

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 805**

51 Int. Cl.:

A62B 35/04 (2006.01)

F16F 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.04.2013 PCT/US2013/036759**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2013 WO13165685**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2013 E 13724928 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 2844354**

54 Título: **Absorbente de energía**

30 Prioridad:

04.05.2012 US 201213463986

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

20.02.2020

73 Titular/es:

**D B INDUSTRIES, LLC (100.0%)
3M Center, 2501 Hudson Road
Maplewood, MN 55144-1000, US**

72 Inventor/es:

PERNER, JUDD J.

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 743 805 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

Absorbente de energía

5 **Antecedentes**

10 Para la protección de los trabajadores que tienen que trabajar en altura, a menudo se requiere que estos se pongan líneas de vida acopladas a arneses de seguridad. En caso de caída, la línea de vida (acoplada a una estructura de soporte) limita la caída del trabajador. Un trabajador puede ser objeto de lesiones, incluso con el uso de un sistema de línea de vida, si la distancia de caída antes de que la línea de vida se tense es significativa. Los absorbentes de energía se han agregado a los sistemas de línea de vida para proporcionar un tope menos abrupto cuando la línea de vida se tensa, disminuyendo así la posibilidad de lesiones. Un absorbente de energía funciona absorbiendo la energía cinética del cuerpo que cae (es decir, la energía cinética del trabajador que cae). En el pasado, se han implementado diversos tipos de absorbentes de energía, tales como disposiciones de tipo de resorte y disposiciones metálicas de deformación. Sin embargo, estos tipos de disposiciones tienden a ser voluminosas y relativamente pesadas.

20 Por las razones establecidas anteriormente y por otras razones establecidas a continuación, que serán evidentes para los expertos en la técnica al leer y comprender la presente memoria descriptiva, existe la necesidad en la técnica de un absorbente de energía eficaz, eficiente y compacto.

25 La patente de los EE. UU. US-A-7392881 describe un absorbente de energía personal para la detención de caídas de múltiples etapas. Según un ejemplo preferido de la invención, el amortiguador está formado por dos correas, cada una de las cuales tiene un extremo delantero, una parte media y una parte posterior. Las dos correas están unidas entre sí a lo largo de un área de absorción de energía y a una correa de respaldo de manera que al separar uno del otro los extremos delanteros de las dos correas primero se produce un rasgado desde los extremos delanteros hasta la parte media y, a continuación, el rasgado se desplazaría simultáneamente desde el extremo posterior hacia la parte media y desde el extremo delantero hacia la parte media, de manera que en la segunda fase el amortiguador se desgarraría simultáneamente a lo largo de dos lugares.

30 Las patentes US-A-2009114307, US 7 726 350 B2, describen una correa que absorbe energía desprendible que tiene una banda de soporte de carga en la capa superior y una banda de soporte de carga en la capa inferior. Una parte que absorbe energía de la correa tiene hilos aglutinantes que se entrelazan con las bandas de soporte de carga de la capa superior e inferior. Una fuerza de carga lo suficientemente alta aplicada a la correa rompe los hilos aglutinantes y desgarran las bandas de soporte de carga de la capa superior e inferior. La parte que absorbe la energía la absorbe a medida que se desgarran. Las bandas de soporte de carga de la capa superior e inferior soportan la fuerza de carga cuando la parte amortiguadora se desgarran. Durante la activación de la correa, los hilos aglutinantes comienzan a fracturarse en los extremos opuestos. A medida que se activa la correa (se desgarran), los hilos aglutinantes se fracturan desde el extremo, a lo largo del patrón de los hilos aglutinantes, hasta la parte central. El número de hilos aglutinantes que entrelazan las bandas de soporte de las capas superior e inferior aumenta desde el extremo hacia la parte central. El aumento del número de hilos aglutinantes que se entrelazan aumenta el número de hilos aglutinantes que deben fracturarse y, por tanto, aumenta la fuerza de activación requerida para separar las bandas de soporte de carga de las capas superior e inferior. La cantidad de energía absorbida por la correa aumenta a medida que avanza la acción de desgarrar.

45 **Sumario de la invención**

Los problemas mencionados anteriormente de los sistemas actuales son abordados en las realizaciones de la presente invención y se comprenderán al leer y estudiar la siguiente memoria descriptiva. El siguiente resumen se elabora a manera de ejemplo y no de forma excluyente. Se proporciona únicamente para ayudar al lector a comprender algunos de los aspectos de la invención.

