



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Organización y
Digitalización CSA Ltda

PCT



Delegatura de Propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-090141- -00000-0000

Fecha: 2010-07-23 16:20:27 Dep: 2020 DIR.NULVASCR
Tra: 11 PATENTLIYII Lve: 378 FASENACIONALI
Act: 411 PRESENTACION Folios: 152

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

10-90141

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO

CUCHARON, EQUIPO DE PERFORACION Y SISTEMA DE
ARRASTRE

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

ESCO CORPORATION

DOMICILIO

PORTLAND, OREGON, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

74. APODERADO

LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
C.C. 35.456.344 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D.C.,

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-090141- -00000-0000

Fecha: 2010-07-23 16:20:27 Dep: 2020 DIR.NUEVASOR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 152

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL

1 SOLICITUD DE: ☒ Patente de Invención. ☐ Patente de Modelo de Utilidad. ☒ Capítulo I. ☐ Capítulo II.			
2 SOLICITANTE (71)	Nombre: ESCO CORPORATION Sociedad constituida y existente bajo las leyes del Estado de Oregon, Estados Unidos de América. Dirección: 2141 NW 25th Avenue, Portland, Oregon 97210-2578, Estados Unidos de América Domicilio: Portland, Oregon, Estados Unidos de América	IDENTIFICACIÓN C.C.☐ C.E.☐ NIT☐ Otro☐ Cual Número	
3 REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35 Teléfono: 347 36 11 Fax: 211 86 50 E-mail: clientes@cavelier.com Domicilio: Bogotá, Colombia.	IDENTIFICACIÓN C.C.☒ C.E.☐ NIT☐ Otro☐ Cual Número 35.456.344 T.P 23.555	
4 INVENTOR (ES) (72)	1. Kenneth KUBO 6311 SE Bixel Way, Milwaukie, Oregon 97267, Estados Unidos de América 2. Steven D. HYDE 6515 Se 22nd Avenue, Portland, Oregon 97202, Estados Unidos de América 3. Aaron B. LIAN Avenue des Chasseurs 12, B-1410 Waterloo, Belgica		
5 PCT (86) Solicitud Internacional No. <u>PCT/US2009/031532</u> Fecha: <u>21 de enero de 2009</u> Publicación Internacional No. <u>WO 2009/094369 A1</u> Fecha: <u>30 de julio de 2009</u>			
6 Título (54) <u>Cambio Título</u> <u>GUGHARÓN, EQUIPO DE PERFORACIÓN Y SISTEMA DE ARRASTRE</u>			
7 Clasificación Internacional (51) <u>E02F 003/060</u>			
8 Prioridad	(33) País de Origen <u>US</u>	(32) Fecha <u>23 de enero de 2008</u>	(31) Número de Solicitud <u>61/023,021</u>

9

Comprobante de pago No.: 10-57,123Fecha: 12 de julio de 2010Comprobante de pago No.: 10-40,418Fecha: 19 de mayo de 2010Comprobante de pago No.: 10-59,030Fecha: 21 de julio de 2010Comprobante de pago No.: 10-59,064Fecha: 21 de julio de 2010

10

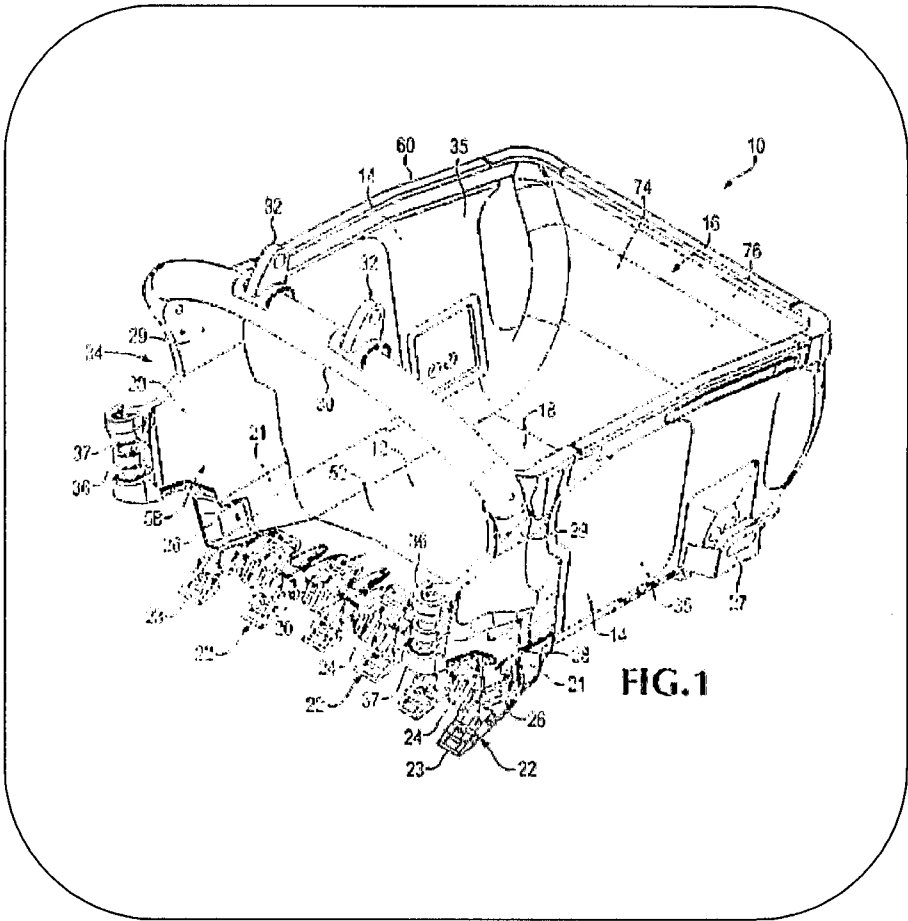
Anexos:

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 554.000.00.
- ☒ Comprobante de pago por 24 reivindicaciones adicionales después de la décima reivindicación por \$624.000.00.
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ 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 efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar 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 12x12
- ☐ 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.
- ☒ Otros: VER HOJA DE DOCUMENTOS ANEXOS

3

11

FIGURA CARACTERÍSTICA



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE:

LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

FIRMA :

Luz Clemencia de Paez

C.C. 35.456.344 de Usaquén T.P. 23.555

SCT

DOCUMENTOS ANEXOS

1. ☒ Publicación Internacional WO 2009/094369 A1

Descripción:

Páginas 29 en el idioma original

Páginas 34 en español

Reivindicaciones: Número (s) 34

Figuras: Número (s) 25

2. ☒ **Forma PCT/ISA/210.** Informe de Búsqueda Internacional.

3. ☒ Extracto de publicación.

**NO SE REALIZARON MODIFICACIONES EN LA FASE
INTERNACIONAL**

Notaría
Sexta

6

DEL CÍRCULO DE BOGOTÁ, D.C.

COPIA NUMERO 8

DE LA ESCRITURA NUMERO: 1443
FECHA: 19/Marzo/2010

ACTO O CONTRATO:
PODER GENERAL
OTORGANTES:
ESCO CORPORATION
LUZ CLEMENCIA DE PAEZ



CERTIFICADO SC 3980-1
PRESTACION DEL
SERVICIO PUBLICO
NOTARIAL
ISO 9001:2000
NTC-ISO 9001:2000



AMPARO QUINTERO ARTURO

NOTARIA SEXTA

CARRERA 9 No. 69-31 - PBX: 317 01 00 - FAX: 314 56 41

Correo Electrónico: notaria6debgta@etb.net.co



ESCRITURA PUBLICA NUMERO - - - -1443- - - -

- - -MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES- - - -

DE FECHA: MARZO DIECINUEVE (19) - - - -

DEL AÑO DOS MIL DIEZ (2.010) - - - -

OTORGADA EN LA NOTARIA SEXTA (6a) DEL CIRCULO

DE BOGOTA D.C. -----

CLASE DE ACTO O CONTRATO: PODER ESPECIAL -----

DE: CAVELIER ABOGADOS -----

A: LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ, NIDIA OSORIO LÓPEZ, OSCAR FERNANDO
CORREA BARBOSA, EDNA DARMELY SARMIENTO CHARRY y JORGE
CHAVARRO ARIZTIZABAL -----

En la ciudad de Bogotá D.C. República de Colombia, ante mí, AMPARO QUINTERO ✓
ARTURO - - - - Notaria sexta (6a.) de éste círculo notarial, se otorgó la

presente escritura pública que se consigna en los siguientes términos: -----

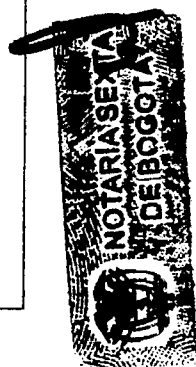
COMPARECENCIA: Con minuta escrita, compareció el señor **CARLOS
ALBERTO GALLÓN GIRALDO**, mayor de edad, vecino de esta ciudad, casado,
identificado con la cédula de ciudadanía No. 19.066.425 de Bogotá, y dijo:-----

ESTIPULACIONES: -----

PRIMERA.- Que obra en su calidad de representante legal de la sociedad
denominada **CAVELIER ABOGADOS** domiciliada en la **Carrera 4 No. 72-35,**
Bogotá, Colombia. -----

SEGUNDA: Que **ESCO CORPORATION**, sociedad constituida y existente bajo las
leyes del Estado de Oregon, Estados Unidos de América, domiciliada en 2141 NW
25th Avenue, Portland, Oregon 97210-2578, Estados Unidos de América, designó
a **CAVELIER ABOGADOS** como su representante para la Propiedad Industrial en
Colombia con facultades de nombrar apoderados tal como consta en la copia
auténtica del documento de representación que se protocoliza. -----

TERCERA.- Que en su carácter de representante legal de **CAVELIER
ABOGADOS**, y en desarrollo de la facultad otorgada por **ESCO CORPORATION**,
confiere poder a los abogados **LUZ CLEMENCIA DE PAEZ**, T.P.A. No. 23.555,
identificada con cédula de ciudadanía número 35.456.344 de Usaquen, **NIDIA
OSORIO LOPEZ**, T.P.A. No.73.366, identificada con cédula de ciudadanía número
39.787.682 de Bogotá, **OSCAR FERNANDO CORREA BARBOSA**, T.P.A. No.



71.027 identificado con cédula de ciudadanía número 79.524.634 de Bogotá, **EDNA DARMELY SARMIENTO CHARRY**, T.P.A. 65.794 identificada con cédula de ciudadanía número 52.006.265 de Bogotá y **JORGE CHAVARRO ARIZTIZABAL**, T.P.A. No. 40.119, identificado con cédula de ciudadanía número 16.209.380 de Cartago (Valle), mayores de edad, vecinos de Bogotá, para que representen a la sociedad a cuyo nombre actúa, ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, incluyendo las del orden administrativo, contencioso administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: -----

a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales, trazado de circuitos integrados, secretos industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñas, variedades vegetales, denominaciones de origen e indicaciones de procedencia, su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos -----

b) Las acciones de competencia desleal, protección del consumidor, oposiciones, cancelación administrativa o judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales y de nombres de dominio junto con su administración y pago; y en general los procesos civiles, penales, administrativos o contencioso- administrativos, de conciliación, arbitramento, tutela relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan. -----

CUARTO.- Que los apoderados designados están facultados en todos los asuntos arriba determinados para sustituir este mandato, transigir, conciliar, arbitrar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar y ratificar los actos de agentes oficiosos. -----

QUINTO.- Que protocoliza con la presente escritura, un certificado expedido por la Cámara de Comercio de Bogotá, que acredita la constitución y personería de la sociedad **CAVELIER ABOGADOS**, igualmente protocoliza copia autenticada del documento de representación otorgado el día 18 de Noviembre de 2009 - - - - por **ESCO CORPORATION**, documento que está debidamente legalizado -----

01195-841-008-3
311

CAVELIER

ABOGADOS
EDIFICIO SISKI
CARRERA 4a N° 72-35
BOGOTÁ, 8 - COLOMBIA

REPRESENTACION

REPRESENTATION

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned

ESCO CORPORATION

domiciliado (s)
en/of 2141 NW 25th Avenue, Portland, Oregon 97210-2578,
United States of America

Por el presente nombramos a CAVELIER ABOGADOS, sociedad colectiva constituida de conformidad con las leyes de la República de Colombia, mediante Escritura Pública No. 6233 del 10 de septiembre de 1974, otorgada en la Notaría Sexta del Círculo de Bogotá, domiciliada en Bogotá D.C., con matrícula mercantil No. 00820237 y NIT 860041367-3, domiciliada en la Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, como nuestra representante en todos los asuntos de Propiedad Industrial, con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales.

CAVELIER ABOGADOS también podrá representarnos, con las mismas facultades arriba indicadas, ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, autoridades administrativas o jurisdiccionales, tribunales de arbitramento, en asuntos de naturaleza civil, comercial, penal, constitucional, competencia, competencia desleal, administrativa, contencioso administrativa, protección del consumidor, variedades vegetales, nombres de dominio, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa y judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, acciones de tutela, la protección de secretos industriales, derecho regulatorio y en general para que nos represente en cualesquiera acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan.

La representante podrá, en nuestro nombre, designar apoderados para actuar ante autoridades administrativas y judiciales, por vía extrajudicial y también procesalmente en nuestro nombre, como demandantes, como demandados, como litisconsortes, como agentes oficiosos, como terceros, por llamamiento en garantía o como intervinientes ad excludendum. Dentro de esta autorización, la representante podrá facultar a los apoderados que ella designe para transigir, conciliar,

© CAVELIER ABOGADOS

Do hereby appoint CAVELIER ABOGADOS, a general partnership organized under the laws of the Republic of Colombia by means of Public Deed No. 6233 of September 10, 1974, granted at Notary Sixth of the Bogota Circuit, domiciled in Bogota D.C., with Mercantile Registration No. 00820237 and Taxpayer Identification Number 860041367-3, domiciled at Carrera 4a N° 72-35, Bogota, Colombia, as our representative for all Industrial Property matters with faculty to receive notifications and appoint attorneys in and out of Court.

CAVELIER ABOGADOS may also represent us, with the same faculties stated above, before any entities or persons, with or without jurisdiction, administrative or jurisdictional authorities, courts of arbitration, in civil, commercial, criminal, constitutional, competition, unfair competition, administrative, administrative contentious, consumer protection, plant varieties, domain names, opposition or observation matters, administrative and Court cancellation, nullity, precautionary measures, licensing, action for writ mandamus, protection of trade secrets, regulatory law and in general represent us in any actions and

COMO NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE BOGOTÁ
D.C. HAY CONSTANCIA QUE LA FOTOCOPIA CONCORDA
CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA
BOGOTÁ D.C. REPUBLICA DE COLOMBIA
19 MAR. 2010
AMPARO QUINTERO ARTURO
NOTARIA

The representative, AMPARO QUINTERO ARTURO, designate attorneys to act in our name before administrative and judicial authorities, through out-of-court channels, and also procedurally in our name as plaintiff, defendant, joint litigant, representative without power of attorney, third party, when summoned to appear in court or as intervener ad excludendum. Under this authorization the representative may empower the attorneys appointed thereby to compromise, conciliate, admit the facts of

NOTARIA SEXTA
DE BOGOTÁ

admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar y sustituir el poder que se le otorgue. Así mismo, la representante tendrá la facultad para revocar el poder así otorgado en el momento que considere pertinente. La representante en todo caso podrá ratificar los actos de agentes oficiosos.

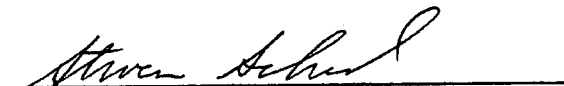
case, desist, cancel, receive, resign and substitute the power of attorney granted thereto. Likewise, the representative shall have the faculty of revoking the power of attorney thus granted at any time it may deem convenient. The representative may in any case ratify the acts of representatives without a power of attorney.

Dado y firmado hoy/Given and signed this 18
12th November 2009

En/in Portland, Oregon USA

Por/by Steven P. Schad, Assistant General Counsel

Firma/Signature



Nota:

PARA SOCIEDADES

El documento de Representación deberá ser firmado por el representante legal de la compañía. Deberá ser presentado ante Notario Público para que certifique que la persona que firma es quien dice ser. La firma del señor Notario deberá ser legalizada*.

Adicionalmente deberá anexarse copia legalizada* del documento que pruebe la existencia y representación legal de la sociedad.

*La legalización podrá ser por Apostilla si el país del otorgante hace parte de la Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961 o ante el Cónsul de Colombia en caso contrario. Una sola legalización que incluya ambos documentos sería suficiente.

PARA PERSONAS NATURALES

El documento de Representación deberá ser firmado por el otorgante: El Notario Público deberá certificar que la persona que firma es quien dice ser.

Posteriormente el documento de Representación deberá ser legalizado por Apostilla si el país del otorgante hace parte de la Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961 o ante el Cónsul de Colombia en caso contrario.

Note:

FOR CORPORATIONS

The Representation document should be signed by the Legal Representative of the company. It should be produced before a Notary Public, who should certify that the person signing the same is in fact who he/she purports to be. The Notary's signature should then be legalized*.

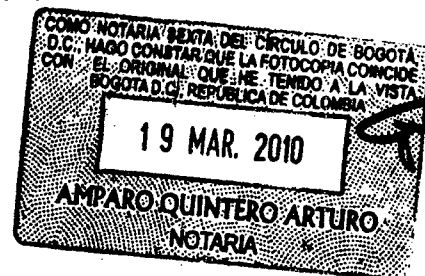
In addition a legalized copy* of the document proving the existence and legal representation of the company should also be attached.

*Legalization may be made by Apostille if the issuing country is a member of the The Hague Convention of October 5, 1961, or before the Colombian Consulate if otherwise. A single legalization that would include both documents would be sufficient.

FOR INDIVIDUALS

The Representation should be signed by the grantor. The Notary Public should certify that the person signing is who he/she purports to be.

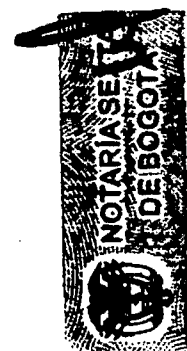
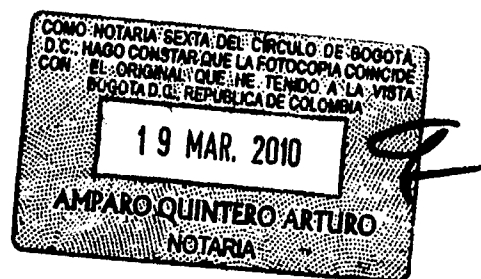
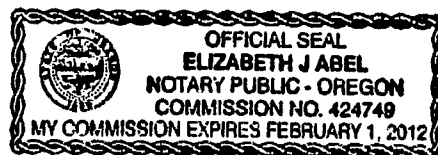
Subsequently, the Representation document should be legalized by Apostille if the issuing country is a member of the The Hague Convention of October 5, 1961 or before the Colombian Consulate if otherwise.



State of Oregon)
)
County of Multnomah)

On this ¹⁸~~12~~th of November, 2009, before me a Notary Public in and for the County and State aforesaid, personally appeared Steven P. Schad, to me known to be the person of that name who signed and sealed the foregoing instrument, and acknowledged the same to be his free act and deed.

Elizabeth J. Abel
Notary Public - State of Oregon
My Commission expires: 02-01-2012



L'ESPACIO

EN

BLANCO

CERTIFICACION NOTARIAL (SOCIEDAD)

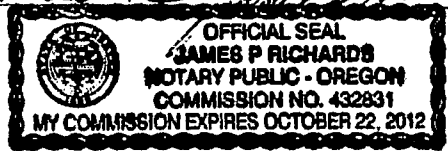
El infrascrito Notario Certifica: Que la firma que antecede de _____
es auténtica; que el signatario desempeña actualmente el cargo de _____
de la compa a _____,
sociedad que actualmente existe y está organizada de acuerdo a las leyes de _____,
que la dirección de dicha compa a es _____,
y que el signatario tiene facultad para otorgar este documento.

Todos los hechos anteriores le constan por haber examinado los documentos respectivos y de todo ello da fe.
Dado y firmado en _____
El _____

NOTARIAL CERTIFICATION (COMPANY)

The undersigned Notary certifies: That the preceding signature of _____
STEVEN SCHAD
is authentic, that the signatory currently acts in the position of _____
ASST GENERAL COUNSEL
of the company
ESCO CORPORATION,
a company currently existing and organized under the laws of State of Oregon, United States of America ,
that the address is
2141 NW 25th Avenue, Portland, Oregon 97210-2578, United States of America,
and that the signatory has the power to grant this document.

The Notary Public is aware and attests to the above facts upon examination of the corresponding documents.
Given and signed in MULTNOMAH COUNTY, OREGON
On 2-26-10 [Signature]

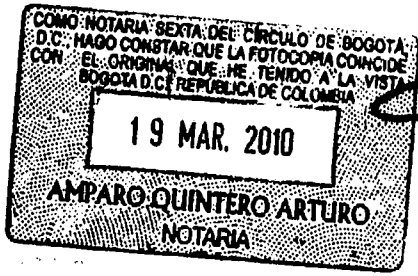


APOSTILLE
(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country:
This public document
2. has been signed by
3. acting in the capacity of
4. bears the seal/stamp of

Certified

5. at 6. the
7. by
8. No.
9. Seal/stamp 10. Signature
.....



APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

- 1. Country: *United States of America*
- 2. This public document has been signed by JAMES P RICHARDS
- 3. acting in the capacity of Notary Public
- 4. bears the seal/stamp of the said notary

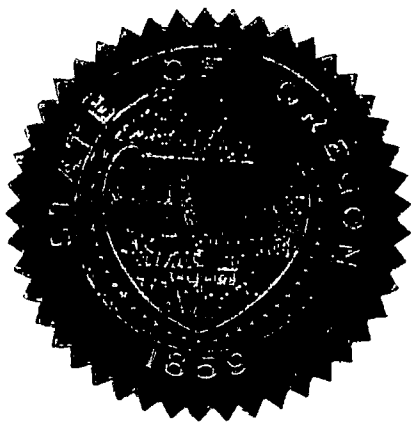
5. Salem, Oregon Certified

6. on Thursday, March 4, 2010

7. by: *Assistant to Secretary of State*

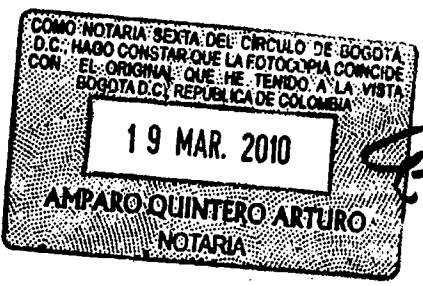
8. No. HC2010-01451

9. Seal/Stamp



10. Signature

Sally L. Poole
Sally L. Poole
Assistant to Secretary of State



APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: *United States of America*

2. This public document
has been signed by ELIZABETH J. ABEL

3. acting in the capacity of Notary Public

4. bears the seal/stamp of the said notary

5. Salem, Oregon

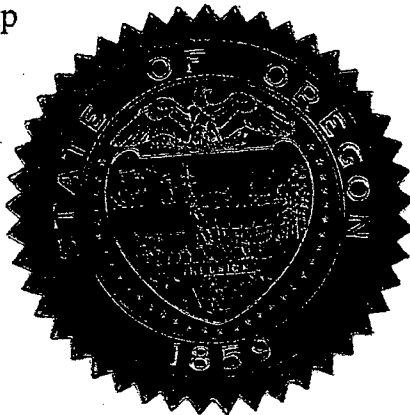
Certified

6. on Thursday, December 3, 2009

7. by: *Assistant to Secretary of State*

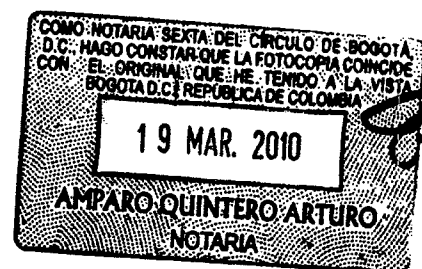
8. No. HC2009-10334

9. Seal/Stamp



10. Signature

Therese M. Johnson
Therese M. Johnson
Assistant to Secretary of State

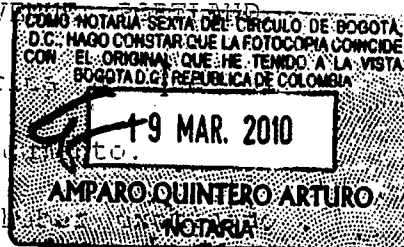


TRADUCCIÓN OFICIAL 076/2010 DE UN DOCUMENTO EN IDIOMA INGLÉS
 REALIZADA POR EDUARDO CALADO NOGUEFA, TRADUCTOR OFICIAL
 APROBADO POR RESOLUCION 541 DEL 27 DE FEBRERO DE 1976
 EXPEDIDA POR EL MINISTERIO DE JUSTICIA DE COLOMBIA Y
 DEBIDAMENTE REGISTRADO ANTE EL MINISTERIO DE RELACIONES
 EXTERIORES DE COLOMBIA, POR EL CUAL **ESCO CORPORATION.**
 DOMICILIADA EN 2141 NW 25TH AVENUE, PORTLAND, OREGON 97210-
 2578, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA, OTORGA REPRESENTACIÓN EN
 ASUNTOS RELACIONADOS CON PROPIEDAD INDUSTRIAL A **CAVELIER**
ABOGADOS.

