

SISTEMA DE CONEXIÓN HÍBRIDO QUE USA CABLE DE CONEXIÓN
“PIGTAIL” CONECTADO DE FÁBRICA

Referencia cruzada a solicitud relacionada

- 5 Esta solicitud se presenta el 26 de enero de 2016, como una solicitud de patente internacional PCT, y reivindica el beneficio de la solicitud de patente número de serie US 62/107.879, presentada el 26 de enero 2015, cuya divulgación se incorpora aquí como referencia en su totalidad.

Campo técnico

- 10 La presente divulgación se refiere en general a sistemas de conexión para redes de telecomunicaciones. Particularmente, la presente divulgación se refiere a sistemas de conexión capaces de alojar señales ópticas y energía eléctrica.

Antecedentes

- 15 En el mercado actual de las telecomunicaciones existe una creciente demanda de dispositivos activos tales como transceptores de ubicación fija para generar áreas de cobertura de comunicaciones inalámbricas (por ejemplo, puntos de acceso Wi-Fi, macroceldas, microceldas, picoceldas, femtoceldas, otros tamaños de celdas, puntos de conexión inalámbricos, nodos, etc.),
- 20 extensiones de alimentación sobre Ethernet y dispositivos IP (por ejemplo, cámaras digitales tales como cámaras de seguridad, dispositivos informáticos, etc.). También existe el deseo de soportar estos dispositivos con velocidades de transmisión más rápidas, mayor potencia y alcances más largos. Para conseguir velocidades de transmisión más rápidas, es deseable soportar tales
- 25 dispositivos activos usando una red de fibra óptica. Sin embargo, las redes de

fibra óptica tradicionales son generalmente pasivas (por ejemplo, las redes de área local ópticas pasivas (POLAN), fibra a domicilio (FTTH), fibra al escritorio (FTTD), fibra al nodo (FTTN), fibra a la acera (FTTC) y otras arquitecturas de red) y, por lo tanto, no proporcionan un acceso fácil a la energía. Por lo tanto, existe la necesidad de soportar dispositivos activos con energía eléctrica y señales ópticas de una manera rentable. También es necesario integrar la conectividad híbrida (por ejemplo, energía y fibra óptica) en las redes de fibra óptica existentes.

Sumario

Un aspecto de la presente divulgación se refiere a un sistema de conexión híbrido capaz de proporcionar conectividad para fibras ópticas y energía eléctrica. En un ejemplo, el sistema de conexión híbrido incluye un cable de conexión "pigtail" de empalme capaz de transmitir energía eléctrica y señales ópticas. En ciertos ejemplos, el cable de conexión "pigtail" de empalme está conectado a otro cable en el campo mediante el uso de una carcasa para encerrar conexiones ópticas y eléctricas. En ciertos ejemplos, se pueden proporcionar uno o más empalmes ópticos dentro de la carcasa. En ciertos ejemplos, se pueden proporcionar terminales eléctricos dentro de la carcasa para realizar conexiones eléctricas en la misma. En ciertos ejemplos, los terminales eléctricos pueden incluir conectores de desplazamiento aislantes. En ciertos ejemplos de la presente divulgación, la carcasa se puede sellar con un gel u otro material. En ciertos ejemplos de la presente divulgación, el cable de conexión "pigtail" puede incluir un cable de derivación que incluye una camisa que contiene al menos una fibra óptica y al menos dos conductores eléctricos, y un conector óptico y eléctrico híbrido que está terminado de fábrica

en un extremo del cable de derivación. En ciertos ejemplos, el cable de derivación es relativamente corto. Por ejemplo, el cable de derivación puede tener menos de 50 centímetros de longitud, o menos de 40 centímetros de longitud, o menos de 30 centímetros de longitud. En ciertos ejemplos, la carcasa es relativamente pequeña. Por ejemplo, la carcasa puede tener una longitud que es inferior a 10 centímetros en ciertos ejemplos.

Un aspecto adicional de la presente divulgación se refiere a un cable de conexión “pigtail” híbrido que se puede instalar fácilmente en el campo mediante una operación de empalme u otra técnica de terminación de campo.

