH (Remote Radio Head / cabeza de radio remota) tienen la ventaja de que se requiere una menor potencia de emisión, porque el emisor de alta frecuencia está dispuesto mucho más cerca de la antena y, por tanto, se necesita sólo una línea de alta frecuencia más corta hacia la antena. Esta circunstancia incrementa considerablemente el grado de eficacia de la estación de telefonía móvil. Además, el mástil de emisión en una estación RRH puede colocarse a una distancia de hasta varios cientos de metros de la estación base.

15 Por Remote Radio Head (cabeza de radio remota) se denomina en la telefonía móvil el montaje apto para el exterior y resistente a la intemperie de la alimentación de tensión, del módulo de emisión y de recepción, del amplificador final y del filtro en las antenas. La comunicación con la estación base se realiza generalmente a través de una conexión fibroóptica.

20 La estructura de las instalaciones de telefonía móvil RRH con emisores de alta frecuencia alejados hasta ahora es cara en comparación con las instalaciones de telefonía móvil convencionales, porque se tienen que instalar una línea de alimentación eléctrica y una línea de datos. Actualmente, la rentabilidad se consigue sólo en el caso mayores longitudes de cable. Sin embargo, en comparación con una instalación de telefonía móvil convencional, una instalación de telefonía móvil RRH ofrece notables ventajas económicas.

En el estado de la técnica se conocen cables en los que se combinan varios tipos de conductores para reducir los costes de instalación o cuando se han de superar dificultades especiales.

25 Por el documento DE202007010626U1 se conoce una línea híbrida de datos y energía. La línea híbrida está prevista para aplicaciones en espacios con pantalla antirradiación y combina en un solo cable líneas de tensión continua apantalladas eléctricamente y guíasondas de luz exentas de potencial. Por el documento US2003/0121694A1 se conoce un cable en el que una línea de alimentación eléctrica, una línea de datos y un simplificador de control se combinan en un solo cable con una camisa protectora común. El documento US5.928.032  
30 se refiere a la transmisión de señales mediante cables coaxiales a través de largas distancias usando estaciones repetidoras. Las estaciones repetidoras son alimentadas de tensión a través de los cables coaxiales. Las estaciones repetidoras presentan un alojamiento especial para la conexión de los cables coaxiales y la toma de la tensión. Se describe un adaptador con el que una fuente de tensión puede conectarse a un cable coaxial a través de dos hilos. Por el documento US2004/0198451A1 se conoce una disposición RRH en la que la cabeza de radio remota es  
35 alimentada de corriente por la estación base a través de un cable separado.

Sin embargo, los cables conocidos por el estado de la técnica no son aptos para facilitar el reequipamiento de estaciones de telefonía móvil existentes con la tecnología RRH moderna. En lo sucesivo, los términos estación de telefonía móvil e instalación de telefonía móvil se utilizan como sinónimos.

**Exposición de la invención**

40 Partiendo de ello, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar una posibilidad de reequipar de forma económica instalaciones de telefonía móvil.

Para conseguir este objetivo, la invención propone un procedimiento según la reivindicación 1 para el reequipamiento de una estación de telefonía móvil en la que existe un cable coaxial para la conexión de un emisor de alta frecuencia a una antena. El procedimiento comprende especialmente los siguientes pasos:

- 45 - el montaje de dos adaptadores al cable coaxial que presenta sendos casquillos de conexión en sus dos extremos;
- la conexión de un cable de dos hilos a una alimentación eléctrica de la estación de telefonía móvil, y de otro cable de dos hilos a una cabeza de radio remota de la estación de telefonía móvil;
- 50 - la conexión de un cable de dos hilos a una alimentación eléctrica de la estación de telefonía móvil, y de otro cable de dos hilos a una cabeza de radio remota de la estación de telefonía móvil;
- el montaje del cable coaxial entre el cable de dos hilos para la alimentación eléctrica y el cable de dos hilos hacia la cabeza de radio remota, y
- el aislamiento de los adaptadores.

