SISTEMA DE SUJECIÓN DE CABLES DE PUENTES ATIRANTANDOS O COLGANTES

Campo de la invención

El presente invento se relaciona con un sistema de sujeción de guiado de cables en particular, para puentes atirantados o colgantes, o ascensores, y funciona como una mordaza para los cables.

Descripción del estado de la técnica

En el estado de la técnica existen elementos de sujeción tipo mordaza para el guiado de cables, como el caso del documento US 6536982 B2, que divulga una mordaza de cable que incluye al menos dos elementos, preferentemente de interferencia-encajable entre sí por medio de miembros macho y hembra. La cara interna tiene dos ranuras semi-circulares que se extienden a lo largo de la mordaza. También hay una abertura circular central que se extiende a través de los elementos, y esto es para recibir un perno que puede pasar a través del eje geométrico de los elementos. El cable se dispone entre los dos elementos macho y hembra, con lo cual se fija el cable en una posición.

Por otra parte, el documento US 7484698 B2, divulga un gancho de línea de transmisión apilable para la fijación de múltiples líneas, cables coaxiales, cables eléctricos, ondas acústicas, tuberías o longitudes de productos similares a una estructura de soporte. Los extremos internos del elemento de sujeción comprende un entrelace y dos superficies de agarre, una a cada lado del entrelace. La superficie de agarre tiene un área transversal semi-circular para acoplarse a un cable de sección transversal redonda. El medio de fijación está hecho de una sola pieza de acero inoxidable de calibre pequeño, y sostiene firmemente los elementos de sujeción.

De acuerdo a lo anterior, se entiende que ningún documento del estado de la técnica divulga un elemento de sujeción tipo mordaza que solucione el problema técnico de disminuir la corrosión por acumulación de humedad dada la geometría de la sistema de sujeción.

Breve descripción

La presente invención corresponde a un elemento de sujeción para el guiado de cables conformado por una mordaza. La mordaza a su vez está formada por dos placas, una primera placa y una segunda placa, cada placa tiene una cara interna y una cara externa, la cara interna de cada placa tiene ranuras, la cara externa tiene forma de arco, y al menos dos orificios.

Las placas están conectadas mediante elementos de conexión, que pasan por los orificios, de tal manera que las caras interiores de cada placa se enfrentan.

En una modalidad de la invención la mordaza tiene un agujero pasante desde la cara externa hasta la cara interna de cada placa. Un pendolón que pasa a través del agujero, atravesando la primera placa y la segunda placa.

La cara interna, de cada placa, tiene las ranuras en sus superficies, por donde pasan los cables. El espaciamiento entre las ranuras es el mismo que el de los cables en el elemento estructural.

El elemento de sujeción puede ser usado para el guiado de cables, que no tiene contacto entre ellos, como en puentes atirantados o colgantes, o ascensores. En una modalidad preferida el elemento de sujeción guía seis cables tensionados de puentes colgantes o atirantados.

El peso de la mordaza debe ser menor a 35Kg, a fin de facilitar la manipulación del elemento de sujeción en los procedimientos de mantenimiento preventivo, predictivo o correctivo, dado que convencionalmente el mantenimiento se realiza en alturas y el peso de la mordaza influye en la facilidad de su manipulación.

Breve descripción de las figuras

La FIG. 1 muestra el elemento de sujeción ensamblado sin agujero.

La FIG. 2 muestra el elemento de sujeción ensamblado con el área central.

La FIG. 3 muestra el elemento de sujeción ensamblado con agujero y área central.

La FIG. 4 muestra la primera placa de la mordaza sin agujero.

La FIG. 5 corresponde a una modalidad de la invención donde se muestra el elemento de sujeción en explosión donde el pendolón entra a 45°, con una sección del agujero circular-ovalada.

La FIG. 6 corresponde a una modalidad de la invención donde se muestra el elemento de sujeción en explosión con una sección del agujero circular-cuadrada.

La FIG. 7 corresponde a una modalidad de la invención donde se muestra el elemento de sujeción en explosión con una sección del agujero circular-circular.

La FIG. 8 corresponde a una modalidad de la invención donde se muestra el elemento de sujeción en explosión con una sección del agujero circular-ovalada.

La FIG. 9 corresponde a una modalidad de la invención donde se muestra el elemento de sujeción ensamblado con caras laterales.

La FIG. 10 corresponde a una modalidad de la invención donde se muestra el elemento de sujeción en explosión con caras laterales con agujero y sin pendolón.

