

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 464**

51 Int. Cl.:

**A62B 35/04** (2006.01)

**F16F 7/00** (2006.01)

**E06C 7/18** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2005** **E 05786803 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016** **EP 1915548**

54 Título: **Cinchas de absorción de energía**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**18.05.2016**

73 Titular/es:

**YKK CORPORATION OF AMERICA (100.0%)  
ONE PARKWAY CENTER 1850 PARKWAY  
PLACE, SUITE 300  
MARIETTA GA 30067, US**

72 Inventor/es:

**JENNINGS, JOHN y  
RUSSELL, TIM**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 570 464 T3

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

Cinchas de absorción de energía

### Antecedentes de la invención

- 5 La presente invención se aplica de forma general a cinchas. Más específicamente, la presente invención se aplica a cinchas de absorción de energía y a cinchas de absorción de impactos rompibles. Una cincha de absorción de energía es una cincha en una sola pieza que tiene dos tejidos de soporte de carga conectados entre sí por hilos de unión. Los dos tejidos de soporte de carga y los hilos de unión están tejidos entre sí como en una cincha de una sola pieza. Durante la activación de la cincha, los hilos de unión se rompen a medida que los dos tejidos se rompen y separan uno del otro y absorben energía o un impacto. Los dos tejidos de soporte de carga rotos y separados soportan la carga aplicada a la cincha. La presente invención se aplica además a los métodos para hacer cinchas de absorción de energía y a los métodos para utilizar las cinchas de absorción de energía. La presente invención proporciona cinchas mejoradas que pueden absorber energía y soportar una carga.
- 10 Se describe la presente invención como de absorción de energía así como de absorción de impactos. El uso de los términos “de absorción de energía” y “de absorción de impactos” no está destinado a limitar la presente invención. En consecuencia, donde se describe una realización como “de absorción de impactos”, se considera la invención como aplicable también a “de absorción de energía”, y viceversa.
- 15 En algunas realizaciones, la presente invención se aplica a cordones de absorción de impactos, métodos para hacer cordones de absorción de impactos y métodos para utilizar cordones de absorción de impactos. La presente invención puede proporcionar cordones mejorados que pueden absorber energía y soportar una carga.
- 20 Las personas que están en posiciones elevadas por encima del suelo u otras superficies relativamente bajas pueden estar en riesgo de caer y hacerse daño. Por ejemplo, los trabajadores y otro personal que tienen ocupaciones que requieren que estén en posiciones elevadas, tales como andamiajes, pueden estar en riesgo de caer y hacerse daño. Los arneses de seguridad pueden ser utilizados para detener la caída de una persona e impedir o reducir el daño.
- 25 Los arneses de seguridad de forma típica tienen una porción de arnés que lleva puesta el usuario y una correa o cordón que se extiende desde la porción de arnés. El cordón conecta la porción de arnés a una estructura segura. Si la persona cae desde la posición elevada, el arnés de seguridad detiene la caída de la persona cuando se tensa el cordón. La caída de la persona se detiene más bien abruptamente y la persona queda sometida a la fuerza del impacto de la parada abrupta. En concordancia, existe una necesidad de mejorar los cordones para que se reduzca el impacto experimentado por los usuarios de los arneses de seguridad cuando se detiene una caída.
- 30 Se conocen cordones rompibles que intentan absorber el impacto de una caída de una persona. Sin embargo, existe una necesidad de cordones rompibles que reduzcan el impacto de la parada de la caída de una persona. Los cordones rompibles actuales se hacen a partir de dos cinchas separadas que se ensamblan entre sí. Las cinchas incluyen una cincha resistente y una cincha rompible separada. La cincha rompible está unida a la cincha resistente mediante costura. Durante el uso del cordón, la cincha rompible se rompe bajo la carga de un usuario que cae. La cincha resistente soporta al usuario después de que se rompe la cincha rompible.
- 35 Esos cordones rompibles existentes exhiben desventajas y se pueden mejorar. Por ejemplo, los cordones rompibles están hechos a partir de dos cinchas separadas (la cincha resistente y la cincha rompible) que se deben ensamblar entre sí. Las dos cinchas separadas incrementan el coste del cordón. Asimismo, el proceso de ensamblaje de las dos cinchas aumenta el coste del cordón. Se requieren etapas de ensamblaje para unir la cincha rompible a la cincha resistente, tales como costura. Los cordones rompibles existentes que tienen una cincha rompible y una cincha resistente separada son costosos y tediosos de fabricar.
- 40 Otro cordón rompible existente tiene una hendedura precortada en una cincha. La cincha se rompe longitudinalmente comenzando en la hendedura precortada. Otro cordón rompible tiene un miembro punzante o cortante en la cincha. El miembro punzante o cortante rompe longitudinalmente la cincha. Esos cordones existentes también exhiben desventajas y pueden ser mejorados. Por ejemplo, la rotura o corte longitudinal de la cincha puede ser inconsistente o difícil de controlar. La acción de rotura o corte puede ser más bien impredecible. En concordancia, la cantidad de fuerza requerida para activar el cordón puede ser inconsistente e impredecible.
- 45 El documento DE4005563A divulga una cincha unitaria que comprende una costura entre dos partes de un tejido único.
- 50 El documento US3978894A divulga una cincha que comprende dos tejidos de soporte de carga con miembros de unión (36) formados integralmente con los tejidos en una cincha de una sola pieza.
- 55 El documento US4515254A divulga una cincha que comprende una banda que está plegada sobre sí misma y conectada mediante bucles de un material elástico.

Por las razones mencionadas anteriormente y por otras razones, se pueden mejorar los cordones y los cordones de absorción de impactos. Más aún, también se pueden mejorar los métodos para hacer los cordones.

De la misma manera, se pueden mejorar las cinchas de absorción de energía y los métodos para fabricar las cinchas de absorción de energía.

## 5 Resumen de la invención

Mediante la presente invención se proporcionan nuevas cinchas de absorción de energía. La presente invención particularmente proporciona nuevos cordones rompibles de absorción de energía. La presente invención también proporciona nuevos métodos para fabricar cordones. Los nuevos cordones pueden utilizarse para detener la caída de una persona y reducir la fuerza del impacto experimentada por el usuario cuando se detiene la caída.

10 La invención es como se expone en las reivindicaciones.

En una realización, una cincha tiene un primer tejido de soporte de carga, un segundo tejido de soporte de carga, y miembros de unión formados integralmente con los tejidos de soporte de carga primero y segundo en una cincha de una sola pieza. Los miembros de unión conectan los tejidos de soporte de carga primero y segundo entre sí en una porción de absorción de energía. Los tejidos de soporte de carga primero y segundo se separan uno del otro en la

15 porción de absorción de energía mediante la fractura de los miembros de unión cuando se aplica una carga suficiente a la cincha.

Los miembros de unión pueden ser hilos de unión entrelazados con los tejidos de soporte de carga primero y segundo.

20 Los tejidos de soporte de carga primero y segundo pueden separarse uno del otro después de la fractura de los miembros de unión de forma tal que los tejidos de soporte de carga primero y segundo soportan ambos la carga aplicada a la cincha.

En la cincha, el primer tejido de soporte de carga puede tener un extremo de tejido izquierdo y un extremo de tejido derecho, y el segundo tejido de soporte de carga puede tener un extremo de tejido izquierdo y un extremo de tejido derecho. El extremo de tejido izquierdo del primer tejido de soporte de carga está conectado al extremo de tejido

25 derecho del segundo tejido de soporte de carga y el extremo de tejido derecho del primer tejido de soporte de carga está conectado al extremo de tejido izquierdo del segundo tejido de soporte de carga.