El procedimiento según la invención ofrece la ventaja de que permite reequipar instalaciones de telefonía móvil existentes de forma económica con la tecnología RRH moderna.

Además, la invención propone una estación de telefonía móvil según la reivindicación 1, realizada según la tecnología RRH. La estación de telefonía móvil según la invención está dotada de una disposición con al menos dos adaptadores para la conexión de un cable multihilo a un cable coaxial.

En una variante conveniente de la estación de telefonía móvil según la invención, los adaptadores están conectados entre ellos a través del cable coaxial.

En otra variante de la estación de telefonía móvil según la invención, el cable coaxial es un cable de alimentación de la estación de telefonía móvil.

La estación de telefonía móvil según la invención ofrece la ventaja de que se puede realizar partiendo de una estación de telefonía móvil existente con la técnica convencional.

Las ventajas, peculiaridades y variantes convenientes de la invención, mencionadas anteriormente y otras, resultan también de los ejemplos de realización que se describen a continuación haciendo referencia a las figuras.

### **Breve descripción de las figuras**

15 Muestran:

la figura 1 una representación esquemática de una instalación de antenas de telefonía móvil convencional;

la figura 2 una representación esquemática de una instalación de telefonía móvil RRH;

20 las figura 3A y 3B una representación esquemática de un adaptador según la invención, en parte en sección transversal; y

la figura 4 una representación esquemática de la invención aplicada en una instalación de telefonía móvil.

### **Descripción de un ejemplo de realización de la invención**

En la figura 1 está representada esquemáticamente una instalación de antenas de telefonía móvil convencional. No se tienen que emplear necesariamente todos los componentes representados. Sobre un mástil 101 está montado un número de antenas de emisión y antenas de recepción. En la figura 1 están representadas a título de ejemplo y de forma representativa para todas las antenas montadas, una antena de emisión 102 y una antena de recepción 103. La antena de emisión 102 está conectada a través de un cable de acoplamiento 104a a un cable de alimentación 105a (inglés: feeder cable) para la señal de alta frecuencia que ha de ser emitida. Típicamente, el cable de alimentación 105a es un cable coaxial con un diámetro de 7/8" (2,2 cm), de 1 1/4" (3,18 cm), de 1 5/8" (4,13 cm) o de 2 1/4" (5,72 cm), que presenta un conductor interno hueco de cobre. La conexión entre el cable de alimentación 105a y el cable de acoplamiento 104a está establecida con un conector de 7/16" o un conector N 106a. Al extremo inferior del cable de alimentación 105a está conectado otro cable de acoplamiento 104b, mediante el que está establecida una conexión a una estación base 107. Entre el cable de acoplamiento 104b y el cable de alimentación 105a está dispuesto un conector de 7/16" 106b. Entre la estación base 107 y el cable de acoplamiento 104b está dispuesta una protección contra sobretensiones 108 con un circuito  $\lambda/4$ , que protege la instalación de antenas contra sobretensiones.

La conexión de señales entre la estación base 107 y la antena de recepción 103 está establecida correspondientemente como entre la antena de emisión 102 y la estación base 107, de forma que la estación base 107 constituye la fuente de datos de la estación de telefonía móvil. Un cable de acoplamiento 104c se extiende desde la antena de recepción 103 hasta un preamplificador de antena 109. El preamplificador de antena 109 está conectado por un conector 106c a un cable de alimentación 105b. El cable de alimentación 105b está conectado por su extremo inferior, por un cable de acoplamiento 104d, a la estación base 107. Entre la estación base 107 y el cable de acoplamiento 104d está dispuesto un pararrayos de sobretensión 110 con pararrayos de descarga gaseosa. Entre el cable de acoplamiento 104d y el cable de alimentación 105b está dispuesto un conector de 7/16" o un conector N.