50 En una realización, se proporciona un sistema de absorción de energía. El sistema de absorción de energía incluye una primera y una segunda tiras de correas. La primera tira de correa tiene una parte del primer extremo, una parte del segundo extremo y una sección media entre la parte del primer extremo y la parte del segundo extremo. La segunda tira de correa tiene una parte del primer extremo, una parte del segundo extremo y una sección media entre la parte del primer extremo y la parte del segundo extremo. Una pluralidad de hilos de rasgado acopla las secciones medias de la primera y segunda tiras de correa para formar una parte media ubicada en la parte central de la primera y segunda tiras de correas. El sistema de absorción de energía incluye, además, un primer elemento de conexión y un segundo elemento de conexión. La parte del primer extremo de la primera tira de correa y la parte del segundo extremo de la segunda tira de correa se acoplan al primer elemento de conexión. La parte del primer extremo de la segunda tira de correa y la parte del segundo extremo de la primera tira de correa se acoplan al segundo elemento de conexión, de manera que cuando el primer y el segundo elementos de conexión se separan uno del otro durante un evento de caída, los hilos de rasgado que mantienen la parte media de la primera y segunda tiras de las correas se desgarran generalmente de manera simultánea desde los extremos opuestos de la parte media de la primera y segunda tiras, absorbiendo así energía hasta que la primera y la segunda tiras de las correas se separan. La parte media incluye una primera y una segunda sección de rampa descendente de transición que, respectivamente, conducen a una sección no acoplada en la parte central.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención puede entenderse más fácilmente y otras ventajas y usos de la misma serán más evidentes, cuando se consideren en vista de la descripción detallada y las siguientes figuras en las que:

- 5 La Figura 1 es una vista lateral de un sistema de absorción de energía según una realización de la presente invención;
- la Figura 2 es una vista en perspectiva lateral del sistema de absorción de energía de la Figura 1;
- 10 la Figura 3A es una vista lateral de un absorbente de energía de una realización de la presente invención antes de un evento de caída;
- la Figura 3B es una vista lateral de un absorbente de energía de la Figura 3A durante un evento de caída; y
- 15 la Figura 3C es una vista lateral del absorbente de energía de la Figura 3A después de que se ha producido un evento de caída.

Según la práctica común, las diversas características descritas no están dibujadas a escala, sino con el objeto de resaltar características específicas relevantes para la presente invención. Los caracteres de referencia denotan elementos similares en las Figuras y el texto.

Descripción detallada

En la siguiente descripción detallada se hace referencia a los dibujos adjuntos, que forman parte de la misma, y en los que se muestran a modo de ilustración realizaciones específicas en las que pueden ponerse en práctica las invenciones. Estas realizaciones se describen con suficiente detalle para permitir a los expertos en la técnica la práctica de la invención, y debe entenderse que se pueden utilizar otras realizaciones y que pueden realizarse cambios sin abandonar el ámbito de la presente invención. Por lo tanto, la siguiente descripción detallada no debe tomarse en un sentido limitativo, y el ámbito de la presente invención se define solo mediante las reivindicaciones y equivalentes de la misma.

Las realizaciones de la presente invención proporcionan un sistema 100 de absorción de energía que es efectivo y relativamente compacto. Además, las realizaciones de la presente invención proporcionan un absorbente de energía sin la necesidad de una correa de respaldo adicional, como se describe a continuación. Con referencia a la Figura 1, se ilustra una realización de un sistema 100 de absorción de energía. El sistema 100 de absorción de energía incluye un primer gancho 102 a presión (primer conector) y un segundo gancho 104 a presión (segundo conector). Se entenderá que puede utilizarse cualquier tipo de conector y la presente invención no se limita a ganchos a presión. Acoplado entre los ganchos a presión se encuentra un absorbente 200 de energía. Durante el uso, el sistema 100 de absorción de energía está acoplado entre un arnés de seguridad que lleva puesto el usuario y una cuerda de seguridad mediante los ganchos 102 y 104 a presión. A su vez, la cuerda de seguridad sería acoplada después a una estructura de soporte. Si se produce un evento de caída, los ganchos 102 y 104 a presión se separarían entre sí mientras que el absorbente 200 de energía absorbería la energía como se describe más adelante. El absorbente 200 de energía incluye una primera tira de correa 110 y una segunda tira de correa 120.

La primera tira de correa 110 y la segunda tira de correa 120 se tejen junto con hilos de rasgado según muestran las Figuras 3A y 3B. La primera tira de correa 110 y la segunda tira de correa 120 se pueden denominar como correas de rasgado. Un ejemplo de hilos de rasgado usados para acoplar las tiras de las correas 110 y 120 entre sí son los hilos 250 de rasgado de poliéster. Un ejemplo de una empresa que fabrica hilos de rasgado es Sturges Manufacturing, Inc., empresa de Utica, Nueva York. La primera tira de correa 110 y la segunda tira de correa 120 en las realizaciones incluyen, cada una, una sección media ubicada en la parte central 110c y 120c (ilustrada en la Figura 3A). Las secciones 110c y 120c intermedias ubicadas en la parte central de la primera y segunda tiras de las correas 110 y 120 están entretejidas por hilos 250 de rasgado para formar una parte media 130 de la primera y segunda tiras de las correas 110 y 120. Los hilos 250 de desgarro acoplan la primera y la segunda tiras de las correas 110 y 120 entre sí. La primera y segunda tira de las correas 110 y 120 tienen las partes 110a, 110b, 120a y 120b del extremo opuestas que no están sujetas entre sí por los hilos 250 de rasgado. En una realización, la primera y segunda tiras de las correas 110 y 120 están hechas de Vectran. En otras realizaciones, se usan otros tipos de fibras de alta resistencia para las tiras de las correas 110 y 120 tales como, aunque no de forma limitativa, Dyneema, Spectra, etc. De forma típica, se utilizan fibras de menor resistencia de un material diferente para los hilos 250 de rasgado, tales como, aunque no de forma limitativa, las fibras de poliéster. El uso de materiales diferentes entre las tiras de las correas 110 y 120 y los hilos 250 de rasgado permite que el material absorbente de energía presente una alta resistencia en poco espacio. También, porque las fibras en las tiras de las correas 110 y 120 son mucho más fuertes que las fibras de los hilos 250 de rasgado, las fibras en las tiras de las correas 110 y 120 no resultan dañadas cuando los hilos 250 de rasgado se rompen.