La porción de absorción de energía puede extenderse hacia extremos opuestos de la cincha desde un centro de la cincha.

30 La fractura de los miembros de unión puede empezar en extremos opuestos de la porción de absorción de energía y continuar desde ambos extremos opuestos hacia un centro de la porción de absorción de energía.

Los tejidos de soporte de carga primero y segundo se pueden intercambiar uno con el otro de manera tal que el primer tejido de soporte de carga se cambia desde un lado superior de la cincha hacia un lado inferior de la cincha, y el segundo tejido de soporte de carga se cambia desde el lado inferior de la cincha hacia el lado superior de la cincha. Los tejidos de soporte de carga superior e inferior pueden intercambiarse dentro de la porción de absorción

35 de energía o fuera de la porción de absorción de energía.

En la cincha que tiene el intercambio de tejidos, el lado superior de la cincha puede tener un extremo de tejido izquierdo y un extremo de tejido derecho, y el lado inferior de la cincha puede tener un extremo de tejido izquierdo y un extremo de tejido derecho. Los extremos de tejido izquierdo y derecho del lado superior están conectados entre sí, y los extremos de tejido izquierdo y derecho del lado inferior están conectados entre sí.

40 Los tejidos de soporte de carga primero y segundo pueden tener hilos de base. Los hilos de base del primer tejido de soporte de carga pueden intercambiarse con los hilos de base del segundo tejido de soporte de carga. Un lado superior de la cincha puede tener un extremo de tejido izquierdo y un extremo de tejido derecho, y un lado inferior de la cincha puede tener un extremo de tejido izquierdo y un extremo de tejido derecho. Los extremos de tejido izquierdo y derecho del lado superior están conectados entre sí y los extremos de tejido izquierdo y derecho del lado

45 inferior están conectados entre sí.

La cantidad de miembros de unión conectados a los tejidos de soporte de carga primero y segundo puede variar a lo largo de la porción de absorción de energía.

La porción de absorción de energía puede tener un punto de inicio de fractura y un punto de finalización de fractura, y podría haber menos miembros de unión conectados a los tejidos de soporte de carga primero y segundo yuxtapuestos al punto de inicio de la fractura que miembros de unión conectados a los tejidos de soporte de carga

50 primero y segundo yuxtapuestos al punto de finalización de la fractura.

Los tejidos de soporte de carga primero y segundo pueden ser materiales tejidos, materiales de punto y combinaciones de los mismos.

- En otra realización, una cincha tiene una capa superior de tejido de soporte de carga que tiene hilos, una capa inferior de tejido de soporte de carga que tiene hilos, y unos hilos de unión que conectan las capas superior e inferior de tejido de soporte de carga entre sí en una porción de absorción de energía de la cincha. Las capas superior e inferior de tejido de soporte de carga pueden separarse una de la otra en la porción de absorción de energía mediante la liberación de los hilos de unión. Las capas superior e inferior de tejido de soporte de carga y los hilos de unión están conformados entre sí en una cincha de una sola pieza.
- Las capas superior e inferior de tejido de soporte de carga pueden ser materiales tejidos, materiales de punto y combinaciones de los mismos.
- Los hilos de unión pueden estar entrelazados de forma integral con los hilos de las capas superior e inferior de tejido de soporte de carga.
- Las capas superior e inferior de tejido de soporte de carga pueden separarse uno del otro en la porción de absorción de energía mediante la fractura de los miembros de unión cuando se aplica una carga suficiente a la cincha, de forma tal que las capas superior e inferior de tejido de soporte de carga soportan ambas la carga aplicada a la cincha.
- Las capas superior e inferior de tejido de soporte de carga se pueden intercambiar una con la otra de manera tal que los hilos de la capa superior de tejido de soporte de carga se cambian desde un lado superior de la cincha hacia un lado inferior de la cincha, y los hilos de la capa inferior de tejido de soporte de carga se cambian desde el lado inferior de la cincha hacia el lado superior de la cincha.
- Las capas superior e inferior de tejido de soporte de carga pueden intercambiarse dentro de la porción de absorción de energía.
- En otra realización, una cincha rompible tiene un primer tejido de soporte de carga que tiene un extremo de tejido izquierdo y un extremo de tejido derecho, un segundo tejido de soporte de carga que tiene un extremo de tejido izquierdo y un extremo de tejido derecho, y miembros de unión que conectan de forma desprendible los tejidos de soporte de carga primero y segundo entre sí en una porción de absorción de energía de la cincha rompible. El extremo de tejido izquierdo del primer tejido de soporte de carga está conectado al extremo de tejido derecho del segundo tejido de soporte de carga, y el extremo de tejido derecho del primer tejido de soporte de carga está conectado al extremo de tejido izquierdo del segundo tejido de soporte de carga.
- Los tejidos de soporte de carga primero y segundo y los miembros de unión están formados de forma integral como una cincha de una sola pieza.
- Los miembros de unión pueden ser hilos de unión susceptibles de fracturarse.
- Los miembros de unión pueden ser hilos de unión entrelazados con hilos de los tejidos de soporte de carga primero y segundo.
- En otra realización, una cincha rompible tiene un tejido de soporte de carga lateral superior que tiene un extremo de tejido izquierdo y un extremo de tejido derecho, un tejido de soporte de carga lateral inferior que tiene un extremo de tejido izquierdo y un extremo de tejido derecho, una porción de intercambio en la cual una porción del tejido de soporte de carga lateral superior se intercambia con una porción del tejido de soporte de carga lateral inferior, y miembros de unión que conectan de forma desprendible los tejidos de soporte de carga lateral superior e inferior entre sí en una porción de absorción de energía de la cincha rompible. El extremo de tejido izquierdo del tejido de soporte de carga lateral superior está conectado al extremo de tejido derecho del tejido de soporte de carga lateral superior, y el extremo de tejido izquierdo del tejido de soporte de carga lateral inferior está conectado al extremo de tejido derecho del tejido de soporte de carga lateral inferior.
- La porción de intercambio puede estar dentro de la porción de absorción de energía.
- Las porciones de los tejidos de soporte de carga laterales superior e inferior que se intercambian pueden ser hilos de los tejidos de soporte de carga laterales superior e inferior.
- Los tejidos de soporte de carga laterales superior e inferior y los miembros de unión están formados de forma integral en una cincha de una sola pieza.
- Los miembros de unión pueden ser hilos de unión susceptibles de fracturarse.
- Los miembros de unión pueden ser hilos de unión entrelazados con hilos de los tejidos de soporte de carga laterales superior e inferior.
- Una ventaja de la presente invención es proporcionar cinchas mejoradas, tales como cinchas de absorción de energía o impactos mejoradas y cinchas de absorción de impactos rompibles mejoradas.

Una ventaja de la presente invención es proporcionar una cincha de absorción de energía rompible de una sola pieza.

- 5 Otra ventaja de la presente invención es proporcionar cinchas de absorción de energía rompibles mejoradas que tienen capas superior e inferior de tejidos de soporte de carga e hilos de unión de absorción de impactos tejidos entre sí en una cincha de una sola pieza.

Todavía otra ventaja de la presente invención es proporcionar cordones que pueden detener la caída de una persona a la vez que reducen la fuerza del impacto a la persona.

Ventajas adicionales de la presente invención son mejorar la manufactura de las cinchas y reducir el coste de los cinchas.

- 10 Otra ventaja de la presente invención es proporcionar una cincha de absorción de energía hecha de una cincha en una sola pieza que se rompe durante la activación en dos tejidos de soporte de carga.

Una ventaja adicional más de la presente invención es controlar las fuerzas de activación de las cinchas de absorción de energía.

Una ventaja adicional de la presente invención es proporcionar limitadores de carga.

