

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 822 608**

51 Int. Cl.:

**H01Q 1/12** (2006.01)

**H01Q 1/44** (2006.01)

**H01Q 9/22** (2006.01)

**H01Q 13/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.06.2014 PCT/FR2014/051431**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2014 WO14199089**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2014 E 14734889 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020 EP 3008773**

54 Título: **Procedimiento para radio-electrificar un objeto de mobiliario urbano y, objeto radio-electrificado de ese modo**

30 Prioridad:

**13.06.2013 FR 1355513**

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

**04.05.2021**

73 Titular/es:

**TDF (100.0%)  
106, avenue Marx Dormoy  
92120 Montrouge, FR**

72 Inventor/es:

**PALUD, SÉBASTIEN;  
LEZE, LAURENT y  
MAINGUET, JACQUES**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 822 608 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**

Procedimiento para radio-electrificar un objeto de mobiliario urbano y, objeto radio-electrificado de ese modo

La presente invención se refiere a un procedimiento para radio-electrificar un objeto instalado en un espacio público, por ejemplo, un elemento de mobiliario urbano, así como a un objeto de este tipo, radio-electrificado mediante la implementación de este procedimiento.

Se sabe que, para satisfacer servicios específicos de comunicación, tales como policía, gendarmería, bomberos, aviación civil, transporte, etc., es habitual disponer de antenas (del tipo látigo, hélice o similar) sobre objetos instalados en el espacio público y que sirvan de estructura de soporte, tales como puntos de alumbrado, postes de semáforos, marquesinas de autobuses, etc.

Cuando las antenas se colocan sobre la estructura de soporte, son aparentes y están sujetas a restricciones climáticas. También pueden dañarse fácilmente y hacer que el sistema de comunicación resulte inoperante. Por otra parte, el rendimiento radioeléctrico obtenido es muy a menudo muy variable, en función de la frecuencia, ya que depende en gran medida de la forma y dimensiones de esta estructura de soporte. Además, para tener sistemas de antenas relativamente discretos, las antenas son generalmente pequeñas con respecto a la longitud de onda de trabajo, de modo que la eficiencia del sistema de antenas es muy a menudo baja en la banda de HF y VHF, con ganancias que pueden ser en gran medida negativas.

Cuando las antenas se colocan dentro de la propia estructura de soporte, esta última debe tener una abertura dieléctrica, para permitir la radiación. Sin embargo, el rendimiento general está fuertemente correlacionado con la dimensión de esta abertura y, en las bandas de HF y VHF, esta dimensión es muy a menudo pequeña con respecto a la longitud de onda de trabajo, por lo que los rendimientos resultan a menudo mediocres, o incluso malos. El aumento en el rendimiento del sistema debe pasar entonces por una modificación significativa de la estructura de soporte, lo que no siempre es posible. En la gran mayoría de configuraciones, la eficiencia de radiación es una función directa del acoplamiento inducido entre la estructura de soporte y la antena que está integrada en la misma. Sin embargo, este acoplamiento es principalmente débil, a muy débil, y los diagramas de radiación dependen en gran medida del posicionamiento de la antena y de la frecuencia de trabajo.

El documento de patente US 2010/0231469 describe un dispositivo de antena destinado a comunicaciones radio-móviles que comprenden un poste al menos parcialmente metálico y al menos parcialmente hueco y vertical, en una extremidad del cual hay dispuesta una pluralidad de elementos de antenas, estando realizada dicha extremidad de un material que deja pasar las ondas de radiofrecuencias.

El objeto de la presente invención es remediar estos inconvenientes y obtener sistemas de antenas discretos y de alto rendimiento, con radiación omnidireccional con polarización vertical en la banda de HF, VHF y próxima a UHF.

Para ello, la invención propone un objeto de mobiliario urbano según la reivindicación 1.

Se entiende por objeto de mobiliario urbano un equipo del espacio público ligado a la circulación, al alumbrado, a la propiedad, al confort, a la publicidad, etc.

En el caso en que dicho poste incluye una base de fijación al suelo realizada de un material eléctricamente conductor, esta base puede ser apta para formar al menos parcialmente la parte inferior de dicha antena.

Por otra parte, en particular en el caso de que la longitud del poste represente varias longitudes de onda a la frecuencia de trabajo, dicho poste puede incluir tres partes superpuestas, eléctricamente aisladas dos a dos, de las que solamente dos de las cuales forman dicha antena.

