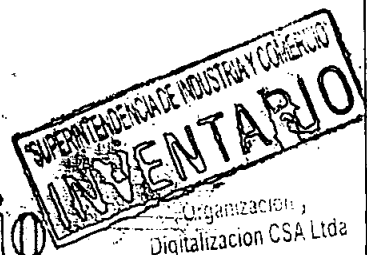




Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA



PCT

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

09-11534

SOLICITUD DE PATENTE DE
INVENCION

TITULO: ENSAMBLE DE CABO SALVAVIDAS HORIZONTAL RETRÁCTIL

SOLICITANTE: D B INDUSTRIES, INC.

DIRECCIÓN: 3833 Sala Way, Red Wing, MN 55066-5005 E.U.A.

APODERADO: CARLOS R. OLARTE

BOGOTÁ 06 de febrero de 2009

OLARTE RAISBECK

OLARTE RAISBECK MOURE



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-011534- -00000-0000

Fecha: 2009-02-06 16:21:36 Dep. 2020 NUECREACION
Tra 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONAL
Act. 411 PRESENTACION Folios: 161

PETITORIO - FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD

PATENTE PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL

P2008/000014

SOLICITUD DE:

1

☒

Patente de Invención.

☐

Patente de Modelo de Utilidad.

☒

Capítulo I.

☐

Capítulo II.

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: D B INDUSTRIES INC

Dirección: 3833 Sala Way, Red Wing, MN
55066-5005 E.U.A.

Nacionalidad o Domicilio: Estadounidense
Lugar de Constitución: Estados Unidos de
America

Teléfono: _____ **Fax:** _____
E-mail: _____

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número _____

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: CARLOS R. OLARTE

Dirección: World Trade Center Torre A,
Calle 100 No. 8ª-37 Piso 10

Teléfono: 601-7700 **Fax:** 601-7799
E-mail: office@olarteraisbeck.com

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número 79.782.747Bta
TP 74.295

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: 1) VER PAGINA ADJUNTA

Dirección: 1) VER PAGINA ADJUNTA

Nacionalidad o Domicilio: VER PAGINA ADJUNTA

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2007/075318

Fecha Agosto 7, 2007

Publicación Internacional No. WO 2008/019354

Fecha Febrero 14, 2008

6

Título (54) ENSAMBLE DE CABO SALVAVIDAS HORIZONTAL RETRÁCTIL

Clasificación Internacional (51) A62B 35/04

Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

US

US

(32) Fecha

Agosto 8, 2006

Enero 2, 2007

(31) Número de Solicitud

11/463,085

11/619,004

9

Comprobante de pago No. 09-

Fecha Febrero 06 de 2009

10

ANEXOS

2

☒

Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.

☒

Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.

☒

Poderes, si fuere el caso. Adjunto copia simple ver expediente No. 06-033.244

☐

Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.

☐

Declaraciones.

☒

Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).

☒

Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).

☐

Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).

☐

Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.

☐

De ser el caso, copia del contrato de acceso.

☐

De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.

☐

De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.

☐

Arte final 12 x 12.

☐

De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

☐

De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.

☒

Otros. Búsqueda Internacional, Secuencias.

11

FIGURA CARACTERÍSTICA:

12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: CARLOS R. OLARTE

FIRMA:

C.C. 79.782.747 Btá T.P. 74.295

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

3

LISTA DE INVENTORES

PCT/US2007/075318

1. **Vincent G. MEILLET**,
195 Oakmont Lane, Red Wing,
MN 55066
Estados Unidos de America
Nacionalidad: Francesa
3. **Thomas WOLNER, J.**,
1504 Norwood Street, Red Wing,
MN 55066
Estados Unidos de America
Nacionalidad: Estadounidense
4. **Scott C. CASEBOLT**,
1460 Laurel Avenue, St. Paul
Park, MN 55071
1504 Norwood Street, Red Wing,
MN 55066
Estados Unidos de America
Nacionalidad: Estadounidense
5. **Damien DE LAPEYRIERE**,
2442 Route Castagniers, F-06670
Saint-blaise
Francia
Nacionalidad: Francesa
6. **Charles C. BRYANT**,
31780 Hill Valley
Road, Red Wing, MN 55066
Estado Unidos de America
Nacionalidad: Estadounidense

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-011534- -00000-0000

Fecha: 2009-02-06 16:21:36 Dep. 2020 NUECREACION:
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 161

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 9,901
FECHA : FEBRERO 6 DE 2009

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
OLARTE RAISBEK	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	105276275	06/02/2009	3,931,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	540,000.00
		TOTAL :	\$ 540,000.00

SON: QUINIENTOS CUARENTA MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 9,905
FECHA : FEBRERO 6 DE 2009

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
OLARTE RAISBEK	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	105276275	06/02/2009	3,931,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
3	50005-01-01	SOLICITUDES	
		*** REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL	75,000.00
		TOTAL :	\$ 75,000.00

SON: SETENTA Y CINCO MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

BOGOTA D.C. MAY 18, 2006

TRADUCCION OFICIAL
(VERIFIQUE ANTES DE PROCEED)

NOTA DE TRADUCCION: SE TRATA DE UN DOCUMENTO "PODER" CONFERIDO POR D.B. INDUSTRIES INC, A CARLOS R OLARTE Y/O OTROS, SUSCRITO POR SCOTT LUTJEN CON FECHA ABRIL 27, 2006, EN IDIOMA CASTELLANO E INGLES; CON CERTIFICACION NOTARIAL IGUALMENTE EN IDIOMA CASTELLANO E INGLES. GWEN SPURRIER. NOTARIO PUBLICO DE MINNESOTA; CON LA SIGUIENTE APOSTILLA EN INGLES ANEXA:

ESTADO DE MINNESOTA
SECRETARIO DE ESTADO

APOSTILLE

Convención de la Haya. Octubre 5, 1961

1. PAIS: ESTADOS UNIDOS DE AMERICA
- ESTE DOCUMENTO PUBLICO: PODER
2. HA SIDO FIRMADO POR: GWEN SPURRIER
3. ACTUANDO EN SU CALIDAD DE NOTARIO PUBLICO ESTADO DE MINNESOTA
4. LLEVA EL SELLO/ESTAMPILLA DE GWEN SPURRIER, NOTARY PUBLICO, ESTADO DE MINNESOTA.

CERTIFICADO

5. EN ST. PAUL, MINNESOTA
6. EL DIA MAYO 09, 2006
7. POR EL SECRETARIO DE ESTADO DE MINNESOTA
8. NR. HK20060509010
9. SELLO/ESTAMPILLA
10. FIRMADO

MARY KIFFMEYER
(SELLO DORADO) GRAN SELLO DEL ESTADO DE MINNESOTA. 1858.

Fidel Murcia
FIDEL ANTONIO MURCIA MURCIA
Traductor e Interprete Oficial
Resolución No. 488/94 Ministerio de Justicia



State of Minnesota

SECRETARY OF STATE

APOSTILLE

Convention de La Haye du October 5, 1961

1. Country: United States of America

This Public Document: Power of Attorney

2. has been signed by: Gwen Spurrier

3. acting in the capacity of: Notary Public, State of Minnesota

4. bears the seal/stamp of: Gwen Spurrier, Notary Public, State of Minnesota

CERTIFIED

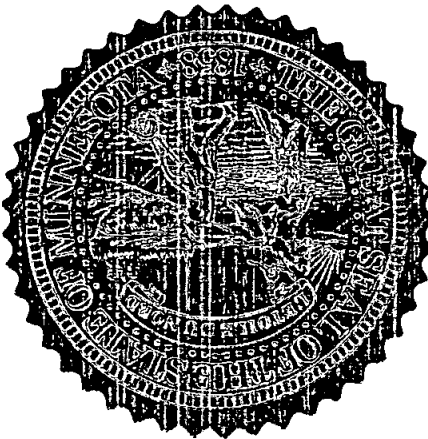
5. at: St. Paul, Minnesota

6. date: May 9, 2006

7. by: Secretary of State, State of Minnesota 8. HK20060509010

9. Seal/Stamp:

10. Signature:



Mary Kiffmeyer

Mary Kiffmeyer
Secretary of State

Power of Attorney

Poder

The undersigned,

El suscrito,

D B INDUSTRIES, INC.

domiciled in

domiciliado en

3965 Pepin Avenue, Red Wing MN 55066, U.S.A.

by means of these presents hereby grants to **Carlos R. Olarte and/or J. Ian Raisbeck and/or Ana María Frieri and/or Juan Guillermo Moure and/or Natalia Castro** full and sufficient Power of Attorney to file, prosecute, obtain, defend and enforce any and all of the company's Patents for Inventions, Utility Models, Layout-Designs (topographies) of Integrated Circuits, Industrial Designs, Trademarks, Advertising Slogans, Trade Names, Commercial Emblems, Geographical Indications, Protection of Trade Secrets, Obtainer's Certificates, Copyrights, Registration of Domain Names, Health Registrations, or any other intellectual property right in the Republic of Colombia, to which end it empowers them to take all steps necessary before any administrative or judicial authority of any class for the objects stated, to file petitions, recourses, replies and oppositions, pay taxes and annuities, request testimonies, receive documents and securities, abandon applications and collect refunds. Sufficient power is hereby granted to receive notifications on behalf of the Company, to confer powers on those who are to represent the company judicially and extra judicially, to answer in court in the matter of all claims and demands that may be presented in connection with the objects stated, giving them likewise power to substitute these presents and revoke such substitutions.

por medio del presente otorga a **Carlos R. Olarte y/o J. Ian Raisbeck y/o Ana María Frieri y/o Juan Guillermo Moure y/o Natalia Castro** poder especial, amplio y suficiente para presentar, tramitar, obtener, defender y hacer respetar todas y cualquiera de las Patentes de Invención, Modelos de Utilidad, Esquemas de Trazados de Circuitos Integrados, Diseños Industriales, Marcas, Lemas Comerciales, Nombres Comerciales, Enseñas Comerciales, Denominaciones de Origen, Protección de Secretos Empresariales, Certificados de Obtentor, Derechos de Autor, Registro de Nombres de Dominio, Registros Sanitarios, o cualquier otro bien de propiedad intelectual de la compañía en la República de Colombia, a cuyo efecto los faculta para dar todos los pasos necesarios ante cualquier autoridad administrativa o judicial de cualquier jerarquía para cumplir con lo encomendado, elevar solicitudes, recursos, respuestas y oposiciones, pagar impuestos y anualidades, solicitar testimonios, recibir documentos y valores, desistir y percibir. Se concede poder bastante para recibir notificaciones a nombre de la compañía, otorgar poderes a quienes vayan a representar a la compañía judicial y extrajudicialmente, responder en juicio a todas las reclamaciones o demandas que por motivo de lo encomendado se presentaren, dándoles asimismo facultad para sustituir el presente y revocar dichas sustituciones.



Signature/Firma: Scott Lutjen

Date/Fecha: Twenty-Seventh Day of April, 2006

City/Country/Ciudad,País: Red Wing, Minnesota, United States

NOTARIAL CERTIFICATION

Notarial Certification

On this date,
Twenty-Seventh Day of April 2006
The undersigned Notary Public certifies:

1. That SCOTT LUTJEN

of legal age and domiciled in
Red Wing Minnesota, U.S.A.

signed the foregoing document.

2. That the grantor has executed the foregoing
document as SECRETARY/TREASURER
of D B INDUSTRIES, INC.

3. That D B INDUSTRIES, INC,
having its principal place of business located in
Red Wing, Minnesota, U.S.A.

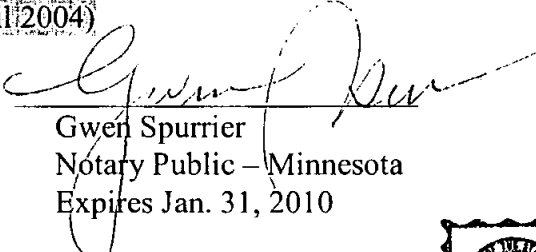
is duly incorporated, is currently in existence, and
that the purposes for which the Power of Attorney is
granted are within the scope of its corporate
purposes.

4. That the grantor has the authority to execute the
Power of Attorney and that his/her representation is
legal.

5. The foundation for my certifications contained in
points 2, 3 and 4 was the exhibition of the following
authentic document(s):

Record of Action of the Board of Directors
of D.B Industries, Inc., (01 April 2004)

NOTARY PUBLIC (Signature):


Gwen Spurrier
Notary Public - Minnesota
Expires Jan. 31, 2010

Certificación Notarial

En esta fecha,
el Notario Público suscrito certifica:

1. Que

mayor de edad y domiciliado

suscribió el documento que antecede.

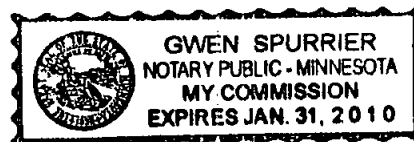
2. Que el otorgante ha suscrito el referido
documento en su carácter de
de D B INDUSTRIES, INC.

4. Que D B INDUSTRIES, INC.
con sede principal ubicada en
Red Wing, Minnesota, Estados Unidos de
América

está legalmente constituida, que tiene existencia
legal vigente y que los propósitos para los cuales
se otorga el poder se encuentra dentro de los que
comprenden su objeto social.

4. Que el otorgante tiene la representación para
suscibir el poder, y que ésta es legítima.

5. El fundamento de mis certificaciones
contenidas en los puntos 2, 3 y 4 fue la exhibición
de los (del) siguiente(s) documento(s) auténtico(s):



(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



PCT



(43) International Publication Date
14 February 2008 (14.02.2008)

(10) International Publication Number
WO 2008/019354 A2

- (51) International Patent Classification:
A62B 35/04 (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/US2007/075318
- (22) International Filing Date: 7 August 2007 (07.08.2007)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
11/463,085 8 August 2006 (08.08.2006) US
11/619,004 2 January 2007 (02.01.2007) US
- (63) Related by continuation (CON) or continuation-in-part (CIP) to earlier application:
US 11/463,085 (CIP)
Filed on 8 August 2006 (08.08.2006)
- (71) Applicant (for all designated States except US): D B INDUSTRIES, INC. [US/US]; 3833 Sala Way, Red Wing, MN 55066-5005 (US).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): MEILLET, Vincent, G. [FR/US]; 195 Oakmont Lane, Red Wing, MN 55066 (US). WOLNER, J., Thomas [US/US]; 1504

Norwood Street, Red Wing, MN 55066 (US). CASE-BOLT, Scott, C. [US/US]; 1460 Laurel Avenue, St. Paul Park, MN 55071 (US). DE LAPEYRIERE, Damien [FR/FR]; 2442 Route Castagniers, F-06670 Saint-blaise (FR). BRYANT, Charles, C. [US/US]; 31780 Hill Valley Road, Red Wing, MN 55066 (US).

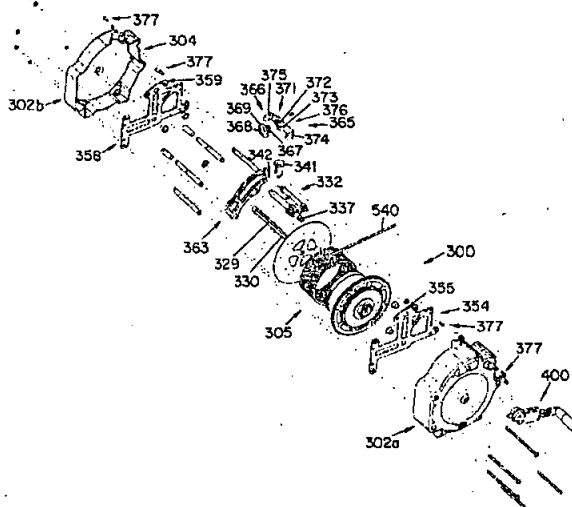
(74) Agent: MAU, Michael, L.; IPLM Group, P.A., Post Office Box 18455, Minneapolis, MN 55418 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US (patent), UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,

[Continued on next page]

(54) Title: RETRACTABLE HORIZONTAL LIFELINE ASSEMBLY



(57) Abstract: A retractable horizontal lifeline assembly includes a lifeline windable about and paid out from a rotatable drum and a housing. The housing includes a first connector and is configured and arranged to house the drum and the lifeline wound about a base of the drum. The first connector is operatively connected to a first anchorage structure, the lifeline is pulled outward from proximate the housing thereby paying out at least a portion of the lifeline from the drum, a second connector operatively connected to the lifeline is operatively connected to a second anchorage structure, and the lifeline is tensioned using a crank that rotates the drum to increase the tension in the lifeline and provides indication when the tension in the lifeline reaches a predetermined level.

WO 2008/019354 A2



PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— *without international search report and to be republished
upon receipt of that report*

RETRACTABLE HORIZONTAL LIFELINE ASSEMBLYField of the Invention

5 The present invention relates to a retractable horizontal lifeline assembly.

Background of the Invention

Various occupations place people in precarious positions at relatively dangerous heights thereby creating a need for fall protection and fall arrest apparatus. As a result, many types of safety apparatus have been developed to reduce the likelihood of a fall and/or injuries associated with a fall. Among other things, such apparatus typically include an interconnection between at least one anchorage point and a safety harness worn by a user performing tasks in proximity to the at least one anchorage point. One type of interconnection commonly used is a horizontal lifeline interconnected between at least two anchorage points, along the length of which the user may move and perform tasks. The user's safety harness is typically connected to the horizontal lifeline with a lanyard or other suitable device.

Summary of the Invention

One aspect of the present invention provides for a retractable horizontal lifeline assembly operatively connected to a first anchorage structure and to a second anchorage structure comprising a lifeline, a drum, a brake assembly, a pinion gear, and a pawl. The lifeline has a first end, a second end, and an intermediate portion interconnecting the first end and the second end. The drum has a base and is rotatable. The first end of the lifeline is operatively connected to the drum and the intermediate portion of the lifeline is windable about and paid out from the base. The brake assembly is operatively connected to the drum and includes a main plate with first teeth. The pinion gear has second teeth in cooperation with the first teeth whereby when the main plate rotates the first teeth engage the second teeth to cause the pinion gear to rotate. The pawl is pivotally mounted with respect to the housing proximate the pinion gear and has an engaging position and a releasing position. The engaging position engages the second teeth to prevent the pinion gear from rotating in a first direction. The releasing position releases the second teeth to allow the pinion gear to rotate in the first direction. When the pinion gear is engaged by the pawl, the main plate is also prevented from rotating in a second direction.

Another aspect of the present invention provides for a retractable horizontal lifeline assembly operatively connected to a first anchorage structure and to a second anchorage structure comprising a lifeline, a drum, and a crank. The lifeline has a first end, a second end, and an intermediate portion interconnecting the first end and the second end. The second end is operatively connected to the second anchorage structure. The drum has a base and is rotatable. The first end of the lifeline is operatively connected to the drum and the intermediate portion of the lifeline is windable about and paid out from the base. The drum is operatively connected to the first anchorage structure. The crank is configured and arranged to be releasably connectable to the drum and is rotatable to rotate the drum and tension the lifeline. The crank includes a tension indicator to provide indication when the tension in the lifeline has reached a predetermined level. The crank is capable of tensioning the lifeline to a level greater than the predetermined level.

Another aspect of the present invention provides for a retractable horizontal lifeline assembly operatively connected to a first anchorage structure and to a second anchorage structure comprising a lifeline, a drum, and a crank. The lifeline has a first end, a second end, and an intermediate portion interconnecting the first end and the second end. The second end is operatively connected to the second anchorage structure. The drum has a base and is rotatable. The first end of the lifeline is operatively connected to the drum and the intermediate portion of the lifeline is windable about and paid out from the base. The drum is operatively connected to the first anchorage structure. The crank is configured and arranged to be releasably connectable to the drum. A torque is applied to the crank corresponding to a predetermined level of tension in the lifeline. The crank is rotated to rotate the drum and tension the lifeline and when the torque applied to the crank is reached, the lifeline has reached the predetermined level of tension. The crank is capable of tensioning the lifeline to a level greater than the predetermined level.

Another aspect of the present invention provides for a method of installing a retractable horizontal lifeline assembly to a first anchorage structure and to a second anchorage structure. The retractable horizontal lifeline assembly includes a lifeline having a first end, a second end, and an intermediate portion interconnecting the first end and the second end. The second end includes a second connector. A drum has a base and is rotatable. The first end of the lifeline is operatively connected to the drum and the intermediate portion of the lifeline is windable about and paid out from the base. A housing includes a first connector and is configured and arranged to house the drum and the lifeline wound about the base of the drum. A crank is releasably connectable to the drum. The method comprises connecting the first connector of

the housing to the first anchorage structure, paying out at least a portion of the lifeline from the drum and the housing, connecting the second connector of the second end of the lifeline to the second anchorage structure, connecting the crank to the drum, and applying a torque to the crank thus rotating the drum, wherein the lifeline reaches a predetermined level of tension and the crank provides indication that the predetermined level of tension has been reached.

Brief Description of the Drawings

Figure 1 is a side view of a retractable horizontal lifeline assembly constructed according to the principles of the present invention connected to anchorage structures;

Figure 2 is a top view of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 1 connected to anchorage structures;

Figure 3 is an exploded perspective view of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 1;

Figure 4 is a rear perspective view of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 1;

Figure 5 is a front perspective view of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 1;

Figure 6 is a rear perspective view of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 1 with its housing removed;

Figure 7 is a front perspective view of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 1 with its housing removed;

Figure 8 is a side view of a brake assembly, a locking assembly, and a tension and fall indicator assembly of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 1;

Figure 9 is a side view of the locking assembly shown in Figure 8;

Figure 10 is a bottom perspective view of a drum of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 1;

Figure 11 is a side view of the drum of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 10 with a reserve of lifeline;

Figure 12 is a top perspective view of the drum of the retractable horizontal lifeline assembly with the reserve of lifeline shown in Figure 11;

Figure 13 is a perspective view of a portion of the drum of the retractable horizontal lifeline assembly with the reserve of lifeline shown in Figure 12 showing a connector of the drum;

Figure 14 is a side view of the drum of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 10 with a lifeline;

Figure 15 is a top perspective view of the drum of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 10 with a lifeline;

5 Figure 16 is a side view of another embodiment retractable horizontal lifeline assembly constructed according to the principles of the present invention with its housing removed;

Figure 17 is a front perspective view of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 16;

10 Figure 18 is a side view of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 16 with its motor spring housing removed;

Figure 19 is a front perspective view of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 16 with its motor spring housing removed;

Figure 20 is a cross sectional view of a brake assembly operatively connected to a drum of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 1;

15 Figure 21 is a top perspective view of a crank of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 1;

Figure 22 is a bottom perspective view of the crank shown in Figure 21 with its handle pivoted inward;

20 Figure 23 is a perspective view of a drum of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figures 18 and 19;

Figure 24 is a perspective view of an anchorage connector of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 1 operatively connected to a bracket; and

Figure 25 is a perspective view of a connector of a drum of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 1;

25 Figure 26 is a perspective view of another embodiment retractable horizontal lifeline assembly constructed according to the principles of the present invention;

Figure 27 is an exploded perspective view of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 26;

30 Figure 28 is a perspective view of a crank of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 26;

Figure 29 is an exploded perspective view of the crank shown in Figure 28;

Figure 30 is a side view of the crank shown in Figure 28;

Figure 31 is a bottom view of the crank shown in Figure 28;

Figure 32 is a top view of the crank shown in Figure 28;

Figure 33 is a top view of the crank shown in Figure 32 with a housing plate removed;

Figure 34 is a bottom view of a housing plate of the crank shown in Figure 28;

Figure 35 is a cross-section view of the housing plate shown in Figure 34 taken along the lines 35-35;

5 Figure 36 is an exploded perspective view of a spring, a U-shaped member, and a roller of the crank shown in Figure 28;

Figure 37 is an exploded perspective view of a drum and a brake assembly of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 27;

10 Figure 38 is an exploded perspective view of a locking assembly of the retractable horizontal lifeline assembly shown in Figure 27; and

Figure 39 is a perspective view of the drum and the brake assembly shown in Figure 37 with a reserve portion of lifeline.

Detailed Description of a Preferred Embodiment

15 Retractable horizontal lifeline assemblies constructed according to the principles of the present invention are designated by the numeral 100 and by the numeral 300 in the drawings.

The retractable horizontal lifeline assembly 100 includes a housing 102 having a first side 104 and a second side 110. The first side 104 includes a first side plate 105 from which sides 108 extend, and the second side 110 includes a second side plate 111 from which sides 112 extend. The sides 108 correspond with the sides 112, and the first side 104 and the second side 110 form a cavity 113 therebetween in which other components of the retractable horizontal lifeline assembly are housed. The first side plate 104 includes a first aperture 106 proximate the top of the first side plate 104 and a second aperture 107 proximate the middle of the first side plate 104. Proximate the tops of the sides 108 and 112, the sides 108 and 112 have semi-circular notches that cooperate to form a third aperture 114. Proximate the fronts of the sides 108 and 112, the sides 108 and 112 have rectangular notches that cooperate to form a fourth aperture 115.

The first side plate 104 also preferably includes a window 116 and at least one indication mark proximate the window 116. The window 116 is preferably positioned proximate the front of the housing 102. As shown in Figure 5, a "LO" tension indicator 117 is proximate the bottom of the window 116, an "OK" tension indicator 118 is proximate the middle of the window 116, and a "HI" tension indicator 119 is proximate the top of the window 116. A bridge 120 extends across the window 116 proximate the "HI" tension

indicator 119, and above the bridge 120 is a fall indicator 121 proximate the top of the window 116 above the "HI" tension indicator 119. The housing 102 is preferably made of plastic.

A first connector plate 153 and a second connector plate 167 cooperate within the cavity 113 of the housing 102 as a frame to which other components of the retractable horizontal lifeline assembly 100 are connected. The first connector plate 153 is preferably generally Y-shaped and includes an angled portion 162 from the top of which an upward extending portion 154 and a sideways extending portion 159 extend. The upward extending portion 154 and the sideways extending portion 159 are both preferably T-shaped, the "T" of the upward extending portion 154 being oriented with the top in an upward orientation and the "T" of the sideways extending portion 159 being oriented with the top in a sideways to the left orientation relative to the housing 102. The upward extending portion 154 includes a first aperture 155 proximate the rear of the "T" top, a second aperture 156 proximate the middle of the "T" top, and a third aperture 157 proximate the front of the "T" top relative to the housing 102. A fourth aperture 158 is located between the second aperture 156 and the third aperture 157 and more proximate the top of the upward extending portion 154. The sideways extending portion 159 includes a first aperture 160 proximate the top of the "T" top and a second aperture 161 proximate the bottom of the "T" top. An aperture 163 is positioned proximate the juncture of the portions 154, 159, and 162. The angled portion 162 includes an aperture 164 proximate the distal end.

The second connector plate 167 is preferably similar to and a mirror image of the first connector plate 153 for ease of manufacture, but it is recognized that the second connector plate 167 may be different than the first connector plate 153. The second connector plate 167 is preferably generally Y-shaped and includes an angled portion 176 from the top of which an upward extending portion 168 and a sideways extending portion 173 extend. The upward extending portion 168 and the sideways extending portion 173 are both preferably T-shaped, the "T" of the upward extending portion 168 being oriented with the top in an upward orientation and the "T" of the sideways extending portion 173 being oriented with the top in a sideways to the left orientation relative to the housing 102. The upward extending portion 168 includes a first aperture 169 proximate the rear of the "T" top, a second aperture 170 proximate the middle of the "T" top, and a third aperture 171 proximate the front of the "T" top relative to the housing 102. A fourth aperture 172 is located between the second aperture 170 and the third aperture 171 and more proximate the top of the upward extending portion 168. The sideways extending portion 173 includes a first aperture 174 proximate the top of the "T" top and a second aperture 175 proximate the bottom of the "T" top. An aperture 177 is positioned

proximate the juncture of the portions 168, 173, and 176. The angled portion 176 includes an aperture 178 proximate the distal end.

A drum 143, as shown in Figures 10-12 and 14-15, includes a cylindrical base 144 with a first side 147 to which a circular plate 148 is connected and a second side 149. A shaft 150 with a bore 150a extends through the base 144 proximate the center of the base 144 and extends outward from the second side 149. Preferably, the shaft 150 is integral with the drum 143 and includes a threaded end 150b proximate the second side 149. A lifeline 240 is wound about the base 144 and because the drum 143 is rotatable, the lifeline 240 may be paid out from the drum 143 and then wound about the base 144 of the drum 143 when it is no longer being used. The lifeline 240 includes a first end 241, a second end 242, and an intermediate portion 243 interconnecting the first end 241 and the second end 242. The lifeline 240 is preferably up to 60 feet long and made of wire cable, webbing, synthetic rope, or any other suitable material. Preferably, the lifeline 240 is $\frac{1}{4}$ inch thick. The first end 241 is operatively connected to the drum 143 as is well known in the art, the intermediate portion 243 is windable about the base 144, and the second end 242 includes a loop 242a to which a connector 257 may be connected. The base 144 may include optional grooves 145, which help initially guide the intermediate portion 243 about the base 144. Preferably, there are ten grooves 145 to assist in winding the first ten revolutions of lifeline 240 about the base 144. A connector 146, which is preferably a cable tie, may be operatively connected to the base 144 proximate the first side 147. The connector 146 is configured and arranged to be operatively connected to a portion of the intermediate portion 243 a distance from the first end 241, preferably 3 to 4 feet, to create a reserve portion 244 between the connector 146 and the first end 241. As shown in Figure 25, the connector 146 may be a strap member 265 with apertures 266 at each end, and the base 144 may include a peg 151 extending outward from proximate the first side 147. The strap member 265 is positioned so that the peg 151 is inserted through its apertures 266 to form a loop 267 in the strap member 265. The loop 267 is configured and arranged to cinch about the portion of the intermediate portion 243 thereby preventing the reserve portion 244 from being paid out under normal use. The lifeline 240 may be paid out from the base 144 up to the connector 146 and should a fall occur, the reserve portion 244 is released from the connector 146. Preferably, the connector 146 breaks due to the force of the fall. The drum 143 is preferably made of aluminum.

A brake assembly 180, as shown in Figure 20, includes a back plate 181, a first friction plate 182, a main plate 183 including a gear disk 184 with teeth 185 and a gear ring 186 with teeth 187, a second friction plate 188, a front plate 189, and a spring disk 190, which are all

preferably circular disks having central bores through which the shaft 150 extending outward from the second side 149 of the drum 143 is inserted. The gear ring 186 is operatively connected, preferably with rivets or by welding, to the gear disk 184 and because it is a ring rather than a plate, it provides added thickness to the teeth 185 of the gear disk 184 without adding too much weight to the main plate 183. The back plate 181 is placed proximate the second side 149 of the drum 143 and is preferably secured thereto with a fastener such as a screw. A nut 192 is operatively connected to the threaded end 150b of the shaft 150 to secure the brake assembly components to the shaft 150. The spring disk 190, the front plate 189, the second friction plate 188, the main plate 183 (including the gear ring 186 and the gear disk 184), the first friction plate 182, and the back plate 181 are compressed together between the nut 192 and the drum 143, and the spring disk 190 is adjusted to a desired calibrated force by the nut 192 as is well known in the art. The brake assembly 180 is proximate the second side 149 of the drum 143, and the brake assembly 180 and the drum 143 are positioned between the connector plates 153 and 167. Preferably, the first connector plate 153 is proximate the brake assembly 180 and the second connector plate 167 is proximate the first side 147 of the drum 143. The brake assembly 180 is an example of a suitable brake assembly and it is recognized that other brake assemblies known in the art may be used.

A shaft 193 extends through aperture 163 of the first connector plate 153, through the bore 150a of the shaft 150, and through aperture 177 of the second connector plate 167 to operatively connect the drum 143 and the brake assembly 180 between the connector plates 153 and 167. A bushing 194 is preferably positioned between each end of the shaft 193 and the corresponding connector plates 153 and 167 to reduce the friction between the shaft 193 and the connector plates 153 and 167. The bushing 194 may be made of plastic, brass, or any suitable material. A second male connector 191 is operatively connected to the shaft 193 and extends through aperture 163 in the first connector plate 153 and aperture 107 in the housing 102 and is used to wind the lifeline 240 about drum 143. Preferably, the second male connector 191 is integral with the end of the shaft 193.

A locking assembly 195, as shown in Figures 6 and 8-9, includes a pinion gear 196 with teeth 197, which cooperate and mate with the teeth 185 and 187 of the main plate 183 of the brake assembly 180. The pinion gear 196 is operatively connected to a shaft 198 so as the shaft 198 rotates, the pinion gear 196 rotates and vice versa. Further, as the main plate 183 rotates, the pinion gear 196 rotates and vice versa. The shaft 198 extends through apertures 156 and 170 of the connector plates 153 and 167, respectively. A first male connector 199 is operatively connected to an end of the shaft 198 proximate the pinion gear 196, and the first

connector plate 153 is positioned between the pinion gear 196 and the first male connector 199, which extends through aperture 106 of the housing 102 and is used to tension the lifeline 240. Preferably, the first male connector 199 is integral with the end of the shaft 198.

5 A shaft 200 is parallel to the shaft 198 and extends through apertures 157 and 171 of the connector plates 153 and 167, respectively, and is pivotal therethrough. A pawl 205 has a bore (not shown) through which the shaft 200 is inserted, and the pawl 205 is proximate the first connector plate 153. The pawl 205 is preferably secured to the shaft 200 with a fastener. The pawl 205 also has an extension portion 206 extending outward proximate the bore, and the extension portion 206 has an aperture 206a proximate the bore. A torsion spring 207 is wound about the shaft 200 and is placed between the pawl 205 and the first connector plate 153. A first end 208 of the torsion spring 207 is inserted through the aperture 158 of the first connector plate 153, and a second end 209 of the torsion spring 207 is inserted through the aperture 206a of the pawl 205. The pawl 205 and the shaft 200 pivot together within the apertures 157 and 171 and the torsion spring 207 places a force upon the pawl 205 so that the extension portion 206 is urged in a downward direction to engage the teeth 197 of the pinion gear 196 thereby locking the drum 143 and preventing rotation of the drum 143 in a clockwise direction. The pawl 205 automatically locks the pinion gear 196, allowing the pinion gear 196 to be rotated in a clockwise direction and preventing the pinion gear 196 from being rotated in a counterclockwise direction. The pawl 205 has an engaging position and a releasing position. The engaging position sufficiently engages the teeth 197 of the pinion gear 196 to prevent the pinion gear 196 from rotating in a counterclockwise direction, and the releasing position does not sufficiently engage the teeth 197 thereby allowing the pinion gear 196 to be rotated in a clockwise direction. The direction of the rotation as described herein is relative to the embodiment as shown in Figure 8, and it is recognized that the direction of rotation may change as the embodiment or the orientation of the embodiment changes.

The pinion gear 196 can be rotated in a clockwise direction and the teeth 197 push the pawl 205 downward away from the pinion gear 196 overcoming the force of the torsion spring 207 thereby allowing the pinion gear 196 to rotate in a clockwise direction. The torsion spring 207 continually places force on the pawl 205 that must be overcome to rotate the pinion gear 196. The pawl 205 creates a mechanical stop of the pinion gear 196 when the pinion gear 196 is rotated in a counterclockwise direction. This assists in tensioning the lifeline 240 because the drum can rotate in a counterclockwise direction but it cannot rotate in a clockwise direction while the pawl 205 engages the pinion gear 196.

The shaft 200 also includes a bore 201 extending axially through the shaft 200 proximate the pawl 205 through which a connector 202 extends through perpendicularly from the shaft 200. A push button 203 includes a notch 204 that straddles the connector 202, and the push button 203 extends through the third aperture 114 formed by the sides 104 and 110 of the housing 102. Because the pawl 205 is biased by the torsion spring 207, the shaft 200 is also biased by the torsion spring 207. When the push button 203 is pressed downward, the connector 202 is pushed downward, which rotates the shaft 200 in a counterclockwise direction thereby also rotating the pawl 205 in a counterclockwise direction, overcoming the force of the torsion spring 207, to release the teeth 197 of the pinion gear 196. The push button 203 is a release mechanism may be used to unlock the drum 143 to pay out the lifeline 240, to rewind the lifeline 240, and to release tension in the lifeline 240. The pinion gear 196 is automatically locked due to the torsion spring 207 placing a force upon the pawl 205 thereby automatically locking the main gear 183 of the brake assembly 180. The push button may be plastic, aluminum, or any other suitable material.

As shown in Figures 21 and 22, a crank 211 includes an arm 212 with a first end 213 having an aperture (not shown) through which a fastener 213a extends to pivotally operatively connect a handle 214 thereto. A hinge 214a allows the handle 214 to be pivoted inward toward the arm 212 when not in use. A pocket (not shown) may be operatively connected to or integral with the housing 102 and the crank 211 may be placed therein when not in use. A second end 215 of the arm 212 includes a swivel 216 between the arm 212 and a female connector 217 having a receiver 218. Fasteners 219 connect the swivel 216 and the female connector 217 to the second end 215. The swivel rotates between the arm 212 and the female connector 217 and is configured and arranged to be operatively connected to a connector (not shown) such as a rope or a chain interconnecting the crank 211 and the housing 102. The connector ensures that the crank 211 is not dropped or lost, and the swivel 216 allows the crank 211 to function without interference from the connector because as the arm 212 is rotated about either of the male connectors 191 or 199, the swivel does not rotate thereby keeping the connector from interfering with the rotation of the arm 212. The receiver 218 is configured and arranged to receive the first male connector 199 operatively connected to the shaft 198 of the locking assembly 195 and the second male connector 191 operatively connected to the shaft 193. When the crank 211 is operatively connected to the first male connector 199, the lifeline 240 may be tensioned.

The pawl 205 automatically locks the pinion gear 196, allowing the pinion gear 196 to be rotated in a clockwise direction and preventing the pinion gear 196 from being rotated in a

counterclockwise direction. This allows the lifeline 240 to be tensioned incrementally as the crank 211 turns the first male connector 199. The interaction between the gear disk 184 and the pinion gear 196 allows the lifeline 240 to be tensioned with less effort due to the mechanical advantage provided by the preferred 8.5:1 gear ratio between the main plate 183 and the pinion gear 196. When the crank 211 is operatively connected to the second male connector 191 and the pinion gear 196 has been released from the pawl 205, the lifeline 240 may be rewound about the base 144.

A tension and fall indicator assembly 221, as shown in Figure 7, includes a cylindrical roller 224 having a first connector 225 at one end and a second connector 226 at its opposite end. The connectors 225 and 226 are preferably pegs extending longitudinally outward from the ends of the roller 224. The first connector 225 extends through the window 116 of the housing 102. A third connector 227 is a shaft that extends through apertures 164 and 178 of the connector plates 153 and 167. A first biasing member 222 is preferably an extension spring that interconnects the first connector 225 and the third connector 227, and a second biasing member 223 is preferably an extension spring that interconnects the second connector 226 and the third connector 227. Although two biasing members are shown and described, it is recognized that any suitable number of biasing members may be used. Further, although extension springs are shown and described, it is also recognized that torsion springs, compression springs, disk springs, elastic members, and other types of suitable biasing members may be used. The biasing members 222 and 223 place a force upon the roller 224 that urges the roller 224 downward toward the third connector 227.