- 15 Todavía otra ventaja de la presente invención es proporcionar sistemas de cinturones de seguridad mejorados.

Características y ventajas adicionales de la presente invención se describen en, y se harán evidentes a partir de, la siguiente Descripción Detallada de la Invención y las figuras. Las características y ventajas pueden ser deseadas, pero no son requeridas necesariamente para poner en práctica la presente invención.

#### **Breve descripción de las figuras**

- 20 La Figura 1 es una ilustración esquemática de una cincha de absorción de energía rompible según los principios de la presente invención.

La Figura 2 es una ilustración esquemática de un cordón de absorción de impacto rompible listo para utilizarse.

La Figura 3 es una ilustración esquemática de la cincha de absorción de energía rompible de la Figura 1 durante su manufactura.

- 25 La Figura 4 muestra un patrón de tejido de la cincha de absorción de energía rompible de la Figura 1.

La Figura 5 es una ilustración esquemática del cordón de absorción de impacto rompible de la Figura 2 durante su activación.

La Figura 6 es una ilustración esquemática del cordón de absorción de impacto rompible de la Figura 2 después de su uso.

- 30 La Figura 7 es una ilustración esquemática de otra cincha de absorción de impacto rompible según los principios de la presente invención.

La Figura 8 es una ilustración esquemática de otra cincha de absorción de impacto rompible lista para utilizarse.

La Figura 9 muestra un patrón de tejido de la cincha de absorción de energía rompible de la Figura 7.

- 35 La Figura 10 es una ilustración esquemática del cordón de absorción de impacto rompible de la Figura 8 durante su activación.

La Figura 11 es una ilustración esquemática del cordón de absorción de impacto rompible de la Figura 8 después de su uso.

La Figura 12 es una ilustración esquemática del patrón del hilo de unión según la presente invención.

La Figura 13 es una ilustración esquemática de un limitador de carga y de un sistema de cinturón de seguridad.

- 40 La Figura 14 es una ilustración esquemática del limitador de carga de la Figura 13 durante su activación.

#### **Descripción detallada de la invención**

- 45 La presente invención proporciona cinchas novedosas. La presente invención proporciona particularmente nuevas cinchas de absorción de energía y nuevas cinchas de absorción de impacto rompibles que pueden absorber energía cuando se aplica una fuerza a la cincha. Cuando se aplica una fuerza abrupta a la cincha, la presente invención puede reducir el impacto de la fuerza. Una cincha de absorción de impacto rompible nueva según la presente invención es una cincha en una sola pieza que tiene una capa superior de tejido de soporte de carga y una capa

inferior de tejido de soporte de carga conectadas entre sí mediante hilos de unión. Las capas superior e inferior de tejido de soporte de carga y los hilos de unión pueden ser tejidos simultáneamente en una cincha de una sola pieza. Las capas superior e inferior de tejido de soporte de carga se rompen separándose durante la activación de la cincha mediante la fractura de los hilos de unión para absorber la energía o el impacto. Los dos tejidos de soporte de carga rotos y separados soportan la carga aplicada a la cincha. Por ejemplo, los tejidos rotos y separados pueden detener la caída de una persona y soportar la carga final. La presente invención, sin embargo, puede llevarse a cabo en muchas realizaciones diferentes.

En la Figura 1 se muestra un ejemplo de la presente invención que muestra una cincha de absorción de impactos rompible 10. La cincha de absorción de impactos rompible 10 tiene una capa superior de tejido de soporte de carga 12, que tiene un segmento de unión 14 y segmentos de brazo 16 y 18 que se extienden desde el segmento de unión 14. El segmento de brazo 16 tiene un extremo de tejido 20 y el segmento de brazo 18 tiene un extremo de tejido 22. La cincha de absorción de impactos rompible 10 tiene también una capa inferior de tejido de soporte de carga 24, que tiene un segmento de unión 26 y segmentos de brazo 28 y 30 que se extienden desde el segmento de unión 26. El segmento de brazo 28 tiene un extremo de tejido 32 y el segmento de brazo 30 tiene un extremo de tejido 34. La capa superior de tejido de soporte de carga 12 y la capa inferior de tejido de soporte de carga 24 están conectadas entre sí mediante hilos de unión 36 a lo largo de una porción de la cincha 10. La porción de la cincha 10 que tiene los hilos de unión 36 que conectan las capas superior e inferior de tejido de soporte de carga 12, 24 entre sí a lo largo de los segmentos de unión 14, 26 es una porción de absorción de impacto 38 de la cincha 10.

Con referencia además a la Figura 2, una realización de la cincha 10 es un cordón de absorción de impactos rompible 11. El extremo de tejido 20 del segmento de brazo 16 de la capa superior de tejido de soporte de carga 12 está conectado al extremo de tejido 34 del segmento de brazo 30 de la capa inferior de tejido de soporte de carga 24. De forma similar, el extremo de tejido 22 del segmento de brazo 18 de la capa superior de tejido de soporte de carga 12 está conectado al extremo de tejido 32 del segmento de brazo 28 de la capa inferior de tejido de soporte de carga 24. Los extremos de tejido 20 y 34 conectados entre sí definen un extremo de cordón 40, y los extremos de tejido 22 y 32 conectados entre sí definen un extremo de cordón 42. Se pueden proporcionar unos conectores accesorios 44, 46, por ejemplo hebillas metálicas, en los extremos 40, 42 del cordón para conectar los respectivos extremos de tejido 20, 34 y 22, 32 entre sí y/o para unir el cordón de absorción de impactos rompible 11 a otros dispositivos o estructuras.

La Figura 3 muestra la cincha de absorción de impactos rompible 10 durante su manufactura. Una cincha continua 48 sale de un telar y tiene múltiples cordones de absorción de impactos rompibles 10 continuos. Se corta la cincha continua 48 en puntos de corte 50, 52 para formar una cincha de absorción de impactos rompible 10 individual. La cincha continua 48 y la cincha de absorción de impactos rompible 10 están formadas como cinchas de una sola pieza. Las capas superior e inferior de tejido de soporte de carga 12, 24 y los hilos de unión 36 están tejidos entre sí simultáneamente para formar una cincha de una sola pieza, tal como una cincha de absorción de impactos rompible 10 o la cincha continua 48. Sin embargo, podrían hacerse una cincha individual 10 y la cincha continua 48 a partir de materiales que tienen cualquier estructura deseada, por ejemplo, materiales tejidos, materiales de punto y combinaciones de los mismos. El cordón 11 de la Figura 2 también puede hacerse como se muestra asimismo en la Figura 3.

La capa superior de tejido de soporte de carga 12 y la capa inferior de tejido de soporte de carga 24 están conectadas entre sí a lo largo de segmentos de unión 14, 26. Por ejemplo, los hilos de unión 36 pueden estar tejidos o entrelazados de forma integral entre sí con las capas superior e inferior de tejido de soporte de carga 12, 24. Los hilos de unión 36 están destinados a fracturarse durante la activación o despliegue de la cincha de absorción de impactos rompible 10 cuando se aplica una fuerza suficiente a la cincha 10, lo cual se explica con más detalle a continuación. Los miembros de unión o miembros de absorción de energía están formados de forma integral con los tejidos de soporte de carga superior e inferior de forma tal que los tejidos de soporte de carga superior e inferior y los miembros de unión forman una cincha de una sola pieza. Los miembros de unión o miembros de absorción de energía están destinados a absorber energía o fuerzas aplicadas a la cincha durante la activación de la cincha. Asimismo, los miembros de unión o los miembros de absorción de energía permiten la separación de los dos tejidos de soporte de carga unidos, en dos cinchas separadas que soportan la carga aplicada a la cincha. En otras palabras, si la energía aplicada a la cincha 10 es suficiente para romper la porción rompible entera de los hilos de unión 36, entonces los dos tejidos de soporte de carga 12, 24 detienen la acción de la carga y soportan la carga final.