Haciendo de nuevo referencia a la Figura 1, las respectivas partes finales (primera correa de la parte 110a del primer extremo, primera correa de la parte 110b del segundo extremo, segunda correa de la parte 120a del primer extremo y segunda correa de la parte 120b del segundo extremo) de la primera y la segunda tiras de las correas 110 y 120

están estratégicamente acopladas a los ganchos 102 y 104 a presión. En particular, la parte 110a del primer extremo de la primera tira de correa 110 está acoplada al primer gancho 102 a presión. Además, también está acoplada al primer gancho 102 a presión la parte 120b del segundo extremo de la segunda tira de correa 120. La parte 110b del segundo extremo de la primera tira de correa 110 y la parte 120a del primer extremo de la segunda tira de correa 120 están unidas al segundo gancho 104 a presión. Como se ilustra en la Figura 1, la primera tira de correa 110 en esta realización incluye una torsión 111, de manera que las correas 110 y 102 pueden pasarse entre sí. Sin embargo, la torsión 111 no se limita a la primera tira de correa 110. Por lo tanto, en otra realización, la segunda tira de correa 120 incluiría la torsión 111. Como se ilustra además en la Figura 1, la parte media 130 del absorbente 200 de energía en esta realización está en una configuración embobinada para formar una bobina de correa tejida 112. Esta configuración reduce el tamaño total del absorbente 200 de energía durante el uso. En otras realizaciones, la parte media 130 se pliega en lugar de embobinarse en caso de no utilizarse.

La Figura 2 ilustra además el sistema 100 del absorbente de energía. En esta Figura no se ilustra la torsión 111. La primera tira de correa 110 se muestra en la Figura 2 como desconectada en los extremos 111a y 111b con fines ilustrativos solamente. Se entenderá que los extremos 111a y 111b de la correa se conectan en una torsión o flexión 111, según muestra la Figura 1. Como se ilustra adicionalmente, la parte 110a del primer extremo de la primera tira de correa 110 y la parte 120b del segundo extremo de la segunda tira de correa 120 pasan a través de un primer orificio 103 de conexión del primer gancho 102 a presión y se pliegan sobre sí mismas para formar una parte 215 del primer conector. A continuación, se unen mediante la unión de respunteado 220 para acoplar las tiras de las correas 110 y 120 al primer gancho 102 a presión. La parte 110b del segundo extremo de la primera tira de correa 110 y la parte 120a del primer extremo de la segunda tira de correa 120 pasan por un segundo orificio 106 de conexión del segundo gancho 104 a presión y se pliegan sobre sí mismas para formar una parte 217 del segundo conector. A continuación, se unen mediante la unión de respunteado 220 que acopla las tiras de las correas 110 y 120 al segundo gancho 104 a presión. Como se ilustra en la Figura 1, las partes plegadas respectivas de las partes 110a, 120b y 110b y 120a del extremo forman los bucles conectores 108a y 108b en los cuales se reciben los respectivos conectores 102 y 104.

Los ganchos a presión que se ilustran en la Figura 2 incluyen las partes 102a y 104a del gancho respectivas, las puertas 102b y 104b de bloqueo y las partes 102c y 104c de conexión. Las partes 102c y 104c de conexión incluyen los orificios 103 y 106 respectivos de conexión. Como se ha descrito anteriormente, aunque se muestran los ganchos 102 y 104 a presión, se entenderá que puede utilizarse cualquier tipo de conector que se pueda acoplar a los bucles conectores 108a y 108b de las tiras de las correas 110 y 120. En una solicitud típica como se ha descrito anteriormente, los ganchos 102 y 104 a presión se usarían para acoplar el sistema 100 del absorbente de energía entre un arnés de seguridad que lleva puesto el trabajador y una cuerda de seguridad acoplada a una estructura de soporte.