A first shaft 230 extends through a bore 232 of a first roller 231, which is proximate the top of the aperture 115 formed by the sides 104 and 110 of the housing 102. The shaft 230 and the roller 231 could also be integral. A second shaft 234 extends through a bore 236 of a second roller 235, which is proximate the bottom of the aperture 115 formed by the sides 104 and 110 of the housing 102. The shaft 234 and the roller 235 could also be integral. The shafts 230 and 234 correspond with indentations in the sides 104 and 110 of the housing 102 proximate the top and the bottom of the aperture 115 so that the shafts 230 and 234 are secured therein between the sides 104 and 110. The rollers 231 and 235 pivot about the shafts 230 and 234, respectively, as the lifeline 240 is paid out of the housing 102 and wound back up into the housing 102 to assist in preventing wear on the housing 102 and on the lifeline 240.

Extending outward from the housing 102 are a first anchorage member 124 and a second anchorage member 130, which provide two options for anchoring the rear of the retractable horizontal lifeline assembly 100 as shown in Figures 1 and 2. The first anchorage

member 124 extends outward proximate the top and the rear of the housing 102 between the sides 104 and 110. The first anchorage member 124 is a plate-like member forming a handle 125 proximate the top and forming an aperture 126 proximate the rear. The handle 125 may be used to carry the retractable horizontal lifeline assembly 100. Alternatively, a handle may be incorporated into the housing. A connector 252 such as a carabiner, a snap hook, or any other suitable connector may be inserted through the aperture 126 for connecting the retractable horizontal lifeline assembly 100 to a connector member 251 of an anchorage structure 250. An aperture 127a is proximate the bottom and the handle 125, and an aperture 127b is proximate the bottom and the aperture 126. The first anchorage member 124 is preferably made of steel.

10 The second anchorage member 130, which may be an optional feature, is a U-shaped member having a base plate 131 with side plates 133 extending outward perpendicularly from opposing sides of the base plate 131 toward the front of the retractable horizontal lifeline assembly 100 thus forming a U-shape. The base plate 131 includes apertures 132, preferably one aperture 132 proximate the top of the base plate 131 and one aperture 132 proximate the bottom of the base plate 131. Each of the side plates 133 includes apertures 134a and 134b, aperture 134a proximate the top of the side plate 133 and aperture 134b proximate the bottom of the side plate 133. A first flange 135 extends outward perpendicularly from the base plate 131 between the apertures 132 and a side plate 133 toward the rear of the retractable horizontal lifeline assembly 100. The first flange 135 includes an aperture 136 proximate the top of the first flange 135 and a notch 137 proximate the bottom of the first flange 135. A second flange 138 extends outward perpendicularly from the base plate 131 between the apertures 132 and the other side plate 133 toward the rear of the retractable horizontal lifeline assembly 100. The second flange 138 includes an aperture 139 proximate the top of the second flange 138 and a notch 140 proximate the bottom of the second flange 138. The second anchorage member 130 may be used to connect to an anchorage structure such as brackets, stanchions, I-beams, posts, and other suitable structures well known in the art. The second anchorage member 130 is preferably made of steel.

An example of a suitable bracket 272 to which the second anchorage member 130 may be attached is shown in Figure 24. Such a bracket 272 is commonly operatively connected to tripods, davit arms, and other portable safety anchorage devices such as those sold by D B Industries, Inc. of Red Wing, Minnesota. The bracket 272 is preferably a U-shaped member having a base plate 273 with side plates 275 extending outward perpendicularly from opposing sides of the base plate 273 outward from the portable safety anchorage device to which it is operatively connected. The side plates 275 of the bracket 272 fit between the flanges 135 and

138 of the second anchorage member 130. The base plate 173 includes a plurality of apertures 274 through which fasteners are inserted to operatively connect the bracket 272 to the portable safety anchorage device. The side plates 275 include apertures (not shown) proximate the top and apertures 279 proximate the bottom. A shaft 276 includes a first end 277 and a second end 278 that extend through the apertures 279.

As shown in Figure 6, the anchorage members 124 and 130 are operatively connected to the connector plates 153 and 167 and extend outward through the housing 102 between the sides 104 and 110. A rod 269 extends through aperture 155 of the first connector plate 153, through aperture 127a of the first anchorage member 124, and through aperture 169 of the second connector plate 167 and each end of the rod 269 is secured with fasteners. A rod 270 extends through aperture 134a of the side plate 133, through aperture 160 of the first connector plate 153, through aperture 127b of the first anchorage member 124, through aperture 174 of the second connector plate 167, and through aperture 134a of the side plate 133 and each end of the rod 270 is secured with fasteners. A fastener is inserted through aperture 134b of the side plate 133 and through aperture 161 of the first connector plate 153, and a fastener is inserted through aperture 134b of the other side plate 133 and through aperture 175 of the second connector plate 167.

Optionally, as shown in Figures 16-19, a motor spring housing 245 operatively connected to the second connector plate 167' houses a motor spring 246 having a first end 147 and a second end 248. As shown in Figure 23, a shaft 260 includes a slot 261 proximate one end, a flange 262 extending outward proximate the middle, and a male connector (not shown) proximate the opposite end. The male connector (not shown) is inserted into a bore (not shown) of the shaft 150' of the drum 143'. The end including the slot 261 is inserted through an aperture (not shown) in the second connector plate 167'. Therefore, the shaft 260 is sandwiched between the drum 143' and the second connector plate 167'. The first end 247 of the motor spring 246 is inserted into the slot 261 in the shaft 260 and the second end 248 is operatively connected to the motor spring housing 245 such as by a fastener as is well known in the art. The motor spring may also be operatively connected to the drum and to the housing by other suitable means well known in the art. The motor spring 246 places a force upon the drum thereby rotating the drum when tension is released from the lifeline thereby automatically winding the lifeline about the drum. The motor spring 246 winds more tightly as the lifeline is paid out from the drum, and because the motor spring wants to unwind, when tension is released from the lifeline, the motor spring unwinds thus automatically winding the lifeline about the drum.

The lifeline 240 is preferably routed from the rear toward the front and over the top of the drum 143 and then the lifeline 240 extends downward toward the roller 224. The lifeline 240 is routed between the roller 224 and the third connector 227 and then between rollers 231 and 235 out of the housing 102.

5 The retractable horizontal lifeline assembly of the present invention is a temporary and a portable system that is easily installed, uninstalled, and transportable because it is self-contained and relatively light weight. The lifeline is stored in the housing and the user simply carries the retractable horizontal lifeline assembly by the handle to a desired location.

10 Figures 1 and 2 show the retractable horizontal lifeline assembly 100 operatively connected to a first anchorage structure 250 including a connector member 251 and to a second anchorage structure 255 including a connector member 256. A connector 252 such as a carabiner, a snap hook, a shackle, or any other suitable connector may be used to interconnect the connector member 251 and the first anchorage member 124 through the aperture 126. Alternatively, the second anchorage member 130 may be operatively connected to an anchorage structure such as brackets, stanchions, I-beams, posts, and other suitable structures as is well known in the art. To connect the second anchorage member 130 to the bracket 272, the ends 277 and 278 of the bracket's shaft 276 are slid into the notches 137 and 140, respectively, with the base plate 273 and the side plates 275 between the flanges 135 and 138. A pin (not shown) is inserted through the apertures 136 and 139 of the second anchorage member 130 and the top apertures (not shown) of the bracket 272. Alternatively, apertures 132 could be used to connect other types of brackets operatively connected to a safety device with fasteners as is well known in the art. The second end 242 of the lifeline 240 is then pulled away from the housing 102 thereby paying out the lifeline 240 from the drum 143 and the housing 102. A connector 257 such as a carabiner, a snap hook, or any other suitable connector may be used to interconnect the connector member 256 and the loop 242a of the second end 242 of the lifeline 240.

30 In order to function properly and safely arrest a fall, the lifeline 240 must be properly tensioned. The crank 211 is operatively connected to the first male connector 199 by inserting the first male connector 199 into the receiver 218. The handle 214 is turned thus rotating the first male connector 199, which in turn rotates the shaft 198 thereby rotating the pinion gear 196, which in turn rotates the gear disk 184 thereby rotating the drum 143 to wind the lifeline 240 more tightly about the base 144. As shown in Figure 6, the pinion gear 196 is rotated clockwise causing the pawl 205 to pivot downward releasing the teeth 197 of the pinion gear 196. Because the pawl 205 is biased by the torsion spring 207, the pawl 205 is biased so that it

will pivot upward to engage the teeth 197 of the pinion gear 196. When rotation of the pinion gear 196 stops, the pawl 205 will pivot upward to engage the teeth 197 thereby locking the mechanism and preventing additional lifeline 240 from being paid out. 

As the lifeline 240 becomes more and more taut, the roller 224 will rise. The first connector 225 will likely start out being positioned proximate the "LO" tension indicator 117 and as the lifeline 240 is tensioned, the lifeline 240 becomes more taut and raises the roller 224 thus raising the first connector 225 upward relative to the window 116 of the housing 102. When the first connector 225 is positioned proximate the "OK" tension indicator 118, the lifeline 240 is properly tensioned and the crank can be removed from the first male connector 199. Should a fall occur, the lifeline 240 pulls upward on the roller 224 and the first connector 225 extending through the window 116 moves upward with the roller 224 and breaks the bridge 120 thereby indicating that a fall has occurred.

To release the tension on the lifeline 240, for example when it is desired to disconnect the second end 242 of the lifeline 240 from the anchorage structure, the push button 203 is pressed, which pivots the shaft 200 thereby pivoting the pawl 205 downward to release the teeth 197 of the pinion gear 196. The crank 211 may then be operatively connected to the second male connector 191 by inserting the second male connector 191 into the receiver 218. The handle 214 is then turned thus rotating the second male connector 191, which in turn rotates the shaft 150 thereby rotating the drum 143 in a counter-clockwise direction to wind the lifeline 240 about the base 144. If the motor spring 246 is used, when the push button 203 is pressed, thereby unlocking the pinion gear 196, the motor spring 246 will rotate the drum 143 to automatically wind the lifeline 240 about the base 144.

Should a fall occur, the weight of the user(s) exerts force on the lifeline 240 forcing the drum 143 to rotate and pay out a few feet of the lifeline 240, preferably two turns of the drum 143, but because the main plate 183 of the brake assembly 180 is fixed due to the locking assembly 195, the brake assembly 180 absorbs energy from the force of the fall and also limits the load on the anchorage structures. Without the reserve portion 244 of the lifeline 240, when the entire available length of the lifeline 240 is paid out, there is no additional lifeline 240 to allow the drum 143 to rotate so the brake assembly 180 would not become activated and the impact of the fall would seriously injure the user. The reserve portion 244 is only released in the event of a fall, which causes the connector 146 to release the reserve portion 244, not during normal use such as when the user pays out the lifeline 240 during installation of the system.

It can be seen that the retractable horizontal lifeline assembly 300 is similar to the retractable horizontal lifeline assembly 100, and the following will be a description of components of the assembly 300 that include more substantive differences from the assembly 100. The retractable horizontal lifeline assembly 300 includes a housing 302 in which a drum 305 is positioned. As shown in Figure 37, the drum 305 includes a cylindrical base 306. Proximate a first side 310, the base 306 includes a notch 307 and a laterally extending aperture 308 in the base 306 proximate the middle of the notch 307. An extension portion 311 is positioned proximate the first side 310 of the base 306 and includes a laterally extending aperture 312 in alignment with the aperture 308. An end of a connector 309, which is preferably a rod, is configured and arranged to fit within the aperture 308 and the other end of the connector 309 is configured and arranged to fit within the aperture 312 so that a middle portion of the connector 309 spans the notch 307. The side of the extension portion 311 opposite the base 306 includes a channel 313 configured and arranged to receive an end portion of the lifeline 540. The channel 313 does not extend entirely around the side of the extension portion 311. One end of the channel 313 includes a notch 313a and the other end of the channel 313 terminates proximate an opening 311a in the extension portion 311. The opening 311a is between the notch 313a and the other end of the channel 313. A swaged cable stop (not shown) is operatively connected to the end of the lifeline 540 and inserted into the notch 313a proximate an end of the channel 313. The lifeline 540 is routed through the channel 313 and extends outward through the opening 311a so that a portion of the lifeline 540 can be wound around the extension portion 311 to create a reserve portion 541 of the lifeline 540. The reserve portion 541 is proximate the portion of the lifeline 540 that extends outward through the opening 311a, wound about the extension portion 311, and threaded underneath the connector 309 and through the notch 307. During normal use, the connector 309 acts as a stop preventing the reserve portion 541 from being paid out. However, should a fall occur, the connector 309 breaks thus allowing the reserve portion 541 to be paid out, which assists in reducing the forces from the fall transferred to the user. The portion of the lifeline 540 within the channel 313 is used to connect the end of the lifeline 540 to the extension portion 311 of the drum 305 and does not get paid out from the drum 305, even when the reserve portion 541 is paid out.

A circular plate 314 is positioned proximate the extension portion 311 thus sandwiching the extension portion 311 between the base 306 and the plate 314. The circular plate 314, the extension portion 311, and the base 306 include corresponding apertures through which fasteners, preferably screws, extend to secure these components together proximate the

first side 310. The circular plate 314 assists in securing the end of the lifeline 540 within the channel 313. A circular plate 317 is placed proximate a second side 316 and includes a hub 318 extending outward from the side opposite the base 306. The circular plate 317 and the base 306 include corresponding apertures through which fasteners, preferably screws, extend to secure these components together proximate the second side 316.

A brake assembly 320, as shown in Figures 37 and 39, is operatively connected to the plate 317 and the hub 318 extends through the brake assembly 320. The brake assembly 320 includes a flange 321, a gear disk 322 with teeth 323, a pressure plate 324, a spring disk 325, a spacer 326, and a nut 327 securing the brake assembly 320 to the hub 318. The gear disk 322 includes a first friction plate 322a operatively connected to a first side and a second friction plate 322b operatively connected to a second side. The spacer 326, the spring disk 325, the pressure plate 324, the gear disk 322 (including the teeth 323), and the flange 321 are compressed together between the nut 327 and the plate 317. The spring disk 325 is adjusted to a desired calibrated force by the nut 327 as is well known in the art. The spacer 326 assists in providing even pressure on the spring disk 325 by the nut 327. The brake assembly 320 is an example of a suitable brake assembly and it is recognized that other brake assemblies known in the art may be used. The hub 318 includes a bore through which a shaft 329 extends. A second male connector 330 is operatively connected to the shaft 329, and the second male connector 330 extends outward from the housing 302.

A locking assembly 332, as shown in Figure 38, includes a pinion gear 333 with teeth 334, which cooperate and mate with the teeth 323 of the gear disk 322 of the brake assembly 320. The pinion gear 333 is operatively connected to a shaft 335 so as the shaft 335 rotates, the pinion gear 333 rotates and vice versa. Preferably, the pinion gear 333 is integral with the end of the shaft 335. Further, as the gear disk 322 rotates, the pinion gear 333 rotates and vice versa. One end of the shaft 335 extends through the first connector plate 354 and the other end of the shaft 335 extends through the second connector plate 358 and is pivotal therethrough. A first male connector 337 is operatively connected to an end of the shaft 335 proximate the pinion gear 333, and the first male connector 337, which extends outward from the housing 302, is used to tension the lifeline 540. Preferably, the first male connector 337 is integral with the end of the shaft 335.

A shaft 338 is parallel to the shaft 335 and extends through the first and second connector plates 354 and 358 and is pivotal therethrough. A pawl 344 has a bore 343 through which the shaft 338 is inserted, and the pawl 344 is proximate the pinion gear 333. The pawl 344 is preferably secured to the shaft 338 with a fastener 339a, which extends through a bore

(not shown) of the pawl 344 corresponding with a bore 338a of the shaft 338. Preferably, the fastener 339a is a pin that is friction-fit through the bores. The pawl 344 also has an extension portion 344a extending outward proximate the bore 343, and the extension portion 344a has an aperture 345 proximate the bore 343. A first torsion spring 346 is wound about the shaft 338 and is placed between the pawl 344 and the first connector plate 354. A first end 347 of the torsion spring 346 is inserted through the aperture 345 of the pawl 344, and a second end 348 of the torsion spring 346 is inserted through the aperture 355 of the first connector plate 354. A second torsion spring 349 is wound about the shaft 338 and is placed proximate the second connector plate 358. A first end 350 of the torsion spring 349 is held in position along the shaft 338 by a fastener 339b extending axially through the shaft 338, and a second end 351 of the torsion spring 349 is inserted through the aperture 359 of the second connector plate 354. The pawl 344 and the shaft 338 pivot together within apertures of the first and second connector plates 354 and 358 and the torsion springs 346 and 349 place a force upon the pawl 344 and the shaft 338 so that the extension portion 344a is urged in an upward direction to engage the teeth 334 of the pinion gear 333 thereby locking the drum 305 and preventing rotation of the drum 305 in a clockwise direction. The pawl 344 automatically locks the pinion gear 333, allowing the pinion gear 333 to be rotated in a clockwise direction and preventing the pinion gear 333 from being rotated in a counterclockwise direction. The pawl 344 has an engaging position and a releasing position. The engaging position sufficiently engages the teeth 334 of the pinion gear 333 to prevent the pinion gear 333 from rotating in a counterclockwise direction, and the releasing position does not sufficiently engage the teeth 334 thereby allowing the pinion gear 333 to be rotated in a clockwise direction. The direction of the rotation as described herein is relative to the embodiment as shown in Figure 27, and it is recognized that the direction of rotation may change as the embodiment or the orientation of the embodiment changes.

The pinion gear 333 can be rotated in a clockwise direction and the teeth 334 push the pawl 344 downward away from the pinion gear 333 overcoming the force of the torsion springs 346 and 349 thereby allowing the pinion gear 333 to rotate in a clockwise direction. The torsion springs 346 and 349 continually place force on the pawl 344 and the shaft 338 that must be overcome to rotate the pinion gear 333. The pawl 344 creates a mechanical stop of the pinion gear 333 when the pinion gear 333 is rotated in a counterclockwise direction. This assists in tensioning the lifeline 540 because the drum can rotate in a counterclockwise direction but it cannot rotate in a clockwise direction while the pawl 344 engages the pinion gear 333.

The shaft 338 also includes a connector 340 extending outward perpendicular to the longitudinal axis of the shaft 338 toward the shaft 335. A push button 341 includes a notch (not shown) that straddles the connector 340, and the push button 341 extends through the top of the housing 302. A spring 342 biases the push button 341 away from the connector 340.

5 When the push button 341 is pressed downward, the connector 340 is pushed downward, which overcomes the forces of the torsion springs 346 and 349 and rotates the shaft 338 in a counterclockwise direction thereby also rotating the pawl 344 in a counterclockwise direction to release the teeth 334 of the pinion gear 333. The push button 341 is a release mechanism that may be used to unlock the drum 305 to pay out the lifeline 540, to rewind the lifeline 540,
10 and to release tension in the lifeline 540. The pinion gear 333 is automatically locked due to the torsion springs 346 and 349 placing forces upon the pawl 344 and the shaft 338 thereby automatically locking the gear disk 322 of the brake assembly 320.

As shown in Figure 27, an exit assembly 365 includes a friction pad 366, which is preferably generally funnel-shaped, with a cylindrical portion 367 and a flanged portion 368.
15 The cylindrical portion 367 is configured and arranged to extend through an aperture 304 in the housing 302 and includes an opening 367a through which the lifeline 540 extends. The flanged portion 368 is proximate the inner surface of the housing 302 and reduces the friction and thus the wear on the lifeline 540 as the lifeline 540 is paid out from and rewound into the housing 302. A U-shaped bracket 371 includes sides 374 extending outward from opposing
20 sides. An opening 372 in the bracket 371 is configured and arranged to receive the cylindrical portion 367. Apertures 369 in the flanged portion 368 correspond with apertures 373 in the bracket 371 and fasteners 376 extend therethrough to secure the friction pad 366 to the bracket 371. The sides 374 include apertures 375 through which fasteners 377 are used to secure the bracket 371 to the connector plates 354 and 358.

25 The drum 305, the brake assembly 320, the locking assembly 332, and the anchorage member 363 are operatively connected to the brackets 354 and 358 and housed between sides 302a and 302b as similarly described with respect to the retractable horizontal lifeline assembly 100. The dashed lines in Figure 27 show how these components are connected. Although not shown in this embodiment, another anchorage member similar to the second
30 anchorage member 130 of assembly 100 could be added as an optional feature.

The assembly 300 does not include a tension and fall indicator assembly like the tension and fall indicator assembly 221 of assembly 100. Rather, a crank 400 is used to tension the lifeline 540. The crank 400 includes an arm 401 with a first end 402, an intermediate portion 412, and a second end 416. The first end 402 preferably has rounded

edges and includes an aperture 403 into which a rod 404 is placed and secured to the first end 402. The rod 404 is preferably welded to the first end 402. A handle 405 includes a bore 406 extending longitudinally therethrough. The rod 404 is inserted through the bore 406 of the handle 405 and the diameter of the bore 406 is large enough so that the handle 405 can rotate about the rod 404. The distal end 407 of the rod 404 is secured with a retaining ring 408, which allows the handle 405 to rotate about the rod 404 but prevents the handle 405 from coming off of the rod 404.

The intermediate portion 412 includes an aperture 413 proximate the first end 402. The aperture 413 is preferably key-hole shaped with the narrow portion proximate the first end 402 and is used to connect the crank 400 to the housing 302 of the assembly 300 when the crank 400 is not in use. The intermediate portion 412 also includes an aperture 414 proximate the aperture 413 and a middle portion of the arm 401.

The second end 416 includes a first tapered surface 417, a second tapered surface 418, and a third tapered surface 419. The first tapered surface 417 is preferably angled inward proximate the aperture 414 at approximately two to ten degrees, most preferably four to six degrees, relative to the side of the arm 401 from which it is angled inward. The second tapered surface 418 is preferably angled inward proximate the first tapered surface 417 to the second end 416 at approximately thirty to sixty degrees, most preferably forty-four to forty-six degrees, relative to the side of the arm 401 from which the first tapered surface 417 is angled inward. The third tapered surface 419 is preferably angled proximate the second tapered surface 418 to the opposing side of the arm 401 at approximately seventy to eighty-five degrees, most preferably seventy-nine to eighty-one degrees, relative to the side of the arm 401 from which the first tapered surface 417 is angled inward. It is recognized that these angles may vary. For example, the first tapered surface 417 does not need to be tapered at all as long as the arm 401 is able to be pivoted so that at least a portion of the surface is able to contact the first side 452.

A housing 421 includes a first plate 422 and a second plate 432 that cooperate to house some components of the crank 400. Inner surfaces of the first and second plates 422 and 432 include cavities 423 and 433 in which the components are housed. The first plate 422 is generally rectangular and includes a first end 429, which has rounded edges, and a second end 430. The cavity 423 includes a first portion 424 and a second portion 425. The first portion 424 is proximate the first end 429 that is generally rectangular and extends to proximate a middle portion of the first plate 422. The second portion 425 is also generally rectangular and is shallower than the first portion 424. The second portion 425 intersects a portion of the first

portion 424 proximate the middle portion of the first plate 422 and extends to the second end 430. Bores 426 extend laterally through the first end 429 of the first plate 422. Preferably, two bores 426 are positioned on each side of the first portion 424, one proximate the end of the first portion 424 proximate the first end 429 and one proximate the juncture of the first portion 424 and the second portion 425. Bores 427 extend laterally through the second end 430. Preferably, one bore 427 is positioned proximate the second end 430 on each side of the second portion 425. The bores 427 are preferably threaded. An aperture 428 is positioned within the second portion 425 between the bores 427.

The second plate 432 is preferably similar to the first plate 422 and is shown in Figures 34 and 35. The second plate 432 includes a first end 439, which has rounded edges, and a second end 440. The cavity 433 includes a first portion 434 and a second portion 435. The first portion 434 is proximate the first end 439 that is generally rectangular and extends to proximate a middle portion of the first plate 432. The second portion 435 is also generally rectangular and is shallower than the first portion 434. The second portion 435 intersects a portion of the first portion 434 proximate the middle portion of the first plate 432 and extends to the second end 440. Bores 436 extend laterally through the first end 439 of the first plate 432. Preferably, two bores 436 are positioned on each side of the first portion 434, one proximate the end of the first portion 434 proximate the first end 439 and one proximate the juncture of the first portion 434 and the second portion 435. Bores 437 extend laterally through the second end 440. Preferably, one bore 437 is positioned proximate the second end 440 on each side of the second portion 435. An aperture 438 is positioned within the second portion 435 between the bores 437. The bores 436 and 437 are preferably countersunk to accommodate the heads of the fasteners 442 and 443, respectively.

A connector portion 455 includes a base 456 with a raised portion 457 extending outward therefrom. The base 456 and the raised portion 457 are generally cylindrical in shape and the raised portion 457 is smaller in diameter thereby forming a ledge 458 proximate the juncture of the base 456 and the raised portion 457. A ring member 448 includes an opening 449 and a flange 450 with an aperture 451 extending outward therefrom. The raised portion 457 fits within the opening 449 in the ring member 448 so that the ring member 448 is proximate the ledge 458 and the flange 450 extends outward from the connector portion 455. The connector portion 455 also includes a bore 459 extending laterally through proximate the center of the connector portion 455. The bore 459 is preferably square-shaped to correspond with the shape of the first male connector 337 and the second male connector 330. A bore 460 is preferably proximate each corner of the bore 459. The bores 460 are preferably threaded.

33

A U-shaped member 470 includes a top 471 with a first side 472 and a second side 474 extending outward from opposing sides of the top 471 parallel to one another. The first side 472 includes a notch 473 proximate the end opposite the top 471, and the second side 474 includes a notch 475 proximate the end opposite the top 471. A roller 464 includes a
5 cylindrical portion 465 with side surfaces 466a and 466b and a rolling surface 467. A protrusion 468a extends outward proximate the center of the side surface 466a and a protrusion 468b extends outward proximate the center of the side surface 466b. The protrusion 468a fits within the notch 473 and the protrusion 468b fits within the notch 475 and the roller 464 is rotatable within the notches 473 and 475. As shown in Figure 33, the U-shaped member, the
10 roller 464, and a spring 478 are configured and arranged to fit within the first portions 424 and 434 of the housing 421.

To assemble the crank 400, the protrusions 468a and 468b of the roller 464 are placed within the notches 473 and 475 of the U-shaped member 470 and the spring 478 is placed proximate the top 471 with the roller 464 positioned opposite the spring 478. The second end
15 480 of the spring 478 contacts the top 471 of the U-shaped member 470. The spring 478, the U-shaped member 470, and the roller 464 are positioned within the first portion 424 of the first plate 422 with the first end 479 of the spring 478 proximate the first end 429 and the roller 464 proximate the second portion 425. The second end 416 and a portion of the intermediate
20 portion 412 of the arm 401 are placed within the second portion 425 so that the second tapered surface 418 contacts the rolling surface 467 of the roller 464. The second plate 432 is then positioned so that its corresponding cavity 433, bores 436 and 437, and aperture the 438 are in alignment with the cavity 423, the bores 436 and 437, and the aperture 438 of the first plate
25 422. A pin 444 is inserted through the bore 438, the aperture 414, and the bore 428 to pivotally connect the arm 401 to the housing 421. The arm 401 may pivot about the pin 444 within the second portions 425 and 435. The first tapered surface 417 allows the arm 401 to pivot about the pin 444.

The raised portion 457 of the connector portion 455 is placed within the opening 449 of the ring member 448, and then the raised portion 457 is placed proximate the first plate 422 so that the bores 460 are in alignment with the bores 426. Fasteners 442, which are preferably
30 screws, are inserted through the bores 436 and 426 and threaded into the bore 460 to secure the first and second plates 422 and 432 of the housing 421 and the connector portion 455 to the housing 421. Thus, the first and second plates 422 and 432 are sandwiched between the connector portion 455 engaged by the fasteners 442 and the heads of the fasteners 442. Fasteners 443, which are preferably screws, are threaded through the bore 437 and threaded

into the bore 427 to secure the first and second plates 422 and 432 of the housing 421. Thus, the second plate 432 is sandwiched between the first plate 422 engaged by the fasteners 443 and the heads of the fasteners 443.

5 The rod 404 is inserted through the bore 406 of the handle 405 and the diameter of the bore 406 is large enough so that the handle 405 can rotate about the rod 404. The distal end 407 of the rod 404 is secured with a retaining ring 408, which allows the handle 405 to rotate about the rod 404 but prevents the handle 405 from coming off of the rod 404.

10 Although assembling the crank 400 is described with respect to the first plate 422, it is recognized that the second plate 432 may also be used. It is also recognized that the order of assembly is not crucial and may be changed.

15 An end of a chain (not shown) may be operatively connected to the aperture 451 of the ring member 448 and the other end of the chain may be operatively connected to the housing 302 to assist in preventing the crank 400 from being misplaced or lost. When the crank 400 is not being used, it may be placed in a storage position by inserting a mushroom-shaped peg 362 extending outward from the housing 302 through the aperture 413. A sloped surface 303 proximate the top of the housing 302 above the peg 362 accommodates the handle 405 so it does not extend outward from the housing 302 as shown in Figure 26.

20 The crank 400 may be connected to either the first male connector 337 or the second male connector 330 of the assembly 300 by inserting the first male connector 337 or the second male connector 330 into the bore 459, which is configured and arranged to receive the first male connector 337 and the second male connector 330. Although the first male connector 337, the second male connector 330, and the bore 459 are shown and described as being square-shaped, it is recognized that any suitable shapes, preferably corresponding shapes, may be used as long as the crank 400 can be used to rotate the first male connector 337 and the
25 second male connector 330.

30 After the assembly 300 has been properly secured to anchorage structures, the lifeline 540 must be properly tensioned in order to function properly and safely arrest a fall. The crank 400 is operatively connected to the first male connector 337 by inserting the first male connector 337 into the bore 459. The handle 405 is turned thus rotating the first male connector 337, which in turn rotates the shaft 335 thereby rotating the pinion gear 333, which in turn rotates the gear disk 322 thereby rotating the drum 305 to wind the lifeline 540 more tightly about the base 306. The pinion gear 333 is rotated clockwise causing the pawl 344 to pivot downward releasing the teeth 334 of the pinion gear 333. Because the pawl 344 and the shaft 338 are biased by the torsion springs 346 and 349, the pawl 344 is biased so that it will

35

pivot upward to engage the teeth 334 of the pinion gear 333. When rotation of the pinion gear 333 stops, the pawl 344 will pivot upward to engage the teeth 334 thereby locking the mechanism and preventing additional lifeline 540 from being paid out.

5 The pawl 344 automatically locks the pinion gear 333, allowing the pinion gear 333 to be rotated in a clockwise direction and preventing the pinion gear 333 from being rotated in a counterclockwise direction. This allows the lifeline 540 to be tensioned incrementally as the crank 400 turns the first male connector 337. The interaction between the gear disk 322 and the pinion gear 333 allows the lifeline 540 to be tensioned with less effort due to the mechanical advantage provided by the preferred 8.5:1 gear ratio between the gear disk 322 and
10 the pinion gear 333. When the crank 400 is operatively connected to the second male connector 330 and the pinion gear 333 has been released from the pawl 344, the lifeline 540 may be rewound about the base 306.

To tension the lifeline 540, the crank 400 is connected to the first male connector 337 and the handle 405 is rotated to rotate the arm 401 in a clockwise direction thus rotating the
15 first male connector 337 in a clockwise direction. The rotation of the first male connector 337 rotates the pinion gear 333, which rotates the gear disk 322, which rotates the drum 305 to wind the lifeline 540 more tightly about the base 306. With regard to the crank 400, initially the spring 478 biases the U-shaped member 470 and the roller 464 toward the second portions 425 and 435 thus positioning the roller 464 to contact the second tapered surface 418 and
20 positioning the third tapered surface 419 proximate the second side 453 of the housing 421. The arm 401 may be pivoted about the pin 444 so that the first tapered surface 418 contacts the first side 452 and the side of the arm proximate the third tapered surface 419 contacts the second side 453. As the tension in the lifeline is increased, it becomes more difficult to rotate the crank 400 and increased torque is required to turn the crank 400 to further increase the
25 tension in the lifeline. As the torque applied to the arm 401 is increased, the force of the spring 478 is overcome and as the spring 478 compresses and becomes more tightly coiled, the arm 401 begins to pivot about the pin 444 toward the first side 452 of the housing, which moves the roller 464 along the second tapered surface 418 toward the third tapered surface 419. The force of the spring 478 may initially only be partially overcome. When the lifeline has reached
30 the desired tension, sufficient torque is required to overcome the force of the spring 478, thus sufficiently compressing the spring 478 so that the roller 464 reaches the third tapered surface 419 thus allowing the arm 401 to further pivot and the first tapered surface 417 contacts the first side 452 of the housing 421. When the first tapered surface 417 contacts the first side 452 of the housing 421, a "click" provides indication that the desired tension in the lifeline has

been reached. The "click" includes a jerking motion of the arm 401 as it transitions from the second tapered surface 418 to the third tapered surface 419 and may even include an audible clicking sound as the first tapered surface 417 contacts the first side 452 of the housing 421. The arm 401 pivots far enough to be discernable to the touch or make an audible "click" sound when at least a portion of the first tapered surface contacts the first side 452.

More specifically, Figure 33 shows the crank 400 in a position with no force (torque) applied to the arm 401. In this position, the arm 401 is proximate the second side 453. The spring 478, which is pre-tensioned, exerts force on the roller 464 to contact the second tapered surface 418 thus positioning the arm 401 proximate the second side 453. When the force of the spring 478 is overcome, the spring 478 is coiled tighter and the roller 464, originally in contact with the second tapered surface 418, moves to become in contact with the third tapered surface 419. When the roller 464 moves from the second tapered surface 418 to the third tapered surface 419, the arm 401 rotates until the first tapered surface 417 contacts the first side 452. When force (torque) is released from the arm 401, the spring 478 uncoils and urges the roller 464 to move from the third tapered surface 419 to contact the second tapered surface 418 thus pivoting the arm 401 proximate the second side 453. The tapered surfaces 417, 418, and 419 in combination with the spring 478 urge the arm 401 back into the position with no force (torque). The "click" occurs when the roller 464 moves from the second tapered surface 418 to the third tapered surface 419 and the first tapered surface 417 contacts the first side 452. The crank 400 may still be turned to further tension the lifeline. The first "click" merely indicates the minimal desired amount of tension in the lifeline has been reached, but the lifeline may be further tensioned to a greater amount and additional "clicks" may occur.

The force the spring 478 exerts upon the U-shaped member 470 and the roller 464 and the torque applied to the arm 401 required to overcome the force of the spring 478 is preferably preset to correspond with the desired tension in the lifeline. Therefore, when the "click" is detected, the desired tension in the lifeline has been reached. Although it is recognized that different types of lifelines may require different tensions to function properly, for a galvanized cable lifeline having a diameter of $\frac{1}{4}$ inch and a length of sixty feet, a suitable tension would be 350 pounds and the amount of torque applied to the arm 401 sufficient to tension the lifeline to 350 pounds would be 150 pounds per inch. These values are only examples as it is recognized that these values may vary with different tolerances such as the tension in the spring 478. Further, the amount of tension in the lifeline may vary depending upon what type of lifeline is used and the preferred tension in the lifeline. It is recognized that the more tension there is in the lifeline the less fall distance there will be. Other factors such as the length of the lifeline,

the inclusion of an energy absorber in the system, the allowed clearance should a fall occur, and the desired arrest distance should a fall occur may affect the tension and the torque values. Given the possible variations, there could be wide ranges of acceptable values.

Pretension has a great effect on horizontal lifelines which do not incorporate separate energy absorbers. For these systems, a balance must be reached between maximum allowed horizontal lifeline tension and the vertical clearances required when using the system. The wire rope tensile strength (which is related to its construction, material and diameter) may limit the maximum allowed horizontal lifeline tension. Alternatively, the maximum allowed horizontal lifeline tension may be limited by the end anchorage strengths or any of the in-line components. The pretension for horizontal lifelines that incorporate energy absorbers (with sufficient extension) should be high to minimize the required clearance (the retractable horizontal lifeline of the present invention fits into this category). The pretension must be limited so the end anchorage, energy absorbers, or other in-line components are not activated or otherwise deformed in the absence of a fall. In addition, the pretension must be achieved without straining the installer. The energy absorber deploying force must be suitable for the end anchorages and in-line components. Many factors come into play in determining the pretension of a horizontal lifeline of which wire diameter is only one consideration.

The above specification, examples and data provide a complete description of the manufacture and use of the composition of the invention. Since many embodiments of the invention can be made without departing from the spirit and scope of the invention, the invention resides in the claims hereinafter appended.

19

We Claim:

1. A retractable horizontal lifeline assembly operatively connected to a first anchorage structure and to a second anchorage structure, comprising:
 - a) a lifeline having a first end, a second end, and an intermediate portion interconnecting the first end and the second end;
 - b) a drum having a base and being rotatable, the first end of the lifeline being operatively connected to the drum and the intermediate portion of the lifeline being windable about and paid out from the base;
 - c) a brake assembly operatively connected to the drum including a main plate having first teeth;
 - d) a pinion gear having second teeth in cooperation with the first teeth whereby when the main plate rotates the first teeth engage the second teeth to cause the pinion gear to rotate and whereby when the pinion gear rotates the second teeth engage the first teeth to cause the main plate to rotate; and
 - e) a pawl pivotally mounted with respect to the housing proximate the pinion gear and having an engaging position and a releasing position, the engaging position engaging the second teeth preventing the pinion gear from rotating in a first direction, the releasing position releasing the second teeth allowing the pinion gear to rotate in the first direction, wherein when the pinion gear is engaged by the pawl, the main plate is also prevented from rotating in a second direction.
2. The retractable horizontal lifeline assembly of claim 1, further comprising:
 - a) a spring operatively connected to the pawl, the spring placing a force upon the pawl to bias the pawl in the engaging position; and
 - b) a release mechanism operatively connected to the pawl, the release mechanism overcoming the force of the spring to place the pawl in the releasing position.
3. The retractable horizontal lifeline assembly of claim 1, wherein the base includes a connector operatively connected to a portion of the intermediate portion of the lifeline a distance from the first end to create a reserve portion of lifeline between the connector

39

and the first end, wherein the lifeline may be paid out from the base up to the connector and should a fall occur, the reserve portion is released from the connector.

4. The retractable horizontal lifeline assembly of claim 1, further comprising a motor spring operatively connected to the drum and placing a force upon the drum, the motor spring automatically winding the lifeline about the drum when the assembly is released from one of the first and second anchorage structures.

5. The retractable horizontal lifeline assembly of claim 1, further comprising a housing including a first connector and being configured and arranged to house the drum and the lifeline wound about the base of the drum, the drum being rotatably mounted within the housing, the second end of the lifeline including a second connector, the first connector being configured and arranged to be releasably connected to the first anchorage structure and the second connector being configured and arranged to be releasably connected to the second anchorage structure.

6. The retractable horizontal lifeline assembly of claim 5, wherein the housing is configured and arranged to house the brake assembly, the pinion gear, and the pawl.

7. The retractable horizontal lifeline assembly of claim 1, further comprising a crank releasably operatively connectable to the pinion gear to rotate the pinion gear to tension the lifeline with reduced effort.

8. The retractable horizontal lifeline assembly of claim 7, wherein the crank is releasably operatively connectable to the drum to rotate the drum to rewind the lifeline about the base of the drum.