Dicho objeto así radio-electrificado puede incluir un bloque de material dieléctrico dispuesto dentro de dicho poste, garantizando el aislamiento eléctrico entre dichas dos partes superpuestas y participando al menos parcialmente en la conexión mecánica entre estas últimas. También puede llevar una varilla metálica empotrada longitudinalmente en dicho bloque de material dieléctrico y participando al menos parcialmente, con dicho bloque de material dieléctrico, en la conexión mecánica entre dichas dos partes superpuestas.

En el caso de que dicho objeto sea alimentado por un dispositivo electrónico de antena que se encuentra en el lateral de una de dichas dos partes superpuestas, es ventajoso que dicha varilla metálica proporcione la conexión eléctrica entre la otra de dichas dos partes superpuestas y dicho dispositivo electrónico de antena.

Además, es ventajoso que dicha varilla metálica sea apta para formar un adaptador de impedancia entre dicho dispositivo electrónico de antena y dicha antena así constituida. En este caso, las dimensiones de este adaptador de impedancia son función de la permisividad relativa del dieléctrico a la frecuencia de trabajo.

La invención se refiere igualmente a un procedimiento para radio-electrificar un objeto de mobiliario urbano según la reivindicación 8.

- Así, gracias a la presente invención se obtiene un objeto directamente radio-electrificado, radiante por sí mismo, que puede ser utilizado para emisión, así como para la recepción, y que permite evitar el uso de una antena externa añadida, a menudo frágil, poco estética, poco eficaz y susceptible de vandalismo. El objeto del espacio público así radio-electrificado no permite que aparezca ninguna antena externa añadida, teniendo este objeto una apariencia externa inalterada en comparación con el mismo objeto no radio-electrificado. La eficiencia de radiación del objeto radio-electrificado es buena y su diagrama de radiación es horizontalmente omnidireccional y estable en frecuencia.
- Además, el procedimiento según la presente invención no solo se puede implementar durante la fabricación de dicho objeto de espacio público, en particular de mobiliario urbano, sino que también permite modificar y equipar objetos habituales del espacio público ya instalados en espacios públicos.
- Se observará que, gracias a la presente invención, los objetos del espacio público, en particular de mobiliario urbano, pueden hacerse fácilmente inteligentes.
- Aunque no de manera exclusiva, huelga decir que el procedimiento según la presente invención se aplica más particularmente a los objetos del espacio público cuya estructura originalmente comprende al menos un poste, tales como puntos de alumbrado, semáforos, marquesinas de autobuses, postes de prohibición de estacionamiento, etc.
- Dichas dos partes superpuestas pueden ser radioeléctricamente al menos sustancialmente equivalentes y la dimensión mayor de dichas dos partes superpuestas puede estar preferiblemente entre 0,125 y 1 veces la longitud de onda asociada con la frecuencia de trabajo.
- Las figuras del dibujo adjunto facilitarán la comprensión de cómo se puede implementar la invención. En estas figuras, referencias idénticas designan elementos idénticos.
- La figura 1 muestra, en una vista exterior esquemática, una primera realización del elemento de mobiliario urbano según la presente invención.
- La figura 2 es una sección longitudinal esquemática parcial del elemento de mobiliario urbano mostrado en la figura 1.
- La figura 3 muestra, en sección parcial ampliada, un ejemplo de realización de la parte de alimentación y unión entre las dos partes superpuestas del poste del elemento de mobiliario urbano de las figuras 1 y 2.
- La figura 4 ilustra, en sección parcial ampliada similar a la figura 3, un segundo ejemplo de realización del elemento urbano de acuerdo con la presente invención.
- La figura 5 muestra, en vista exterior esquemática, un tercer ejemplo de realización del elemento de mobiliario urbano según la presente invención.
- La figura 6 es una sección longitudinal parcial ampliada de la parte intermedia del elemento de mobiliario urbano de la figura 5.
- La figura 7 muestra, en vista exterior esquemática, un cuarto ejemplo de realización del elemento de mobiliario urbano según la presente invención.
- La figura 8 es una sección longitudinal esquemática parcial ampliada de la parte inferior del elemento de mobiliario urbano de la figura 7.
- La figura 9 muestra, en vista exterior esquemática, un quinto ejemplo de realización del elemento de mobiliario urbano según la presente invención.
- El elemento I de mobiliario urbano, ilustrado por las figuras 1 a 3, es, por ejemplo, de tipo punto de alumbrado e incluye un fuste formado por un poste metálico 2 vertical de tamaño métrico.
- El poste metálico 2 consta de dos partes superpuestas, a saber, una parte inferior 2I y una parte superior 2S, separadas por una ranura anular 3 y aisladas eléctricamente entre sí por un bloque interno 4 de material dieléctrico. Este último solo es visible a nivel de la ranura anular 3. En el lado opuesto a la parte superior 2S, la parte inferior 2I comprende una base 5 de fijación al suelo.
- Las dos partes superpuestas 2I y 2S del poste metálico 2 de las figuras 1 a 3 forman una antena de radiación horizontalmente omnidireccional y, para ello, son sustancialmente equivalentes y/o constituyen una fracción significativa de la longitud de onda asociada a la frecuencia o banda de frecuencias en las que debe trabajar dicha antena. Preferiblemente, las partes superpuestas 2I y 2S tienen su dimensión más grande comprendida entre 0,125 y 1 veces esta longitud de onda de trabajo.
- A la antena formada por las partes 2I, 2S, se asocia un dispositivo electrónico 6 de antena conectado a estas últimas mediante un cable coaxial 7 interno: en el ejemplo mostrado en las figuras 2 y 3, los conductores, interno 7i y externo 7e del cable coaxial 7 alimentan respectivamente la parte superior 2S y la parte inferior 2I del poste metálico 2.

