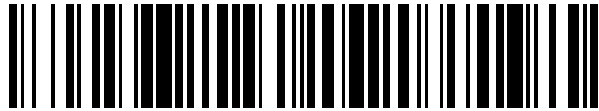


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 122**

21 Número de solicitud: 200901712

51 Int. Cl.:

**E04C 3/07** (2006.01)

**E04C 3/294** (2006.01)

**E04C 3/292** (2006.01)

**E04B 5/10** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación: **03.08.2009**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **14.02.2012**

Fecha de la concesión: **18.10.2012**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **30.10.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**30.10.2012**

73 Titular/es:  
**IBÁÑEZ LAZURTEGUI S.L.**  
**PLAZA CIRIOTA, 2**  
**31191 SALINAS DE PAMPLONA, Navarra, ES**

72 Inventor/es:  
**IBÁÑEZ CEBA, Ángel**

74 Agente/Representante:  
**BUCETA FACORRO, Luis**

54 Título: **SISTEMA DE EJECUCIÓN DE VIGAS MIXTAS O VIGUETAS DE FORJADOS DE EDIFICACIONES MEDIANTE PERFILES PLEGADOS DE ACERO Y OTRO MATERIAL UNIDOS MEDIANTE CONECTORES CONFORMADOS EN PERFIL DE ACERO.**

57 Resumen:

Sistema de ejecución de vigas mixtas o viguetas de forjados de edificaciones mediante perfiles plegados de acero y otro material unidos mediante conectores conformados en el perfil de acero, compuestos por perfiles (1) metálicos obtenidos mediante plegado o perfilado de chapas de acero de pequeño espesor, más un tablero (2) superior de otro material, que puede ser hormigón, madera o tablero de fibras y resinas, siendo los perfiles (1) metálicos de formas especiales y llevando incorporados en la propia chapa unos conectores (3) obtenidos mediante cortes, estirado y plegado de la chapa en ciertas zonas de perfil (1) metálico, los cuales se unen al tablero (2) que compone el otro material, y determinando los perfiles (1) metálicos en su diseño una acanaladura (4) que permite su unión a otras vigas (5) o soportes de acero (6) mediante piezas especiales (7, 8 y 9).

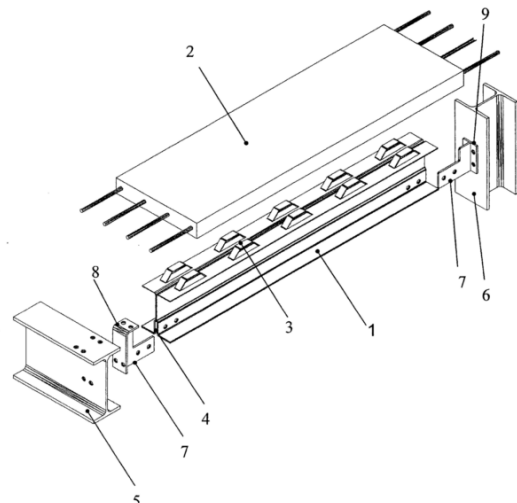


Fig.1

ES 2 374 122 B1

## DESCRIPCIÓN

Sistema de ejecución de vigas mixtas o viguetas de forjados de edificaciones mediante perfiles plegados de acero y otro material unidos mediante conectores conformados en el perfil de acero.

### Sector de la técnica

La presente invención se encuadra en el sector de la construcción de estructuras mixtas de acero y otro material, para su aplicación en estructuras de edificaciones de todo tipo.

### Estado de la técnica

La utilización de soportes y de vigas mixtas de acero y hormigón es un procedimiento ampliamente desarrollado en el estado de la técnica.

Para la ejecución de vigas mixtas, se utilizan normalmente perfiles laminados de acero que se unen a una cabeza de hormigón armado a través de “conectores” que se sueldan o clavan al perfil metálico y que quedan embebidos dentro de la cabeza de hormigón para transmitir a éste los esfuerzos necesarios para que el perfil de acero y la masa de hormigón colaboren conjuntamente y obtengan una resistencia mayor que la de cada elemento por separado.

Son menos frecuentes las vigas mixtas que conectan perfiles de acero con piezas o tableros de madera o tableros contruidos mediante fibras y resinas. Pese a ello, la utilización de estos materiales para la fabricación de vigas mixtas, como alternativa al hormigón, también es posible siempre que se tenga en cuenta la deformabilidad de los materiales, es decir que el conjunto se diseñe de acuerdo con los módulos de elasticidad de los materiales empleados y con las conexiones suficientes entre uno y otro que garanticen la transmisión de los esfuerzos entre ambos materiales.

Para la ejecución de vigas mixtas, se utilizan normalmente perfiles laminados de acero, que se caracterizan por presentar secciones con suficiente espesor en las diversas partes que componen el perfil. De esta manera los perfiles en “I”, que son los habitualmente utilizados están compuestos por dos alas superior e inferior y un alma central que las une. Normalmente el ala superior es la parte del perfil que está conectada con la cabeza de compresión de hormigón, o de otro material, y para ello se utilizan conectores que quedan anclados en el ala superior del perfil de acero mediante soldadura, clavado o cualquier otro procedimiento de sujeción.

Para que la unión entre los conectores y el perfil sea eficaz es preciso que el perfil metálico que se utiliza en la viga mixta posea un ala de suficiente espesor para poder soportar la unión de los anclajes mediante soldadura o clavado. Esta unión resulta difícil cuando se trata de utilizar perfiles abiertos de pequeño espesor, obtenidos mediante el doblado de chapas planas, ya que los conectores que habitualmente se utilizan no se pueden unir al perfil con la resistencia necesaria dado el pequeño espesor de la chapa del perfil.

Para solventar esta dificultad, se plantea la siguiente invención que se describe a continuación y que se pretende aplicar en la construcción de vigas mixtas y viguetas de forjados para todo tipo de edificaciones.

### Objeto de la invención

En la presente invención se plantea la construcción de vigas mixtas ó viguetas de forjados de edificios, compuestos por perfiles de acero obtenidos mediante plegado o perfilado de chapas planas de acero

de pequeño espesor más un tablero superior de otro material que puede ser hormigón, madera o fibras con resinas. Los perfiles de acero son de formas especiales y llevan incorporados en la propia chapa unos conectores obtenidos mediante cortes, estirado y doblado de la chapa en ciertas zonas del perfil. Estos conectores tienen formas que permiten la conexión del perfil metálico con el otro material, y estas formas dependen de si este material es hormigón, madera o fibras con resinas, para permitir que ambos materiales formen un conjunto de elevada resistencia.

Estos perfiles de acero presentan formas que pretenden optimizar la resistencia global de la sección mixta, resultando un conjunto de una gran ligereza debido tanto a la ligereza del perfil metálico como del tablero superior del otro material, lo cual es posible porque se ha reducido la superficie de contacto entre ambos materiales por la presencia de los conectores integrados en el perfil, de manera que la mayor parte de la sección del perfil de acero se aleja de la cabeza de compresión aumentando así el momento de inercia de la sección mixta. Con esta finalidad los perfiles pueden disponer de diversos pliegues y formas que se detallan más adelante en la descripción del perfil.

Cuando se utiliza hormigón armado para la cabeza comprimida, que es el caso más general, los perfiles metálicos estarán conectados en su parte superior con un tablero de hormigón de poco espesor, lo cual hace que el conjunto sea muy ligero. Las diversas formas que se plantean para los conectores integrados en el perfil metálico en aquellas zonas que están en contacto con el hormigón, responden a la necesidad de encajar estos elementos dentro de la masa de hormigón para que queden anclados en éste y resistan los esfuerzos a que están solicitados. Estos conectores integrados en el perfil se obtienen mediante cortes, estirados y plegados en la chapa metálica que conforma el perfil, y se plantean como bandas cortadas lateralmente, estiradas y dobladas con forma de trapecio o como tiras rectangulares cortadas en tres lados y dobladas con varios pliegues y ángulos según la forma de trabajo del material.

Cuando se utilizan piezas o tableros de madera o fibra con resinas para la cabeza comprimida, los conectores que enlazan el perfil metálico con estos tableros presentan formas similares a las utilizadas en el hormigón pero permiten el clavado sobre los tableros de madera o fibra incluso pueden atravesar todo su espesor sobresaliendo por el otro lado para doblar la parte que sobresale y así unirse firmemente al tablero. La unión entre ambos materiales se puede complementar mediante colas o pegamentos en las superficies en contacto del perfil de acero y el tablero de madera o fibras o de este tablero con otros tableros que se puedan unir al mismo por su parte superior para aumentar el espesor del tablero.

Con todo ello se obtienen dos ventajas principales respecto del estado de la técnica anterior que consisten, en primer lugar, en que se pueden utilizar perfiles metálicos de pequeño espesor para la ejecución de vigas mixtas y viguetas de forjado en estructuras de edificación, ya que, en caso contrario, a estos perfiles metálicos no es posible acoplar conectores externos por el escaso espesor de su chapa y, en segundo lugar, porque con este método se elimina el proceso de colocación de conectores, reduciendo costes, ya que los conectores se encuentran incluidos dentro del diseño del propio perfil.