La FIG. 11 corresponde a una modalidad de la invención donde se muestra la segunda placa con caras laterales.

La FIG. 12 corresponde a una modalidad de la invención donde se muestra el elemento de sujeción con caras laterales en explosión con el pendolón inclinado.

La FIG. 13 corresponde a una modalidad de la invención donde se muestra el elemento de sujeción con caras laterales ensamblada con el pendolón inclinado.

Descripción detallada del invento

La presente invención corresponde a un elemento de sujeción tipo mordaza (1) para el guiado de cables formado por dos placas, una primera placa (2) y una segunda placa (3), a su vez tiene unas ranuras (9) y unos orificios (8), como se muestra en la FIG. 1.

Se entenderá por elemento estructural al conjunto de elementos independientes y conectados o ensamblados, en que puede dividirse una estructura, por ejemplo un puente, o un ascensor o una torre de guía.

Se entenderá por cables componentes rectos y tensionados del sistema donde se ensambla la mordaza (1). Los cables sufren deformaciones, en la disminución del diámetro, cuando se le aplica una carga al elemento estructural, por el conjunto de características físicas y geometrías que tiene el mismo cable. Esta deformación está relacionada con la constate elástica del material de los cables y por esto con el coeficiente de Poisson que proporciona una medida de reducción de sección geométrica del cable. Lo que explica el coeficiente de Poisson es la relación con un estiramiento longitudinal y las reducciones en las direcciones de sección geométrica perpendiculares al estiramiento. La variación de sección geometría del cable puede ser entre 0% y 15%.

Haciendo referencia a la FIG. 3, en una modalidad de la invención, la mordaza (1) tiene un agujero (7) en la primera placa (2) y la segunda placa (3), el agujero (7) es pasante desde la cara externa (5) hasta la cara interna (4) de cada placa, y los agujeros de las dos placas son concéntricos.

Haciendo referencia a la FIG. 13, en una modalidad de la invención, un pendolón (10) que pasa a través del agujero (7), atravesando la primera placa (2) y la segunda placa (3).

Se entenderá por pendolón (10) un elemento de soporte usado como unión entre un elemento estructural por medio de otro componente, por ejemplo el elemento estructural puede ser un puente y el otro componente el elemento de sujeción. El pendolón (10) va atornillado por encima de la primera placa (2) de la mordaza (1) y se apoya en el elemento de sujeción. El pendolón (10) tiene la rosca en el extremo superior por encima de la mordaza (1).

Los extremos laterales (14) corresponden a los bordes de menor longitud de la cara interna (4). Los extremos adyacentes (15) corresponden a los bordes de mayor longitud de la cara interna (4), los extremos adyacentes (15) son perpendiculares a los extremos laterales (14).

Cada placa tiene dos caras, una cara interna (4) y una cara externa (5), y dos ejes, un eje longitudinal (12) y un eje vertical. Como se muestra en las FIG. 11, el eje longitudinal (12) está en el centro de la superficie que se forma por los extremos adyacentes (15) de la cara interna (4), y el eje vertical está en el centro entre los extremos laterales (14). El eje vertical es perpendicular al eje longitudinal (12).

La cara interna (4), de cada placa, tiene las ranuras (9) en sus superficies, por donde pasan y son guiados los cables. Las ranuras (9) tienen las dimensiones geométricas del cable más una tolerancia entre 0,5mm y 3mm cuando el cable esta sin cargas, pero la tolerancia varía según las cargas que tenga el cable por sus características físicas y geometrías. El número de ranuras (9) coincide con el número de cables. El espaciamiento entre las ranuras (9) es el mismo que el de los cables en el elemento estructural.

Como se muestra en la FIG. 4, la cara externa (5), de cada placa, tiene forma de arco, con respecto al eje longitudinal (12), vertical o la combinación entre ellos. La cara externa (5) esta opuesta a la cara interna (4). Se entenderá por forma de arco una línea curva o porción de una curva. Dada la forma geométrica de la mordaza (1) se genera escurrimiento natural de un líquido, por esto mismo la forma de arco de las caras externa de las placas disminuye la corrosión por acumulación de humedad, en especial por la lluvia.