Con referencia a la Figura 3A, se representa una ilustración del absorbente 200 de energía de una realización en un estado inactivado. En esta ilustración, el absorbente 200 de energía se muestra sin tener su parte media 130 en una bobina para fines de ilustración. La Figura 3A muestra además la disposición de las tiras de las correas 110 y 120. En particular, la Figura 3A ilustra la colocación de las partes 110a, 120b y 110b, 120a de extremo respectivas de las tiras de las correas 110 y 120 y el posicionamiento de la parte media 130 ubicada en la parte central. Tal como se ilustra, la parte media 130 ubicada en la parte central de las tiras de las correas 110 y 120 se sujetan entre sí mediante los hilos 250 de rasgado. En una realización, la parte media 130 de las tiras de las correas 110 y 120 incluye las secciones 225a y 225b de transición primera y segunda de rampa ascendente, que están ubicadas próximas a las áreas de comienzo respectivas de la parte media 130. Las secciones 225a y 225b de transición de rampa ascendente proporcionan resistencias al desgarro en la rampa ascendente de tal manera que cuando se produce un evento de caída, la parte media 130 de las tiras de las correas 110 y 120 comienza a separarse entre sí, con relativa facilidad debido a una resistencia al desgarro relativamente baja y realiza después una transición a una resistencia al desgarro superior deseada. Esto evita que el impacto de la correa (que va desde sin hilos de rasgado ((es decir, sin resistencia al desgarro)) a la resistencia al desgarro deseada) cause daños en las secciones de la correa 110 y 120. Las secciones 225a y 225b de transición pueden obtenerse variando una de las densidades de los hilos de rasgado, el material de hilo de rasgado utilizado y el diámetro de los hilos de rasgado.

En la realización del absorbente 200 de energía de la Figura 3A, la parte media 130 incluye, además, una sección 230 no acoplada ubicada en la parte central. En la sección 230 no acoplada en la parte central, la primera y segunda tiras de las correas 110 y 120 no están unidas por hilos de rasgado. En una realización, la sección 230 no acoplada en la parte central de la parte media 130 es de aproximadamente 101,6 mm (4 pulgadas). La sección 230 no acoplada en la parte central evita que las tiras de las correas 110 y 120 se unan (enganchen) entre sí. Esta unión no intencionada de las tiras de las correas 110 y 120 puede producirse debido a la torsión 111 (mencionada anteriormente) en las correas 110 cuando las tiras de las correas 110 y 120 se separan. Esta unión de las tiras de las correas 110 y 120 pueden dañar la resistencia global de las tiras de las correas 110 y 120. Como se mencionó anteriormente, es necesario mantener la resistencia de las tiras de las correas 110 y 120 ya que las tiras de las correas 110 y 120 funcionan no solo como absorbentes de energía sino también como correas de respaldo. Por consiguiente, la sección 230 no acoplada en la parte central evita que la torsión 111 aglutine las tiras no unidas de las correas 110 y 120 entre sí al finalizar un evento de caída.

La parte media 130 de la realización de 3A incluye además una primera y una segunda secciones 227a y 227b de rampa descendente de transición, que conducen respectivamente a la sección 230 no acoplada en la parte central. La primera y segunda secciones 227a y 227b de rampa descendente de transición realizan una transición

desde la resistencia al desgarro deseada de la parte media 130 hasta la ausencia de resistencia al desgarro de la sección 230 no acoplada en la parte central. Esto evita un impacto de las correas instantáneo en las tiras de las correas 110 y 120 a medida que las tiras de las correas 110 y 120 se separan. Este impacto de las correas podría dañar la resistencia global de las tiras de las correas 110 y 120. Como se ha señalado más arriba, la resistencia global de las tiras de las correas 110 y 120 debería conservarse dado que las tiras de las correas 110 y 120 se utilizan como correas de respaldo. En una realización, la primera y segunda secciones 227a y 227b de rampa descendente de transición miden aproximadamente 25,4 mm (1 pulgada) de longitud.