La Figura 4 muestra un patrón de tejido 54 de la cincha de absorción de impactos rompible 10. El patrón de tejido 54 tiene hilos de base 56, 58 e hilos de trama 60, los cuales forman la capa superior del tejido de soporte de carga 12 de la cincha de absorción de impactos rompible 10. El patrón de tejido 54 también tiene hilos de base 62, 64 e hilos de trama 66, los cuales forman la capa inferior de tejido de soporte de carga 24. Los hilos de unión 68, 70 están entrelazados con los hilos de base 56, 58, 62, 64 y los hilos de trama 60, 66 y unen las capas superior e inferior de tejido de soporte de carga 12, 24 entre sí. El tipo de tejido, densidad de urdimbre, tamaño y tipo del material de urdimbre, densidad de trama, tamaño y tipo de material de trama, y el tipo y tamaño de material de hilo de unión pueden seleccionarse o variarse según se desee. Asimismo, podrían incluirse otros hilos o componentes en una cincha que tiene el patrón de tejido 54.

El patrón de tejido 54 de ejemplo mostrado en la Figura 4 tiene dos tipos principales de segmentos, segmentos de tejido A y B. El segmento de tejido A sobre el lado izquierdo de la Figura 4 forma los segmentos de brazo 16, 28 mostrados en la Figura 1. De igual modo, el segmento de tejido A sobre el lado derecho de la Figura 4 forma los segmentos de brazo 18, 30. En el segmento de tejido A, los hilos de unión 68 están tejidos con los hilos de base 56, 58 y los hilos de unión 70 están tejidos con los hilos de base 62, 64. El segmento de tejido B forma la porción de absorción de impacto 38 mostrada en la Figura 1. En el segmento de tejido B los hilos de unión 68, 70 se tejen con los hilos de base 56, 58, 62, 64 para entrelazar las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24.

Con referencia a la Figura 2, se muestra el cordón de absorción de impactos rompible 11 en una condición lista para utilizarse, y puede ser utilizada como un dispositivo de protección frente a caídas, por ejemplo. La porción de absorción de impacto 38 está plegada o acumulada pulcramente en un paquete. Uno de los extremos del cordón 40 ó 42 está unido de forma segura a un arnés de seguridad que lleva puesto un usuario. El extremo opuesto del cordón 40 ó 42 está unido de forma segura a una estructura fija o a otras estructuras de soporte de carga. Si el usuario se cae, el cordón de absorción de impactos rompible 11 detiene la caída de la persona y reduce el impacto sufrido por la persona a medida que el usuario es llevado rápidamente a su detención.

Con referencia también a la Figura 5, a medida que la persona cae, los hilos de unión 36 en la porción de absorción de impacto 38 comienzan a fracturarse bajo la fuerza de la carga del usuario que cae. No todos los hilos de unión 36 se fracturan simultáneamente. Más bien, los hilos de unión 36 se fracturan sucesivamente a lo largo de la longitud de la porción de absorción de impacto 38 a medida que la porción de absorción de impacto 38 se tensa y se rompe. La cincha 10 y el cordón 11 se rompen por las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24 que se rompen separándose una de la otra a lo largo de las longitudes de los segmentos de unión 14, 26 a medida que la porción de absorción de impacto 38 se tensa. En el ejemplo de la Figura 5, los hilos de unión 36 comienzan a fracturarse en ambos de los extremos opuestos de la porción de absorción de impacto 38. La porción de absorción de impacto 38 se rompe desde ambos extremos opuestos hacia el centro de la porción de absorción de impacto 38. La acción de rotura de los hilos de unión 36 absorbe energía, decelera la caída de la persona y reduce el impacto de la detención de la caída del usuario.

Con referencia a la Figura 6, se muestran el cordón de absorción de impactos rompible 11 y la cincha 10 en un estado en que están completamente rotos. Todos los hilos de unión 36 se han fracturado. Las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24 detienen la persona de caer más y soportan la carga de la persona. El cordón en una pieza 11 esencialmente se convierte en dos tejidos de soporte de carga cuando se rompe el cordón 11. El impacto de la detención de la caída que, de otra manera, sería sufrido por persona que cae, se reduce o amortigua mediante la porción de absorción de impacto 38 del cordón 11, que absorbe energía.

Otra cincha de absorción de impactos rompible 72 según la presente invención se muestra esquemáticamente en la Figura 7. La cincha de absorción de impactos rompible 72 es similar a la cincha de absorción de impactos rompible 10 de la Figura 1 excepto por que las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24 se intercambian en aproximadamente el punto medio 74 de los segmentos de unión 14, 26. El tejido de la cincha 72 tiene la capa superior de tejido de soporte de carga 12 tejida a la parte inferior en el punto medio 74. Asimismo, la capa inferior de tejido de soporte de carga 24 está tejida a la parte superior en el punto medio 74. En consecuencia, las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24 se intercambian una con la otra.

Una característica de la cincha de absorción de impactos rompible 72 es que se evita una torsión, que se produce en el cordón 11 (Figura 2) hecho de la cincha 10 (figura 1). La torsión en el cordón 11 se produce cuando los extremos de tejido 20 y 34 se conectan entre sí y los extremos de tejido 22 y 32 se conectan entre sí (Figura 2). La Figura 8 muestra un cordón 73 hecho a partir de la cincha 72 y sin la torsión. En el cordón 73, los extremos de tejido 20, 22, 32, 34 de los segmentos de brazo 16, 18, 28, 30 están conectados entre sí de manera diferente comparado con el cordón 11. El cordón 73 tiene los extremos de tejido 20 y 22 conectados entre sí y los extremos de tejido 32 y 34 conectados entre sí.

La Figura 9 muestra un patrón de tejido 76 de la cincha de absorción de impactos rompible 72 y el cordón de absorción de impactos rompible 73. El patrón de tejido 76 tiene hilos de base 78, 80 e hilos de trama 82 que forman la capa superior de tejido de soporte de carga 12 de la cincha de absorción de impactos rompible 72. El patrón de tejido 76 también tiene hilos de base 84, 86 e hilos de trama 88 que forman la capa inferior de tejido de soporte de carga 24. Las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24 se intercambian en el patrón de tejido 76. Más específicamente, los hilos de base 78, 80 están tejidos desde la capa superior de tejido de soporte de carga 12 hacia la capa inferior de tejido de soporte de carga 24 y los hilos de base 84, 86 están tejidos desde la capa inferior de tejido de soporte de carga 24 hacia la capa superior de tejido de soporte de carga 12. Unos hilos de unión 90, 92 están entrelazados con los hilos de base 78, 80, 84, 86 y los hilos de trama 82, 88 y unen las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24 entre sí. El tipo de tejido, densidad de urdimbre, tamaño y tipo del material de urdimbre, densidad de trama, tamaño y tipo de material de trama, y el tipo y tamaño de material de hilo de unión pueden seleccionarse o variarse según se desee. Asimismo, podrían incluirse otros hilos o componentes en una cincha que tiene un patrón de tejido 76.