Aunque en las figuras 1, 2 y 3 el dispositivo electrónico 6 esté dispuesto fuera del poste metálico 2, no hace falta decir que este dispositivo electrónico 6 podría estar alojado en el interior de dicho poste metálico 2. El dispositivo electrónico 6 puede ser autónomo en energía (baterías) o bien puede ser alimentado por un circuito de transporte de energía eléctrica habitual (no mostrado).

5 Como se puede ver en la figura 3, en el ejemplo del elemento de mobiliario urbano I representado:

- el bloque interno 4 de material dieléctrico está atravesado longitudinalmente, preferiblemente con empotramiento, por una varilla metálica 8 eléctricamente conductora, cuyo extremo superior 8s está fijado a la parte superior 2S del poste 2 (por ejemplo, mediante enroscado) y cuyo extremo inferior 8i es solidario del conductor interior 7i del cable coaxial 7;
- 10 – en el interior de la parte inferior 2I del poste 2 hay dispuesta una placa 9 de un material eléctricamente conductor, que se conecta eléctricamente a dicha parte inferior 2I (por ejemplo, utilizando abrazaderas y/o tornillos no mostrados) y sobre la que se fija el conductor exterior 7e del cable coaxial 7;
- el conductor interior 7i del cable coaxial 7 atraviesa la placa 9 sin contacto, sobre la que se fija el extremo inferior 4i del bloque interno 4 de material dieléctrico; y
- 15 – el extremo superior 4s del bloque interno 4 de material dieléctrico está en contacto mecánico con la parte superior 2S del poste 2.

Así, las partes, superior 2S e inferior 2I del poste 2 se mantienen alejadas una de otra mediante el conjunto del bloque de material dieléctrico 4, de la varilla 8 y de la placa 9, permitiendo este conjunto por otra parte para solidarizar mecánicamente dichas partes, superior 2S e inferior 2I, asegurando al mismo tiempo la discontinuidad eléctrica formada por la ranura anular 3 llena por una parte del bloque dieléctrico 4 y la alimentación eléctrica por los conductores 7i y 7e.

La varilla 8 eléctricamente conductora puede ser cilíndrica y constituir uno o más transformadores de cuarto de onda a la frecuencia de trabajo privilegiada. Los diámetros de cada transformador también se pueden ajustar para transformar mejor la impedancia de entrada del poste en la impedancia característica de la línea de transmisión formada por el cable coaxial 7. Según un modo particular de la invención, esta línea de transmisión también puede estar constituida por una línea bifilar o por una guía de ondas con una transición de guía coaxial en la parte superior. Según otro modo particular de la invención, si se desea adaptar el sistema a una banda ancha y no a una frecuencia específica o a una banda de frecuencias estrecha, la varilla conductora 8 también puede ser de sección cónica (y no cilíndrica) y de dimensión mayor o igual a un cuarto de onda de la frecuencia baja de funcionamiento. Si se requiere una relación de onda estacionaria muy baja para hacer funcionar el dispositivo electrónico asociado 6, también se puede añadir un circuito de adaptación pasiva habitual a cualquier extremo de la línea 7 de transmisión.

Como muestra el elemento II de mobiliario urbano de la figura 4, para reforzar el aislamiento eléctrico entre las partes inferior 2I y superior 2S del poste 2, se puede prever, además de la ranura anular 3, al menos una ranura anular 10 suplementaria, interrumpiendo esta última la parte inferior 2I frente al bloque 4 de material dieléctrico y estando llena por una parte de este último. Esta ranura anular 10 se puede encontrar en cualquier lugar a lo largo de dicho bloque 4 y, por ejemplo, al nivel de la placa 9 (situación no representada).