La Figura 3B ilustra el absorbente 200 de energía durante un evento de caída. Durante un evento de caída, las partes 110a, 120b y 110b, 120a del extremo respectivamente, se separan una de la otra como se ilustró anteriormente. A medida que se separan los unos de los otros, los hilos 250 de rasgado se rompen a lo largo de las áreas 302a y 302b de separación. Por lo tanto, en esta realización, las tiras de las correas 110 y 120 se separan en la parte media 130 una de la otra en dos ubicaciones 302a y 302b, en general simultáneamente. El absorbente 200 de energía continúa absorbiendo energía hasta que las tiras de las correas 110 y 120 están totalmente separadas entre sí en la parte media 130. Esto se muestra en la Figura 3C. Como se ilustra en la Figura 3C, las tiras de las correas 110 y 120 no están conectadas en la parte media 130. Sin embargo, debido a la configuración de acoplamiento, las tiras de las correas 110 y 120 permanecen acopladas entre los bucles conectores 108a y 108b. Por lo tanto, no es necesaria una correa de respaldo típicamente requerida en un sistema de absorción de energía tradicional con las realizaciones de la presente invención. En realizaciones, la configuración retendrá la resistencia necesaria para los requisitos de tracción posteriores al desarrollo. Por ejemplo, en una realización, las tiras de las correas proporcionan una resistencia a la tracción de 3.856 kg (8.500 libras). Además, las tiras dobles de las correas 110 y 120 proporcionan una correa adicional de respaldo como añadidura al sistema tradicional para proporcionar una característica de seguridad añadida. Por tanto, incluso si una de las tiras de las correas 110 y 120 falla durante un evento de caída, la otra tira aún proporcionará la función de correa de respaldo para retener una conexión entre una cuerda y un arnés de seguridad que lleva el trabajador, después de haber agotado la absorción de energía. Aunque se han ilustrado y descrito realizaciones específicas en la presente memoria, los expertos en la técnica apreciarán que cualquier disposición, que se calcule para conseguir el mismo fin, podrá ser sustituida por la realización específica mostrada. Se pretende que la presente solicitud cubra cualquier adaptación o variación de la presente invención. Por lo tanto, la intención manifiesta es que la presente invención quede limitada únicamente por las reivindicaciones y las equivalentes de las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de absorción de energía que comprende:
 5 una primera tira de correa (110) que tiene una parte (110a) del primer extremo, una parte (110b) del segundo extremo y una sección media (110c) entre la parte del primer extremo y la parte del segundo extremo;
 una segunda tira de correa (120) que tiene una parte (120a) del primer extremo, una parte (120b) del segundo extremo y una sección media (120c) entre la parte del primer extremo y la parte del segundo extremo;
 10 una pluralidad de hilos (250) de rasgado que acoplan las secciones medias (110c, 120c) de la primera y segunda tiras de las correas para formar una parte media (130) ubicada en la parte central de la primera y segunda tiras de las correas;
 un primer elemento (102) de conexión, la parte (110a) del primer extremo de la primera tira de correa (110) y la parte (120b) del segundo extremo de la segunda tira de correa (120) acoplada al primer elemento de conexión; y
 un segundo elemento (104) de conexión, la parte (120a) del primer extremo de la segunda tira de correa (120) y la parte (110b) del segundo extremo de la primera tira de correa (110) acoplada al segundo
 15 elemento de conexión, de tal manera que cuando el primer y segundo elementos (102, 104) de conexión son apartados el uno del otro durante un evento de caída los hilos (250) de rasgado que sujetan la parte media (130) de la primera y la segunda tiras de las correas (110, 120) son rasgados generalmente de forma simultánea desde extremos opuestos de la parte media (130) de la primera y la segunda tiras absorbiendo así energía hasta que la primera y la segunda tiras de las correas se separan; **caracterizado por que** la parte media (130) incluye una primera y segunda secciones (227a, 227b) de rampa descendente de transición teniendo cada una una disposición de hilo de rasgado que produce unas secciones de resistencia al desgarrar de transición que llevan respetuosamente a una sección (230) no acoplada en la parte central sin hilos de rasgado situados en la sección ubicada en la parte central de la parte media.
 20
- 25 2. El sistema de absorción de energía de la reivindicación 1, que además comprende: la primera tira de correa (110) que incluye una torsión (111).
3. El sistema de absorción de energía de la reivindicación 1, que además comprende:
 30 la parte media (130) de la primera y segunda tiras de correa enrollada en una bobina.
4. El sistema de absorción de energía de la reivindicación 1, que además comprende:
 una primera área (220) de respunteado configurada para acoplar la parte (110a) del primer extremo de la primera tira de correa (110) y la parte (120b) del segundo extremo de la segunda tira de correa (120) al primer elemento (102) de conexión; y
 35 una segunda área (220) de respunteado configurada para acoplar la parte (120a) del primer extremo de la segunda tira (120) de la correa y la parte (110b) del segundo extremo de la primera tira de correa (110) al segundo elemento (104) de conexión.
- 40 5. El sistema de absorción de energía de la reivindicación 1, que además comprende:
 el primer elemento (102) de conexión que tiene un primer orificio (103) de conexión, la parte (110a) del primer extremo de la primera tira de correa (110) y la parte (120b) del segundo extremo de la segunda tira de correa (120) que pasa a través del primer orificio de conexión del primer elemento de conexión; y
 el segundo elemento (104) de conexión que tiene un segundo orificio (106) de conexión, la parte (110b) del segundo extremo de la primera tira de correa (110) y la parte (120a) del primer extremo de la segunda tira
 45 de correa (120) que pasa a través del segundo orificio de conexión del segundo elemento de conexión.
6. El sistema de absorción de energía de la reivindicación 1, en donde el primer y segundo elementos (102, 104) de conexión son ganchos a presión.
- 50 7. El absorbente de energía de la reivindicación 1, en donde las secciones (227a, 227b) de resistencia al desgarrar de transición realizan una transición desde una resistencia al desgarrar superior a una resistencia al desgarrar inferior como las secciones de resistencia al desgarrar de transición cerca de la sección (230) no acoplada ubicada en la parte central.
- 55 8. El absorbente de energía de la reivindicación 1, la sección media de la primera y segunda tiras (110, 120) que incluyen además un par de secciones (225a, 225b) de rampa ascendente que tiene una disposición de hilo de rasgado que produce secciones de resistencia al desgarrar de transición próximas a extremos opuestos de la parte media (130) de la primera y segunda tiras de las correas.
- 60 9. El absorbente de energía de la reivindicación 8, en donde las secciones (225a, 225b) de resistencia al desgarrar de transición realizan una transición desde una resistencia al desgarrar inferior a una resistencia al desgarrar superior.

