



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 290 523**

⑤1 Int. Cl.:
E04B 1/348 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **03780339 .2**

⑧6 Fecha de presentación : **03.12.2003**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1579087**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **28.09.2005**

⑤4 Título: **Alineación vertical y nivelación de unidades de edificio modulares.**

③0 Prioridad: **03.12.2002 GB 0228173**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2008

⑦3 Titular/es: **Henley Consultants Ltd.**
7 Hill Street
Douglas, Isle of Man, GB

⑦2 Inventor/es: **Window, John**

⑦4 Agente: **Torner Lasalle, Elisabet**

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

Alineación vertical y nivelación de unidades de edificio modulares.

Campo de la invención

La invención se refiere a unidades de edificio modulares para su uso en la construcción de oficinas, hoteles y bloques de apartamentos, en gran parte prefabricados, y edificios de una naturaleza general similar. Tales unidades de edificio modulares son estructuras similares a cajas que pueden fabricarse y equiparse fuera de obra y después transportarse a una obra de construcción para su montaje final para formar las estancias internas de un edificio. La invención también se refiere a un método para la construcción de edificios utilizando tales unidades de edificio modulares, y en particular a la alineación de un edificio de este tipo y la nivelación de las unidades inferiores o de planta baja.

Técnica anterior

Particularmente en la construcción de hoteles, apartamentos y alojamientos de estudiantes se conoce construir los edificios a partir de módulos de edificio ligeros cada uno de los cuales es un armazón de acero de estructura formado a partir de secciones de acero estructurales ligeras soldadas formando una estructura similar a una caja y revestidos con entablado tal como placas de yeso, madera contrachapada o tablero de fibra orientada (OSB). Cada módulo de edificio se fabrica inicialmente como tal armazón revestido, y después se equipa según el estándar deseado de decoración interna en una fábrica antes de transportarse a la obra de construcción final para su incorporación a un edificio. Se conocen otros módulos de edificio, fabricados principalmente a partir de estructuras de madera y entablado de madera. El documento DE 298 08 134 U da a conocer el módulo de edificio con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

En la obra, los módulos se izan mediante grúa desde el camión o remolque sobre el que se han transportado, y se apilan en disposición vertical y horizontal actuando conjuntamente para formar las estancias unidas del edificio final. Para edificios de baja altura, la precisión necesaria en el proceso de apilamiento es relativamente baja. No afecta excesivamente a la estabilidad final del edificio si los módulos individuales se colocan verticalmente con precisión uno sobre el otro, y generalmente se considera adecuado que las unidades de edificio modulares individuales se manipulen hasta sus posiciones finales de manera manual a medida que se bajan con la grúa. Para edificios progresivamente más altos, la precisión de la alineación vertical de las unidades de edificio individuales en la disposición tiene una importancia creciente. Hasta ahora, sin embargo, la precisión del apilamiento ha dependido en su totalidad en la habilidad del operario de grúa para poder mantener estática la unidad de edificio más alta, mientras que trabajadores cualificados la maniobran manualmente hasta la posición alineada verticalmente correcta, antes de que se libere la tensión en el cable de la grúa y la unidad de edificio ocupe su posición final encima de las unidades inferiores en la pila.

Es un objetivo de esta invención proporcionar, para una unidad de edificio modular y un sistema de edificio de este tipo, medios para alinear de manera precisa y automática las unidades de edificio adyacentes verticalmente en la pila. Haciendo la alineación auto-

mática y en gran parte independiente de la cualificación de los trabajadores de la obra que maniobran las unidades de edificio modulares hasta su posición, es posible aumentar la altura de los edificios construidos a partir de tales unidades modulares utilizando mano de obra no cualificada, desde un máximo práctico previo de aproximadamente cinco plantas hasta desde veinte a treinta plantas.

La invención

La invención comprende una unidad de edificio modular tal como se especifica en las reivindicaciones 1 a 6 del presente documento. Los medios de ubicación de borde, proporcionados por la lengüeta de ubicación y el rebaje periférico, que actúan conjuntamente, de módulos adyacentes verticalmente, hace posible colocar de manera precisa las unidades de edificio modulares una sobre la otra en la disposición con dependencia mínima de mano de obra cualificada. Preferiblemente el rebaje periférico presenta una pared lateral interior que se inclina hacia arriba y hacia adentro respecto al módulo de edificio, para guiar el módulo de edificio adyacente verticalmente hasta su posición cuando están apilándose los módulos unos sobre otros durante la construcción de un edificio a partir de los mismos. Por tanto el equipo de construcción que maneja manualmente el módulo hasta su posición a medida que se baja mediante la grúa tiene simplemente que guiar el módulo que está izándose hasta su posición a entre aproximadamente dos o tres centímetros de su posición final, y la pared lateral interior inclinada del rebaje periférico es suficiente para guiar el módulo hasta su posición precisa final.