DADO Y FIRMADO HOY 18 DE NOVIEMBRE DE 2009 EN PORTLAND,
 OREGON, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, POR STEVEN P. SCHAD,
 ABOGADO GENERAL ASISTENTE. FIRMA ILEGIBLE

CERTIFICACIÓN NOTARIAL. El abajo firmante notario certifica
 que la firma que antecede de STEVEN SCHAD es auténtica, que
 el firmante actualmente actúa en el cargo de ABOGADO GENERAL
 ASISTENTE de la compañía ESCO CORPORATION, una sociedad
 actualmente existente y organizada de acuerdo con las leyes
 del estado de Oregon, Estados Unidos de América; que la
 dirección de dicha compañía es 2141 NW 25TH AVENUE,
 OREGON 97210-2578, Estados Unidos de América. El
 signatario tiene facultad para otorgar este documento.
 Todos los hechos anteriores le constan por los
 los documentos respectivos y de todo ello da fe.

Dado y firmado en Multnomah, Oregon el 26 de febrero de
 2010. Firma ilegible. SELLO: SELLO OFICIAL, JAMES F.



Eduardo Calado N.



ESPACIO

EN

BLANCO

RICHARDS, NOTARIO PÚBLICO, OREGON. CARGO NÚMERO 432831. Mi cargo vence el 22 de octubre de 2012.

APOSTILLA

(CONVENCION DE LA HAYA DEL 5 DE OCTUBRE DE 1961)

1. PAIS: JAMES P. RICHARDS

Este documento público

2. ha sido firmado por JAMES P. RICHARDS

3. quien actúa en su calidad de NOTARIO PÚBLICO

4. lleva el sello/estampilla de DICHA NOTARIA

CERTIFICADO

5. En Salem, Oregon

6. el jueves, 4 de marzo de

2010

7. Por el asistente del secretario de estado

8. No. HC2010-01451

9. Sello/estampilla: ESTADO DE OREGON, 1859

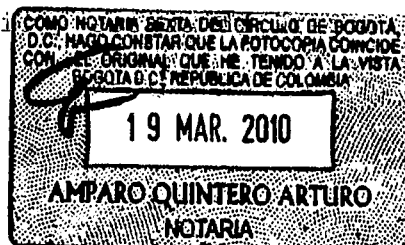
10. Firma: SALLY L. POOLE, ASISTENTE DEL SECRETARIO DE ESTADO
ESTADO DE OREGON

CONDADO DE MULTNOMAH

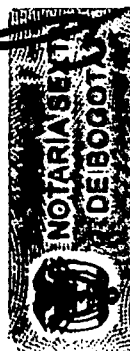
El 18 de noviembre de 2009, ante mí notario público del condado y estado arriba nombrados, personalmente comparació Steven P. Schad, conocido MÍO como la persona de este nombre que firmó y selló el documento precedente y reconoció el mismo como un acto de su libre voluntad.

Firmado: ELISABETH J ABEL, notario público

Mi cargo vence el 1 de febrero de 2012



Edw. Calisto H.



SELO: SELLO OFICIAL: ELIZABETH J ABEL, NOTARIO PÚBLICO,
OREGON. CARGO NÚMERO 424749. MI CARGO VENCE EL 1 DE FEBRERO
DE 2012.

APOSTILLA

(CONVENCION DE LA HAYA DEL 5 DE OCTUBRE DE 1961)

1. PAIS: ESTADOS UNIDOS DE AMERICA
2. Este documento público ha sido firmado por ELIZABETH J ABEL
3. quien actúa en su calidad de NOTARIO PÚBLICO
4. lleva el sello/estampilla de DICHO NOTARIO PÚBLICO

CERTIFICADO

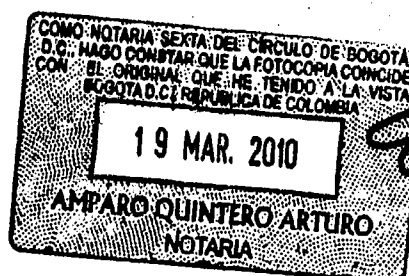
5. En SALEM, Oregon
6. el jueves 3 de diciembre de 2009
7. Por el asistente del secretario de estado
8. No. HC2009-10334
9. Sello/estampilla: ESTADO DE OREGON, 1859
10. Firma: THERESE M. JOHNSON, ASISTENTE DEL SECRETARIO DE ESTADO

ECN\ECN\ID-167549\WPCL002G

COLO-00002-000-112-1

Bogotá, 16 de marzo de 2010.

Eduardo Calado N.





01



* 9 0 2 3 3 4 1 4 *

14

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA

SEDE CHAPINERO

24 DE FEBRERO DE 2010

HORA 15:39:39

R027619924

PAGINA: 1 de 3

* EN JUNIO DE ESTE AÑO SE ELEGIRAN JUNTA DIRECTIVA Y REVISOR FISCAL *
* DE LA CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA. LAS INSCRIPCIONES DE *
* CANDIDATOS DEBEN HACERSE EN LA PRIMERA QUINCENA DE MAYO. *
* PARA INFORMACION DETALLADA DIRIGIRSE A LA SEDE PRINCIPAL, QUINTO *
* PISO, O COMUNICARSE AL SIGUIENTE TELEFONO: 5541000 EXTENSION 1899. *

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL O INSCRIPCION DE DOCUMENTOS

CERTIFICA:

NOMBRE : CAVELIER ABOGADOS

N.I.T. : 860041367-3

DOMICILIO : BOGOTA D.C.

CERTIFICA:

NO: 00820237

CERTIFICA:

CONSTITUCION : QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 0006233 DE NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C. DEL 10 DE SEPTIEMBRE DE 1974, INSCRITA EL 26 DE SEPTIEMBRE DE 1974 BAJO EL NUMERO 00021234 DEL LIBRO IX, SE CONSTITUYO LA SOCIEDAD CIVIL DENOMINADA: CAVELIER PERDOMO Y CAVELIER.

CERTIFICA :

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 0001000 DE NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C. DEL 10 DE MARZO DE 1983, INSCRITA EL 5 DE ABRIL DE 1983 BAJO EL NUMERO 00130769 DEL LIBRO IX, LA SOCIEDAD CAMBIO SU NOMBRE DE : CAVELIER PERDOMO Y CAVELIER. POR EL DE : CAVELIER ABOGADOS

CERTIFICA:

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NUMERO 1.000 OTORGADA EN LA NOTARIA 6A. DE BOGOTA EL 10 DE MARZO DE 1.983, INSCRITA EN ESTA CAMARA DE COMERCIO EL 5 DE ABRIL DE 1.983 BAJO EL NUMERO 130769 DEL LIBRO IX, LA SOCIEDAD CAMBIO SU NOMBRE DE: CAVELIER PERDOMO Y CAVELIER, POR EL DE: CAVELIER ABOGADOS, E INTRODUJO OTRAS REFORMAS.

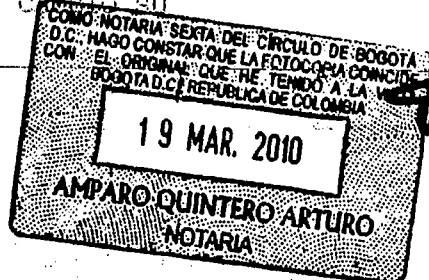
CERTIFICA:

CERTIFICA

QUE POR E.F. NO. 2.034 DE LA NOTARIA 6 DE SANTAFE DE BOGOTA DEL 18 DE ABRIL DE 1.995, INSCRITA EL 27 DE ABRIL DE 1.995 BAJO EL NO. 5.937 DEL LIBRO XIII, LA SOCIEDAD TRASLADO SU DOMICILIO DE LA CIUDAD DE SANTAFE DE BOGOTA D.C. AL MUNICIPIO DE TABIO (CUNDINAMARCA) . . .

CERTIFICA:

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 7710 DE LA NOTARIA SEXTA DE BOGOTA DEL 10 DE OCTUBRE DE 1984, INSCRITA EL 15 DE NOVIEMBRE DE 1984 BAJO EL NO. 1559 DEL LIBRO XIII, LA SOCIEDAD CAMBIO SU



NATURALEZA JURIDICA DE SOCIEDAD COMERCIAL A SOCIEDAD CIVIL.

CERTIFICA:

REFORMAS:

ESCRITURAS NO.	FECHA	NOTARIA	INSCRIPCION
842	10-V-1.977	18. BTA.	27-V-1.977-NO. 46.204
3.430	1-VII-1.980	6A. BTA.	3-IX-1.980-NO. 89.582
4.844	10-IX-1.980	6A. BTA.	8-X-1.980-NO. 91.261
432	10-II-1.983	6A. BTA.	1-III-1.983-NO.129.337
7.710	10-X-1.984	6A. BTA.	15-XI-1.984-NO. 1.559
7.305	21-X-1.985	6A. BTA.	18-XI-1.985-NO. 1.906
2.567	29-IV-1.987	6A. BTA.	7-V- 1.987-NO. 2.386
4.278	3-VII-1.987	6A. BTA.	23-VII-1987 NO.215.652
2.657	25- IV-1.988	6A. BTA.	19- V -1988-NO. 2,740
9.033	21-XII-1.990	6A. BTA.	10- I - 1991-NO. 3.786
25	3- I -1.991	6A. BTA.	10- I - 1991-NO. 3.787
1.608	8-III-1.991	6A. BTA.	14-III- 1991-NO. 3.841
2.155	2-IV- 1.991	6A. BTA.	8-IV - 1991-NO. 3.862
797	7-II -1.991	6A. BTA.	7- V -1991-NO. 3.882
1.739	14-III-1.991	6A. BTA.	7- V -1991-NO. 3.881
5.886	21-VIII-1.991	6A. BTA.	27-VIII-1991 NO. 4.019
8.596	4-XII -1.991	6A. BTA.	16-III -1992 NO. 4.430
1.494	10-III -1.992	6A. BTA.	19-III -1992 NO. 4.436
4.205	8 -VII -1.992	6A. BTA.	15-VII -1992 NO. 4.554
8.829	16-XII -1.992	6A. BTA.	24-XII -1992 NO. 4.819
12	5-I -1.993	6 STAFE BTA	13-I -1993 NO. 4.850
4.877	29-VI -1.993	6 STAFE BTA	7-VII -1993 NO. 5.065
5.216	12-VII -1.993	6 STAFE BTA	16-VII -1993 NO. 5.077
ACTA NO.71	2-IX- 1.993	JUNTA DE SOCIOS	29-IX- 1993 NO. 5.174
2.034	18-IV- 1.995	6 STAFE BTA	27- IV -1995 NO. 5.937
2.227	25-IV-1.995	6 STAFE BTA	18-VIII-1.995 NO. 6.092
7.594	12-XII-1.995	6 STAFE BTA	19- XII-1.995 NO. 6.294
676	11- II-1.997	6 STAFE BTA	14- II -1.997 NO. 6.873

CERTIFICA:

REFORMAS:

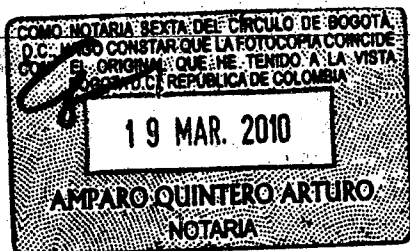
E.P. NO.	FECHA	NOTARIA	CIUDAD	FECHA	NO. INSC.
0004506	1997/07/28	0006	BOGOTA D.C.	1997/09/02	00007115
0002103	1998/04/08	0006	BOGOTA D.C.	1998/04/21	00007426
0005326	1998/08/06	0006	BOGOTA D.C.	1998/08/13	00007544
0005538	1998/08/14	0006	BOGOTA D.C.	1998/08/27	00007564
0007760	1998/11/10	0006	BOGOTA D.C.	1998/11/12	00007644
0006709	1997/11/04	0006	BOGOTA D.C.	2000/12/04	00008481
0003034	2003/05/30	0006	BOGOTA D.C.	2003/06/04	00882729
0003786	2004/07/16	0006	BOGOTA D.C.	2004/07/28	00009703
0001432	2005/03/18	0006	BOGOTA D.C.	2005/04/07	00009917
0004818	2005/08/22	0006	BOGOTA D.C.	2005/08/26	00010008
0005506	2007/07/17	0006	BOGOTA D.C.	2007/07/24	00010841
5453	2009/10/19	0006	BOGOTA D.C.	2009/10/21	00012243

CERTIFICA:

VIGENCIA: QUE LA SOCIEDAD NO SE HALLA DISUELTA. DURACION HASTA EL 10 DE SEPTIEMBRE DE 2024 .

CERTIFICA:

OBJETO SOCIAL: LA SOCIEDAD TENDRA POR OBJETO : EL EJERCICIO DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL DE ABOGADOS. EN DESARROLLO DE ESTE OBJETO LA SOCIEDAD PODRA ADQUIRIR, CONTRAER OBLIGACIONES Y CELEBRAR TODA CLASE DE CONTRATOS DIRECTAMENTE RELACIONADOS Y SUBORDINADOS AL MISMO, INCLUSIVE LOS DE ARRENDAMIENTO, HIPOTECA, MUTUO CON O SIN





01



* 9 0 2 3 2 4 1 5 *

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA

SEDE CHAPINERO

24 DE FEBRERO DE 2010

HORA 15:29:29

R027619924

PAGINA: 2 de 3

INTERES, MANDATO CIVIL Y COMERCIAL, Y SOCIEDAD, ASI COMO PARTICIPAR EN ASOCIACIONES CIENTIFICAS, GREMIALES O PROFESIONALES SIN ANIMO DE LUCRO.

CERTIFICA:

CAPITAL Y SOCIOS: \$10,000.00 DIVIDIDO EN 10,000.00 CUOTAS CON VALOR NOMINAL DE \$1.00 CADA UNA, DISTRIBUIDO ASI :

- SOCIO CAPITALISTA (S)

ASOCIACION CAVELIER DEL DERECHO

N.I.T. 000008001722568

NO. CUOTAS: 8,800.00

VALOR: \$8,800.00

GAUDEBERT DE CAVELIER AGNES JEANNE

C.E. 000000000131100

NO. CUOTAS: 1,200.00

VALOR: \$1,200.00

- SOCIO INDUSTRIAL (S)

CHAVARRO JOERGE

C.C. 0000000016209380

NO. CUOTAS: 0.00

VALOR: \$0.00

SUAREZ DE PAEZ LUE CLEMENCIA

C.C. 0000000025456344

NO. CUOTAS: 0.00

VALOR: \$0.00

PEÑA VALENZUELA DANIEL

C.C. 0000000079518915

NO. CUOTAS: 0.00

VALOR: \$0.00

MARIN RUALES GERMAN HUMBERTO

C.C. 0000000079155665

NO. CUOTAS: 0.00

VALOR: \$0.00

TOTALES

NO. CUOTAS: 10,000.00

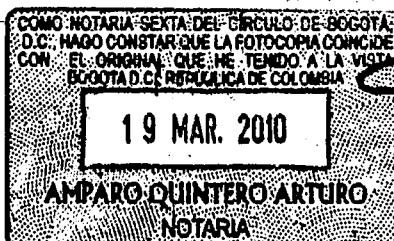
VALOR: \$10,000.00

CERTIFICA:

QUE POR ESCRITURAS PUBLICAS NO. 001431 Y 001432 DEL 18 DE MARZO DE 2005 DE LA NOTARIA 06 DE BOGOTA D.C., INSCRITA EL 07 DE ABRIL DE 2005 BAJO EL NO. 0009918 Y 0009917, RESPECTIVAMENTE DEL LIBRO XIII, DE LAS MIL DOSCIENTAS (1200) PARTES DE INTERES SOCIAL RADICADAS EN CABECA DE AGNES GAUDEBERT DE CAVELIER, SEISCIENTAS (600) PARTES ESTAN GRAVADAS O AFECTADAS EN PROPIEDAD FIDUCIARIA A FAVOR DE LAS SIGUIENTES PERSONAS : GERMAN CAVELIER FRANCO, ERNESTO CAVELIER FRANCO, JORGE CAVELIER FRANCO, INES CAVELIER FRANCO, GUILLERMO CAVELIER FRANCO, ELENA CAVELIER FRANCO, ALEJANDRO CAVELIER FRANCO, BEATRIZ CAVELIER FRANCO, Y LUCIA CAVELIER FRANCO.

CERTIFICA:

REPRESENTACION LEGAL: EL REPRESENTANTE LEGAL ES EL DIRECTOR. EL SOCIO FUNDADOR GERMAN CAVELIER GAVIRIA TENDRA EL CARACTER DE PRESIDENTE DIRECTOR VITALICIO, PARTICIPARA POR DERECHO PROPIO EN EL CONSEJO SUPERIOR Y EN EL CONSEJO DIRECTIVO Y LLEVARA LA REPRESENTACION LEGAL DE LA SOCIEDAD CUANDO LO ESTIME PERTINENTE SIN LIMITACION ALGUNA. IGUAL PARTICIPACION Y ATRIBUCIONES TENDRA SU SUELENTE AGNES GAUDEBERT DE CAVELIER CUANDO OCUPE EL CARGO, EN CASO DE FALTA ABSOLUTA DE GERMAN CAVELIER GAVIRIA. LOS SOCIOS COLECTIVOS ESTAN AUTORIZADOS PARA EJERCER LA REPRESENTACION DE LA SOCIEDAD EN CUALQUIER TIEMPO, SIN PERJUICIO DE LAS DELEGACIONES CONFERIDAS A LOS ORGANOS CREADOS POR LOS PRESENTES



ESTATUTOS

CERTIFICA:

** NOMBRAMIENTOS **

QUE POR NO. 12 DE JUNTA DE SOCIOS DEL 14 DE AGOSTO DE 2009, INSCRITA EL 24 DE SEPTIEMBRE DE 2009 BAJO EL NUMERO 00012200 DEL LIBRO XIII, FUE (RON) NOMBRADO (S):

NOMBRE	IDENTIFICACION
DIRECTOR (REPRESENTANTE LEGAL DE LA ASOCIACIÓN CAVELIER DEL DERECHO) GALLON GIRALDO CARLOS	C.C. 000000019066425

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 0004818 DE NOTARIA 6 DE BOGOTA D.C. DEL 22 DE AGOSTO DE 2005, INSCRITA EL 26 DE AGOSTO DE 2005 BAJO EL NUMERO 00010008 DEL LIBRO XIII, FUE (RON) NOMBRADO (S):

NOMBRE	IDENTIFICACION
PRESIDENTE DIRECTOR VITALICIO CAVELIER GAVIRIA GERMAN	C.C. 000000002877924
SUPLENTE DEL PRESIDENTE DIRECTOR VITALICIO GAUDEBERT DE CAVELIER AGNES JEANNE	C.E. 000000000131100

CERTIFICA:

FACULTADES DEL REPRESENTANTE LEGAL: APARTE DE LAS FACULTADES Y DEBERES QUE DE TIEMPO EN TIEMPO SE LE ASIGNEN POR EL CONSEJO SUPERIOR, EL DIRECTOR TENDRA LAS SIGUIENTES FUNCIONES : A) LA DE REPRESENTAR LEGALMENTE A LA SOCIEDAD ANTE LAS AUTORIDADES DE CUALQUIER ORDEN O NATURALEZA Y ANTE OTRAS PERSONAS NATURALES O JURIDICAS, CON FACULTADES PARA NOVAR, TRANSIGIR, COMPROMETER Y DESISTIR Y PARA COMPARECER EN JUICIOS INCLUSIVE EN AQUELLOS EN DONDE SE DISPUTE LA PROPIEDAD DE BIENES INMUEBLES; B) CUMPLIR Y HACER CUMPLIR LOS ESTATUTOS Y REGLAMENTOS DE LA SOCIEDAD; Y C) CREAR O SUPRIMIR TODOS LOS EMPLEOS QUE SEAN NECESARIOS DE ACUERDO CON EL CONSEJO SUPERIOR PARA EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE LA SOCIEDAD, ASIGNARLES FUNCIONES, FIJAR SUS SALARIOS Y NOMBRAR LAS PERSONAS QUE DEBAN DESEMPEÑARLOS, ASI COMO RETIRARLOS Y REEMPLAZARLOS CUANDO HAYA LUGAR. CUANDO CUALQUIERA DE LOS ACTOS INDICADOS EN LA CLAUSULA ANTERIOR SE REFIERA A OPERACIONES CUYO MONTO EXCEDA DE LA SUMA EQUIVALENTE A CIENTO OCHENTA (180) SALARIOS MINIMOS MENSUALES, SU CELEBRACION REQUERIRA LA APROBACION PREVIA DEL CONSEJO SUPERIOR.

CERTIFICA:

** REVISOR FISCAL **

QUE POR ACTA NO. 0000071 DEL 2 DE SEPTIEMBRE DE 1993, INSCRITA EL 29 DE SEPTIEMBRE DE 1993 BAJO EL NUMERO 00005175 DEL LIBRO XIII, FUE (RON) NOMBRADO (S):

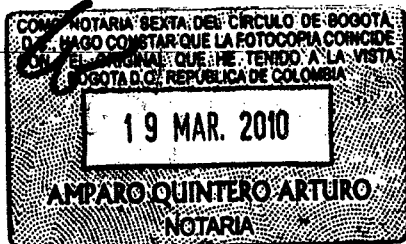
NOMBRE	IDENTIFICACION
REVISOR FISCAL RINCON FANDIÑO MIGUEL ALFONSO	C.C. 000000002877024

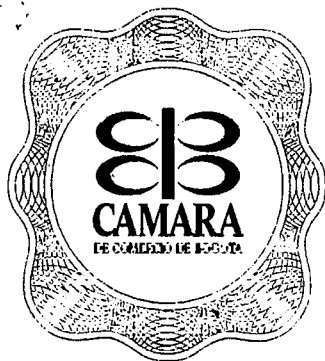
CERTIFICA:

DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO POR LA LEY 962 DE 2005, LOS ACTOS DE REGISTRO AQUI CERTIFICADOS QUEDAN EN FIRME CINCO (5) DIAS HABILES DESPUES DE LA FECHA DE INSCRIPCION, SIEMPRE QUE NO SEAN OBJETO DE RECURSOS EN LA VIA GUBERNATIVA.

* * * EL PRESENTE CERTIFICADO NO CONSTITUYE PERMISO DE * * *
* * * FUNCIONAMIENTO EN NINGUN CASO * * *

SEÑOR EMPRESARIO, SI SU EMPRESA TIENE ACTIVOS INFERIORES A 30.000 SMLMV Y UNA PLANTA DE PERSONAL DE MENOS DE 200 TRABAJADORES, USTED TIENE DERECHO A RECIBIR UN DESCUENTO EN EL PAGO DE LOS PARAFISCALES DE





01



* 9 0 2 3 3 4 1 6 *

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA

SEDE CHAPINERO

24 DE FEBRERO DE 2010

HORA 15:29:39

F027619924

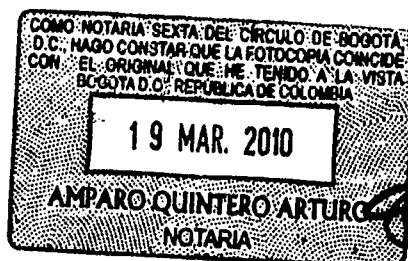
PAGINA: 3 de 3

75% EN EL PRIMER AÑO DE CONSTITUCION DE SU EMPRESA, DE 50% EN EL SEGUNDO AÑO Y DE 25% EN EL TERCER AÑO. LEY 590 DE 2000 Y DECRETO 525 DE 2009.