### Descripción de los dibujos

La figura 1 muestra en perspectiva explosionada la disposición del perfil metálico de chapa con sus conectores integrados, el tablero superior de hormigón y las piezas de apoyo y unión con otros elementos de la estructura del edificio (vigas y pilares).

La figura 2 muestra en perspectiva explosionada la distribución del perfil metálico de chapa con sus conectores integrados, el tablero superior de madera o fibras con resina y las piezas de apoyo y unión con otros elementos de la estructura del edificio (vigas y pilares).

La figura 3, muestra en sección la geometría básica del perfil de acero con un plano superior dotado de conectores para su unión con el otro material.

La figura 4, muestra en sección una variante de la geometría básica del perfil de acero, que incorpora un ensanchamiento en cuello de botella invertido situado en su parte superior para permitir la colocación de una armadura interior de acero cuya misión es aumentar la resistencia a fuego del conjunto.

La figura 5, muestra en sección una variante de la geometría básica del perfil de acero, ampliado éste en su parte superior para que disponga de más planos con conectores para su unión con el otro material.

La figura 6, muestra en sección una variante de la geometría básica del perfil de acero, donde se han doblado hacia arriba las alas de su parte inferior con un cierto ángulo que deja unos canales laterales donde se pueden alojar instalaciones a la vez que se consigue un efecto estético en la viga cuando queda vista.

La figura 7, muestra en perspectiva uno de los tipos de conectores que se pueden utilizar para conectar el perfil de acero con tableros de hormigón, en concreto es un conector formado por bandas de chapa trapecoidales.

La figura 8 muestra en perspectiva uno de los tipos de conectores que se pueden utilizar para conectar el perfil de acero con tableros de hormigón, en concreto es un conector formado por bandas de chapa rectangulares dobladas en tres tramos con ciertos ángulos.

La figura 9 muestra en perspectiva una variante del anterior conector, donde se han dispuesto dobles bandas de chapa rectangulares dobladas de igual forma que el anterior.

La figura 10 muestra en perspectiva cuatro variantes de los dos conectores anteriores, dependiendo de los ángulos utilizados para el doblado de los tramos del conector.

La figura 11 muestra en perspectiva un tipo de conector que se puede utilizar para conectar el perfil de acero con tableros de madera o fibras con resina.

La figura 12 muestra en perspectiva las piezas de unión entre el perfil metálico con las vigas o soportes metálicos del sistema estructural, unidas mediante tornillos.

### Descripción detallada de la invención

El objeto de la invención se refiere a un sistema de ejecución de vigas mixtas ó viguetas de forjado para la formación de estructuras de edificación u otras similares mediante la utilización de dos materiales que son, el primero, un perfil (1) de acero situado en la parte inferior de la viga mixta, obtenido por doblado de una chapa de acero de pequeño espesor que lleva incorporados unos conectores (3) para la unión con el otro material, que es un tablero (2) superior unido al anterior perfil (1) a través de los conectores (3) de éste, ejecutado mediante hormigón, madera o tableros

de fibras de resina.

Con el fin de unir las vigas o viguetas de forjados a que nos referimos con otros elementos del sistema estructural del edificio, como pueden ser vigas (5) o soportes metálicos (6), el perfil (1) de acero incorpora una acanaladura (4) inferior en toda su longitud, que sirve para apoyar y encajar los extremos de dicho perfil en unas piezas de sujeción (7, 8, 9) que están unidas a las vigas (5) o soportes metálicos (6) del sistema estructural del edificio.

El sistema se basa por tanto en dos aspectos claves del diseño del perfil (1) de acero, además del hecho de que el mismo se ajusta a la manera que se acopla con el otro material. Estos aspectos son:

Primero: el diseño del perfil (1) de acero incluye la disposición de una acanaladura (4) inferior que permite su apoyo y sujeción en los extremos mediante piezas de sujeción (7, 8, 9).

Segundo: el diseño del perfil (1) incluye la conformación sobre el mismo de conectores (3) que se obtienen mediante corte, estirado y/o plegado de su chapa en las zonas apropiadas y sirven para realizar la conexión con el otro material empleado.

A continuación se describe el perfil (1) básico a utilizar en el sistema, así como algunas variantes del mismo. En todos los casos, puede ser necesario unir algunas de las chapas que quedan juntas en el perfil (1) de manera que éstas trabajen de forma solidaria. Esto se consigue mediante clinchado de estas chapas en ciertas zonas y a distancias apropiadas.

El perfil (1) básico a utilizar es de forma aproximadamente simétrica, aunque esto no es un requisito indispensable, y está compuesto de una chapa doblada que, empezando por su borde extremo situado arriba a la derecha, presenta un tramo horizontal (10) dotado de conectores (3). Este tramo discurre desde su extremo hacia la izquierda y se continúa con otro tramo vertical (11) hacia abajo con un acuerdo curvo (12) ó chaflán entre ambos. El tramo vertical (11) tiene unos pliegues con acuerdos curvos (12) hacia la mitad ó dos tercios de su recorrido, que permiten desplazar su eje vertical ligeramente hacia la derecha, después continúa mediante un acuerdo curvo con otro tramo horizontal (13) hacia la derecha, en cuyo final mediante doblado a 180° cambia de sentido y se prolonga hacia la izquierda en otro tramo horizontal (14) paralelo y tangente al anterior tramo, a continuación gira 90° hacia arriba de manera que se prolonga mediante otro tramo vertical (15) que es paralelo y puede ser tangente a la parte inferior del último tramo vertical (11), llegando hasta el punto (16) donde dicho tramo tiene los pliegues que desplazan su eje vertical. A partir de este punto (16), que es donde se encuentra el eje de simetría, el perfil (1) gira 180° respecto de su tramo anterior dejando una cierta separación con éste y recorre nuevamente de forma simétrica e inversa el trazado anterior.

Una primera variante del perfil (1) básico, a utilizar con tableros (2) de hormigón, consiste en incorporar en su primer tramo vertical (11) descrito un pliegue (17) con un cierto ángulo (aproximadamente entre 30° y 45°) sobre el eje vertical, que forma un cuello de botella invertido en la parte superior de dicho tramo, el cual queda relleno de hormigón y donde es posible alojar una armadura (18) interior que otorgue una cierta estabilidad a fuego del conjunto sin necesidad de proteger todo el perfil (1).

Una segunda variante del perfil (1) básico consiste

en ampliar su borde extremo superior para conseguir varios planos donde es posible ubicar conectores (3) cuando sea necesario dada la naturaleza elevada de los esfuerzos a soportar. Estos planos se consiguen prolongando el borde del extremo superior del perfil inicialmente descrito y añadiendo dos tramos (19-20) superiores con conectores (3), obteniéndose dichos tramos (19-20) mediante prolongación del extremo superior del tramo (10) del perfil (1), mediante acuerdo curvo con el tramo (19), que puede disponer o no de conectores (3), y que se pliega aproximadamente entre 30° y 90° hacia arriba, y luego se prolonga con acuerdo curvo hacia la derecha en el tramo (20) provisto con conectores (3) superiores con conectores (3). Este añadido al perfil básico estará igualmente en la parte simétrica del perfil. También es posible simplificar el perfil no incluyendo alguno de los dos nuevos tramos (19-20) superiores descritos.

Una tercera variante del perfil (1) básico consiste en doblar hacia arriba una parte de los dos tramos horizontales (13, 14) descritos en tercer y cuarto lugar en el perfil (1) básico, generando dos nuevos tramos (21, 22) con un cierto ángulo, entre 30° y 135° con los tramos (13 y 14), que permite obtener unos canales laterales (23) que pueden alojar instalaciones o proporcionar efectos estéticos en el perfil (1).

Los conectores (3) que se incorporan en el anterior perfil (1), en las zonas apropiadas, se conforman en la propia chapa de acero mediante cortes, estirados y plegados que dan forma a dichos conectores (3).

Estos conectores (3) son de tres tipos básicos que no excluyen otros posibles.

El primer tipo de conectores (3) planteado es para la conexión del perfil (1) metálico con tableros (2) de hormigón y consiste en la realización de pares de cortes (24) paralelos en la chapa de acero de manera que la banda comprendida entre los cortes (24) es estirada hacia arriba y es doblada con forma de trapecio (25). Estos conectores (3) se complementan con armaduras de acero incluidas dentro del hormigón, en su plano horizontal y con direcciones de 45° respecto del eje del perfil (1) de acero.

El segundo tipo de conectores (3) planteado es también para la conexión del perfil (1) metálico con tableros (2) de hormigón y consiste en la realización de tres cortes en "U" ó cinco cortes en "S" sobre la chapa de acero, que dan forma a uno ó dos rectángulos que quedan unidos a la chapa por uno de sus lados cortos y que, una vez cortados se doblan con varios pliegues a lo largo de tres tramos que son, partiendo del perfil (1), un tramo (26) doblado con un cierto ángulo (entre 45° y 135°) hacia el interior del hormigón, a continuación un tramo (27) que se dobla en sentido horizontal a uno u otro lado y finalmente un tramo (28) que se dobla hacia el perfil (1) creando una pestaña de sujeción con un ángulo similar al del primer tramo (27) complementándose estos conectores (3) con armaduras de acero incluidas dentro del tablero (2) de hormigón, en su plano horizontal y con direcciones de 45° respecto del eje del perfil (1) de acero. Esto origina variantes, algunas de las cuales se representan en las figuras.