Los módulos de edificio según la invención pueden construirse tal como se describe y se reivindica en la solicitud de patente en tramitación junto con la presente número W068004 presentada con la presente, y estar unidos entre sí horizontal y verticalmente tal como se describe en el documento W068006 presentado con la presente. Pueden estar fabricados a partir de un armazón de estructura revestido de elementos de edificio estructurales tal como se describe y se reivindica en la solicitud de patente en tramitación junto con la presente número W068007 presentada con la presente.

Finalmente, la invención proporciona un método de construcción tal como se especifica en la reivindicación 7 en el presente documento.

Dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de una unidad de edificio modular según la invención;

la figura 2 es una sección tomada a lo largo de la línea A-A de una esquina superior de la unidad de edificio de la figura 1;

la figura 3 es una sección tomada a lo largo de la línea B-B a través de una esquina inferior de la unidad de edificio de la figura 1; y

la figura 4 es una vista en perspectiva de una unidad de nivelación para su uso con la unidad de edificio modular de las figuras 1 a 3.

La figura 1 es una vista en perspectiva de un módulo 1 de edificio completo, construido según la solicitud de patente en tramitación junto con la presente número W068004 del mismo titular y dotada además de medios de ubicación de borde según esta invención. El módulo comprende cuatro paredes, un suelo y un tejado. Se muestra una pared de extremo en la figura 1 que tiene una ventana. La pared de extremo opuesta (no visible) tendría una puerta. La pared de la

ventana estaría en la parte exterior del edificio montado y la pared de la puerta estaría en la parte interior, con las puertas abriendo por ejemplo a un pasillo que proporciona acceso a cualquiera de los módulos en una fila dada.

Alrededor del borde exterior de la parte superior del módulo 1 hay un rebaje periférico que está definido mediante una banda 2 de esquina, tal como se muestra en la figura 2. La banda 2 de esquina se fabrica a partir de acero estructural conformado en frío ligero mediante una operación de plegado o doblado, y comprende una cara 2a frontal, una cara 2b superior más baja, una cara 2c inclinada y una cara 2d superior más alta. La cara 2a frontal se fija a los montantes estructurales de la unidad de edificio modular, por ejemplo mediante soldadura por puntos o soldadura de tapón. La cara 2b superior más baja se encuentra sobre los extremos superiores alineados horizontalmente de dichos montantes estructurales. Entre la cara 2b superior más baja y la cara 2c inclinada se forma el rebaje periférico que se extiende alrededor de la totalidad de los cuatro bordes de la parte superior del módulo 1.

La parte superior del módulo 1 está chapada externamente con paneles 3 resistentes a las cargas que son lo suficientemente resistentes para resistir el peso de los miembros del equipo de construcción que se contratan para construir un edificio a partir de un número de tales unidades modulares. La cara 2d superior más alta de la banda 2 de esquina se encuentra en un rebaje formado en la parte superior de los paneles 3 resistentes a las cargas, y sobre la cara 2d superior más alta está adherida una banda 4 de aislamiento acústico, por ejemplo una banda de material de caucho o elastomérico tal como espuma de neopreno de alta densidad. Otra banda 5 de este tipo de aislamiento acústico se adhiere sobre la cara 2b superior más baja de la banda 2 de esquina, para proporcionar buen aislamiento acústico entre módulos 1 apilados adyacentes verticalmente. Una barrera de aislamiento contra el ruido alternativa podría obtenerse situando la banda 2 de esquina sobre una capa de revestimiento de caucho o elastomérico u otro absorbente de ruido.

La figura 3 muestra el detalle de la periferia de la parte inferior de cada módulo 1, y también muestra cómo ese detalle de la parte inferior actúa conjuntamente con el rebaje periférico alrededor del borde superior del módulo verticalmente por debajo del mismo en el edificio final. Ese módulo por debajo se muestra en la figura 3 en línea discontinua, pero es exactamente tal como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 2. En la figura 3 las bandas 4 y 5 de aislamiento acústico se muestran comprimidas, tal como estarían en la práctica, por el peso del módulo o módulos 1 verticalmente por encima.