Varios aspectos inventivos adicionales se expondrán en la descripción que sigue. Los aspectos inventivos pueden relacionarse con características individuales y con combinaciones de características. Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son a modo de ejemplo y explicativas solamente, y no son restrictivas de los amplios conceptos inventivos en los que se basan los ejemplos divulgados en el presente documento.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra un sistema de conexión de cable de conexión “pigtail” híbrido de acuerdo con los principios de la presente divulgación;

la figura 2A es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 2-2 de la figura 1, que muestra un primer ejemplo de estilo de cable de campo que se puede acoplar al cable de conexión “pigtail” híbrido;

la figura 2B es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 2-2 de la figura 1 que muestra un segundo ejemplo de estilo de cable de campo que se puede acoplar al cable de conexión “pigtail” híbrido;

La figura 3 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 3-3 de la figura 1, que muestra una configuración de ejemplo para un cable de derivación del cable de conexión "pigtail" híbrido;

la figura 4A es una vista tomada a lo largo de la línea de sección 4-4 de la figura 1, que muestra un extremo de interfaz de un ejemplo de conector híbrido que se puede usar con el cable de conexión "pigtail" híbrido de la figura 1;

la figura 4B es una vista tomada a lo largo de la línea de sección 4-4 de la figura 1, que muestra el extremo de interfaz de otro ejemplo de conector híbrido que se puede usar con el cable de conexión "pigtail" híbrido de la figura 1; y

la figura 5 ilustra un conector de desplazamiento aislante que se puede incorporar en la carcasa del sistema de conector híbrido de la figura 1.

Descripción detallada

La figura 1 ilustra un sistema híbrido de conexión óptica y eléctrica 20 de acuerdo con los principios de la presente divulgación. Generalmente, el sistema híbrido de conexión óptica y eléctrica 20 incluye un cable de conexión "pigtail" conectado 22 que tiene un cable de derivación híbrido 24 terminado de fábrica mediante un conector híbrido 26. El sistema de conexión óptico y eléctrico híbrido también incluye una carcasa 28 para encerrar y proteger las conexiones ópticas y eléctricas entre el cable de derivación híbrido 24 y un cable de campo híbrido 30.

En ciertos ejemplos, el cable de conexión "pigtail" conectado 22 tiene una longitud relativamente corta. Por ejemplo, el cable de conexión "pigtail" conectado 22 puede tener una longitud LI que es menor de 50 centímetros, o menor de 40 centímetros, pero menor de 30 centímetros.

La figura 2A muestra un ejemplo de configuración para el cable de campo

híbrido 30. Como se muestra en la figura 2A, el cable de campo híbrido 30 incluye una camisa 32 que define un paso central 34 que contiene una o más fibras ópticas 36. La camisa 32 se representa con una forma/perfil de sección transversal redonda. En ciertos ejemplos, las fibras ópticas 36 pueden incluir
5 cada una un núcleo rodeado por una capa de revestimiento que está protegida por una capa de recubrimiento. En ciertos ejemplos, las fibras ópticas 36 pueden estar protegidas por capas amortiguadoras sueltas o apretadas. En otros ejemplos adicionales, la pluralidad de fibras ópticas 36 puede estar situada dentro de un tubo amortiguador central del cable de campo híbrido 32.
10 En la realización de la figura 2A, las fibras ópticas 36 incluyen dos fibras ópticas, pero pueden proporcionarse más de dos.

Haciendo referencia todavía a la figura 2A, el cable de campo híbrido 30 puede incluir también elementos de refuerzo de tracción 38 para proporcionar resistencia a la tracción al cable de campo híbrido 30. En ciertos ejemplos, los
15 elementos de refuerzo de tracción 38 pueden colocarse dentro del paso 34. En otros ejemplos, los elementos de refuerzo de tracción 38 pueden encajarse dentro de la camisa 32 o situarse dentro de otros pasos definidos dentro de la camisa 32. A modo de ejemplo, los elementos de refuerzo de tracción 38 pueden incluir hebras de hilo de aramida. En otros ejemplos, los elementos de
20 refuerzo de tracción 38 pueden incluir otros materiales de refuerzo tales como S-Glass, E-Glass y/o estructuras tales como varillas epoxi reforzadas con fibra de vidrio. El cable de campo híbrido 30 también puede incluir conductores eléctricos 40 tales como conductores metálicos sólidos (por ejemplo, cobre) o conductores metálicos trenzados (por ejemplo, cobre). En ciertos ejemplos, los
25 conductores eléctricos 40 pueden estar rodeados cada uno por una capa

aislante 41.

La figura 2B muestra otro cable de campo híbrido 30a adecuado para su uso con el cable de conexión "pigtail" conectado 22. El cable de campo híbrido 30a incluye una camisa 32a que tiene un perfil de sección transversal alargado y plano. La camisa 32a define un paso 34a que contiene una pluralidad de fibras ópticas 36a. Pueden proporcionarse elementos de refuerzo de tracción dentro del paso 34a o incrustados/colocados en otra parte de la camisa 32a. El cable de campo híbrido 30a también incluye conductores eléctricos 40a. Los conductores eléctricos 40a pueden encerrarse cada uno dentro de una capa aislante 41a.