Por lo tanto, en instalaciones de telefonía móvil convencionales, el emisor de alta frecuencia en la estación base 107 sólo está conectado a través de un cable coaxial 105a ó 105b a una antena asignada. En instalaciones de telefonía móvil según la tecnología RRH moderna se requiere un mayor número de conexiones entre la estación base y la antena, como se describe a continuación.

50 En la figura 2 está representada esquemáticamente una instalación de telefonía móvil según la tecnología RRH moderna, que está ubicada en un edificio 201 alto. Sobre un tejado 202 del edificio 201 se encuentra un mástil 203 en el que están instaladas varias antenas 204. En la proximidad inmediata de las antenas 204 está dispuesto un emisor de alta frecuencia 205 sobre el mástil 203. El emisor de alta frecuencia 205 se denomina también cabeza de

radio remota (RRH) 205. En la zona inferior del edificio 201, por ejemplo en el sótano o en la planta baja, está dispuesta una alimentación eléctrica 206 de la instalación. Al lado de la alimentación eléctrica 206 está dispuesta como fuente de datos una llamada estación base 207 con un radioservidor. La estación base 207 está conectada en cuestión de señales a través de una línea de datos 208 para el intercambio de datos. Típicamente, la línea de datos 208 es un cable óptico de datos para la transmisión de datos ópticos. De la alimentación eléctrica 206 parte además una línea eléctrica 209 a la cabeza de radio remota 205. Típicamente, la línea eléctrica 209 es una conexión de corriente de 48 voltios. De manera convencional, entre la alimentación eléctrica 206 y la cabeza de radio remota 205 está dispuesta una caja de fusibles 210.

Alternativamente al ejemplo de realización de la instalación de telefonía móvil, representado en la figura 2, la instalación de telefonía móvil también puede estar instalada en una torre o sobre un mástil alto.

Por lo tanto, adicionalmente a las ubicaciones de telefonía móvil con cables coaxiales tendidos con la técnica convencional, en las instalaciones de telefonía móvil RRH se requiere el tendido de cables ópticos adicionales para la realización de instalaciones de telefonía móvil de nueva generación. Además, se requiere el tendido de una conexión de corriente de 48 voltios para la alimentación de las cabezas de radio remotas próximas a la antena.

Por lo tanto, hasta ahora, en la nueva construcción o la modernización de una instalación de telefonía móvil se tenía que tender una línea de datos separada y un cable para la alimentación eléctrica a la cabeza de radio remota. Esto tiene como consecuencia que se han de realizar trabajos costosos en las vías de cables, especialmente en cuanto a la protección contra incendios, el ensanchamiento del paso por paredes etc., por lo que en la actualidad las instalaciones RRH sólo resultan rentables en caso de mayores longitudes de cable.

En una solicitud de patente paralela, igualmente pendiente, de la misma solicitante (número de publicación EP2093776, publicada el 26/08/2009) se propone por tanto utilizar el conductor interno hueco del cable coaxial existente como tubo vacío para un cable óptico de datos para la cabeza de radio remota 205. Al mismo tiempo, se propone utilizar el conductor interno o el conductor externo del cable coaxial para la alimentación eléctrica de la cabeza de radio remota 205. Esta idea básica no es objeto de la presente invención. La presente invención se refiere más bien a un adaptador que es necesario para la reutilización del cable de alimentación existente en instalaciones de telefonía móvil convencionales.

La figura 3A muestra esquemáticamente un adaptador 301 según la invención que está realizado como clavija. El adaptador 301 presenta una carcasa de clavija de enchufe 302 de metal que lleva una tuerca racor 303. A la carcasa de clavija de enchufe 302 está conectado un primer hilo 304 de un conductor 305 de dos hilos. Un segundo hilo 306 está conectado a una espiga de contacto 307 central. La espiga de contacto 307 y el segundo hilo 306 están dispuestos dentro de la carcasa 302 de forma aislada eléctricamente.