El detalle de la parte inferior del módulo 1 se proporciona mediante una banda de esquina conformada en frío para definir una lengüeta 6 de ubicación que se extiende hacia abajo en la que descansan los montantes estructurales (no mostrados) del módulo. Una pared exterior de la lengüeta 6 se extiende hacia arriba como una parte 7 de pared exterior de la banda de esquina, que se fija a la parte exterior del módulo 1 de edificio de estructura mediante soldadura por puntos o soldadura de tapón por ejemplo. La pared interna de la lengüeta 6 se dobla para seguir el ángulo de la cara 2c inclinada de la banda 2 de esquina superior, terminando en una parte 8 de placa inferior que está soldada a las partes inferiores de una serie de vi-

gas transversales (no mostradas) que soportan el suelo del módulo 1. Aunque se ha especificado la soldadura como método de fijación elegido en el ejemplo particular ilustrado, otros métodos de fijación tales como pernos, remaches o incluso adhesivo son posibles alternativas dependiendo de la permanencia del edificio proyectado y las tensiones a las que se espera ver expuesto.

Cuando se construye un edificio a partir de un número de módulos según la invención, en primer lugar se maniobra una disposición en el nivel más bajo de módulos 1 hasta su posición y se anclan a los cimientos. Entonces se elevan hasta su posición, uno por uno, los módulos 1 del siguiente piso mediante la grúa. A medida que el operador de la grúa baja los módulos 1, una cuadrilla los empuja hasta su posición. La ubicación de borde proporciona colocación precisa de los módulos sobre los módulos del suelo por debajo, y los trabajadores pueden caminar libremente sobre los tejados de la disposición de módulos 1 de la planta baja debido a que el entablado 3 superior puede resistir las cargas.

Cuando cada módulo 1 de piso superior está aproximadamente en su posición, el operador de grúa lo baja sus últimos pocos centímetros, y las caras 2c inclinadas lo guían suavemente pero de manera precisa hasta coincidir con el módulo que está debajo.

Los módulos montados pueden bloquearse entre sí tal como se describe y se reivindica en la solicitud de patente en tramitación junto con la presente número W068006 del mismo titular. Como alternativa puede pasarse un cable continuo a través de las cavidades de pared definidas por los montantes estructurales verticales alineados mutuamente de pisos sucesivos del edificio y tensionarse como un cable continuo que va desde los cimientos del edificio hasta el tejado, para bloquear los módulos verticalmente entre sí. En lugar de un cable, puede utilizarse una serie de tubos o barras interconectados, cada una de un piso de altura, tal como se describe en la solicitud de patente en tramitación junto con la presente número W068007 del mismo titular. Pueden utilizarse tubos o barras interconectadas similares por todo el edificio en el plano horizontal, pero generalmente será suficiente conectar los módulos entre sí horizontalmente utilizando placas de canal que se extienden sobre los bordes de módulos adyacentes horizontalmente que, con fines de aislamiento contra el ruido se apilan normalmente con un pequeño hueco horizontal entre los mismos. Las placas de canal no sólo unen los módulos adyacentes entre sí horizontalmente sino que impiden también que entre la lluvia entre los módulos adyacentes durante la construcción.

La figura 4 muestra una unidad de nivelación que en la práctica se coloca sobre los cimientos o sobre cualquier otra hilada de un edificio y se nivela de manera precisa antes de que seicen las siguientes hiladas de módulos de edificio hasta su posición. A la unidad de nivelación de la figura 4 se le da la referencia general 10 y comprende una estructura periférica de secciones 11 en C, cada una fabricada de acero estructural conformado en frío ligero. En paralelo entre las secciones 11 en C que forman los bordes largos de la unidad 10 de nivelación de base hay una serie de vigas 12 transversales de sección en C, cada una conectada a la viga 11 periférica de sección en C correspondiente exactamente de la misma manera como se conectan las vigas transversales de suelo y de techo en

los módulos de edificio de las figuras 1 a 3. Para obtener rigidez adicional, pueden soldarse separadores (no mostrados) de sección en C a intervalos escalonados entre pares adyacentes de vigas 12 transversales, para crear un conjunto rígido global. Si se desea, aunque no se muestra en la figura 4, ese conjunto puede chaparse sobre su superficie superior con pavimento resistente a las cargas similar al entablado 3 de la figura 2.

Alrededor del borde exterior de la unidad 10 de nivelación de base (aunque de nuevo no se muestra en la figura 4) hay una banda de esquina que define un rebaje periférico exactamente igual a la banda 2 de esquina descrita e ilustrada con referencia a la figura 2 alrededor de la parte superior de cada módulo de edificio completo según la invención. Por tanto la figura 2 podría igualmente ser una sección a través de uno de los bordes de la unidad 10 de nivelación de base de la figura 4, excepto porque la línea de la figura 2 denominada 1 y que indica que el módulo de edificio indicaría de hecho la pared exterior de la unidad 10 de nivelación y los elementos 11 periféricos de sección en C.