El patrón de tejido 76 de ejemplo mostrado en la Figura 9 tiene cinco tipos principales de segmentos, segmentos de tejido A1, B1, C, B2 y A2. Los segmentos de tejido A1, A2 de la Figura 9 forman los segmentos de brazo 16, 28 y

18, 30 mostrados en la Figura 7, y son similares a los segmentos de tejido A, A de la Figura 4. Los segmentos de tejido B1, C, B2 de la Figura 9 forman la porción de absorción de impacto 38 mostrada en la Figura 7. En los segmentos de tejido B1, C, B2 los hilos de unión 90, 92 se tejen con los hilos de base 78, 80, 84, 86 para entrelazar las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24, como se muestra en el segmento de tejido B de la Figura 4. El segmento de tejido C de la Figura 9 es un segmento de intercambio donde se intercambian las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24, véase el punto medio 74 de la Figura 7. En el segmento de tejido C, los hilos de base 78, 80 se tejen desde la capa superior de tejido de soporte de carga 12 hacia la capa inferior de tejido de soporte de carga 24 y los hilos de base 84, 86 se tejen desde la capa inferior de tejido de soporte de carga 24 hacia la capa superior de tejido de soporte de carga 12. Los segmentos de tejido A1 y A2 tienen básicamente la misma estructura, excepto por el intercambio de los hilos. Esto también se aplica a los segmentos de tejido B1 y B2. En consecuencia, en este ejemplo de la cincha de absorción de impactos rompible 72, las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24 se intercambian una con la otra.

Con referencia a las Figuras 8 y 10, el cordón 73 hecho a partir de la cincha de absorción de impactos rompible 72, que tiene las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24 intercambiadas, funciona de manera similar a la cincha 10 y al cordón 11 descritos anteriormente. El cordón 73 puede estar plegado o acumulado en un paquete compacto similar al mostrado en la Figura 8. A medida que se aplica al cordón 73 una fuerza de carga suficientemente grande, el cordón 73 se rompe para absorber energía y el impacto de la detención de una persona, evitando su caída. La Figura 10 muestra el cordón 73 durante su activación, es decir, parcialmente roto. La Figura 11 muestra el cordón de absorción de impactos rompible 73 después de haberse roto y separado completamente, y soportando una carga. Los hilos de unión 90, 92 están fracturados y el cordón 73 soporta la carga, evitando que se caiga más.

El patrón de tejido 76 mostrado en la Figura 9 es un ejemplo de patrones de tejido entrecruzados o intercambiados para la cincha de absorción de impactos rompible. Podría ubicarse un intercambio adicional de los hilos de base 78, 80 con los hilos de base 84, 86 en algún otro sitio a lo largo de la cincha, además de en el segmento de tejido C. Por ejemplo, el intercambio adicional podría producirse en una porción del segmento de tejido A. En esta realización, el patrón de tejido podría incluir, por ejemplo, de izquierda a derecha, el segmento A1 – el segmento de intercambio adicional – el segmento A1 – el segmento B1 – el segmento C, etc.

Las cinchas de absorción de impactos rompibles según la presente invención pueden ser diseñadas para tener una fuerza de activación deseada, es decir, la fuerza requerida para activar y romper la porción de absorción de impacto 38 (Figuras 1 y 7) de la cincha. La porción de absorción de impacto 38 puede tener diversas estructuras que hacen posible diferentes fuerzas de activación. Ejemplos de diferentes fuerzas de activación para una cincha particular son una fuerza constante y una fuerza variable. Pueden variarse las diferentes características de la cincha de absorción de impactos rompible para lograr una fuerza de activación o perfil de fuerza particular.

Por ejemplo, pueden variarse diferentes características de la porción de absorción de impacto 38 para proporcionar una fuerza de activación deseada. Se pueden seleccionar como se desee el tipo de hilos de unión, la resistencia de los hilos de unión, la cantidad de hilos de unión, el patrón de tejido de los hilos de unión, y otros parámetros de los hilos de unión para proporcionar fuerzas de activación deseadas.

La Figura 12 muestra una vista en planta esquemática de un patrón de hilo de unión 96 (porción sombreada de la Figura 12). La Figura 12 es una vista en planta desde arriba de una cincha de absorción de impactos rompible 98 mirando hacia abajo en la anchura o cara 100 de la cincha 98. La Figura 12 muestra en realidad sólo una porción de la cincha 98 desde un centro 102 que se extiende desde la izquierda hacia un extremo de la cincha. Una imagen en espejo de la ilustración de la Figura 12 se extendería desde el centro 102 hacia la derecha, hacia un extremo opuesto de la cincha. El patrón de hilo de unión 96 está donde los hilos de unión entrelazan las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24 entre sí. La porción no sombreada 104 de la Figura 12 está donde los hilos de unión no entrelazan las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24, entre sí. Más bien, los hilos de unión están tejidos con sus respectivos tejidos superior o inferior 12, 24 y los tejidos superior o inferior no están entrelazados entre sí. El patrón de hilo de unión 96 conforma una forma de cuña como se muestra en el ejemplo de la Figura 12. Sin embargo, se pueden utilizar otras formas o patrones deseados.

Una característica del patrón de hilo de unión de la Figura 12 es que la cincha 98 tiene una fuerza de activación requerida variable para romper y separar las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24. Durante la activación de las cinchas 98, los hilos de unión comenzarán a fracturarse en los extremos opuestos 106 (sólo se muestra un extremo 106 en la Figura 12) del patrón de hilos de unión 96. A medida que la cincha 98 se activa (rompe y separa) los hilos de unión se fracturan desde el extremo 106, a lo largo del patrón de hilos de unión 96, hacia el centro 102. El número de hilos de unión que entrelazan las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24 aumenta desde el extremo 106 hacia el centro 102. En otras palabras, hay menos hilos de unión conectados con las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24 yuxtapuestos a la ubicación de fractura inicial (extremo 106) que hilos de unión conectados a las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24 yuxtapuestas a la ubicación de fractura final (centro 102). El aumento en el número de hilos de unión que se entrelazan aumenta el número de hilos de unión que se deben fracturar y, de este modo, aumenta la fuerza de activación requerida para romper y separar las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24. La cantidad de energía absorbida por la cincha 98 aumenta a medida que progresa la acción de rotura. El usuario de



un cordón hecho a partir de una cincha 98 estará sometido a una fuerza de detención más gradualmente en aumento a medida que la cincha 98 detiene la caída del usuario. Esto además reduce el impacto sufrido por el usuario.

El cambio de la fuerza de activación de la cincha 98 (como la tasa de incremento de la fuerza de activación) puede adaptarse o diseñarse para proporcionar un perfil de fuerza de activación según se desee. El perfil de fuerza de activación puede ser diseñado para aplicaciones particulares, tales como usuarios de peso ligero, usuarios de peso medio o usuarios de mayor peso, por ejemplo. El perfil de fuerza de activación de la cincha 98 que tiene el patrón de hilo de unión 96 es una tasa gradual de aumento de fuerza de activación desde una fuerza de activación mínima en el extremo 106 hasta una fuerza de activación máxima en el área 108 en la que todos los hilos de unión están entrelazados con las capas superior e inferior del tejido de soporte de carga 12, 24. Por supuesto, la presente invención hace posibles otros perfiles de fuerza de activación.

Las cinchas de la presente invención pueden estar hechas de cualesquiera materiales adecuados para cinchas, incluyendo materiales adecuados para cordones. Por ejemplo, las cinchas pueden estar hechas de materiales sintéticos, tales como hilos de material sintético tejidos para formar las cinchas. Asimismo, las cinchas podrían incluir miembros de elongación, tales como tejidos POY o hilos POY (hilos parcialmente orientados) por ejemplo, si se desea.

Las cinchas de la presente invención se pueden utilizar en una amplia variedad de aplicaciones. Por ejemplo, se pueden utilizar las cinchas como cordones de absorción de impactos para arneses de seguridad. Los cordones de absorción de impactos según la presente invención pueden detener la caída de una persona a la vez que absorben por lo menos parte de la fuerza del impacto debida a la detención de la caída que, de otra manera, hubiera experimentado la persona.