El adaptador 301 corresponde en cuanto a sus dimensiones a un conector de 7/16" o un conector N y permite la conexión a un casquillo de conexión coaxial de 7/16". De esta manera, el adaptador 301 permite la conexión del cable 305 de dos hilos a un cable coaxial. Las dimensiones 7/16" se han elegido en relación con la presente invención tan sólo como ejemplo de otras dimensiones, porque los casquillos y las clavijas coaxiales en instalaciones de telefonía móvil habitualmente tienen este diámetro. Sin embargo, evidentemente la invención no se limita a este diámetro.

También existen instalaciones de telefonía móvil en las que los extremos del cable de alimentación están provistos de clavijas coaxiales en lugar de casquillos. En estos casos se requiere otro tipo de adaptador que se describe en relación con la figura 3B.

La figura 3B muestra esquemáticamente un adaptador 311 según la invención que está realizado como casquillo. El adaptador 311 presenta una carcasa 312 de metal que está provista de una rosca exterior 313. A la carcasa 312 está conectado un primer hilo 314 de una línea 315 de dos hilos. Un segundo hilo 316 está conectado al casquillo de contacto 317 dispuesto centralmente. El casquillo de contacto 317 y el segundo hilo 306 están dispuestos dentro de la carcasa 312 de forma aislada eléctricamente.

La figura 4 muestra una disposición con dos adaptadores 301 que ya están montados en un cable de alimentación 105 ya existente en una instalación de telefonía móvil. El cable de alimentación 105 está provisto de sendos casquillos de conexión 401 en sus extremos. La zona de conexión del casquillo de conexión 401 está realizada con una carcasa 402 y con un casquillo de contacto 403 central de forma exactamente correspondiente a la zona de conexión del casquillo 311. En los casquillos de conexión 401 se inserta respectivamente un adaptador 301 realizado como clavija y se fija apretando las tuercas de racor 303 sobre una rosca exterior del casquillo de conexión 401.

Los cables 305 de dos hilos están conectados por un extremo a la alimentación eléctrica 206 y por el otro extremo a la cabeza de radio remota 205. Entre los dos cables 305 de dos hilos se extiende el cable de alimentación 105. Esto significa que la alimentación eléctrica de 48 V en el interior de la estación de telefonía móvil pasa por el cable de alimentación 105 utilizado como cable de alta frecuencia, estando conectados los dos hilos de los cables de dos hilos a un conductor interno 403 o a un conductor externo 404 del cable de alimentación 105.

Para garantizar una protección anticontacto, las superficies metálicas descubiertas en los adaptadores 301 se pueden aislar con un tubo termorretráctil o con una cinta de betún autosellante.

5 Si los extremos del cable de alimentación 105 en una instalación de telefonía móvil no están provistos de casquillos, sino de clavijas, se usa el adaptador 311. En estas formas de realización, el modo de funcionamiento básico es el mismo.

Este procedimiento para el reequipamiento de estaciones de telefonía móvil existentes con la nueva tecnología RRH presenta una serie de ventajas.

10 Entre ellas cuentan especialmente una instalación más fácil y los ahorros de costes que se consiguen de esta manera al no tener que construir ninguna vía de cables nueva. Por ejemplo, se evita que se tengan que realizar nuevos pasos por paredes. Además, no es necesario blindar la línea de datos 108 adicional.

La utilización propuesta del cable de alimentación ya instalado para la alimentación eléctrica permite reequipar estaciones de telefonía móvil existentes de forma mucho más económica con la nueva tecnología RRH.