Haciendo referencia a la figura 3, se representa una configuración de ejemplo para el cable de derivación híbrido 24. El cable de derivación híbrido 24 incluye una camisa 42 que define un paso 44. Una o más fibras ópticas 46 están previstas dentro del paso 44. Las fibras ópticas 46 pueden incluir cada una un núcleo, una capa de revestimiento que rodea al núcleo y una capa de recubrimiento que rodea la capa de revestimiento. En ciertos ejemplos, las fibras ópticas 46 pueden colocarse dentro de capas amortiguadoras de protección, tales como tubos amortiguadores sueltos o ajustados. En ciertos ejemplos, un tubo amortiguador en forma de un tubo de núcleo único 48 puede contener y proteger las fibras ópticas 46.

Con referencia todavía a la figura 3, el cable de derivación 24 también incluye conductores eléctricos 50 colocados dentro del paso 44. En ciertos ejemplos, los conductores eléctricos 50 pueden tener una construcción que incluye metal sólido o trenzado, tal como cobre sólido o trenzado. En ciertos ejemplos, los conductores eléctricos 50 pueden estar protegidos cada uno por

una capa aislante separada 52. En ciertos ejemplos, los conductores eléctricos 50 pueden dimensionarse para acomodar 12 aplicaciones AWG o 16 aplicaciones AWG.

Haciendo referencia todavía a la figura 3, el cable de derivación 24 puede incluir también elementos de refuerzo de tracción 54 situados dentro del paso 44 o incrustados/colocados en otra parte de la camisa 42. Los elementos de refuerzo de tracción 54 pueden incluir hebras de elementos de refuerzo tales como hebras de hilo de aramida, hilos de fibra de vidrio u otros tipos de elementos de refuerzo.

En ciertos ejemplos, el conector híbrido 26 puede terminarse de fábrica con el cable de derivación híbrido 24 y el cable de conexión “pigtail” conectado 22 puede terminarse en el campo al cable de campo híbrido 30. La carcasa 28 puede configurarse para ayudar en la terminación de campo del cable de conexión “pigtail” conectado 22 al cable de campo 30. En ciertos ejemplos, la carcasa 28 puede configurarse para alojar y proteger empalmes entre las fibras ópticas 36 del cable de campo híbrido 30 y las fibras ópticas 46 del cable de derivación 24. En ciertos ejemplos, los empalmes ópticos pueden ser empalmes de fusión o empalmes mecánicos. En ciertos ejemplos, la carcasa 28 también puede alojar y proteger conexiones entre los conductores eléctricos 40 del cable de campo híbrido 30 y los conductores eléctricos 50 del cable de derivación híbrido 24. En ciertos ejemplos, se pueden proporcionar estructuras de terminación eléctrica dentro de la carcasa 28. Por ejemplo, la carcasa 28 puede incluir conectores eléctricos tales como conectores de desplazamiento aislantes 56 adecuados para conectar eléctricamente los conductores eléctricos 40 del cable de campo híbrido 30 a los conductores eléctricos 50 del

cable de derivación 24. Haciendo referencia a la figura 5, un conector de desplazamiento aislante 56 típico incluye un contacto 58 que tiene cuchillas opuestas 60 que definen una ranura 62. Cuando los conductores eléctricos 40, 50 se insertan en la ranura 62, las cuchillas 60 cortan a través del aislamiento que rodea los conductores eléctricos 40, 50, y se insertan en los conductores eléctricos 50, 40, haciendo de este modo una conexión eléctrica entre los conductores eléctricos 40, 50.

En ciertos ejemplos, la carcasa 28 es de tamaño relativamente pequeño. Por ejemplo, la carcasa 28 puede tener una longitud L2 que es menor o igual a aproximadamente 10 centímetros.

Adicionalmente, la carcasa 28 puede configurarse para proporcionar un fácil acceso al interior de la carcasa 28. Por ejemplo, la carcasa 28 puede incluir un cuerpo principal 64 y una cubierta 66. La cubierta 66 puede estar conectada al cuerpo principal 64 mediante una bisagra. Girando la cubierta 66 a una posición abierta con respecto al cuerpo principal 64, se puede acceder fácilmente a un interior de la carcasa 28. En ciertos ejemplos, la carcasa 28 se sella cuando está cerrado. Por ejemplo, la carcasa 28 puede incluir una disposición de sellado, tal como una junta de gel 68 que cierra herméticamente la carcasa 28 cuando la carcasa 28 está cerrada.

