
TORRE TUBO Y ESTACIÓN DE BASE

CAMPO TÉCNICO

[0001] Esta divulgación se refiere al campo de las tecnologías de instalación de dispositivos de comunicaciones y, en particular, a una torre tubo y una estación de base.

ANTECEDENTES

[0002] El desarrollo de los servicios de comunicaciones móviles va acompañado de un requisito relativo a una gran cantidad de sitios de comunicaciones. Por diversos motivos, es muy difícil obtener un sitio convencional con un área de piso relativamente grande. Por lo tanto, los proveedores de dispositivos de estación de base están dedicados al diseño de una estación de base que tenga un área de piso reducida. En la actualidad una solución generalizada para tal tipo de diseño es integrar la estación de base en una, es decir instalar un dispositivo de estación de base dentro de una torre tubular a fin de reducir significativamente su área de piso.

[0003] Para lograr ese objetivo habitualmente debe disponerse una abertura rectangular en un cuerpo de una torre tubo. En la FIGURA 1, se muestra una estación de base tipo torre tubo de la técnica anterior, que incluye una torre tubo 101 y una antena 102. Se dispone una abertura rectangular 103 en un cuerpo de torre 104 de la torre tubo 101.

[0004] La técnica anterior tiene al menos el siguiente problema:

[0005] Como se dispone una gran abertura rectangular en el cuerpo de torre, el peso de éste no puede sustentarse bien por encima de la abertura, cerca de la cual se concentra tensión. Por consiguiente, se reduce la resistencia estructural de la torre tubo, que por ello es proclive a deformarse.

SÍNTESIS

[0006] En vista de eso, las formas de realización de esta divulgación proveen una torre tubo y una estación de base que mejoran la resistencia estructural de un cuerpo de torre con una abertura relativamente grande. Las soluciones técnicas de las formas de realización de esta divulgación son las siguientes:

[0007] De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona una torre tubo que incluye una base y un cuerpo sujeto a la ella, una abertura dispuesta en el cuerpo de torre y configurada para admitir la instalación de un dispositivo a través de la abertura dentro de la torre; y la torre tubo además incluye una estructura de apoyo auxiliar dispuesta en el interior del cuerpo de torre, que incluye al menos dos placas de soporte sustentadas en él, en la cima de las al menos dos placas de soporte hay una bóveda contra la que hace tope un borde superior de la abertura y/o la bóveda está conectada al interior del cuerpo de torre para brindar apoyo al borde superior de la abertura.

[0008] En esta forma de realización de esta divulgación, la abertura que es suficientemente grande para que pase a través de ella un dispositivo, está dispuesta en el cuerpo de la torre tubo, y la estructura de apoyo auxiliar dentro del cuerpo de torre está configurada para proporcionar sustentación adicional. La estructura de apoyo auxiliar incluye las al menos dos placas de soporte sujetas a la base de la torre y la bóveda sobre la parte superior de las mismas. Como el borde superior de la abertura hace tope contra la bóveda y/o ésta está conectada al lado interior del cuerpo de torre para brindar sustentación al borde superior de la abertura, la presión ocasionada sobre ella por el peso de la torre tubo se transfiere a las placas de soporte por medio de la bóveda. En la técnica

anterior, a la presión encima de una abertura la cargan las partes de un cuerpo de torre cerca de ambos lados de la abertura. Por lo tanto, se concentra tensión, se reduce la resistencia estructural y es probable que la torre tubo se deforme y dañe. Sin embargo, en esta forma de realización de esta divulgación, el borde superior de la abertura de la torre tubo está sustentado por la bóveda, se forma una estructura de apoyo relativamente estable y, por lo tanto, mejora en gran medida la resistencia estructural de la torre tubo.

[0009] En una primera implementación posible del primer aspecto, las al menos dos placas de soporte están conectadas al lado interior del cuerpo de torre por medio de sujeción.

[0010] De ese modo, las placas de soporte están integradas al cuerpo de torre y éste es más estable.

[0011] Como alternativa, dos lados verticales de cada placa de apoyo están conectados por separado con el lado interior del cuerpo de torre por medio de sujeción.

[0012] De ese modo, cada placa de apoyo y una parte correspondiente del cuerpo de torre forman una cavidad cerrada, y la sección transversal horizontal de la cavidad es similar a triángulo. Eso mejora la fuerza de sustentación y la rigidez general de la torre tubo.