La Figura 13 muestra un ejemplo de un limitador de carga 110 que tiene la cincha de absorción de energía 72 mostrada en la Figura 7. El limitador de carga 110 es utilizado sobre un sistema de cinturón de seguridad 112 para un asiento de pasajero 114. Se puede utilizar uno o más limitadores de carga 110 con el sistema de cinturón de seguridad 112 según se desee; por ejemplo, se puede utilizar también el limitador de carga 110a con el sistema de cinturón de seguridad 112. El limitador de carga 110 tiene una estructura similar al cordón 73 de la Figura 8.

El limitador de carga 110 tiene extremos de tejido 10, 22 (véase también la Figura 7) conectados a una porción de la cinta del cinturón de seguridad para el hombro 116. En el extremo opuesto del limitador de carga 110, están conectados unos extremos de tejido 32, 34 a un punto de anclaje fijo 118 (véase también la Figura 7). De forma similar, el limitador de carga 110a tiene extremos de tejido 20, 22 conectados a una hebilla de cinturón de seguridad 120. El limitador de carga 110a tiene extremos de tejido 32, 34 conectados a un punto de anclaje fijo 122. Aunque se muestran los limitadores de carga 110, 110a conectados a los puntos de anclaje fijos 118, 122, los limitadores de carga pueden estar conectados al sistema de cinturón de seguridad 112 con otras disposiciones, según se desee.

Los limitadores de carga 110, 110a funcionan para absorber energía según se indicó anteriormente en lo que respecta a otras realizaciones de la invención. Por ejemplo, la Figura 14 muestra el limitador de carga 110 durante la activación. Cuando se aplica una fuerza de magnitud suficiente al limitador de carga 110, el material de unión en la sección de rotura se rompe y absorbe energía. Los limitadores de carga 110, 110a y el sistema de cinturón de seguridad 112 pueden reducir el impacto aplicado a un pasajero sentado en el asiento para pasajero 114 cuando un vehículo reduce la velocidad abruptamente o llega a detenerse. Se describen los limitadores de carga 110 110a con la cincha de absorción de energía 72 descrita anteriormente. Sin embargo, también pueden ser adecuadas otras realizaciones de la presente invención para su uso en los limitadores de carga. Otras estructuras de absorción de energía que absorben energía también son adecuadas para su uso con el sistema de cinturón de seguridad 110 o con los limitadores de carga. A modo de ejemplo, las divulgaciones de la solicitud de patente norteamericana serie N° 10/790.394 archivada el 1 de Marzo de 2004 puede ser también adecuada para los limitadores de carga. Un limitador de carga alternativo hecho según la divulgación de la solicitud de patente serie N° 10/790.394 es el limitador de carga 124.

Debería entenderse que serán evidentes a aquéllos expertos en la técnica diversos cambios y modificaciones a las realizaciones preferidas en la actualidad descritas en este documento. Se pueden hacer cambios y modificaciones como tales sin apartarse del alcance de la presente invención y sin mermar sus ventajas pretendidas. Por lo tanto, se pretende que cambios y modificaciones como tales sean cubiertos por las reivindicaciones anexas.

## REIVINDICACIONES

1.- Una cincha (10, 98) que comprende

- un primer tejido de soporte de carga (12);
- un segundo tejido de soporte de carga (24);
- y miembros de unión (36) formados integralmente con los tejidos de soporte de carga primero y segundo (12, 24) en una cincha de una sola pieza, conectando los miembros de unión (36) los tejidos de soporte de carga primero y segundo (12, 24) entre sí en una porción de absorción de energía (38), siendo separados los tejidos de soporte de carga primero y segundo (12, 24) uno del otro en la porción de absorción de energía (38) mediante la fractura de los miembros de unión (36) cuando se aplica una carga suficiente a la cincha (10);
- el primer tejido de soporte de carga (12) tiene un extremo de tejido izquierdo (20) y un extremo de tejido derecho (22);
- el segundo tejido de soporte de carga (24) tiene un extremo de tejido izquierdo (32) y un extremo de tejido derecho (34);

caracterizada por que:

- el extremo de tejido izquierdo (20) del primer tejido de soporte de carga (12) está conectado al extremo de tejido derecho (34) del segundo tejido de soporte de carga (24);
- y el extremo de tejido derecho (22) del primer tejido de soporte de carga (12) está conectado al extremo de tejido izquierdo (32) del segundo tejido de soporte de carga (24);

por lo cual, cuando los tejidos de soporte de carga primero y segundo (12, 24) se separan uno del otro después de la fractura de los miembros de unión (36), los tejidos de soporte de carga primero y segundos (12, 24) soportan ambos la carga aplicada a la cincha (10).

2.- Una cincha (72, 98) que comprende

- un primer tejido de soporte de carga (12);
- un segundo tejido de soporte de carga (24);
- y miembros de unión (36) formados integralmente con los tejidos de soporte de carga primero y segundo (12, 24) en una cincha de una sola pieza, conectando los miembros de unión (36) los tejidos de soporte de carga primero y segundo (12, 24) entre sí en una porción de absorción de energía (38), siendo separados los tejidos de soporte de carga primero y segundo (12, 24) uno del otro en la porción de absorción de energía (38) mediante la fractura de los miembros de unión (36) cuando se aplica una carga suficiente a la cincha (10);
- el lado superior de la cincha tiene un extremo de tejido izquierdo (20) y un extremo de tejido derecho (22);
- el lado inferior de la cincha tiene un extremo de tejido izquierdo (32) y un extremo de tejido derecho (34);

caracterizada por que:

- los extremos de tejido izquierdo y derecho (20, 22) del lado superior están conectados entre sí;
- y los extremos de tejido izquierdo y derecho (32, 34) del lado inferior están conectados entre sí;
- los tejidos de soporte de carga primero y segundo (12, 24) se intercambian uno con el otro de manera tal que el primer tejido de soporte de carga (12) se cambia desde un lado superior de la cincha hacia un lado inferior de la cincha, y el segundo tejido de soporte de carga (24) se cambia desde el lado inferior de la cincha hacia el lado superior de la cincha.

por lo cual, cuando los tejidos de soporte de carga primero y segundo (12, 24) se separan uno del otro después de la fractura de los miembros de unión (36), los tejidos de soporte de carga primero y segundos (12, 24) soportan ambos la carga aplicada a la cincha (10).

3.- Una cincha (72) como la reivindicada en la reivindicación 1 o en la reivindicación 2, en la cual los tejidos de soporte de carga primero y segundo (12, 24) tienen hilos de base (78, 80, 84, 86) y los hilos de base (78, 80) del primer tejido de soporte de carga (12) se intercambian con los hilos de base (84, 86) del segundo tejido de soporte de carga (24).

- 4.- Una cincha (98) como la reivindicada en cualquier reivindicación precedente, en la cual la cantidad de miembros de unión (36) conectados a los tejidos de soporte de carga primero y segundo (12, 24) varía a lo largo de la porción de absorción de energía (38).
- 5 5.- Una cincha (98) como la reivindicada en la reivindicación 4, en la cual la porción de absorción de energía (38) tiene un punto de inicio de fractura (106) y un punto de finalización de fractura (102), y en la cual hay menos miembros de unión (36) conectados a los tejidos de soporte de carga primero y segundo (12, 24) yuxtapuestos al punto de inicio de la fractura (106) que miembros de unión (36) conectados a los tejidos de soporte de carga primero y segundo (12, 24) yuxtapuestos al punto de finalización de la fractura (102).
- 10 6.- Una cincha (10, 72, 98) como la reivindicada en cualquier Reivindicación precedente, en la cual los tejidos de soporte de carga primero y segundo (12, 24) son seleccionados a partir del grupo consistente en materiales tejidos, materiales de punto y combinaciones de los mismos.