EL SECRETARIO DE LA CAMARA DE COMERCIO,
VALOR : \$ 3,600

DE CONFORMIDAD CON EL DECRETO 3150 DE 1995 Y LA AUTORIZACION IMPARTIDA POR LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, MEDIANTE EL OFICIO DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 1996, LA FIRMA MECANICA QUE APARECE A CONTINUACION TIENE PLENA VALIDEZ PARA TODOS LOS EFECTOS LEGALES

Ernesto Esteban R



27



Presente el señor **CARLOS ALBERTO GALLÓN GIRALDO**, domiciliado en Bogotá, identificado como aparece al pie de su firma y manifestó que está conforme con el contenido de esta escritura pública -----

----- **HASTA AQUÍ LA MINUTA PRESENTADA** -----

OTORGAMIENTO Y AUTORIZACION: LEIDA la presente escritura por los comparecientes y habiéndoseles hecho las advertencias sobre los trámites y formalidades de rigor le impartieron su aprobación y para constancia la firman ante mí el NOTARIO QUE AUTORIZA -----

DERECHOS NOTARIALES: \$ 42.860.00 -----

IVA 16% \$ 15.791.00 -----

PAPEL NOTARIAL: esta escritura ha quedado extendida en las hojas de papel sellado notarial números: -----

7-700021-267774 - 7-700021-267767 -----

EN BLANCO... EN BLANCO

OTORGANTE

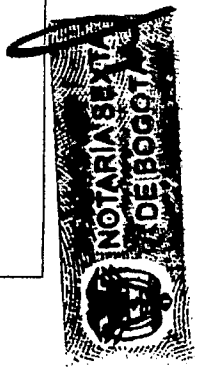

CARLOS ALBERTO GALLÓN GIRALDO
C.C. 19.066.428 B.L.
TEL 3473611



REPRESENTANTE LEGAL DE CAVELIER ABOGADOS



AMPARO QUINTERO ARTURO
NOTARIA SEXTA (6a) DE BOGOTÁ D.C.



ES FIEL Y OCTAVA COPIA (FOTOCOPIA) TOMADA DE LA ESCRITURA PUBLICA
NUMERO 1443 DE FECHA 19 DE MARZO DE 2010.

COPIA QUE EXPIDO CON DESTINO AL INTERESADO EN 12 HOJAS RUBRICADAS EN
SUS MARGENES, LA CUAL CARECE DE NOTAS DE REVOCATORIA, MODIFICACION O
SUSTITUCION, POR TANTO SE PRESUME VIGENTE EL PODER EN ELLA CONTENIDO.

BOGOTA D.C. JULIO 07 DE 2010

RESOLUCION 01 DE 2009

POR LA NOTARIA SEXTA DE BOGOTA D.C.



MABEL ANDREA RODRIGUEZ DIAZ
NOTARIA ENCARGADA

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
30 July 2009 (30.07.2009)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2009/094369 A1

(51) International Patent Classification:
E02F 3/60 (2006.01)

(74) Agent: SCHAD, Steven, P.; ESCO Corporation, 2141
NW 25th Avenue, Portland, Oregon 97210-2578 (US).

(21) International Application Number:
PCT/US2009/031532

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BF, 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, 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, ST, SV, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(22) International Filing Date: 21 January 2009 (21.01.2009)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
61/023,021 23 January 2008 (23.01.2008) US

(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, EG, EE, MD, RU, TJ, TM),
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

(71) Applicant (for all designated States except US): ESCO
CORPORATION [US/US]; 2141 NW 25th Avenue, Port-
land, OR 97210-2578 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): KUBO, Kenneth
[US/US]; 6811 SE Bixel Way, Milwaukie, OR 97267 (US).
HYDE, Steven, D. [US/US]; 6515 SE 22nd Avenue, Port-
land, OR 97202 (US). LIAN, Aaron, E. [US/BE]; Avenue
des Chasseurs 12, B-1410 Waterloo (BE).

Published:
— with international search report

(54) Title: DRAGLINE BUCKET, DIGGING AND SYSTEM

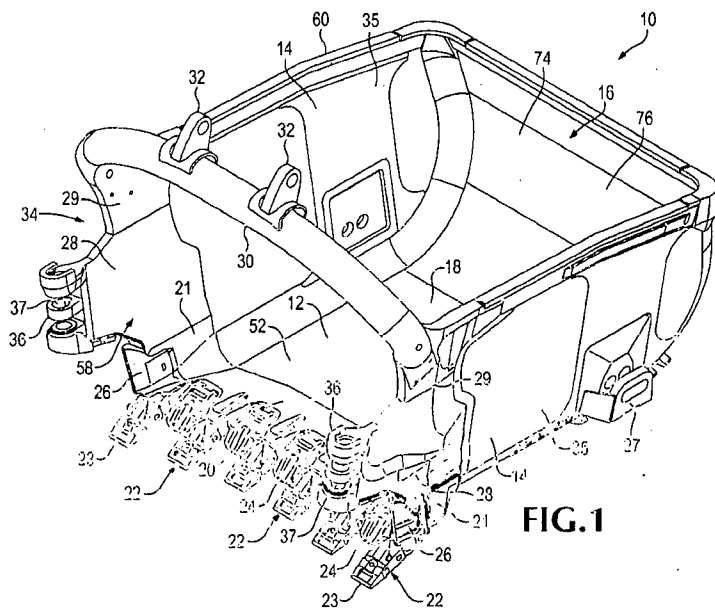


FIG. 1

(57) Abstract: A dragline bucket includes a bottom wall, a pair of sidewalls and a rear wall that collectively define a cavity. The sidewalls each have a large downward taper of at least about 7 degrees in at least its forward area, in an alternative embodiment, the sidewalls each have an upward taper in its rearward area which alleviates the need for a spreader bar. The dragline bucket collects earthen material with minimal disruption of the material.



WO 2009/094369 A1

DRAGLINE BUCKET, RIGGING AND SYSTEM

BACKGROUND OF THE INVENTION

- [01] Dragline excavating systems have long been used in mining and earth moving operations. Unlike other excavating machines, dragline buckets are controlled and supported solely by cables and chains. To a large extent, the stability and performance of the bucket in operation must come from the construction of the bucket.
- [02] In smaller buckets, the forces encountered in a dragline operation are not great and the payloads are small. With these buckets, the forces and payloads are easy to compensate for without inhibiting the operation. Even if a small bucket possess an inefficient design, the difference in fill times is not great because the bucket capacities are small. However, with the increasing size of machines, mines and desire for greater production, dragline operations have grown considerably in size over time. In today's mines, large dragline buckets on the order of 30 cubic yards and larger are common, and buckets up to 175 cubic yards are in use. In large buckets, the design paradigm changes because the shear forces of the material to be excavated (e.g., the ground), which substantially impact the design of smaller buckets, become less important in comparison to the large loads imposed on large buckets. The expanse and massiveness of these buckets, the large size of the payloads, and the very high forces applied by the drag chains during a digging cycle require different considerations. Yet, many bucket designs still follow old or imperfect rules that fail to optimize the bucket digging performance. As a result, many problems still exist in today's dragline buckets.
- [03] Since there is no stick or hydraulic cylinder to power the bucket into the ground, it is important for the bucket to be able to dig into and penetrate the ground when the drag ropes pull the bucket toward the prime mover. To maximize production, it is desirable for the bucket to penetrate into the

ground as quickly as possible. Many older buckets were constructed with a heavy front end to withstand the rigors of mining. Such an arrangement placed the center of gravity at a relatively high and forward portion, which caused the bucket to tip forward onto the teeth when pulled forward. The operator needed to exercise great care with these buckets to avoid tipping the bucket too far forward and over on its front end. Even if the bucket is kept in a digging position, it still tends to remain tilted too far forward such that the material is subject to substantial disruption during loading. Moreover, primarily due to roll piles, great force is required to pull such a tilted bucket through the ground. On the other hand, buckets with the center of gravity shifted further toward the rear wall tend to penetrate more gradually and with more difficulty, which leads to longer fill times and diminished productivity. U.S. Patent No. 4,791,738 to Briscoe discloses an increasing pull to tip concept that alleviates the risk of tipping the bucket over while still facilitating better and surer penetration into the ground. While this design concept improves dragline operation, the buckets still experience a relatively gradual and shallow penetration that requires increased translation of the bucket for filling. Figure 7 illustrates a generalized penetration profile P_1 of ground G for one example of a conventional bucket.

- [04] Dragline buckets are provided with a bottom wall, a pair of opposite sidewalls upstanding from the bottom wall, and a rear wall at the trailing end of the sidewalls. The walls collectively define an open front end and a bucket cavity to collect the earthen material. A lip with excavating teeth and shrouds extends across the front end of the bottom wall to enhance penetration and digging, and reduce wear of bucket structure. The sidewalls generally taper from top to bottom and from front to back to ease and speed dumping of the gathered material. Incomplete dumping in dragline buckets leads to material being carried back for the next digging stroke. This problem not only requires unnecessary weight being hauled around, but also diminishes the production

of each digging stroke, i.e., less new material can be gathered because old material remains in the bucket.

[05] In a conventional bucket, the mass of earthen material being gathered is forced generally inward and upward by the tapered sidewalls through about one half to two-thirds of its travel through the bucket toward the rear wall, where it thereafter tends to fall toward the bottom and rear walls. This piling of the material causes it to build up in a heap toward the front of the bucket. The formation of such a heap within the bucket requires increased force on the drag ropes, slower filling, and a build up of the material in the front of the bucket. Once the heap reaches a certain mass it begins to act almost like a bulldozer blade plowing the material forward in front of the bucket. Such heaps also commonly cause roll piles to be formed in front of the buckets (i.e., dirt that heaps up and rolls forward in front of the dragline buckets). In some operations, roll piles need to be periodically smoothed by other equipment (such as by bulldozers) to avoid obstruction and wearing of the drag ropes. In other operations, bulldozers or other equipment are used push roll piles away from the prime mover in order to provide adequate resistance in a digging operation at a position far enough away from the prime mover to permit the bucket to fully load before it reaches the end of its translation in a digging stroke. That is, the roll piles are sometimes used to load the bucket during subsequent passes and are often necessary to fill the bucket.

[06] To provide large payloads and withstand the extreme loading and stresses in modern dragline operations, the buckets themselves are ordinarily massive structures. To reduce wearing, the buckets are typically provided with a wide variety of wear parts which further increase the weight of the bucket. The rigging to accommodate and control such large buckets is also of substantial mass and weight. The boom and prime mover are designed to accommodate a maximum load, which is a combination of the weight of the dragline bucket, the wear parts, the rigging, and the excavation material within the bucket.

The greater the weight of the rigging and the dragline bucket, the lesser the capacity remaining available for loading earthen material within the dragline bucket. While some efforts have been made to reduce rigging weight, it has largely resulted in only small incremental reductions or led to other undesirable problems.

- [07] Further, the bucket and rigging components are exposed to a highly abrasive environment where dirt, rocks, and other debris abrade the rigging and the dragline bucket as they contact the ground. Connections between rigging elements also experience wear in areas where they bear against each other and are subjected to various forces. Following a period of use, therefore, the dragline excavating system must be subjected to periodic maintenance so that various parts can be inspected, replaced or repaired. In most modern systems, there are many parts that require such inspection, repair or replacement and it takes significant downtime of the operation to complete the needed tasks. Such downtime decreases the production and efficiency of the dragline operation.

SUMMARY OF THE INVENTION

- [08] The present invention pertains to an improved dragline bucket, rigging and system, particularly, though not exclusively, for large bucket operations.
- [09] In accordance with one aspect of the invention, the dragline bucket is formed with a new construction that permits earthen material to be collected with minimum disturbance. This results in a reduction of the applied forces and stresses on the bucket and equipment, increased payload, speedier fill rates, and, in some operations, less need for additional equipment.
- [10] In another aspect of the invention, the sidewalls in at least a forward area of a dragline bucket are provided with a large downward taper of preferably about 7-20 degrees to vertical to improve collection of the earthen material.

- [11] In another aspect of the invention, a dragline bucket of improved construction and performance is defined by an optimizing balance of the height to length ratio, the sidewall taper, and the hitch pin height to height ratio. In one preferred construction, the height to length of the bucket is about 0.4-0.62, the top to bottom taper of the sidewalls is about 7-20 degrees to vertical, and the hitch pin height to the height of the bucket of at least about 0.3.
- [12] In another aspect of the invention, a large dragline bucket of improved construction and performance can also be achieved by optimizing the hitch pin height to length of the bucket ratio and the hitch pin height to height of the bucket ratio. In one preferred embodiment, a bucket having a capacity of at least 30 cubic yards operating in a mine where the pulling angle of the drag line is less than or equal to about 45 degrees below tub is defined by a hitch pin height to length of the bucket ratio of at least about 0.2, and a hitch pin height to height of the bucket ratio of at least about 0.3.
- [13] In a preferred construction of the invention, the dragline bucket includes an elevated hitch position of at least about one fourth of the average height of the bucket. The use of a high hitch facilitates deeper penetration and digging of the dragline bucket.
- [14] In another aspect of the invention, the sidewalls of a dragline bucket are formed with an upward taper in a rear area of the bucket to eliminate the need for a spreader bar with its associated links and pins, while still connecting the hoist chains to an exterior of the bucket. This arrangement causes minimal disruption to filling and dumping of the bucket, and avoids increased wear of the hoist chains or the bucket. Elimination of the spreader bar also leads to less use of hoist chain. Accordingly, the bucket system enjoys a reduced overall weight of the bucket and rigging, and includes fewer parts to inspect and maintain during use.

- 25
- [15] In another aspect of the invention, the sidewalls of a dragline bucket have a downward taper in a front area and an upward taper in a rear area. In one preferred construction, a transitional portion will have a generally s-shaped configuration along a length of the bucket.
- [16] In another aspect of the invention, a dragline bucket operates according to a relationship whereby a ratio of (a) the hitch pin height multiplied by the drag pull force to (b) the center of gravity length multiplied by the bucket and payload weight is greater than or equal to about 1 during initial penetration and digging, and less than about one once the bucket reaches a desired depth of penetration.
- [17] To gain an improved understanding of the advantages and features of invention, reference may be made to the following descriptive matter and accompanying figures that describe and illustrate various configurations and concepts related to the invention.

FIGURE DESCRIPTIONS

- [18] The foregoing Summary and the following Detailed Description will be better understood when read in conjunction with the accompanying figures.
- [19] Figure 1 is a perspective view of a dragline bucket in accordance with the present invention.
- [20] Figure 2 is a side view of the bucket.
- [21] Figure 3 is a front view of the bucket.
- [22] Figure 4 is a top view of the bucket
- [23] Figure 5 is a cross sectional view taken along line 5-5 in Figure 4.
- [24] Figure 6 is a side view of an alternative hitch.

- [25] Figure 7 is a schematic view illustrating generalized penetration profiles of a conventional bucket and a bucket in accordance with the present invention.
- [26] Figures 8a-8c are schematic views illustrating generalized filling patterns for a conventional bucket.
- [27] Figures 9a-9c are schematic views illustrating generalized filling patterns for a bucket in accordance with the present invention.
- [28] Figure 10 is a perspective view of a dragline system including an alternative dragline bucket in accordance with the present invention.
- [29] Figures 11 and 12 are each a perspective view of the alternative bucket.
- [30] Figure 13 is a top view of the alternative bucket.
- [31] Figure 14 is a front view of the alternative bucket.
- [32] Figures 15 and 16 are each a side view of the alternative bucket.
- [33] Figure 17 is a rear view of the alternative bucket.
- [34] Figure 18 is a cross sectional view taken along line 18-18 in Figure 15.
- [35] Figure 19 is a cross sectional view taken along line 19-19 in Figure 15.
- [36] Figure 20 is a cross sectional view taken along line 20-20 in Figure 15.
- [37] Figure 21 is a cross sectional view taken along line 21-21 in Figure 15.
- [38] Figure 22 is a side view of a second alternative bucket in accordance with the present invention.
- [39] Figure 23 is a half top view of the second alternative bucket.
- [40] Figure 24 is a half front view of the second alternative bucket.

[41] Figure 25 is a partial cross sectional view taken along line 25-25 in Figure 23.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

[42] The present invention pertains to a new and improved dragline bucket and system which provides enhanced performance. The new design enables earthen material to be collected with less disruption and greater efficiency as compared to conventional dragline operations. While the present inventive design is particularly well suited for large dragline mining operations where the bucket has a capacity of 30 cubic yards or more, its aspects can also provide some benefits to other dragline operations. The inventive aspects of the present invention are described in this application in relation to a few exemplary dragline bucket designs, but are usable in a wide variety of bucket configurations. Further, in this application, relative terms are at times used, such as front, rear, up, down, horizontal, vertical, etc., for ease of the description. Nevertheless, these terms are not considered absolute; the orientation of a dragline bucket can change considerably during operation.

[43] In one preferred construction, a dragline bucket 10 in accordance with the present invention includes a bottom wall 12, sidewalls 14, and a rear wall 16 to define a bucket cavity 18 for receiving and collecting the earthen material in an excavating operation (Figs. 1-5). The front of the bucket is open and bounded by the bottom wall 12 and the sidewalls 14. A lip 20 is provided along the front of bottom wall 12. Lip 20 may simply extend across the width of cavity 18 between sidewalls 14 or may also curve upward at its ends 21 (as shown in Figure 1) to form the front, bottom portions of the sidewalls. Excavating teeth 22, shrouds 24 and wings 26 of various designs are mounted along the lip to improve digging and protect the lip. Connectors 27 are fixed to sidewalls 14 to connect directly or indirectly to hoist chains (not shown). Alternatively, connectors 27 could be fixed forward or rearward of the illustrated position or fixed at or to rear wall 16.

- [44] Cheek plates 28 project upward from lip 20 to define most or the entirety of the front ends of sidewalls 14. In the illustrated embodiment, arch supports 29 and a connecting arch 30 set atop cheek plates 28. Anchor brackets 32 for connecting to the dump lines (not shown) are supported on arch 30. Nevertheless, the arch may be omitted or formed in a different way such as, for example, a linear pipe arch. The components 20, 28, 29, 30 forming the front of dragline bucket 10 are collectively referred to as the bucket ring 34. In this application, the term bucket ring 34 is used for this front portion of the bucket irrespective of the shape of the arch or whether an arch is present. The bucket ring is preferably composed of heavier components to withstand the rigors of the digging operation.
- [45] Sidewalls 14 are considered to be the entire side portions of bucket 10 including, in this example, arch supports 29, cheek plates 28, and ends 21 of lip 20 as well as panel sections 35 extending between bucket ring 34 and rear wall 16. In a preferred construction, sidewalls 14 taper downward (i.e., top to bottom) at an angle θ of at least about 7 degrees to vertical with the bucket on a horizontal surface, and preferably within a range of about 7-20 degrees to vertical; i.e., sidewalls 14 converge toward each other at an included angle of about 14-40 degrees as they extend toward bottom wall 12 (Fig. 5). In a most preferred construction, the sidewalls are tapered about 9-15 degrees to vertical. In one preferred embodiment of bucket 10, angle θ is 9.6 degrees to vertical. In this configuration, each of sidewalls 14 extends outward approximately 2 inches (5.08 centimeters) for every 12 inches (30.5 centimeters) of height increase in bucket 10.
- [46] While some conventional buckets have sidewalls with top to bottom tapers, the taper angles have been smaller such that the sidewalls are closer to vertical. The use of a larger sidewall taper provides additional lateral clearance for the earthen material to be collected into the bucket cavity 18 as the bucket penetrates the ground and is filled. This increased lateral

clearance for a given lip size (i.e., across the width of the bucket) reduces the disruption of the collected material and results in less piling and roiling of the earthen material in cavity 18, the generation of smaller or no roll piles, and a greater density of the material collected into the bucket cavity.

- [47] Lip 20 and sidewalls 14 collectively define a front opening 58 through which earthen material passes to enter cavity 18 (Fig. 1). The extension of the lip across the width of bucket 10 (i.e., the extension of lip 20 between sidewalls 14) with its teeth 22 and shrouds 24 forms a certain surface area which is first forced into the ground at the outset of a digging operation. In general terms, the larger the surface area of the lip with its associated ground engaging tools 22, 24, the more force that is needed to drive the bucket into the ground, though the shape and number of teeth, shrouds and the lip configuration may also affect the force needed to drive the bucket into the ground. With all other things being equal, a shorter lip will require less force to drive into the ground or, stated another way, will penetrate the ground more quickly and easily than a longer lip. By providing sidewalls 14 with a larger taper on the order of about 7-20 degrees to vertical, front opening 58 is larger for a certain bucket width (i.e., across the lip) as compared to a conventional bucket with a smaller or no sidewall taper. As a result, a bucket with a larger top to bottom sidewall taper having a certain front opening area will not only fill more easily because of the greater lateral clearance, it will also penetrate the ground more easily in a digging operation because of the shorter lip. When the angle θ of the sidewalls exceeds about 20 degrees, the leading edge of the cheek plates are spaced too far laterally outward to follow in the wake of the teeth breaking up the overburden. This phenomenon, then, greatly increases the drag pull force on the bucket, slows filling, and lessens performance.
- [48] Sidewalls 14 preferably have a top to bottom taper on the order of about 7-20 degrees to vertical throughout the entire length of bucket 10. Moreover, in a

preferred embodiment, sidewalls 14 have no front to back taper, though one could be provided. This arrangement minimizes the disruption of the earthen material being collected into cavity 18 for quicker, easier and improved filling of the bucket. Nevertheless, benefits of a larger sidewall top to bottom taper can still be achieved even if it does not continue over the entire length of the sidewalls. The use of a top to bottom sidewall taper of at least about 7 degrees to vertical in at least the bucket ring 34 can provide some filling and penetrating benefits of the present invention, though greater rearward usage of the larger taper is preferred. Further, certain portions of the sidewalls 14 could be which formed with a smaller top to bottom taper than 7 degrees to vertical, even in bucket ring 34, so long as the sidewalls in a forward area (at least the ring portion 34) are predominantly subject to a taper of at least about 7 degrees to vertical. In any event, the forward area of the sidewalls should have the larger at least about 7 degree taper to vertical across more than half of its span.

[49] Sidewalls 14 form a top rail 60, which may have a wide variety of shapes. In the illustrated embodiment, top rail 60 is generally a pair of linear segments that slope downward toward rear wall 16 (Figs. 1 and 2). The top rail 60 defines the height of bucket 10. The height H is defined as the vertical distance between (a) the front edge 54 of inside surface 52 of bottom wall 12 where the bottom wall connects to lip 20 with the bucket at rest on a horizontal surface and (b) the average position along the top rail 60 excluding (i) any vertical extensions 62 of arch support 29 (or other dump line supports if the arch is omitted) and (ii) any cutback portions by the rear wall 16. Figure 2 illustrates one exemplary height dimension H_1 that makes up the collection of height dimensions used to determine the average height H. Also, Figure 22 illustrates one example of a cutback portion 264 in bucket 200; while this cutback is formed by the inwardly inclined corner it could simply be a cutback top rail without an inwardly inclined corner. In buckets with a generally

straight top rail, average height could be determined by the CIMA standards for average height in determining bucket capacity (CIMA stands for Construction Industry Manufacturers Association, which is now a part of the Association of Equipment Manufacturers). In buckets with highly curved or other non-conventional top rail shapes, the average position of the top rail would need to be calculated separately.

- [50] Hitches 40 are formed at the front end of cheek plates 28 to facilitate connection with drag chains (not shown), and in this embodiment are composed of multiple parts (Fig. 2). In the illustrated embodiment, cheek plates 28 project forward of lip 20 and teeth 22 to define hitch elements 36 at a forward position, though other arrangements can be used. Hitch elements 36 are enlarged, generally cylindrical structures that define vertical passages 37 for receiving coupling pins 38, which connect a hitch extension 39 to each hitch element 36. Hitch extension 39 defines a horizontal passage 42 for receiving hitch pin 43 that connects directly or indirectly to the drag chains. Other alternative arrangements could also be used. For example, a hitch 44 defined as a single hitch element, i.e., a laterally enlarged portion of cheek plate 45 defining a horizontal passage 48 for receiving hitch pin 49 could be used in lieu of the multi-piece hitch 40 (Fig. 6). In either case, the hitch pin 43 or 49 is preferably positioned sufficiently forward to form a large angle (e.g., near or exceeding a right angle) between the hitch pin, the tips of the teeth or shrouds, and the center of gravity of the empty bucket. The exact size of the preferred angle and the actual tipping point depends upon the hardness of the material, the slope of the ground, and the pulling angle of the drag line. In this application, the term "drag line" means a straight line that connects the prime mover and the dragline bucket (i.e., to the hitch pin 43). The straight line may coincide with the drag ropes and chains or may not if obstacles (such as ground formations) require the drag ropes to be bent.