El tercer tipo de conectores (3) planteado es para la conexión del perfil (1) metálico con tableros (2) de madera o de fibras con resinas y consiste en realizar sobre la chapa de acero cuatro cortes creando una

banda (29) con punta central o cinco cortes en "S" creando dos bandas (30) con punta lateral, de manera que todas ellas quedan unidas a la chapa por uno de sus lados cortos y tienen el otro extremo acabado en punta. Estas bandas (29, 30) se doblan de forma perpendicular al perfil (1) de acero, de manera que pueden ser clavadas al tablero (2) de madera o de fibras, de forma directa o mediante la realización previa de hendiduras en dicho tablero (2). En el caso en que los conectores (3) sean de mayor longitud que el espesor del tablero (2) deberá doblarse la parte que sobresale de los mismos una vez ensamblados ambos materiales.

Las piezas de sujeción (7, 8, 9) para la unión a otros elementos estructurales del edificio tales como vigas (5) o soportes metálicos (6) consisten básicamente en unas pletinas (7) verticales en forma de "L" que están sujetas a tales vigas (5) o soportes metálicos (6) y que quedan encajadas dentro de la acanaladura que tiene el perfil (1) metálico en su parte inferior. Una vez apoyado sobre dichas pletinas (7) verticales, el perfil (1) metálico debe sujetarse a las mismas mediante uno o más tornillos (30) que garantizan la transmisión de esfuerzos entre dicho perfil (1) metálico y la viga (5) o soporte metálico (6) sobre los que se sujeta, a través de la pletina (7) vertical correspondiente.

Estas pletinas (7) verticales pueden ir directamente soldadas al soporte metálico (6) o al alma de la viga (5), en su caso. También pueden estar unidas a estos elementos mediante otras pletinas colocadas de forma perpendicular a la que soporta el perfil (1) metálico y que se unen a la viga (5) o soporte metálico (6) mediante tornillos (31). Cuando se unen a un soporte metálico (6), basta una sola pletina (9) vertical, donde se colocan los tornillos (31). Cuando se unen al alma y al ala superior de una viga (5) es necesario una pletina (8) vertical unida al alma mediante tornillos (31) y doblada en horizontal para unir al ala superior de la viga (5) igualmente mediante tornillos (31).

#### **Modo de realización de la invención**

Para poder llevar a cabo la presente invención es preciso fabricar una serie de perfiles (1) abiertos que lleven incorporados en su propio diseño y construcción los conectores (3) necesarios para que dicho perfil (1) pueda colaborar de forma eficaz con la cabeza de compresión del otro material (hormigón, madera o fibras), de manera que el conjunto constituya una viga mixta donde colaboren a resistencia ambos materiales.

Para elaborar estos perfiles (1), pueden utilizarse técnicas de corte, laminado, plegado o perfilado. El plegado o perfilado se ejecutará sobre bobinas de chapa de acero de pequeño espesor, a las cuales previamente se dotará de los conectores (3) necesarios mediante procedimientos de corte y doblado y después se perfilará mediante rodillos de formas especiales que mantengan los conectores (3) o se plegaría manteniendo igualmente el sistema de conectores (3) incluido en el perfil (1).

Otro proceso que puede ser necesario es el clinchado en algunas zonas del perfil (1) de acero para conseguir la unión de dos chapas que se encuentren una junto a la otra, de manera que se obtenga la rigidez necesaria.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de ejecución de vigas mixtas ó viguetas de forjados de edificaciones mediante perfiles plegados de acero y otro material unidos mediante conectores conformados en el perfil de acero, compuestos de un perfil (1) de chapa de acero doblada con una configuración que permite su conexión estructural para formar una viga mixta con un tablero (2) colocado sobre el perfil (1), que puede ser de hormigón, madera o de fibras con resina, **caracterizado** porque el perfil (1) de chapa de acero contiene, conformados sobre él mismo, en ciertas zonas, y ubicados regularmente a lo largo de su eje longitudinal, unos conectores (3) para su unión al tablero (2) del otro material, componiéndose los conectores (3) de bandas de chapa del propio perfil (1), separadas de éste y orientadas en paralelo o con ángulos pequeños respecto del eje longitudinal del perfil (1), quedando unidas estas bandas de chapa al perfil (1) de acero en uno o en ambos de sus extremos y separadas del plano de la cara del perfil (1) donde se encuentran ubicados, mediante cortes, estirado y doblado, para que tales bandas queden integradas dentro del tablero (2) del otro material y puedan transmitir los esfuerzos necesarios entre ambos materiales.

2. Sistema de ejecución de vigas mixtas ó viguetas de forjados de edificaciones mediante perfiles plegados de acero y otro material unidos mediante conectores conformados en el perfil de acero, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque el perfil (1) de chapa de acero tiene en toda su longitud una configuración con una acanaladura (4) inferior para permitir su encaje, apoyo y unión mediante tornillos, de los extremos del perfil (1) a otras vigas (5) o soportes metálicos (6) de la estructura del edificio, mediante unas piezas de unión que disponen de una pletina (7) en forma de "L", sobre la cual se apoyan y unen los extremos del perfil (1).

3. Sistema de ejecución de vigas mixtas ó viguetas de forjados de edificaciones mediante perfiles plegados de acero y otro material unidos mediante conectores conformados en el perfil de acero, en todo de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque el perfil (1) de chapa de acero tiene una configuración que se compone de una chapa doblada mediante acuerdos curvos que, empezando por su borde extremo situado arriba a la derecha, presenta un tramo horizontal (10) dotado de conectores (3), discurriendo este tramo horizontal (10) desde su extremo derecho hacia la izquierda y se continúa hacia abajo con otro tramo vertical (11) mediante acuerdo curvo ó chafán, el cual tramo vertical (11) tiene unos pliegues (12) con acuerdos curvos entre la mitad y dos tercios de su recorrido que permiten desplazar su eje vertical ligeramente hacia la derecha, para después continuar, mediante un acuerdo curvo, con otro tramo horizontal (13) hacia la derecha, en cuyo final mediante doblado a 180° cambia de sentido y se prolonga hacia la izquierda en otro tramo horizontal (14) paralelo y tangente al anterior tramo (13), a continuación gira 90° hacia arriba de manera que se prolonga, mediante acuerdo curvo, en otro tramo vertical (15) que es paralelo y que puede ser tangente o estar separado a cierta distancia de la parte inferior del tramo vertical (11), sigue hasta la altura de un punto (16), que es donde se encuentra el eje de simetría, desde donde se continúa el perfil (1) mediante un giro de 180° y acuerdo

curvo respecto de su tramo anterior (15) dejando una cierta separación con dicho tramo (15) y recorre nuevamente de forma simétrica e inversa todo el trazado anterior

4. Sistema de ejecución de vigas mixtas ó viguetas de forjados de edificaciones mediante perfiles plegados de acero y otro material unidos mediante conectores conformados en el perfil de acero, en todo de acuerdo con la primera, segunda y tercera reivindicaciones, **caracterizado** porque al perfil (1) de chapa de acero descrito en la tercera reivindicación se incorpora en su tramo vertical (11) un pliegue (17) con un cierto ángulo sobre el eje vertical (aproximadamente entre 45° y 30°) que forma un cuello de botella invertido en la parte superior de dicho tramo vertical (11) y que queda relleno de hormigón cuando éste es el material del tablero superior (2) y donde es posible alojar una armadura (18) interior que sirve para proporcionar una cierta estabilidad a fuego del conjunto sin necesidad de proteger todo el perfil metálico (1).

5. Sistema de ejecución de vigas mixtas ó viguetas de forjados de edificaciones mediante perfiles plegados de acero y otro material unidos mediante conectores conformados en el perfil de acero, en todo de acuerdo con la primera, segunda y tercera reivindicaciones, **caracterizado** porque al perfil (1) de chapa de acero descrito en la tercera reivindicación se incorporan a partir del borde extremo superior de su tramo (10), descrito en dicha reivindicación tercera, dos tramos (19-20) para conseguir mayor número de planos donde ubicar conectores (3) cuando sea necesario dada la naturaleza elevada de los esfuerzos a soportar, los tramos (19-20) se obtienen prolongando el borde del extremo superior del tramo (10) del perfil (1), mediante acuerdo curvo con el tramo (19), que puede disponer o no de conectores (3), y que se pliega aproximadamente entre 30° y 90° hacia arriba, y luego se prolonga con acuerdo curvo hacia la derecha en el tramo (20), con conectores (3), prolongándose el perfil (1) básico con este añadido igualmente en la parte simétrica, mientras que también es posible simplificar el perfil (1) no incluyendo alguno de los nuevos tramos (19-20) descritos.