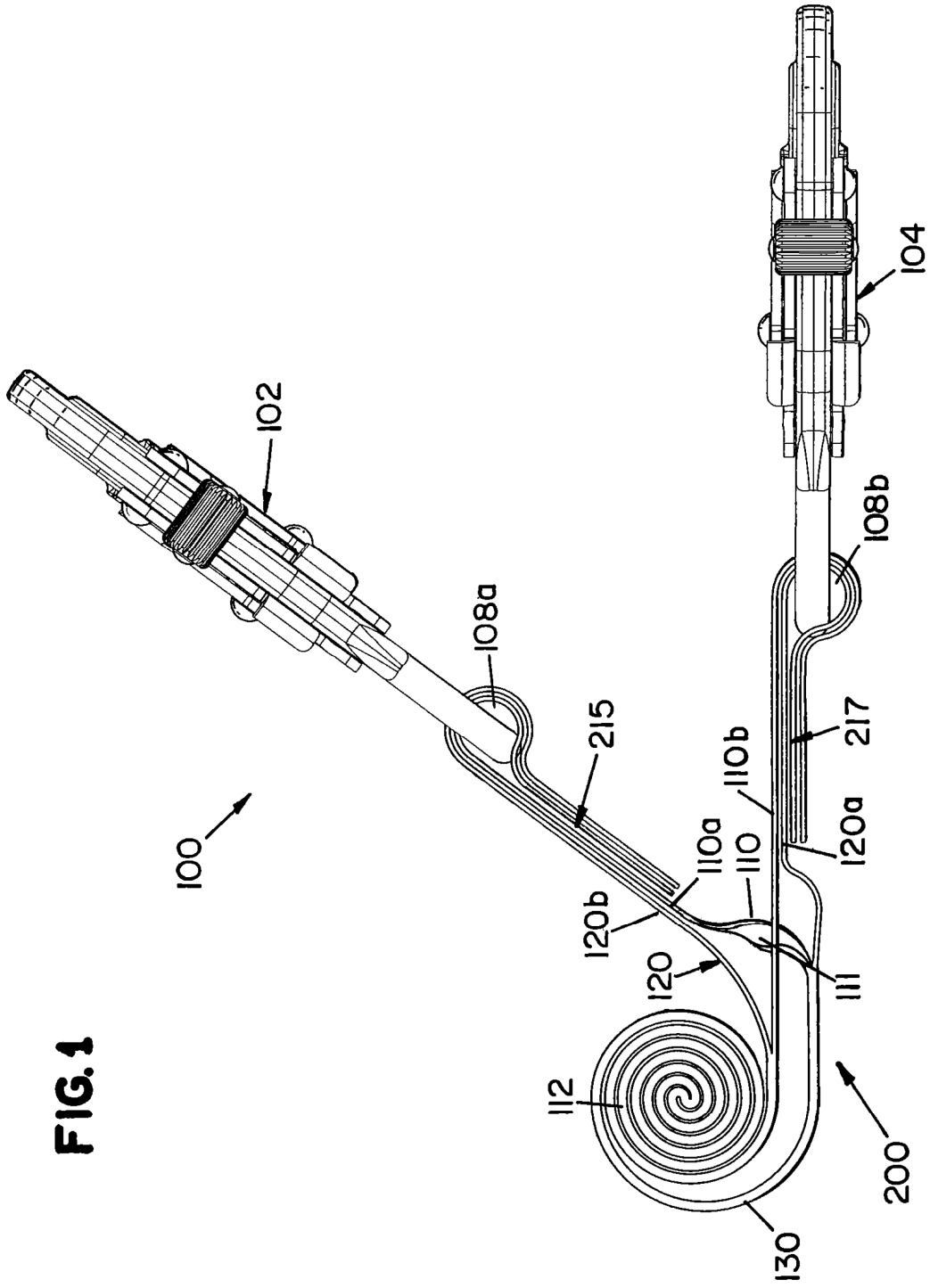


FIG. 2