[0013] En una segunda implementación posible del primer aspecto, se forma una estructura de transición lisa en al menos uno de un lugar de transición entre el borde superior y un borde vertical de la abertura, un lugar de transición entre un borde inferior y un borde vertical de la abertura o un lugar de transición entre la bóveda y la placa de apoyo.

[0014] De ese modo, cuando se usa una estructura de transición lisa en

el lugar de transición entre el borde superior y el borde vertical de la abertura, puede evitarse efectivamente la concentración de tensión, eludiendo así el problema de la técnica anterior de que la tensión se concentra por el uso de un ángulo recto en una parte superior de una abertura de una torre tubo con la consecuente probabilidad de ocasionar deformación y daño en la estructura. Cuando se usa una estructura de transición lisa en el lugar de transición entre la bóveda y la placa de apoyo, puede reducirse eficazmente la concentración de tensión, evitando el problema de deformación y daño en la estructura de apoyo.

[0015] En una tercera implementación posible del primer aspecto, la bóveda es de arco circular y el borde superior de la abertura se ajusta a ella.

[0016] De ese modo, la bóveda y el borde superior de la abertura encajan estrechamente debido a los correspondientes contornos. Por lo tanto, se transfiere la presión a la bóveda de manera desconcentrada, se optimiza la estructura de apoyo de la bóveda y se evitan daños en ésta debido al exceso de presión parcial.

[0017] En una cuarta implementación posible del primer aspecto, la bóveda incluye una pluralidad de partes de placas planas secuencialmente adyacentes, y los ángulos formados entre tales placas son todos obtusos.

[0018] De ese modo, la bóveda puede formarse curvan una placa varias veces y, por lo tanto, se fabrica fácilmente. Además, en comparación con los ángulos diedros y los ángulos agudos, los ángulos obtusos no ocasionan exceso de tensión en las esquinas.

[0019] En una quinta implementación posible del primer aspecto, un extremo frontal de la bóveda excede el borde superior de la abertura en una dirección hacia el exterior de la torre tubo.

[0020] De ese modo, el lugar colindante del borde superior de la abertura está más lejos de una parte de extremo de la bóveda y, por lo tanto, ésta sustenta firmemente el borde superior de la abertura.

[0021] En una sexta implementación posible del primer aspecto, la torre tubo además incluye al menos dos placas horizontales sujetas horizontalmente, cada una, entre las al menos dos placas de soporte, y separadas dichas placas horizontales una distancia específica en la dirección vertical.

[0022] De ese modo, se obtienen una pluralidad de compartimientos de dispositivo una vez separada verticalmente la torre tubo por las placas horizontales, y los compartimientos pueden almacenar diversos dispositivos. Además, la existencia de las placas horizontales también mejora la resistencia estructural de la estructura de apoyo auxiliar y la de la torre tubo.

[0023] Como alternativa, hay instalada una pieza de sustentación extendida hacia arriba sobre la placa horizontal más alta, y dicha pieza sustenta la bóveda desde abajo.

[0024] De ese modo, la pieza de sustentación de la placa horizontal más alta brinda apoyo a la bóveda y mejora su fuerza de sustentación.

[0025] En una séptima implementación posible del primer aspecto, debido a la abertura, falta al menos un tercio de un perímetro de la sección transversal horizontal del cuerpo de torre den el máximo ancho horizontal de la abertura.

[0026] De ese modo, la abertura de la torre tubo es suficientemente grande para admitir que se instale en su interior un dispositivo de gran tamaño. Además, después de utilizar la estructura de apoyo auxiliar de esta divulgación, puede asegurarse la resistencia estructural de la torre tubo aunque sea grande

la abertura de la misma.

[0027] De acuerdo con un segundo aspecto, se provee una estación de base que incluye la torre tubo del primer aspecto y una antena dispuesta encima de la torre tubo.