**Lista de signos de referencia**

15	101	Mástil
	102	Antena de emisión
	103	Antena de recepción
	104a...d	Cable de acoplamiento
	105a, b	Cable de alimentación
	106a...d	Conector
20	107	Fuente de datos, estación base
	108	Protección contra sobretensiones
	109	Preamplificador de antena
	110	Pararrayos de sobretensión
	201	Edificio
25	202	Tejado
	203	Mástil
	204	Antenas
	205	Cabeza de radio remota (RRH), emisor de alta frecuencia
	206	Alimentación eléctrica
30	207	Fuente de datos, estación base
	208	Línea de datos
	209	Línea eléctrica
	210	Caja de fusibles
	301	Adaptador
35	302	Carcasa
	303	Tuerca de racor
	304	Primer hilo
	305	Cable de dos hilos
	306	Segundo hilo
40	307	Espiga de contacto
	311	Adaptador
	312	Carcasa
	313	Rosca exterior
	314	Primer hilo
45	315	Cable de dos hilos
	316	Segundo hilo
	317	Casquillo de contacto
	401	Casquillo de conexión
	402	Carcasa
50	403	Conductor interno
	404	Conductor externo

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para el reequipamiento de una estación de telefonía móvil con un cable coaxial para la conexión de un emisor de alta frecuencia a una antena, comprendiendo el procedimiento los siguientes pasos:

- 5       - el montaje de dos adaptadores (301, 311) al cable coaxial existente en la estación de telefonía móvil, que presenta sendos casquillos de conexión (401) en sus dos extremos, siendo conectados los adaptadores (301, 311) entre ellos a través del cable coaxial;
- la conexión de un cable (305) de dos hilos a una alimentación eléctrica (206) y de otro cable (305) de dos hilos a una cabeza de radio remota (205);
- 10       - la conexión del cable (305) de dos hilos de la alimentación eléctrica (206) al cable coaxial mediante uno de los adaptadores y la conexión del cable (305) de dos hilos, conectado a la cabeza de radio remota (205), al cable coaxial mediante el otro adaptador, y
- el aislamiento de los adaptadores (301, 311) para proporcionar una protección anticontacto con un tubo termorretráctil o con una cinta de betún autosellante.
- 15   2. Estación de telefonía móvil realizada según la tecnología RRH, **caracterizada porque** está dotada de una disposición con al menos dos adaptadores para conectar respectivamente un cable (305) de dos hilos a un cable coaxial, en la cual los adaptadores (301, 311) están conectados entre ellos a través del cable coaxial y el cable coaxial se extiende entre un cable (305) de dos hilos conectado a una alimentación eléctrica (206) y un cable (305) de dos hilos conectado a una cabeza de radio remota (205), y en la cual los adaptadores (301, 311) presentan una
- 20   carcasa (302, 312) de metal a la que está conectado respectivamente un primer hilo (304), y en la cual dentro de la carcasa (302, 312) está dispuesta/o de forma aislada eléctricamente una espiga de contacto (307) central o un casquillo de contacto (317) central a la/al que está conectado un segundo hilo (306), y en la cual las superficies metálicas descubiertas de los adaptadores (301, 311) están provistas de un aislamiento como protección anticontacto.
- 25   3. Estación de telefonía móvil realizada según la reivindicación 2, **caracterizada porque** el cable coaxial es un cable de alimentación (105, 105a, 105b) de la estación de telefonía móvil.