- [51] Hitch pin 43 is positioned above bottom wall 16 by a distance referred to as the hitch pin height h_p (Fig. 2), which is defined as the vertical distance between (a) the longitudinal axis 50 of hitch pin 43 and (b) the front edge 54 of inside surface 52 of bottom wall 12 where it connects to lip 20 with the bucket at rest on a horizontal surface (i.e., the same location for determining the height H). For this dimension, and all of the dimensions and relationships discussed in this application, the bucket is considered to include all the wear parts to be used in a digging operation. Also, for this dimension, the hitch pin is the horizontal pin within the hitch that is closest to the bucket if there is more than one horizontal hitch pin. With a lip 20 that is generally along a plane, any point along front edge 54 could be used. If the lip is vertically curved, the average position would be used. Since hitch pin height h_p is a vertical distance it is unaffected by the forward projection of the hitch pin, whether a hitch extension is used, or whether the lip has a reverse spade, spade, stepped or other non-linear shape.
- [52] In a preferred embodiment, hitch pin 43 is positioned high on the bucket to better tip the bucket forward for a sharper and quicker penetration motion at the beginning of a digging stroke. A higher hitch pin creates a larger moment to tip the bucket about the front tips of the teeth and/or shrouds, dig the teeth into the earthen material, and force the bucket to penetrate the ground. To achieve these benefits, hitch pin 43 is positioned at a hitch pin height h_p that is preferably at least three tenths of the height H of the bucket, i.e., $h_p/H \geq 0.3$, and more preferably ≥ 0.5 . However, this ratio could be up to 1.0 or even more for some buckets.
- [53] As discussed above, hitch 40 is composed of hitch element 36 and hitch extension 39. Hitch extension 39 includes a laterally enlarged portion that defines passage 42 for hitch pin 43. Similarly, hitch element 36 consists of a laterally enlarged portion of cheek plate 26 that defines a passage 37 for coupling pin 38. These laterally enlarged portions of hitch 40 are referred in

this application to hitch structures 66 (Figs. 1-4). Likewise, hitch 44 is a laterally enlarged portion of cheek plate 45 to define a hitch structure 68 (Fig. 6). Hitches 40 couple bucket 10 to drag chains (not shown). The drag chains pull the bucket toward the prime mover in each digging stroke. Due to the laterally enlarged construction of the hitch structures 66 (or 68) and the connection of hitch 40 (or 44) to the drag chains, hitches 40 (or 44) pose a limit to the depth of the cut for the bucket. That is, the laterally enlarged hitch structures 66 (or 68) create greater vertical resistance that resist deeper digging. The hitch height assists in controlling the rate at which the bucket fills in that the hitches oppose the downward forces imposed during the digging by the lip and teeth. If the bucket fills too quickly, the force required to pull the bucket will often exceed the dragging capability of a given machine. If the hitches are too low, then the rate of material flowing into the bucket is restricted to where production is reduced. Another prominent portion of the drag chain connection (e.g., the chain links) could alternatively be used to limit penetration.

- [54] A higher hitch position, therefore, is preferred to enable deeper digging of the bucket. A deeper penetration of the bucket into the ground provides quicker filling and, thus, better performance of the bucket. The hitch height h is defined as the vertical distance between (a) the front edge 54 of inside surface 52 of bottom wall 12 where the bottom wall connects to lip 20 with the bucket at rest on a horizontal surface (i.e., the same location for determining the height H) and (b) the lowermost position 70 of the hitch structure 66 of hitch 40. In a preferred construction, the ratio of hitch height h to height H of the bucket is at least about 0.20 (i.e., $h/H \geq 0.2$). The ratio of the hitch height h to the height H of the bucket 10 is more preferably ≥ 0.3 , but could be greater than 0.5; even up to 1.0 or more is possible.
- [55] The position of the center of gravity CG of the bucket and its payload, if any, also has an effect on the bucket's ability to perform. A center of gravity

length l is the horizontal distance between the forward-most tips 78 of excavating teeth 22 and a center of gravity CG for bucket 10 with the bucket at rest on a horizontal surface (Fig. 2). The center of gravity CG for this application is considered to be the center of gravity of bucket 10 with its payload, if any, within bucket cavity 18. In the illustrated embodiment, bucket 10 has a reverse spade lip such that the teeth 22 located adjacent to sidewalls 14 protrude farther forward than the more centrally-located excavating teeth. In this embodiment, then, the center of gravity length l is calculated from the tips 23 of the outside teeth 22 located adjacent to sidewalls 14. In an alternative configuration of a bucket where centrally-located excavating teeth 22 protrude farther forward than the other excavating teeth (not shown), the center of gravity length l is calculated from the tips of the centrally-located excavating teeth. The center of gravity length l changes as excavation material collects within bucket 10. The center of gravity length l with the bucket empty is when the bucket is ready for digging, i.e., with the ground engaging tools and other wear parts already attached for use during operation.

- [56] Referring to Figures 1-5, bucket 10 is depicted as being empty and the position of the center of gravity CG corresponds with the position of the actual center of gravity of the empty bucket 10 with its associated wear parts. As excavation material enters cavity 18, however, the position of the center of gravity CG will shift, i.e., the position of the center of gravity CG will deviate from the position of the initial center of gravity of bucket 10 due to the collection of the excavation material.
- [57] In dragline bucket 10, the following relationship is preferred at the beginning of a digging stroke to effect the desired tipping for a quick and deep penetration of the bucket into the ground.

$$\frac{\text{Hitch Pin Height} \times \text{Drag Pull Force}}{\text{Center of Gravity Length} \times \text{Bucket \& Payload Weight}} \geq 1$$

This relationship continues until the bucket reaches its desired digging depth. Once the desired penetration has been reached and the bucket partially filled, the relationship of these factors of the bucket preferably change to the following relationship so that the bucket levels out for a more constant and stable filling of cavity 18.

$$\frac{\text{Hitch Pin Height} \times \text{Drag Pull Force}}{\text{Center of Gravity Length} \times \text{Bucket \& Payload Weight}} < 1$$

In one example, the bucket shifts from the first relationship to the second relationship when the bucket is about twenty percent filled with earthen material, though other amounts could apply for other bucket configurations. The second relationship is preferably maintained for about a full bucket length of digging (i.e., a distance equal to the bucket length) or more. To state another way, the two relationships can only be used to analyze the bucket when the payload is moving relative to the bucket. At stall or near stall, the relationships no longer apply. While any units could be used, the same units must be used for both weight variables and for both distance variables.

Given that the hitch pin height h_p is independent of whether excavation material is located within cavity 18, the value for hitch pin height h_p remains the same when calculating both of relationships.

- [58] The drag pull force relates to the force required to overcome the resistance of the excavation material being collected by bucket 10. In other words, the drag pull force is the force applied through the drag chains to pull bucket 10 through the excavation material in a digging stroke. In general, the drag pull force increases as excavation material collects within bucket 10. As a result,

the value that is utilized for the drag pull force is different in each of the relationships.

- [59] As discussed above, the center of gravity length l changes as excavation material collects within bucket 10. As a result, the value that is utilized for center of gravity length l is for the most part different for each point in a digging stroke. While the position of the center of gravity CG initially shifts forward with initial filling of the bucket (i.e., the center of gravity length l initially decreases), it reverses course and shifts rearward (i.e., toward rear wall 16) once the bucket reaches a certain filling percentage. Given that the distance from the forward-most tips of excavating teeth 22 to the center of gravity CG generally increases during most of the digging stroke due to the collection of the excavation material within bucket 10, the values utilized for center of gravity length l are generally greater for the second relationship than for the first relationship.
- [60] The bucket and payload weight variable utilized in the first relationship is the overall weight of bucket 10 when empty and during the initial penetration and loading of the bucket. The bucket and payload weight variable utilized in the second relationship is the overall weight of bucket 10 and the excavation material within cavity 18 when bucket 10 is being filled following initial penetration. Accordingly, the value utilized for the bucket and payload weight in the first relationship will be less than the value utilized for combined weight in the second relationship. In both relationships, the bucket and payload weight includes wear parts attached to the bucket, but not the rigging.
- [61] Based upon the above discussion, hitch pin height h_p remains constant between the first and second relationships, whereas each of the drag pull force, the center of gravity length l , and the bucket and payload weight varies. Although the drag pull force increases between the two relationships, the products of the center of gravity length l and bucket and payload weight

generally increases to a greater degree than the product of the drag pull force and the hitch pin height (i.e., other than sometimes at the end of the digging stroke). Accordingly, in the present invention, the first relationship provides a value greater than or equal to 1, and the second relationship provides a value less than 1. The designed shift in the relationship enables the bucket to have one orientation for initial penetration and a different orientation for collecting the material after the initial penetration. In the present invention, the change from one relationship to the other preferably occurs roughly at the point where the bucket is at its desired penetration depth to shift the bucket from a tipped condition to a condition that is generally level with the digging plane (e.g., ground level). Contact of the hitch structures 66 with the ground can also assist in shifting the bucket from a tipped condition to a level condition.

- [02] In a conventional operation, the earthen material is generally driven upward and inward as it is collected into the bucket. As the bucket fills, later collected material is driven upward over the material already collected such that it tends to form a heap peaking closer to the front opening than the rear wall. The successive generalized filling patterns f_1 , f_2 , f_3 , f_4 of a conventional bucket are illustrated in Figures 8a-8c. The material initially entering the bucket generally forms a small heap in the bucket cavity. The later loaded material tends to pile on and forward of this initial pile of material except for material that topples rearward from the top of the heap. This piling of the gathered material tends to form a blockade to further filling of the bucket even though the rear portions of the bucket tend to not fully fill. The heap of collected material in and in front of the bucket then impedes further loading and substantially increases the forces needed to continue to pull the bucket through the ground. Further, much of the material collected along filling lines f_3 and f_4 , is lost out the front of the bucket when the bucket is lifted for dumping. The heaped material in front of the bucket along with significant losses of material out the front of the bucket during lifting can lead to the

formation of roll piles in front of the bucket, which then may need to be periodically smoothed or pushed back by other equipment.

- [63] In a preferred dragline bucket, the bucket will initially tip forward to quickly penetrate the ground to a deep digging position. In this way, a greater depth of the material can be loaded into the bucket with each incremental distance the bucket is pulled forward by the drag chains. Once the desired depth is reached and a certain minimum amount of material has been loaded into the bucket (e.g., 20% filled), the bucket shifts to level out for a relatively constant feed of material into cavity 18. This automatic leveling of the bucket avoids digging too far into the ground such that the bucket jams, avoids excessive drag forces, and helps load the earthen material with less disturbance – all of which lead to better dragline productivity. As the bucket loads, the heel of the bucket will tend to contact the ground.
- [64] As seen in Figure 7, the penetration profile P_2 of a preferred embodiment of the invention shows that the penetration of the bucket is at a steeper angle and drives deeper into the ground than the conventional bucket of comparable size (shown at P_1). The loading of cavity 18 by a deeper, relatively constant cut (i.e., after leveling off) leads to faster filling and minimal disruption of the material as the bucket can largely load in several generally horizontal, solid layers for a substantial portion of the digging stroke. The successive generalized filling patterns f_5 , f_6 , f_7 in Figures 9a-9c illustrates that the initial filling f_5 of the earthen material into the bucket is as a relatively continual, less disturbed layer of material as compared to the digging of conventional buckets. The next subsequent layer of material f_6 tends to be initially driven up over the initial or previous cut of material to form new layers. The final loading of the payload f_7 is forced up and over the initial layers. Subsequent layers tend to smooth and shift the front part of the underlying layer during loading as illustrated by the undulating lines. The substantial piling of the material in a forwardly directed heap ahead of the

bucket that has troubled the industry is largely absent. Further, since the gathered material is less disturbed, material forward of the lip tends to shear off at a steeper angle than in conventional buckets so that less material is lost when the bucket is lifted. This results in reduced or no roll piles. There is no need for the inventive buckets to dig against a roll pile in subsequent passes to achieve a full payload.

- [65] Dragline bucket 10 has a length L that, in general, is a measure of the axial extension of cavity 18 (Fig. 2). In general, a shorter bucket is theoretically able to fill more quickly than a longer bucket, i.e., if all things were equal, a shorter bucket could be filled more quickly than a longer bucket of the same capacity due to the difference in the length of travel the earthen material must pass into the bucket cavity. Moreover, the length L of the bucket 10 also affects bucket stability, tipping penetration and digging performance. It is recognized that digging performance and fill rates are highly complex processes that depend upon many factors including bucket construction, the collected material, bucket position relative to tub, slope of the ground surface being excavated, the type of ground engaging tools used, etc. Nevertheless, despite the influence of many factors, in a preferred bucket construction, bucket length is a factor to be considered in achieving a higher performing bucket. Bucket length L is defined as the horizontal distance between (a) the average position of the leading edge 72 of lip 20 and (b) the rearward most position 74 of cavity 18 with the bucket at rest on a horizontal surface. In a lip with a linear leading edge, any point along the leading edge can be used to define the bucket length. In a reverse spade, spade, arcuate, stepped or other lip with a non-linear leading edge, the average position of the leading edge is used to determine the bucket length L. The rearward most portion 74 of bucket 10 is preferably in a mid portion of rear wall 16, which is preferably given a generally curved, concave configuration along its inner surface 76.

- [66] The rolling of the earthen material in a conventional dragline bucket further tends to loosen the material and reduce its density as compared to the pre-digging density of the material. Even when the material forms a heap that tends to block further filling and/or form roll piles, it overall still tends to possess a lesser density than the pre-digging material. In the present invention, the theoretical concept is to move the bucket into the ground without disturbing the material collected into the bucket. This, of course, is not possible in an actual operation. However, with the bucket of the present invention, disruption of the collected material is minimized. The reduced disruption forms a payload that tends to be denser than in conventional buckets and, hence, provides a large payload with each digging stroke.

- [67] Further, in conventional buckets, it is common for the spreader bar to impact the top of the bucket along the top rails of the sidewalls. However, in the present invention, due to the faster penetration and fill rates, the buckets will in some cases dig into the ground and fill faster than the hoist ropes are played out. This can reduce incidences of spreader bar impact by as much as ninety percent.

- [68] The desirable digging profile P_2 and filling patterns f_5, f_6, f_7 , can be achieved by a dragline bucket possessing a combination of certain features (Figs. 7 and 9). First, sidewalls 14 of bucket 10 are predominantly formed with a top to bottom taper of at least about 7 degrees to vertical at least along a front portion of bucket 18 and preferably along the entire length. Also, preferably, the top to bottom taper is within the range of about 7-20 degrees to vertical, and most preferably about 9-15 degrees to vertical (Fig. 5). Second, the ratio of the bucket height H to the bucket length L (i.e., H/L) is within 0.4-0.62 and preferably within 0.58-0.62 (Fig. 2). Third, the ratio of the hitch pin height h_p to the bucket height H (i.e., h_p/H) is preferably equal to or greater than 0.3, and most preferably equal to or greater than 0.5.

- [69] In general, buckets used for any substantial digging above tub or down to a drag line of no more than about 25 degrees below tub would preferably have a height to length ratio (H/L) at the higher end of the desired range (i.e., around 0.6 and most preferably 0.58-0.62). In buckets used primarily for digging where the drag line is between tub level and no more than about 40 degrees below tub, the height to length ratio (H/L) is preferably around 0.5. A bucket with the height to length ratio in the lower region of the desired range (i.e., around 0.4) would preferably be reserved for the deepest levels of digging below tub. In most cases, then, the height to length ratio (H/L) is preferably 0.5-0.62, and most preferably 0.58-0.62.
- [70] Conventional dragline buckets have been formed with top to bottom sidewall tapers (though at angles less than 7 degrees); dragline buckets have been formed with an H/L ratio of 0.4-0.62; and other dragline buckets have possessed hitch pin heights h_p of ≥ 0.3 . However, the combination of these factors has not previously been used. The combination of these factors produces results that are superior and unexpected as compared to conventional dragline buckets. The inventive bucket experiences quicker loading, greater payload (by way of greater filling and increased density of the payload), and may require less additional equipment for the operation (e.g., with the elimination or lessening of roll piles).
- [71] In a preferred embodiment, the dragline bucket 10 further has a ratio of the hitch pin height h_p to bucket length L (i.e., h_p/L) of at least about 0.2 (Fig. 2), and most preferably greater than or equal to 0.3. Also, the ratio of the hitch height h to the average height H of the bucket (i.e., h/H) is preferably at least 0.2, and most preferably at least 0.3. The hitch height h to height H of the bucket can be up to 1.0 or more.
- [72] It is common for modern mining operations to be conducted with large dragline buckets, i.e., those having a capacity of 30 cubic yards or larger.

While large dragline buckets provide much greater production than smaller buckets, they also suffer more severe loading and stability issues due to the much greater loads and stresses imposed on the buckets during operation and the longer fill times. Moreover, large buckets tend to have less weight in their structure per weight of payload capacity. As a result, much greater care is needed in larger buckets to produce buckets that will operate efficiently and as intended. These large buckets are commonly operated in a range where the drag line is at no lower an inclination than about 45 degrees to tub level and no higher an inclination than about 30 degrees above tub level. Buckets in accordance with the present invention and operating in these conditions are able to fill more quickly, require less power, increase the payload of each digging stroke, cycle faster, have a lower ratio of steel weight to payload weight, and in some instances reduce or eliminate the need of additional equipment to smooth out roll piles. Mines are also able to implement more efficient mining plans or sequences.

- [73] While the aspects of the present invention are particularly well suited for use in large dragline mining operations, certain benefits can still be achieved by incorporating these aspects into other dragline bucket operation albeit in a more limited way. The aspects of the present invention are usable in smaller buckets but will typically have less of an effect on the bucket's performance. Dragline bucket operations for dredge or certain phosphate mining operations where the material is mined as a slurry will gain some benefits by including aspects of the invention. However, due to the presence of the water, the filling benefits of using the aspects of the present invention are limited. Further, certain mine sites, such as some phosphate mines, pull the buckets up steep inclines of as much as 60 degrees to horizontal. In these arrangements, the design parameters are largely different. For example, in these conditions the drag ropes generally need to proximally align with the center of gravity of the bucket to prevent inadvertently pulling the teeth out of

the ground. Nevertheless, certain features such as the larger downward taper of the sidewalls and the elimination of the spreader bar (discussed more fully below) would provide some benefit to these buckets as well.

- [74] In an alternative construction, bucket 100 in accordance with the present invention has a construction whereby the spreader bar can be eliminated from the rigging 101 (Figs. 10-21). Bucket 100 includes a bottom wall 112, a rear wall 116, and a pair of sidewalls 114 that define a cavity 118 within bucket 100 for collecting the excavation material. Each of sidewalls 114 include a forward area 115, a central area 117, and a rearward area 119. A lip 120 is equipped with a plurality of excavating teeth 122 that engage the ground to break-up or otherwise dislodge the earthen material, which is then collected within bucket cavity 118. An arch 130 extends between sidewalls 114 and over lip 120, though the arch could be omitted. In order to join bucket 100 to rigging 101, bucket 100 includes a pair of hitches 140, a pair of rearward attachment points 127 (e.g., trunnions), and a pair of upper attachment points 129 (e.g., anchor brackets). More particularly, hitches 140 are utilized to join drag chains 102 to forward area 115 of sidewalls 114, rearward attachment points 127 are utilized to join hoist chains 103 to rearward area 119 of sidewalls 114, and upper attachment points 129 are utilized to join dump ropes 107 to arch 130.
- [75] Bucket 100 exhibits a configuration wherein sidewalls 114 taper top to bottom in forward area 115 in the same way as described above for bucket 10. More particularly, sidewalls 114 taper top to bottom between top rail 160 and bottom wall 112 of sidewalls 114 in the forward area preferably at angle θ of at least about 7 degrees to vertical. In one preferred example, the sidewalls are at an angle θ to vertical of approximately 14 degrees (Figure 19). Nevertheless, as with bucket 10, sidewalls 114 preferably have a top to bottom taper that ranges from about 7 degrees to about 20 degrees.

- [76] Bucket 100 also exhibits a configuration wherein sidewalls 114 taper upward (i.e., bottom to top) in rearward area 119, as depicted in Figure 21, i.e., sidewalls 114 in rearward area 119 converge in an upward direction away from bottom wall 112. The sidewalls are preferably tapered the entire height proximate rear wall 116, but could be tapered upward over only part of its height. Attachment points 127 are secured to the exterior surfaces of sidewalls 114 in the rearward area 119 to attach, directly or indirectly, to hoist chains 103. Given that the portions of sidewalls 114 in rearward area 119 taper inward toward top rail 160, hoist chains 103 can also angle inward toward the dump block assembly 105. In this way, there is no need for a spreader bar to prevent excessive contact of the hoist chains against the bucket.
- [77] The sidewalls in conventional dragline buckets have no taper or a top to bottom taper in rearward area where the hoist chain attachment is made. In order to limit the degree to which hoist chains abrade or otherwise contact the sidewalls, a spreader bar is utilized to impart an outward angle to the hoist chains that extend upward from the dragline bucket. Typically, a first pair of hoist chains extends upward in an outwardly-angled direction from the dragline bucket to join the spreader bar, and a second pair of hoist chains extends upward in an inwardly-angled direction from the spreader bar to join a dump block assembly which may have an upper or secondary spreader bar. In a dragline system using bucket 100, however, the main spreader bar is absent because of the bottom to top taper of the sidewalls 114. Accordingly, imparting an upward taper to the portions of sidewalls 114 in rearward area 119 provides a configuration wherein hoist chains 103 may angle inward with limited contact or abrading of sidewalls 114 in the absence of the main or lower spreader bar.
- [78] By removing the spreader bar and its associated links and pins from rigging 101, the number of components in the rigging is reduced. In comparison with

45

the four separate hoist chains in conventional dragline systems, hoist chains 103 have a shorter overall length. The overall weight of rigging 101 is decreased, therefore, by omitting the spreader bar with its links and pins, and by shortening the overall length of hoist chains 103. Accordingly, the upward taper of sidewalls 114 imparts advantages that include (a) a lesser number of components and connections between components, (b) a reduction in the overall length of hoist chains 103, and (c) a decreased overall weight. In large buckets, the reduction in weight realized with these changes could be 11,000 pounds or more. Reduced rigging weight enables the use of a bucket providing a greater payload. Even a one percent increase in the payload can be a significant advantage as some mines continually operate the dragline buckets 24 hours a day, 7 days a week except for maintenance and other such stoppages.

- [79] The angle of the upward taper in the sidewalls 114 in rearward area 119 may vary significantly. The angle β of the upward taper for each sidewall 114 is preferably about 20 degrees to vertical with the bucket at rest on a horizontal surface, but may fall within a range of about 15 to 25 degrees to vertical, or may be any angle that is generally sufficient to reduce contact between hoist chains 103 and sidewalls 114. Preferably, the bottom to top taper is restricted as far rearward as possible but forward enough to avoid excessive contact or conflict between the bucket and the hoist chains.
- [80] Portions of sidewalls 114 in central area 117 exhibit both an outward taper and an inward taper, as depicted in Figures 10-13, to provide a transition between the downward taper in forward area 115 and upward taper in rearward area 119. A combination of (a) the downward taper in the sidewalls 114 in forward area 115, (b) the transition in the portions of sidewalls 114 in central area 117, and (c) the upward taper in the sidewalls 114 in rearward area 119 preferably imparts a generally s-shaped curve along the length of sidewalls 114. Although a variety of other shapes may be utilized to make

the transition. However, an advantage to the generally s-shaped curve or other generally curvilinear or non-angled configuration in central area 117 is a smooth transition that reduces stress concentrations in bucket 100 and generally provides better loading and dumping.