[0028] En esta forma de realización de esta divulgación, como la estación de base utiliza la torre tubo del primer aspecto, hay dispuesta en su cuerpo de torre una abertura que es suficientemente grande para admitir que un dispositivo pase a través de ella, y hay configurada una estructura de apoyo auxiliar dentro del cuerpo de torre. La estructura de apoyo auxiliar incluye al menos dos placas de soporte sujetas en una base de la torre y una bóveda dispuesta en la parte superior de las placas de soporte. Como un borde superior de la abertura hace tope contra la bóveda y/o ésta está conectada a un lado interior del cuerpo de torre para dar apoyo al borde superior de la abertura, presión causada por el peso de la torre tubo encima de la abertura se transfiere a las placas de soporte por medio de la bóveda. En la técnica anterior, la presión ejercida encima de la abertura es llevada a ambos lados de la misma por las partes de un cuerpo de torre. Por lo tanto, se concentra la tensión y es probable que se deforme o dañe la torre tubo. Sin embargo, en esta forma de realización de esta divulgación, la bóveda sustenta el borde superior de la abertura, se forma una estructura de apoyo relativamente estable y, por lo tanto, mejora en gran medida la resistencia estructural de la torre tubo y la de la estación de base. Además, cuando la torre tubo tiene las características precedentes, la estación de base también tiene las correspondientes ventajas ya mencionadas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0029] Para describir más claramente las soluciones técnicas de esta

divulgación, lo que sigue presenta brevemente las figuras que acompañan y sirven para exponer las implementaciones. En aras de la brevedad, se usa en general un número de referencia para identificar sólo uno de una pluralidad de componentes iguales o similares en cada una de las figuras que acompañan.

[0030] La FIGURA 1a es un diagrama esquemático de una estructura tridimensional de una estación de base tipo torre tubo, de acuerdo con la técnica anterior;

[0031] La FIGURA 1b es un diagrama esquemático de una estructura tridimensional de una torre tubo incluida en la estación de base tipo torre tubo mostrada en la FIGURA 1a, y es en realidad un diagrama esquemático agrandado de una parte enmarcada en la FIGURA 1a;

[0032] La FIGURA 1c es un diagrama esquemático de una estructura desglosada de la torre tubo mostrada en la FIGURA 1b;

[0033] La FIGURA 2a es un diagrama esquemático de una estructura tridimensional de una torre tubo desde dos ángulos de visión diferentes, de acuerdo con una forma de realización de esta divulgación;

[0034] La FIGURA 2b es un diagrama esquemático de una estructura desglosada de la torre tubo mostrada en la FIGURA 2a;

[0035] La FIGURA 2c es un diagrama esquemático de una estructura de vista lateral de la torre tubo mostrada en la FIGURA 2a;

[0036] La FIGURA 2d es un diagrama esquemático de una estructura de vista principal de la torre tubo mostrada en la FIGURA 2a;

[0037] La FIGURA 2e es un diagrama esquemático de una sección transversal obtenida después de dividirse con una línea B-B la torre tubo mostrada en la FIGURA 2d;

[0038] La FIGURA 2f es un diagrama esquemático agrandado de un área C de la torre tubo mostrada en la FIGURA 2e;

[0039] La FIGURA 2g es un diagrama esquemático de una sección transversal obtenida después de dividirse con una línea A-A la torre tubo mostrada en la FIGURA 2d;

[0040] La FIGURA 2h es un diagrama esquemático de una estructura de vista principal, una estructura de vista lateral, una estructura de vista superior y una estructura axonométrica de una bóveda de la torre tubo mostrada en la FIGURA 2b;

[0041] La FIGURA 3 es un diagrama esquemático de una estructura de vista principal de una torre tubo, de acuerdo con una variante de una forma de realización de esta divulgación; y

[0042] La FIGURA 4 es un diagrama esquemático de una estructura tridimensional de una estación de base, de acuerdo con otra forma de realización de esta divulgación.

[0043] Los números de referencia de las figuras tienen los siguientes significados: 101-torre tubo, 102-antena, 103-abertura, 104-cuerpo de torre, 105-base de torre, 106-placa horizontal, 201-base de torre, 202-cuerpo de torre, 203-abertura, 204-estructura de apoyo auxiliar, 205-placa de apoyo, 206-bóveda, 207-placa horizontal, 208-compartimiento de dispositivo, 209-borde superior de la abertura, 210-borde vertical de la abertura, 211-borde inferior de la abertura y 306-bóveda.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

[0044] Para aclarar más los objetivos, soluciones técnicas y ventajas de esta divulgación, lo que sigue describe en detalle sus implementaciones

haciendo referencia a las figuras que acompañan.