La cara externa (5) tiene al menos dos orificios (8) pasantes y perpendiculares a la cara interna (4), por donde pasan los elementos de conexión. Los elementos de conexión conectan las dos placas, de tal manera que las caras internas quedan enfrentadas. Los elementos de conexión pueden ser tornillos, pines, remaches, pernos, espárragos, tuercas, pasadores, cuñas, soldadura o combinaciones entre ellos.

Haciendo referencia a la FIG.2, el área central (11) de la cara externa (5) es la zona media de la cara externa (5). El área central (11) se encuentra equidistante de los extremos laterales (14) de la cara externa (5), y tiene el mismo ancho de la cara. En una modalidad de la invención, el área central (11) tiene cuatro orificios (8) por donde pasan los elementos de conexión.

El agujero (7) pasante tiene sección geométrica variable en el recorrido de la cara externa (5) de la primera placa (2) a la cara externa (5) de la segunda placa (3). El inicio del agujero (7) en la cara externa (5) de la primera placa (2) es de una dimensión menor al agujero (7) de la cara externa (5) de la segunda placa (3). En una modalidad de la invención el eje central del agujero (7) tiene una inclinación con respecto a la normal de la cara interna (4) entre 0° y 60°. Como se muestra en las FIG. 7, el agujero (7) de la cara externa (5) de la primera placa (2) tiene unas dimensiones geométricas menores al agujero (7) de la cara externa (5) de la segunda placa (3), para permitir un movimiento del pendolón (10), y disminuir los esfuerzos cortantes en este.

La mordaza (1) se ensambla alrededor del cable, una primera placa (2) por encima del cable y la segunda placa (3) por debajo.

Haciendo referencia a la FIG. 12, en una modalidad de la invención, el pendolón (10) atraviesa la mordaza (1). La mordaza (1) abraza el cable en el momento del ensamble y guía los cables para evitar contacto entre ellos, o con el pendolón (10).

Haciendo referencia a la FIG. 10, en una modalidad de la invención, la mordaza (1) tiene cuatro caras, una cara interna (4), una cara externa (5) y dos caras laterales. Haciendo referencia a la FIG. 9, las caras laterales están perpendiculares a la cara interna (4) y son rectas, o puede tener una inclinación con respecto a la cara interna (4).

En una modalidad de la invención el agujero (7) se encuentra en área central (11) y tiene la misma sección trasversal del pendolón (10), como se muestra en la FIG. 12.

En una modalidad el agujero (7) pasante tiene la misma sección geométrica en su recorrido de la primera placa (2) a la segunda placa (3), el agujero (7) tiene las mismas dimensiones del pendolón (10) más una tolerancia de 0,5mm a 1,5mm.

El elemento de sujeción puede ser usado para el guiado de componentes rectos y tensionados, que no tiene contacto entre ellos, como los cables en puentes atirantados o colgantes, o ascensores. En una modalidad preferida el elemento de sujeción guía seis cables tensionados de puentes colgantes o atirantados.

El peso de la mordaza (1) debe ser menor a 35Kg, a fin de facilitar la manipulación del elemento de sujeción en los procedimientos de mantenimiento preventivo, predictivo o

correctivo, dado que convencionalmente el mantenimiento se realiza en alturas y el peso de la mordaza (1) influye en la facilidad de su manipulación.

En una modalidad de la invención las placas son asimétricas con respecto al eje longitudinal (12) en la distribución de los orificios (8) y el agujero (7), por ejemplo cuando el pendolón (10) entra con una inclinación mayor a 0° con respecto a la norma dela cara interna (4), cuando el agujero (7) tiene un cambio de sección en el recorrido desde la cara externa (5) de la primera placa (2) a la cara externa (5) de la cara inferior. La distribución asimétrica con respecto al eje vertical cuando son un número impar de orificios (8).

En una modalidad de la invención las placas son simétricas axialmente con respecto al eje longitudinal (12) en la distribución de los orificios (8) y el agujero (7), por ejemplo cuando el agujero (7) no tiene cambio de sección en el recorrido desde la cara externa (5) de la primera placa (2) a la cara externa (5) de la cara inferior y los orificios (8) están distribuidos por pares en los borde de menor longitud en las caras externas.

Ejemplo 1

El elemento de sujeción tiene seis ranuras (9) a través de las cuales pasan seis cables, cada cable tiene un diámetro de $1\frac{1}{4}$. Un pendolón (10) corrugado de $1\frac{3}{8}$ de pulgada pasa a través de la mordaza (1). La mordaza (1) es de acero galvanizado ASTM A572 de grado 50, el grado 50 representa un rendimiento mínimo de 50KSI.