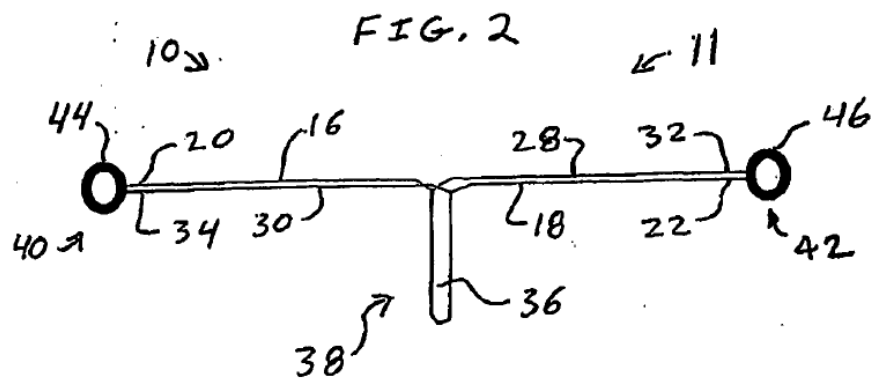
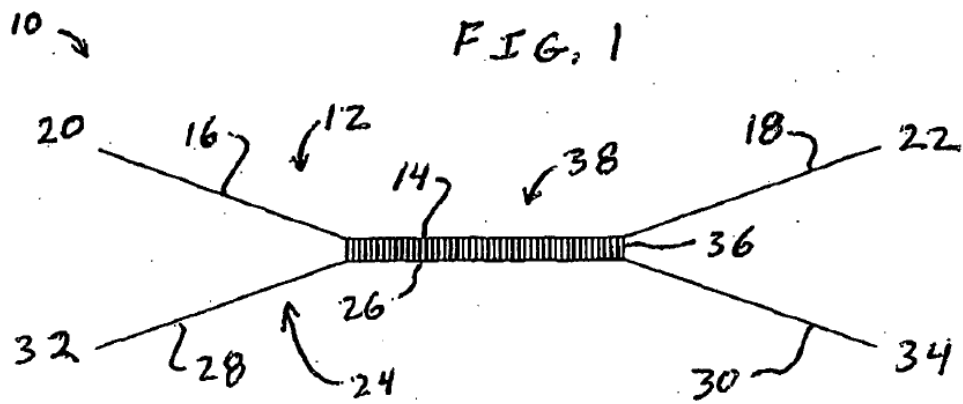


FIG. 3

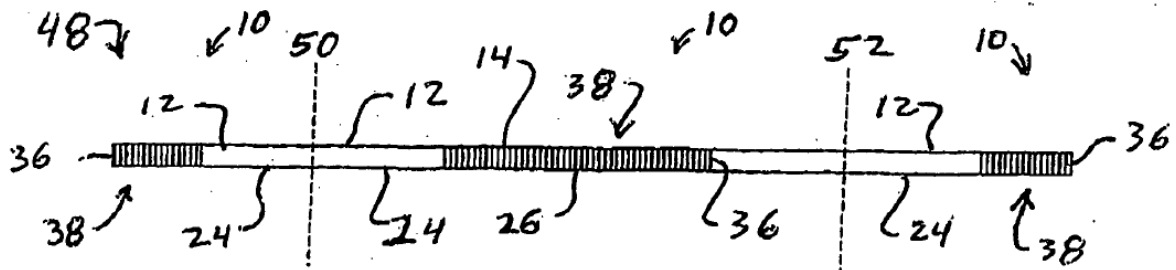
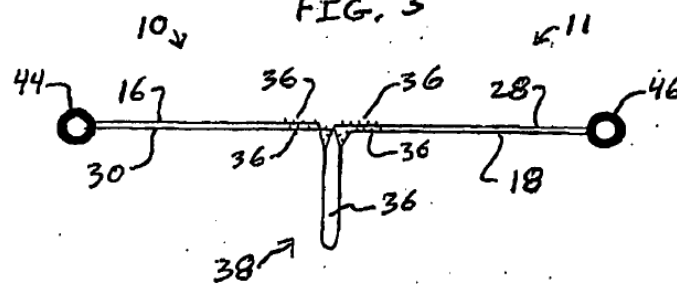
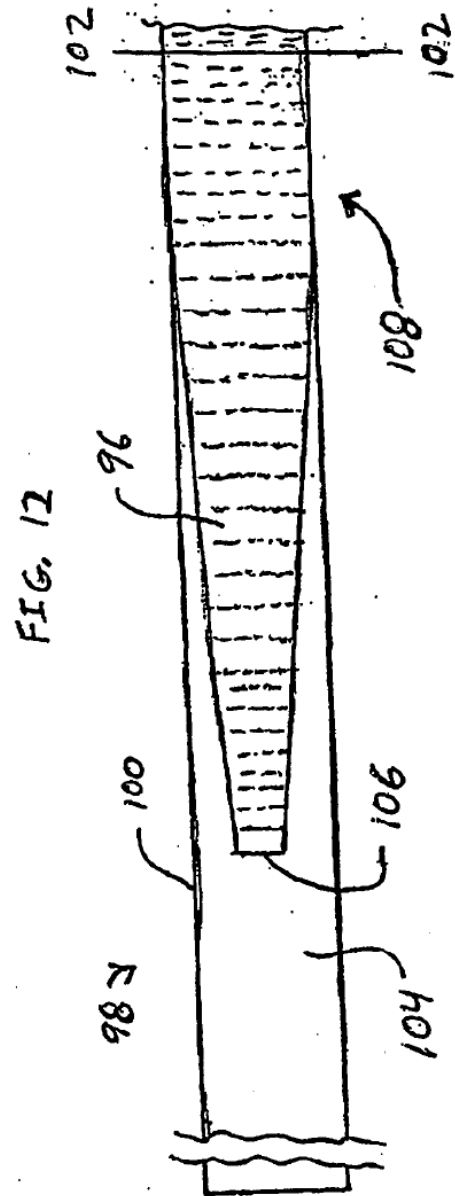
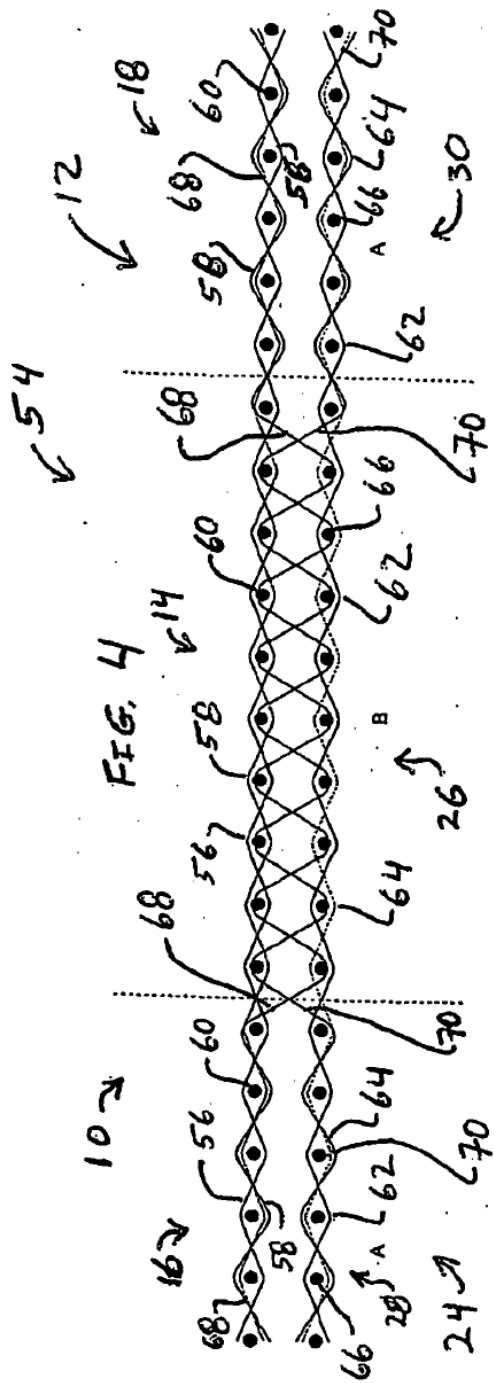
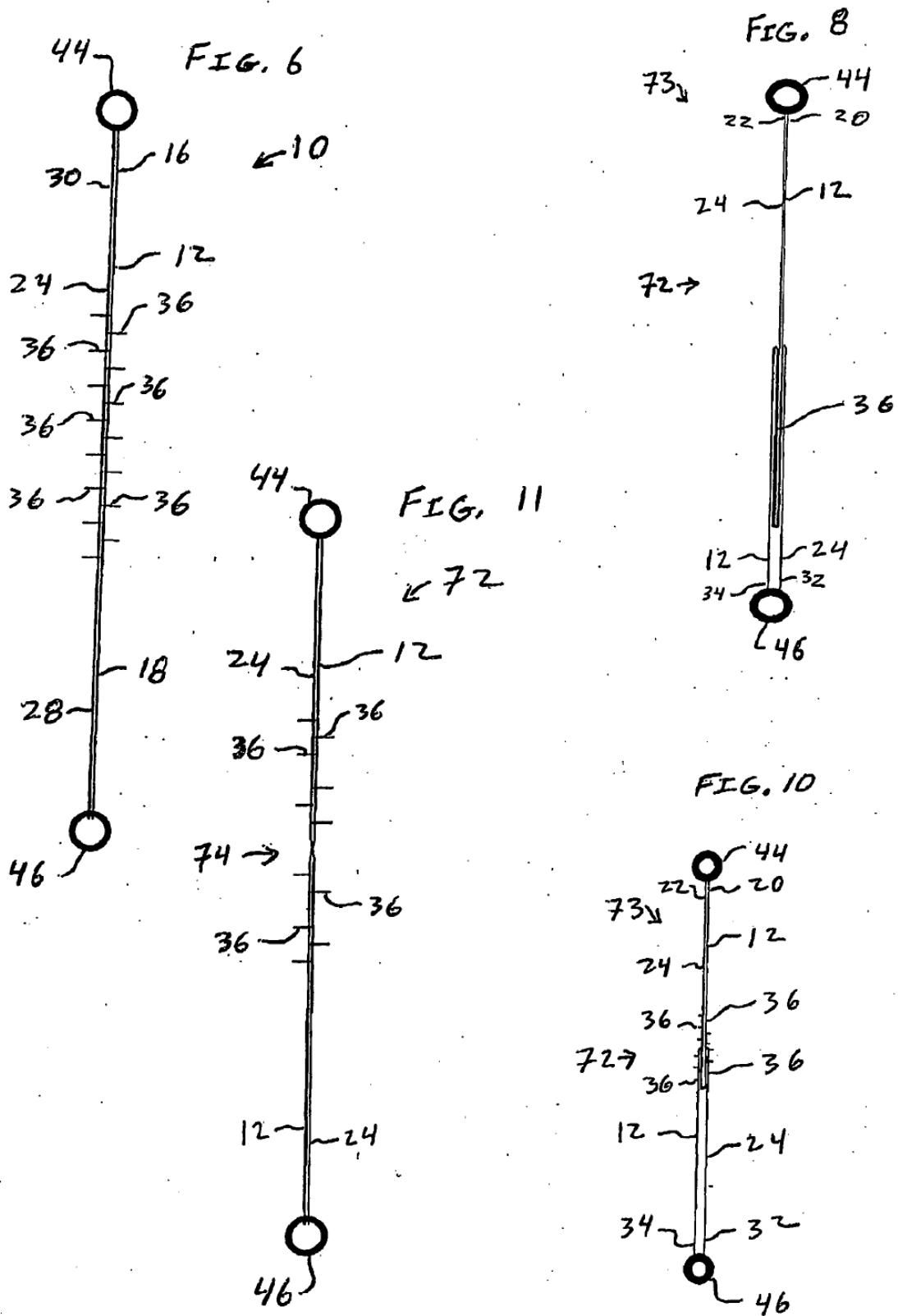