[0045] Un experto en la técnica debe comprender lo siguiente:

[0046] La torre tubo de esta divulgación, en general pero sin limitarse a ello, es una estructura de torre tubo utilizada en una estación de base tipo torre tubo para acomodar un dispositivo en su interior. Como alternativa, la torre tubo puede ser una estructura que se emplee en otro escenario para dar lugar a un dispositivo dentro de ella. La torre tubo de esta divulgación se instala en posición erecta o aproximadamente erecta. Las expresiones denominadas "arriba", "abajo", "altura", "vertical" y "horizontal" se basan todas en un estado erecto de la torre tubo después de la instalación. En esta divulgación, la descripción de que algo está en una parte superior o una parte inferior de un objeto significa que está en una posición de una parte de la mitad superior o de la mitad inferior del objeto. En esta divulgación, la descripción de que algo está por encima o por debajo de un objeto significa que está en una posición fuera del mismo y de manera correspondiente arriba o debajo de él. Las expresiones "anterior", "posterior", "izquierda" y "derecha" que se describen en esta divulgación se refieren a los estados mostrados en las figuras que acompañan o pueden ser direcciones que detecte un experto en la técnica. Sin embargo, las direcciones no están estrictamente limitadas siempre que sean sustancialmente correctas. En esta divulgación, "correspondiente/s" significa cooperación entre objetos que se corresponden para implementar conjuntamente una coordinación de funciones o posiciones entre ellos. El experto en la técnica puede determinar el significado de "correspondiente/s" de acuerdo con un escenario.

[0047] La FIGURA 2a es un diagrama esquemático de una estructura tridimensional de una torre tubo desde dos ángulos de visión diferentes, de

acuerdo con una forma de realización de esta divulgación. La FIGURA 2b es un diagrama esquemático de una estructura desglosada de la torre tubo. La FIGURA 2c es un diagrama esquemático de una estructura de vista lateral de la torre tubo. La FIGURA 2d es un diagrama esquemático de una estructura de vista principal de la torre tubo. Tal como se muestra en la FIGURA 2a a la FIGURA 2c, la torre tubo incluye una base de torre 201 y un cuerpo de torre 202 sujeto a ella.

[0048] La base de torre 201 está configurada para sujetar el cuerpo de torre 202, de manera que la torre tubo pueda inmovilizarse por completo en el suelo u otro plano. Tal como se muestra en la FIGURA 2a y la FIGURA 2b, la base de torre en general se presenta como una forma aproximada de disco, con orificios provistos de lado a lado a través de los cuales se retienen los sujetadores en el suelo u otro aparato. Sin embargo, la base de torre de esta divulgación no se limita a ello. La base de torre puede ser cualquier otra estructura adecuada. En esta forma de realización, la base de torre 201 y el cuerpo de torre 202 están dispuestos por separado. No obstante, en algunas otras formas de realización, pueden estar formados de manera integral sin poder separarse.

[0049] El cuerpo de torre 202 se presenta como una estructura tubular, una sección transversal horizontal (no hay ninguna abertura a una altura correspondiente a la sección transversal horizontal) del cuerpo de torre puede ser circular o tener forma de polígono u otra. Hay una abertura 203 dispuesta en el cuerpo de torre 202. La abertura 203 está configurada para permitir que se instale un dispositivo dentro de la torre tubo a través de la abertura y, por lo tanto, ésta es grande (en comparación con una abertura de disipación de calor o

similar). La abertura 203 en general tiene forma de tira y se extiende una distancia relativamente prolongada en una dirección de altura del cuerpo de torre 202, con suficiente ancho además en una dirección horizontal, como para facilitar la colocación y retiro del dispositivo. En la presente, permitir que un dispositivo pase a través no significa que pueda hacerlo cualquier dispositivo, sino los aparatos que necesitan pasar a través la abertura de acuerdo con un diseño previo. Debe comprenderse que, en aras de la brevedad, en la figura no se muestra una estructura global de la torre tubo. En realidad, la torre tubo puede extenderse más hacia arriba y formarse de manera integral con ella una estructura superior o una estructura de segmentos. Puede disponerse además una puerta en la abertura 203, de acuerdo con un requisito. Todo lo anterior está comprendido en el alcance de esta divulgación.