6. Sistema de ejecución de vigas mixtas ó viguetas de forjados de edificaciones mediante perfiles plegados de acero y otro material unidos mediante conectores conformados en el perfil de acero, en todo de acuerdo con la primera, segunda y tercera reivindicaciones, **caracterizado** porque al perfil (1) de chapa de acero descrito en la tercera reivindicación se introduce una modificación que consiste en doblar hacia arriba parte de los tramos (13) y (14) generando así dos nuevos tramos (21) y (22) que forman un ángulo con los tramos (13) y (14), entre 30° y 135° aproximadamente, que permite obtener unos canales laterales (23) donde se pueden alojar instalaciones o proporcionar efectos estéticos en el perfil (1) de acero.

7. Sistema de ejecución de vigas mixtas ó viguetas de forjados de edificaciones mediante perfiles plegados de acero y otro material unidos mediante conectores conformados en el perfil de acero, en todo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6 anteriores, **caracterizado** porque los conectores (3) planteados para la conexión del perfil (1) de acero con tableros (2) de hormigón se ejecutan mediante la realización de pares de cortes (24) paralelos en la chapa de acero de manera que la banda comprendida entre los cortes es estirada hacia arriba y es doblada con forma de trape-

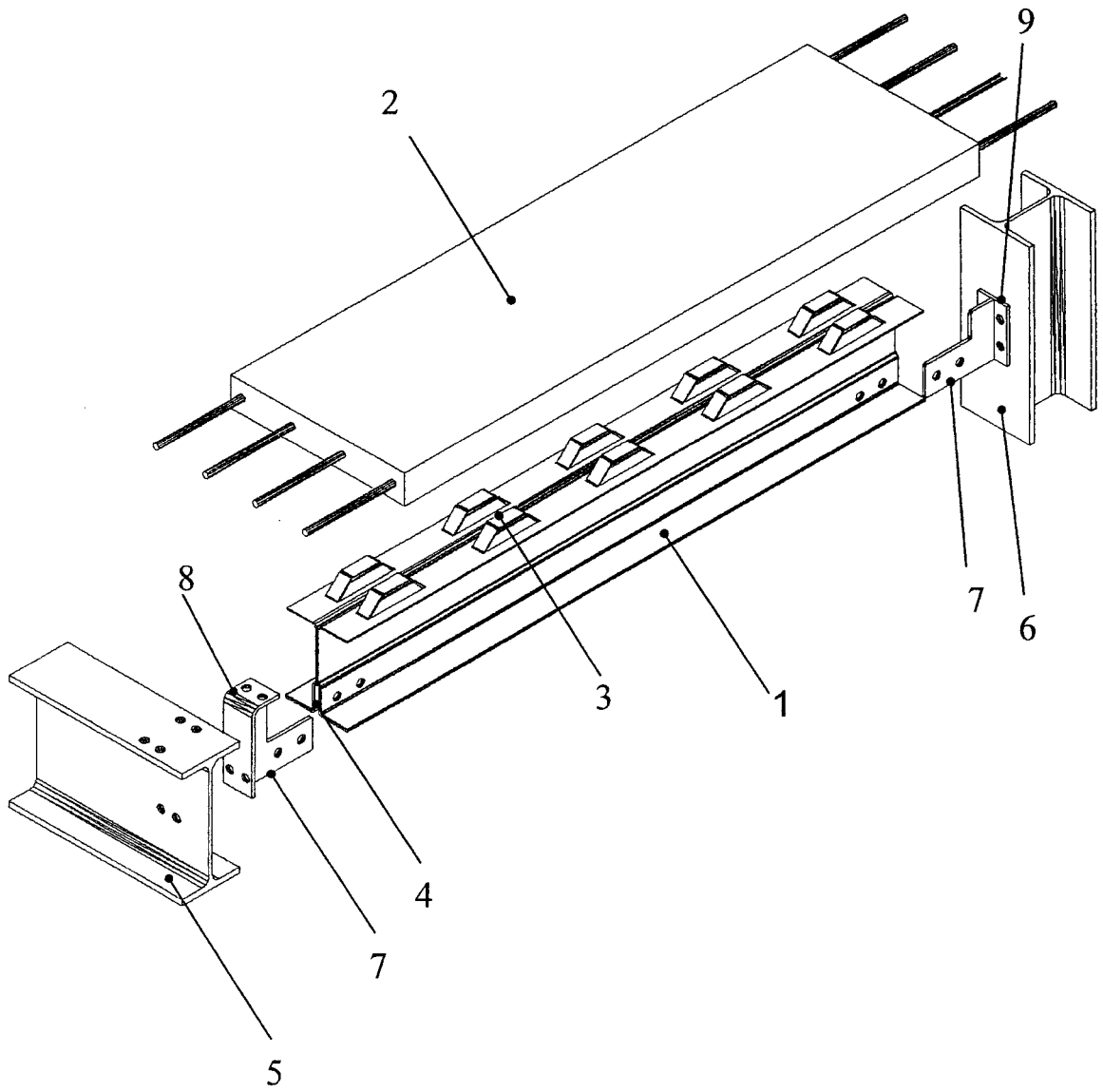
cio (25), complementándose estos conectores (3) con forma de trapecio (25) con armaduras de acero incluidas dentro del tablero (2) de hormigón, en su plano horizontal y con direcciones de 45° respecto del eje del perfil (1) de acero.

8. Sistema de ejecución de vigas mixtas ó viguetas de forjados de edificaciones mediante perfiles plegados de acero y otro material unidos mediante conectores conformados en el perfil de acero, en todo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6 anteriores, **caracterizado** porque los conectores (3) planteados para la conexión del perfil (1) de acero con tableros (2) de hormigón se ejecutan mediante la realización de tres cortes continuos en "U" ó de cinco cortes continuos en "S" sobre la chapa de acero del perfil (1) de manera que originan, respectivamente, uno o dos rectángulos que quedan unidos al perfil (1) en uno de sus lados cortos, doblándose estos rectángulos con tres pliegues en tres tramos que son, partiendo del perfil (1), un tramo (26) doblado con un cierto ángulo respecto del perfil (1), comprendido entre 45° y 135°, a continuación otro tramo (27) que se dobla en sentido horizontal paralelo al perfil (1) en uno u otro sentido y, finalmente, un tramo (28) que se dobla en dirección al perfil (1), creando una pestaña de sujeción con un ángulo similar al del primer tramo (27), complementándose estos conectores (3) con armaduras de acero incluidas dentro del tablero (2) de hormigón, en su plano horizontal y con direcciones de 45° respecto del eje del perfil (1) de acero.

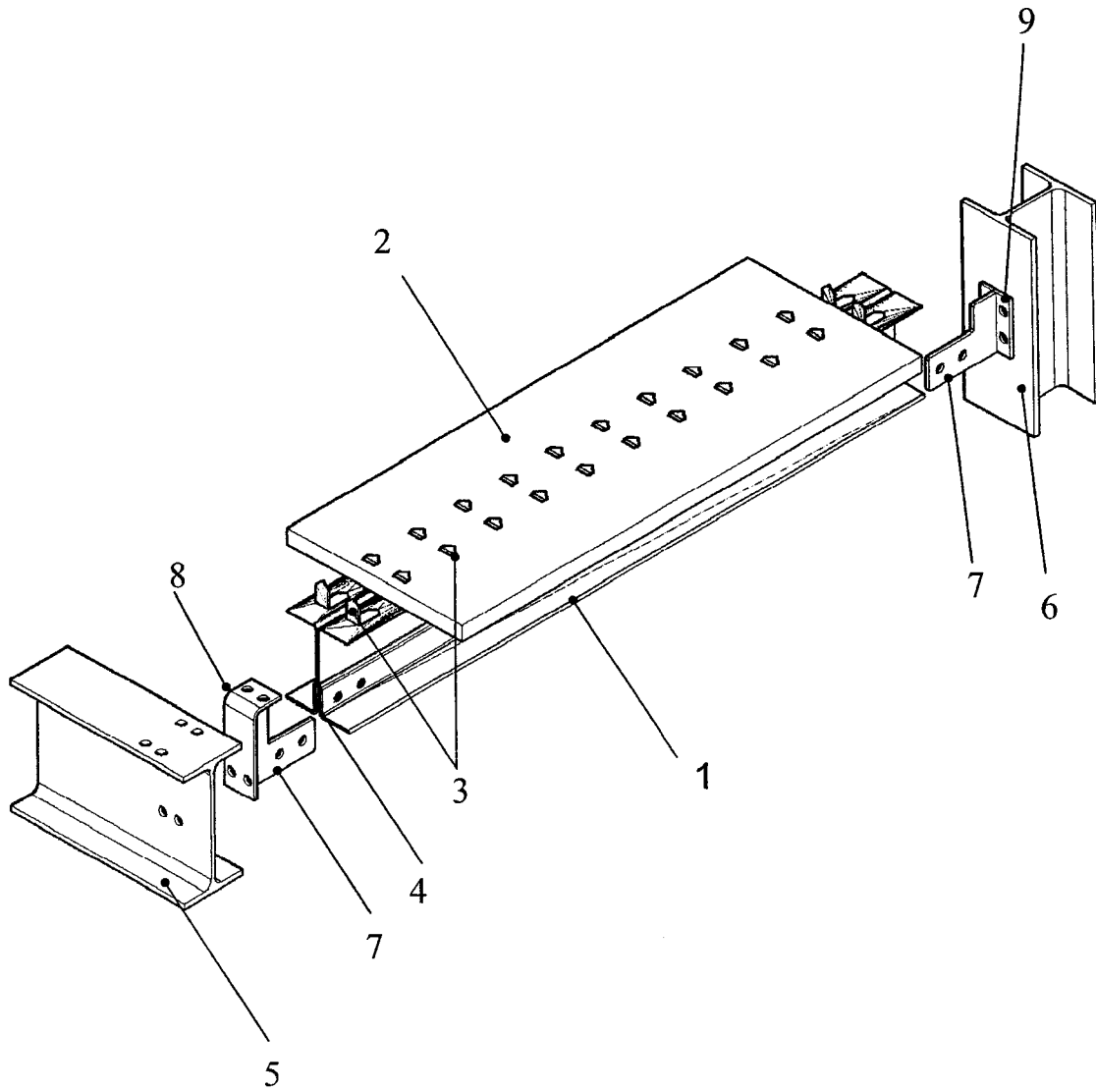
9. Sistema de ejecución de vigas mixtas ó viguetas de forjados de edificaciones mediante perfiles plegados de acero y otro material unidos mediante conectores conformados en el perfil de acero, en todo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6 anteriores, **caracterizado** porque los conectores (3) planteados para la conexión del perfil (1) de acero con tableros (2) de madera o fibras con resina se ejecutan mediante la realización de cuatro cortes continuos ó de cinco cortes continuos en la chapa de acero del perfil (1) de manera que originan, respectivamente, una o dos bandas (29, 30) de chapa acabadas con una punta central o