FIG. 5







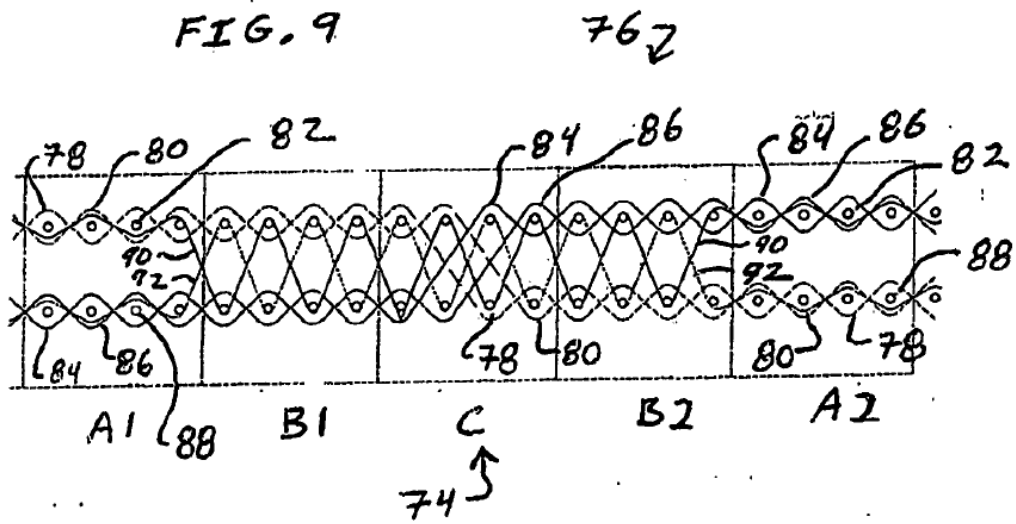
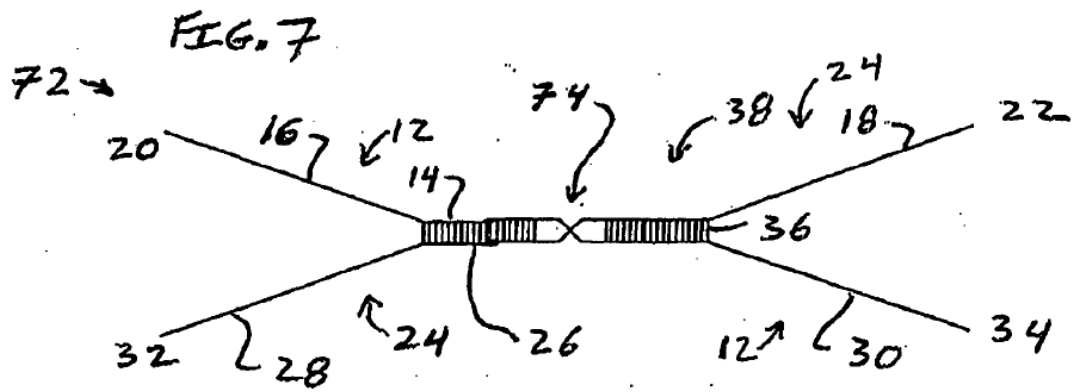




FIG. 13