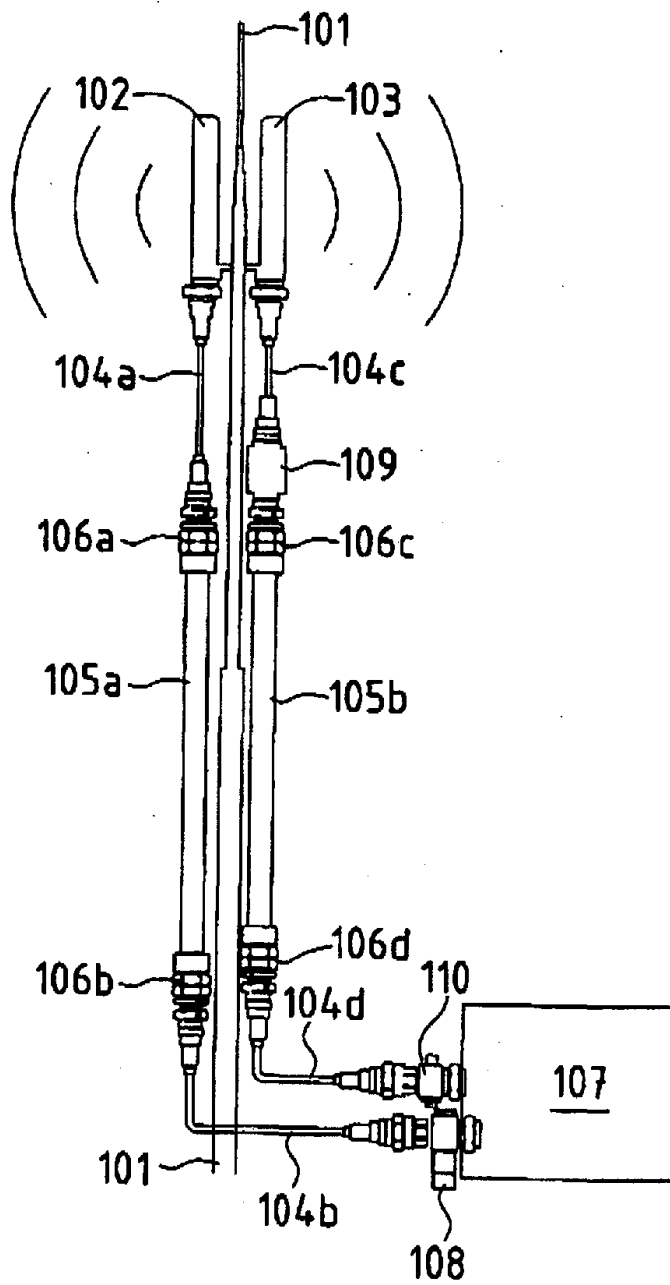


Fig.1

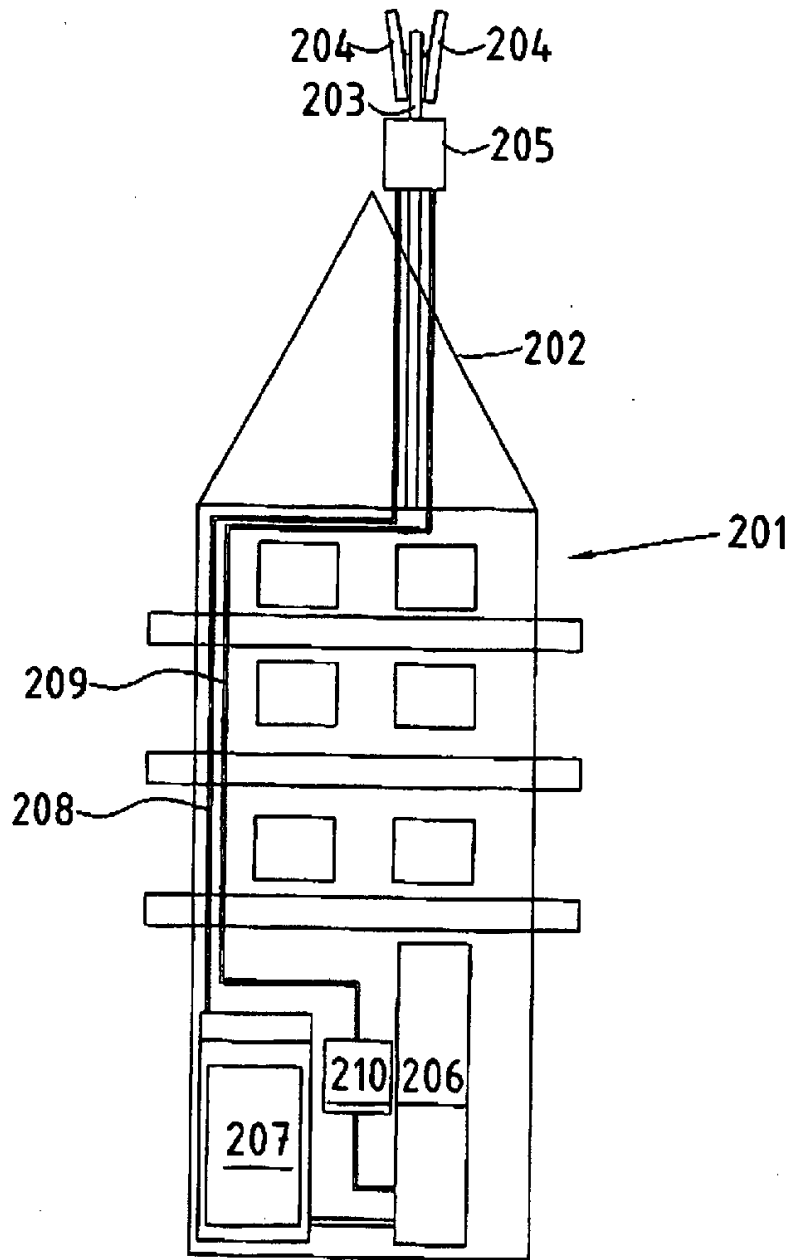