- [81] Bucket 200 is a UDD style dragline bucket, i.e., one which includes front and rear hoist lines (not shown) to control the lift and attitude of the bucket (Figs. 22-24). One example of a UDD bucket system is disclosed in U.S. Patent 6,705,031. Bucket 200 has a bottom wall 212, sidewalls 214, and a rear wall 216. Lip 220 extends across the front of bottom wall 212 and, preferably, includes ends 103 that curve up to join cheek plates 228. Cheek plates 228 project forward to define hitch 244 as a laterally enlarged hub to define a horizontal passage for receiving a hitch pin. An arch 230 extends between the sidewalls (though the arch could be omitted) and supports connectors 232 for attaching the front hoist chains.
- [82] Sidewalls 214 preferably have a downward taper in a forward area 215 and an upward taper in a rearward area 219. The downward (i.e., top to bottom) taper is the same as discussed above for buckets 10 and 100. The upward (i.e., bottom to top) taper preferably extends only partially over the height of the sidewalls in the rearward area of the bucket. In this construction, each sidewall 214 includes an inwardly inclined corner portion 225 defined as a generally triangular shaped panel. Corner portion 225 is preferably inclined inward at an angle α of about 35 degrees, though it could have an inclination of about 15 to 45 degrees. Unlike bucket 100, there is no need for a central transition section having an S or other shaped wall portion, though a different central portion could be provided. Rather, the forward portion preferably extends to corner portion 225. The remaining portions of sidewalls 214 outside of corner portion 225 preferably have a downward taper of at least about 7 degrees to vertical.

- [83] In a preferred construction, the sidewalls are inclined at an angle of about 14 degrees to vertical, though an inclination of about 7 degrees to about 20 degrees can be used. The lower edge 231 of corner portion 225 is preferably inclined downward to connector 227 for attaching the rear hoist chains. The rear hoist chains preferably include front and rear points of attachment 241, 243 for rear hoist chains depending on the digging circumstances, but could have only one point of attachment. The inward inclination of corner portion 225 provides clearance for the rear hoist chains so that the spreader bar can be omitted with the same benefits as described above for bucket 100. Although the upward taper is provided by an inwardly inclined corner portion in the illustrated UDD dragline bucket 200, it could be provided as a full or partial height taper with a central transition section such as disclosed in bucket 100. Likewise, the upward taper for bucket 100 could be provided by an inwardly inclined corner portion, such as illustrated for bucket 200. The inwardly inclined corner minimizes the extension of the bottom to top taper, which is preferred. However, this arrangement is best suited for buckets where the hoist chain connections are near the rear wall. In regular dragline buckets (i.e., non-UDD buckets), the hoist chain connections are generally positioned farther forward to better balance the loads on the dump lines. In UDD buckets, the hoist chain connections can be farther rearward because the attitude and dumping of the buckets are controlled by the front hoist lines rather than the dump lines.
- [84] The various features of the present invention are preferably used together in a dragline bucket. These configurations were used in combination and can ease operation and maximize performance. Nonetheless, the various features can be used separately or in limited combinations to achieve some of the benefits of the invention.
- [85] The invention is disclosed above and in the accompanying figures with reference to a variety of configurations. The purpose served by the

disclosure, however, is to provide an example of the various features and concepts related to the invention, not to limit the scope of the invention. One skilled in the relevant art will recognize that numerous variations and modifications may be made to the configurations described above without departing from the scope of the present invention.

CLAIMS:

1. A dragline bucket comprising a bottom wall, a pair of sidewalls, and a rear wall that collectively define a cavity for gathering earthen material, each of the sidewalls including a forward area, the sidewalls in at least the forward area having a downward taper wherein each said sidewall is at an angle of at least about seven degrees to vertical.
2. A dragline bucket in accordance with claim 1 wherein the forward area of each said sidewall is inclined at an angle between about nine degrees and about fifteen degrees to vertical.
3. A dragline bucket in accordance with claim 1 wherein each of the sidewalls includes a rearward area, and the sidewalls in the rearward area have an upward taper.
4. A dragline bucket in accordance with claim 3 wherein the rearward area of each said sidewall is at an angle between about fifteen degrees and about twenty degrees.
5. A dragline bucket in accordance with claim 3 in which each said sidewall includes a bottom edge that connects to the bottom wall and a top rail opposite the bottom edge, wherein the upward taper in the rearward area extends substantially from the bottom edge to the top rail.
6. A dragline bucket in accordance with claim 3 wherein the upward taper in the rearward area of each said sidewall is defined by an inwardly inclined, upper corner portion between the sidewall and the rear wall.
7. A dragline bucket in accordance with claim 1 in which substantially all of each said sidewall is at an angle of at least about seven degrees to vertical.

8. A dragline bucket in accordance with claim 1 which has a height, wherein a lip is fixed to a front edge of the bottom wall, the bottom wall includes an inside surface as part of the cavity, and the lip includes a leading edge, wherein each said sidewall includes a bottom edge that connects to the bottom wall and a top rail opposite the bottom edge, and the height is an average of a vertical distance between this inside surface of the bottom wall at the front edge and the top rail excluding any cutback at the rear wall and upward extension of an arch support or dump line support, wherein each said sidewall supports a hitch pin for connecting to a drag chain, and a hitch pin height is a vertical distance between the inside surface of the bottom wall at the front edge and a longitudinal axis of the hitch pin, and wherein a ratio of the hitch pin height to the height of the bucket is at least about 0.3.

9. A dragline bucket in accordance with claim 8 which has a length, wherein the length is a horizontal distance between an average forward position of the leading edge and a rearmost position of the cavity, and wherein a height to length ratio is between a range of about 0.4 to about 0.62.

10. A dragline bucket in accordance with claim 9 wherein the height to length ratio is at least about 0.58.

11. A dragline bucket in accordance with claim 9 wherein the sidewalls are without a front to back taper.

12. A dragline bucket in accordance with claim 9 wherein the cavity has a capacity of at least 30 cubic yards.

13. A dragline bucket in accordance with claim 12 wherein a ratio of the hitch pin height to the length of the bucket is at least about 0.2.

14. A dragline bucket in accordance with claim 9 wherein a ratio of the hitch pin height to the length of the bucket is at least about 0.2.

15. A dragline bucket in accordance with claim 8 wherein the ratio of the hitch pin height to the height of the bucket is at least about 0.5.

16. A dragline bucket in accordance with claim 1 which has a length, wherein a lip is fixed to a front edge of the bottom wall, the bottom wall includes an inside surface as part of the cavity, and the lip includes a leading edge, wherein each said sidewall supports a hitch pin for connecting to a drag chain, and a hitch pin height is a vertical distance between the inside surface of the bottom wall at the front edge and a longitudinal axis of the hitch pin,

wherein the length is a horizontal distance between an average forward position of the leading edge and a rearmost position of the cavity, and

wherein a ratio of the hitch pin height to the length of the bucket is at least about 0.2.

17. A dragline bucket in accordance with claim 16 wherein the ratio of the hitch pin height to the length of the bucket is at least about 0.3.

18. A dragline bucket in accordance with claim 1 which has a height and length,

wherein each said sidewall includes a bottom edge that connects to the bottom wall and a top rail opposite the bottom edge, the height is an average of a vertical distance between the inside surface of the bottom wall at the front edge and

the top rail excluding any cutback at the rear wall and upward extension of an arch support or dump line support,

wherein a lip is fixed to a front edge of the bottom wall and includes a leading edge, and the length is a horizontal distance between an average forward position of the leading edge and a rearmost position of the cavity, and

wherein a ratio of the height of the bucket to the length of the bucket is between a range of about 0.4 to about 0.62.

19. A dragline bucket in accordance with claim 1 wherein the cavity has a capacity of at least 30 cubic yards.

20. A dragline bucket in accordance with claim 1 wherein each said sidewall includes a first connector for connecting to a front hoist chain and a second connector for connecting to a rear hoist chain.

21. A dragline bucket in accordance with claim 1 which includes a height, wherein a hitch is supported on each sidewall, and said hitch includes at least one lateral enlarged hitch structure that defines a passage for receiving a pin, and each hitch structure has a lowermost point,

wherein a lip is fixed to a front edge of the bottom wall and the bottom wall includes an inside surface as part of the cavity,

wherein a hitch height is defined as a vertical distance between the lowermost point on the hitch structure and the inside surface of the bottom wall at the front edge,

wherein each said sidewall includes a bottom edge that connects to the bottom wall and a top rail opposite the bottom edge, and the height is an average of a vertical distance between the inside surface of the bottom surface at the front

S3

edge and the top rail excluding any cutback at the rear wall and upward extension of an arch support or dump line support, and

wherein a ratio of the hitch height to the height of the bucket is at least about 0.25.

22. A dragline bucket in accordance with claim 21 wherein the ratio of the hitch height to the height of the bucket is at least about 0.3.

23. A dragline bucket in accordance with claim 1 wherein the sidewalls are without a front to back taper.

24. A dragline system comprising

a dragline bucket comprising a bottom wall, a pair of sidewalls, and a rear wall that collectively define a cavity for gathering earthen material, each of the sidewalls including a forward area and a rearward area, each said sidewall having an interior surface as part of the cavity and an opposite exterior surface, and the sidewalls in the rearward area having an upward taper, and

rigging including a drag chain connected to the forward area of each said sidewall and a hoist chain connected to the exterior surface of each said sidewall along the rearward area.

25. A dragline system in accordance with claim 24 wherein the hoist chains are free of a spreader bar extending laterally outside of the sidewalls.

26. A dragline system in accordance with claim 24 wherein the rearward area in each said sidewall is at an angle between about fifteen degrees and about twenty degrees.

27. A dragline system in accordance with claim 24 in which each said sidewall includes a bottom edge that connects to the bottom wall and a top rail

opposite the bottom edge, wherein the rearward area extends substantially from the bottom edge to the top rail.

28. A dragline system in accordance with claim 24 wherein the rearward area of each said sidewall defines an inwardly inclined corner portion between the sidewall and the rear wall, and the upward taper is formed by the corner portion.

29. A dragline system in accordance with claim 24 wherein the sidewalls in at least the forward area have a downward taper and each said sidewall is at an angle of at least about seven degrees to vertical.

30. A dragline bucket in accordance with claim 24 wherein the forward area of each said sidewall is inclined at an angle between about nine degrees and about fifteen degrees to vertical.

31. A dragline bucket in accordance with claim 24 wherein the cavity has a capacity of at least 30 cubic yards.

32. A process for mining a site comprising
providing a dragline bucket having a height, a length, a bottom wall with an inside surface, a pair of sidewalls, a rear wall, a cavity with a capacity for earthen material of at least 30 cubic yards, and a lip fixed to a front edge of the bottom wall and including a leading edge,

wherein each said sidewall includes a bottom edge that connects to the bottom wall and a top rail opposite the bottom edge, and the height is an average of the distance between the inside surface of the bottom wall at the front edge and the top rail excluding any cutback at the rear wall and any upward extension of an arch support or dump line support,

wherein each sidewall supports a hitch pin for connecting to a drag chain, and a hitch pin height is a vertical distance between the inside surface of the bottom wall at the front edge and a longitudinal axis of the hitch pin,

wherein the length is a horizontal distance between an average forward position of the leading edge and a rearmost position of the cavity,

wherein a ratio of the hitch pin height to the height is at least about 0.3,

wherein a height to length ratio is between a range of 0.4 to 0.62, and

using a prime mover and drag ropes to apply a pulling force to the drag chains connected to the dragline bucket to pull the dragline bucket forward to collect earthen material into the cavity wherein a straight drag line extending between the hitch pin and a point where the drag ropes reach the prime mover is at angle of no more than about 45 degrees below tub.

33. A process in accordance with claim 32 wherein the drag line is at an angle of no more than about 30 degrees above tub.

34. A process in accordance with claim 32 wherein each of the sidewalls includes a forward area, and the sidewalls in at least the forward area have a downward taper wherein each said sidewall is at an angle of at least seven degrees to vertical.