9. The retractable horizontal lifeline assembly of claim 7, wherein the crank further comprises:

a) an arm including a first surface, a second surface, and a third surface, the second surface interconnecting the first surface and the third surface, the arm being pivotable proximate the first surface, the first surface allowing the arm to pivot;

b) a roller configured and arranged to move along the second surface and the third surface; and

110

c) a biasing member operatively connected to the roller, the biasing member exerting force upon the roller and urging the roller toward the first surface, wherein torque on the arm during rotation of the crank to tension the lifeline places force on the biasing member and when the predetermined level of tension in the lifeline is reached, the force of the biasing member is overcome thus allowing the arm to pivot causing the roller to move toward the third surface and reach the third surface thereby indicating that the predetermined level of tension in the lifeline has been reached.

10. The retractable horizontal lifeline assembly of claim 9, wherein the first surface is tapered two to ten degrees relative to the arm, the second surface is tapered thirty to sixty degrees relative to the arm, and the third surface is tapered seventy to eighty-five degrees relative to the arm.

11. The retractable horizontal lifeline assembly of claim 9, wherein when the roller reaches the third surface the arm pivots at least four degrees.

12. The retractable horizontal lifeline assembly of claim 9, wherein the biasing member urges the roller toward the first surface after the predetermined level of tension in the lifeline has been reached and torque on the arm has been reduced.

13. The retractable horizontal lifeline assembly of claim 7, further comprising a torque applied to the crank corresponding to a predetermined level of tension in the lifeline, wherein the crank is rotated to rotate the pinion gear thus rotating the drum to tension the lifeline, and wherein the torque applied to the crank is reached, the lifeline has reached the predetermined level of tension, the crank being capable of tensioning the lifeline to a level greater than the predetermined level.

14. The retractable horizontal lifeline assembly of claim 5, further comprising a tension assembly including a tension indicator providing indication of the lifeline's tension, wherein the lifeline moves the tension indicator with respect to the housing as the lifeline is being tensioned.

15. The retractable horizontal lifeline assembly of claim 14, wherein the tension indicator comprises:

a) a roller;



- b) a third connector mounted within the housing;
- c) a biasing member interconnecting the roller and the third connector, the biasing member placing a force upon the roller pulling the roller in a first direction toward the third connector; and
- d) the lifeline being routed between the roller and the third connector, wherein as the lifeline is tensioned, the lifeline pulls the roller in a second direction away from the third connector, the roller providing indication of the lifeline's tension.

16. The retractable horizontal lifeline assembly of claim 15, wherein the biasing member extends vertically within the housing and perpendicularly with respect to the lifeline as the lifeline is paid out of the housing.

17. The retractable horizontal lifeline assembly of claim 16, wherein the roller includes a third end and a fourth end and the biasing member includes a first biasing member and a second biasing member, the first biasing member interconnecting the third end and the third connector, the second biasing member interconnecting the fourth end and the third connector.

18. The retractable horizontal lifeline assembly of claim 15, wherein the housing includes a window through which a portion of the roller extends thereby providing indication of the lifeline's tension, the housing including a bridge extending through the window, the portion of the roller breaking the bridge when a fall occurs to provide indication that a fall has occurred.

42

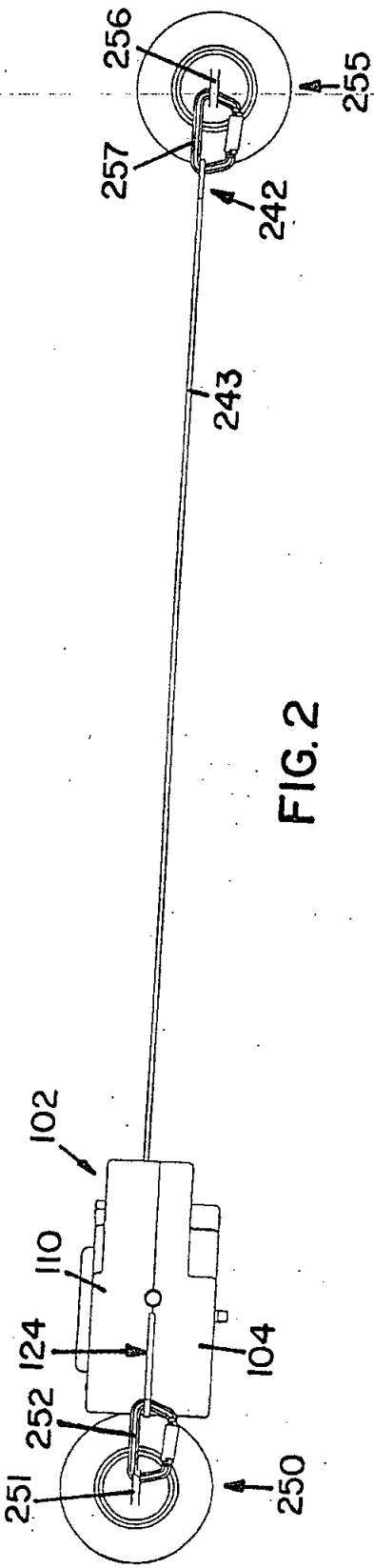


FIG. 2

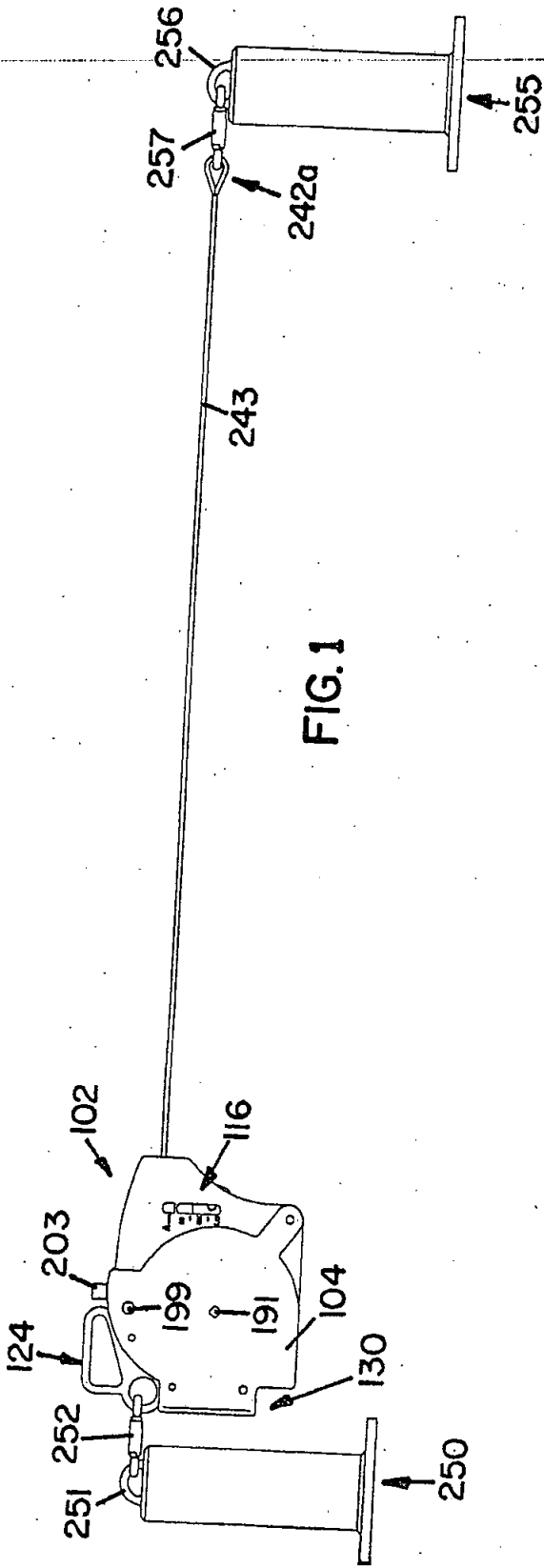
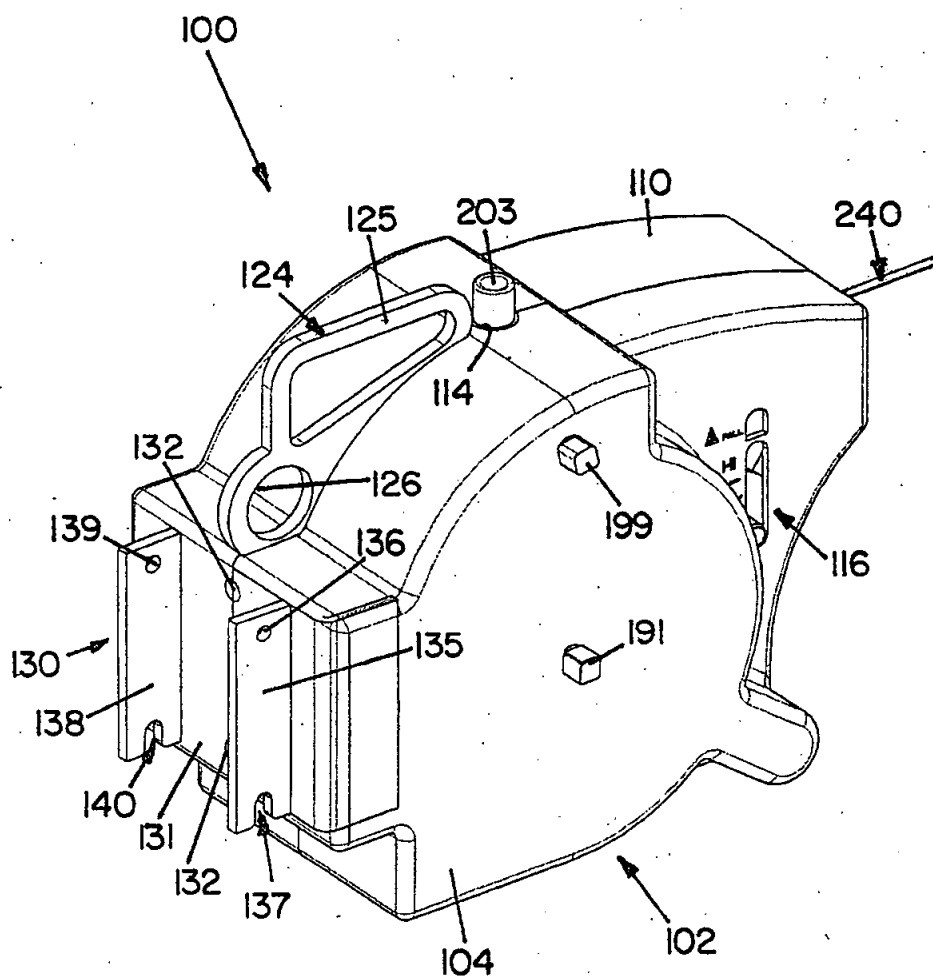


FIG. 1

484

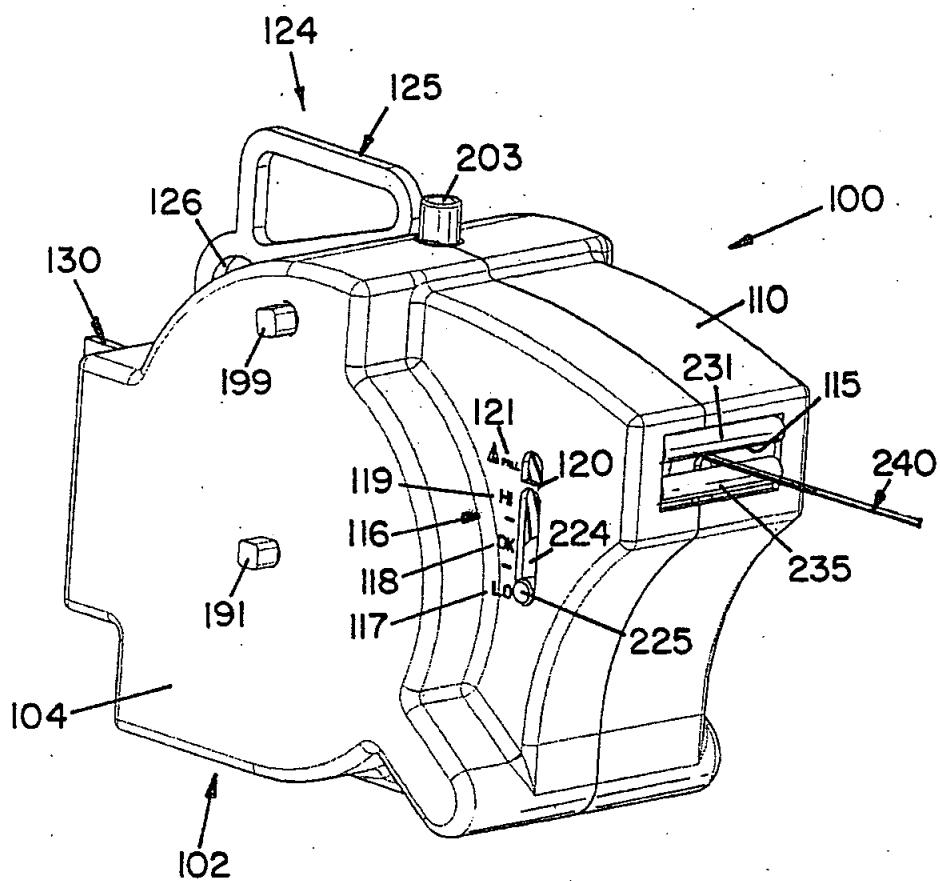
FIG. 4



4/28

43

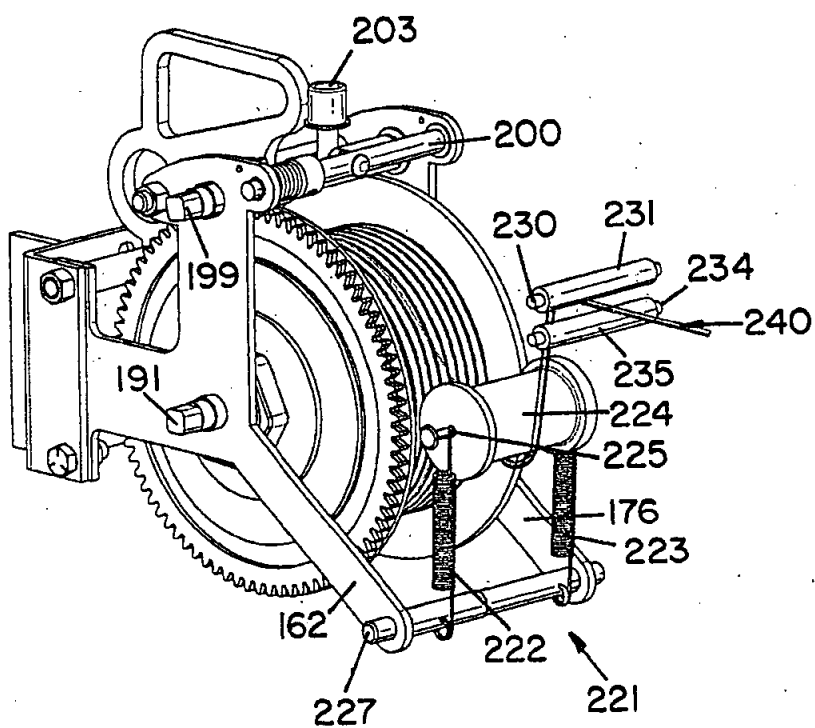
FIG. 5



107

6/28

FIG. 7



7/28

Handwritten signature

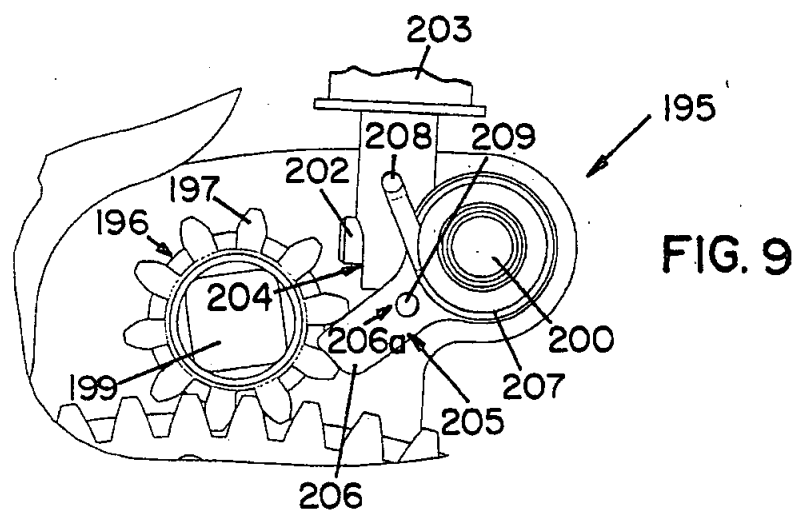
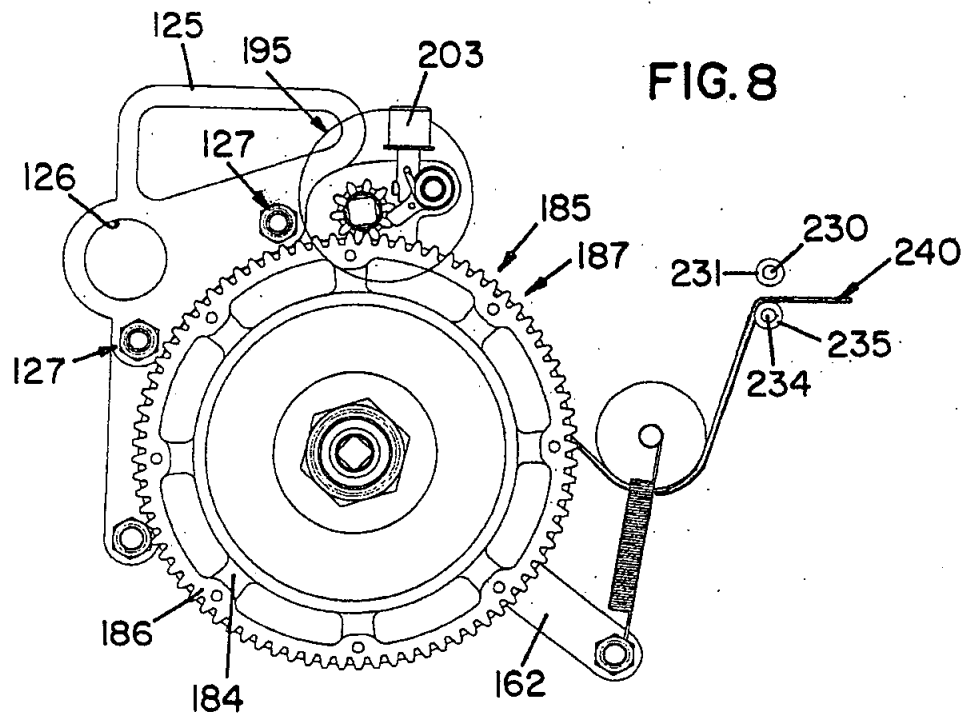


FIG. 10

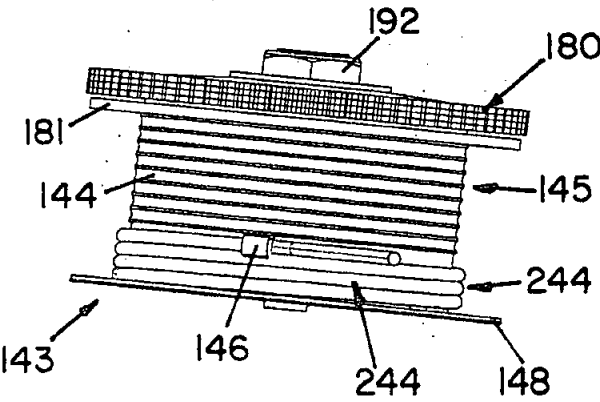
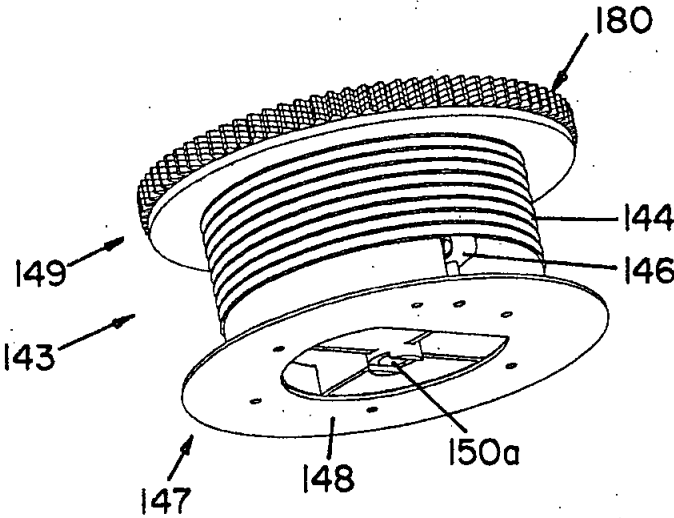


FIG. II

9/28

50

FIG. 12

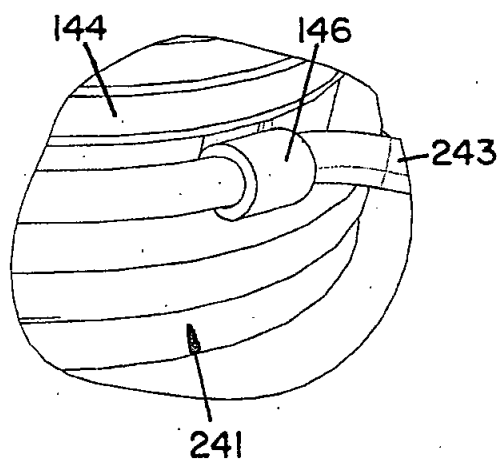
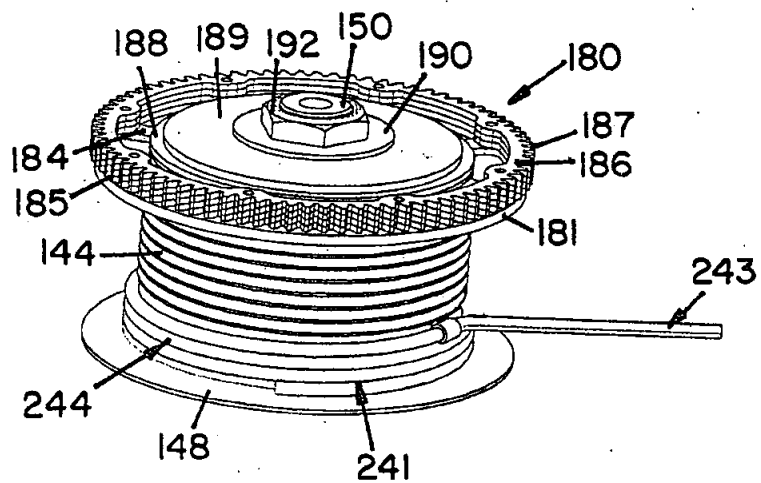


FIG. 13

10/28

51

FIG. 14

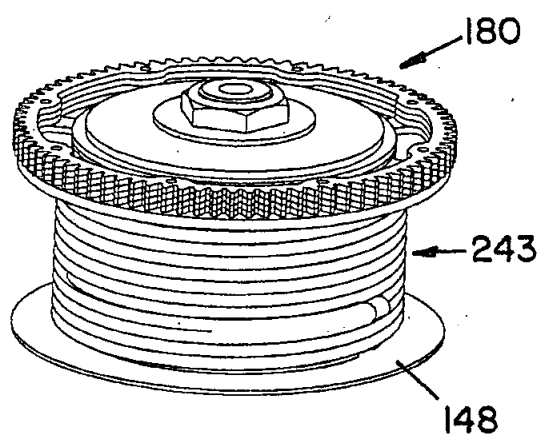
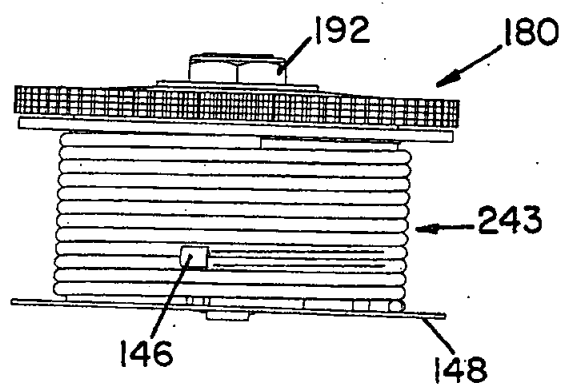


FIG. 15

Handwritten signature

11/28

FIG. 16

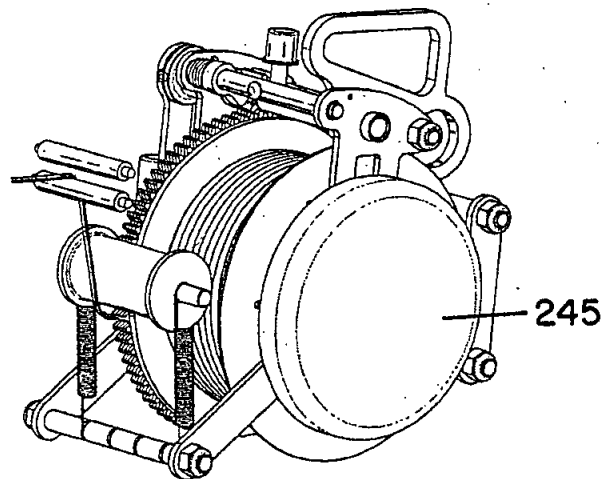
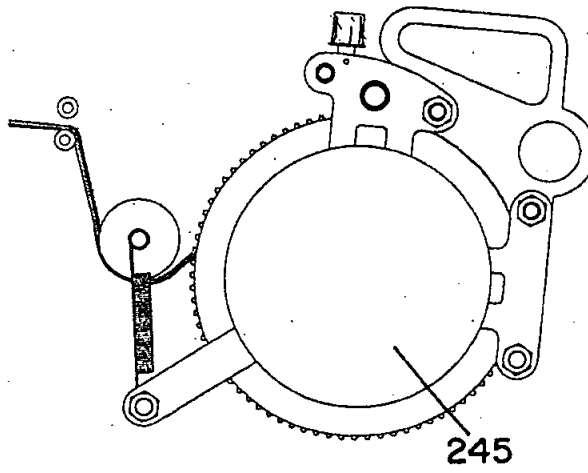


FIG. 17

12/28

53

FIG. 18

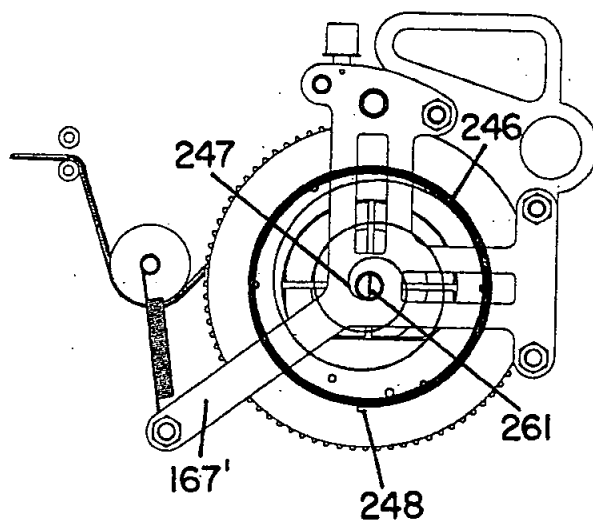
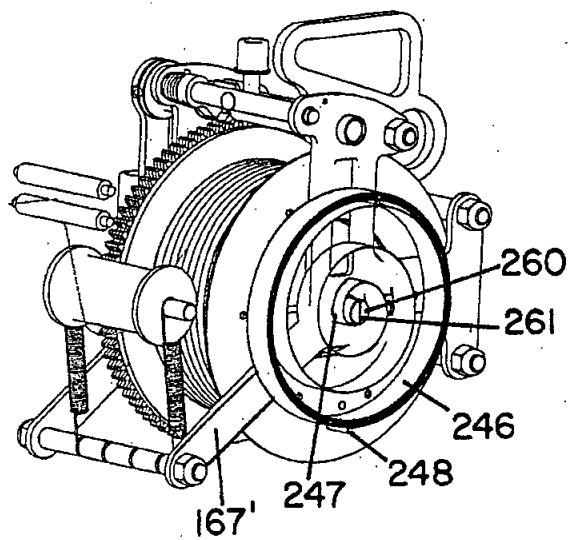
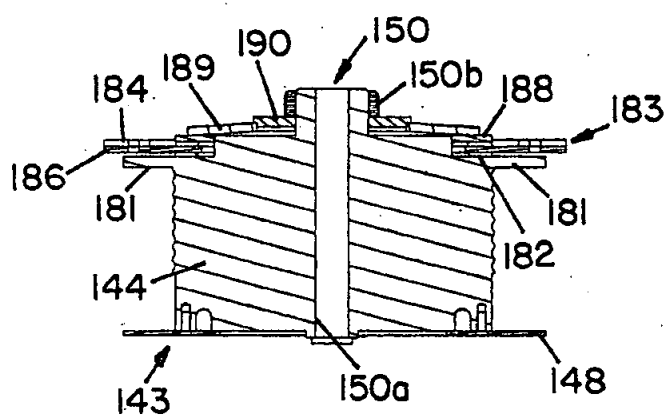


FIG. 19



cy

FIG. 20



49

FIG. 21

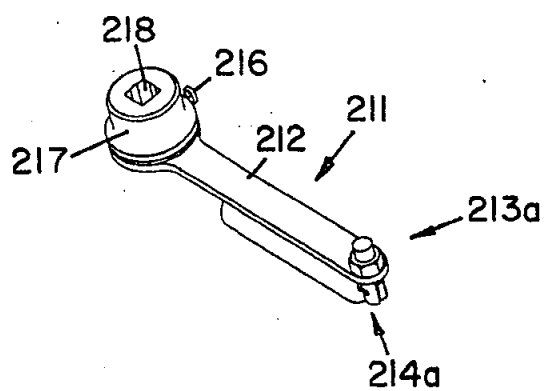
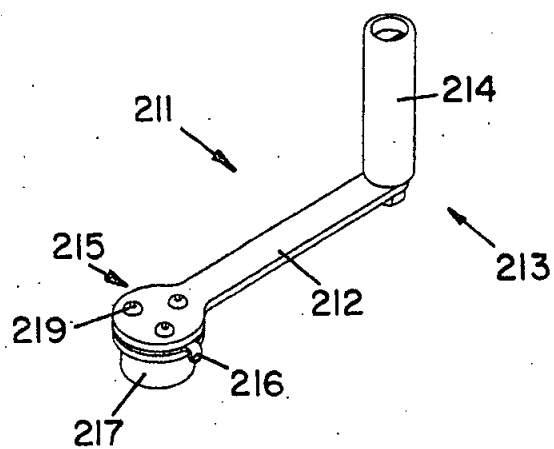
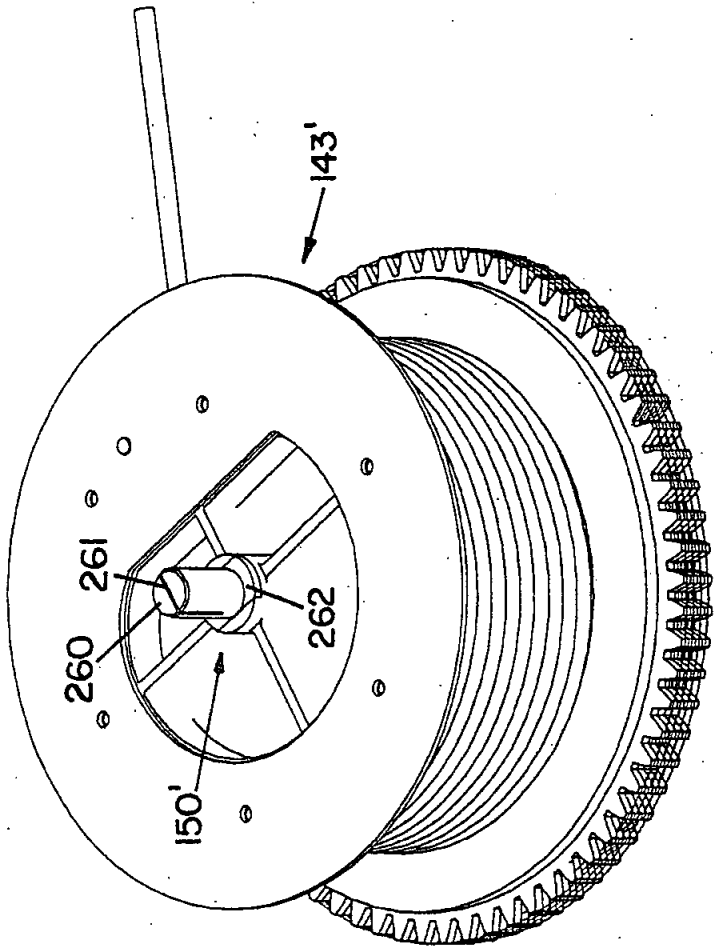


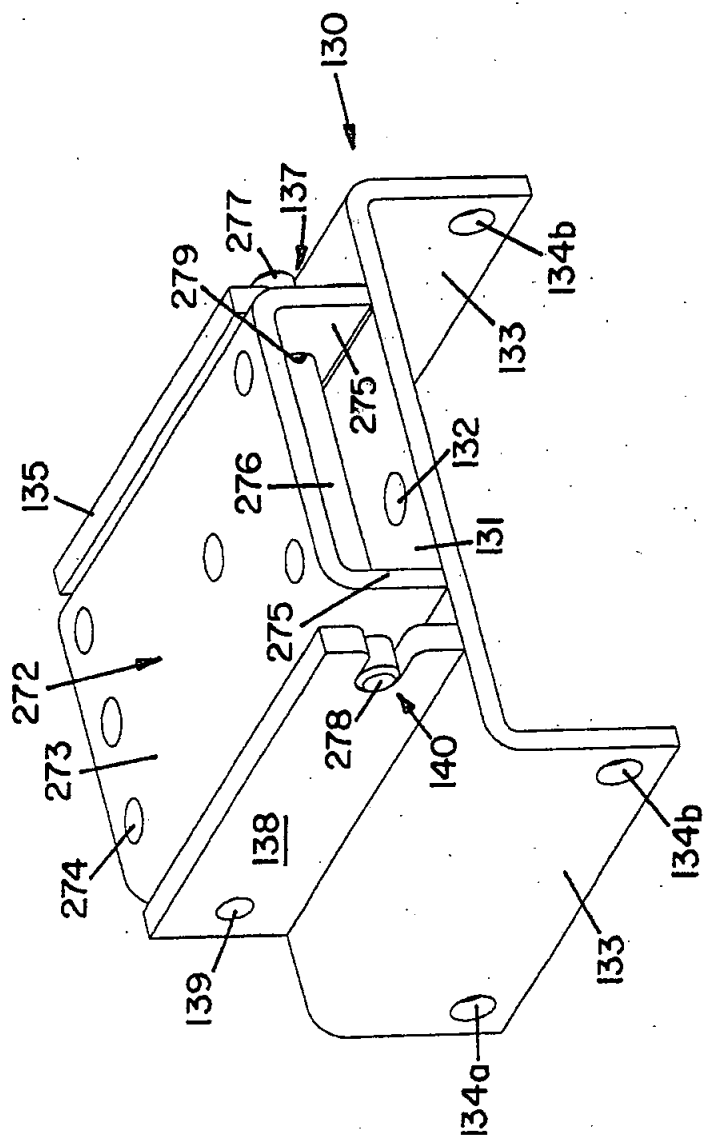
FIG. 22

FIG. 23



57

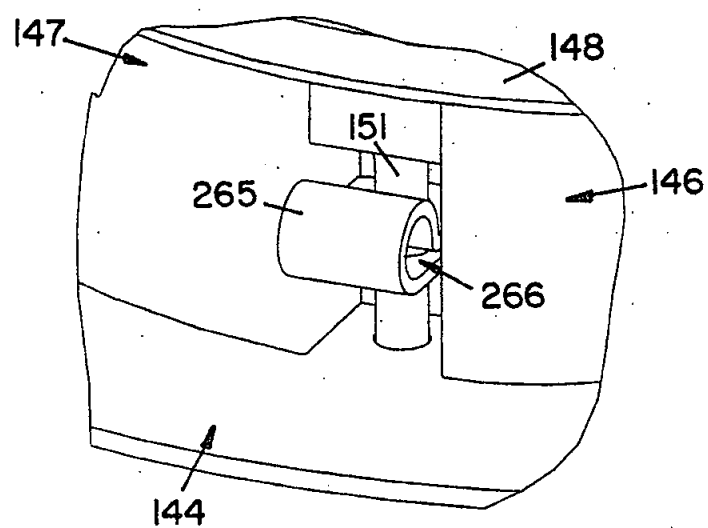
FIG. 24



58

17/28

FIG. 25



sg

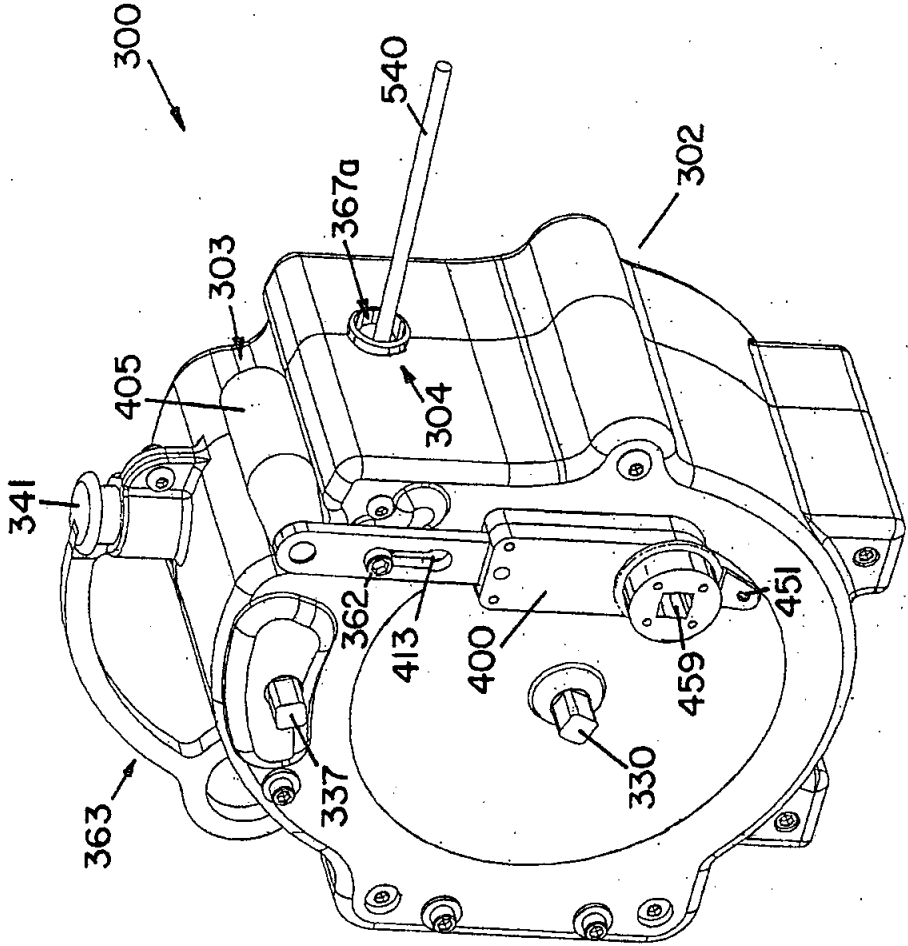
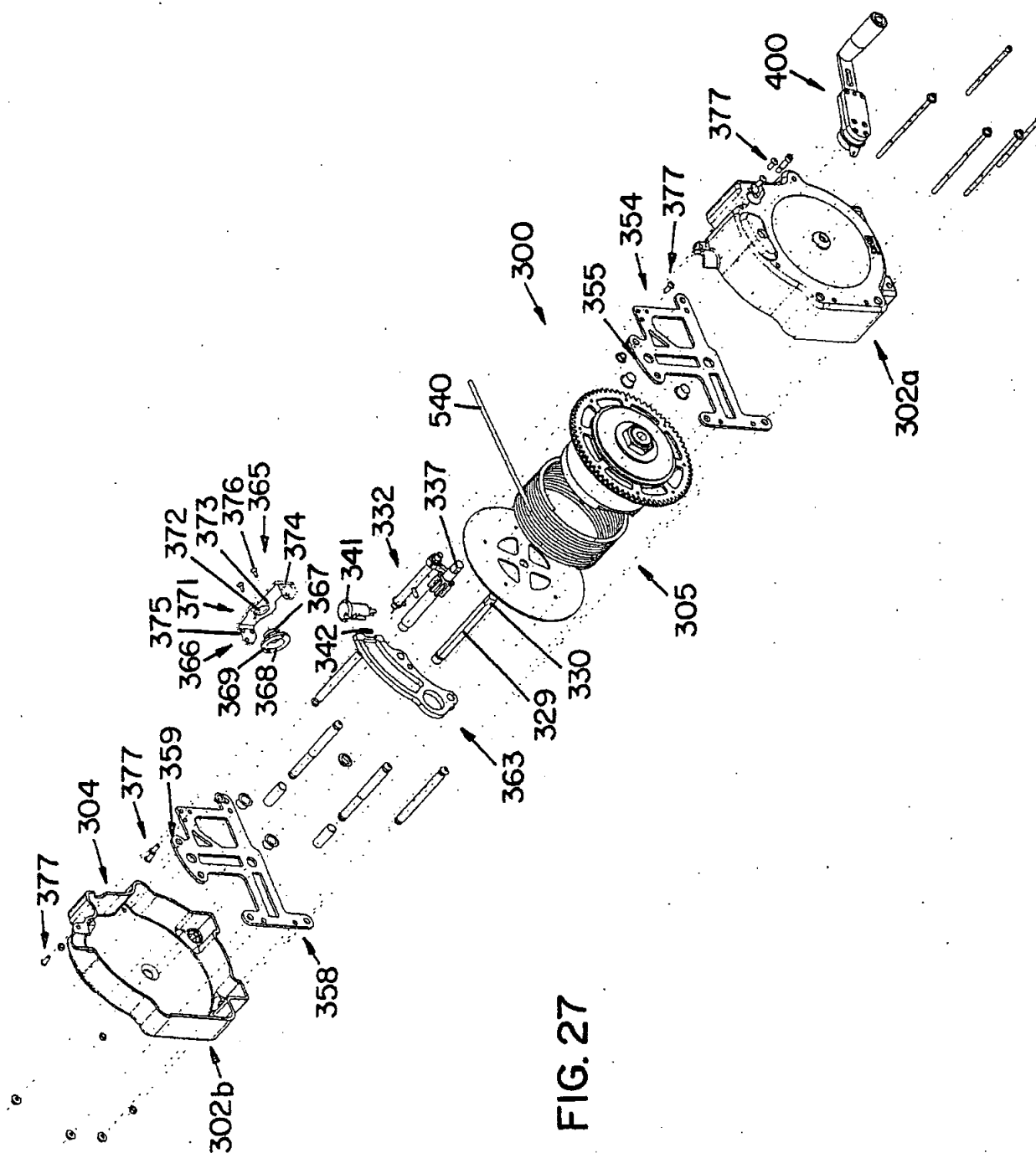
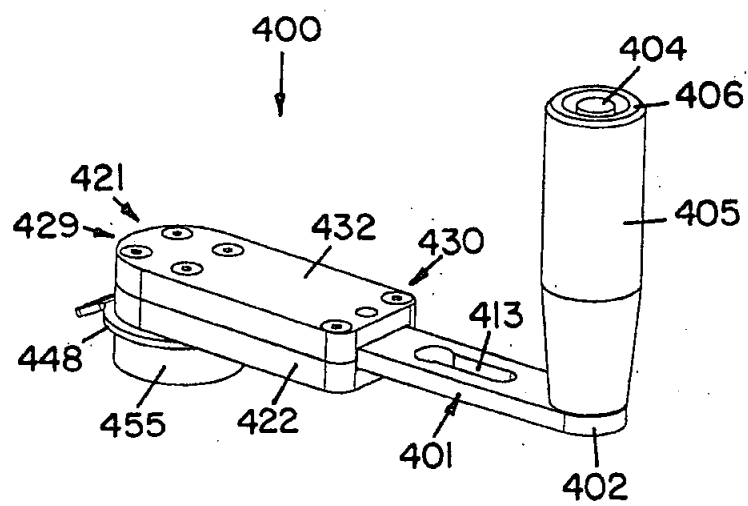