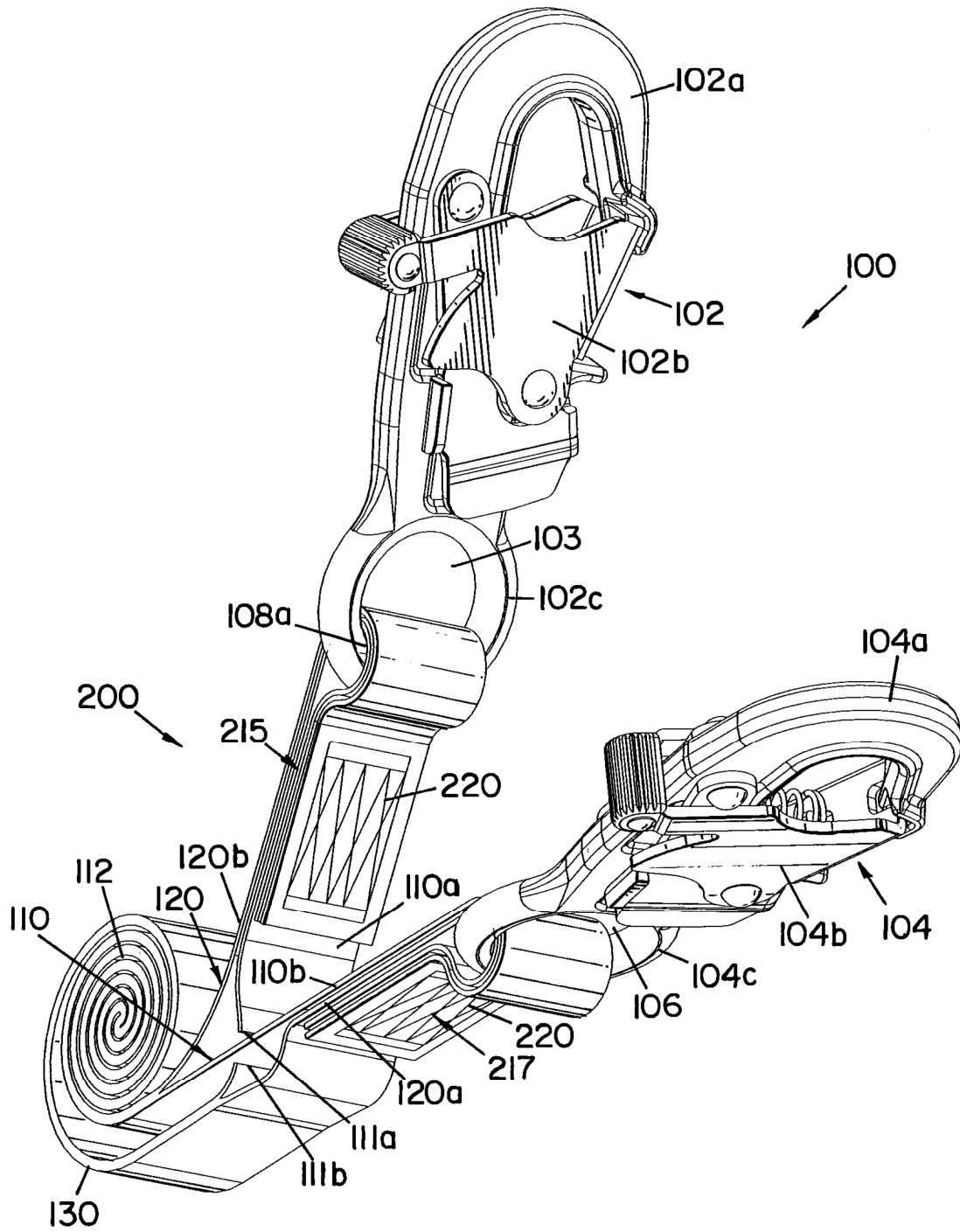


FIG. 3A

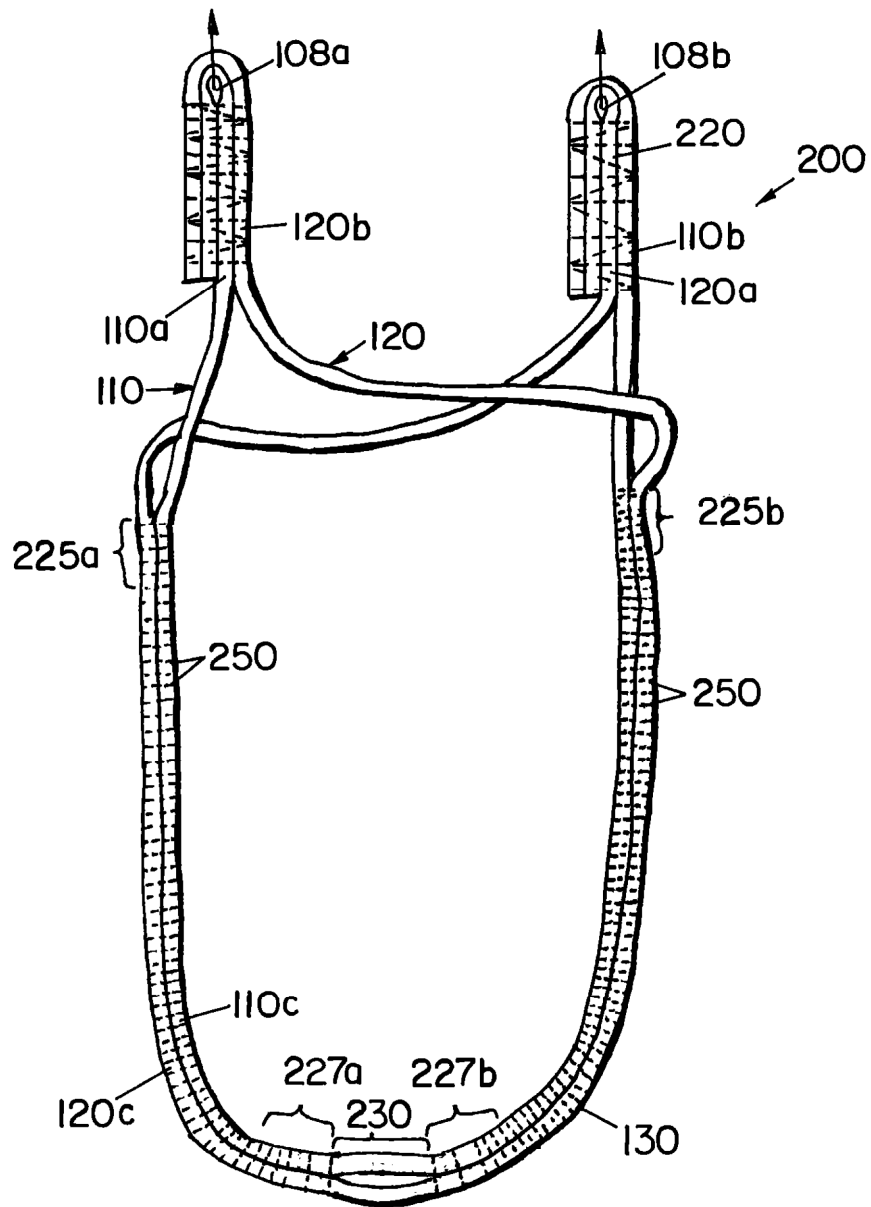