[0050] Tal como se muestra en la FIGURA 2c, la torre tubo además incluye una estructura de apoyo auxiliar 204 dispuesta dentro del cuerpo de torre. En esta forma de realización, la estructura de apoyo auxiliar 204 incluye dos placas de soporte 205. En otra forma de realización, la estructura de apoyo auxiliar 204 puede incluir más de dos placas de soporte 205. Debe comprenderse que la disposición de las placas de soporte 205 no debe afectar la instalación del dispositivo, es decir, en general las placas de soporte 205 no deben bloquear la abertura 203. Hay dispuesta una bóveda 206 sobre la parte superior de las dos placas de soporte 205. La bóveda 206 y las dos placas de soporte 205 pueden estar formadas o conectadas de manera integral mediante una estructura de conexión adecuada. Tal como se muestra en la FIGURA 2b, las dos placas de soporte 205 se apoyan sobre la base de torre 201. Las dos placas de soporte pueden estar conectadas a la base de torre 201 mediante una

estructura de conexión adecuada y sujeción, por ejemplo, inserta en ranuras dispuestas en la base de torre 201; o bien, pueden no estar conectadas por sujeción a la base de torre 201. La base de torre 201 brinda apoyo vertical a las placas de soporte 205 en ambos casos. Debe comprenderse que las placas de soporte brindan apoyo en dirección vertical, pero no están necesariamente en estricto estado vertical, sino en un estado adecuado, que puede ser inclinado o levemente desviado.

[0051] En algunas otras formas de realización, las placas de soporte pueden estar provistas de apoyo por el cuerpo de torre. Por ejemplo, se extiende hacia dentro desde las paredes interiores del cuerpo de torre una estructura saliente, donde se apoyan las placas de soporte; o bien, las placas de soporte se sujetan en el cuerpo de torre y éste brinda apoyo en la dirección vertical debido a la conexión de sujeción.

[0052] En un diagrama en sección transversal de la torre tubo mostrada en la FIGURA 2e y un diagrama agrandado mostrado en la FIGURA 2f, puede verse que un borde superior 209 de la abertura 203 hace tope contra la bóveda 206 y, por lo tanto, ésta brinda apoyo al borde superior 209 de la abertura 203. El borde superior 209 de la abertura 203 puede transferir presión a la bóveda 206 y ésta la transfiere a las dos placas de soporte 205, como para compartir la presión llevada en at el borde superior 209 de la abertura 203. El borde superior 209 de la abertura 203 y la bóveda 206 pueden estar en una conexión separable o sujetos de manera integral por medio de soldadura o similar.

[0053] En esta forma de realización, puede haber una parte de tope entre el borde superior 209 de la abertura 203 y la bóveda 206 en un área central o un área descentrada rea del borde superior 209 o bien, en una pluralidad de áreas

no contiguas. Eso puede determinarse según las formas del borde superior 209 de la abertura 203 y la bóveda 206.

[0054] En esta forma de realización, la abertura 203, que es suficientemente grande para permitir que un dispositivo pase a través de ella, está dispuesta en el cuerpo de torre 202 de la torre tubo, y la estructura de apoyo auxiliar 204 dispuesta dentro del cuerpo de torre 202 está configurada para brindar apoyo adicional. La estructura de apoyo auxiliar 204 incluye las dos placas de soporte 205 apoyadas sobre la base de torre 201 y la bóveda 206 dispuesta en la parte superior de las mismas. Como el borde superior 209 de la abertura 203 hace tope contra la bóveda 206, la presión ocasionada por el peso de la torre tubo encima de la abertura 203 (el peso de un cuerpo de torre, una antena y otra estructura encima de la abertura) se transfiere a las placas de soporte 205 mediante la bóveda 206.

[0055] En la FIGURA 1c, se muestra una torre tubo de la técnica anterior. Hay instalado un cuerpo de torre 104 sobre una base de torre 105 sin una estructura de apoyo auxiliar o una placa de apoyo. El cuerpo de torre 104 carga totalmente la presión ocasionada por el peso encima de una abertura 103, y una parte del mismo cerca de la abertura 103 soporta la mayor tensión. Por consiguiente, se reduce la resistencia estructural de la torre tubo y es probable que la misma se deforme o dañe. Sin embargo, en esta forma de realización, la bóveda 206 sustenta el borde superior 209 de la abertura 203 y se forma una estructura de apoyo relativamente estable; por lo tanto, mejora en gran medida la resistencia estructural de la torre tubo.