FIG. 26



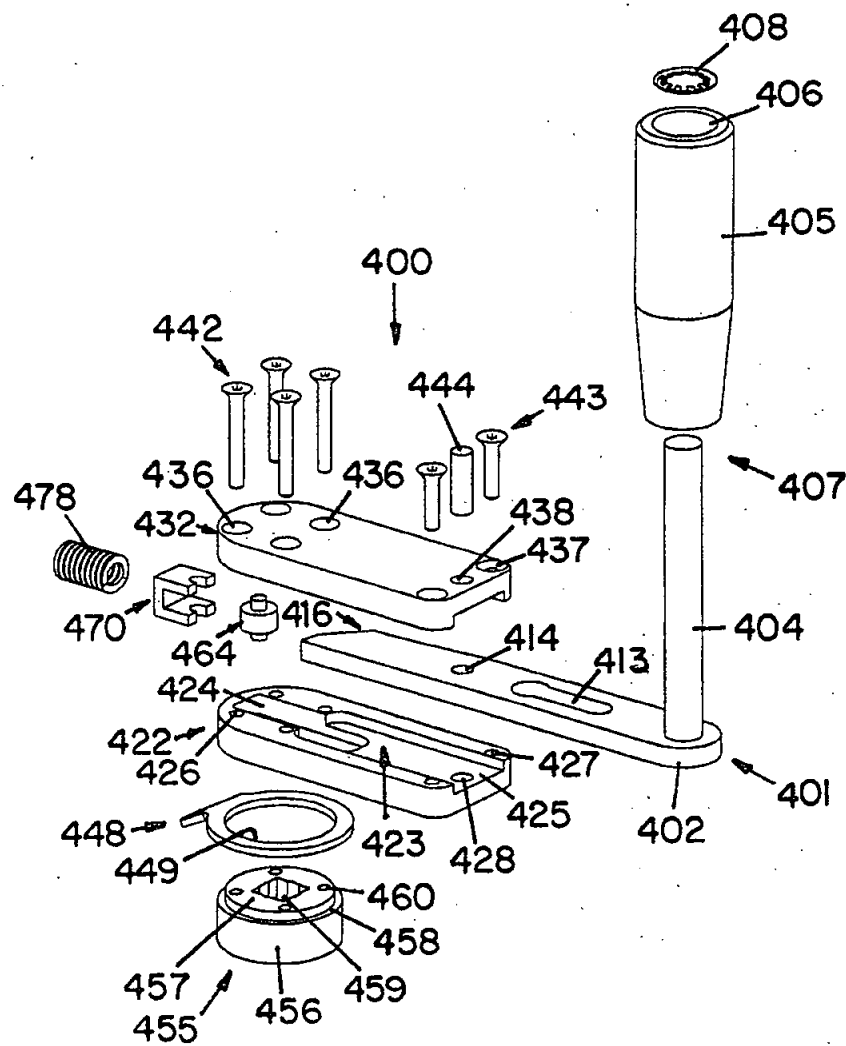
61

FIG. 28



62

FIG. 29



63

FIG. 30

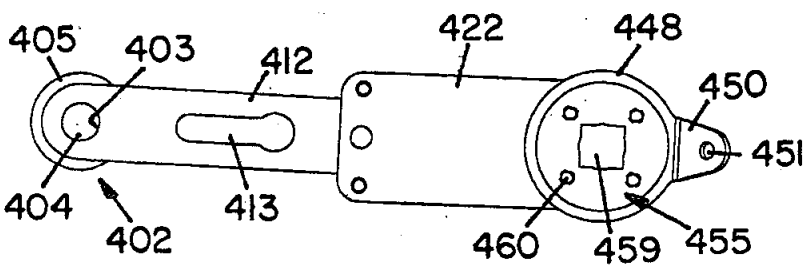
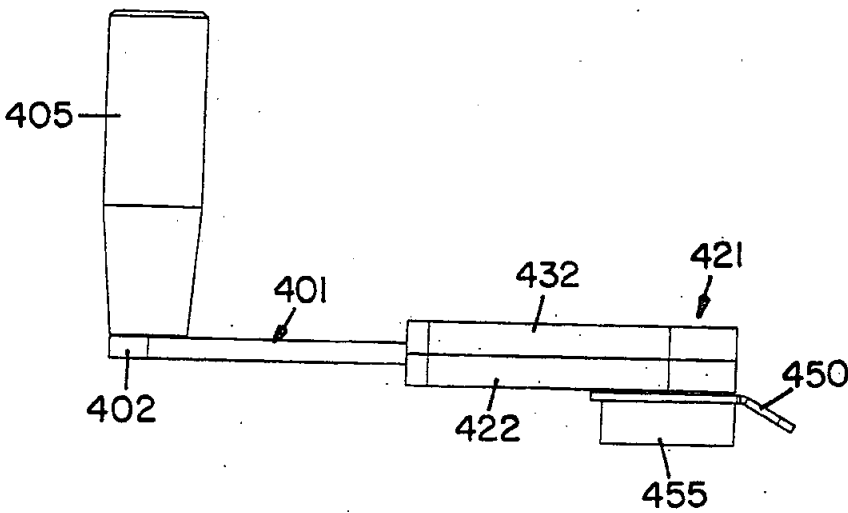


FIG. 31

64

FIG. 32

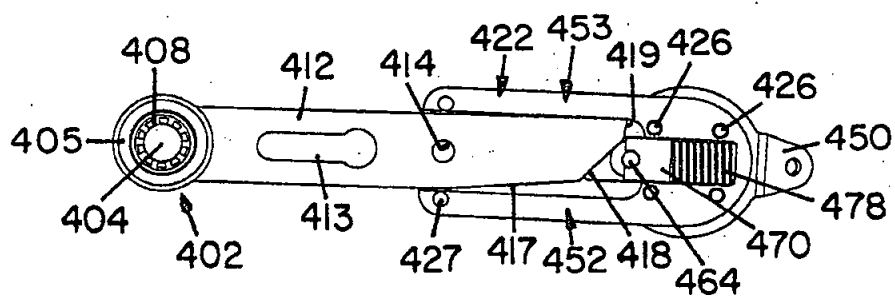
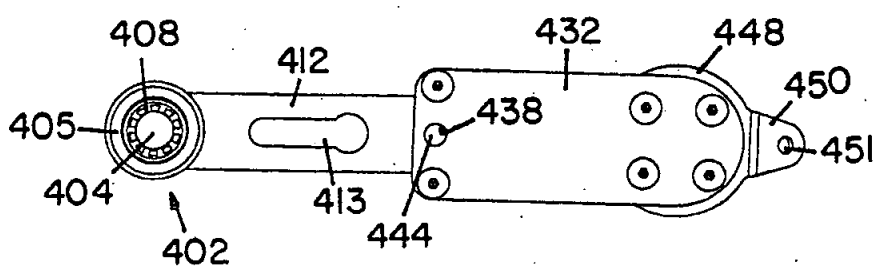


FIG. 33

65

FIG. 34

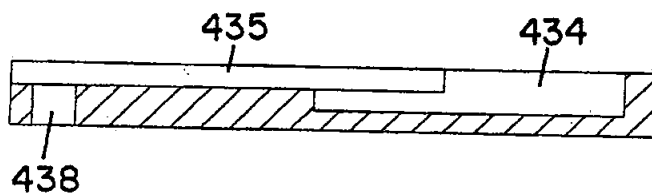
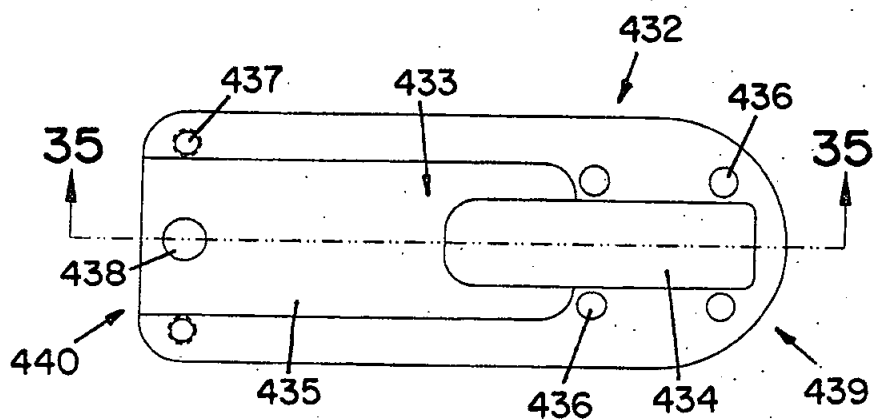
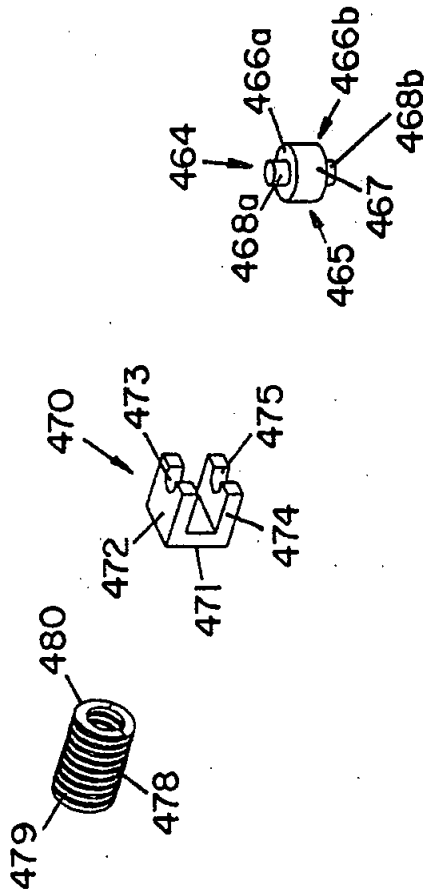


FIG. 35

FIG. 36



62

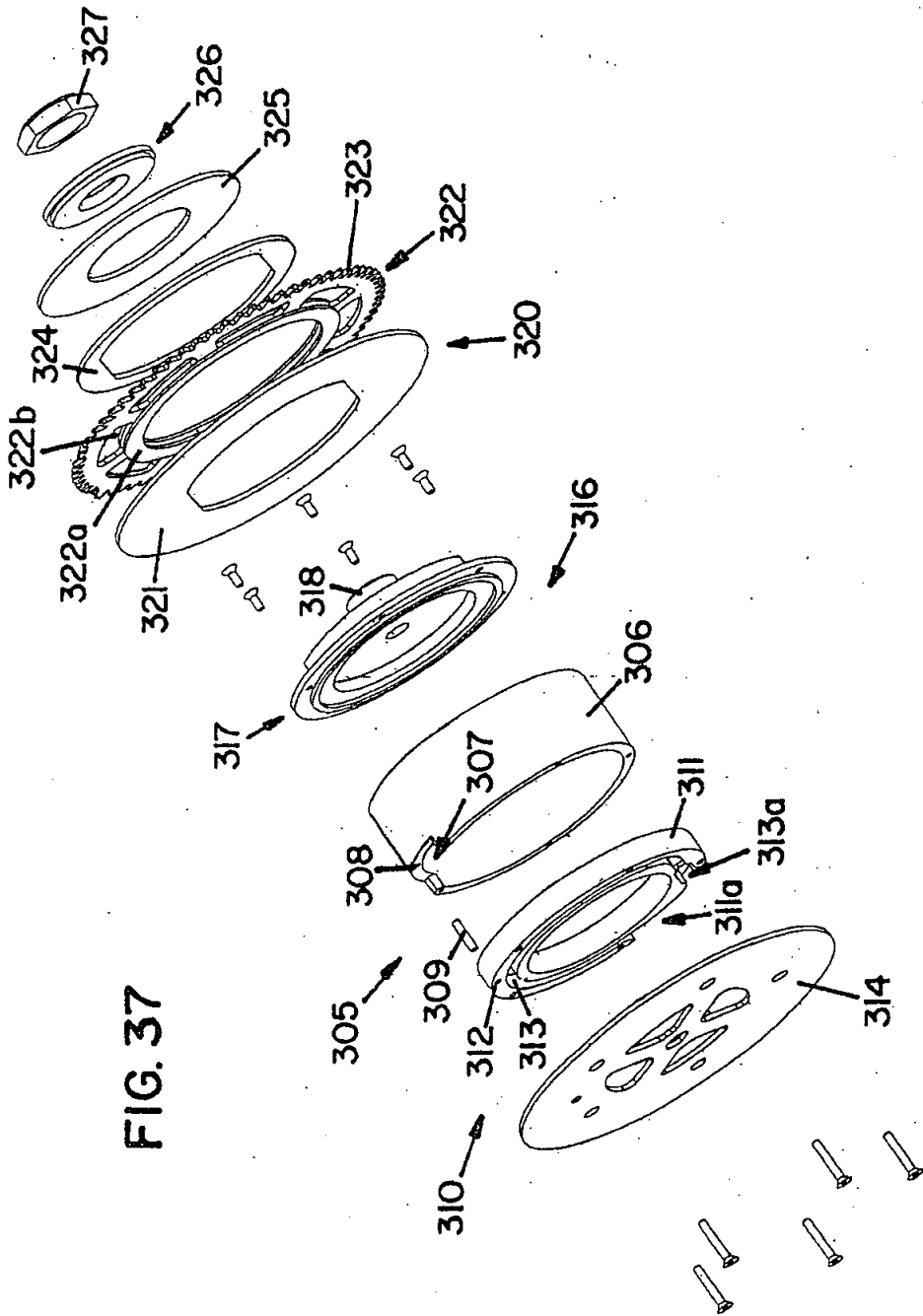


FIG. 37

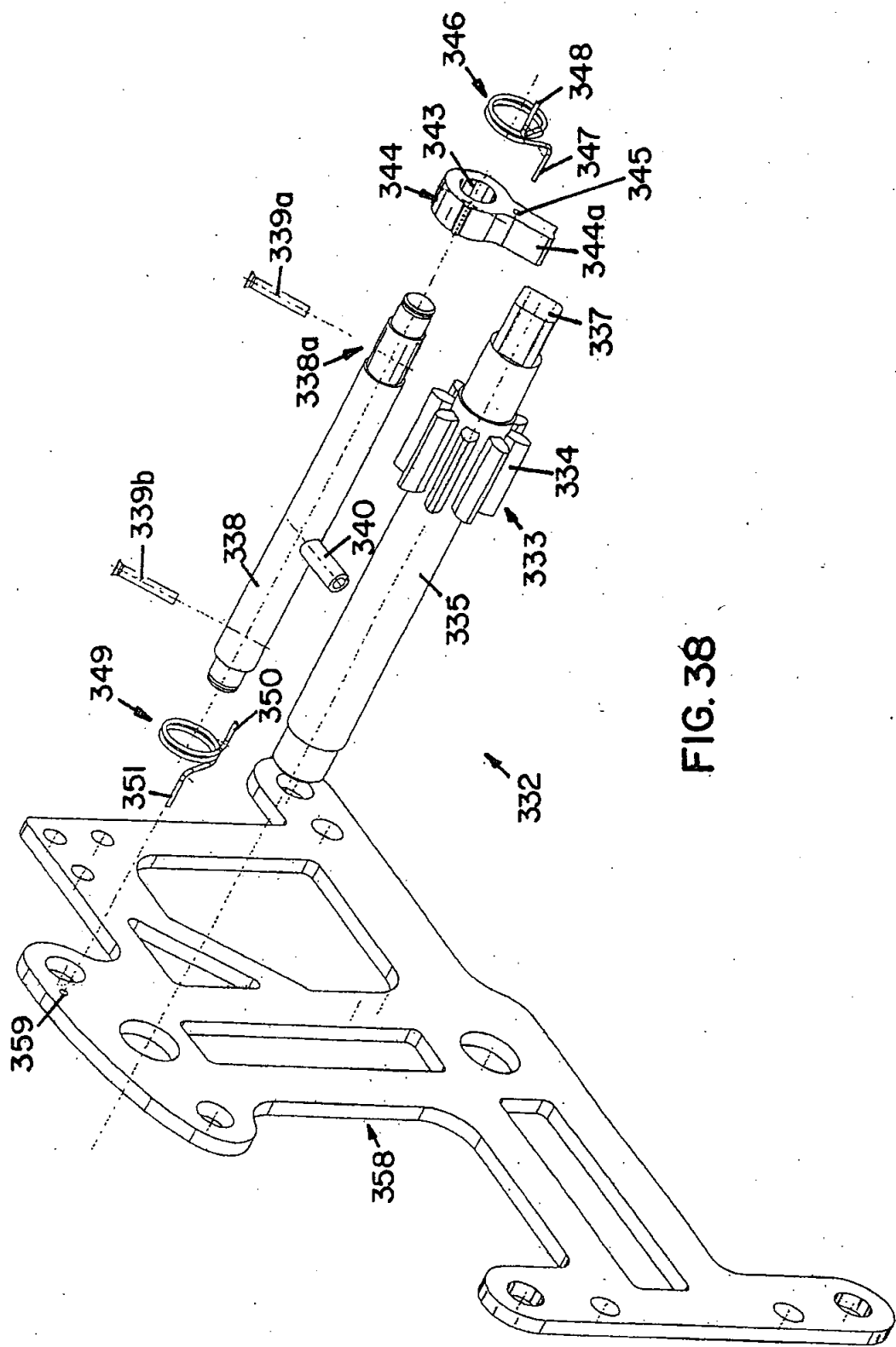


FIG. 38

69

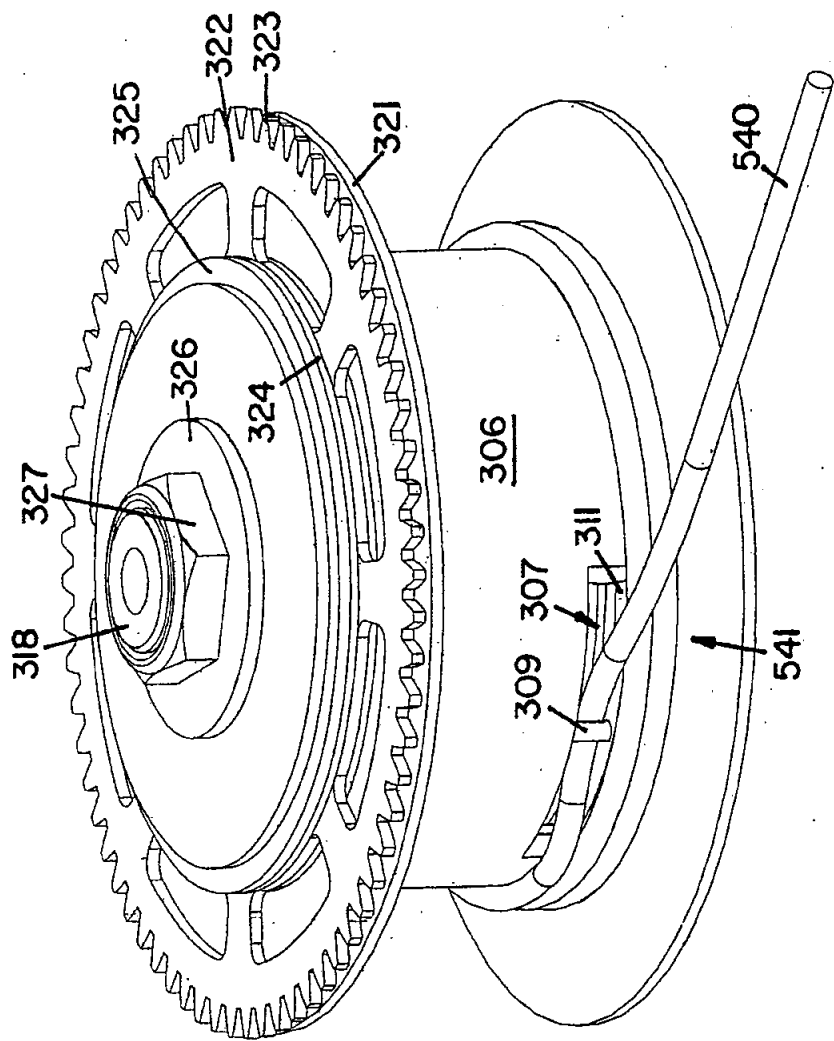


FIG. 39

ENSAMBLE DE CABO SALVAVIDAS HORIZONTAL RETRÁCTIL

Campo del Invento

El presente invento se relaciona con un ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil.

5

Fundamento del Invento

Varios trabajos colocan a personas en posiciones precarias a alturas relativamente peligrosas creando así la necesidad de protección contra caídas y un aparato para evitar las caídas. Como resultado, se han desarrollado muchos tipos de aparatos de seguridad para reducir la probabilidad de una caída y/o lesiones asociadas con una caída. Entre otras cosas, tal aparato típicamente incluye una interconexión entre al menos un punto de anclaje y un arnés de seguridad utilizado por usuario que realiza tareas en proximidad a al menos un punto de anclaje. Un tipo de interconexión comúnmente utilizado es un cabo salvavidas horizontal interconectado entre al menos dos puntos de anclaje, en cuya longitud el usuario puede moverse y realizar tareas. El arnés de seguridad del usuario típicamente está conectado al cabo salvavidas horizontal con un

10

15

cabo acollador u otro dispositivo apropiado.

Resumen del Invento

Un aspecto del presente invento proporciona un ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil conectado de manera operativa a una primera estructura de anclaje y a una segunda estructura de anclaje que comprende un cabo salvavidas, un tambor, un ensamble de freno, un engranaje de piñones, y un dedo de enganche. El cabo salvavidas tiene un primer extremo, un segundo extremo, y una porción intermedia que interconecta el primer extremo y el segundo extremo. El tambor tiene una base y es rotable. El primer extremo del cabo salvavidas está operativamente conectado al tambor y la porción intermedia del cabo salvavidas en enrollable

20

71

alrededor de la base y desenrollable desde la misma. El ensamble de freno está operativamente conectado al tambor e incluye una placa principal con primeros dientes. El engranaje de piñones tiene segundos dientes en cooperación con los primeros dientes de tal manera que cuando la placa principal rota, los primeros dientes acoplan los segundos dientes para hacer que el engranaje de piñones rote. El dedo de enganche está montado de manera giratoria con respecto al receptáculo adyacente al engranaje de piñones y tiene una posición acopladora y una posición liberadora. La posición acopladora acopla los segundos dientes para evitar que el engranaje de piñones rote en una primera dirección. La posición liberadora libera los segundos dientes para evitar que el engranaje de piñones rote en la primera dirección. Cuando el engranaje de piñones es acoplado por el dedo de enganche, la placa principal tampoco puede rotar en una segunda dirección.

Otro aspecto del presente invento proporciona un ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil conectado de manera operativa con una primera estructura de anclaje y una segunda estructura de anclaje que comprende un cabo salvavidas, un tambor, y una manivela. El cabo salvavidas tiene un primer extremo, un segundo extremo, y una porción intermedia que interconecta el primer extremo y el segundo extremo. El segundo extremo está operativamente conectado a la segunda estructura de anclaje. El tambor tiene una base y es rotatable. El primer extremo del cabo salvavidas está conectado de manera operativa al tambor y la porción intermedia del cabo salvavidas es enrollable alrededor de la base y desenrollable desde la misma. El tambor está conectado de manera operativa a la primera estructura de anclaje. La manivela está configurada y dispuesta para ser conectable de manera liberable al tambor y es rotatable para rotar el tambor y tensionar el cabo salvavidas. La manivela incluye un indicador de tensión para proporcionar indicación cuando la tensión en el cabo salvavidas alcanza su nivel predeterminado. La manivela es capaz de tensionar el cabo salvavidas a un mayor nivel que el nivel predeterminado.

92

Otro aspecto del presente invento proporciona para un ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil operativamente conectado a una primera estructura de anclaje y a una segunda estructura de anclaje que comprende un cabo salvavidas, un tambor, y una manivela. El cabo salvavidas tiene un primer extremo, un segundo extremo y una porción intermedia que interconecta el primer extremo con el segundo extremo. El segundo extremo esta operativamente conectado a la segunda estructura de anclaje. El tambor tiene una base y es rotable. El primer extremo del cabo salvavidas está conectado de manera operativa al tambor y la porción intermedia del cabo salvavidas es enrollable alrededor de la base y desenrollable desde la misma. El tambor está conectado de manera operativa a la primera estructura de anclaje. La manivela está configurada y dispuesta para se conectada de manera liberable al tambor. Se aplica un torque a la manivela el cual corresponde a un nivel predeterminado de tensión en el cabo salvavidas. La manivela se rota para rotar el tambor y tensionar el cabo salvavidas y cuando se alcanza el torque aplicado a la manivela, el cabo salvavidas ha alcanzado en nivel predeterminado de tensión. La manivela es capaz de tensionar el cabo salvavidas a un nivel mayor que el nivel predeterminado.

Otro aspecto del presente invento proporciona un método para instalar un ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil a una primera estructura de anclaje y a una segunda estructura de anclaje. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil incluye un cabo salvavidas que tiene un primer extremo, un segundo extremo, y una porción intermedia que interconecta el primer extremo y el segundo extremo. El segundo extremo incluye un segundo conector. El tambor incluye una base y es rotable. El primer extremo del cabo salvavidas está conectado de manera operativa al tambor y la porción intermedia del cabo salvavidas es enrollable alrededor de la base y desenrollable desde la misma. Un receptáculo incluye un primer conector y está configurado y dispuesto para albergar el tambor y el cabo salvavidas enrollado alrededor de la base del tambor. Una manivela es conectable de manera liberable al tambor. El método

3

comprende conectar el primer conector del receptáculo a la primera estructura de anclaje, desenrollando al menos una porción del cabo salvavidas desde el tambor y el receptáculo, conectando el segundo conector del segundo extremo del cabo salvavidas a la segunda estructura de anclaje, conectando la manivela al tambor, y aplicando un torque a la manivela rotando así el tambor, en donde el cabo salvavidas alcanza un nivel predeterminado de tensión y la manivela proporciona indicación que el nivel predeterminado de tensión se ha alcanzado.

Breve Descripción de las Ilustraciones

La Figura 1 es una vista lateral de un ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil construido según los principios del presente invento conectado a estructuras de anclaje;

La Figura 2 es una vista superior del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 1 conectado a estructuras de anclaje;

La Figura 3 es un plano de despiece en perspectiva del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la figura 1;

La Figura 4 es una vista de perspectiva trasera del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 1;

La Figura 5 es una vista de perspectiva frontal del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 1;

La Figura 6 es una vista de perspectiva trasera del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 1 con su receptáculo retirado;

La Figura 7 es una vista de perspectiva frontal del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 1 con su receptáculo retirado;

7d

La Figura 8 es una vista lateral de un ensamble de freno, un ensamble de cerrojo, y un ensamble indicador de tensión y caída del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 1;

La Figura 9 es una vista lateral del ensamble de cerrojo mostrado en la Figura 8;

5 La Figura 10 es una vista de perspectiva inferior de un tambor del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 1;

La Figura 11 es una vista lateral del tambor del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 10 con una reserva de cabo salvavidas;

10 La Figura 12 es una vista de perspectiva superior del tambor del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil con la reserva de cabo salvavidas mostrada en la Figura 11;

La Figura 13 es una vista de perspectiva de una porción del tambor del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil con la reserva de cabo salvavidas mostrada en la Figura 12 mostrando un conector del tambor;

15 La Figura 14 es una vista lateral del tambor del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 10 con un cabo salvavidas;

La Figura 15 es una vista de perspectiva superior del tambor del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la figura 10 con un cabo salvavidas;

20 La Figura 16 es una vista lateral de otra realización del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil construido según los principios del presente invento con su receptáculo retirado;

La Figura 17 es una vista de perspectiva frontal del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 16;

La Figura 18 es una vista lateral del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 16 con su receptáculo del resorte motor retirado;

La Figura 19 es una vista de perspectiva frontal del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 16 con su receptáculo del resorte motor retirado;

La Figura 20 es una vista de sección transversal de un ensamble de freno conectado de manera operativa a un tambor del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la
5 Figura 1;

La Figura 21 es una vista de perspectiva superior de una manivela del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 1;

La Figura 22 es una vista de perspectiva inferior de la manivela mostrada en la Figura 21 con su mango girado hacia adentro;

10 La Figura 23 es una vista de perspectiva de un tambor del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en las Figuras 18 y 19;

La Figura 24 es una vista de perspectiva de un conector de anclaje del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 1 conectado de manera operativa a una ménsula; y

15 La Figura 25 es una vista de perspectiva de un conector de un tambor del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 1;

La Figura 26 es una vista de perspectiva de otra realización del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil construido según los principios del presente invento;

20 La Figura 27 es un plano de despiece en perspectiva del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 26;

La Figura 28 es una vista de perspectiva de una manivela del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 26;

La Figura 29 es un plano de despiece en perspectiva de la manivela mostrada en la Figura 28;

La Figura 30 es una vista lateral de la manivela mostrada en la Figura 28;

La Figura 31 es una vista inferior de la manivela mostrada en la Figura 28;

La Figura 32 es una vista superior de la manivela mostrada en la Figura 28;

La Figura 33 es una vista superior de la manivela mostrada en la Figura 32 con una placa

5 de receptáculo retirada;

La Figura 34 es una vista inferior de una placa de receptáculo de la manivela mostrada en la Figura 28;

La Figura 35 es una vista de sección transversal de la placa de receptáculo mostrada en la figura 34 tomada a lo largo de las líneas 35-35;

10 La Figura 36 es un plano de despiece en perspectiva de un resorte, un miembro en forma de U, y un rodillo de la manivela mostrada en la Figura 28;

La Figura 37 es un plano de despiece en perspectiva de un tambor y un ensamble de freno del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 27;

15 La Figura 38 es un plano de despiece en perspectiva de un ensamble de cerrojo del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil mostrado en la Figura 27; y

La Figura 39 es una vista de perspectiva del tambor y el ensamble de freno mostrado en la Figura 37 con una porción de reserva del cabo salvavidas.

Descripción Detallada de una Realización Preferida

20 Los ensambles de cabo salvavidas horizontales retráctiles contruidos según los principios del presente invento se designan por el numeral 100 y el numeral 300 en las ilustraciones.

El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil 100 incluye un receptáculo 102 que tiene un primer lado 104 y un segundo lado 110. El primer lado 104 incluye una primera placa lateral 105 desde la cual se extienden los lados 108, y el segundo lado 110 incluye una segunda

77

placa lateral 111 desde la cual se extienden los lados 112. Los lados 108 corresponden a los lados 112, y el primer lado 104 y el segundo lado 110 forman una cavidad 113 entre la cual se albergan otros componentes del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil. La primera placa lateral 104 incluye un primer orificio 106 cerca de la parte superior de la primera placa lateral 104 y un
5 segundo orificio 107 cerca de la parte media de la primera placa lateral 104. Adyacente a las partes superiores de los lados 108 y 112, los lados 108 y 112 tienen muescas semi-circulares que cooperan para formar un tercer orificio 114. Adyacente a las partes frontales de los lados 108 y 112, los lados 108 y 112 tienen muescas rectangulares que cooperan para formar un cuarto orificio 115. La primera placa lateral 104 también incluye preferiblemente un ventana 116 y al
10 menos una marca de indicación cerca de la ventana 116. La ventana 116 está preferiblemente colocada cerca de la parte superior del receptáculo 102. Como se muestra en la Figura 5, un indicador de tensión "LO" 117 está adyacente a la parte inferior de la ventana 116, un indicador de tensión "OK" 118 está cerca de la parte media de la ventana 116, y un indicador de tensión "HI" 119 está cerca de la parte superior de la ventana 116. Un puente 120 se extiende a través de
15 la ventana 116 adyacente al indicador de tensión "HI" 119, y por encima del puente 120 se encuentra un indicador de caída 121 adyacente a la parte superior de la ventana 116 por encima del indicador de tensión "HI" 119. El receptáculo 102 preferiblemente es de plástico.

Una primera placa de conectores 153 y una segunda placa de conectores 167 cooperan dentro de la cavidad 113 del receptáculo 102 como un armazón al cual se conectan otros
20 componentes del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil 100. La primera placa de conectores 153 preferiblemente es generalmente de forma Y e incluye una porción angulada 162 desde la parte superior de la cual se extienden una porción que se extiende hacia arriba 154 y una porción que se extiende lateralmente 159. La porción que se extiende hacia arriba y la porción que se extiende lateralmente 159 preferiblemente tienen forma de T, la "T" de la porción que se

extiende hacia arriba 154 es orientada con la parte superior en una orientación hacia arriba y la “T” de la porción que se extiende lateralmente 159 es orientada con la parte superior en una orientación lateral izquierda con relación al receptáculo 102. La porción que se extiende hacia arriba 154 incluye un primer orificio 155 cerca de la parte trasera de la parte superior “T”, un
5 segundo orificio 156 adyacente a la parte media de la parte superior “T”, y un tercer orificio 157 adyacente a la parte frontal de la parte superior “T” con relación al receptáculo 102. Un cuarto orificio 158 se localiza entre el segundo orificio 156 y el tercer orificio 157 y más próximo a la parte superior de la porción que se extiende hacia arriba 154. La porción que se extiende lateralmente 159 incluye un primer orificio 160 cerca de la parte superior de la parte superior “T”
10 y un segundo orificio 161 cerca de la parte inferior de la parte superior “T”. Un orificio 163 está colocado adyacente a la unión de las porciones 154, 159, y 162. La porción angulada 162 incluye un orificio 164 adyacente al extremo distal.

La segunda placa de conectores 167 preferiblemente es similar y una imagen de espejo de la primera placa de conectores 153 para facilidad de fabricación, pero se reconoce que la segunda
15 placa de conectores 167 puede ser diferente que la primera placa de conectores 153. La segunda placa de conectores 167 preferiblemente es generalmente de forma Y e incluye una porción angulada 176 desde la parte superior de la cual se extienden una porción que se extiende hacia arriba 168 y una porción que se extiende lateralmente 173. La porción que se extiende hacia arriba 168 y la porción que se extiende lateralmente 173 preferiblemente tienen forma “T”, la “T”
20 de la porción que se extiende hacia arriba 168 es orientada con la parte superior en una orientación hacia arriba y la “T” de la porción que se extiende lateralmente 173 es orientada con la parte superior lateralmente hacia la orientación izquierda con relación al receptáculo 102. La porción que se extiende hacia arriba 168 incluye un primer orificio 169 adyacente a la parte trasera de la parte superior “T”, un segundo orificio 170 adyacente a la parte media de la parte

superior "T", y un tercer orificio 171 adyacente a la parte frontal de la parte superior "T" con relación al receptáculo 102. Un cuarto orificio 172 está localizado entre el segundo orificio 170 y el tercer orificio 171 y más cerca de la parte superior de la porción que se extiende hacia arriba 168. La porción que se extiende lateralmente 173 incluye un primer orificio 174 adyacente a la parte superior de la parte superior "T" y un segundo orificio 175 adyacente a la parte inferior de la parte superior "T". Un orificio 177 está colocado cerca de la unión de las porciones 168, 173, y 176. La porción angulada 176 incluye un orificio 178 cerca del extremo distal.