una punta lateral, también respectivamente, que quedan unidas al perfil (1) en el lado opuesto a su punta, las cuales bandas (29, 30) se doblan de forma perpendicular al perfil (1) y generan conectores (3) de manera que el conjunto de éstos puede ser clavado al tablero (2) de madera o fibras, de forma directa o mediante la realización previa de hendiduras en dicho tablero, de modo que en el caso en que estos conectores (3) sean de mayor longitud que el espesor del tablero (2) se dobla la parte que sobresale de los conectores (3) una vez ensamblados ambos materiales.

10. Sistema de ejecución de vigas mixtas ó viguetas de forjados de edificaciones mediante perfiles plegados de acero y otro material unidos mediante conectores conformados en el perfil de acero, en todo de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6 anteriores, **caracterizado** porque se incluyen unas piezas de sujeción (7, 8 y 9) para la unión a otros elementos estructurales del edificio tales como vigas metálicas (5) o soportes metálicos (6), que se componen básicamente de unas pletinas (7) verticales que están sujetas a tales vigas (5) o soportes metálicos (6) y que quedan encajadas durante el montaje de la estructura en los extremos del perfil (1) de acero dentro de la acanaladura (4) que éste tiene en su parte inferior, sujetándose el perfil (1) de acero sobre dichas pletinas (7), mediante uno o más tornillos (30) que garantizan la transmisión de esfuerzos entre dicho perfil (1) y la pletina (7) vertical correspondiente, pudiendo ir las pletinas (7) directamente soldadas a la viga (5) o al soporte metálico (6), y pudiendo también estar unidas a la viga (5) mediante otras pletinas (8) dobladas en ángulo y unidas de forma perpendicular en su parte central a la pletina (7), las cuales pletinas (8) se unen al alma y al ala superior de la viga (5) mediante tornillos (31), en tanto que las pletinas (7) pueden estar unidas a los soportes metálicos (6) mediante otras pletinas (9) rectangulares unidas de forma perpendicular en su parte central a la pletina (7), las cuales pletinas (9) se unen al alma o a las alas del soporte metálico (6) mediante tornillos (31).