[0056] En algunas otras formas de realización, el borde superior de la abertura puede no necesitar hacer tope contra la bóveda. En cambio, la bóveda

está conectada a un lado interior del cuerpo de torre para dar apoyo al borde superior de la abertura. Por ejemplo, la bóveda está conectada a un lado interior de una parte del cuerpo de torre cerca del borde superior de la abertura, un lugar de conexión del lado interior de la parte del cuerpo de torre puede estar encima del borde superior o del lado izquierdo o derecho o un borde relativo del borde superior o en otra posición adecuada, y una parte correspondiente de la bóveda está conectada al lugar de conexión del lado interior de la parte del cuerpo de torre, siempre que puede proporcionarse una extensión específica de apoyo al borde superior de la abertura. La conexión puede implementarse por medio de soldadura o similar. Obviamente, en este caso, como se proporciona la extensión específica de apoyo al borde superior de la abertura, la presión también puede transferirse a las placas de soporte por medio de la bóveda, se forma una estructura de apoyo relativamente estable y, por lo tanto, mejora la resistencia estructural de la torre tubo. Debe comprenderse que en algunas otras formas de realización, cuando el borde superior de la abertura está dispuesto para hacer tope contra la bóveda, ésta también puede disponerse de manera que se conecte con el lado interior del cuerpo de torre.

[0057] En esta forma de realización, las dos placas de soporte 205 pueden conectarse al lado interior del cuerpo de torre 202 por medio de sujeción. Eso puede implementarse por medio de soldadura o utilizando otra estructura de conexión adecuada. Como las placas de soporte 205 están conectadas por medio de sujeción al lado interior del cuerpo de torre 202, quedan integradas a éste que, por lo tanto, resulta más estable.

[0058] Específicamente, en esta forma de realización, con respecto a un diagrama de sección transversal de la torre tubo mostrada en la FIGURA 2g,

pueden conectarse por separado mediante sujeción dos bordes verticales de cada placa de apoyo 205 al lado interior del cuerpo de torre 202. Por ejemplo, la conexión se implementa por medio de soldadura. De ese modo, cada placa de apoyo 205 y una parte correspondiente del cuerpo de torre 202 forman una cavidad cerrada, y la sección transversal horizontal de la cavidad es similar al triángulo. Eso mejora la fuerza de sustentación y la rigidez general de la torre tubo.

[0059] En la técnica anterior, tal como se muestra en la FIGURA 1c, se forman ángulos rectos en todas las partes de borde de una parte superior y una parte inferior de la abertura 103 del cuerpo de torre. Un ángulo recto carga más tensión que cualquier otra parte y es probable que allí se forma concentración de tensión. Por consiguiente, se reduce la resistencia estructural del ángulo recto y el mismo se daña.

[0060] En vista de tal defecto de la técnica anterior, esta forma de realización introduce una mejora. Tal como se muestra en la FIGURA 2b, se forma una estructura de transición lisa en un lugar de transición entre el borde superior 209 y un borde vertical 210 de la abertura 203, es decir, el lugar de transición se presenta como una superficie de arco sin un ángulo de esquina, de manera que no hay ningún punto de concentración de tensión en el lugar de transición. Eso evita el problema de la técnica anterior de que se concentre la tensión por el uso de un ángulo recto en la parte superior de la abertura de la torre tubo y como consecuencia se produzca probablemente deformación y daño. En esta divulgación, el lugar de transición en general es un área de superficie cercana a un lugar de conexión entre dos entidades adyacentes.

[0061] En esta forma de realización, tal como se muestra en la FIGURA

2b, también puede formarse una estructura de transición lisa en un lugar de transición entre un borde inferior 211 y el borde vertical 210 de la abertura 203. De ese modo, se evita el problema de concentración de tensión de la técnica anterior, debido al uso de un ángulo recto en la parte inferior de la abertura de la torre tubo, y la consecuente deformación y daño de la estructura.