Un tambor 143, como se muestra en las figuras 10-12 y 14-15, incluye una base cilíndrica 144 con un primer lado 147 al cual se conecta una placa circular 148 y un segundo lado 149. Un eje 150 con un diámetro interior 150a se extiende a través de la base 144 cerca del centro de la base 144 y se extiende hacia fuera desde el segundo lado 149. Preferiblemente, el eje 150 es integral con el tambor 143 y incluye un extremo roscado 150b adyacente al segundo lado 149. Un cabo salvavidas 240 se enrolla alrededor de la base 144 y puesto que el tambor 143 es rotable, el cabo salvavidas 240 se puede desenrollar desde el tambor 143 y luego enrollar alrededor de la base 144 del tambor 143 cuando éste ya no se utiliza. El cabo salvavidas 240 incluye un primer extremo 241, un segundo extremo 242, y una porción intermedia 243 que interconecta el primer extremo 241 y el segundo extremo 242. El cabo salvavidas 240 preferiblemente tiene hasta 60 pies de longitud y está hecho de cable de alambre, cincha, cabo sintético, o cualquier otro material apropiado. Preferiblemente, el cabo salvavidas 240 tiene un espesor de ¼ de pulgada. El primer extremo 241 está operativamente conectado al tambor 143 como es bien conocido en el estado de la técnica, la porción intermedia 243 es enrollable alrededor de la base 144, y el segundo extremo 242 incluye un bucle 242a al cual un conector 257 puede estar conectado. La base 144 puede incluir ranuras opcionales 145, las cuales ayudan inicialmente a guiar la porción intermedia 243 alrededor de la base 144. Preferiblemente, existen diez ranuras 154 para ayudar a

80

enrollar las primeras diez revoluciones del cabo salvavidas 240 alrededor de la base 144. Un conector 146, el cual es preferiblemente un amarre de cable, puede estar operativamente conectado a la base 144 cerca del primer lado 147. El conector 146 está configurado y dispuesto para ser conectado de manera operativa a una porción de la porción intermedia 243 una distancia desde el primer extremo 241, preferiblemente 3 a 4 pies, para crear una porción de reserva 244 entre el conector 146 y el primer extremo 241. Como se muestra en la figura 25, el conector 146 puede ser un miembro de correa 265 con orificios 266 en cada extremo, y la base 144 puede incluir una espiga 151 que se extiende hacia fuera desde cerca del primer lado 147. El miembro de correa 265 está colocado de manera que la espiga 151 se inserta a través de sus orificios 266 para formar un bucle 267 en el miembro de correa 265. El bucle 267 está configurado y dispuesto para asegurar alrededor de la porción de la porción intermedia 243 evitando así que la porción de reserva 244 se desenrolle bajo uso normal. El cabo salvavidas 240 se puede desenrollar desde la base 144 hasta el conector 146 y si ocurriera una caída, la porción de reserva 244 es liberada desde el conector 146. Preferiblemente, el conector 146 se rompe debido a la fuerza de la caída. El tambor 143 preferiblemente está hecho de aluminio.

Un ensamble de freno 180, como se muestra en la Figura 20, incluye una placa posterior 181, una primera placa de fricción 182, una placa principal 183 que incluye un disco de engranaje 184 con dientes 185 y un anillo de engranaje 186 con dientes 187, una segunda placa de fricción 188, una placa frontal 189, y un disco de resorte 190, los cuales son todos preferiblemente discos circulares que tienen diámetros interiores centrales a través de los cuales se inserta el eje 150 que se extiende hacia fuera desde el segundo lado 149 del tambor. En anillo de engranaje 186 está operativamente conectado, preferiblemente con remaches o mediante soldadura, al disco de engranaje 184 y puesto que éste es un anillo más que una placa, proporciona espesor agregado a los dientes 185 del disco de engranaje 184 sin agregar demasiado peso a la placa principal 183.

81

La placa posterior 181 está colocada cerca del segundo lado 149 del tambor 143 y

preferiblemente se asegura al mismo con un sujetador tal como un tornillo. Una tuerca 192 se

conecta operativamente al extremo roscado 150b del eje 150 para asegurar los componentes del

ensamblado de freno al eje 150. El disco de resorte 190, la placa frontal 189, la segunda placa de

5 fricción 188, la placa principal 183 (incluyendo en anillo de engranaje 186 y el disco de

engranaje 184), la primera placa de fricción 182, y la placa posterior 181 están comprimidos

juntos entre la tuerca 192 y el tambor 143, y el disco de resorte 190 se ajusta a una fuerza

calibrada deseada mediante la tuerca 192 como se conoce bien en el estado de la técnica. El

ensamblado de freno 180 es adyacente al segundo lado 149 del tambor 143, y el ensamblado de freno

10 180 y el tambor 143 están colocados entre las placas de conectores 153 y 167. Preferiblemente, la

primera placa de conectores 153 es adyacente al ensamblado de freno 180 y la segunda placa de

conectores 167 es adyacente al primer lado 147 del tambor 143. El ensamblado de freno 180 es un

ejemplo de un ensamblado de freno apropiado y se reconoce que se pueden utilizar otros ensamblados

de frenos conocidos en el estado de la técnica.

15 Un eje 193 se extiende a través del orificio 163 de la primera placa de conectores 153, a

través del diámetro interior 150a del eje 150, y a través del orificio 177 de la segunda placa de

conectores 167 para conectar operativamente el tambor 143 y el ensamblado de freno 180 entre las

placas de conectores 153 y 167. Un manguito 194 preferiblemente es colocado entre cada

extremo del eje 193 y las placas de conectores correspondientes 153 y 167 para reducir la fricción

20 entre el eje 193 y las placas de conectores 153 y 167. El manguito 194 se puede fabricar de

plástico, latón, o cualquier material apropiado. Un segundo conector macho 191 se conecta de

manera operativa al eje 193 y se extiende a través del orificio 163 en la primera placa de

conectores 153 y el orificio 107 en el receptáculo 102 y se utiliza para enrollar el cabo salvavidas

240 alrededor del tambor 143. Preferiblemente, el segundo conector macho 191 es integral con el extremo del eje 193.

Un ensamble de cerrojo 195, como se muestra en las figuras 6 y 8-9, incluye en engranaje de piñones 196 con dientes 197, los cuales cooperan y se acoplan con los dientes 185 y 187 de la placa principal 183 del ensamble de freno 180. El engranaje de piñones 196 está conectado operativamente al eje 198 de manera que el eje 198 rote, el engranaje de piñones 196 rota y viceversa. Además, a medida que la placa principal 183 rota, el engranaje de piñones 196 rota y viceversa. El eje 198 se extiende a través de los orificios 156 y 170 de las placas de conectores 153 y 167, respectivamente. Un primer conector macho 199 se conecta de manera operativa a un extremo del eje 198 cerca del engranaje de piñones 196, y la primera placa de conectores 153 es colocada entre el engranaje de piñones 196 y el primer conector macho 199, el cual se extiende a través del orificio 106 del receptáculo 102 y se utiliza para tensionar el cabo salvavidas 240. Preferiblemente, el primer conector macho 199 es integral con el extremo del eje 198.

Un eje 200 es paralelo al eje 198 y se extiende a través de los orificios 157 y 171 de las placas de conectores 153 y 167, respectivamente, y puede girar con respecto a las mismas. Un dedo de enganche 205 tiene un diámetro interior (no se muestra) a través del cual el eje 200 se inserta, y el dedo de enganche 205 es adyacente a la primera placa de conectores 153. El dedo de enganche 205 preferiblemente se asegura al eje 200 con un sujetador. El dedo de enganche 205 también tiene una porción de extensión 206 que se extiende hacia fuera adyacente al diámetro interior, y la porción de extensión 206 tiene un orificio 206a adyacente al diámetro interior. Un resorte de torsión 207 se enrolla alrededor del eje 200 y se coloca entre el dedo de enganche 205 y la primera placa de conectores 153. Un primer extremo 208 del resorte de torsión 207 se inserta a través del orificio 158 de la primera placa de conectores 153, y un segundo extremo 209 del resorte de torsión 207 se inserta a través del orificio 206a del dedo de

enganche 205. El dedo de enganche 205 y el eje 200 giran juntos dentro de los orificios 157 y 171 y el resorte de torsión 207 coloca una fuerza sobre el dedo de enganche 205 de manera que la porción de extensión 206 es empujada en una dirección hacia abajo para acoplar los dientes 197 del engranaje de piñones 196 asegurando así el tambor 143 y evitando la rotación del tambor 143 en dirección de las manecillas del reloj. El dedo de enganche 205 automáticamente asegura el engranaje de piñones 196, permitiendo que el engranaje de piñones 196 sea rotado en dirección de las manecillas del reloj y evitando que el engranaje de piñones 196 sea rotado en dirección contraria a las manecillas del reloj. El dedo de enganche 205 tiene una posición acopladora y una posición liberadora. La posición acopladora acopla suficientemente los dientes 197 del engranaje de piñones 196 para evitar que el engranaje de piñones 196 rote en una dirección contraria a las manecillas del reloj, y la posición liberadora no acopla los dientes suficientemente 197 permitiendo así que el engranaje de piñones 196 sea rotado en una dirección de las manecillas del reloj. La dirección de la rotación como se describe en la presente es relativa a la realización como se muestra en la figura 8, y se reconoce que la dirección de rotación puede cambiar a medida que la realización o la orientación de la realización cambia.

El engranaje de piñones 196 se puede rotar en dirección de las manecillas del reloj y los dientes 197 empujan el dedo de enganche 205 hacia abajo lejos del engranaje de piñones 196 superando la fuerza del resorte de torsión 207 permitiendo así que el engranaje de piñones 196 rote en dirección de las manecillas del reloj. El resorte de torsión coloca fuerza continuamente sobre el dedo de enganche 205 que se debe superar para rotar el engranaje de piñones 196. El dedo de enganche 205 crea un tope mecánico del engranaje de piñones 196 cuando el engranaje de piñones 196 es rotado en dirección contraria a las manecillas del reloj. Esto ayuda a tensionar el cabo salvavidas 240 puesto que el tambor puede rotar en dirección contraria a las manecillas

del reloj pero no puede rotar en dirección de las manecillas del reloj mientras el dedo de enganche 205 acopla el engranaje de piñones 196.

El eje 200 también puede incluir un diámetro interior 201 que se extiende axialmente a través del eje 200 adyacente al dedo de enganche 205 a través del cual un conector 202 se

5 extiende perpendicularmente desde el eje 200. Un botón de pulsar 203 incluye una ranura 204 que va de lado a lado del conector 202, y el botón de pulsar 203 se extiende a través del tercer

orificio 114 formado por los lados 104 y 110 del receptáculo 102. Puesto que el dedo de

enganche 205 es desviado por el resorte de torsión 207, el eje 200 también es desviado por el

resorte de torsión 207. Cuando el botón de pulsar 203 se presiona, el conector 202 es empujado

10 hacia abajo, lo cual rota el eje 200 en una dirección contraria a las manecillas del reloj rotando

también así el dedo de enganche 205 en dirección contraria a las manecillas del reloj, superando

la fuerza del resorte de torsión 207, para liberar los dientes 197 del engranaje de piñones 196. El

botón de pulsar 203 es un mecanismo de liberación que se puede utilizar para desasegurar el

tambor 143 para desenrollar el cabo salvavidas 240, para enrollar nuevamente el cabo salvavidas

15 240, y para liberar tensión en el cabo salvavidas 240. El engranaje de piñones es automáticamente

asegurado debido al resorte de torsión 207 colocando fuerza sobre el dedo de enganche 205

asegurando así automáticamente el engranaje principal 183 del ensamble de freno 180. El botón

de pulsar puede ser de plástico, aluminio, o cualquier otro material apropiado.

Como se muestra en las Figuras 21 y 22, una manivela 211 incluye un brazo 212 con un

20 primer extremo 213 con un orificio (no se muestra) a través del cual se extiende un sujetador

213a para conectar operativamente de manera que pueda girar un mango 214 al mismo. Una

bisagra 214a permite al mango 214 ser girado adentro hacia el brazo 212 cuando no está en uso.

Un bolsillo (no se muestra) puede estar operativamente conectado o ser integral con el

receptáculo 102, y la manivela 211 se puede colocar allí cuando no está en uso. Un segundo



extremo 215 del brazo 212 incluye una placa giratoria 216 entre el brazo 212 y un conector hembra 217 que tiene un receptor 218. Los sujetadores 219 conectan la placa giratoria 216 y el conector hembra 217 al segundo extremo 215. La placa giratoria rota entre el brazo 212 y el conector hembra 217 y está configurada y dispuesta para estar operativamente conectada a un conector (no se muestra) tal como una cuerda o una cadena interconectando la manivela 211 y el receptáculo 102. El conector asegura que la manivela 211 no caiga o se pierda, y la placa giratoria 216 permite a la manivela 211 funcionar sin interferencia desde el conector puesto que a medida que el brazo 212 es rotado alrededor de cualquiera de los conectores macho 191 o 199, la placa giratoria no rota evitando así que el conector interfiera con la rotación del brazo 212. El receptor 218 está configurado y dispuesto para recibir el primer conector macho 199 operativamente conectado al eje 198 del ensamble de cerrojo 195 y el segundo conector macho 191 operativamente conectado al eje 193. Cuando la manivela 211 está operativamente conectada al primer conector macho 199, el cabo salvavidas 240 se puede tensionar.

El dedo de enganche 205 automáticamente asegura el engranaje de piñones 196, permitiendo al engranaje de piñones ser rotado en dirección de las manecillas del reloj y evitar que el engranaje de piñones 196 sea rotado en dirección contraria a las manecillas del reloj. Esto permite que el cabo salvavidas 240 sea tensionado de manera creciente a medida que la manivela 211 gira el primer conector macho 199. La interacción entre el disco de engranaje 184 y el engranaje de piñones 196 permite al cabo salvavidas 240 ser tensionado con menor esfuerzo debido a la ventaja mecánica proporcionada por la proporción de engranaje preferida 8.5:1 entre la placa principal 183 y el engranaje de piñones 196. Cuando la manivela 211 es conectada operativamente al segundo conector macho 191 y el engranaje de piñones 196 se ha liberado desde el dedo de enganche 205, el cabo salvavidas 240 se puede enrollar nuevamente alrededor de la base 144.

56

Un ensamble indicador de tensión y caídas 221, como se muestra en la Figura 7, incluye un rodillo cilíndrico 224 con un primer conector 225 en al menos un extremo y un segundo conector 226 en su extremo opuesto. Los conectores 225 y 226 preferiblemente son espigas que se extienden longitudinalmente hacia fuera desde los extremos del rodillo 224. El primer conector 225 se extiende a través de la ventana 116 del receptáculo 102. Un tercer conector 227 es un eje que se extiende a través de los orificios 164 y 178 de las placas de conectores 153 y 167. Un primer miembro cortador 222 preferiblemente es un resorte de extrusión que interconecta el primer conector 225 y el tercer conector 227, y un segundo miembro cortador 223 preferiblemente es un resorte de extensión que interconecta el segundo conector 226 y el tercer conector 227. Aunque dos miembros cortadores se muestran y describen, se reconoce que se puede utilizar cualquier número apropiado de miembros cortadores. Además, aunque los resortes de extensión se muestran y describen, también se reconoce que se pueden utilizar resortes de torsión, resortes de compresión, resortes de disco, miembros elásticos, y otros tipos de miembros cortadores apropiados. Los miembros cortadores 222 y 223 colocan una fuerza sobre el rodillo 224 que empuja el rodillo 224 abajo hacia el tercer miembro conector 227.

Un primer eje 230 se extiende a través de un diámetro interior 232 de un primer rodillo 231, el cual es adyacente a la parte superior del orificio 115 formado por los lados 104 y 110 del receptáculo 102. El eje 230 y el rodillo 231 también podrían ser integrales. Un segundo eje 234 se extiende a través de un orificio 236 de un segundo rodillo 235, el cual es adyacente a la parte inferior del orificio 115 formado por los lados 104 y 110 del receptáculo 102. El eje 234 y el rodillo 235 también podrían ser integrales. Los ejes 230 y 234 corresponden con hendiduras en los lados 104 y 110 del receptáculo 102 adyacente a la parte superior e inferior del orificio 115 de manera que los ejes 230 y 234 están asegurados allí entre los lados 104 y 110. Los rodillos 231 y 235 giran alrededor de los ejes 230 y 234, respectivamente, a medida que el cabo salvavidas 240

es desenrollado del receptáculo 102 y enrollado devuelta en el receptáculo 102 para ayudar a evitar desgaste sobre el receptáculo 102 y sobre el cabo salvavidas 240.

Extendiéndose afuera desde el receptáculo 102 están un primer miembro de anclaje 124 y un segundo miembro de anclaje 130, los cuales proporcionan dos opciones para anclar la parte trasera del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil 100 como se muestra en las Figuras 1 y 2. El primer miembro de anclaje 124 se extiende hacia fuera adyacente a la parte superior y la parte trasera del receptáculo 102 entre los lados 104 y 110. El primer miembro de anclaje 124 es un miembro tipo placa que forma un mango 125 adyacente a la parte superior y que forma un orificio 126 adyacente a la parte trasera. El mango 125 se puede utilizar para transportar el ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil 100. Alternativamente, se puede incorporar un mango en el receptáculo. Un conector 252 tal como un carabiner, un mosquetón, o cualquier otro conector apropiado se puede insertar a través del orificio 126 para conectar el ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil 100 a un miembro conector 251 de una estructura de anclaje 250. Un orificio 127a es adyacente a la parte inferior y el mango 125, y un orificio 127b es adyacente a la parte inferior y el orificio 126. El primer miembro de anclaje 214 preferiblemente está hecho de acero.

El segundo miembro de anclaje 130, el cual puede ser una característica opcional, es un miembro en forma de U que tiene una placa base 131 con placas laterales 133 que se extiende hacia fuera perpendicularmente desde lados opuestos de la placa base 131 hacia la parte frontal del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil 100 logrando así una forma de U. La placa base incluye orificios 132, preferiblemente un orificio 132 adyacente a la parte superior de la placa base 131 y un orificio 132 cerca de la parte inferior de la placa base 131. Cada una de las placas laterales 133 incluye orificios 134b y 134b, el orificio 134a adyacente a la parte superior de la placa lateral 133 y el orificio 134b adyacente a la parte inferior de la placa lateral 133. Una

54

primera pestaña 135 se extiende hacia fuera perpendicularmente desde la placa base 131 entre los orificios 132 y una placa lateral 133 hacia la parte trasera del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil 100. La primera pestaña 135 incluye un orificio 136 adyacente a la parte superior de la primera pestaña 135 y una muesca 137 adyacente a la parte inferior de la primera
5 pestaña 135. Una segunda pestaña 138 se extiende hacia fuera perpendicularmente desde la placa base 131 entre los orificios 132 y la otra placa base 133 hacia la parte trasera del ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil 100. La segunda pestaña 138 incluye un orificio 139 adyacente a la parte superior de la segunda pestaña 138 y una muesca 140 adyacente a la parte inferior de la segunda pestaña 138. El segundo miembro de anclaje 130 se puede utilizar para
10 conectar a una estructura de anclaje tales como ménsulas, juntas metálicas, vigas en doble T, postes, y otras estructuras apropiadas bien conocidas en el estado de la técnica. El segundo miembro de anclaje 130 preferiblemente es fabricado de acero.

Un ejemplo de una ménsula 272 a la cual el segundo miembro de anclaje 130 se puede fijar se muestra en la Figura 24. Tal ménsula 272 comúnmente está conectada de manera
15 operativa a trípodes, grúas, y otros dispositivos de anclaje de seguridad portátiles tales como aquellos comercializados por D B Industries, Inc. de Red Wing, Minnesota. La ménsula 272 preferiblemente es un miembro en forma de U que tiene una placa base 273 con placas laterales 275 que se extienden hacia fuera perpendicularmente desde lados opuestos de la placa base 273 hacia fuera desde el dispositivo de anclaje de seguridad portátil al cual está operativamente
20 conectado. Las placas laterales 275 de la ménsula 272 encajan entre las pestañas 135 y 138 del segundo miembro de anclaje 130. La placa base 173 incluye una pluralidad de orificios 274 a través de los cuales se insertan sujetadores para conectar de manea operativa la ménsula 272 al dispositivo de anclaje de seguridad portátil. Las placas laterales 275 incluyen orificios (no se muestran) adyacentes a la parte superior y orificios 279 adyacentes a la parte inferior. Un eje 276

89

incluye un primer extremo 277 y un segundo extremo 278 que se extienden a través de los orificios 279.

Como se muestra en la Figura 6, los miembros de anclaje 124 y 130 están operativamente conectados a las placas de conectores 153 y 167 y se extienden hacia fuera a través del receptáculo 102 entre los lados 104 y 110. Una varilla 269 se extiende a través del orificio 155 de la primera placa de conectores 153, a través del orificio 127a del primer miembro de anclaje 124, y a través del orificio 169 de la segunda placa de conectores 167 y cada extremo de la varilla 269 se asegura con sujetadores. Una varilla 270 se extiende a través del orificio 134a de la placa lateral 133, a través del orificio 160 de la primera placa de conectores 153, a través del orificio 127b del primer miembro de anclaje 124, a través del orificio 174 de la segunda placa de conectores 167, y a través del orificio 134a de la placa lateral 133 y cada extremo de la varilla 270 es asegurado con sujetadores. Un sujetador se inserta a través de un orificio 134b de la placa lateral 133 y a través del orificio 161 de la primera placa de conectores 153, y un sujetador se inserta a través del orificio 134b de la otra placa lateral 133 y a través del orificio 175 de la segunda placa de conectores 167.

Opcionalmente, como se muestra en las Figuras 16-19, un receptáculo del resorte motor 245 conectado de manera operativa a la segunda placa de conectores 167' alberga un resorte motor 246 que tiene un primer extremo 147 y un segundo extremo 248. Como se muestra en la Figura 23, un eje 260 incluye una ranura 261 adyacente a un extremo, una pestaña 262 que se extiende hacia fuera adyacente a la parte media, y un conector macho (no se muestra) adyacente al extremo opuesto. El conector macho (no se muestra) se inserta en un diámetro interior (no se muestra) del eje 150' del tambor 143'. El extremo que incluye la ranura 261 se inserta a través de un orificio (no se muestra) en la segunda placa de conectores 167'. Por lo tanto, el eje 260 se encuentra entre el tambor 143' y la segunda placa de conectores 167'. El primer extremo 247 del

90

resorte motor 246 se inserta en la ranura 261 en el eje 260 y el segundo extremo 248 está operativamente conectado al receptáculo del resorte motor 245 tal como mediante un sujetador como se conoce bien en el estado de la técnica. El resorte motor también se conecta de manera operativa al tambor y al receptáculo mediante otro medio apropiado bien conocido en el estado de la técnica. El resorte motor 246 coloca fuerza sobre el tambor rotando así el tambor cuando se libera la tensión desde el cabo salvavidas automáticamente enrollando así el cabo salvavidas alrededor del tambor. El resorte motor 246 se enrolla de manera más ajustada a medida que el cabo salvavidas es desenrollado desde el tambor, y puesto que el resorte motor quiere desenrollarse, cuando la tensión se libera desde el cabo salvavidas, el resorte motor se desenrolla automáticamente enrollando así automáticamente el cabo salvavidas alrededor del tambor.

El cabo salvavidas 240 preferiblemente es dirigido desde la parte trasera hacia la parte frontal y sobre la parte superior del tambor 143 y luego el cabo salvavidas 240 se extiende abajo hacia el rodillo 224. El cabo salvavidas 240 es dirigido entre el rodillo 224 y el tercer conector 227 y luego entre los rodillos 231 y 235 fuera del receptáculo 102.

El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil del presente invento es un sistema temporáneo y portátil que fácilmente se instala, desinstala, y transporta puesto que éste está autocontenido y es de peso relativamente ligero. El cabo salvavidas se almacena en el receptáculo y el usuario simplemente transporta el ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil por el mango hasta una locación deseada.

Las Figuras 1 y 2 muestran el ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil 100 operativamente conectado a una primera estructura de anclaje 250 que incluye un miembro conector 251 y a una segunda estructura de anclaje 255 que incluye un miembro conector 256. Un conector 252 tal como un carabiner, un mosquetón, una abrazadera, o cualquier otro conector apropiado se puede utilizar para interconectar el miembro conector 251 y el primer miembro de

91

anclaje 124 a través del orificio 126. Alternativamente, el segundo miembro de anclaje 130 se puede conectar de manera operativa a una estructura de anclaje tales como ménsulas, juntas metálicas, vigas en doble T, postes, y otras estructuras apropiadas como se conoce bien en el estado de la técnica. Para conectar el segundo miembro de anclaje 130 a la ménsula 272, los extremos 277 y 278 del eje de la ménsula 276 se deslizan hacia las muescas 137 y 140, respectivamente, con la placa base 273 y las placas laterales 275 entre las pestañas 135 y 138. Un pasador (no se muestra) se inserta a través de los orificios 136 y 139 del segundo miembro de anclaje 130 y los orificios superiores (no se muestran) de la ménsula 272. Alternativamente, los orificios 132 se podrían utilizar para conectar otros tipos de ménsulas conectadas de manera operativa a un dispositivo de seguridad con sujetadores como se conoce bien en el estado de la técnica. El segundo extremo 242 del cabo salvavidas 240 luego se hala desde el receptáculo 102 desenrollando así el cabo salvavidas 240 desde el tambor 143 y el receptáculo 102. Un conector 257 tal como un carabiner, un mosquetón, o cualquier otro conector apropiado se puede utilizar para interconectar el miembro conector 256 y el bucle 242a del segundo extremo 242 del cabo salvavidas 240.

Con el objeto de funcionar apropiadamente y detener de manera segura una caída, el cabo salvavidas 240 se debe tensionar de manera apropiada. La manivela 211 está conectada de manera operativa al primer conector macho 199 mediante inserción del primer conector macho 199 en el receptor 218. El mango 214 es girado rotando así el primer conector macho 199, el cual a su vez rota el eje 198 rotando así el engranaje de piñones 196, el cual a su vez rota el disco de engranaje 184 rotando así el tambor 143 para enrollar el cabo salvavidas 240 de manera más ajustada alrededor de la base 144. Como se muestra en la Figura 6, el engranaje de piñones 196 se rota en dirección de las manecillas del reloj haciendo que el dedo de enganche 205 gire hacia abajo liberando los dientes 197 del engranaje de piñones 196. Puesto que el dedo de enganche

92

205 es desviado por el resorte de torsión 207, el dedo de enganche 205 es desviado de manera que éste girará hacia arriba para acoplar los dientes 197 del engranaje de piñones 196. Cuando la rotación del engranaje de piñones 196 se detiene, el dedo de enganche 205 girará hacia arriba para acoplar los dientes 197 asegurando así el mecanismo y evitando desenrollar más cabo salvavidas 240.

A medida que el cabo salvavidas 240 se vuelve más y más tirante, el rodillo 224 se elevará. El primer conector 225 probablemente será colocado adyacente al indicador de tensión “LO” 117 y a medida que el cabo salvavidas 240 es tensionado, el cabo salvavidas se vuelve más y más tirante y eleva el rodillo 224 elevando así el primer conector 225 hacia arriba con relación a la ventana 116 del receptáculo 102. Cuando el primer conector 225 es colocado adyacente al indicador de tensión “OK” 118, el cabo salvavidas 240 se tensiona de manera apropiada y la manivela se puede retirar desde el primer conector macho 199. Si ocurriera una caída, el cabo salvavidas 240 hala hacia arriba sobre el rodillo 224 y el primer conector 225 que se extiende a través de la ventana 116 se mueve hacia arriba con el rodillo 224 y rompe el puente 120 indicando así que ha ocurrido una caída.

Para liberar la tensión sobre el cabo salvavidas 240, por ejemplo cuando se desea desconectar el segundo extremo 242 del cabo salvavidas 240 desde la estructura de anclaje, el botón de pulsar 203 es presionado, lo cual gira el eje 200 girando así el dedo de enganche 205 hacia abajo para liberar los dientes 197 del engranaje de piñones 196. La manivela 211 luego se puede conectar de manera operativa al segundo conector macho 191 al insertar el segundo conector macho 191 en el receptor 218. El mango 214 luego se gira rotando así el segundo conector macho 191, lo cual a su vez rota el eje 150 rotando así el tambor 143 en dirección contraria a las manecillas del reloj para enrollar el cabo salvavidas 240 alrededor de la base 144. Si se utiliza el resorte motor 246, cuando se presiona el botón de pulsar 203, desasegurando así el

93

engranaje de piñones 196, el resorte motor 246 rotará el tambor 143 para enrollar automáticamente el cabo salvavidas 240 alrededor de la base 144.

Si ocurriera una caída, el peso del usuario ejerce una fuerza sobre el cabo salvavidas 240 forzando el tambor 143 a rotar y desenrollar pocos pies del cabo salvavidas 240, preferiblemente
5 dos giros del tambor 143, pero puesto que la placa principal 183 del ensamble de freno 180 está fija debido al ensamble de cerrojo 195, el ensamble de freno 180 absorbe la energía desde la fuerza de la caída y también limita la carga sobre las estructuras de anclaje. Sin la porción de reserva 244 del cabo salvavidas 240, cuando la longitud completa disponible del cabo salvavidas 240 se desenrolla, no hay cabo salvavidas adicional 240 para permitir al tambor 143 rotar de
10 manera que el ensamble de freno 180 no se active y el impacto de la caída lesione seriamente al usuario. La porción de reserva 244 solamente se libera en el evento de una caída, lo cual hace que el conector 146 libere la porción de reserva 244, no durante el uso normal tal como cuando el usuario desenrolla el cabo salvavidas 240 durante la instalación del sistema.

Se puede observar que el ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil 300 es similar
15 al ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil 100, y la siguiente será una descripción de los componentes del ensamble 300 que incluye diferencias más sustantivas con respecto al ensamble 100. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil 300 incluye un receptáculo 302 en el cual se coloca un tambor 305. Como se muestra en la Figura 37, el tambor 305 incluye una base cilíndrica 306. Adyacente a un primer lado 310, la base 306 incluye una muesca 307 y un orificio
20 que se extiende de manera lateral 308 en la base 306 adyacente a la parte media de la muesca 307. Una porción de extensión 311 se coloca adyacente al primer lado 310 de la base 306 e incluye un orificio que se extiende lateralmente 312 en alineación con el orificio 308. Un extremo de un conector 309, el cual preferiblemente es una varilla, se configura y dispone para dentro del orificio 308 y el otro extremo del conector 309 se configura y dispone para encajar dentro del

orificio 312 de manera que una porción media del conector 309 abarca la muesca 307. El lado de la porción de extensión 311 opuesto a la base 306 incluye un canal 313 configurado y dispuesto para recibir una porción final del cabo salvavidas 540. El canal 313 no se extiende totalmente alrededor del lado de la porción de extensión 311. Un extremo del canal 313 incluye una muesca 313a y el otro extremo del canal 313 termina adyacente a la abertura 311a en la porción de extensión 311. La abertura 311a se encuentra entre la muesca 313a y el otro extremo del canal 313. Un tope de cable forjado con estampa (no se muestra) está operativamente conectado al extremo del cabo salvavidas 540 y se inserta en la muesca 313a adyacente al extremo del canal 313. El cabo salvavidas 540 es dirigido a través del canal 313 y se extiende fuera a través de la abertura 311a de manera que una porción del cabo salvavidas 540 se puede enrollar alrededor de la porción de extensión 311 para crear una porción de reserva 541 del cabo salvavidas 540. La porción de reserva 541 es adyacente a la porción del cabo salvavidas 540 que se extiende hacia afuera a través de la abertura 311a, se enrolla alrededor de la porción de extensión 311, y se enhebra por debajo del conector 309 y a través de la muesca 307. Durante uso normal, el conector 309 actúa como un tope evitando que la porción de reserva 541 se desenrolle. Sin embargo, si ocurriera una caída, el conector 309 se rompe evitando así que la porción de reserva 541 se desenrolle, lo cual ayuda a reducir las fuerzas desde la caída transferidas al usuario. La porción del cabo salvavidas 540 dentro del canal 313 se utiliza para conectar el extremo del cabo salvavidas 540 a la porción de extensión 311 del tambor 305 y no se desenrolle desde el tambor 305, aún cuando la porción de reserva 541 se desenrolle.

Una placa circular 314 se coloca adyacente a la porción de extensión 311 ubicando así la porción de extensión 311 entre la base 306 y la placa 314. La placa circular 314, la porción de extensión 311m y la base 306 incluyen orificios correspondientes a través de los cuales se extienden sujetadores, preferiblemente tornillos, para asegurar estos componentes juntos cerca

del primer lado 310. La placa circular 314 ayuda a asegurar el extremo del cabo salvavidas 540 dentro del canal 313. Una placa circular 317 se coloca cerca de un segundo lado 316 e incluye un cubo 318 que se extiende hacia fuera desde el lado opuesto a la base 306. La placa circular 317 y la base 306 incluyen orificios correspondientes a través de los cuales se extienden sujetadores, preferiblemente tornillos, para asegurar estos componentes juntos cerca del segundo lado 316.

El ensamble de freno 320, como se muestra en las Figuras 37 y 39, está conectado de manera operativa a la placa 317 y el cubo 318 se extiende a través del ensamble de freno 320. En ensamble de freno 320 incluye una pestaña 321, un disco de engranaje 322 con dientes 323, una placa de presión 324, un disco de resorte 325, un espaciador 326, y una tuerca 327 asegurando el ensamble de freno 320 al cubo 318. El disco de engranaje 322 incluye una primera placa de fricción 322a conectada de manera operativa a un primer lado y una segunda placa de fricción 322b conectada de manera operativa a un segundo disco. El espaciador 326, el disco de resorte 325, la placa de presión 324, el disco de engranaje 322 (incluyendo los dientes 323), y la pestaña 321 se comprimen juntos entre la tuerca 327 y la placa 317. El disco de resorte 325 se ajusta a una fuerza calibrada deseada mediante la tuerca 327 como se conoce bien en el estado de la técnica. El espaciador 326 ayuda a proporcionar presión uniforme sobre el disco de resorte 325 por la tuerca 327. El ensamble de freno 320 es un ejemplo de un ensamble de freno apropiado y se reconoce que se pueden utilizar otros ensambles de frenos conocidos en el estado de la técnica. El cubo 318 incluye un diámetro interior a través del cual se extiende un eje 329. Un segundo conector macho 330 se conecta de manera operativa al eje 329, y el segundo conector macho 330 se extiende hacia fuera desde el receptáculo 302.

Un ensamble de cerrojo 332, como se muestra en la Figura 38, incluye un engranaje de piñones 333 con dientes 334, los cuales cooperan y se acoplan con los dientes 323 del disco de engranaje 322 para que el eje 335 rote, el engranaje de piñones 333 rote y viceversa.

Preferiblemente, el engranaje de piñones 333 es integral con el extremo del eje 335. Además, a medida que el disco de engranaje 322 rota, el engranaje de piñones 333 rota y viceversa. Un extremo del eje 335 se extiende a través de la primera placa de conectores 354 y el otro extremo del eje 335 se extiende a través de la segunda placa de conectores 358 y puede girar a través de ella. Un primer conector macho 337 está operativamente conectado a un extremo del eje 335 adyacente al engranaje de piñones 333, y el primer conector macho 337, el cual se extiende hacia fuera desde el receptáculo 302, se utiliza para tensionar el cabo salvavidas 540. Preferiblemente, el primer conector macho 337 es integral con el extremo del eje 335.

Un eje 338 es paralelo al eje 335 y se extiende a través de la primera y segunda placa de conectores 354 y 358 y puede girar a través de ella. Un dedo de enganche 344 tiene un diámetro interior 343 a través del cual se inserta un eje 338, y el dedo de enganche es adyacente al engranaje de piñones 333. El dedo de enganche 344 es preferiblemente asegurado al eje 338 con un sujetador 339a, el cual se extiende a través de un diámetro interior (no se muestra) del dedo de enganche 344 que corresponde con un diámetro interior 338a del eje 338. Preferiblemente, el sujetador 339a es un pasador el cual se coloca a presión por fricción a través de los diámetros interiores. El dedo de enganche 344 también tiene una porción de extensión 344a que se extiende hacia fuera adyacente al diámetro interior 343, y la porción de extensión 344a tiene un orificio 345 adyacente al diámetro interior 343. Un primer resorte de torsión 346 se enrolla alrededor del eje 338 y se coloca entre el dedo de enganche 433 y la primera placa de conectores 354. Un primer extremo 347 del resorte de torsión 346 se inserta a través del orificio 345 del dedo de enganche 344, y un segundo extremo 348 del resorte de torsión 346 se inserta a través del orificio 355 de la primera placa de conectores 354. Un segundo resorte de torsión 349 se enrolla alrededor del eje 338 y se coloca adyacente a la segunda placa de conectores 358. Un primer extremo 350 del resorte de torsión 349 se mantiene en posición a lo largo del eje 338 mediante un

sujetador 339b que se extiende manera axial a través del eje 338, y un segundo conector 351 del resorte de torsión 349 se inserta a través del orificio 359 de la segunda placa de conectores 354.

El dedo de enganche 344 y el eje 338 giran juntos dentro de orificios de la primera y segunda placa de conectores 354 y 358 y los resortes de torsión 346 y 349 colocan una fuerza sobre el

5 dedo de enganche 344 y el eje 338 de manera que la porción de extensión 344a sea empujada en una dirección hacia arriba para acoplar los dientes 334 del engranaje de piñones 333 asegurando así el tambor 305 y evitando la rotación del tambor 305 en dirección de las manecillas del reloj.

El dedo de enganche 344 automáticamente cierra el engranaje de piñones 333, permitiendo que el engranaje de piñones 333 sea rotado en dirección de las manecillas del reloj y evitando que el

10 engranaje de piñones 333 sea rotado en dirección contraria a las manecillas del reloj. El dedo de enganche 344 tiene una posición acopladora y una posición liberadora. La posición acopladora

acopla de manera suficiente los dientes 334 del engranaje de piñones 333 para evitar que el engranaje de piñones 333 rote en una dirección contraria a las manecillas del reloj, y la posición liberadora no acopla suficientemente los dientes 334 permitiendo así que el engranaje de piñones

15 333 sea rotado en dirección de las manecillas del reloj. La dirección de la rotación como se describe en la presente es relativa a la realización como se muestra en la figura 27, y se reconoce que la dirección de rotación puede cambiar a medida que la realización o la orientación de la realización cambia.