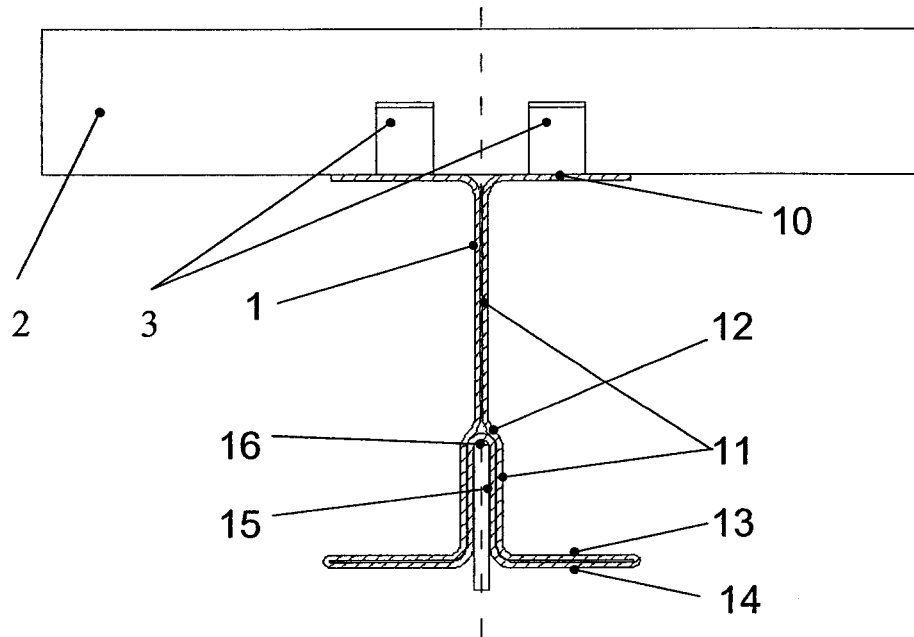


**Fig.1**

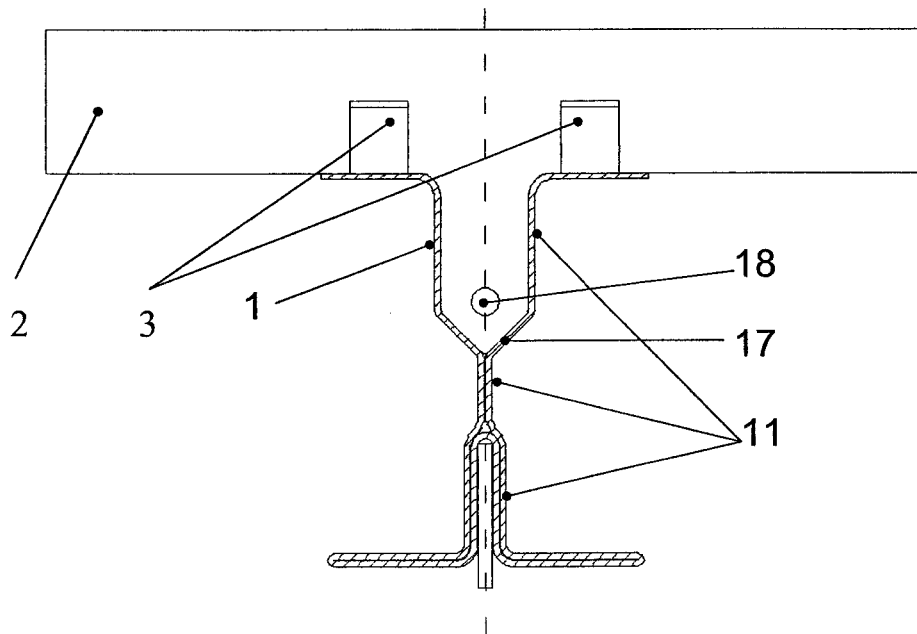


**Fig.2**

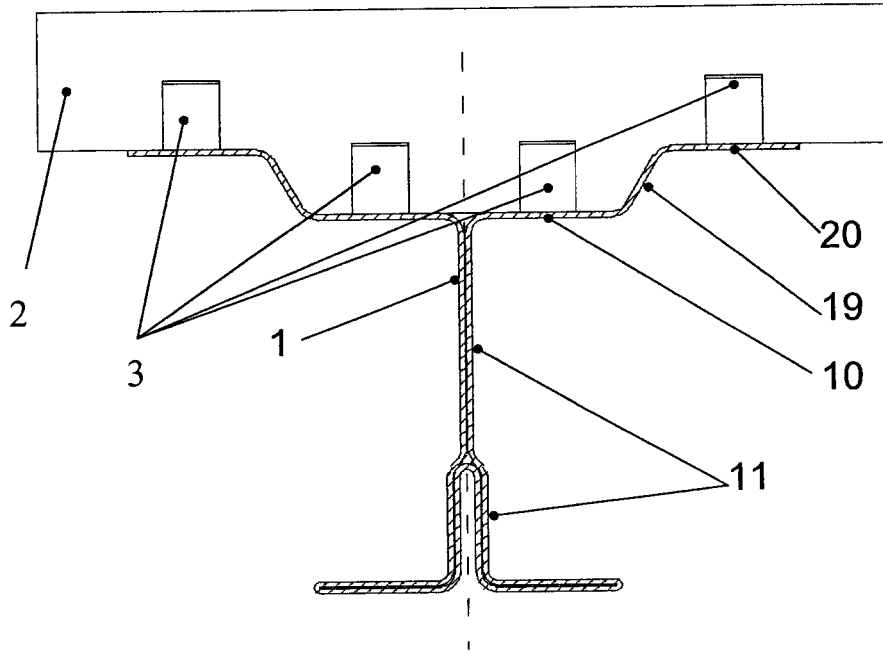




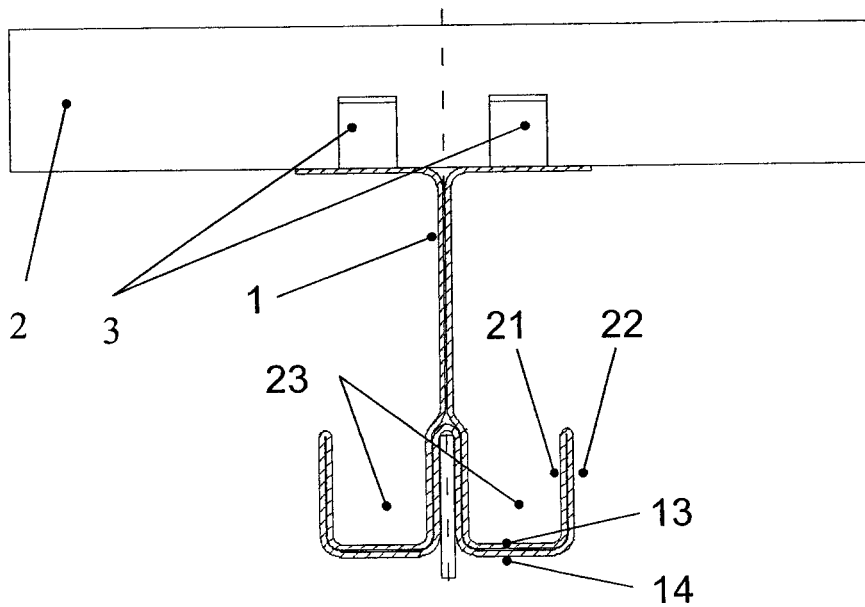
**Fig.3**



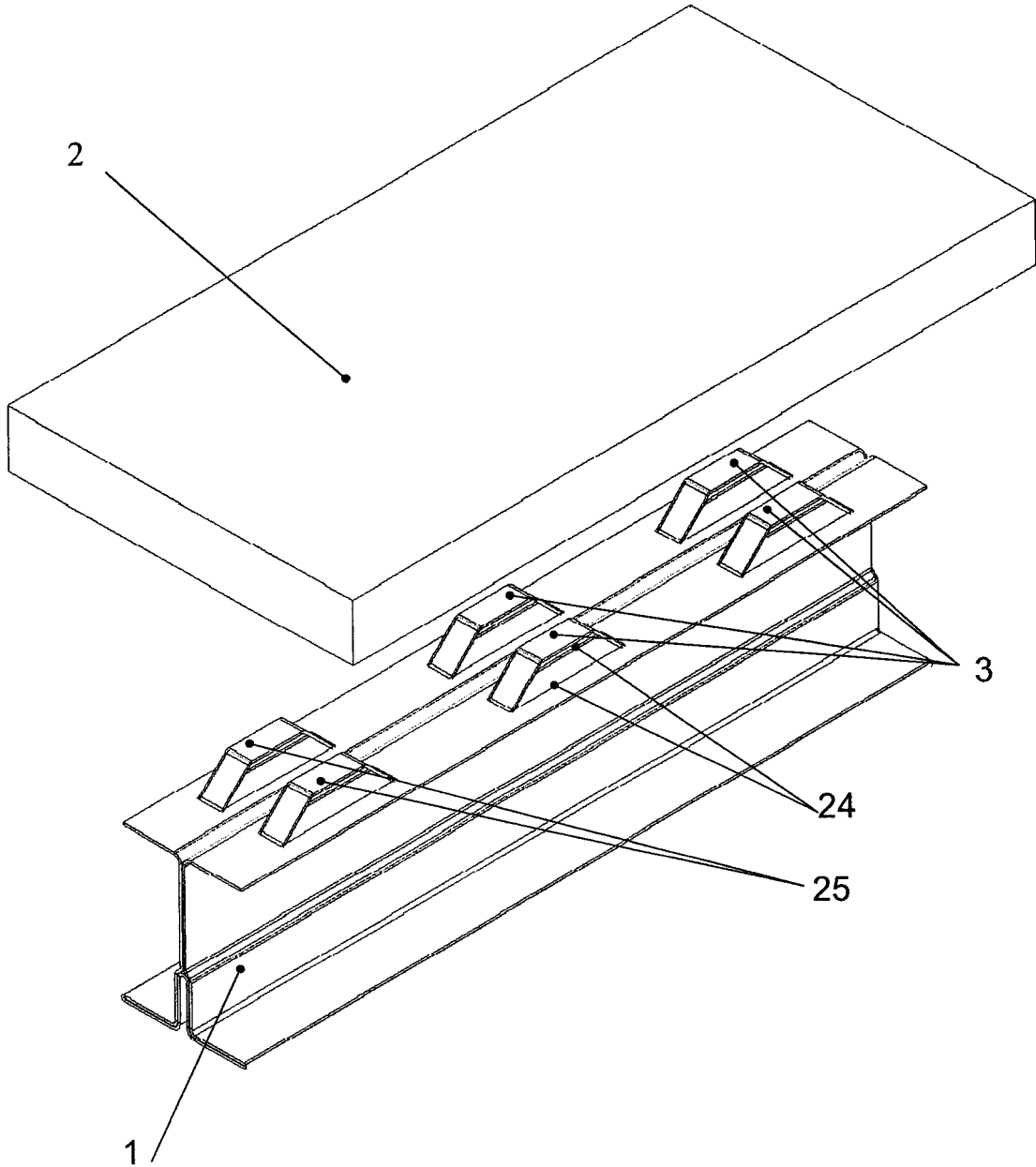
**Fig.4**



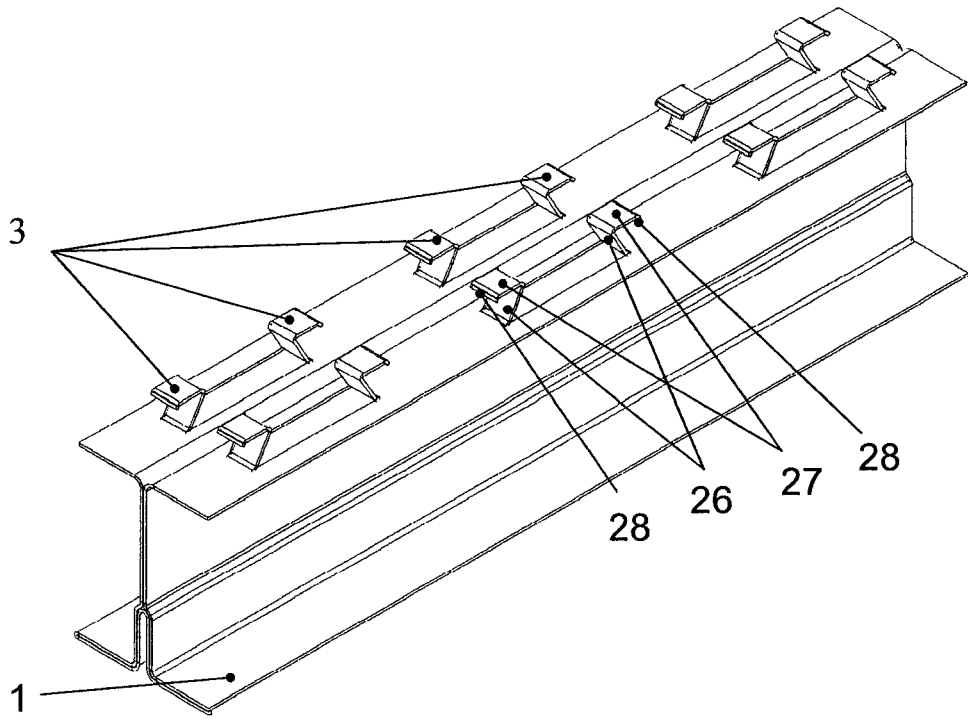
**Fig.5**



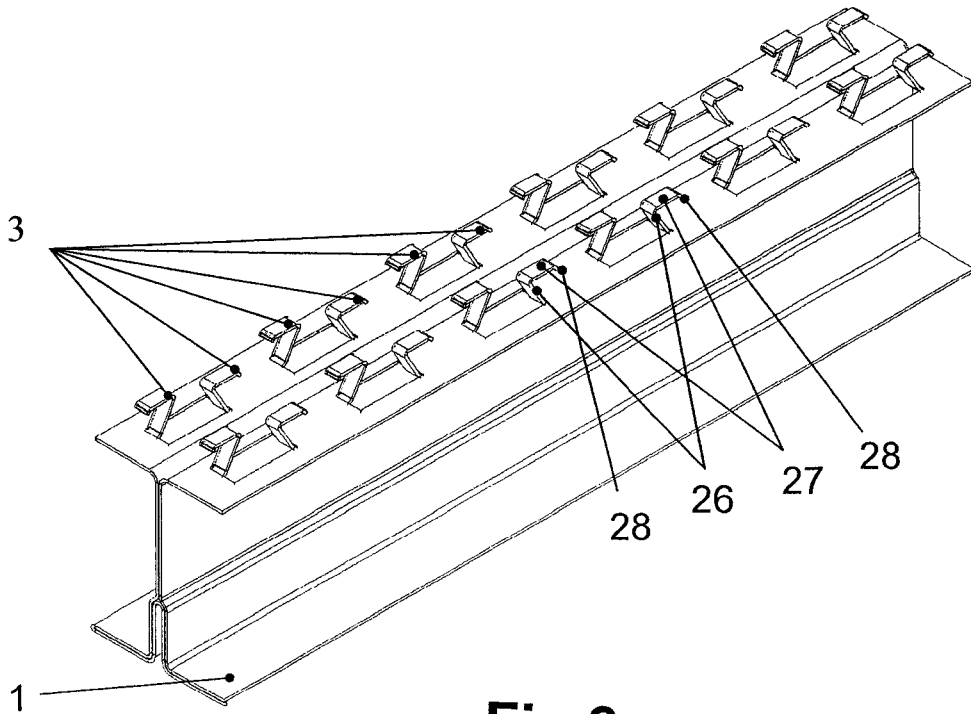
**Fig.6**



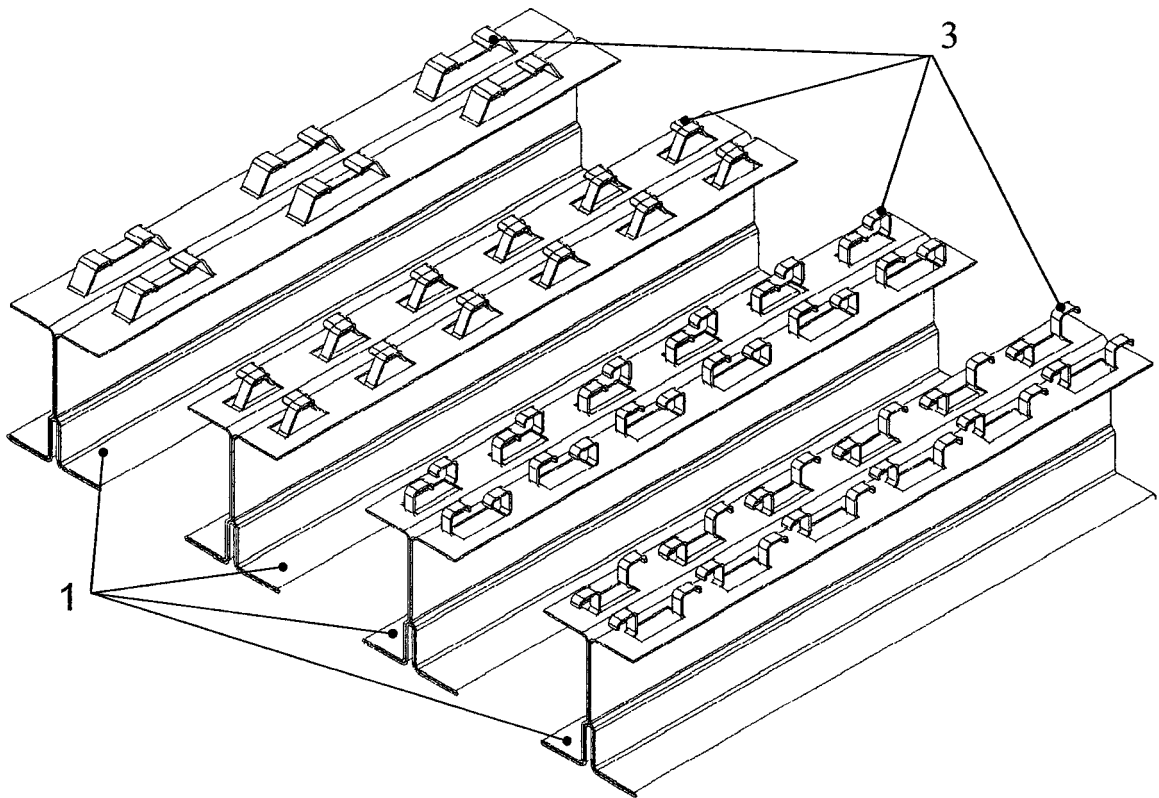
**Fig.7**



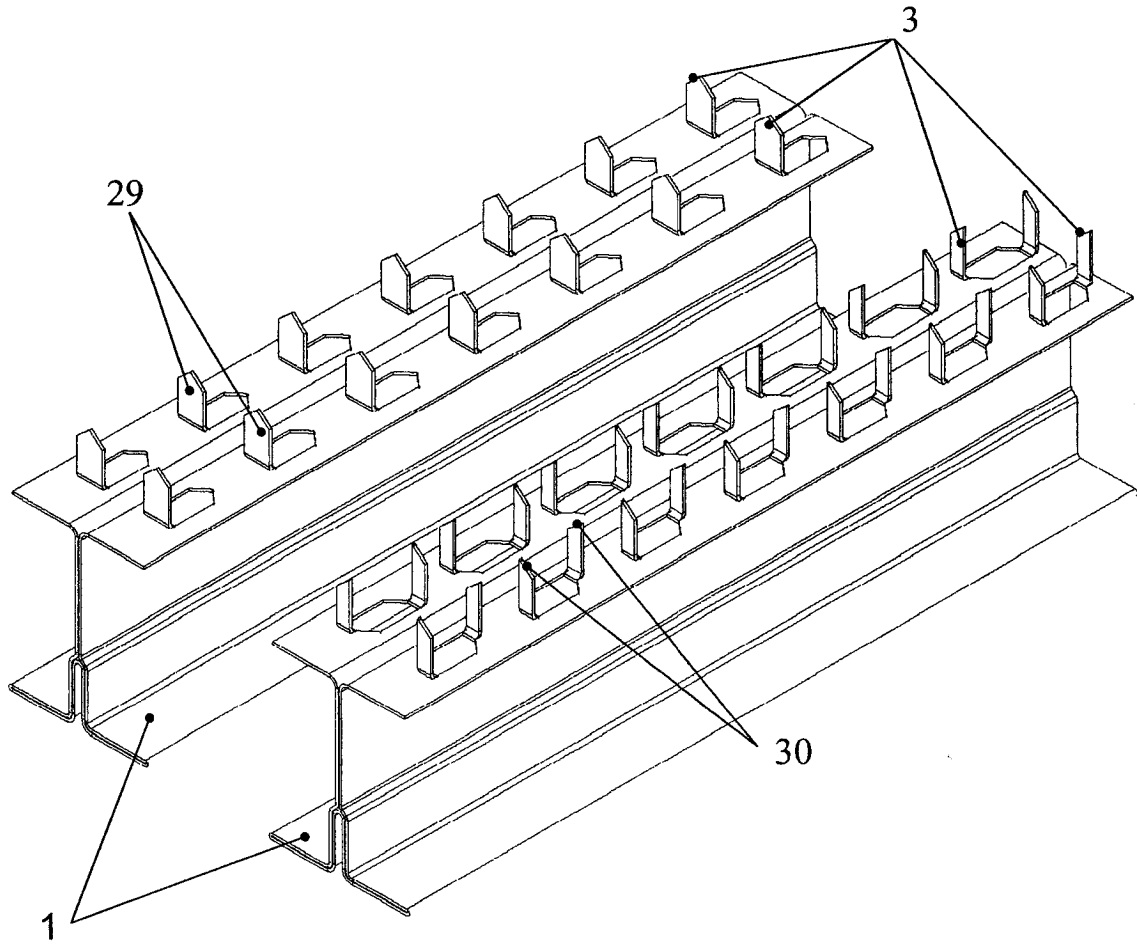
**Fig.8**



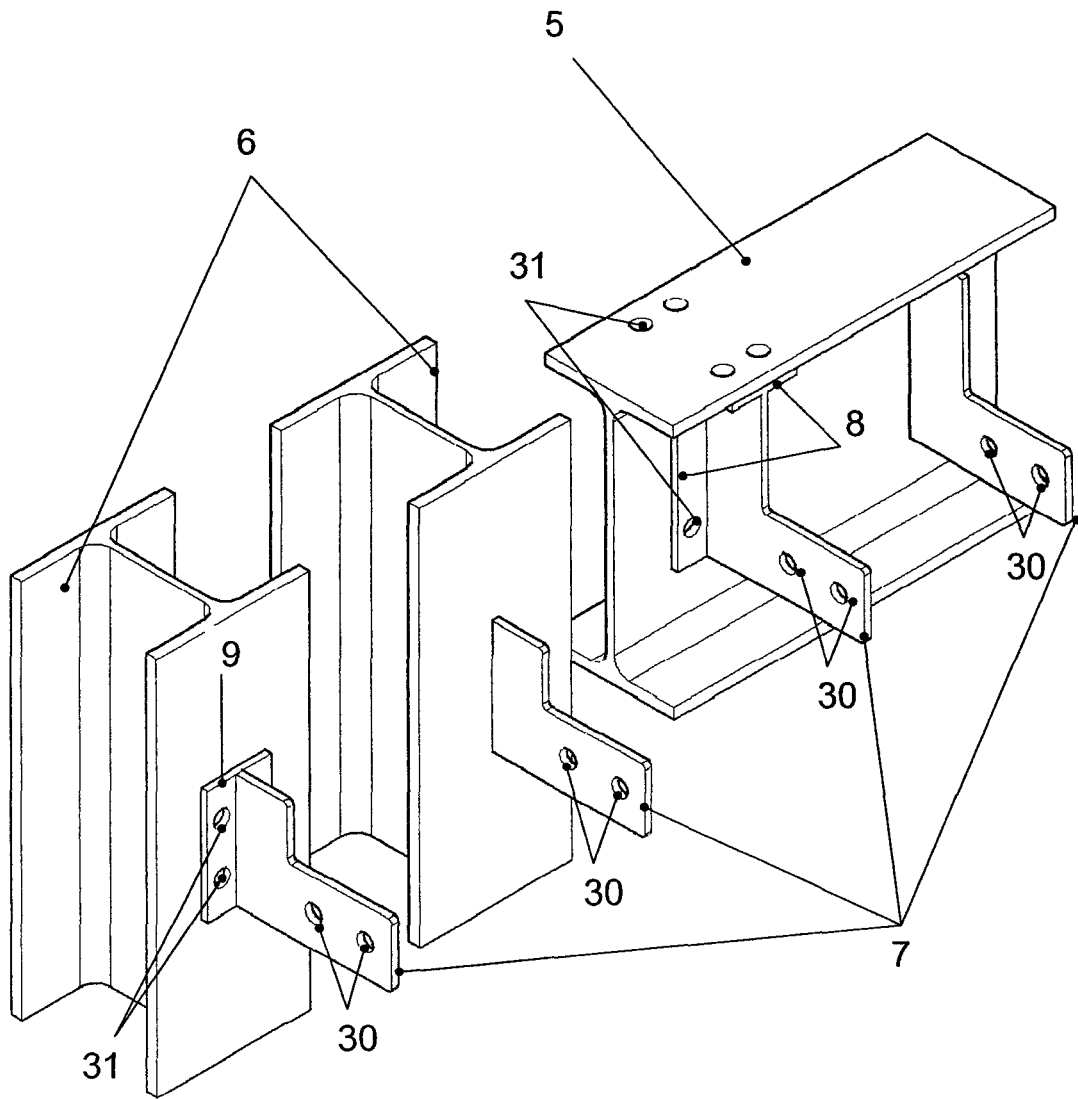
**Fig.9**



**Fig.10**



**Fig.11**



**Fig.12**



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200901712

②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.08.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | ⑤⑥ Documentos citados  | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|--|----------------------------|
| X<br>A    | US 1778337 A (PRATT HAROLD G) 14.10.1930, página 1, líneas 1-76; figuras 1,2,4.  | 1,3<br>5                   |
| X<br>A    | US 4862667 A (MELLAND ROBERT C) 05.09.1989, columna 3, líneas 40-49; columna 5, líneas 16-30; figuras 1,4,13.                              | 1<br>5,6,9                 |
| X<br>A    | CA 1279771 C (BODNAR ERNEST R) 05.02.1991, página 6, línea 12 – página 10, línea 2; página 12, líneas 21,22; figuras 1-4.                  | 1<br>5-8                   |
| X<br>A    | ES 418705 A3 (ORSINI DE LORENZO PARRA) 16.07.1975, página 1, líneas 1-5; página 4, líneas 15-20; figura 5.                                 | 1<br>5,6,8                 |
| A         | EP 1508654 A1 (HILTI AG) 23.02.2005, figuras 2,3.  | 2,3                        |
| A         | FR 993567 A (NAT STEEL CORP) 02.11.1951, página 1, columna 1, líneas 1-5; página 2, columna 1, línea 56 – columna 2, línea 9; figuras 1,2. | 2,3                        |
| A         | GB 1595211 A (CARROLL RESEARCH) 12.08.1981, página 1, líneas 12-17; página 2, líneas 14-38; página 3, líneas 96-105; figura 2.             | 3                          |

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

01.02.2012

Examinador

S. Fernández de Miguel

Página

1/4



CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**E04C3/07** (2006.01)