En funcionamiento, es mucho más sencillo manejar una unidad 10 de nivelación que un módulo 1 de

edificio equipado completo. Por tanto, después de preparar los cimientos del edificio, una unidad 10 de nivelación de este tipo se coloca en su posición para definir el espacio de cada estancia que va a crearse sobre suelos sucesivos del edificio terminado. La nivelación de las unidades 10 de nivelación puede conseguirse mediante la inserción de cuñas de metal o mediante el uso de gatos, y se lleva a cabo con precisión hasta que se crea una base nivelada precisa o una hilada nivelada más baja para las hiladas superiores de los módulos 1 de edificio individuales del edificio terminado. Como cada unidad 10 de nivelación se coloca y se nivela de manera precisa, puede fijarse a los cimientos o a la estructura de planta baja mediante pernos de anclaje, flejes de atado u otros medios de anclaje apropiados (no mostrados) de modo que la hilera de base para los pisos superiores del edificio está tanto nivelada como fijada de manera precisa a los cimientos o a la estructura de planta baja.

A partir de entonces, módulos 10 de edificio individuales se izan hasta su posición mediante una grúa y se sitúan mediante los rebajes de borde en las unidades 10 de nivelación, exactamente tal como se ha descrito anteriormente en relación al montaje preciso de los pisos superiores del edificio.

REIVINDICACIONES

1. Unidad (1) de edificio modular que comprende un armazón de estructura revestido para definir las paredes de una estancia o estancias, unidades (1) de edificio que cuando están apiladas en una disposición vertical y horizontal actúan conjuntamente para formar las estancias unidas de un edificio, **caracterizada** porque para la ubicación precisa de un módulo o parte del mismo verticalmente sobre otro en el edificio resultante, cada módulo está dotado alrededor del perímetro de su base de una lengüeta (6) de ubicación que se extiende hacia abajo, y cada módulo está dotado también de una cubierta de tejado externa de entablado (3) resistente a las cargas que se extiende cerca de pero no hasta el perímetro exterior de la parte superior del módulo, y el perímetro externo del módulo 2a chapado con un reborde (2) de acero ligero conformado en frío que presenta una primera parte (2a, 2b) que se solapa alrededor de la parte superior de las paredes de extremo y laterales del módulo y una segunda parte (2c, 2d) que se solapa sobre el borde exterior del entablado (3), de modo que entre las partes primera y segunda del reborde se forma un rebaje (2b, 2c) de ubicación periférica en el que puede situarse la lengüeta (6) de ubicación de un módulo de edificio adyacente verticalmente de manera precisa.

2. Unidad de edificio modular según la reivindicación 1, en la que el rebaje (2b, 2c) periférico presenta una pared lateral interior que se inclina hacia arriba y hacia adentro respecto al módulo de edificio, para guiar el módulo de edificio adyacente verticalmente hasta su posición cuando los módulos están apilándose unos sobre otros durante la construcción de un edificio a partir de los mismos.

3. Unidad de edificio modular según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que la unidad (1) de edificio modular comprende un armazón de estructura de montantes y elementos transversales estructurales de acero revestidos para definir las paredes de la estancia.

4. Unidad de edificio modular según cualquiera de

las reivindicaciones anteriores, en la que el armazón de estructura revestido está chapado con dicha cubierta de tejado externa de entablado (3) resistente a las cargas que se extiende cerca de pero no hasta el perímetro exterior de la parte superior del módulo, de modo que el borde del entablado se encuentra a lo largo del borde inferior del rebaje de ubicación.

5. Unidad de edificio modular según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el rebaje de ubicación está revestido con un revestimiento (4, 5) de caucho, elastomérico u otro absorbente de ruido.

6. Unidad de edificio modular según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el reborde de acero (2) ligero conformado en frío se coloca sobre una capa de un revestimiento (4, 5) de caucho, elastomérico u otro absorbente de ruido.

7. Método de construcción que utiliza unidades de edificio modulares según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que una o más unidades (10) de nivelación que comprende cada una un armazón de estructura o elementos (11) periféricos de acero estructurales y elementos (12) transversales que definen un espacio de una unidad de edificio modular según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, se colocan sobre una cimentación o estructura de planta baja del edificio, y cada una se nivela y se sitúa de manera precisa respecto a las unidades de nivelación adyacentes utilizando cuñas o gatos entre las unidades (10) de nivelación y los cimientos o la estructura de planta baja del edificio; y las unidades (10) de nivelación se fijan firmemente a los cimientos o a la estructura de planta baja del edificio antes de colocar unidades (1) de edificio modulares sobre las mismas, y que sitúa esas unidades (1) de edificio modulares mediante acoplamiento de la lengüeta (6) de ubicación que se extiende generalmente alrededor del perímetro de la base de cada unidad de edificio en un rebaje (2b, 2c) periférico formado alrededor de la unidad (10) de nivelación respectiva en la que puede situarse la lengüeta (6) de ubicación de la unidad (1) de edificio correspondiente de manera precisa.