El engranaje de piñones 333 se puede rotar en dirección de las manecillas del reloj y los dientes 334 empujan el dedo de enganche 344 hacia abajo lejos del engranaje de piñones 20 333 superando la fuerza de los resortes de torsión 346 y 349 permitiendo así que el engranaje de piñones 333 rote en dirección de las manecillas del reloj. Los resortes de torsión 346 y 349 continuamente colocan fuerza sobre el dedo de enganche 344 y el eje 338 que se debe superar para rotar el engranaje de piñones 333. El dedo de enganche 344 crea un tope mecánico del

engranaje de piñones 333 cuando el engranaje de piñones 333 es rotado en dirección contraria a las manecillas del reloj. Esto ayuda a tensionar el cabo salvavidas 540 puesto que el tambor puede rotar en una dirección contraria a las manecillas del reloj pero no puede rotar en dirección de las manecillas del reloj mientras el dedo de enganche 344 acopla el engranaje de piñones 333.



5 El eje 338 también incluye un conector 340 que se extiende hacia fuera perpendicular al eje longitudinal del eje 338 hacia el eje 335. Un botón de pulsar 341 incluye una ranura (no se muestra) que va de lado a lado el conector 340, y el botón de pulsar 341 se extiende a través del tope del receptáculo 302. Un resorte 342 desvía el botón de pulsar 341 lejos del conector 340.

Cuando el botón de pulsar 341 se presiona hacia abajo, el conector 340 se empuja hacia abajo, lo

10 cual supera las fuerzas de los resortes de torsión 346 y 349 y rota el eje 338 en una dirección

contraria a las manecillas del reloj rotando también así el dedo de enganche 344 en dirección

contraria a las manecillas del reloj para liberar los dientes 334 del engranaje de piñones 333. El

botón de pulsar 341 es un mecanismo de liberación que se puede utilizar para desasegurar el

tambor 305 para desenrollar el cabo salvavidas 540, para enrollar nuevamente el cabo salvavidas

15 540, y para liberar la tensión en el cabo salvavidas 540. El engranaje de piñones 333

automáticamente se asegura a los resortes de torsión 346 y 349 colocando fuerzas sobre el dedo

de enganche 344 y el eje 338 asegurando así automáticamente el disco de engranaje 322 del

ensamble de freno 320.

Como se muestra en la Figura 27, un ensamble de salida 365 incluye un cojín de fricción

20 366, el cual preferiblemente generalmente tiene forma de embudo, con una porción cilíndrica 367

y una porción rebordeada 368. La porción cilíndrica 367 está configurada y dispuesta para

extenderse a través de un orificio 304 en el receptáculo 302 e incluye una abertura 367a a través

de la cual se extiende el cabo salvavidas 540. La porción rebordeada 368 es adyacente a la

superficie interna del receptáculo 302 y reduce la fricción y por lo tanto el desgaste sobre el cabo

apf

salvavidas 540 a medida que el cabo salvavidas 540 se desenrolla y enrolla nuevamente en el
receptáculo 302. Una ménsula en forma de U 371 incluye lados 374 que se extienden hacia fuera
desde lados opuestos. Una abertura 372 en la ménsula 371 está configurada y dispuesta para
recibir la porción cilíndrica 367. Los orificios 369 en la porción rebordeada 368 corresponden
5 con orificios 373 en la ménsula 371 y sujetadores 376 se extienden a través de los mismos para
asegurar el cojín de fricción 366 a la ménsula 371. Los lados 374 incluyen orificios 375 a través
de los cuales los sujetadores 377 se utilizan para asegurar la ménsula 371 a las placas de
conectores 354 y 358.

El tambor 305, el ensamble de freno 320, el ensamble de cerrojo 332, y el miembro de
10 anclaje 363 se conectan de manera operativa a las ménsulas 354 y 358 y están albergados entre
los lados 302b y 302b como se describió de maneja similar con respecto al ensamble de cabo
salvavidas horizontal retráctil 100. Las líneas discontinuas en la Figura 27 muestran cómo se
conectan estos componentes. Aunque no se muestra en esta realización, otro miembro de anclaje
similar al segundo miembro de anclaje 130 del ensamble 100, se podría agregar como una
15 característica opcional.

El ensamble 300 no incluye un indicador de tensión y caída como el ensamble indicador
de tensión y caída 221 del ensamble 100. Preferiblemente, una manivela 400 se utiliza para
tensionar el cabo salvavidas 540. La manivela 400 incluye un brazo 401 con un primer extremo
402, una porción intermedia 412, y un segundo extremo 416. El primer extremo 402
20 preferiblemente tiene bordes redondeados e incluye un orificio 403 en el cual una varilla 404 se
coloca y asegura al primer extremo 402. La varilla 404 preferiblemente se suelda al primer
extremo 402. Un mango 405 incluye un diámetro interior 406 que se extiende longitudinalmente
a través del mismo. La varilla 404 se inserta a través del diámetro interior 406 del mango 405 y el
diámetro interior 406 es suficientemente grande de manera que el mango 405 puede rotar

alrededor de la varilla 404. El extremo distal 407 de la varilla 404 está asegurado con un anillo retenedor 408, lo cual permite al mango 405 rotar alrededor de la varilla 404 pero evita que el mango 405 se suelte de la varilla 404.

100

La porción intermedia 412 incluye un orificio 413 adyacente al primer extremo 402. El orificio 413 preferiblemente tiene forma de ojo de cerradura con la porción delgada adyacente al primer extremo 402 y se utiliza para conectar la manivela 400 al receptáculo 302 del ensamble 300 cuando la manivela 400 no está en uso. La porción intermedia 412 también incluye un orificio 414 adyacente al orificio 413 y una porción media del brazo 401.

El segundo extremo 416 incluye una primera superficie ahusada 417, una segunda superficie ahusada 418, y una tercera superficie ahusada 419. La primera superficie ahusada 417 preferiblemente queda a un ángulo hacia adentro adyacente al orificio 414 a aproximadamente dos a diez grados, más preferiblemente cuatro a seis grados, con relación al lado del brazo 401 desde el cual ésta a un ángulo hacia adentro. La segunda superficie ahusada 418 preferiblemente queda a un ángulo hacia adentro adyacente a la primera superficie ahusada 417 con relación al segundo extremo 416 a aproximadamente treinta a sesenta grados, mas preferiblemente cuarenta y cuatro a cuarenta y seis grados, con relación al lado del brazo 401 desde el cual la primera superficie ahusada 417 queda a un ángulo hacia adentro. La tercera superficie ahusada 419 es preferiblemente ahusada adyacente a la segunda superficie 418 con relación al lado opuesto del brazo 401 a aproximadamente setenta a ochenta y cinco grados, más preferiblemente setenta y nueve a ochenta y uno grados, con relación al lado del brazo 401 desde el cual la primera superficie ahusada 417 queda a un ángulo hacia adentro. Se reconoce que estos ángulos pueden variar. Por ejemplo, la primera superficie ahusada 417 no necesita ser ahusada del todo siempre y cuando el brazo 401 pueda girar de manera que al menos una porción de la superficie pueda entrar en contacto con el primer lado 452.

Un receptáculo 421 incluye una primera placa 422 y una segunda placa 432 que cooperan para albergar algunos componentes de la manivela 400. Las superficies internas de la primera y segunda placas 422 y 432 incluyen cavidades 423 y 433 en las cuales los componentes son albergados. La primera placa 422 generalmente es rectangular e incluye un primer extremo 429, el cual tiene bordes redondeados, y un segundo extremo 430. La cavidad 423 incluye una primera porción 424 y una segunda porción 425. La primera porción 424 es adyacente al primer extremo 429 que generalmente es rectangular y se extiende hasta cerca de una porción media de la primera placa 422. La segunda porción 425 también es generalmente rectangular y es más angosta que la primera porción 424. La segunda porción 425 interseca una porción de la primera porción 424 adyacente a la porción media de la primera placa 422 y se extiende hacia el segundo extremo 430. Los diámetros interiores 426 se extienden de manera lateral a través del primer extremo 429 de la primera placa 422. Preferiblemente, dos diámetros interiores 426 se colocan en cada lado de la primera porción 424, uno adyacente al extremo de la primera porción 424 adyacente al primer extremo 429 y el otro adyacente a la unión de la primera porción 424 y la segunda porción 425. Los diámetros interiores 427 se extienden de manera lateral a través del segundo extremo 430. Preferiblemente, un diámetro interior 427 se coloca adyacente al segundo extremo 430 sobre cada lado de la segunda porción 425. Los diámetros interiores 427 preferiblemente son roscados. Un orificio 428 es colocado dentro de la segunda porción 425 entre los diámetros interiores 427.

La segunda placa 432 preferiblemente es similar a la primera placa 422 y se muestra en las Figuras 34 y 35. La segunda placa 432 incluye un primer extremo 439, el cual tiene bordes redondeados, y un segundo extremo 440. La cavidad 433 incluye una primera porción 434 y una segunda porción 435. La primera porción 434 es adyacente al primer extremo 439 que generalmente es rectangular y se extiende hasta cerca de una porción media de la primera placa

102

432. La segunda porción 435 generalmente también es rectangular y más angosta que la primera porción 434. La segunda porción 435 interseca una porción de la primera porción 434 adyacente a la porción media de la primera placa 432 y se extiende hacia el segundo extremo 440. Los diámetros interiores 436 se extienden de manera lateral a través del primer extremo 439 de la primera placa 432. Preferiblemente, dos diámetros interiores 436 se colocan sobre cada lado de la primera porción 434, uno adyacente al extremo de la primera porción 434 adyacente al primer extremo 439 y el otro adyacente a la unión de la primera porción 434 y la segunda porción 435. Los diámetros interiores 437 se extienden de manera lateral a través del segundo extremo 440. Preferiblemente, un extremo 437 se coloca adyacente al segundo extremo 440 sobre cada lado de la segunda porción 435. Un orificio 438 se coloca dentro de la segunda porción 435 entre los diámetros interiores 437. Los diámetros interiores 436 y 437 preferiblemente son abocardados para acomodar las cabezas de los sujetadores 442 y 443, respectivamente.

Una porción conectora 455 incluye una base 456 con una porción elevada 457 que se extiende hacia afuera desde la misma. La base 456 y la porción elevada 457 generalmente son de forma cilíndrica y la porción elevada 457 es más pequeña en diámetro formando así una saliente 458 adyacente a la unión de la base 456 y la porción elevada 457. Un miembro anular 448 incluye una abertura 449 y una pestaña 450 con un orificio 451 que se extiende hacia fuera desde el mismo. La porción elevada 457 encaja dentro de la abertura 449 en el miembro anular 448 de manera que el miembro anular 448 es adyacente a la saliente 458 y la pestaña 450 se extiende hacia fuera desde la porción conectora 455. La porción conectora 455 también incluye un diámetro interior 459 que se extiende de manera lateral adyacente al centro de la porción conectora 455. El diámetro interior 459 tiene forma preferiblemente cuadrada para corresponder con la forma del primer conector macho 337 y el segundo conector macho 330. Un diámetro

103

interior 460 es preferiblemente adyacente a cada esquina del diámetro interior 459. Los diámetros interiores 460 preferiblemente son roscados.

Un miembro en forma de U 470 incluye una parte superior 471 con un primer lado 472 y un segundo lado 474 que se extiende hacia fuera desde lados opuestos de la parte superior 471 paralelos entre sí. El primer lado 472 incluye una muesca 473 adyacente al extremo opuesto a la parte superior 471, y el segundo lado 474 incluye una muesca 475 adyacente al extremo opuesto a la parte superior 471. Un rodillo 464 incluye una porción cilíndrica 465 con superficies laterales 466a y 466b y una superficie de rodado 467. Una proyección 468a se extiende hacia fuera adyacente al centro de la superficie lateral 466a y una proyección 468b se extiende hacia fuera adyacente al centro de la superficie lateral 466b. La proyección 468a encaja dentro de la muesca 473 y la proyección 468b encaja dentro de la muesca 475 y el rodillo 464 es rotatable dentro de las muescas 473 y 475. Como se muestra en la Figura 33, el miembro en forma de U, el rodillo 464, y un resorte 478 se configuran y disponen para ajustar dentro de las primeras porciones 424 y 434 del receptáculo 421.

Para ensamblar la manivela 400, las proyecciones 468a y 468b del rodillo 464 se colocan dentro de las muescas 473 y 475 del miembro en forma de U 470 y el resorte 478 se coloca adyacente a la parte superior 471 con el rodillo 464 colocado opuesto al resorte 478. El segundo extremo 480 del resorte 478 hace contacto con la parte superior 471 del miembro en forma de U 470. El resorte 478, el miembro en forma de U 470, y el rodillo 464 se colocan dentro de la primera porción 424 de la primera placa 422 con el primer extremo 479 del resorte 478 adyacente al primer extremo 429 y el rodillo 464 adyacente a la segunda porción 425. El segundo extremo 416 y una porción de la porción intermedia 412 del brazo 401 se colocan dentro de la segunda porción 425 de manera que la segunda superficie ahusada 418 hace contacto con la superficie de rodado 467 del rodillo 464. La segunda placa 432 luego se coloca de manera que su cavidad

correspondiente 433, los diámetros interiores 436 y 437, y orificio 438 están en alineación con la cavidad 423, los diámetros interiores 436 y 437, y el orificio 438 de la primera placa 422. Un pasador 444 se inserta a través del diámetro interior 438, el orificio 414, y el diámetro interior 428 para conectar de manera giratoria el brazo 401 al receptáculo 421. El brazo 401 puede girar alrededor del pasador 444 dentro de las segundas porciones 425 y 435. La primera superficie ahusada 417 permite que el brazo 401 gire alrededor del pasador 444.

La porción elevada 457 de la porción conectora 455 se coloca dentro de la abertura 449 del miembro anular 448, y luego la porción elevada 457 se coloca adyacente a la primera placa 422 de manera que los diámetros interiores 460 están en alineación con los diámetros interiores 426. Los sujetadores 442, los cuales preferiblemente son tornillos, se insertan a través de los diámetros interiores 436 y 426 y se enroscan hacia el diámetro interior 460 para asegurar la primera y segunda placas 422 y 423 del receptáculo 421 y la porción conectora 455 al receptáculo 421. Así, la primera y segunda placas 422 y 432 se colocan entre la porción conectora 455 acoplada por los sujetadores 442 y las cabezas de los sujetadores 442. Los sujetadores 443, los cuales preferiblemente son tornillos, son enroscados a través del diámetro interior 437 y enroscados hacia el diámetro interior 427 para asegurar la primera y segunda placas 422 y 432 del receptáculo 421. Así, la segunda placa 432 se coloca entre la primera placa 422 acoplada por los sujetadores 443 y las cabezas de los sujetadores 443.

La varilla 404 se inserta a través del diámetro interior 406 del mango 405 y diámetro interior 406 es suficientemente grande de manera que el mango 405 puede rotar alrededor de la varilla 404. El extremo distal 407 de la varilla 404 se asegura con un anillo retenedor 408, el cual permite al mango 405 rotar alrededor de la varilla 404 pero evita que el mango 405 se suelte de la varilla 404.

Aunque el ensamble de la manivela 400 se describe con respecto a la primera placa 422, se reconoce que la segunda placa 432 también se puede utilizar. También se reconoce que el orden del ensamble no es crucial y se puede cambiar.

Un extremo de una cadena (no se muestra) se puede conectar de manera operativa al orificio 451 del miembro anular 448 y el otro extremo de la cadena se puede conectar de manera operativa al receptáculo 302 para ayudar a evitar que la manivela 400 sea mal colocada o se pierda. Cuando la manivela 400 no se está utilizando, ésta se puede colocar en una posición de almacenamiento al insertar una espiga en forma de hongo 362 que se extiende hacia fuera desde el receptáculo 302 a través del orificio 413. Una superficie inclinada 303 adyacente a la parte superior del receptáculo 302 por encima de la espiga 362 acomoda el mango 405 de manera que éste no se extiende hacia fuera desde el receptáculo 302 como se muestra en la Figura 26.

La manivela 400 se puede conectar ya sea al primer conector macho 337 o al segundo conector macho 330 del ensamble 300 insertando el primer conector macho 337 o el segundo conector macho 330 en el diámetro interior 459, el cual se configura y dispone para recibir el primer conector macho 337 y el segundo conector macho 330. Aunque el primer conector macho 337, el segundo conector macho 330, y el diámetro interior 459 se muestran y describen como de forma cuadrada, se reconoce que cualquier forma apropiada, preferiblemente formas correspondientes, se pueden utilizar siempre y cuando la manivela 400 se pueda utilizar para rotar el primer conector macho 337 y el segundo conector macho 330.

Después que el ensamble 300 se ha asegurado de manera apropiada a las estructuras de anclaje, el cabo salvavidas 540 se debe tensionar de manera apropiada para funcionar de manera apropiada y detener de manera segura una caída. La manivela 400 se conecta de manera operativa al primer conector macho 337 al insertar el primer conector macho 337 en el diámetro interior 459. El mango 405 es girado rotando el primer conector macho 337, el cual a su vez rota el eje

106

335 rotando así el engranaje de piñones 333, que a su vez rota el disco de engranaje 322 rotando así el tambor 305 para enrollar el cabo salvavidas 540 de manera más ajustada alrededor de la base 306. El engranaje de piñones 333 es rotado en dirección de las manecillas del reloj haciendo que el dedo de enganche 344 gire hacia abajo liberando los dientes 334 del engranaje de piñones 333. Puesto que el dedo de enganche 344 y el eje 338 están desviados por los resortes de torsión 346 y 349, el dedo de enganche 344 es desviado de manera que éste girará hacia arriba para acoplar los dientes 334 del engranaje de piñones 333. Cuando la rotación del engranaje de piñones 333 se detiene, el dedo de enganche 344 girará hacia arriba para acoplar los dientes 334 asegurando así el mecanismo y evitando que cabo salvavidas adicional 540 sea desenrollado.

El dedo de enganche 344 automáticamente asegura el engranaje de piñones 333, permitiendo que el engranaje de piñones 333 sea rotado en dirección de las manecillas del reloj y evitando que el engranaje de piñones 333 sea rotado en dirección contraria a las manecillas del reloj. Esto permite que el cabo salvavidas 540 sea tensionado crecientemente a medida que la manivela 400 gira el primer conector macho 337. La interacción entre el disco de engranaje 322 y el engranaje de piñones 333 permite que el cabo salvavidas 540 sea tensionado con menor esfuerzo debido a la ventaja mecánica proporcionada por la proporción de engranaje 8.5:1 entre el disco de engranaje 322 y el engranaje de piñones 333. Cuando la manivela 400 está conectada de manera operativa al segundo conector macho 330 y el engranaje de piñones 333 se ha liberado desde el dedo de enganche 344, el cabo salvavidas 540 se puede enrollar nuevamente alrededor de la base 306.

Para tensionar el cabo salvavidas 540, la manivela 400 se conecta al primer conector macho 337 y el mango 405 es rotado para rotar el brazo 401 en dirección de las manecillas del reloj rotando así el primer conector macho 337 en dirección de las manecillas del reloj. La rotación del primer conector macho 337 rota el engranaje de piñones 333, lo cual rota el disco de

103

engranaje 322, lo cual rota el tambor 305 para enrollar el cabo salvavidas 540 de manera más ajustada alrededor de la base 306. Con respecto a la manivela 400, inicialmente el resorte 478 desvía el miembro en forma de U 470 y el rodillo 464 hacia las segundas porciones 425 y 435 posicionando así el rodillo 464 para entrar en contacto con la segunda superficie ahusada 418 y colocando la tercera superficie ahusada 419 adyacente al segundo lado 453 del receptáculo 421. El brazo 401 se puede girar alrededor del pasador 444 de manera que la primera superficie ahusada 418 haga contacto con el primer lado 452 y el lado del brazo adyacente a la tercera superficie ahusada 419 haga contacto con el segundo lado 453. A medida que la tensión en el cabo salvavidas aumenta, se dificulta rotar la manivela 400 y se requiere torque aumentado para girar la manivela 400 para aumentar la tensión en el cabo salvavidas. A medida que el torque aplicado al brazo 401 se aumenta, la fuerza del resorte 478 es superada y a medida que el resorte 478 se comprime y se enrolla de manera más ajustada, el brazo 401 comienza a girar alrededor del pasador 444 hacia el primer lado 452 del receptáculo, lo cual mueve el rodillo 464 a lo largo de la segunda superficie ahusada 418 hacia la tercera superficie ahusada 419. La fuerza del resorte 478 inicialmente puede solamente ser parcialmente superada. Cuando el cabo salvavidas ha alcanzado la tensión deseada, se requiere torque suficiente para superar la fuerza del resorte 478, comprimiendo así suficientemente el resorte 478 de manera que el rodillo 464 alcanza la tercera superficie ahusada 419 permitiendo así que el brazo 401 gire adicionalmente y que la primera superficie ahusada 417 entre en contacto con el primer lado 452 del receptáculo 421. Cuando la primera superficie ahusada 417 hace contacto con el primer lado 452 del receptáculo 421, un sonido de “chasquido” proporciona indicación que la tensión deseada en el cabo salvavidas ha sido alcanzada. El sonido de “chasquido” incluye un movimiento de sacudida del brazo 401 a medida que éste hace transición desde la segunda superficie ahusada 418 a la tercera superficie ahusada 419 y puede aún incluir un sonido de chasquido a medida que la primera

superficie ahusada 417 hace contacto con el primer lado 452 del receptáculo 421. El brazo 401 gira suficientemente lejos para ser discernible al tacto o hacer un sonido de “chasquido” audible cuando al menos una porción de la primera superficie ahusada hace contacto con el primer lado 452.

108

5 Más específicamente, la figura 33 muestra la manivela 400 en una posición sin fuerza aplicada (torque) al brazo 401. En esta posición, el brazo 401 es adyacente al segundo lado 453. El resorte 478, el cual es pre-tensionado, ejerce fuerza sobre el rodillo 464 para hacer contacto con la segunda superficie ahusada 418 colocando así el brazo 401 cerca del segundo lado 453. Cuando la fuerza del resorte 478 es superada, el resorte 478 es enrollado de manera más
10 ajustada y el rodillo 464, originalmente en contacto con la segunda superficie ahusada 418, se mueve para hacer contacto con la tercera superficie ahusada 419. Cuando el rodillo 464 se mueve desde la segunda superficie ahusada 418 hacia la tercera superficie ahusada 419, el brazo 401 rota hasta que la primera superficie ahusada 417 hace contacto con el primer lado 452. Cuando la fuerza (torque) es liberada del brazo 401, el resorte 478 se desenrolla y empuja el rodillo 464 para
15 moverse desde la tercera superficie ahusada 419 para hacer contacto con la segunda superficie ahusada 418 girando así el brazo 401 adyacente al segundo lado 453. Las superficies ahusadas 417, 418, y 419 en combinación con el resorte 478 empujan el brazo 401 devuelta a la posición sin fuerza (torque). El sonido de “chasquido” ocurre cuando el rodillo 464 se mueve desde la segunda superficie ahusada 418 hasta la tercera superficie ahusada 419 y la primera superficie
20 ahusada 417 entra en contacto con el primer lado 452. La manivela 400 puede aún ser girada para tensionar adicionalmente el cabo salvavidas. El primer sonido de “chasquido” meramente indica que se ha alcanzado la cantidad mínima deseada de tensión en el cabo salvavidas, pero el cabo salvavidas se puede tensionar aún más hasta un nivel mayor y pueden ocurrir sonidos de “chasquido” adicionales.

La fuerza que el resorte 478 ejerce sobre el miembro en forma de U 470 y el rodillo 464 y el torque aplicado al brazo 401 requerido para superar la fuerza del resorte 478 preferiblemente son predeterminados para corresponder con la tensión deseada en el cabo salvavidas. Por lo tanto, cuando se detecta el sonido de “chasquido”, la tensión deseada en el cabo salvavidas se ha alcanzado. Aunque se reconoce que diferentes tipos de cuerdas de seguridad pueden requerir diferentes tensiones para funcionar apropiadamente, para un cabo salvavidas de cable galvanizado con un diámetro interior de $\frac{1}{4}$ de pulgada y una longitud de seis pies, la tensión apropiada sería 350 libras y la cantidad de torque aplicada al brazo 401 suficiente para tensionar el cabo salvavidas a 350 libras sería 150 libras por pulgada. Estos valores son solamente ejemplos puesto que se reconoce que estos valores pueden variar con diferentes tolerancias tales como tensión en el resorte 478. Además, la cantidad de tensión en el cabo salvavidas puede variar dependiendo del tipo de cabo salvavidas utilizado y la tensión preferida en el cabo salvavidas. Se reconoce que entre mayor sea la tensión en el cabo salvavidas menor será la distancia de caída. Otros factores tales como la longitud del cabo salvavidas, la inclusión de un absorbedor de energía en el sistema, la tolerancia permitida si ocurriera una caída, y la distancia deseada de frenado si ocurriera una caída pueden afectar los valores de tensión y torque.

La pre-tensión tiene un gran efecto sobre cuerdas de seguridad horizontales las cuales no incorporan absorbedores de energía separados. Para estos sistemas, se debe alcanzar un balance entre la tensión máxima permitida de cabo salvavidas horizontal y las tolerancias verticales requeridas cuando se utiliza el sistema. La resistencia a la tensión de la cuerda de alambre (la cual se relaciona con su construcción, material y diámetro interior) puede limitar la tensión máxima permitida del cabo salvavidas horizontal. Alternativamente, la tensión máxima permitida del cabo salvavidas horizontal se puede limitar por las resistencias de anclaje finales o cualquiera de los componentes en línea. La pre-tensión para cuerdas de seguridad horizontales que incorporan

absorbedores de energía (con extensión suficiente) debe ser alta para minimizar la tolerancia requerida (El cabo salvavidas horizontal retráctil del presente invento se ajusta a esta categoría).

La pre-tensión se debe limitar de manera que el anclaje final, absorbedores de energía, u otros componentes en línea no se activen o de otra manera se deformen en ausencia de una caída.

- 5 Además, la pre-tensión se debe lograr sin forzar el instalador. El absorbedor de energía que despliega fuerza debe ser adecuado para los anclajes finales y los componentes en línea. Muchos factores entran en juego al determinar la pre-tensión de un cabo salvavidas horizontal de los cuales el diámetro del alambre solamente es una consideración.

- 10 La especificación anterior, ejemplos y datos proporcionan una descripción completa de la fabricación y uso de la composición del invento. Puesto que muchas realizaciones del invento se pueden realizar sin apartarse del espíritu y alcance del invento, el invento reside en las reivindicaciones anexadas a continuación.

REIVINDICACIONES:

1. Un ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil conectado de manera operativa a una primera estructura de anclaje y a una segunda estructura de anclaje, el cual comprende:

a) un cabo salvavidas que tiene un primer extremo, un segundo extremo, y una

5 porción intermedia que interconecta el primer extremo y el segundo extremo;

b) un tambor que tiene una base y es rotable, el primer extremo del cabo salvavidas operativamente se conecta al tambor y la porción intermedia del cabo salvavidas es enrollable y desenrollable desde la base;

c) un ensamble de freno conectado de manera operativa al tambor incluyendo una
10 placa principal con primeros dientes;

d) un engranaje de piñones con segundos dientes en cooperación con los primeros dientes mediante el cual cuando la placa principal rota los primeros dientes se acoplan a los segundos dientes para hacer que el engranaje de piñones rote y mediante el cual cuando el engranaje de piñones rota los segundos dientes se acoplan con los primeros dientes para hacer
15 que la placa principal rote; y

e) un dedo de enganche montado de manera giratoria con respecto al receptáculo adyacente al engranaje de piñones y que tiene una posición acopladora y una posición liberadora, la posición acopladora acoplando los segundos dientes evitando que el engranaje de piñones rote en una primera dirección, la posición liberadora liberando los segundos dientes permitiendo que
20 el engranaje de piñones rote en una primera dirección, en donde, cuando el engranaje de piñones es acoplado por el dedo de enganche, también evita que la placa principal rote en una segunda dirección.

2. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil de la reivindicación 1, que comprende además:

a) un resorte conectado de manera operativa al dedo de enganche, el resorte colocando una fuerza sobre el dedo de enganche para desviar el dedo de enganche en la posición acopladora; y

b) un mecanismo de liberación conectado de manera operativa al dedo de enganche, el mecanismo de liberación superando la fuerza del resorte para colocar el dedo de enganche en la posición liberadora.

3. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil de la reivindicación 1, en donde la base incluye un conector conectado de manera operativa a una porción de la porción intermedia del cabo salvavidas a una distancia desde el primer extremo, para así crear una porción de reserva del cabo salvavidas entre el conector y el primer extremo, en donde el cabo salvavidas se puede desenrollar desde la base hasta el conector y cuando ocurra una caída, la porción de reserva es liberada desde el conector.

4. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil de la reivindicación 1, que comprende además un resorte motor conectado de manera operativa al tambor y que coloca una fuerza sobre el tambor, el resorte motor automáticamente enrolla el cabo salvavidas alrededor del tambor cuando el ensamble es liberado desde la primera o segunda estructura de anclaje.

5. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil de la reivindicación 1, que comprende además un receptáculo que incluye un primer conector y está configurado y dispuesto para albergar el tambor y el cabo salvavidas enrollado alrededor de la base del tambor, el tambor

MB

estando montado de manera rotatable dentro del receptáculo, el segundo extremo del cabo salvavidas incluyendo un segundo conector, el primer conector estando configurado y dispuesto para ser conectado de manera liberable a la primera estructura de anclaje y el segundo conector estando configurado y dispuesto para ser conectado de manera liberable a la segunda estructura de anclaje.

6. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil de la reivindicación 5, en donde el receptáculo es configurado y dispuesto para albergar el ensamble de freno, el engranaje de piñones, y el dedo de enganche.

7. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil de la reivindicación 1, que comprende además una manivela operativamente conectable de manera liberable al engranaje de piñones para rotar el engranaje de piñones para tensionar el cabo salvavidas con un esfuerzo reducido.

8. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil de la reivindicación 7, en donde la manivela es operativamente conectable de manera liberable al tambor para rotar el tambor y así enrollar nuevamente el cabo salvavidas alrededor de la base del tambor.

9. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil de la reivindicación 7, en donde la manivela adicionalmente comprende:

a) un brazo que incluye una primera superficie, una segunda superficie, y una tercera superficie, la segunda superficie interconectando la primera superficie y la tercera superficie, el brazo teniendo la capacidad de girar adyacente a la primera superficie, la primera superficie permite al brazo girar;

b) un rodillo configurado y dispuesto para moverse a lo largo de la segunda superficie y la tercera superficie; y

c) un miembro cortador operativamente conectado a un rodillo, el miembro cortador ejerciendo una fuerza sobre el rodillo y empujando el rodillo hacia la primera superficie, en
5 donde el torque sobre el brazo durante la rotación de la manivela para tensionar el cabo salvavidas ejerce fuerza sobre el miembro cortador, y cuando se alcanza el nivel predeterminado de tensión en el cabo salvavidas, la fuerza del miembro cortador es superada permitiendo así que el brazo gire haciendo que el rodillo se mueva hacia la tercera superficie y alcance así la tercera superficie indicado entonces que se ha alcanzado el nivel predeterminado de tensión del cabo
10 salvavidas.

10. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil de la reivindicación 9, en donde la primera superficie es ahusada entre dos a diez grados con relación al brazo, la segunda superficie es ahusada treinta a sesenta grados con relación al brazo, y la tercera superficie es ahusada setenta
15 a ochenta y cinco grados con relación al brazo.

11. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil de la reivindicación 9, en donde cuando el rodillo alcanza la tercera superficie, el brazo gira al menos cuatro grados.

20 12. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil de la reivindicación 9, en donde el miembro cortador empuja el rodillo hacia la primera superficie después de alcanzar un nivel predeterminado de tensión en el cabo salvavidas y se haya reducido el torque sobre el brazo.

MS

13. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil de la reivindicación 7, que comprende además un torque aplicado a la manivela que corresponde a un nivel predeterminado de tensión en el cabo salvavidas, en donde la manivela es rotada para rotar el engranaje de piñones rotando así el tambor para tensionar el cabo salvavidas, y en donde se logra el torque aplicado a la manivela, el cabo salvavidas ha alcanzado un nivel predeterminado de tensión, la manivela es capaz de tensionar el cabo salvavidas a un nivel mayor que el nivel predeterminado.

14. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil de la reivindicación 5, que comprende además un ensamble de tensión que incluye un indicador de tensión que proporciona indicación de la tensión del cabo salvavidas, en donde el cabo salvavidas mueve el indicador de tensión con respecto al receptáculo a medida que el cabo salvavidas es tensionado.

15. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil de la reivindicación 14, en donde el indicador de tensión comprende:

- a) un rodillo;
- b) un tercer conector montado dentro del receptáculo;
- c) un miembro cortador que interconecta el rodillo y el tercer conector, el miembro cortador colocando una fuerza sobre el rodillo que hala el rodillo en una primera dirección hacia el tercer conector; y
- d) el cabo salvavidas es rotado entre el rodillo y el tercer conector, en donde a medida que el cabo salvavidas es tensionado, el cabo salvavidas hala el rodillo en una segunda dirección lejos del tercer conector, el rodillo proporcionando así indicación de la tensión del cabo salvavidas.

116

16. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil de la reivindicación 15, en donde el miembro cortador se extiende de manera vertical dentro del receptáculo y perpendicularmente con respecto al cabo salvavidas a medida que el cabo salvavidas es desenrollado del receptáculo.

5 17. Un ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil de la reivindicación 16, en donde el rodillo incluye un tercer extremo y un cuarto extremo, y el miembro cortador incluye un primer miembro cortador y un segundo miembro cortador, el primer miembro cortador interconectando el tercer extremo y el tercer conector, el segundo miembro cortador interconectando el cuarto extremo y el tercer conector.

10

18. El ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil de la reivindicación 15, en donde el receptáculo incluye una ventana a través de la cual se extiende una porción del rodillo proporcionando así indicación de la tensión del cabo salvavidas, el receptáculo incluyendo un puente que se extiende a través de la ventana, la porción del rodillo rompiendo el puente cuando
15 ocurre una caída para proporcionar indicación que ha ocurrido una caída.

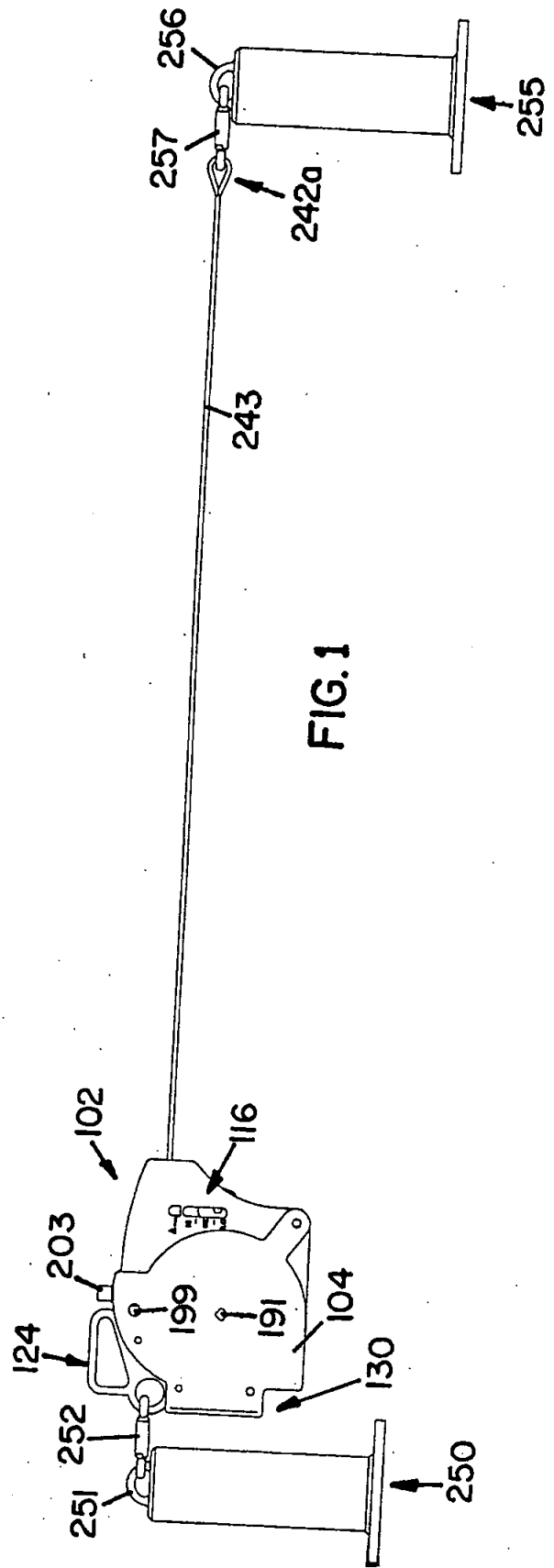
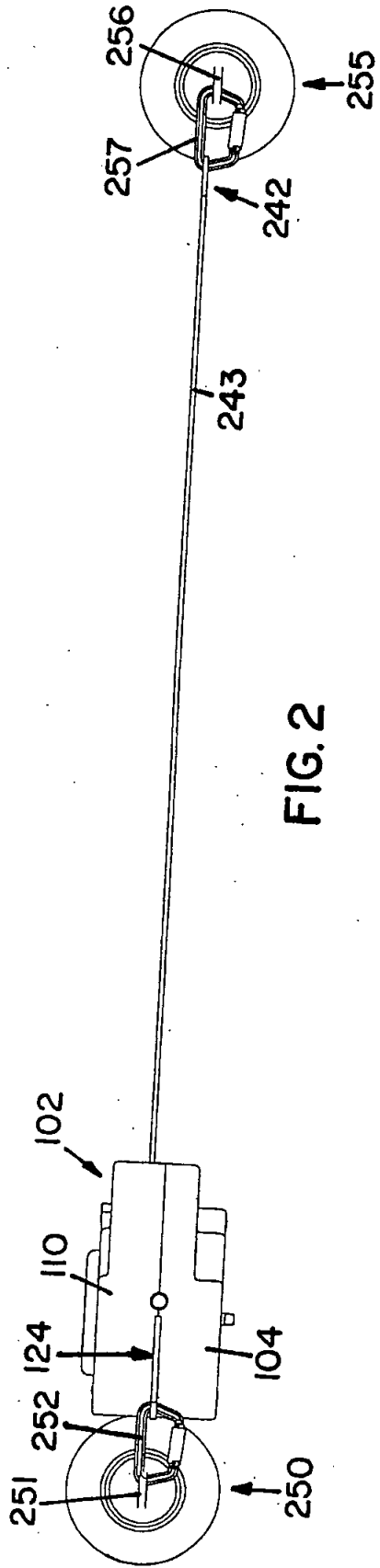
17

Resumen de la Divulgación

Un ensamble de cabo salvavidas horizontal retráctil incluye un cabo salvavidas enrollable y desenrollable desde un tambor rotatable y un receptáculo. El receptáculo incluye un primer

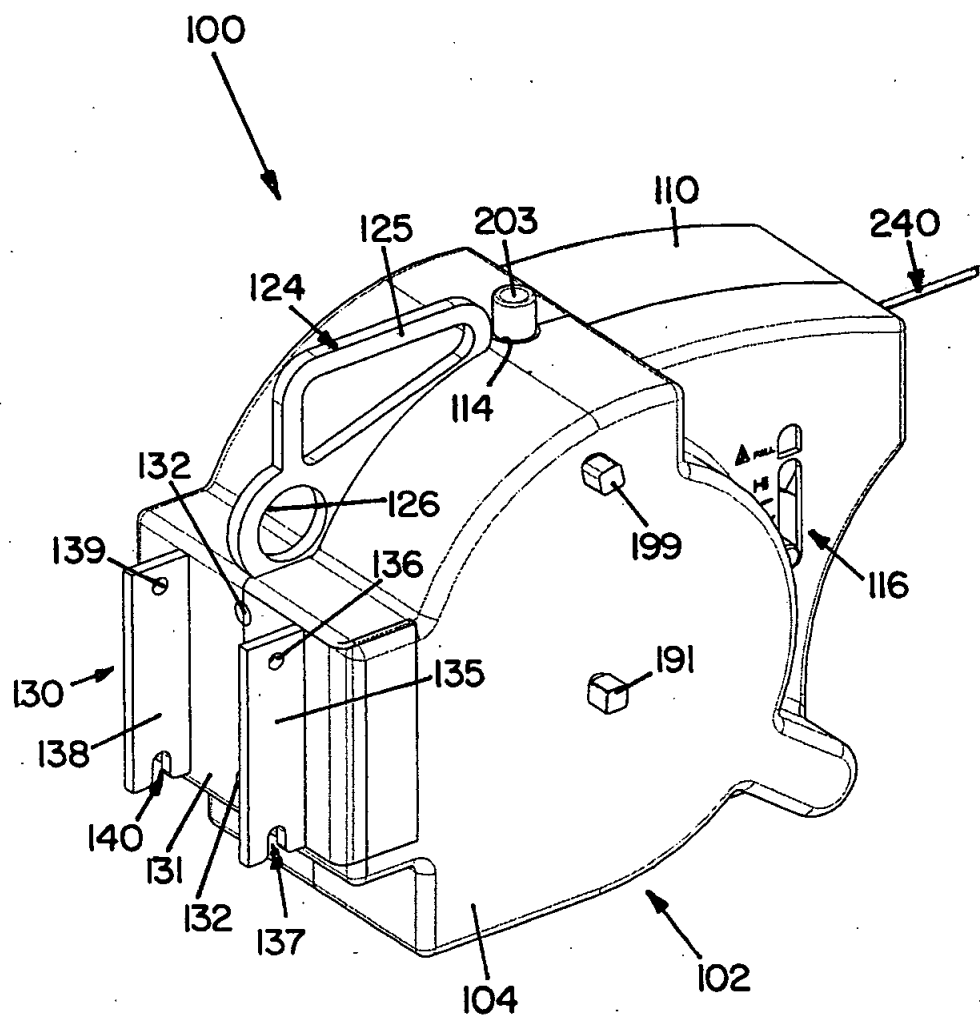
- 5 conector y está configurado y dispuesto para albergar el tambor y el cabo salvavidas enrollado alrededor de una base del tambor. El primer conector está conectado de manera operativa a una primera estructura de anclaje, el cabo salvavidas es halado hacia fuera desde cerca del receptáculo desenrollando al menos una porción del cabo salvavidas desde el tambor, un segundo conector conectado de manera operativa al cabo salvavidas es conectado de manera operativa a
- 10 una segunda estructura de anclaje, y el cabo salvavidas es tensionado utilizando una manivela que rota el tambor para aumentar la tensión en el cabo salvavidas y así proporciona indicación de cuando la tensión en el cabo salvavidas alcanza un nivel predeterminado.