**E04C3/294** (2006.01)

**E04C3/292** (2006.01)

**E04B5/10** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

E04C, E04B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 01.02.2012

**Declaración**

|   |                          |           |
|---|--------------------------|-----------|
| <b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>            | Reivindicaciones 2-10    | <b>SI</b> |
|   | Reivindicaciones 1       | <b>NO</b> |
| <b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b> | Reivindicaciones 2, 4-10 | <b>SI</b> |
|   | Reivindicaciones 1, 3    | <b>NO</b> |

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

| Documento | Número Publicación o Identificación    | Fecha Publicación |
|-----------|--|-------------------|
| D01       | US 1778337 A (PRATT HAROLD G)          | 14.10.1930        |
| D02       | US 4862667 A (MELLAND ROBERT C)        | 05.09.1989        |
| D03       | CA 1279771 C (BODNAR ERNEST R)         | 05.02.1991        |
| D04       | ES 418705 A3 (ORSINI DE LORENZO PARRA) | 16.07.1975        |
| D05       | EP 1508654 A1 (HILTI AG)               | 23.02.2005        |
| D06       | FR 993567 A (NAT STEEL CORP)           | 02.11.1951        |
| D07       | GB 1595211 A (CARROLL RESEARCH)        | 12.08.1981        |

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

La presente invención se refiere a un sistema de ejecución de vigas mixtas ó viguetas de forjados de edificaciones mediante perfiles plegados de acero y otro material, unidos mediante conectores conformados en el perfil de acero para formar una viga mixta con un tablero colocado sobre dicho perfil.

Los documentos D01-D04 se consideran los más representativos del estado de la técnica anterior.

El documento D01 anticipa las características descritas en la reivindicación 1. El documento D01 divulga un perfil (A) de chapa metálica que contiene conformados sobre el mismo y ubicados a lo largo de su eje longitudinal unos conectores (a5) y (a6) para su unión con un tablero (B) colocado sobre dicho perfil. Tales conectores se componen de bandas de chapa del propio perfil, separadas de éste y orientadas