[0062] Debe entenderse que en esta divulgación, un borde de la abertura en general es un área que está entre una pared interior y una pared exterior, adyacente a la abertura del cuerpo de torre y limitando la abertura. El borde vertical de la abertura en general es una parte de borde principalmente extendida en la dirección vertical (pero no se excluye el caso en que la parte de borde de abertura también cambia a una extensión específica en la dirección horizontal). Una parte de borde encima del borde vertical es el borde superior y una parte de borde debajo del borde vertical es el borde inferior.

[0063] Tal como se muestra en la FIGURA 2h, en esta forma de realización, la bóveda 206 puede ser de arco circular, es decir, la proyección de la bóveda de una vista principal se presenta como una forma de arco circular. Debe entenderse que en esta divulgación, la proyección de vista principal de la bóveda de arco circular 206 no está limitada a esa forma y puede presentarse también como otro contorno de arco que sea adecuado. Todas esas formas están comprendidas en el alcance de esta divulgación. En ese caso, el borde superior 209 de la abertura 203 se ajusta a la bóveda 206, es decir, la bóveda 206 y el borde superior 209 de la abertura 203 encajan estrechamente debido a sus correspondientes contornos. Por lo tanto, a la bóveda 206 se transfiere la presión de manera relativamente uniforme y desconcentrada, optimizándose su estructura de apoyo e impidiendo el daño relacionado con la excesiva presión

parcial.

[0064] Con respecto a las FIGURAS 2e y 2f, un extremo frontal de la bóveda 206 excede el borde superior 209 de la abertura 203 en una dirección hacia el exterior de la torre tubo. De ese modo, el lugar de tope del borde superior 209 de la abertura 203 está mucho más alejado de un borde de una parte de extremo de la bóveda 206 y, por lo tanto, ésta sustenta firmemente el borde superior 209 de la abertura 203.

[0065] También puede verse en la FIGURA 2e y la FIGURA 2f que, en esta forma de realización, el lugar más alto de la bóveda 206 puede ser relativamente ancho, y relativamente angosto un lugar de conexión entre la bóveda 206 y la placa de apoyo 205. En ese caso, también puede usarse una estructura de transición lisa de manera de evitar un punto de concentración de tensión e impedir que se deforme y dañe una estructura de apoyo de la bóveda.

[0066] Tal como se muestra en la FIGURA 2a y la FIGURA 2b, la torre tubo además incluye una pluralidad de placas horizontales 207. La pluralidad de placas horizontales 207 se sujetan horizontalmente, cada una, entre las dos placas de soporte 205 y se separan secuencialmente a distancias específicas en la dirección vertical. Puede disponerse una estructura de conexión adecuada para las placas de soporte 205 a fin de sujetar las placas horizontales 207. Las distancias pueden establecerse de acuerdo con los respectivos requisitos reales y no necesitan ser iguales entre sí. Por lo tanto, se forman compartimientos de dispositivo 208 en diversas alturas para disponer los dispositivos correspondientes. De ese modo, se obtienen una pluralidad de compartimientos de dispositivo 208 después de que las placas horizontales separan verticalmente la torre tubo y los mismos pueden almacenar diversos

dispositivos. Además, las placas horizontales 207 también mejoran la resistencia estructural de la estructura de apoyo auxiliar 204 y la de la torre tubo. La placa horizontal de esta divulgación en general es una estructura en forma de placa, en que la superficie se halla en un estado horizontal o sustancialmente horizontal una vez instalada en posición erecta la torre tubo, pero la superficie de la placa horizontal no está limitada a un estado horizontal o uniforme absoluto. En la FIGURA 1b, se muestra la torre tubo de la técnica anterior; una pluralidad de placas horizontales 106 están dispuestas directamente dentro del cuerpo de torre 104. Comparada con la de las placas horizontales 207 sujetas entre las placas de soporte 205 de esta divulgación, la disposición no es suficientemente flexible porque el cuerpo de torre 104 es de un tamaño fijo.

[0067] En esta forma de realización, hay dispuesta una pieza de apoyo extendida hacia arriba (que no se muestra en la figura) en la placa de más arriba de la pluralidad de placas horizontales 207, y en la pieza de sustentación se apoya la bóveda 206. Como está apoyada en la pieza de sustentación, la estructura de apoyo de la bóveda 206 es más estable y confiable, y se asegura la resistencia estructural de la torre tubo.