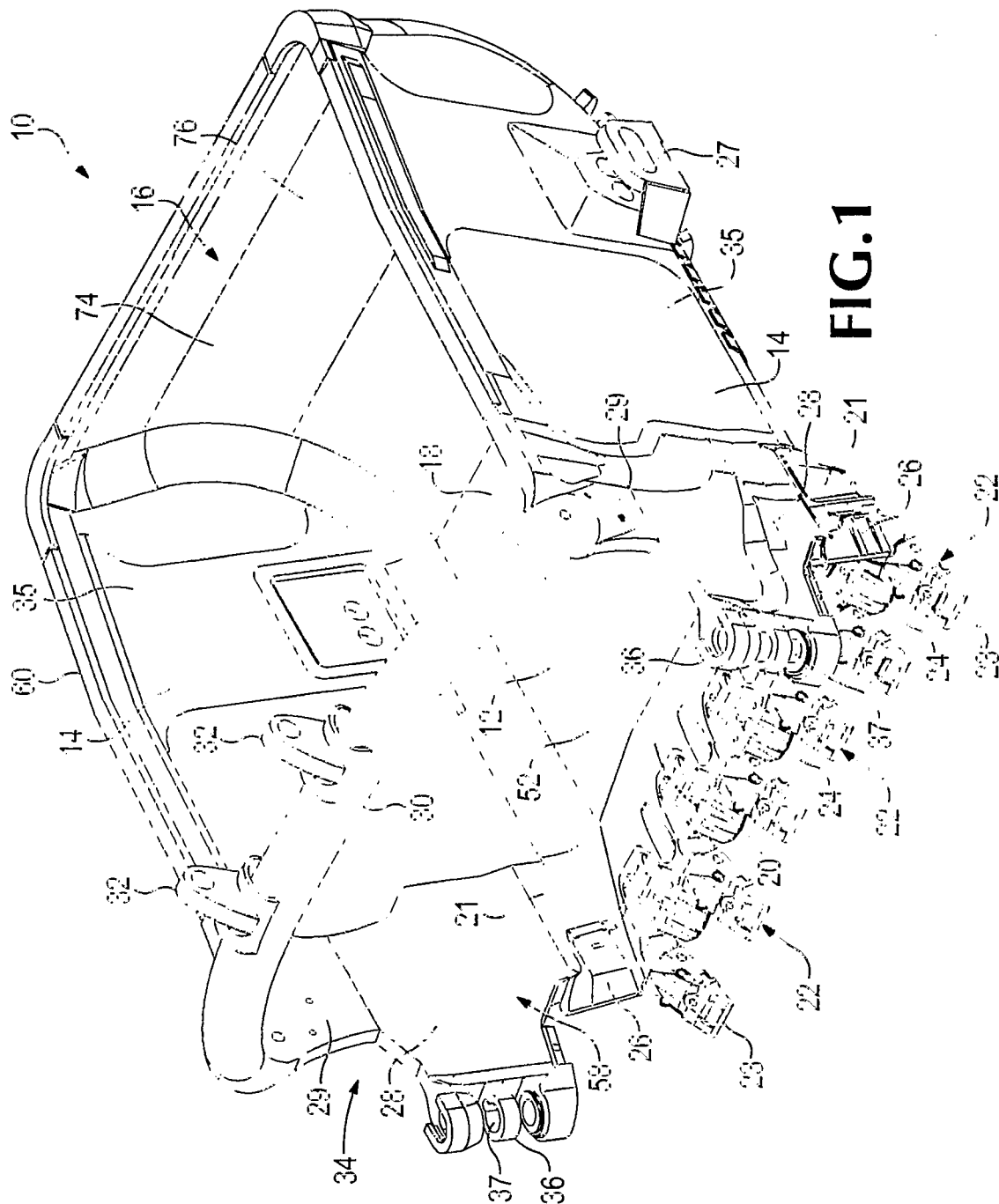


FIG. 1

TS

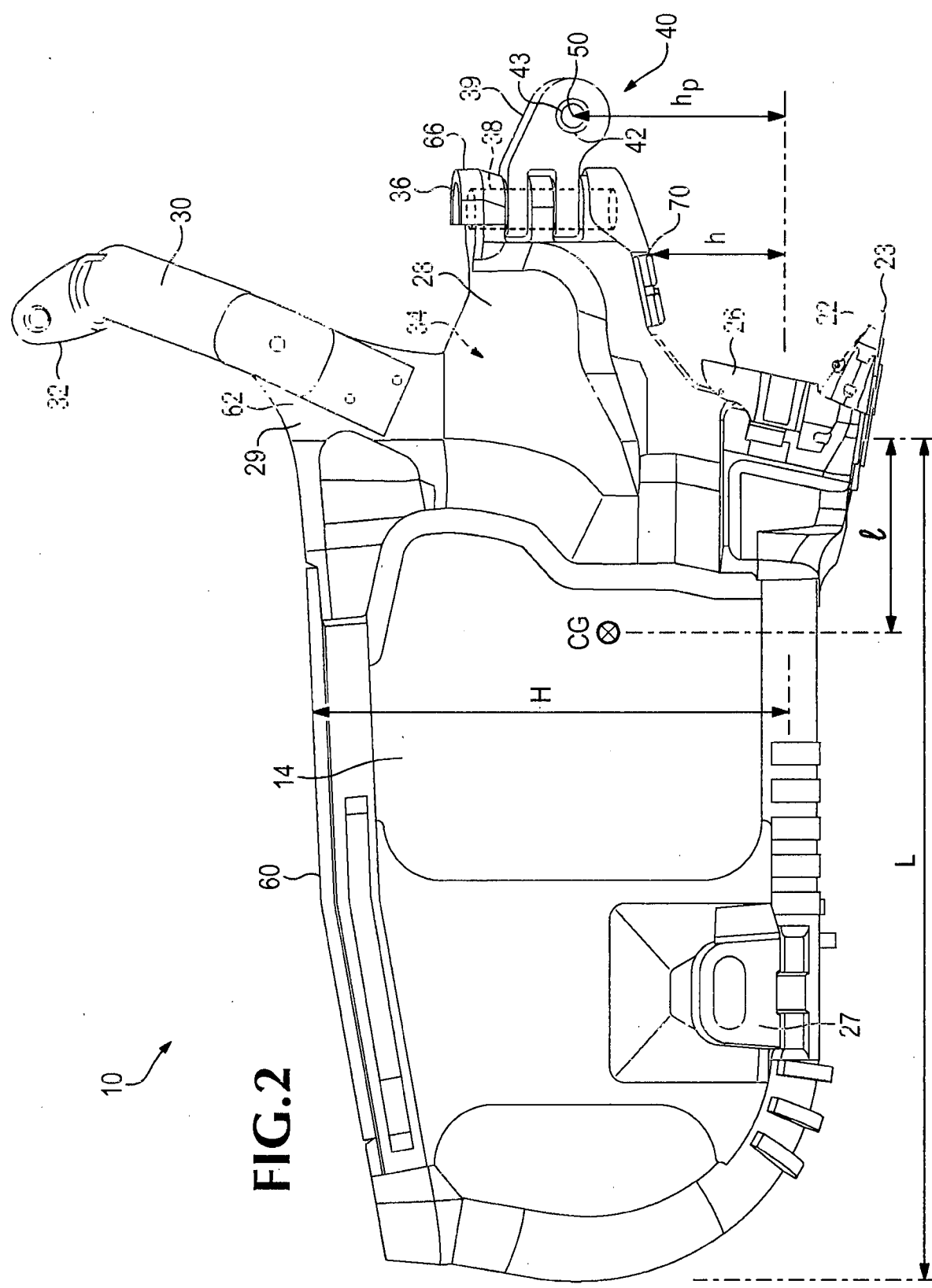


FIG. 2

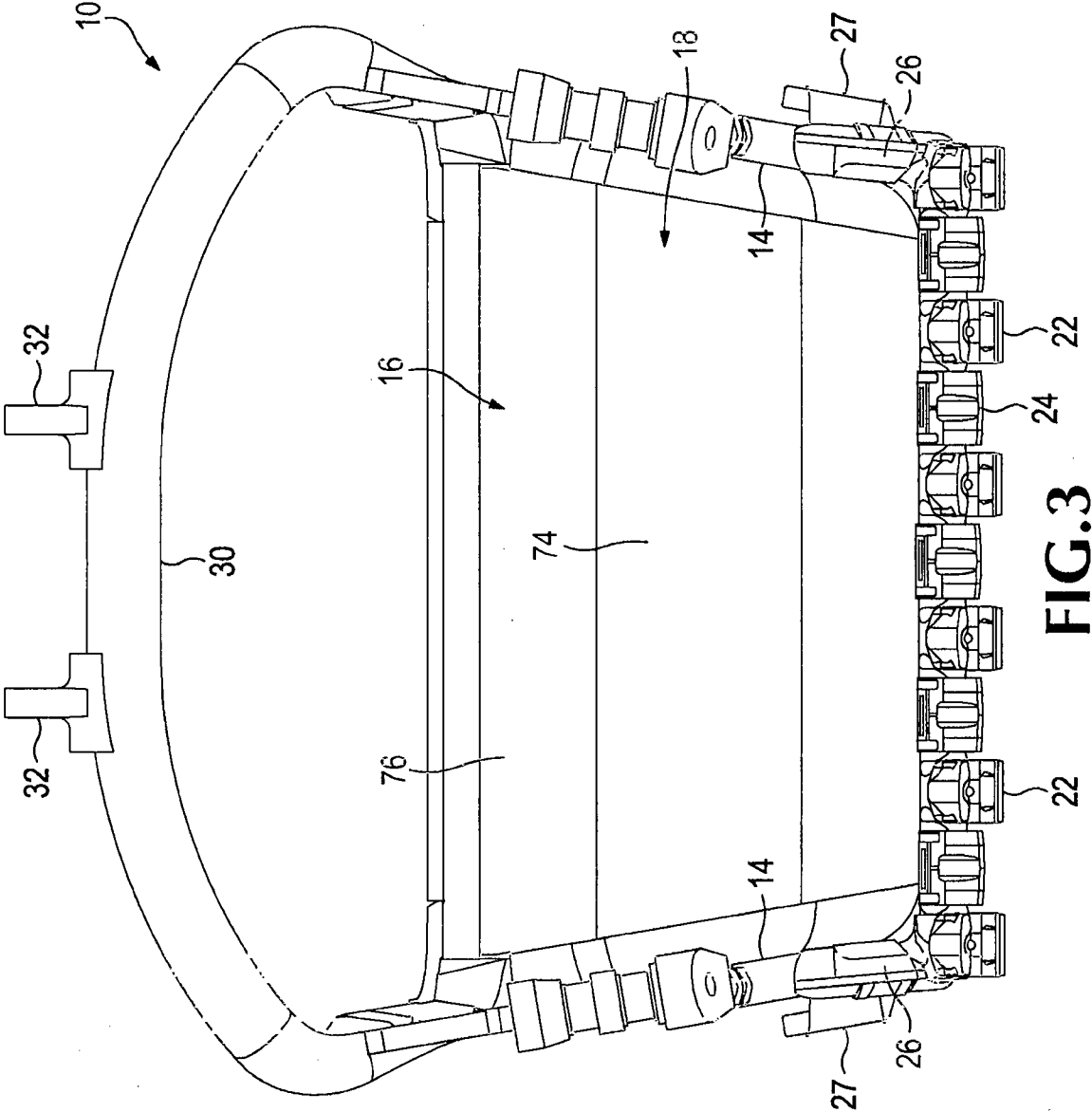


FIG. 3

4/23

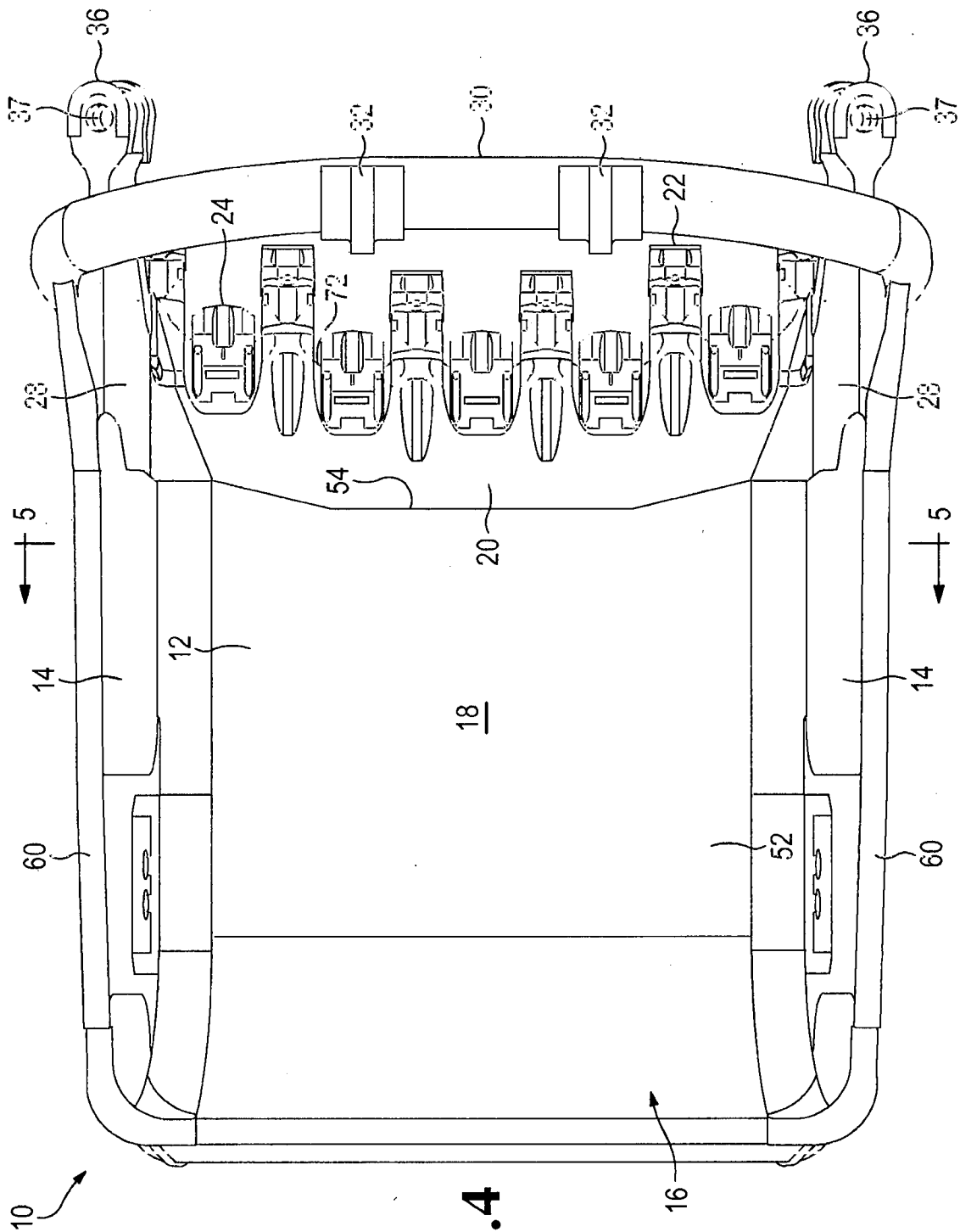


FIG. 4

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

60

5/23

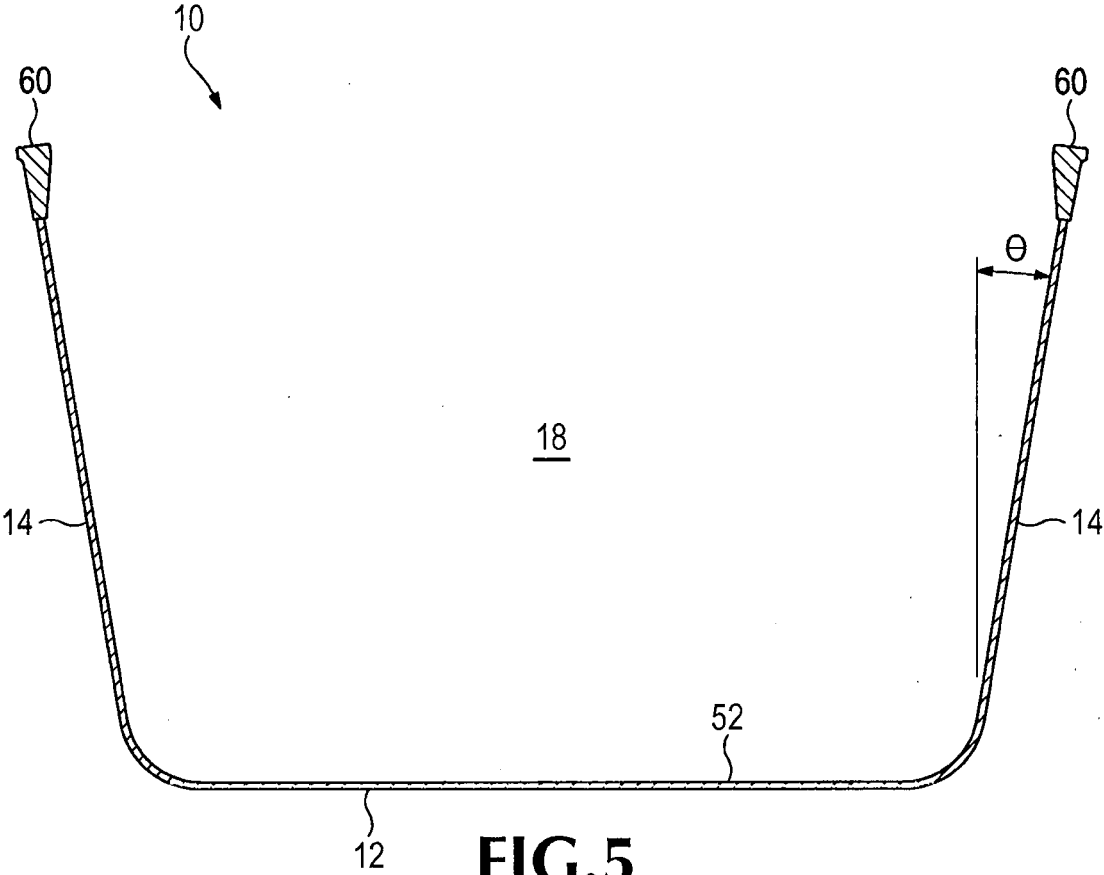


FIG. 5

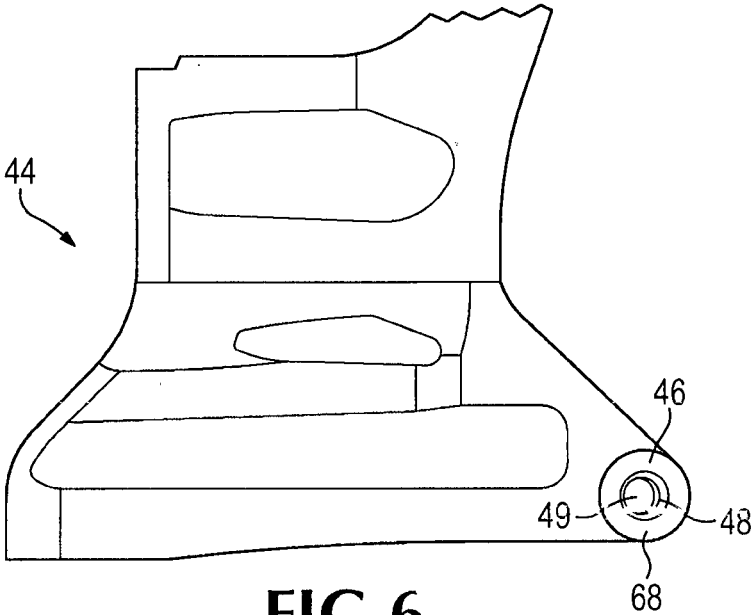


FIG. 6

6/23

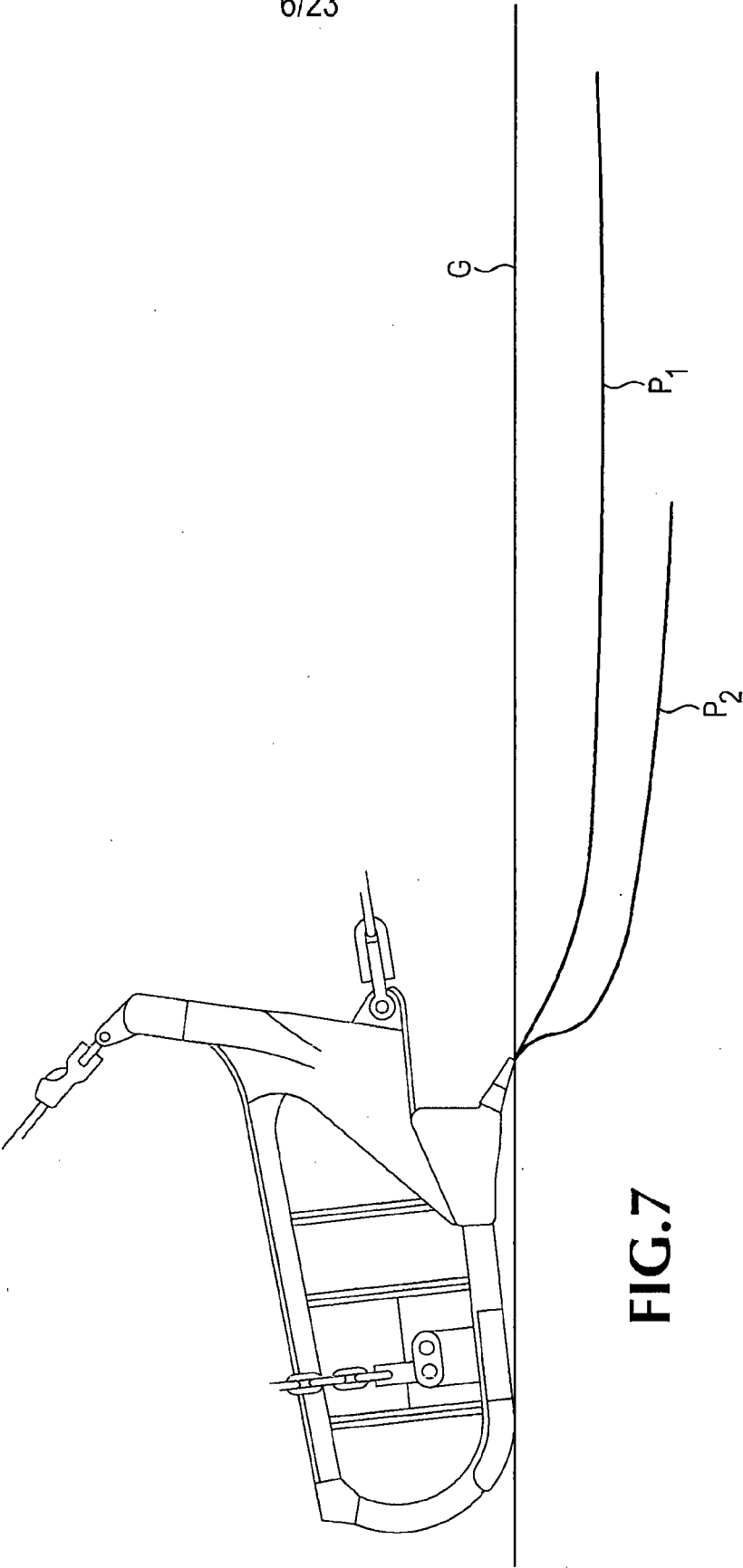


FIG.7

7/23

FIG.8a
PRIOR ART

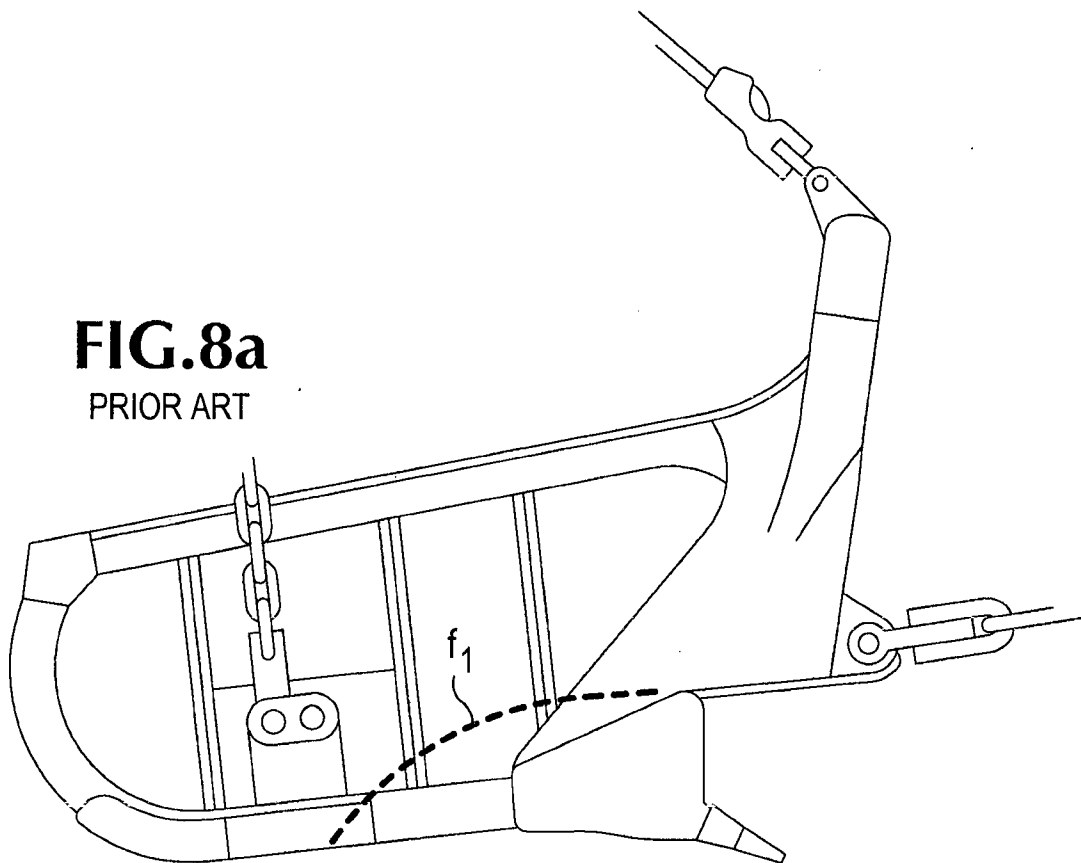
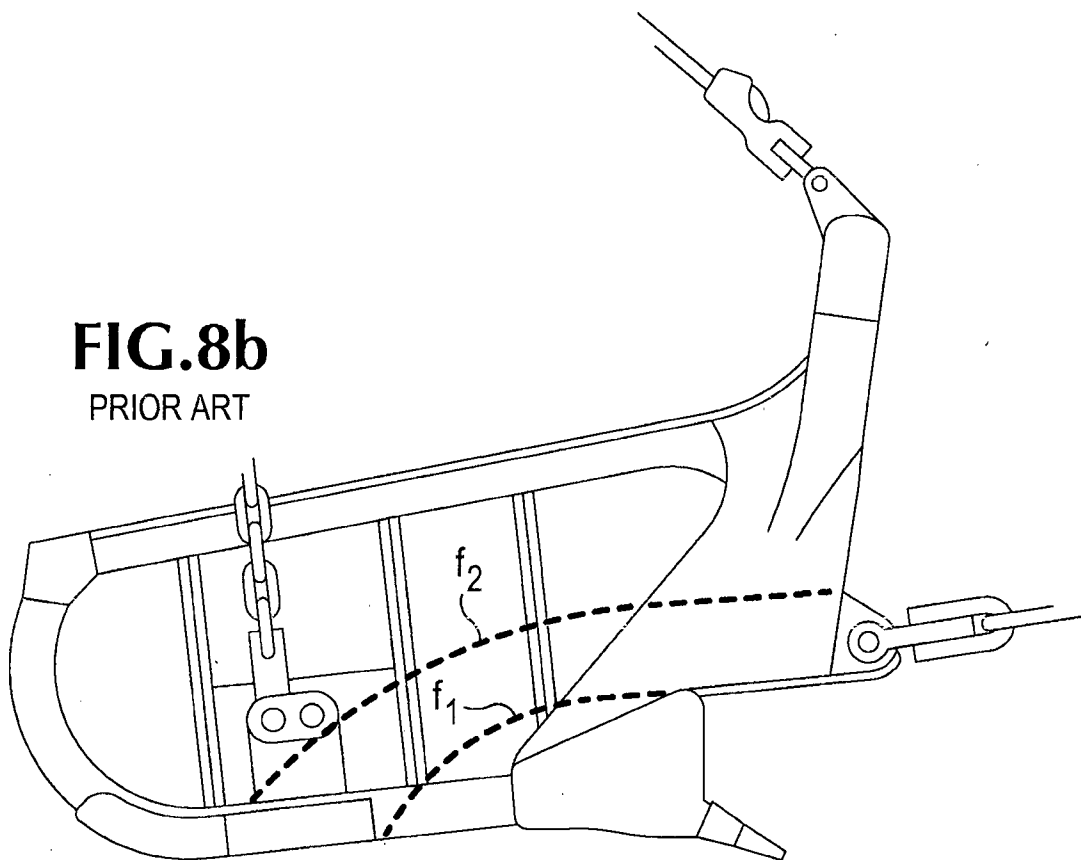
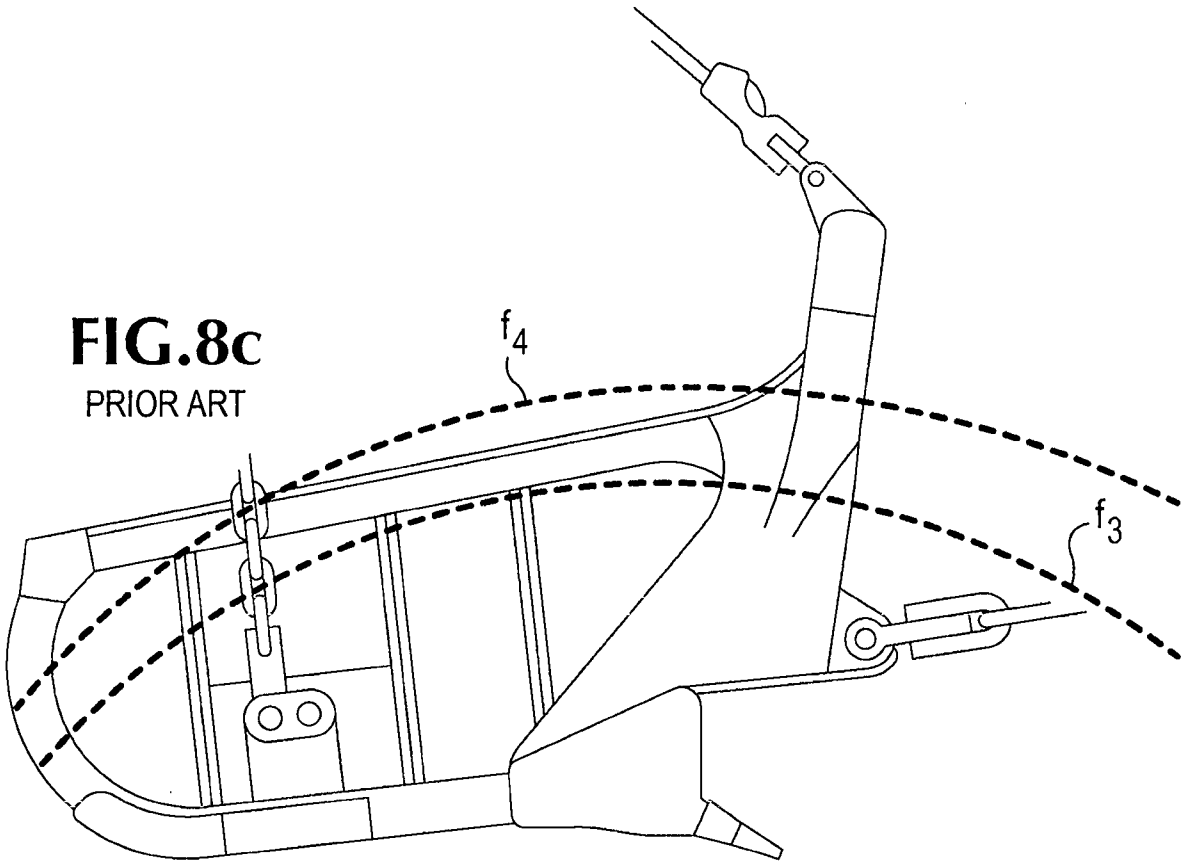


FIG.8b
PRIOR ART



8/23



9/23

FIG.9a

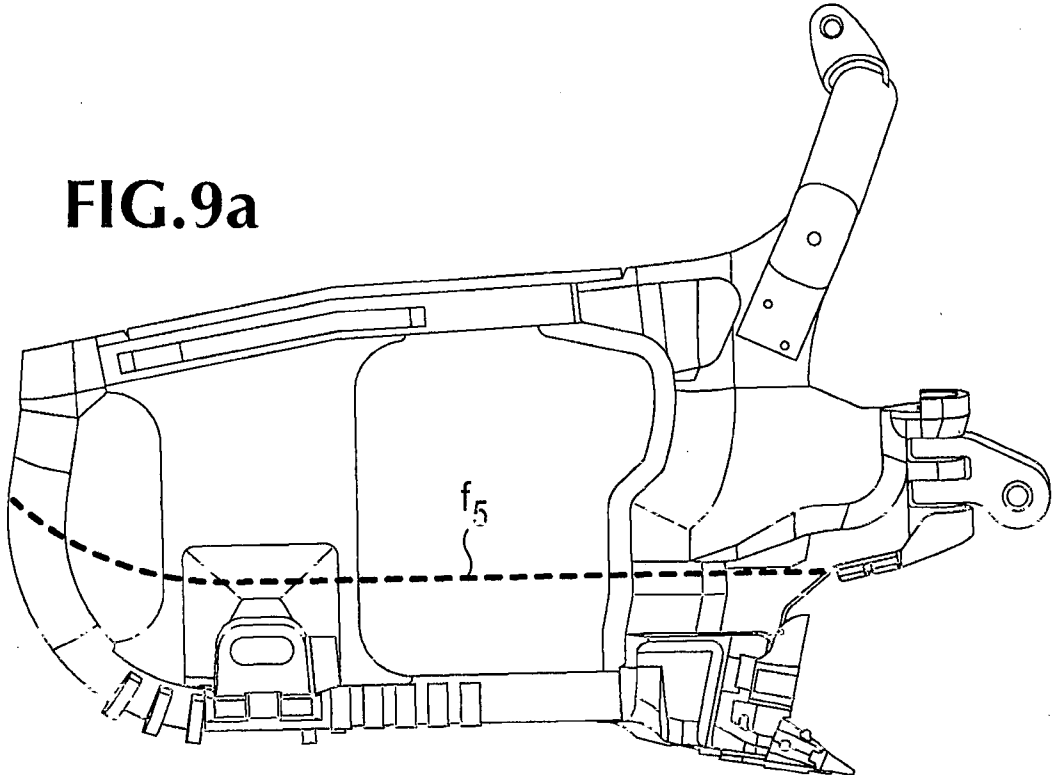
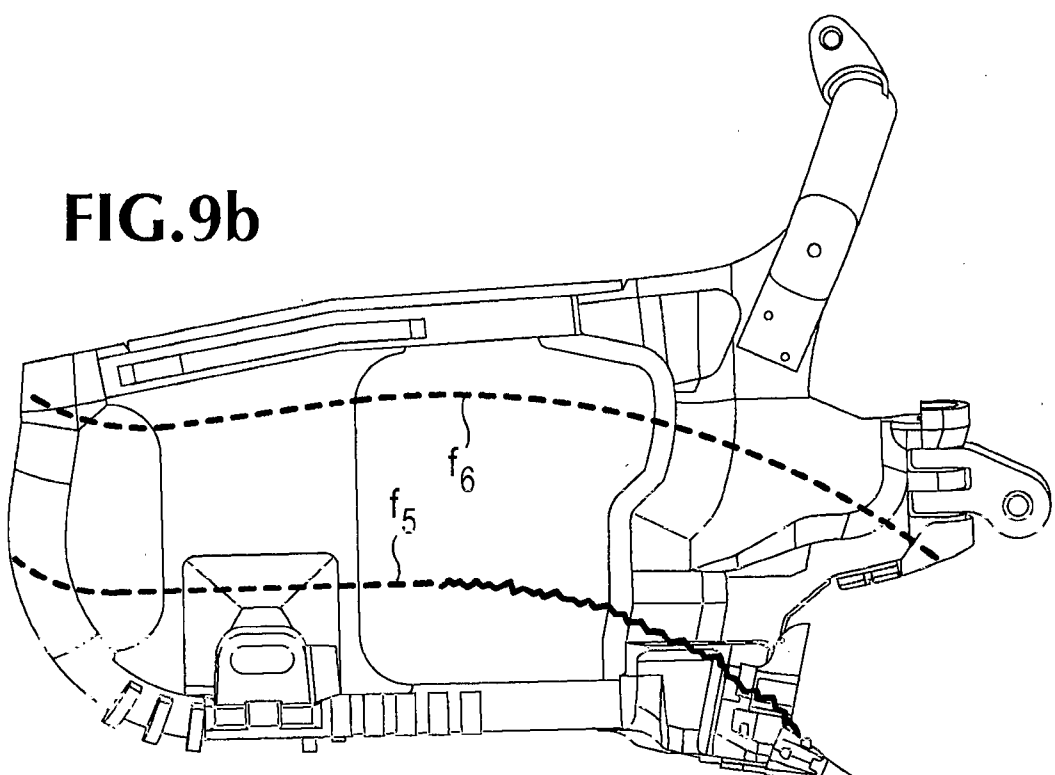