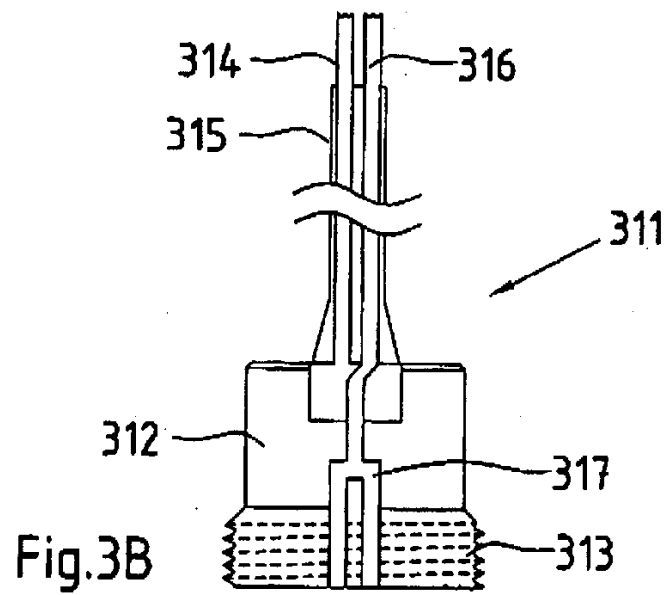
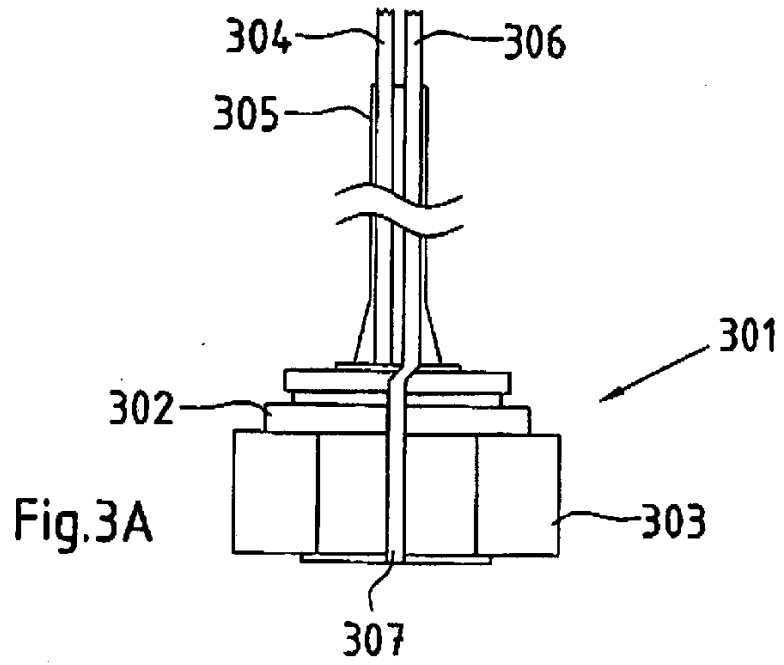