Se observará que la varilla 8 eléctricamente conductora constituye un transformador de impedancia que permite optimizar la adaptación a la línea 7 de transmisión. Además, esta varilla 8, empotrada en el bloque 4 de material dieléctrico, asegura al menos en parte la rigidez y la robustez del conjunto de las dos partes 2I, 2S del poste 2.

Además, si la longitud del poste 2 representa varias longitudes de onda a la frecuencia de trabajo, las dos partes superpuestas 2I y 2S sólo pueden formarse en una porción longitudinal de dicho poste, no participando la porción longitudinal restante del mismo en el sistema de antena. Tal modo de realización III está representado en la figura 5, donde se encuentra el modo de realización de las figuras 1 a 3 coronada por una porción terminal 2E electromagnéticamente inactiva. Las partes 2S y 2E están eléctricamente aisladas entre sí mediante un bloque dieléctrico 11 y una ranura 12 (véase la figura 6). El bloque dieléctrico 11 llena la ranura 12 y garantiza la conexión mecánica entre dichas partes 2S y 2E.

En la realización IV de las figuras 7 y 8, la base metálica 5 de fijación al suelo es suficientemente grande para representar una fracción significativa de longitud de onda y se reduce la longitud de la parte inferior 2I que lleva el dispositivo electrónico 6 de antena. Preferiblemente, la parte superior 2S tiene una dimensión comprendida entre 0,125 y 1 veces la longitud de onda de trabajo, mientras que la base 5 de fijación metálica tiene unas dimensiones de al menos 0,25 x 0,25 veces dicha longitud de onda de trabajo. Esta base 5 de fijación metálica, que forma el plano de tierra de la antena de la realización IV, puede tener cualquier forma, pero preferiblemente esta forma es simétrica, para favorecer una radiación omnidireccional. Como se muestra en la figura 8, la alimentación de la antena del modo de realización IV es similar a la de la antena del modo de realización I (véase la figura 3), reduciéndose el bloque dieléctrico 4 y la varilla 8 en consecuencia. Este modo de realización IV forma una antena próxima a una antena de un solo polo.

Eventualmente, en una forma particular (no representada) del modo de realización IV de las figuras 7 y 8, la parte inferior 2I puede no existir y estar reemplazada eléctricamente en su totalidad por la base 5 de fijación.

5 Por otra parte, aquí de nuevo, si la longitud del poste 2 representa varias longitudes de onda a la frecuencia de trabajo, las dos partes superpuestas 2I y 2S sólo pueden estar formadas en una porción longitudinal de dicho poste, no participando la porción longitudinal restante de éste en el sistema de antena. Tal modo de realización V está representado en la figura 9, donde se encuentra el modo de realización de las figuras 7 y 8 coronado por una parte terminal 2E electromagnéticamente inactiva. Como se describió anteriormente, las partes 2S y 2E están eléctricamente aisladas una de la otra mediante un bloque dieléctrico 11 y una ranura 12 (véase la figura 6). El bloque dieléctrico 11 llena la ranura 12 y garantiza la conexión mecánica entre dichas partes 2S y 2E.