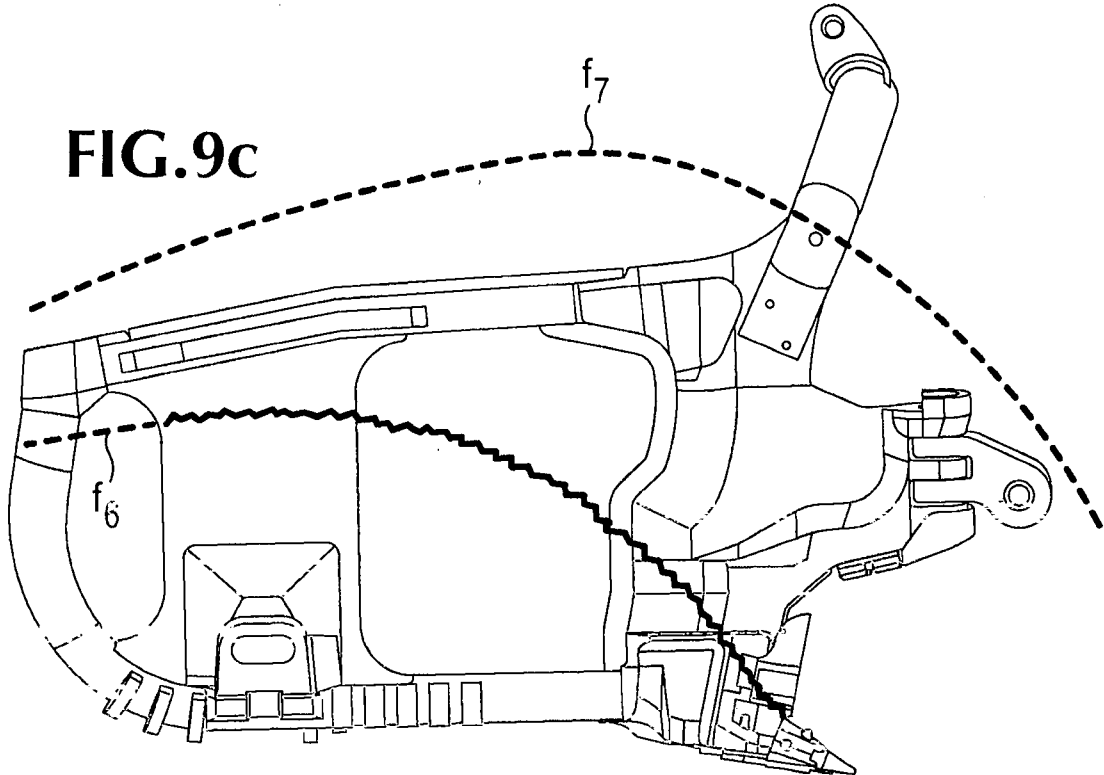
FIG.9b



65

10/23

FIG.9c



11/23

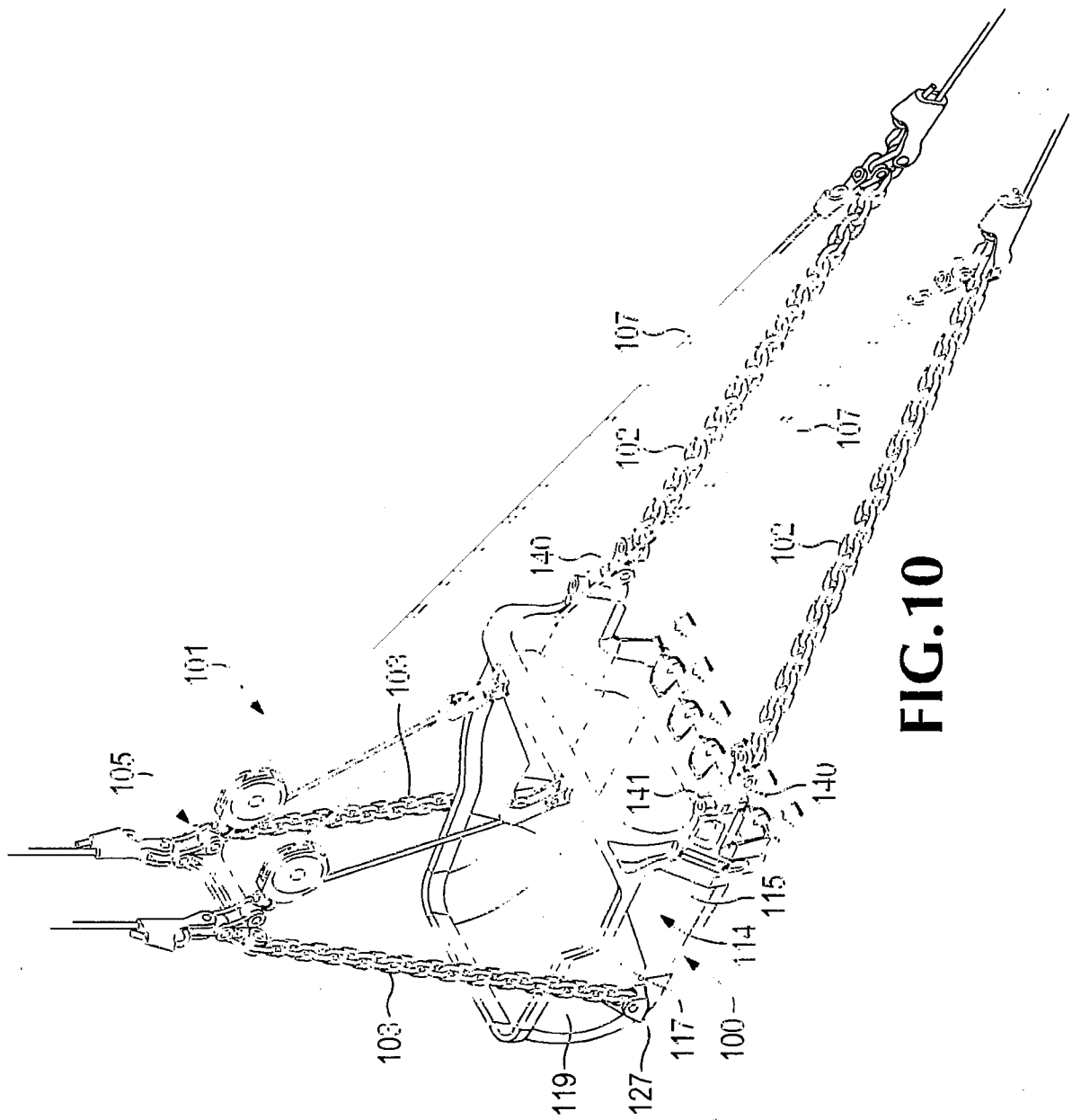


FIG. 10

12/23

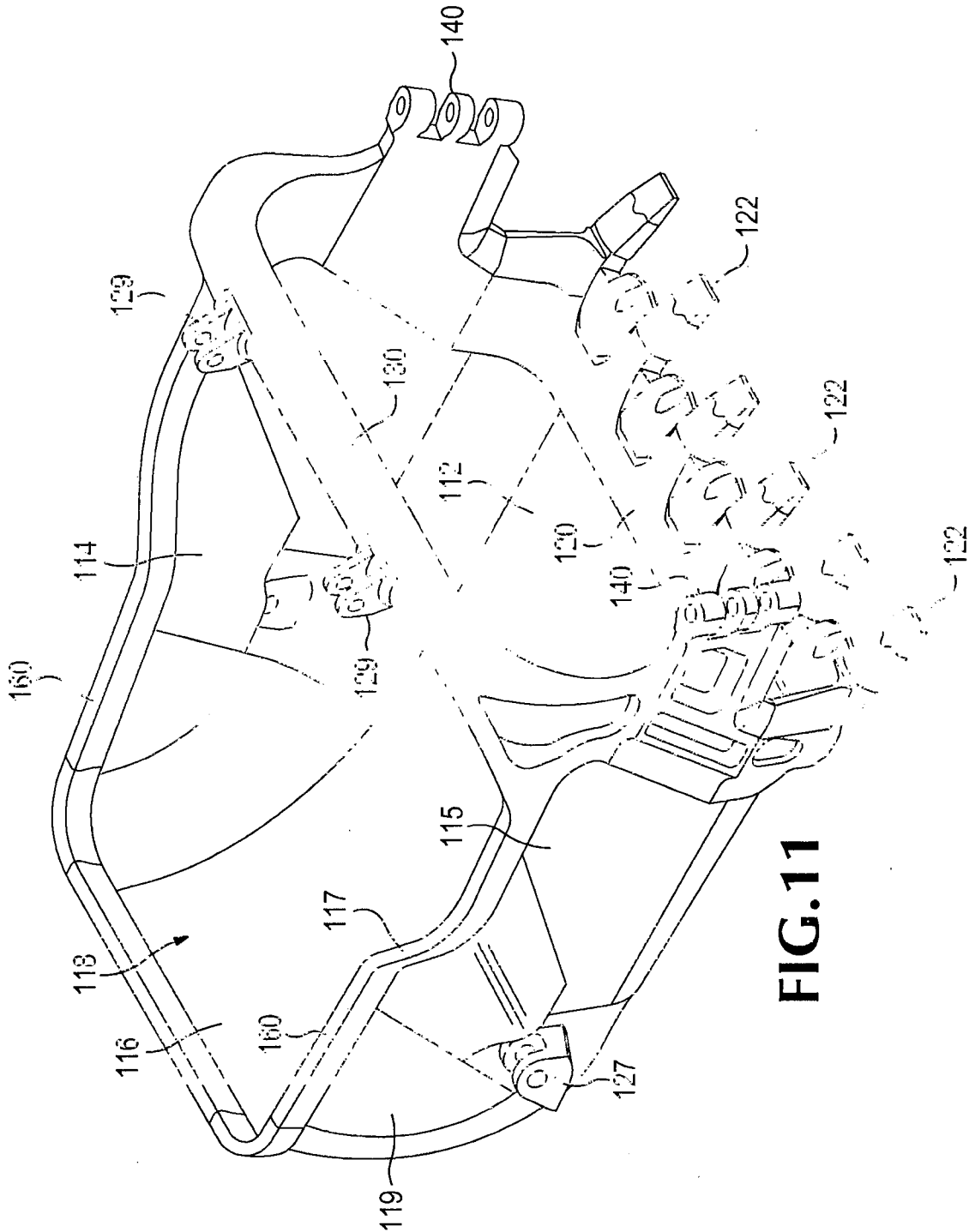


FIG.11

14/23

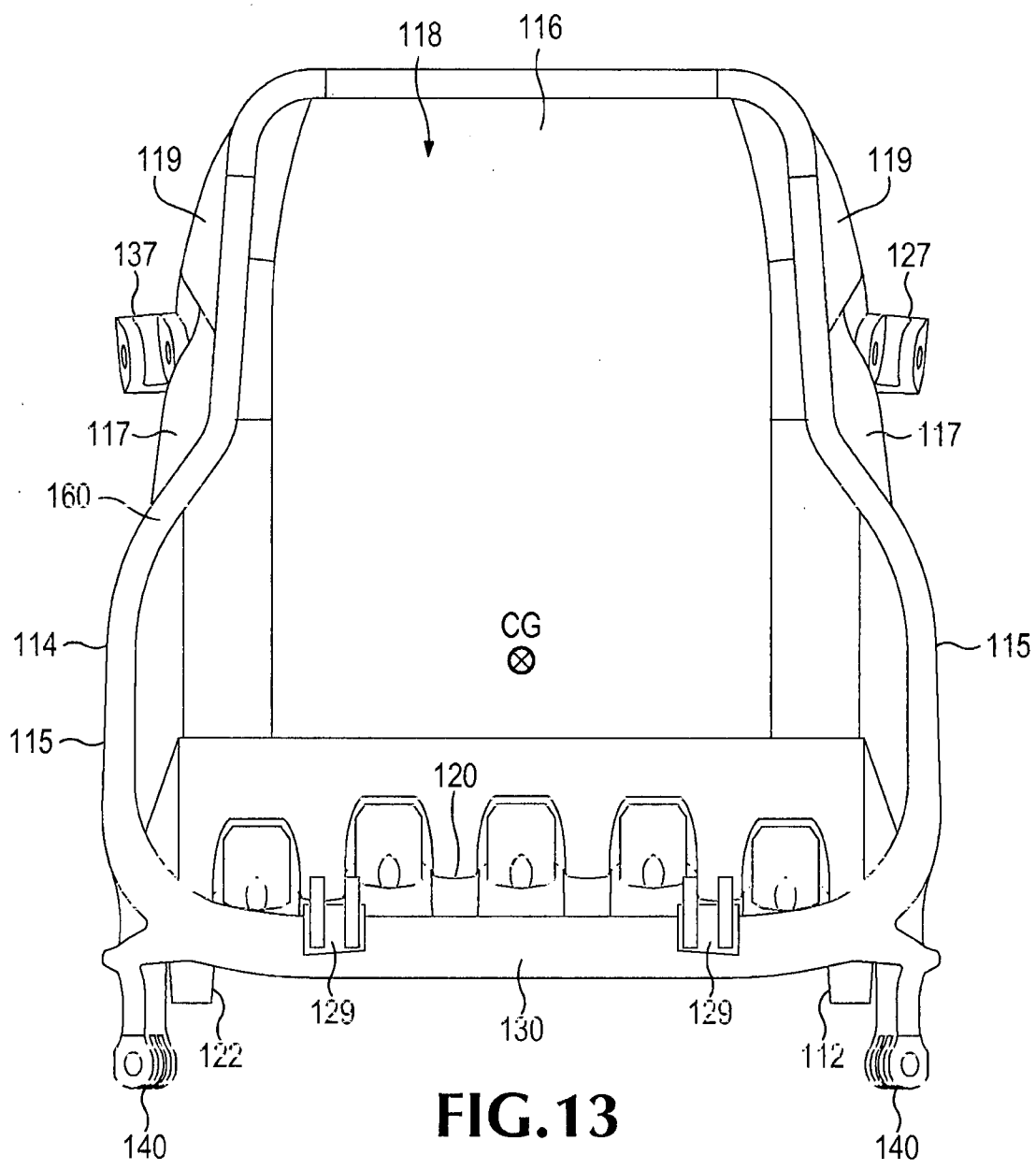


FIG.13

70

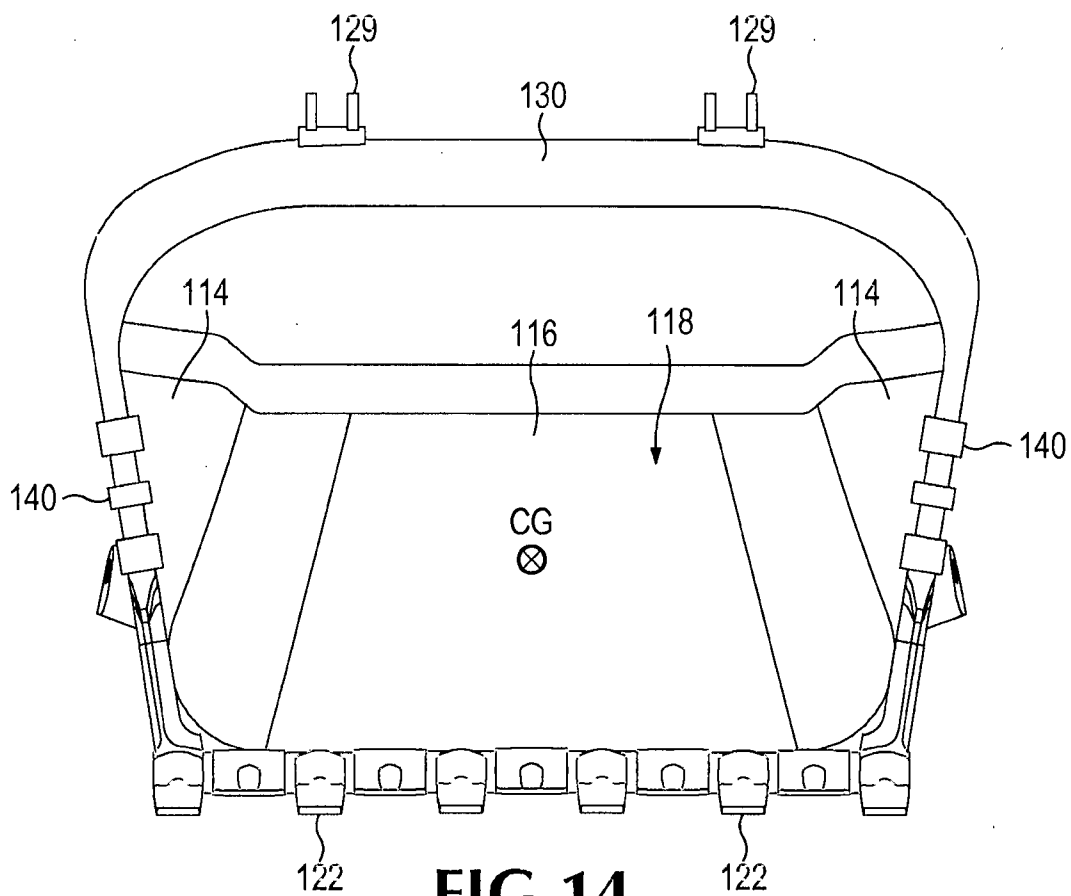


FIG. 14

17/23

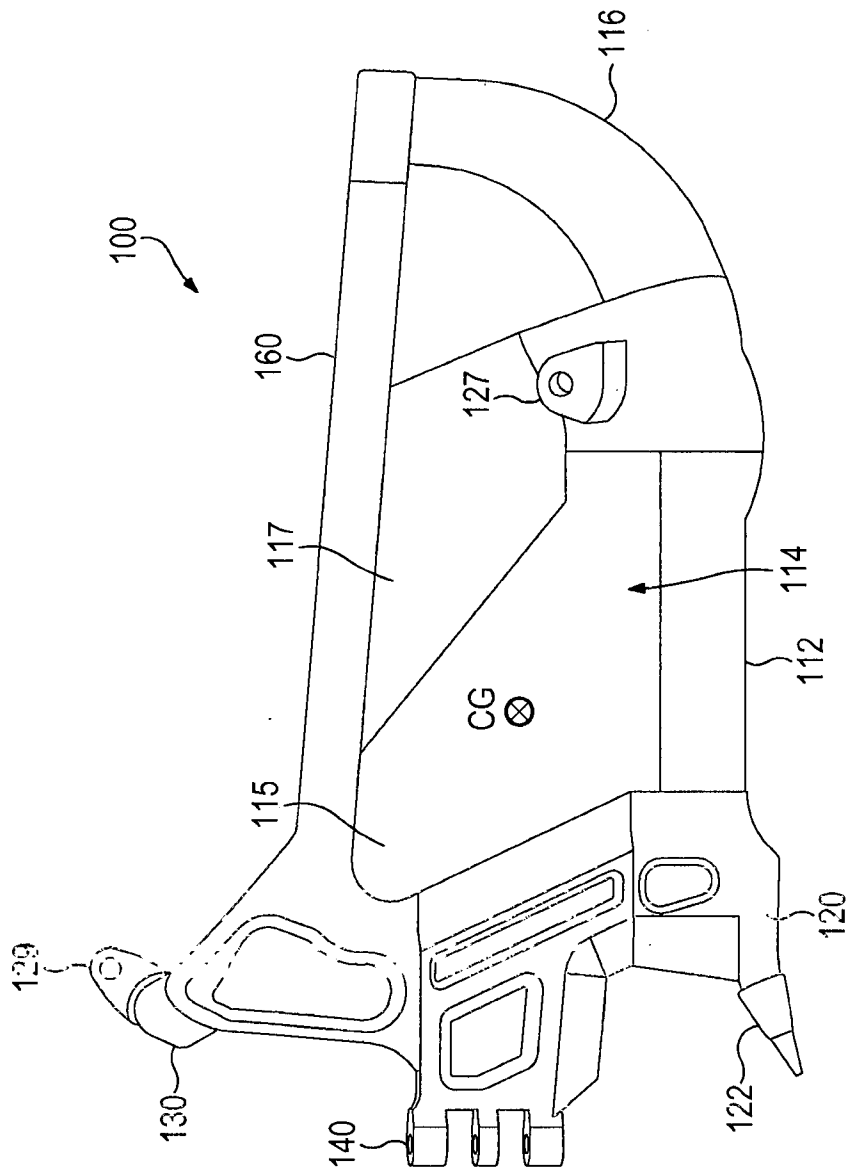


FIG. 16

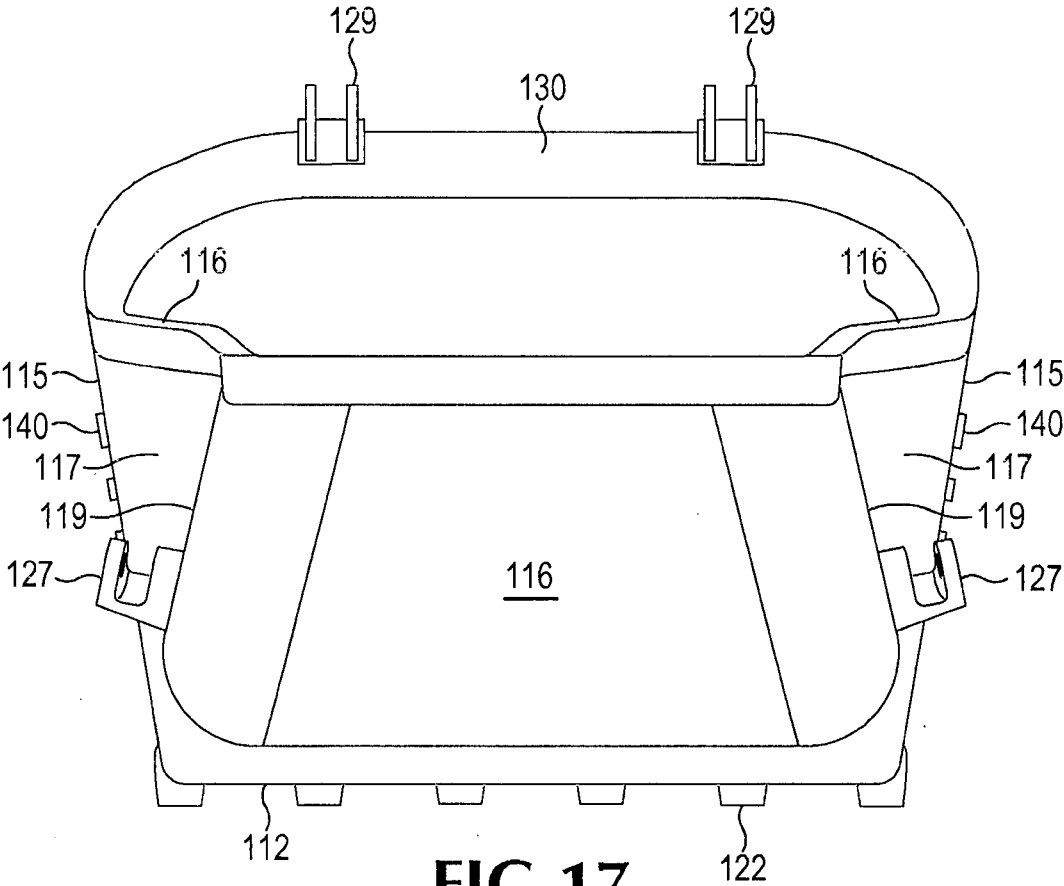


FIG. 17

74

19/23

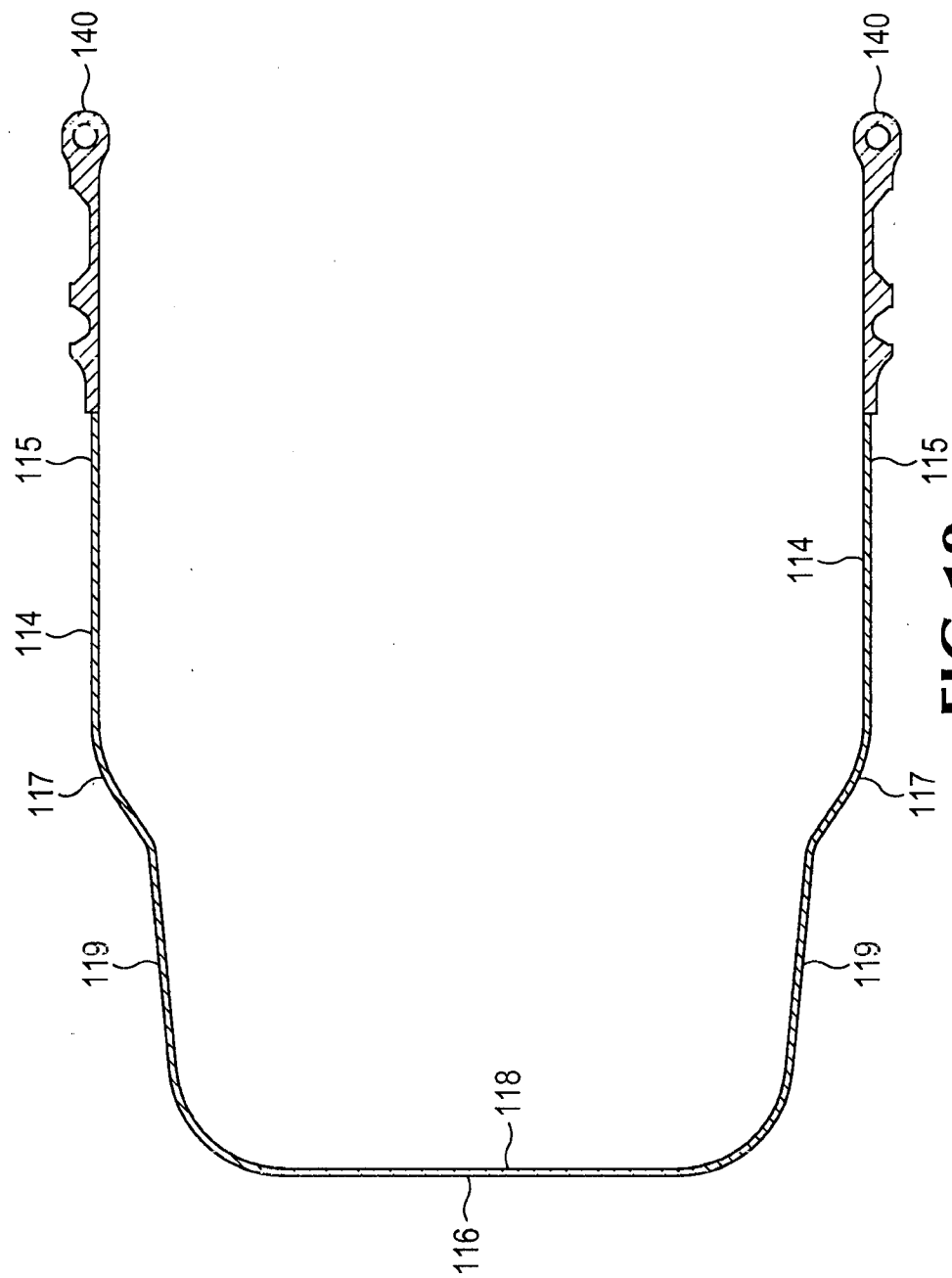
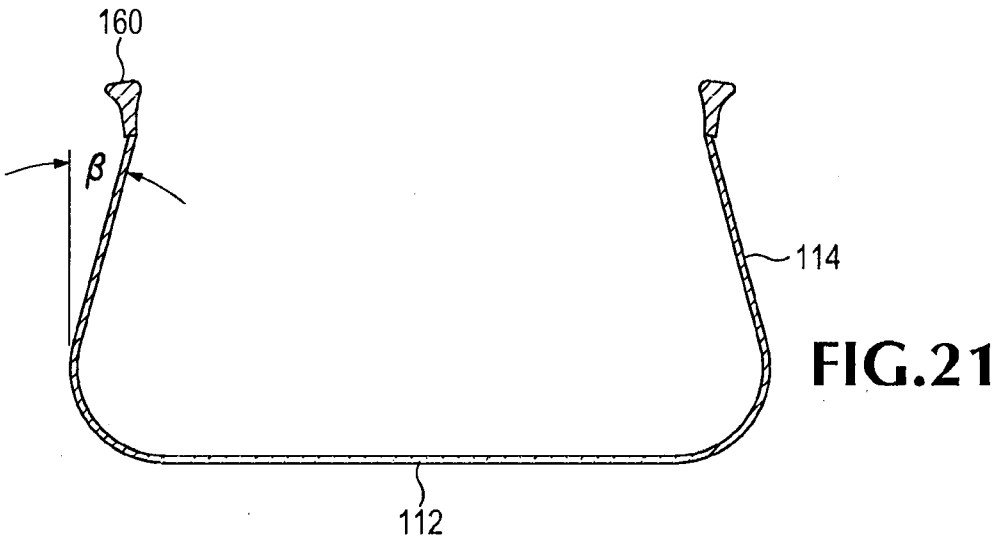
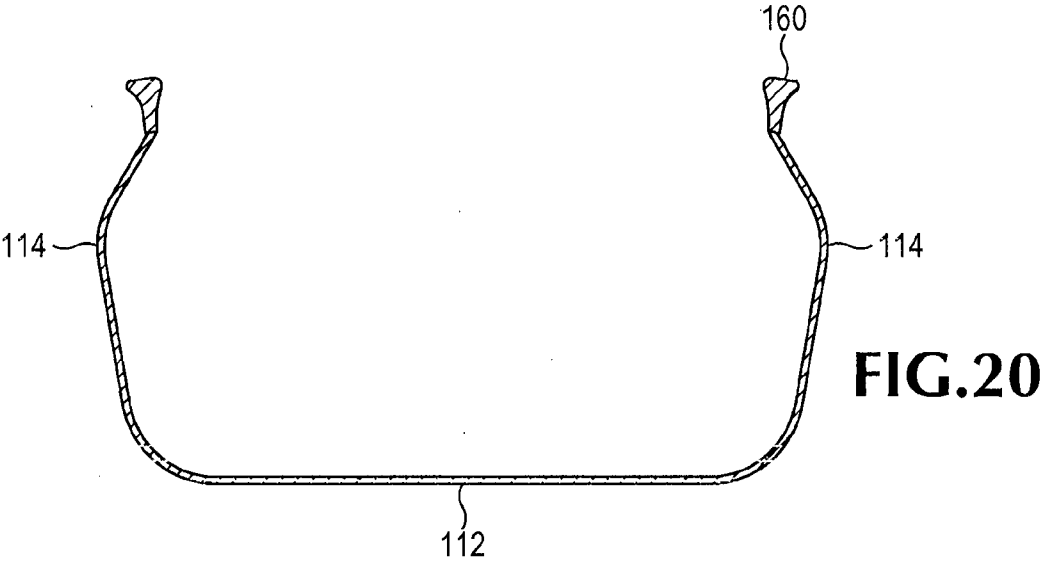
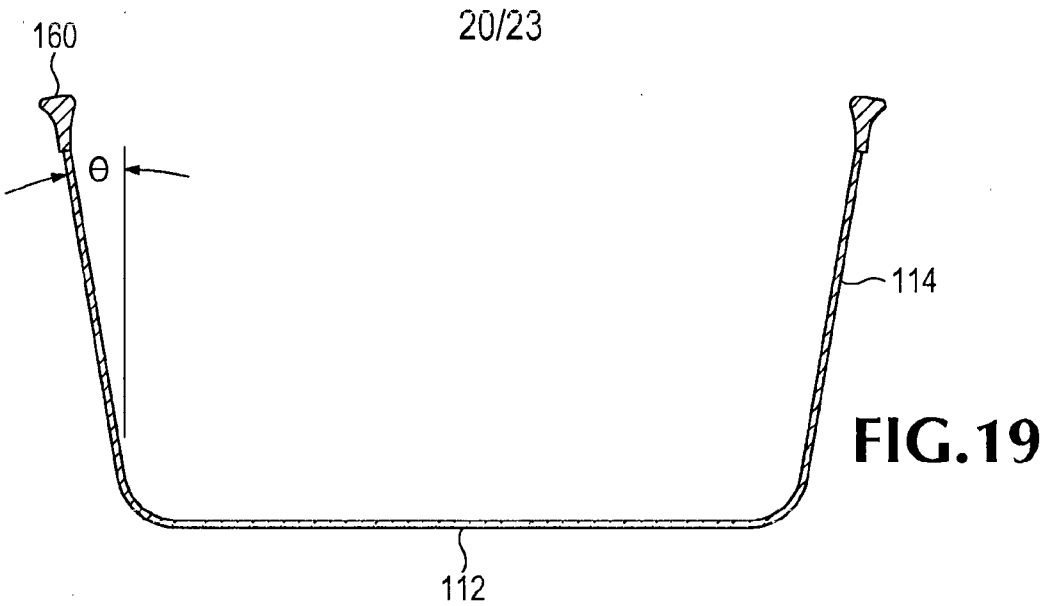


FIG.18

7S



21/23

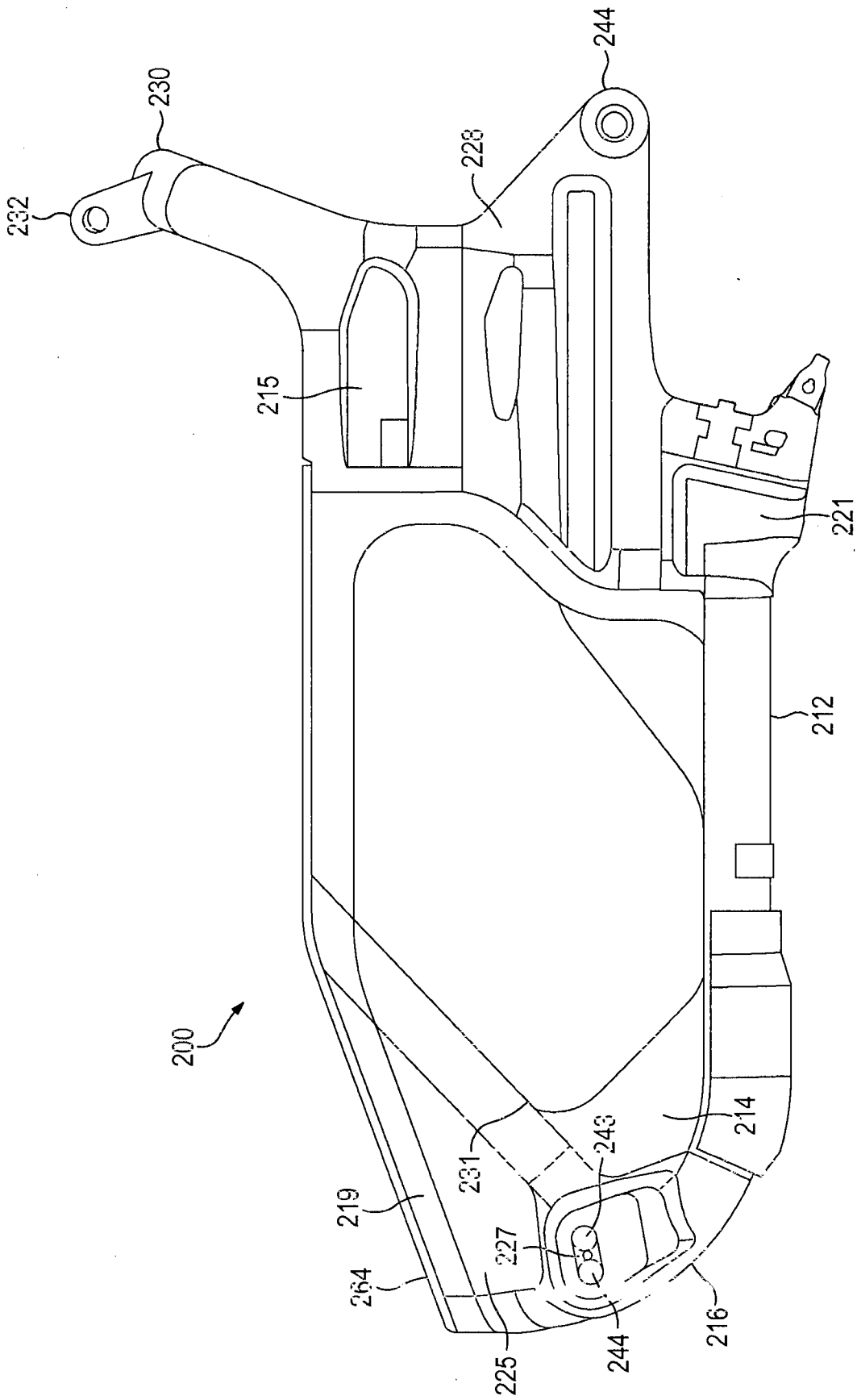


FIG.22

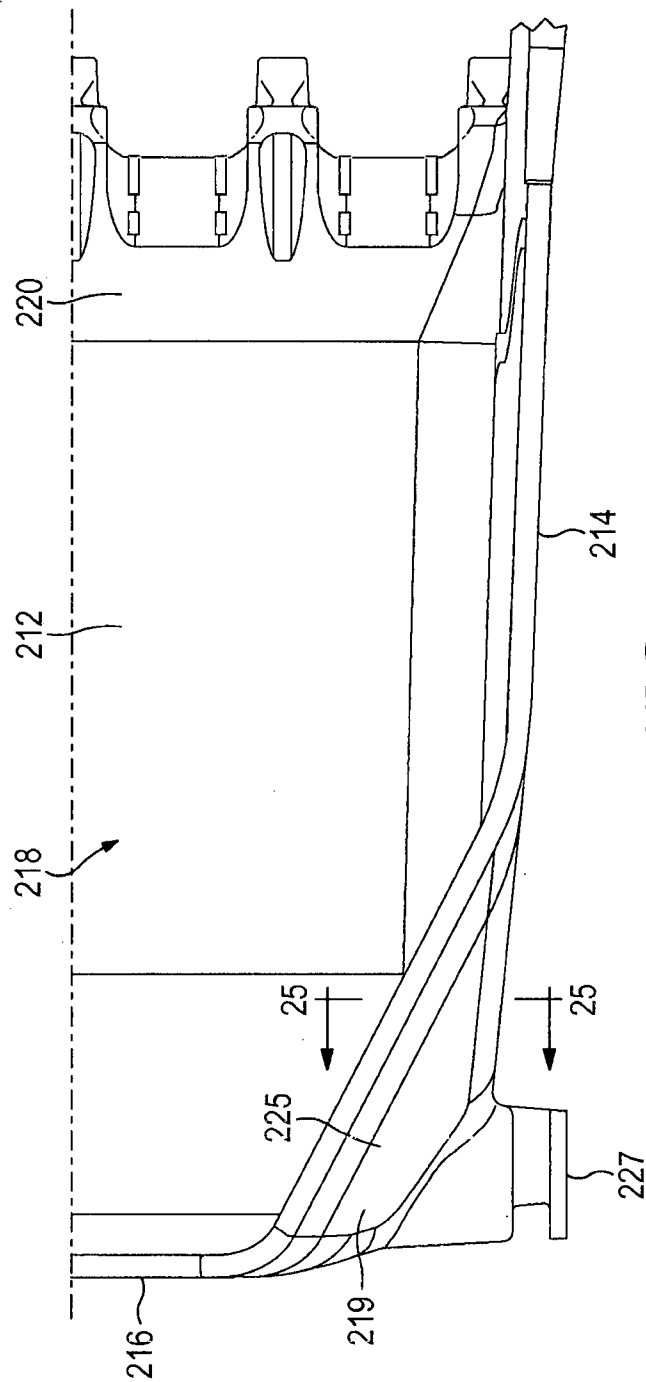


FIG. 23

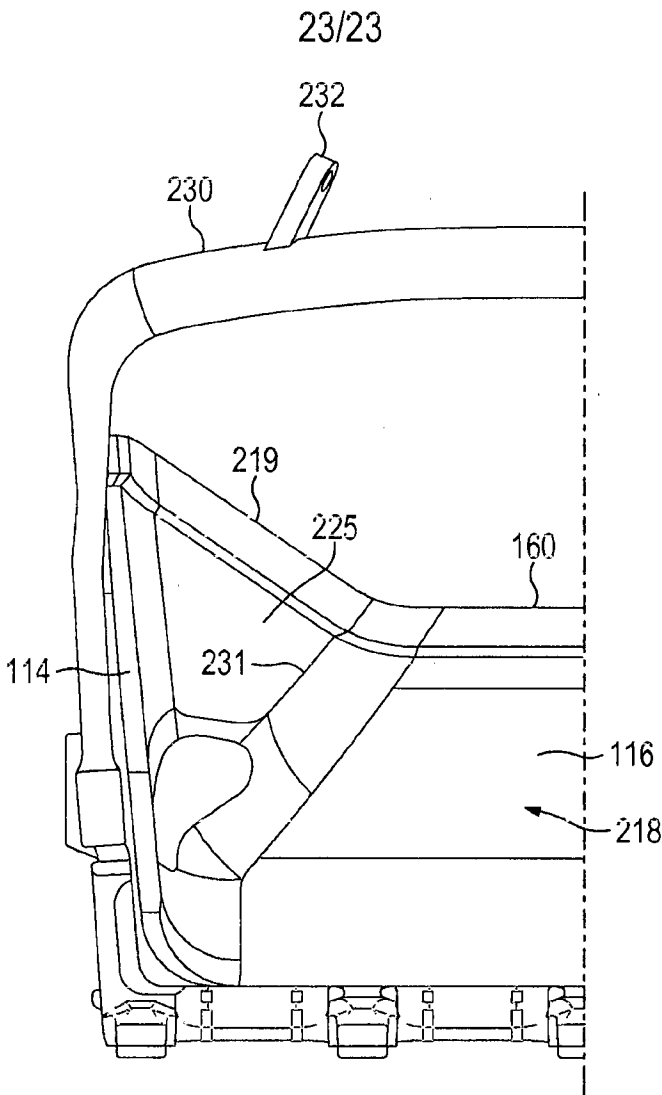


FIG. 24

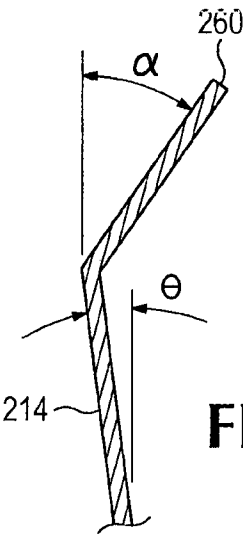


FIG. 25

CUCHARÓN, EQUIPO DE PERFORACIÓN Y SISTEMA DE ARRASTRE

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- [01] Los sistemas de excavación de arrastre han sido usados por mucho tiempo en operaciones de minería y movimiento de tierra. A diferencia de otras máquinas de excavación, los cucharones de arrastre son controlados y soportados únicamente por cables y cadenas. En gran parte, la estabilidad y rendimiento del cucharón en operación debe provenir de la construcción del cucharón.
- [02] En cucharones más pequeños, las fuerzas encontradas en una operación de arrastre no son grandes y las cargas útiles son pequeñas. Con estos cucharones, las fuerzas y cargas útiles son fáciles de compensar sin inhibir la operación. Incluso si un pequeño cucharón posee un diseño ineficiente, la diferencia en tiempos de relleno no es grande debido a que las capacidades del cucharón son pequeñas. Sin embargo, con el aumento de tamaño de las máquinas, minas y el deseo de una mayor producción, las operaciones de arrastre han crecido considerablemente en tamaño a través del tiempo. En las minas actuales, grandes cucharones de arrastre en el orden de 30 yardas cúbicas y más grandes son comunes, y se usan cucharones de hasta 175 yardas cúbicas. En cucharones grandes, el paradigma de diseño cambia debido a que las fuerzas de corte del material a ser excavado (por ejemplo, el suelo), que impactan sustancialmente en el diseño de cucharones más pequeños, se vuelven menos importantes en comparación con las grandes cargas impuestas en cucharones grandes. La extensión y masividad de estos cucharones, el gran tamaño de las cargas útiles, y las fuerzas muy altas aplicadas por las cadenas de arrastre durante un ciclo de excavación requieren diferentes consideraciones. Sin embargo, muchos diseños de cucharones todavía siguen reglas antiguas e imperfectas que no cumplen con optimizar el rendimiento de excavación

del cucharón. Como resultado, todavía existen muchos problemas en los cucharones de arrastre actuales.