Fig.2





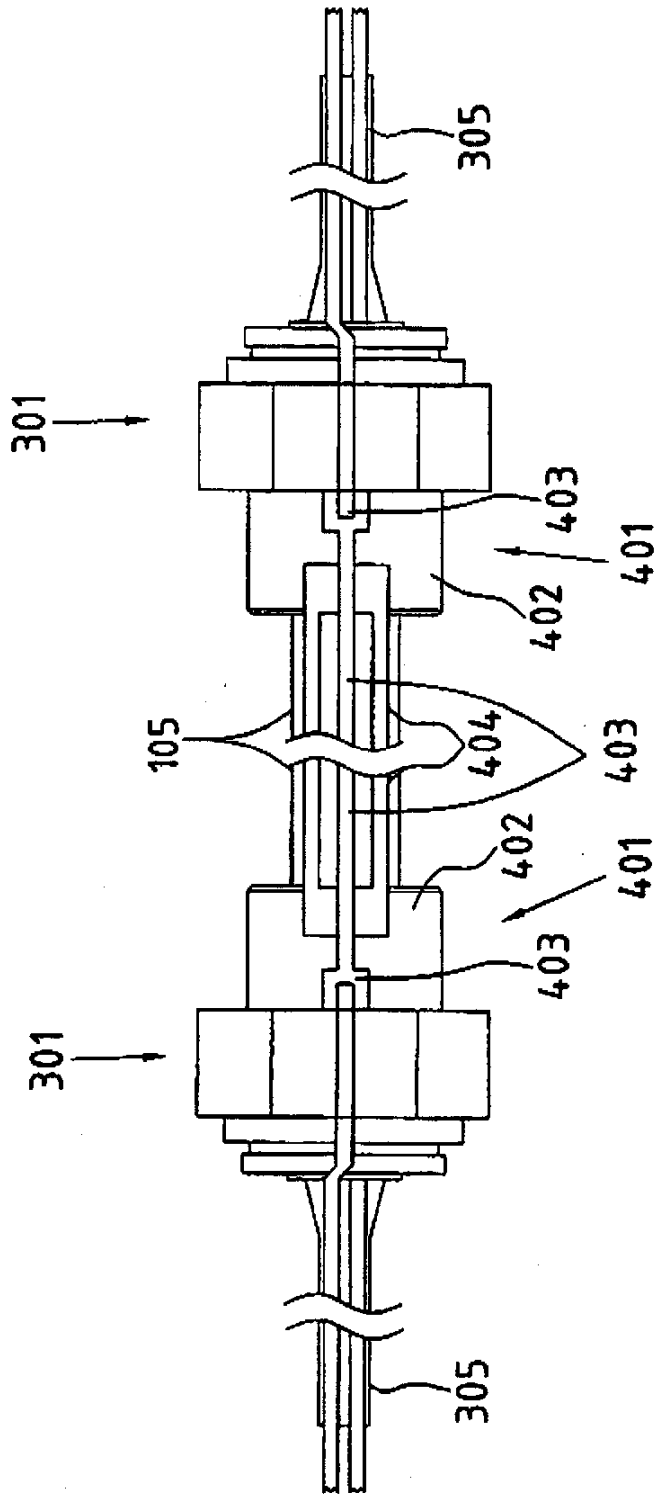


Fig.4