118



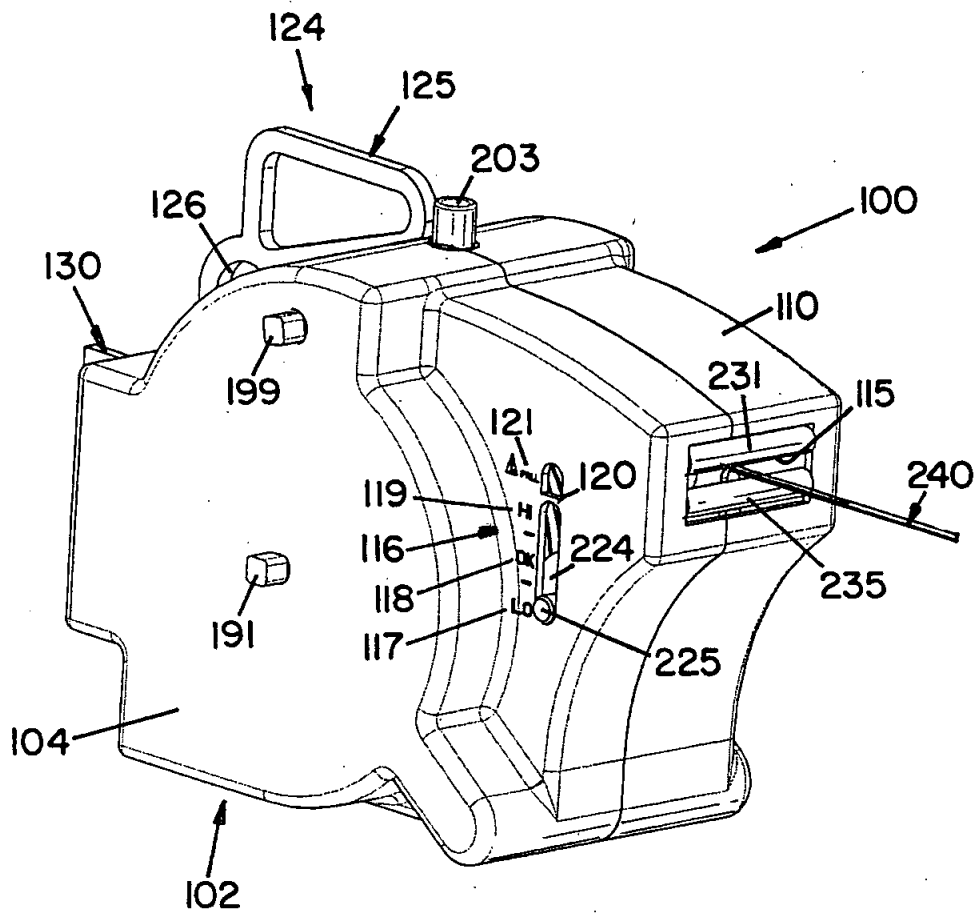
100

FIG. 4



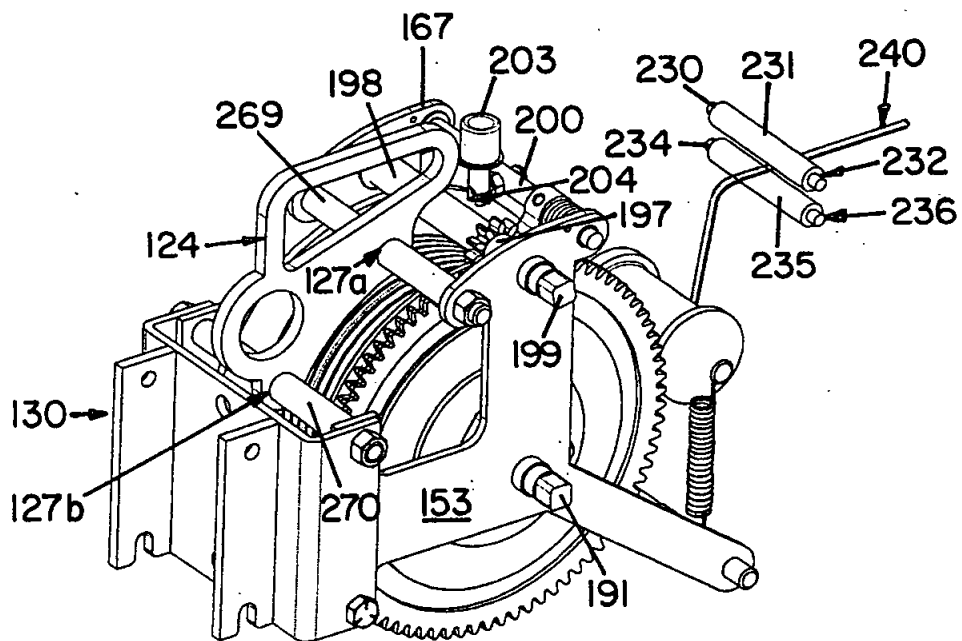
pd

FIG. 5



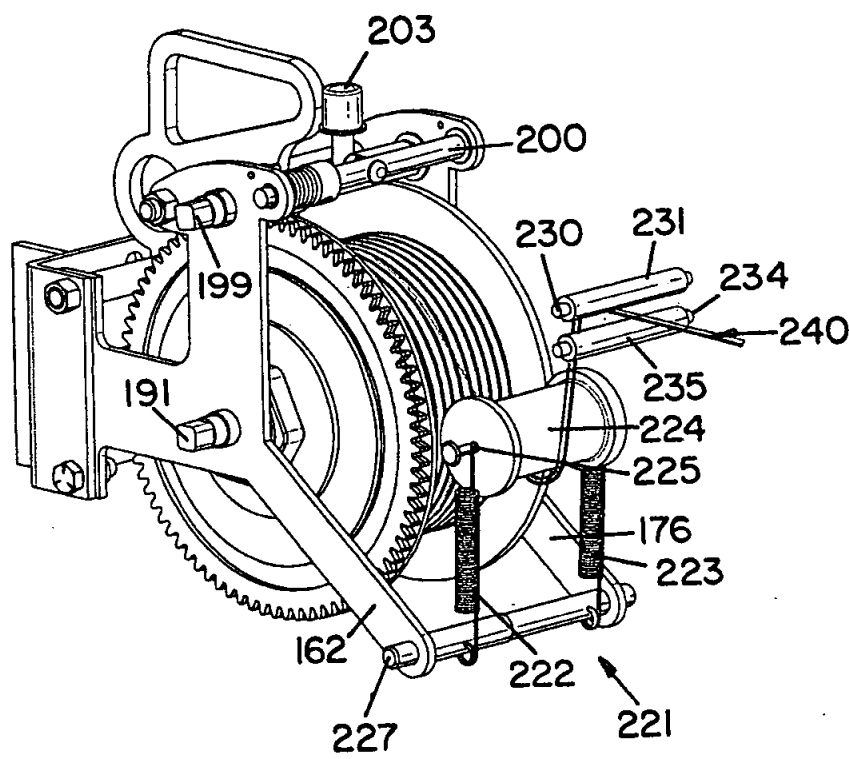
178

FIG. 6

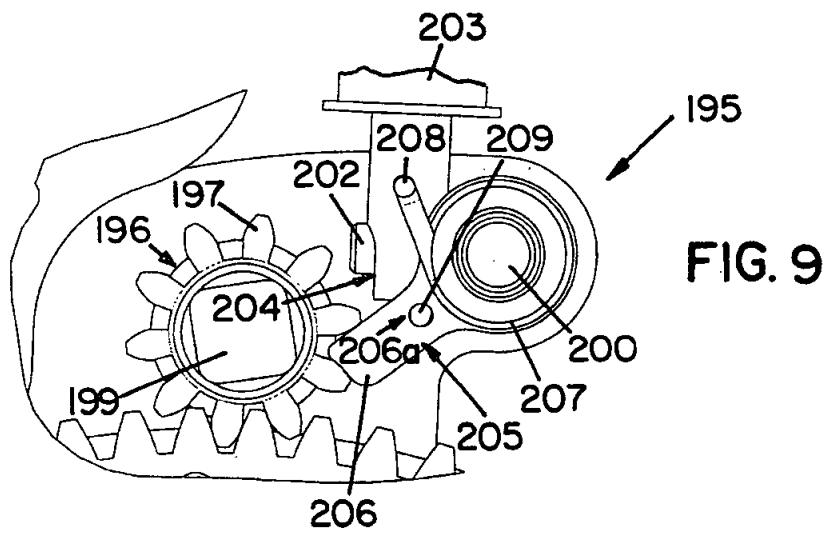
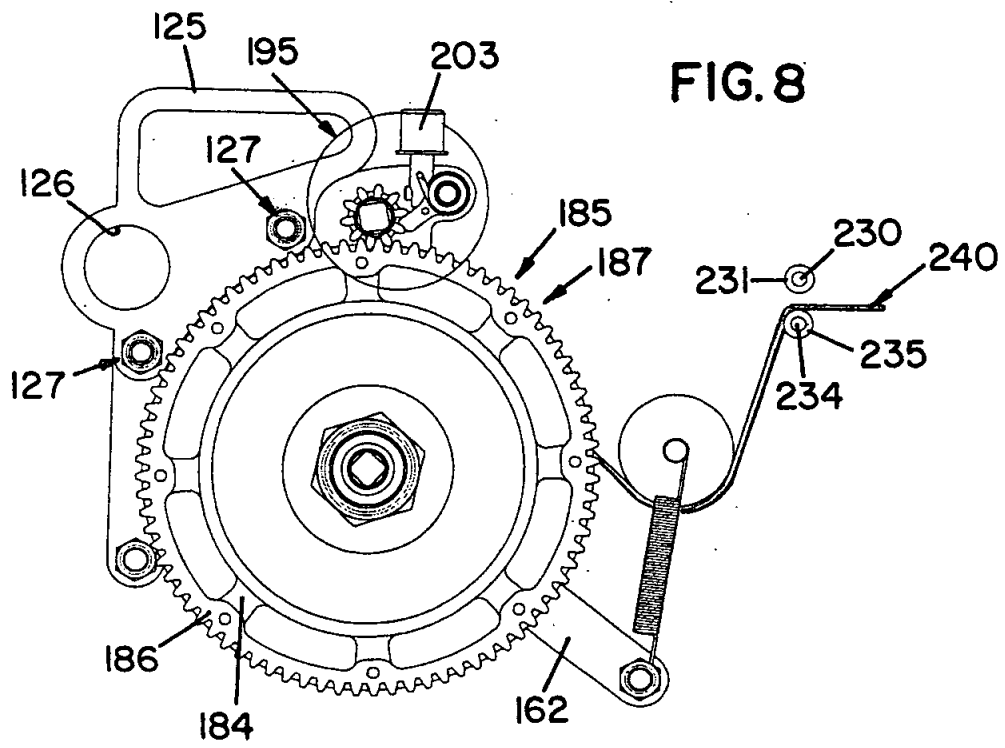


23

FIG. 7



12/28



125

FIG. 10

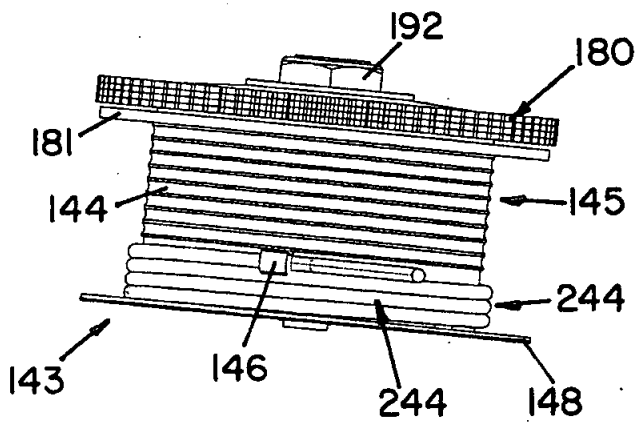
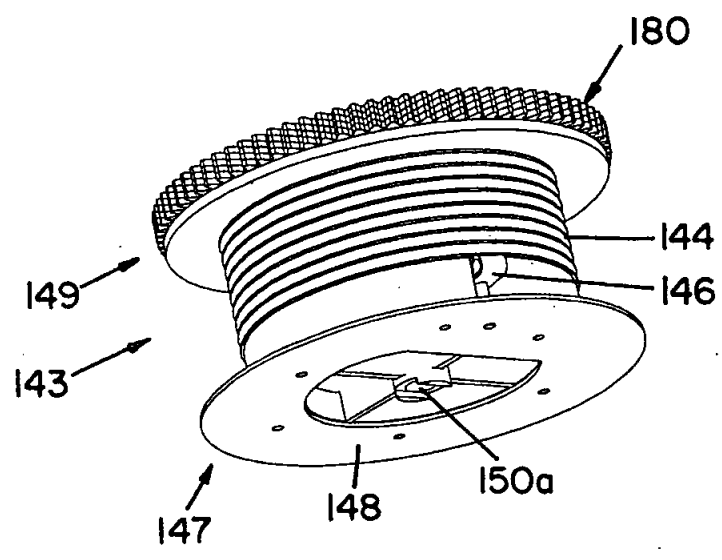


FIG. II

126

FIG. 12

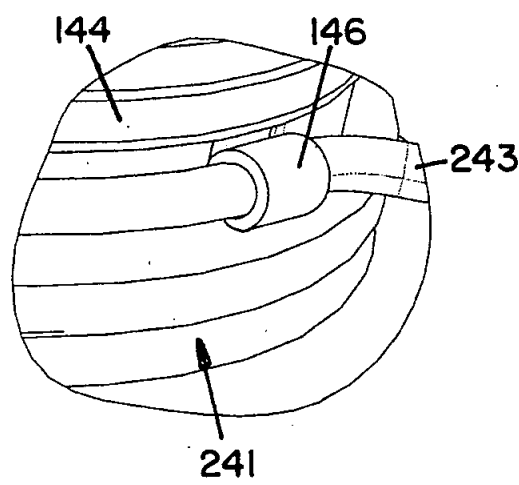
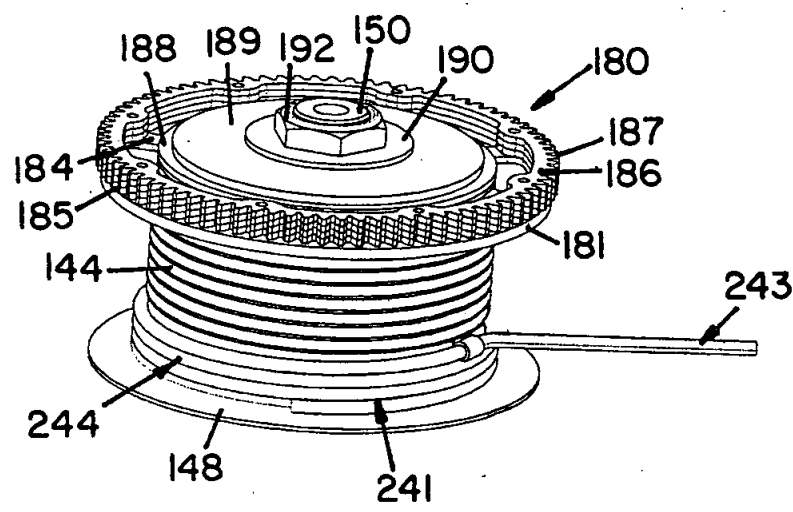


FIG. 13

109

FIG. 14

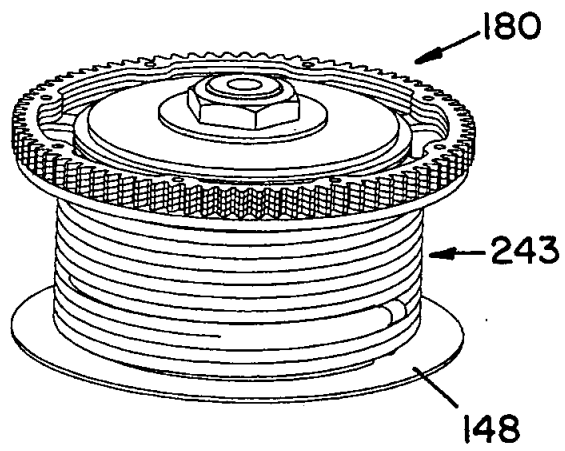
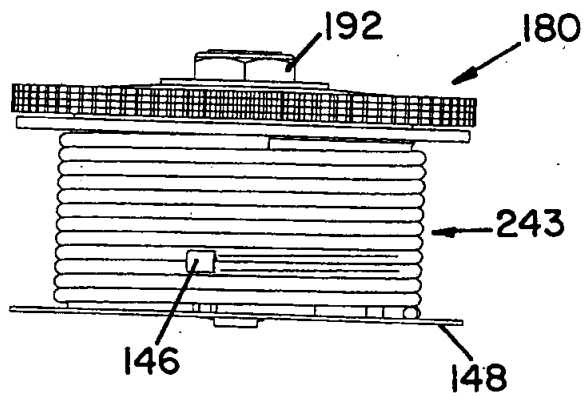


FIG. 15

128

FIG. 16

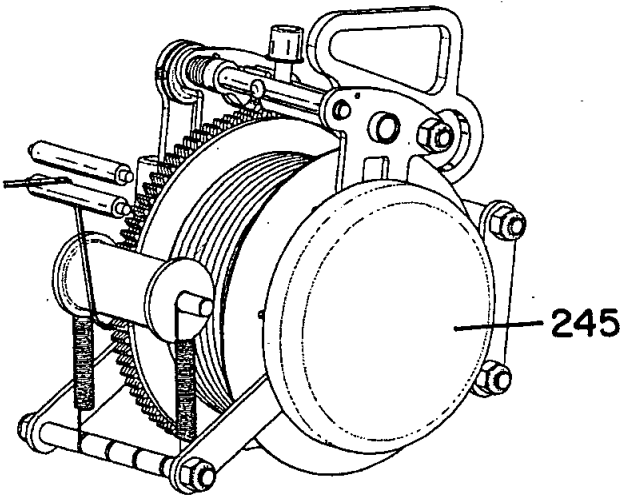
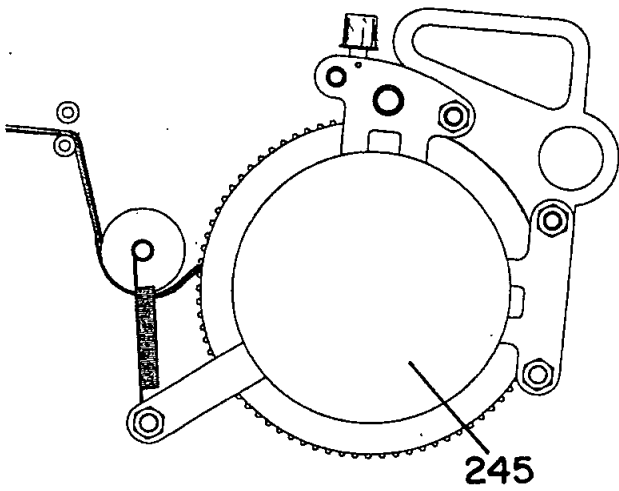


FIG. 17

7d

FIG. 18

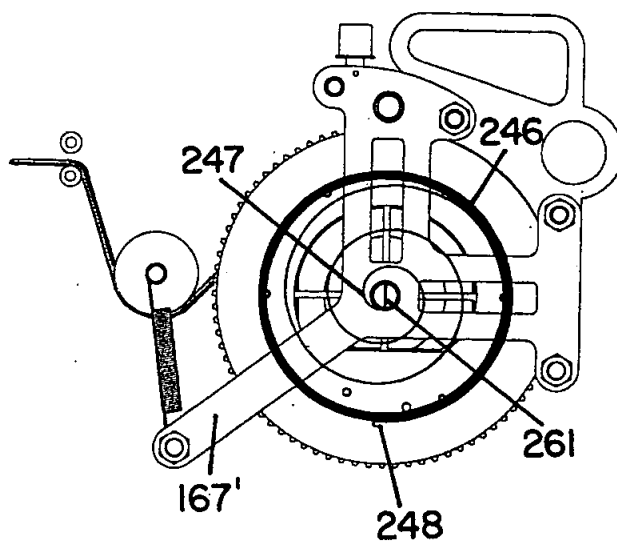
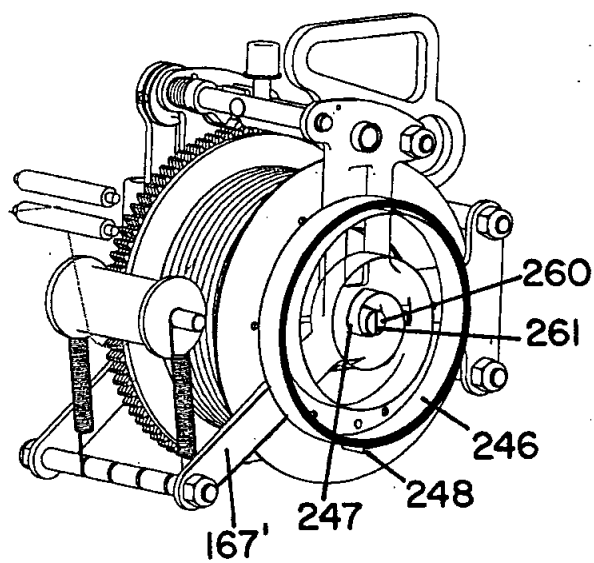
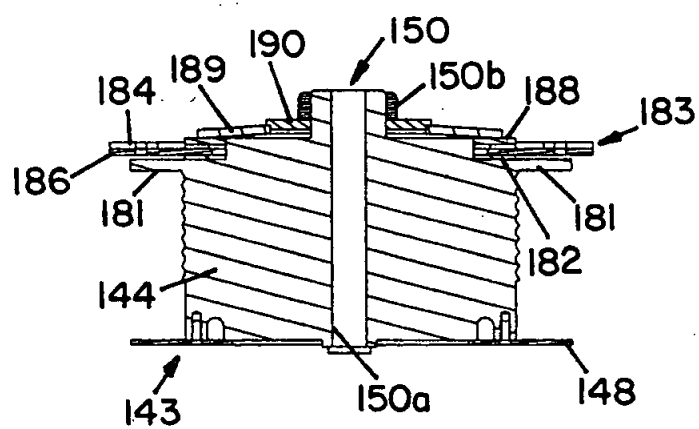


FIG. 19



130

FIG. 20



131

FIG. 21

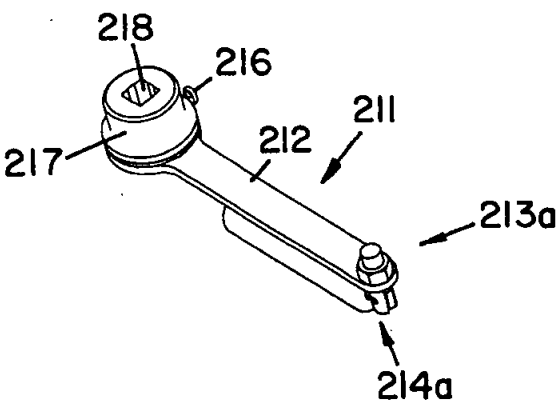
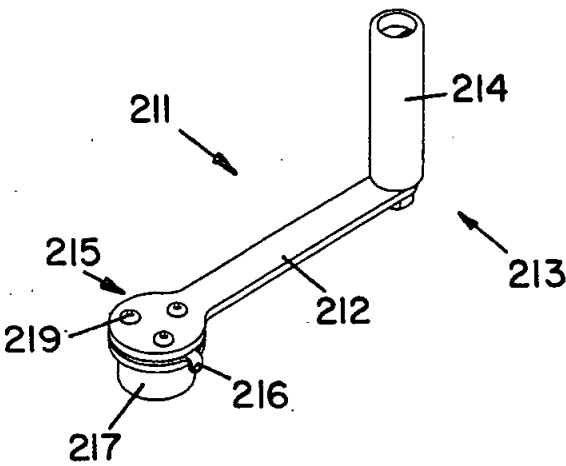
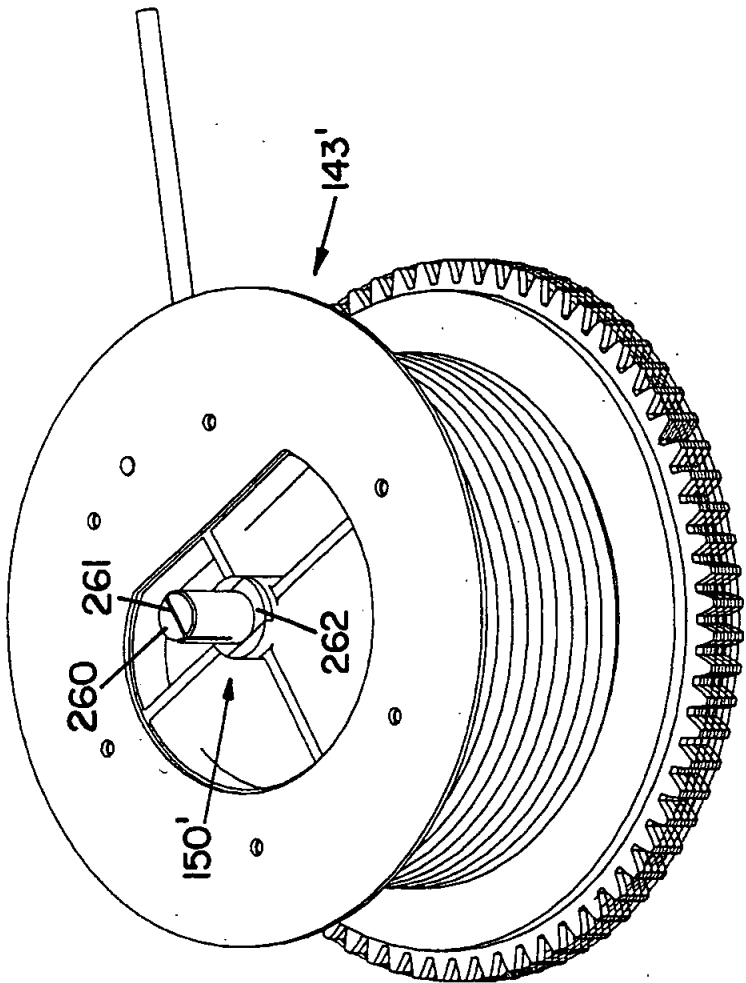


FIG. 22

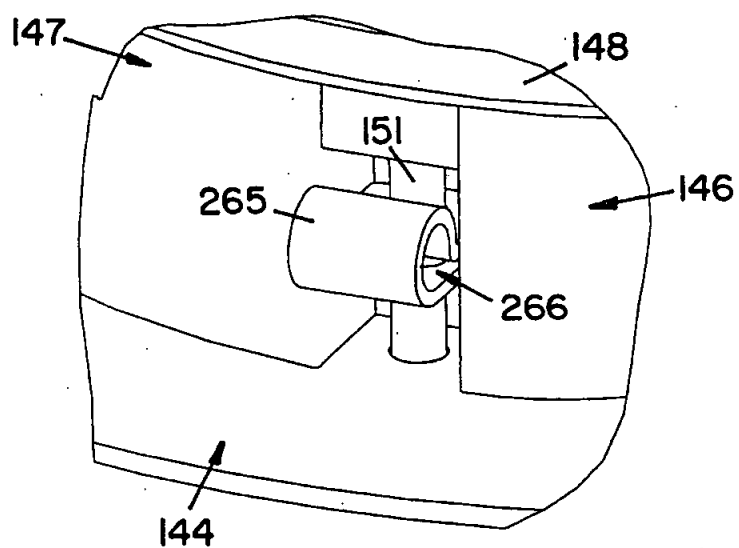
13C

FIG. 23



134

FIG. 25



135

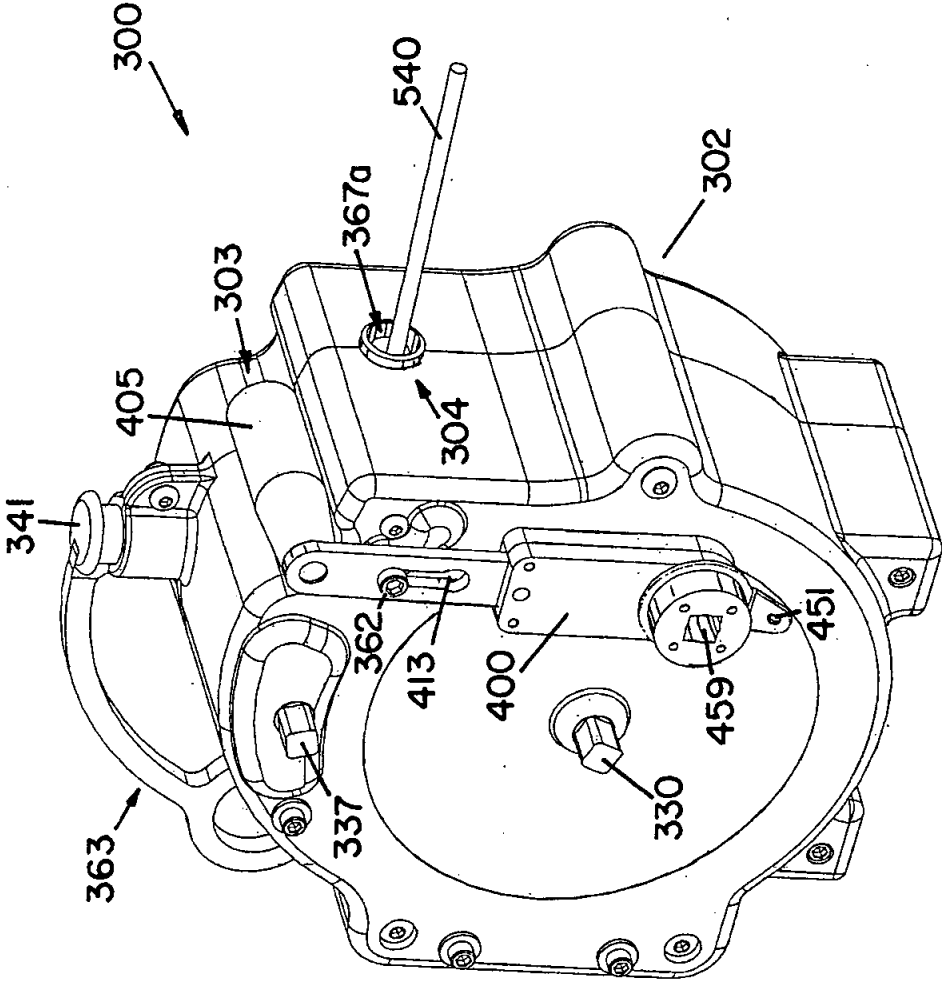


FIG. 26

136

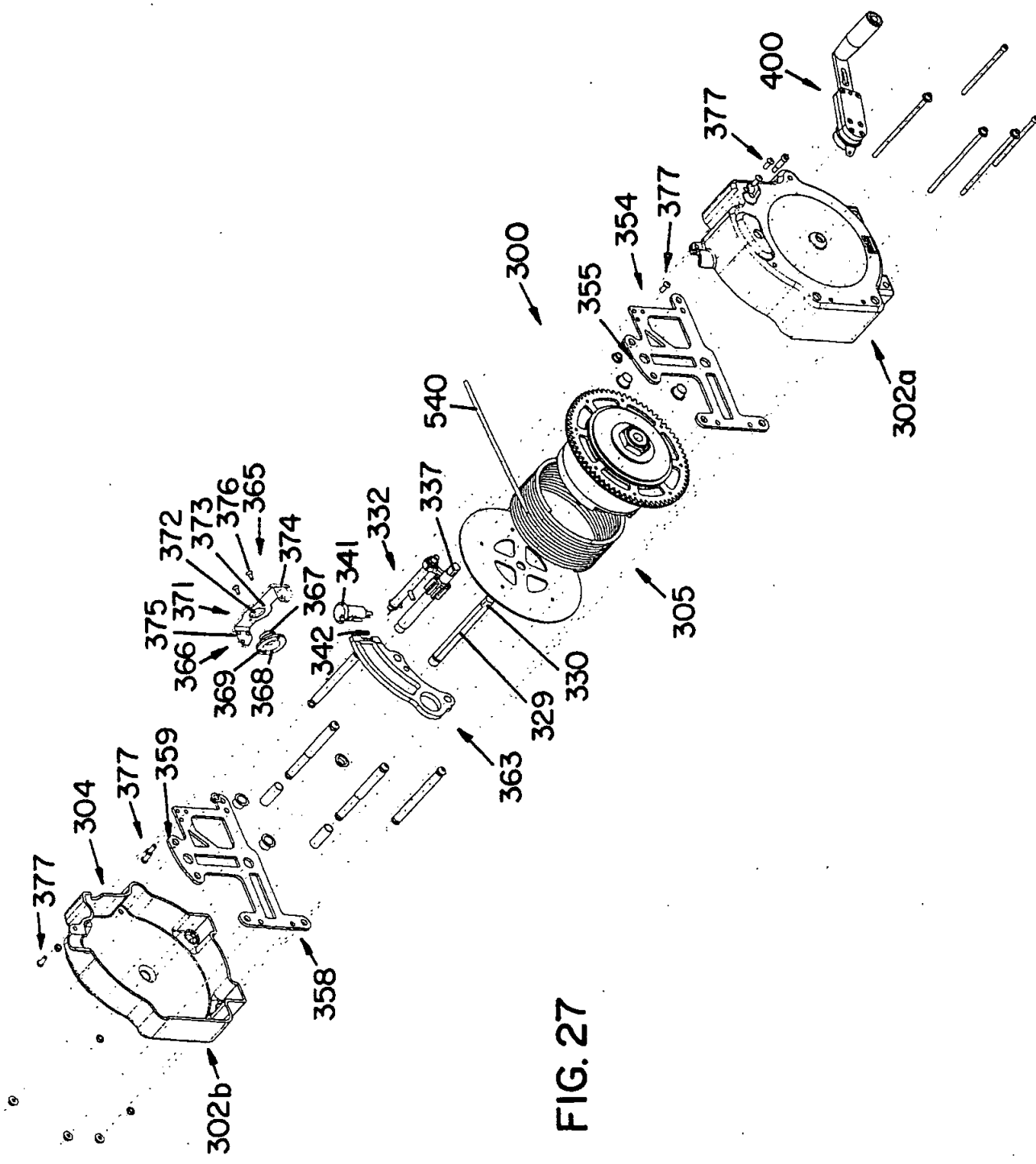
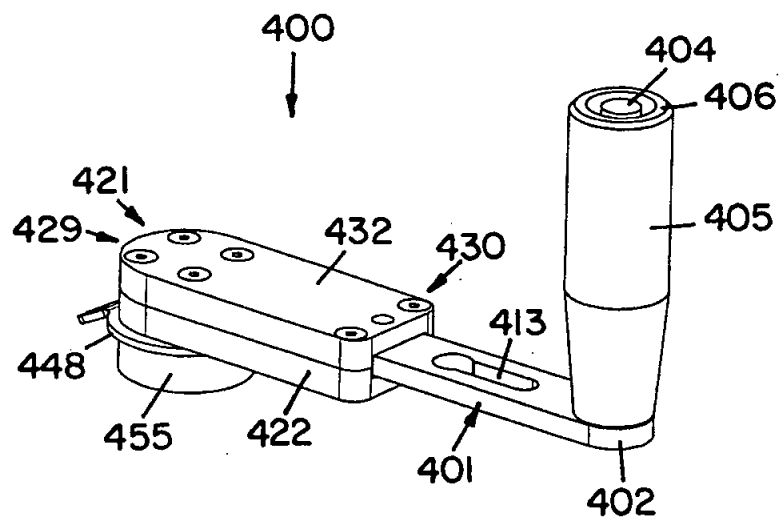