10

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Objeto (1) de mobiliario urbano que incluye al menos un poste (2) de un material eléctricamente conductor, siendo este poste al menos parcialmente hueco y al menos aproximadamente vertical; e incluyendo dicho poste (2) al menos dos partes superpuestas (2I, 2S), eléctricamente aisladas una de la otra, formando una antena de radiación horizontalmente omnidireccional,
- estando caracterizado dicho objeto por que dicho al menos poste (2) está constituido por dos partes superpuestas, a saber, una parte inferior (2I) y una parte superior (2S), separadas por una ranura anular (3), formando las dos partes superpuestas (2I, 2S) de dicho al menos poste (2) dicha antena de radiación horizontalmente omnidireccional.
- 10 2. Objeto según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho al menos un poste (2) incluye una base (5) de fijación al suelo, que está realizada de un material eléctricamente conductor y que es apto para formar al menos parcialmente la parte inferior de dicha antena.
3. Objeto según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho al menos un poste (2) incluye tres partes superpuestas, dos a dos eléctricamente aisladas, de las que solamente dos forman dicha antena.
- 15 4. Objeto según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que incluye un bloque (4, 11) de material dieléctrico dispuesto en el interior de dicho poste, que garantiza aislamiento eléctrico entre dos partes superpuestas (2I, 2S, 2E) y que participa al menos parcialmente en la conexión mecánica entre estas últimas.
5. Objeto según la reivindicación 4, caracterizado por que incluye una varilla metálica (8) empotrada longitudinalmente en dicho bloque (4) de material dieléctrico y que participa al menos parcialmente, con dicho bloque (4) de material dieléctrico, en la conexión mecánica. entre dos partes superpuestas (2I, 2S).
- 20 6. Objeto según la reivindicación 5, caracterizado por que comprende además un dispositivo electrónico (6) de antena que se encuentra por un lado de una (2I) de las dos partes superpuestas (2I, 2S), y por que dicha varilla metálica (8) garantiza la conexión eléctrica entre la otra (2S) de dichas dos partes superpuestas y dicho dispositivo electrónico (6) de antena.
7. Objeto según la reivindicación 6, caracterizado por que dicha varilla metálica (8) es apta para formar un adaptador de impedancia entre dicho dispositivo electrónico (6) de antena y dicha antena así constituida.
- 25 8. Procedimiento para radio-electrificar un objeto (1) de mobiliario urbano, según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que:
- se forma dicho objeto (1) con al menos un poste (2) de un material eléctricamente conductor, siendo este poste al menos parcialmente hueco y al menos aproximadamente vertical; y
  - se disponen en dicho al menos un poste (2) dos partes superpuestas (2I, 2S), a saber, una parte inferior (2I) y
- 30 una parte superior (2S) separadas por una ranura anular (3) y eléctricamente aisladas una de la otra;
- formando las dos partes superpuestas (2I, 2S) de dicho al menos un poste (2) una antena de radiación horizontalmente omnidireccional.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que dichas dos partes superpuestas (2I, 2S) son radioeléctricamente al menos sustancialmente equivalentes.
- 35 10. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que la dimensión mayor de dichas dos partes superpuestas (2I, 2S) está comprendida entre 0,125 y 1 veces la longitud de onda asociada con una frecuencia de trabajo de dicha antena.