FIG. 3B

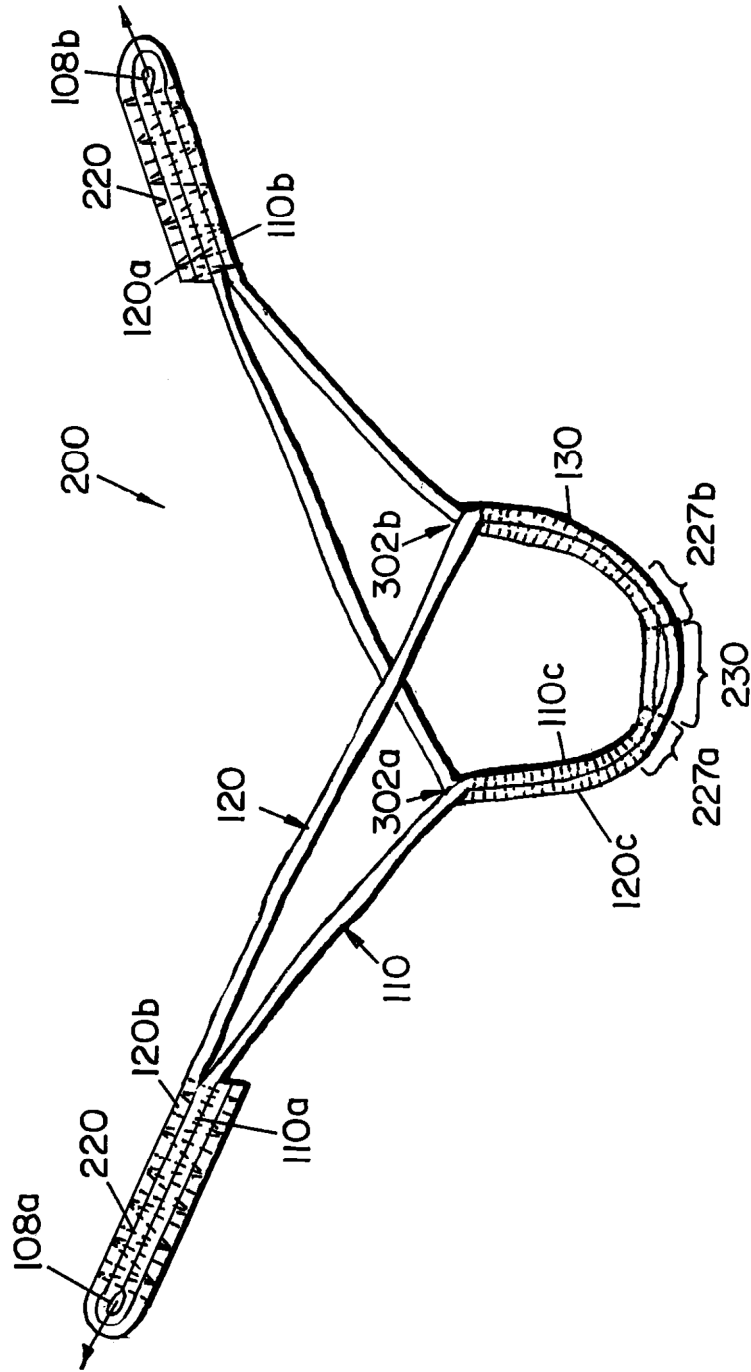


FIG. 3C