El pendolón (10) satisface las normas ASTM A123 y B6-77 que señalan las tolerancias y acabados requeridos en la construcción de pendolones. Los componentes de este tipo son de alta resistencia a condiciones ambientales y climáticas adversas (vientos, tempestades, lluvias y variaciones de temperatura) y frecuencia de ondas sísmicas de 1-10 Hz.

Las dos placas están unidas por tonillos con tuercas y arandelas. El pendolón (10) tiene la rosca en su superficie para ser atornillado, con una tuerca y arandela, por encima de la primera placa (2) de la mordaza (1).

Ejemplo 2

En una modalidad preferida de la invención la cara interna (4) tiene dos ranuras (9) en la cara interna (4) y dos orificios (8) en su superficie. Una de las ranuras (9) está en lado derecho del eje vertical en la vista frontal y la otra al izquierdo del eje vertical en la vista frontal.

Las ranuras (9) son equidistantes entre ellas y a los bordes de menor longitud de la cara interna (4). Las ranuras (9) tienen simetría axial con respecto al eje vertical de la cara

interna (4), por esto las ranuras (9) del lado derecho e izquierdo con respecto al eje vertical en la vista frontal son congruentes.

Ejemplo 3

En una modalidad de la invención las dos placas tienen una simetría axial con respecto al eje longitudinal (12) de la cara interna (4). El agujero (7) se encuentra en el centro del área central (11) y con 0° de inclinación con respecto a la normal de la cara interna (4). La mordaza (1) tiene ocho orificios (8), dos en el extremo derecho de la cara externa (5), dos en el extremo izquierdo de la cara externa (5) y cuatro en las esquinas del área central (11). La cara interna (4) tiene seis ranuras (9), por donde pasan seis cables por ellas.

Ejemplo 4

El agujero (7) se encuentra en el área central (11) más cerca de una de las caras longitudinales en la cara externa (5). El agujero (7) tiene una inclinación de 60° con respecto a la normal de la cara interna (4). La mordaza (1) tiene ocho orificio (8)s, dos en el extremo derecho de la cara externa (5), dos en el extremo izquierdo de la cara externa (5) y cuatro en la esquinas del área central (11). La cara interna (4) tiene seis ranuras (9), por donde pasan seis cables por ellas.

Ejemplo 5

Haciendo referencia a la modalidad de la invención de la FIG. 5, el pendolón (10) entra a 45° de la normal de la cara interna (4), el agujero (7) no está en el área central (11) de la cara externa (5) y la mordaza (1) tiene ocho orificios (8). El agujero (7) inicia con una sección geométrica circular y termina en una sección geométrica ovalada que se ve en la cara interna (4).

Ejemplo 6

Haciendo referencia a la modalidad de la invención de la FIG. 6, el pendolón (10) entra a 0° de la normal de la cara interna (4) y el agujero (7) está en el área central (11) de la cara externa (5). El agujero (7) inicia con una sección geométrica circular en la cara externa (5) de la primera placa (2) y termina en una sección cuadrada en la cara interna (4) de la segunda placa (3) y en una sección en la cuadrada de mayor dimensión que en el cara interna (4). La mordaza (1) tiene ocho orificios (8).

Ejemplo 7

Haciendo referencia a la modalidad de la invención de la FIG. 7, el pendolón (10) entra a 0° de la normal de la cara interna (4) y el agujero (7) está en el área central (11) de la cara

externa (5). El agujero (7) inicia con una sección geométrica circular y termina en una sección geometría circular de mayor diámetro. La mordaza (1) tiene ocho orificios (8).

Ejemplo 8

Haciendo referencia a la modalidad de la invención de la FIG. 8, el pendolón (10) entra a 0° de la normal de la cara interna (4) y el agujero (7) está en el área central (11) de la cara externa (5). El agujero (7) inicia con una sección geométrica circular y termina en una sección ovala. El elemento de sujeción tiene ocho orificios (8).

Ejemplo 9

Haciendo referencia a la modalidad de la invención de la FIG. 1, la mordaza (1) tiene cuadro orificios (8) y seis ranuras (9). No tiene área central (11) en la cara externa (5) ni agujero (7). Esta modalidad es usada para guiar cables en ascensores.

Las placas son simétricas una a la otra y la primera placa (2) y la segunda placa (3) tiene simétrica con respecto al eje longitudinal y vertical.