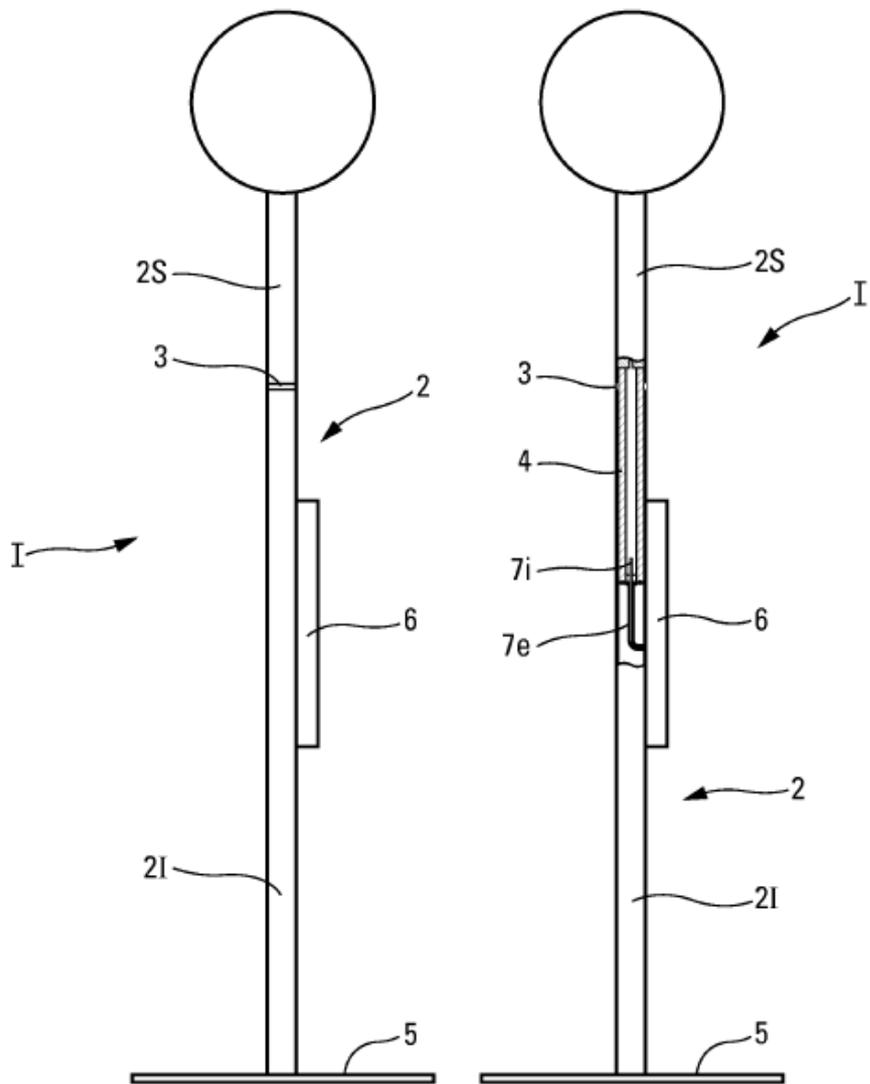


Fig. 1

Fig. 2

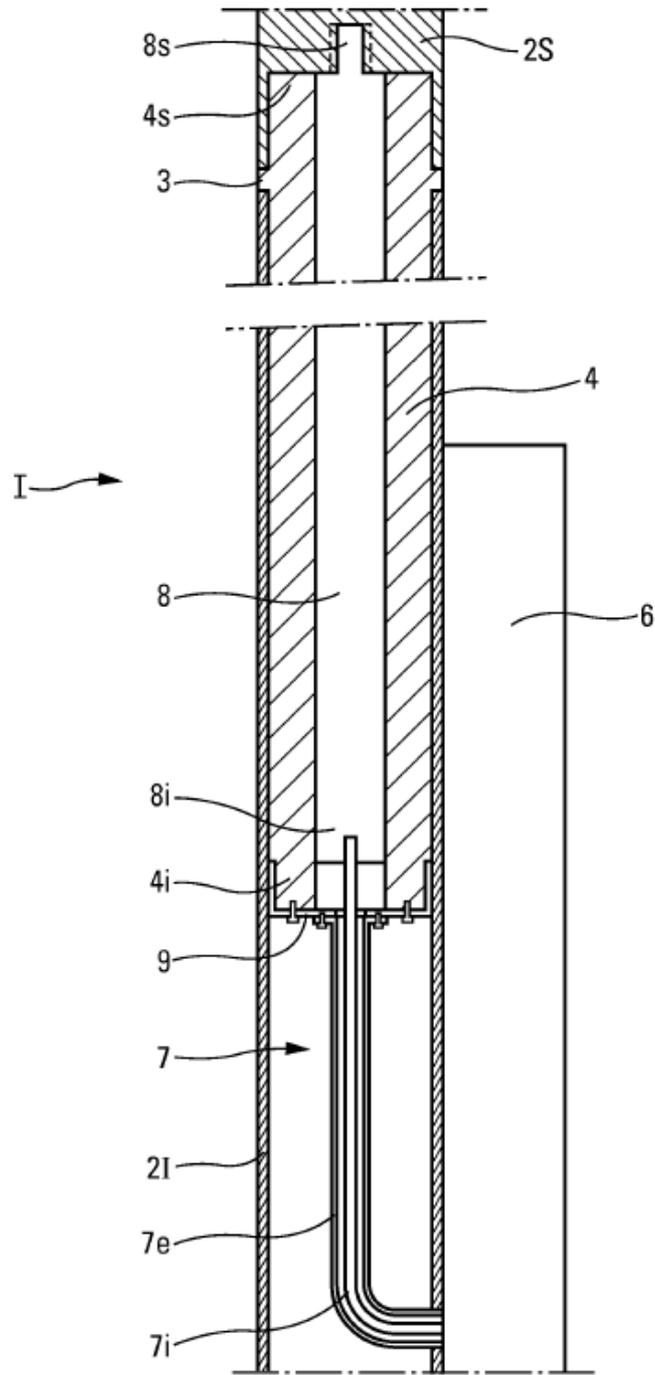


Fig. 3