[0068] En esta forma de realización, debido a la existencia de la abertura 203, puede faltar al menos un tercio, por ejemplo hasta el 40%, de un perímetro de una sección transversal horizontal del cuerpo de torre 202 en un ancho horizontal máximo de la abertura 203. La abertura 203 de la torre tubo es suficientemente grande como para permitir que se instale dentro de dicha torre un dispositivo de mayor tamaño. Además, después de usarse la estructura de apoyo auxiliar 204 de esta divulgación, puede asegurarse la resistencia estructural de la torre tubo incluso aunque sea grande su la abertura 203. Sin

embargo, debe comprenderse que puede establecerse un ancho de abertura de acuerdo con un requisito real. Incluso si la abertura es relativamente angosta, también está comprendida dentro del alcance de esta divulgación.

[0069] Una variante de forma de realización de esta divulgación además proporciona una torre tubo. Tal como se muestra en la FIGURA 3, la torre tubo es igual a la estructura básica de la torre tubo de la forma de realización precedentes y la diferencia es como sigue: para la bóveda 306 se utiliza una disposición de una pluralidad de partes de placas planas en lugar de la disposición de una bóveda de arco circular. La bóveda de la torre tubo incluye tres partes de placas planas secuencialmente adyacentes (presentadas como tres segmentos de línea recta en la FIGURA 3), y los ángulos formados entre las partes de placas planas adyacentes son todos obtusos. Debe comprenderse que hay más de tres partes de placas planas. De ese modo, la bóveda 306 puede formarse curvando una plaza varias veces y, por lo tanto, se construye fácilmente. Además, en comparación con los ángulos diedros y los ángulos agudos, los ángulos obtusos no ocasionan excesiva tensión en las esquinas.

[0070] Debe comprenderse que, en algunas otras formas de realización, la bóveda puede tener una sola parte de placa plana, y que un borde superior de una abertura está en una sección transversal horizontal y, por lo tanto, hace tope directamente contra la parte de placa plana; o bien, la bóveda puede ser una estructura hiperbólica u otra estructura adecuada. Todas estas formas están también comprendidas dentro del alcance de esta divulgación.

[0071] La FIGURA 4 muestra una estación de base provista en otra forma de realización de esta divulgación. La estación de base incluye una torre tubo 401 provista en la forma de realización precedente y una antena 402 dispuesta

encima de la misma. Un experto en la técnica comprenderá que, tal como una estación de base, dentro de la torre tubo 401 pueden disponerse además una línea de suministro eléctrico, una línea de señales y un dispositivo funcional, aunque no se muestran en la figura.

[0072] En esta forma de realización, como la estación de base utiliza la torre tubo de la forma de realización precedente, en un cuerpo de torre de la misma hay dispuesta una abertura que es suficientemente grande para admitir que un dispositivo pase a través de ella, y hay configurada una estructura de apoyo auxiliar para brindar apoyo adicional. La estructura de apoyo auxiliar incluye al menos dos placas de soporte sujetas sobre una base de torre y una bóveda dispuesta en la parte superior de las placas de soporte. Como un borde superior de la abertura hace tope contra la bóveda y/o ésta está conectada a un lado interior del cuerpo de torre para brindar soporte al borde superior de la abertura, se transfiere por medio de la bóveda la presión ocasionada sobre la abertura por el peso de la torre tubo a las placas de soporte. En la técnica anterior, las partes de un cuerpo de torre cercanas a ambos lados de la abertura cargan la presión ejercida sobre ella. Por lo tanto, se concentra la tensión y se reduce la resistencia estructural de una torre tubo, que probablemente por eso se deforma y daña. Sin embargo, en esta forma de realización, la bóveda sustenta el borde superior de la abertura, se forma una estructura de apoyo relativamente estable y, por lo tanto, mejoran en gran medida la resistencia estructural de la torre tubo y la de la estación de base. Además, cuando la torre tubo tiene las características precedentes de la anterior forma de realización, la estación de base también cuenta con las diversas ventajas aportadas por dichas características.

[0073] Las descripciones precedentes son meramente formas de realización alternativas de esta divulgación, pero no pretenden limitarla. Cualquier modificación, reemplazo equivalente o mejora introducida sin apartarse del espíritu y los principios de esta divulgación estarán comprendidos dentro del alcance y protección de esta divulgación.