En ciertos ejemplos, los elementos de refuerzo de tracción 38 del cable de campo híbrido 38 y los elementos de refuerzo de tracción 50 del cable de derivación 24 pueden anclarse a la carcasa 28. Por ejemplo, la carcasa puede incluir uno o más pasos para recibir los elementos de refuerzo de tracción 38, 54. Se puede usar una estructura adhesiva u otra para fijar los elementos de refuerzo de tracción 38, 54 a la carcasa 28. En otros ejemplos, los elementos

de refuerzo de tracción 38, 54 pueden estar anclados mecánicamente a la carcasa 28 mediante medios tales como manguitos de engarce, sujetadores u otros tipos de técnicas de fijación mecánica.

Con referencia de nuevo a la figura 1, puede proporcionarse una boquilla
5 cónica 29 flexible, en una unión entre la carcasa 28 y el cable de campo híbrido 30. La boquilla cónica 29 flexible puede configurarse para proporcionar una acción de radio de curvatura al cable de campo híbrido 38 en la ubicación de la unión.

En ciertos ejemplos, la carcasa 28 puede tener características que
10 permiten que la carcasa 28 interactúe con otros elementos de red. Por ejemplo, la carcasa 28 puede tener una configuración adaptada para encajar en un soporte correspondiente.

El cable de derivación híbrido 24 incluye un primer extremo 86 y un
segundo extremo opuesto 82. El conector híbrido 26 está preferiblemente
15 terminado en fábrica en el primer extremo 80 del cable de derivación híbrido 24. El segundo extremo 82 del cable de derivación híbrido 24 está preferiblemente terminado en el campo al cable de campo híbrido 30 con la ayuda de la carcasa 28.

Haciendo referencia a la figura 4A, el conector híbrido 26 puede incluir un
20 cuerpo de conector 90 que incluye una llave 92 para establecer una orientación de rotación deseada entre el cuerpo de conector 90 y un conector o adaptador coincidente. En ciertos ejemplos, unos contactos eléctricos 94 (por ejemplo, pasadores o clavijas) están alojados dentro y/o soportados por el cuerpo de conector 90. Los contactos eléctricos 94 están conectados eléctricamente a los
25 conductores eléctricos 50 del cable de derivación híbrido 24 y están adaptados

para conectarse eléctricamente a contactos eléctricos correspondientes del conector o adaptador que se acopla con el cuerpo de conector 90. El conector híbrido 26 también incluye una férula, tal como una férula de fibras múltiples 96 que soporta extremos de las fibras ópticas 46 del cable de derivación híbrido 24. Cuando el conector híbrido 26 está acoplado con un conector o adaptador correspondiente, las fibras ópticas soportadas por la férula de fibras múltiples 96 están ópticamente conectadas a las fibras ópticas correspondientes del adaptador/conector de acoplamiento.

El conector híbrido 26 puede incluir también un elemento de fijación 98 para fijar el conector híbrido 26 al adaptador o conector de acoplamiento. En ciertos ejemplos, el elemento de fijación 98 puede incluir un elemento de fijación de bloqueo por giro, tal como un manguito roscado internamente, y una tuerca roscada externamente o un elemento de acoplamiento de tipo bayoneta. En ciertos ejemplos, el conector híbrido 26 puede estar sellado frente al entorno cuando está acoplado al conector o adaptador de acoplamiento.

La figura 4B muestra un conector híbrido 26a alternativo que puede utilizarse con el cable de conexión "pigtail" conectado 22. El conector híbrido 26a tiene los mismos componentes generales que el conector híbrido 26, excepto que las porciones de extremo de las fibras ópticas 46 están soportadas por férulas 100 separadas. En ciertos ejemplos, las férulas 100 separadas pueden estar soportadas por cuerpos conectores 102 separados. En ciertos ejemplos, los cuerpos de conector pueden ser cuerpos de conector LC o SC. En ciertos ejemplos, se puede proporcionar una separación dúplex LC entre las férulas separadas. Varias modificaciones y alteraciones de esta divulgación resultarán evidentes para los expertos en la técnica sin apartarse del alcance y

del espíritu de esta divulgación, y debe entenderse que el alcance de esta divulgación no debe limitarse indebidamente a los ejemplos ilustrativos expuestos en el presente documento.