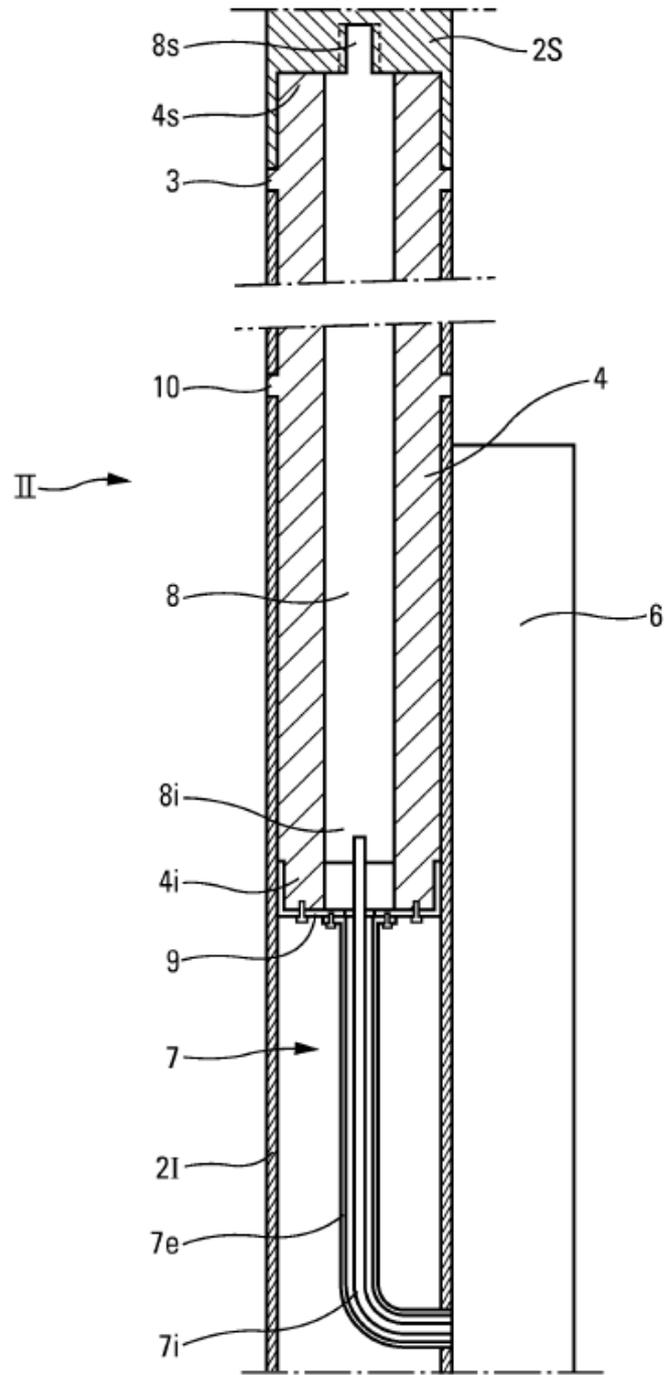
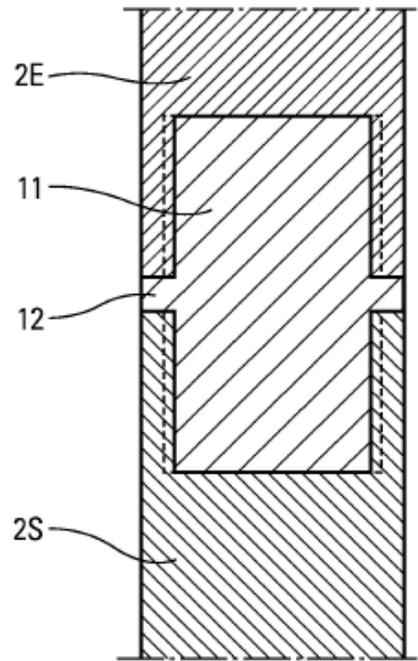
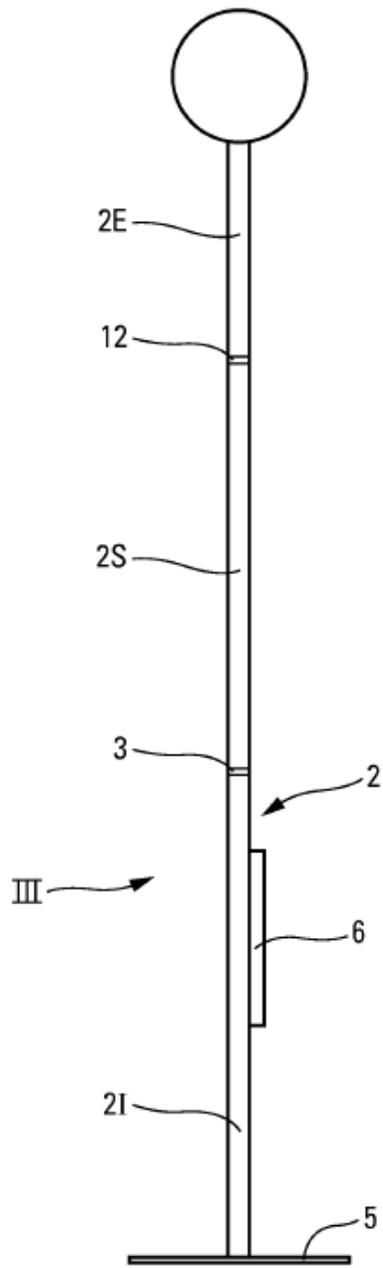