FIG. 27

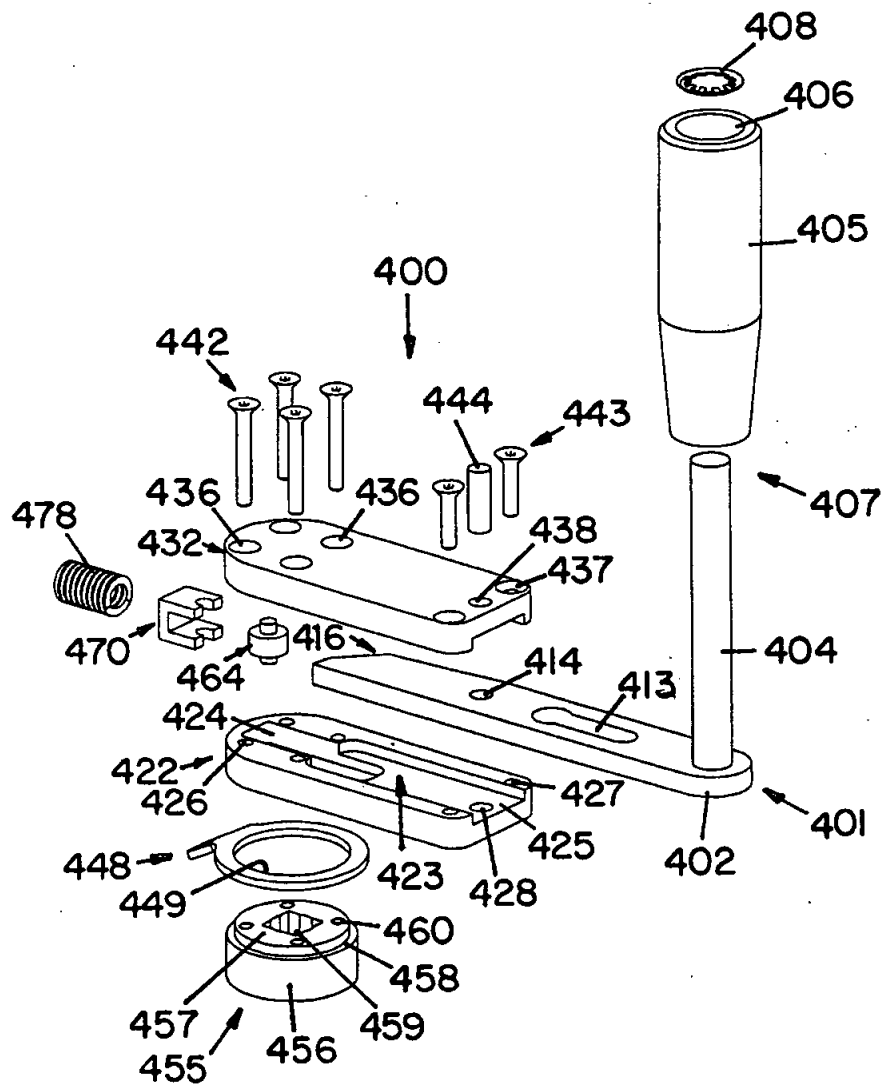
139

FIG. 28



138

FIG. 29



1381

FIG. 30

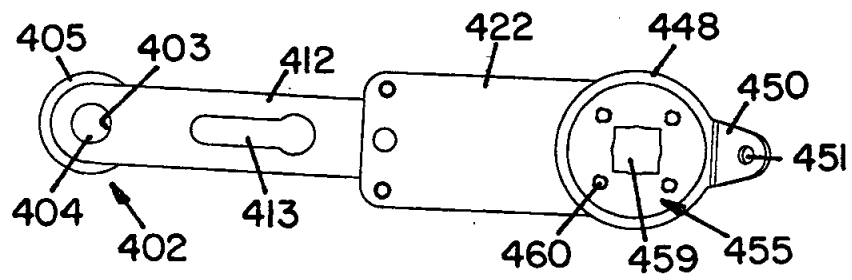
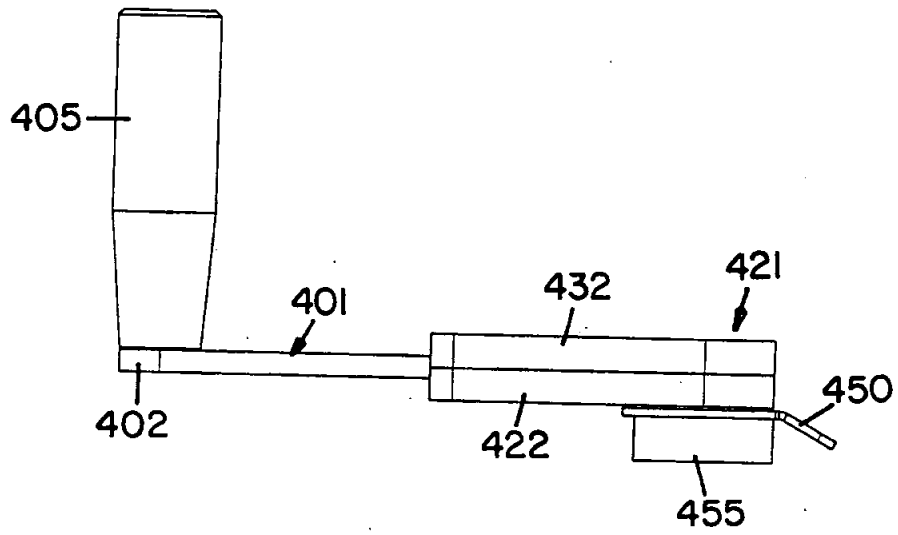


FIG. 31

Handwritten signature

FIG. 32

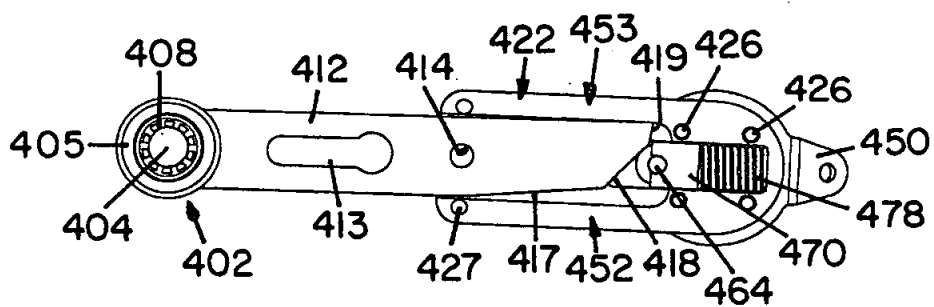
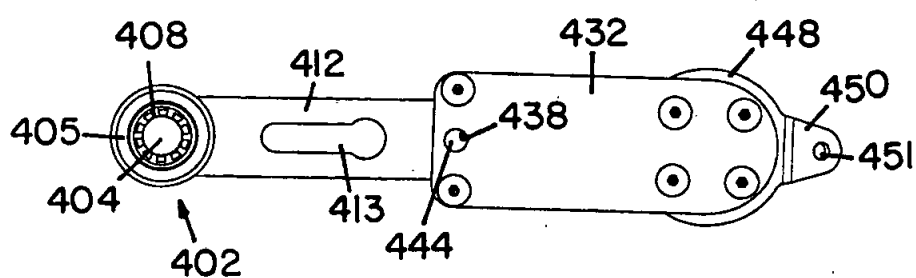


FIG. 33

ml

FIG. 34

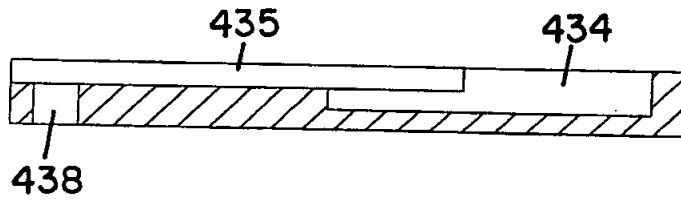
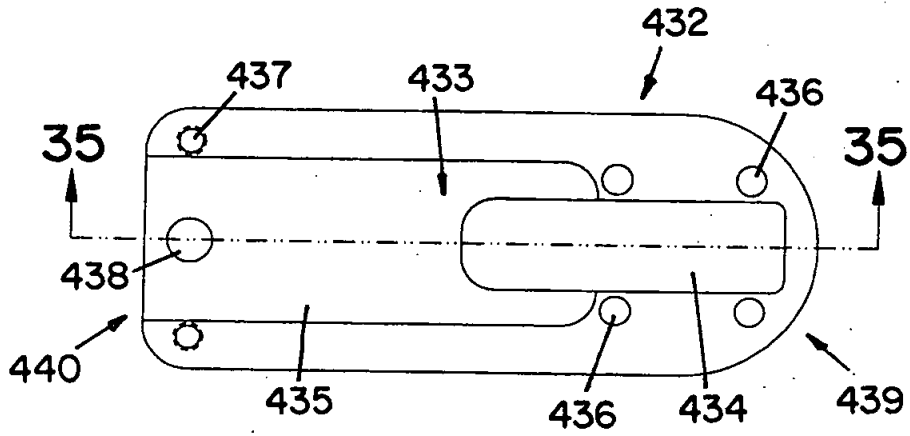
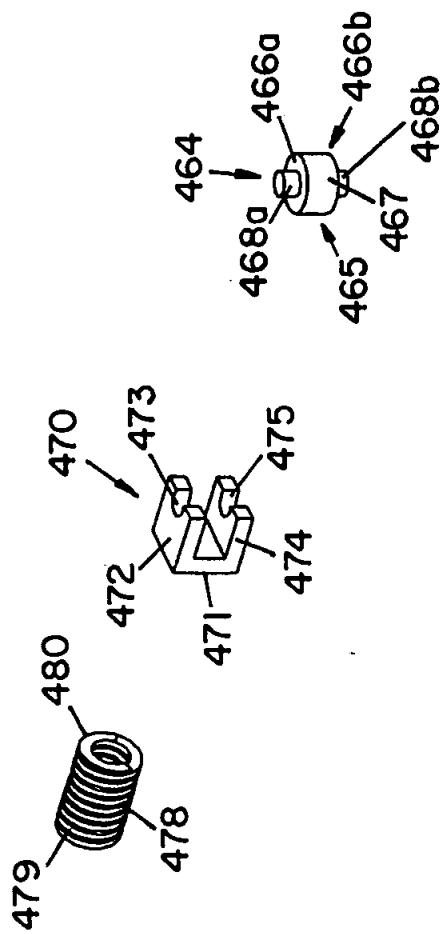


FIG. 35

MR

FIG. 36



MB

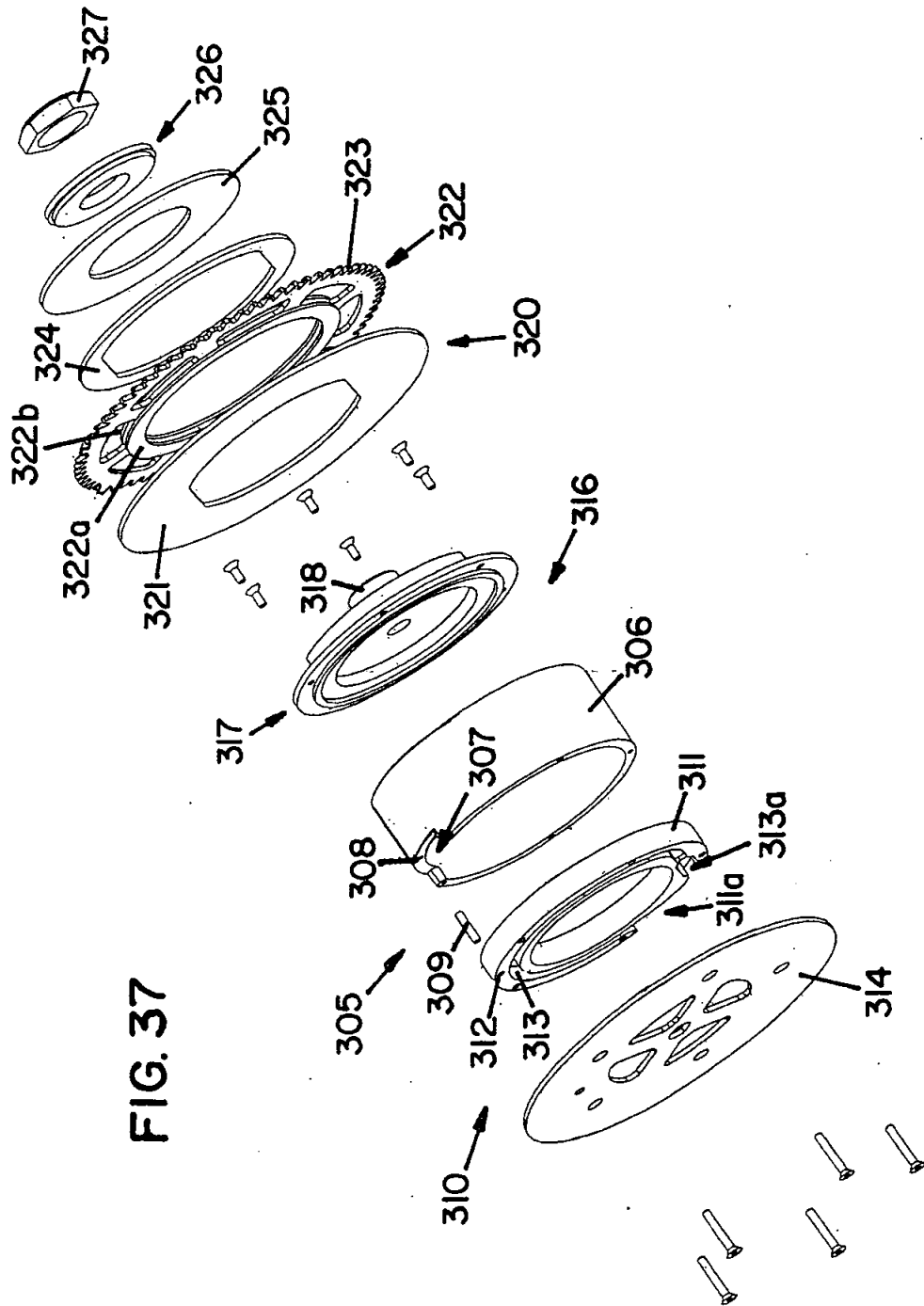


FIG. 37

ref

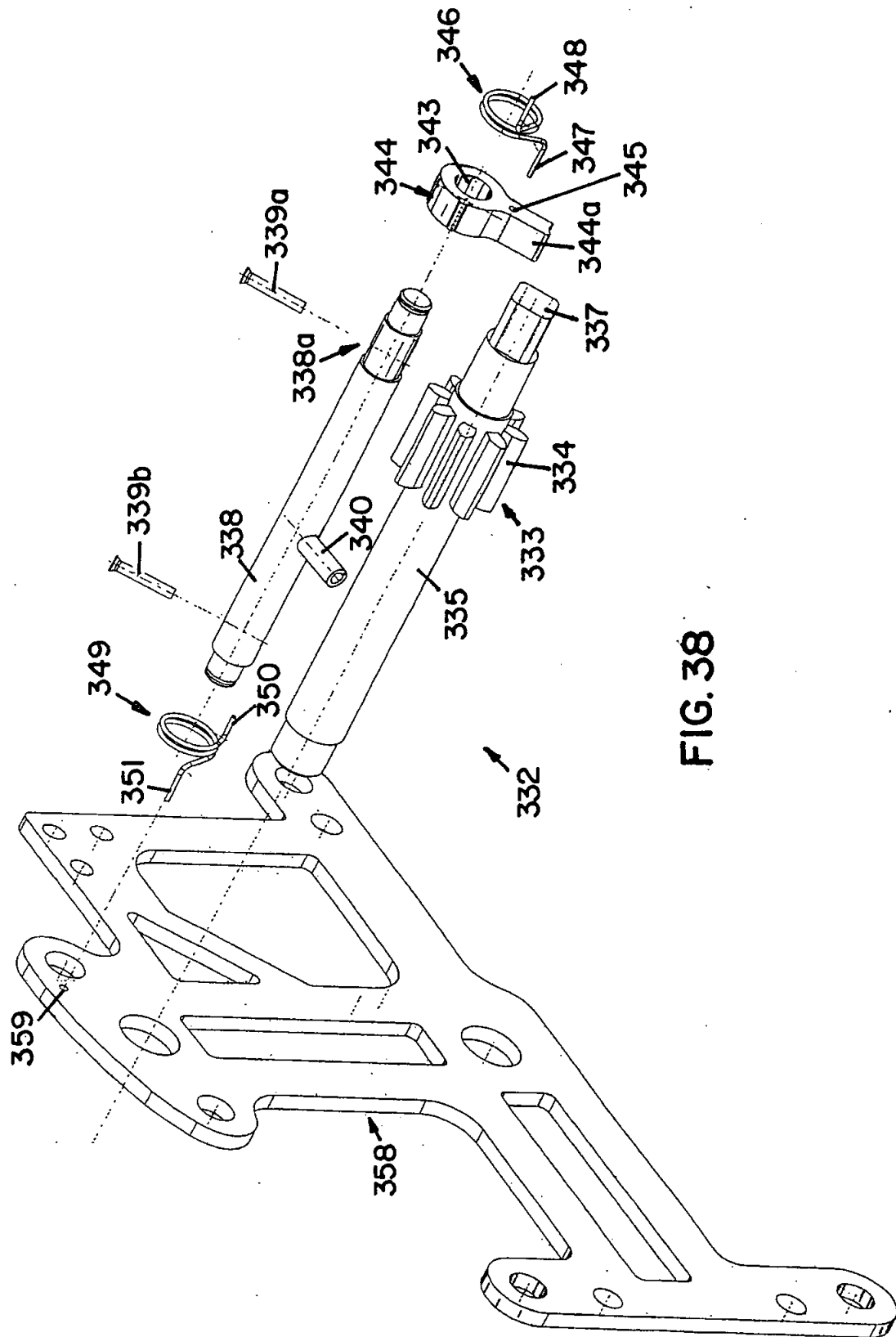


FIG. 38

ms

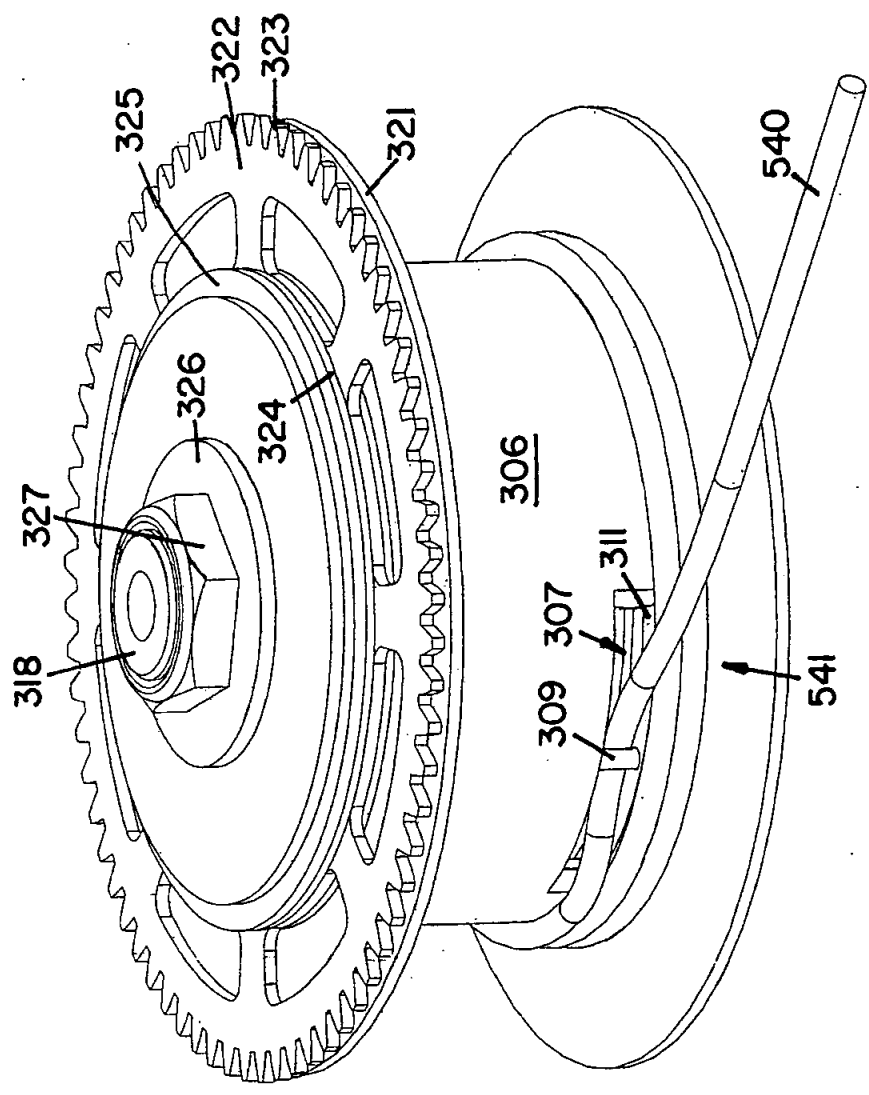


FIG. 39

PATENT COOPERATION TREATY

146

From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

To:

IPLM GROUP, P.A.
Attn. Mau, Michael L. ✓
Post Office Box 18455
Minneapolis MN 55418
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF
THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT AND
THE WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL
SEARCHING AUTHORITY, OR THE DECLARATION

(PCT Rule 44.1)

Date of mailing (day/month/year) 04/02/2008	
Applicant's or agent's file reference 221P186W001 ✓	FOR FURTHER ACTION See paragraphs 1 and 4 below
International application No. PCT/US2007/075318	International filing date (day/month/year) 07/08/2007
Applicant D B INDUSTRIES, INC. <i>may 4. 2008</i> <i>File IDS in US D</i> <i>Apr. 4. 2008</i> <i>Article 19 Amend</i>	

1. ☒ The applicant is hereby notified that the international search report and the written opinion of the International Searching Authority have been established and are transmitted herewith.

Filing of amendments and statement under Article 19:

The applicant is entitled, if he so wishes, to amend the claims of the International Application (see Rule 46):

When? The time limit for filing such amendments is normally two months from the date of transmittal of the International Search Report.

Where? Directly to the International Bureau of WIPO, 34 chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland, Facsimile No.: (41-22) 338.82.70

For more detailed instructions, see the notes on the accompanying sheet.

2. ☐ The applicant is hereby notified that no international search report will be established and that the declaration under Article 17(2)(a) to that effect and the written opinion of the International Searching Authority are transmitted herewith.
3. ☐ **With regard to the protest** against payment of (an) additional fee(s) under Rule 40.2, the applicant is notified that:
- ☐ the protest together with the decision thereon has been transmitted to the International Bureau together with the applicant's request to forward the texts of both the protest and the decision thereon to the designated Offices.
- ☐ no decision has been made yet on the protest; the applicant will be notified as soon as a decision is made.

4. Reminders

Shortly after the expiration of **18 months** from the priority date, the international application will be published by the International Bureau. If the applicant wishes to avoid or postpone publication, a notice of withdrawal of the international application, or of the priority claim, must reach the International Bureau as provided in Rules 90bis.1 and 90bis.3, respectively, before the completion of the technical preparations for international publication.

The applicant may submit comments on an informal basis on the written opinion of the International Searching Authority to the International Bureau. The International Bureau will send a copy of such comments to all designated Offices unless an international preliminary examination report has been or is to be established. These comments would also be made available to the public but not before the expiration of 30 months from the priority date.

Within **19 months** from the priority date, but only in respect of some designated Offices, a demand for international preliminary examination must be filed if the applicant wishes to postpone the entry into the national phase **until 30 months** from the priority date (in some Offices even later); otherwise, the applicant must, **within 20 months** from the priority date, perform the prescribed acts for entry into the national phase before those designated Offices.

In respect of other designated Offices, the time limit of **30 months** (or later) will apply even if no demand is filed within 19 months.

See the Annex to Form PCT/IB/301 and, for details about the applicable time limits, Office by Office, see the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters and the WIPO Internet site.

Name and mailing address of the International Searching Authority  European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Philip Jones	RECEIVED FEB. - 6 2008 BY:
--	------------------------------------	---

NOTES TO FORM PCT/ISA/220

148

These Notes are intended to give the basic instructions concerning the filing of amendments under article 19. The Notes are based on the requirements of the Patent Cooperation Treaty, the Regulations and the Administrative Instructions under that Treaty. In case of discrepancy between these Notes and those requirements, the latter are applicable. For more detailed information, see also the *PCT Applicant's Guide*, a publication of WIPO.

In these Notes, "Article", "Rule", and "Section" refer to the provisions of the PCT, the PCT Regulations and the PCT Administrative Instructions, respectively.

INSTRUCTIONS CONCERNING AMENDMENTS UNDER ARTICLE 19

The applicant has, after having received the international search report and the written opinion of the International Searching Authority, one opportunity to amend the claims of the international application. It should however be emphasized that, since all parts of the international application (claims, description and drawings) may be amended during the international preliminary examination procedure, there is usually no need to file amendments of the claims under Article 19 except where, e.g. the applicant wants the latter to be published for the purposes of provisional protection or has another reason for amending the claims before international publication. Furthermore, it should be emphasized that provisional protection is available in some States only (see *PCT Applicant's Guide*, Volume I/A, Annexes B1 and B2).

The attention of the applicant is drawn to the fact that amendments to the claims under Article 19 are not allowed where the International Searching Authority has declared, under Article 17(2), that no international search report would be established (see *PCT Applicant's Guide*, Volume I/A, paragraph 296).

What parts of the international application may be amended?

Under Article 19, only the claims may be amended.

During the international phase, the claims may also be amended (or further amended) under Article 34 before the International Preliminary Examining Authority. The description and drawings may only be amended under Article 34 before the International Examining Authority.

Upon entry into the national phase, all parts of the international application may be amended under Article 28 or, where applicable, Article 41.

When?

Within 2 months from the date of transmittal of the international search report or 16 months from the priority date, whichever time limit expires later. It should be noted, however, that the amendments will be considered as having been received on time if they are received by the International Bureau after the expiration of the applicable time limit but before the completion of the technical preparations for international publication (Rule 46.1).

Where not to file the amendments?

The amendments may only be filed with the International Bureau and not with the receiving Office or the International Searching Authority (Rule 46.2).

Where a demand for international preliminary examination has been/is filed, see below.

How?

Either by cancelling one or more entire claims, by adding one or more new claims or by amending the text of one or more of the claims as filed.

A replacement sheet must be submitted for each sheet of the claims which, on account of an amendment or amendments, differs from the sheet originally filed.

All the claims appearing on a replacement sheet must be numbered in Arabic numerals. Where a claim is cancelled, no renumbering of the other claims is required. In all cases where claims are renumbered, they must be renumbered consecutively (Section 205(b)).

The amendments must be made in the language in which the international application is to be published.

What documents must/may accompany the amendments?

Letter (Section 205(b)):

The amendments must be submitted with a letter.

The letter will not be published with the international application and the amended claims. It should not be confused with the "Statement under Article 19(1)" (see below, under "Statement under Article 19(1)").

The letter must be in English or French, at the choice of the applicant. However, if the language of the international application is English, the letter must be in English; if the language of the international application is French, the letter must be in French.

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference 221P186WO01	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/US2007/075318	International filing date (day/month/year) 07/08/2007	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 08/08/2006
Applicant D B INDUSTRIES, INC.		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 3 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of:

- ☒ the international application in the language in which it was filed
☐ a translation of the international application into _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b))

b. ☐ This international search report has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6bis(a)).

c. ☐ With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (See Box No. II)

3. ☐ **Unity of invention is lacking** (see Box No III)

4. With regard to the **title**,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant
☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant
☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority

6. With regard to the **drawings**,

- a. the figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No. 27
☒ as suggested by the applicant
☐ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure
☐ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention

b. ☐ none of the figures is to be published with the abstract

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2007/075318

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A62B35/04 B65H75/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A62B B63C E04G B65H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 447 114 A (ABENTUNG) 18 August 2004 (2004-08-18) figures 1-9 page 4, lines 5-8 page 4, lines 55-57 page 5, line 9	1
A	US 6 446 936 B1 (OSTROBROD) 10 September 2002 (2002-09-10) the whole document	1
P, X	EP 1 707 525 A (SEB) 4 October 2006 (2006-10-04) the whole document	1

☐

Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 January 2008

Date of mailing of the international search report

04/02/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Paul, Adeline

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2007/075318

ISO

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1447114	A	18-08-2004	AT 319507 T DE 10306370 A1	15-03-2006 02-09-2004
US 6446936	B1	10-09-2002	NONE	
EP 1707525	A	04-10-2006	CN 1840459 A FR 2883854 A1	04-10-2006 06-10-2006

PATENT COOPERATION TREATY

151

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

To:

see form PCT/ISA/220

WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY (PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing
(day/month/year) see form PCT/ISA/210 (second sheet)

Applicant's or agent's file reference
see form PCT/ISA/220

FOR FURTHER ACTION
See paragraph 2 below

International application No. PCT/US2007/075318	International filing date (day/month/year) 07.08.2007	Priority date (day/month/year) 08.08.2006
--	--	--

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
INV. A62B35/04 B65H75/44

Jun. 8. 2008
Response Written Opinion
DL

Applicant
D B INDUSTRIES, INC.

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☒ Box No. VI Certain documents cited
- ☒ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. FURTHER ACTION

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will usually be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA:  European Patent Office - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Date of completion of this opinion See form PCT/ISA/210	Authorized Officer Paul, Adeline Telephone No. +31 70 340-2535 
---	---	---

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No. 152
PCT/US2007/075318

Box No. I Basis of the opinion

1. With regard to the **language**, this opinion has been established on the basis of:
 - ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1 (b)).
2. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43bis.1(a))
3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - ☐ a sequence listing
 - ☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - ☐ on paper
 - ☐ in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - ☐ contained in the international application as filed.
 - ☐ filed together with the international application in electronic form.
 - ☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.
4. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
5. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No. **153**
PCT/US2007/075318

Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>1-18</u>
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>1-18</u>
	No: Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-18</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Box No. VI Certain documents cited

1. Certain published documents (Rules 43bis.1 and 70.10)

and /or

2. Non-written disclosures (Rules 43bis.1 and 70.9)

see form 210

Box No. VII Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

see separate sheet

Re Item V

**Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability;
citations and explanations supporting such statement**

1) Reference is made to the following document:

D1: EP 1 447 114 A

2) The application does not meet the requirements of Article 6 PCT, because claim 1 is not clear.

In claim 1, a pawl is mounted with respect to a housing which is not mentioned previously.

3) A clarified claim 1 would meet the criteria of Article 33(1) PCT.

3.1) The document D1 is regarded as being the closest prior art to the subject-matter of claim 1, and shows (the references in parentheses applying to this document):

A retractable horizontal lifeline assembly operatively connected to a first anchorage structure and to a second anchorage structure, comprising:

- a) a lifeline (p.4, line 6) having a first end, a second end, and an intermediate portion interconnecting the first end and the second end;
- b) a drum (fig.1-4) (p.4, lines 5-6) having a base and being rotatable (p.4, line 8), the first end of the lifeline being operatively connected to the drum and the intermediate portion of the lifeline being windable about and paid out from the base;
- c) a brake assembly (p.4, line 7) operatively connected to the drum including a main plate having first teeth (fig.7-9) (p.4, lines 55-57);
- d) a pinion gear having second teeth (fig.1-6);
- e) a pawl pivotally mounted (fig.8-9) (p.5, line 9).

The subject-matter of claim 1 differs from this known D1 in that:

- the second teeth cooperate with the first teeth whereby when the main plate rotates the first teeth engage the second teeth to cause the pinion gear to rotate and whereby when

the pinion gear rotates the second teeth engage the first teeth to cause the main plate to rotate;
- the pawl is pivotally mounted with respect to the housing proximate the pinion gear and having an engaging position and a releasing position, the engaging position engaging the second teeth preventing the pinion gear from rotating in a first direction, the releasing position releasing the second teeth allowing the pinion gear to rotate in the first direction, wherein when the pinion gear is engaged by the pawl, the main plate is also prevented from rotating in a second direction.

The subject-matter of claim 1 is therefore new (Article 33(2) PCT).

The problem to be solved by the present invention may be regarded as the selection of a breaking assembly.

The solution to this problem proposed in claim 1 of the present application is considered as involving an inventive step (Article 33(3) PCT) for the following reasons:
there is no document in the state of the art disclosing the solution of the present application to solve the problem posed.

3.2) Claims 2-18 are dependent on claim 1 and as such also meet the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

Re Item VI

Certain documents cited

Certain published documents

Application No Patent No	Publication date (day/month/year)	Filing date (day/month/year)	Priority date (valid claim) (day/month/year)
EP 1 707 525 A	04.10.2006	16.02.2006	31.03.2005

Re Item VII

Certain defects in the international application

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING
AUTHORITY (SEPARATE SHEET)**

International application No. *TS6*

PCT/US2007/075318

The features of the claims are not provided⁷ with reference signs placed in parentheses (Rule 6.2(b) PCT).

Independent claim 1 is not in the two-part form in accordance with Rule 6.3(b) PCT, which in the present case would be appropriate, with those features known in combination from the prior art (D1) being placed in the preamble (Rule 6.3(b)(I) PCT) and with the remaining features being included in the characterising part (Rule 6.3(b)(ii) PCT).

15X

Possible steps after receipt of the international search report (ISR) and written opinion of the International Searching Authority (WO-ISA)

General information	For all international applications filed on or after 01/01/2004 the competent ISA will establish an ISR. It is accompanied by the WO-ISA. Unlike the former written opinion of the IPEA (Rule 66.2 PCT), the WO-ISA is not meant to be responded to, but to be taken into consideration for further procedural steps. This document explains about the possibilities.
Amending claims under Art. 19 PCT	Within 2 months after the date of mailing of the ISR and the WO-ISA the applicant may file amended claims under Art. 19 PCT directly with the International Bureau of WIPO. The PCT reform of 2004 did not change this procedure. For further information please see Rule 46 PCT as well as form PCT/ISA/220 and the corresponding Notes to form PCT/ISA/220.
Filing a demand for international preliminary examination	In principle, the WO-ISA will be considered as the written opinion of the IPEA. This should, in many cases, make it unnecessary to file a demand for international preliminary examination. If the applicant nevertheless wishes to file a demand this must be done before expiry of 3 months after the date of mailing of the ISR/ WO-ISA or 22 months after priority date, whichever expires later (Rule 54bis PCT). Amendments under Art. 34 PCT can be filed with the IPEA as before, normally at the same time as filing the demand (Rule 66.1 (b) PCT). If a demand for international preliminary examination is filed and no comments/amendments have been received the WO-ISA will be transformed by the IPEA into an IPRP (International Preliminary Report on Patentability) which would merely reflect the content of the WO-ISA. The demand can still be withdrawn (Art. 37 PCT).
Filing informal comments	After receipt of the ISR/WO-ISA the applicant may file informal comments on the WO-ISA directly with the International Bureau of WIPO. These will be communicated to the designated Offices together with the IPRP (International Preliminary Report on Patentability) at 30 months from the priority date. Please also refer to the next box.
End of the international phase	At the end of the international phase the International Bureau of WIPO will transform the WO-ISA or, if a demand was filed, the written opinion of the IPEA into the IPRP, which will then be transmitted together with possible informal comments to the designated Offices. The IPRP replaces the former IPEA (international preliminary examination report).
Relevant PCT Rules and more information	Rule 43 PCT, Rule 43bis PCT, Rule 44 PCT, Rule 44bis PCT, PCT Newsletter 12/2003, OJ 11/2003, OJ 12/2003

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



PCT



(43) International Publication Date
14 February 2008 (14.02.2008)

(10) International Publication Number
WO 2008/019354 A3

(51) International Patent Classification:
A62B 35/04 (2006.01) B65H 75/44 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2007/075318

(22) International Filing Date: 7 August 2007 (07.08.2007)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
11/463,085 8 August 2006 (08.08.2006) US
11/619,004 2 January 2007 (02.01.2007) US

(63) Related by continuation (CON) or continuation-in-part (CIP) to earlier application:
US 11/463,085 (CIP)
Filed on 8 August 2006 (08.08.2006)

(71) Applicant (for all designated States except US): **DB INDUSTRIES, INC.** [US/US]; 3833 Sala Way, Red Wing, MN 55066-5005 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **MEILLET, Vincent, G.** [FR/US]; 195 Oakmont Lane, Red Wing, MN 55066 (US). **WOLNER, J., Thomas** [US/US]; 1504

Norwood Street, Red Wing, MN 55066 (US). **CASE-BOLT, Scott, C.** [US/US]; 1460 Laurel Avenue, St. Paul Park, MN 55071 (US). **DE LAPEYRIERE, Damien** [FR/FR]; 2442 Route Castagniers, F-06670 Saint-blaise (FR). **BRYANT, Charles, C.** [US/US]; 31780 Hill Valley Road, Red Wing, MN 55066 (US).

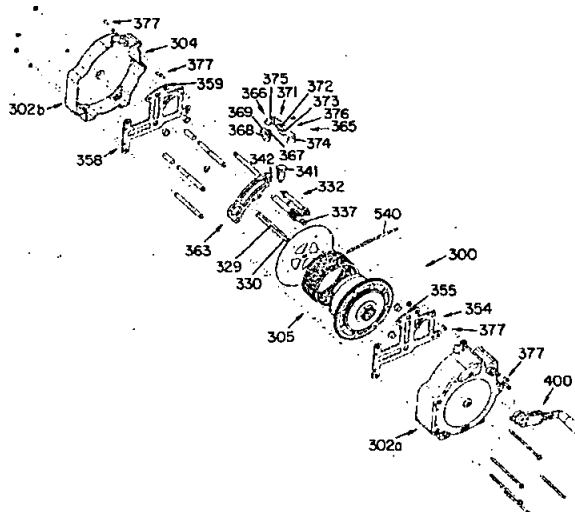
(74) Agent: **MAU, Michael, L.**; IPLM Group, P.A., Post Office Box 18455, Minneapolis, MN 55418 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US (patent), UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,

[Continued on next page]

(54) Title: RETRACTABLE HORIZONTAL LIFELINE ASSEMBLY



(57) Abstract: A retractable horizontal lifeline assembly includes a lifeline windable about and paid out from a rotatable drum and a housing. The housing includes a first connector and is configured and arranged to house the drum and the lifeline wound about a base of the drum. The first connector is operatively connected to a first anchorage structure, the lifeline is pulled outward from proximate the housing thereby paying out at least a portion of the lifeline from the drum, a second connector operatively connected to the lifeline is operatively connected to a second anchorage structure, and the lifeline is tensioned using a crank that rotates the drum to increase the tension in the lifeline and provides indication when the tension in the lifeline reaches a predetermined level.

WO 2008/019354 A3



159

PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments*

Published:

— *with international search report*

(88) Date of publication of the international search report:

3 April 2008

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2007/075318

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A62B35/04 B65H75/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A62B B63C E04G B65H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 447 114 A (ABENTUNG) 18 August 2004 (2004-08-18) figures 1-9 page 4, lines 5-8 page 4, lines 55-57 page 5, line 9	1
A	US 6 446 936 B1 (OSTROBROD) 10 September 2002 (2002-09-10) the whole document	1
P, X	EP 1 707 525 A (SEB) 4 October 2006 (2006-10-04) the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 January 2008

Date of mailing of the international search report

04/02/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Paul, Adeline

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2007/075318

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1447114	A	18-08-2004	AT 319507 T DE 10306370 A1	15-03-2006 02-09-2004
US 6446936	B1	10-09-2002	NONE	
EP 1707525	A	04-10-2006	CN 1840459 A FR 2883854 A1	04-10-2006 06-10-2006

161



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT

PATENTE DE INVENCION ☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente ☒
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☒
- ◆ Descripción de la invención ☒
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☒

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐


Firma Responsable

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Fecha



No. 09-011534-00000-0000

Fecha: 2009-02-06 16:21:36 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTEYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 161

Carretera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10

Conmutador: 3 82 08 40

Fax: 350 52 20

E-mail: info@sic.gov.co

www.sic.gov.co

Bogotá, D.C., Colombia