en paralelo con respecto al eje longitudinal del perfil (ver figura 1). Estas bandas de chapa quedan unidas al perfil en uno de sus extremos y se separan del plano de la cara del perfil (a2) donde se encuentran ubicadas, mediante cortes, estirado y doblado, quedando integradas dentro del tablero (B) (ver figuras 2 y 4).

Así mismo, el objeto de la invención descrito en la reivindicación 1 deriva directamente del documento D02 que muestra un sistema de realización de vigas mixtas mediante perfiles plegados de chapa (10) con conectores (18) conformados sobre el mismo para su unión a un tablero de madera colocado sobre dicho perfil.

Dicha reivindicación también está anticipada por los documentos D03 y D04.

El documento D03 describe un perfil de chapa de acero (20) con conectores (44) y (54) conformados sobre el mismo para su unión con un tablero de hormigón (12). Dichos conectores se componen de bandas de chapa del propio perfil que quedan unidas al perfil de acero en uno o ambos de sus extremos (ver figura 4). El documento D04 divulga un sistema de ejecución de vigas mixtas de acero y hormigón o viguetas para forjados.

A la vista de los anteriores documentos, la reivindicación 1 se encuentra comprendida en el estado de la técnica anterior y por lo tanto no es nueva ni implica actividad inventiva (Art. 6.1 y Art. 8.1 de la LP 11/1986).

La reivindicación 3, dependiente de la 1, se refiere a la configuración del perfil a partir de una chapa doblada. Resulta obvio que los perfiles de este tipo del estado de la técnica son susceptibles de presentar múltiples configuraciones citándose a título de ejemplo los documentos D05-D07. La propuesta es una de las muchas posibles que se le ocurrirían al experto en la materia y de la que no se deduce ningún efecto técnico inesperado, por lo que se considera que dicha reivindicación carece de actividad inventiva (Art. 8.1 de la Ley de Patentes).

Las reivindicaciones 2 y 4 -10 se refieren a detalles constructivos de las vigas y forjados no divulgados en el estado de la técnica anterior de manera conjunta. En consecuencia, se estima que dichas reivindicaciones son nuevas e implican actividad inventiva.