Fig. 4



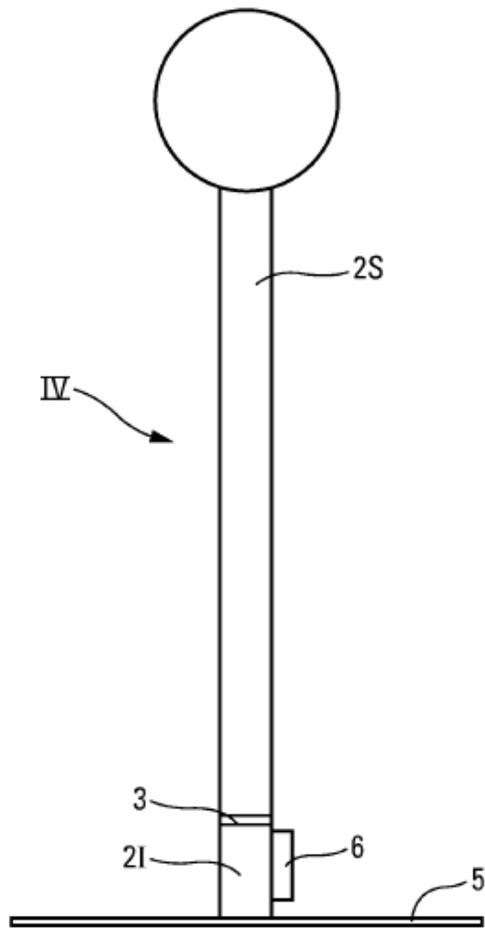


Fig. 7

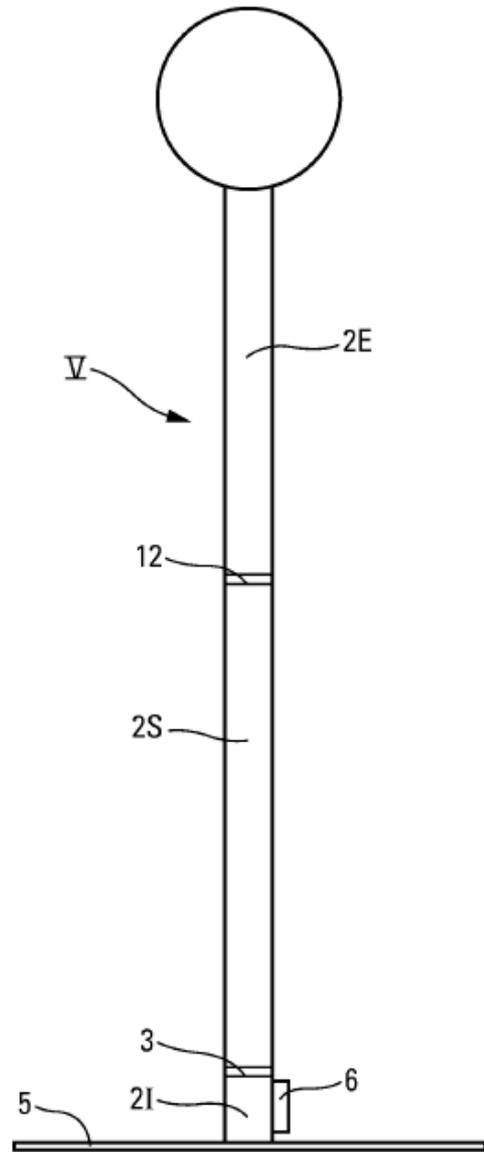


Fig. 9

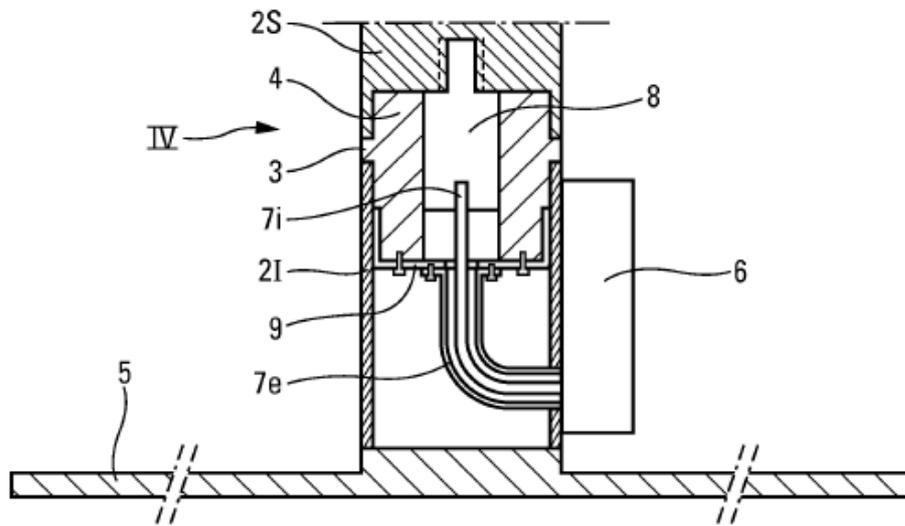


Fig. 8