- [03] Debido a que no existe una varilla o cilindro hidráulico para accionar el cucharón dentro del suelo, es importante que el cucharón sea capaz de excavar dentro del suelo y penetrar en el mismo cuando los cables de arrastre arrastran el cucharón hacia el motor primario. A fin de maximizar la producción, es conveniente que el cucharón penetre en el suelo tan rápido como sea posible. Muchos cucharones antiguos fueron contruidos con un extremo frontal pesado para resistir los rigores de minería. Dicha disposición colocó el centro de gravedad en una porción relativamente alta y hacia delante, lo cual provocaba que el cucharón se inclinara hacia delante sobre los dientes cuando se arrastraba hacia delante. El operador necesitaba ejercer gran cuidado con estos cucharones para evitar inclinar el cucharón demasiado hacia delante y sobre su extremo frontal. Incluso si el cucharón se mantiene en una posición de excavación, todavía tiende a permanecer inclinado demasiado hacia delante de modo que el material se somete a una disrupción sustancial durante la carga. Además, debido principalmente a las pilas de rollos, se requiere gran fuerza para arrastrar dicho cucharón inclinado a través del suelo. Por otro lado, los cucharones con el centro de gravedad cambiado más hacia la pared posterior tienden a penetrar más gradualmente y con más dificultad, lo cual provoca tiempos de relleno más prolongados y productividad disminuida. La Patente de los Estados Unidos No. 4,791,738 otorgada a Briscoe divulga un concepto de aumento de arrastre para inclinación que alivia el riesgo de voltear el cucharón mientras que todavía facilita una penetración mejor y más segura dentro del suelo. Mientras que este concepto de diseño mejora la operación con cable de arrastre, los cucharones aún experimentan una penetración relativamente gradual y poco profunda que requiere aumento de traslación del cucharón para llenado. La Figura 7 ilustra un perfil de penetración generalizado (P_1) del suelo (G) para un ejemplo de un cucharón convencional.

- [04] Los cucharones de arrastre se proporcionan con una pared inferior, un par de paredes laterales opuestas erguidas desde la pared inferior, y una pared posterior en el extremo de salida de las paredes laterales. Las paredes definen de manera colectiva un extremo frontal abierto y una cavidad de cucharón para recolectar el material de tierra. Un reborde con dientes excavadores y cubiertas se extiende a través del extremo frontal de la pared inferior para mejorar la penetración y excavación, y reducir el desgaste de la estructura del cucharón. Las paredes laterales en general disminuyen gradualmente de arriba hacia abajo y de adelante hacia atrás para facilitar y acelerar el volteo del material recolectado. El volteo incompleto en cucharones de arrastre provoca que el material sea llevado de regreso para el siguiente golpe de excavación. Este problema no sólo requiere que se transporte peso innecesario, sino que también disminuye la producción de cada golpe de excavación, es decir, menos material nuevo puede ser recolectado debido a que el material antiguo permanece en el cucharón.
- [05] En un cucharón convencional, la masa de material de tierra que es recolectado se fuerza generalmente hacia dentro y hacia arriba mediante las paredes cónicas a través de alrededor de la mitad a dos tercios de su trayectoria a través del cucharón hacia la pared posterior, donde de ahí en adelante tiende a caer hacia la pared inferior y posterior. Este apilamiento del material causa que se acumule en una pila hacia la parte frontal del cucharón. La formación de dicha pila dentro del cucharón requiere de fuerza incrementada en los cables de arrastre, llenado más lento, y una acumulación del material en la parte frontal del cucharón. Una vez que la pila alcanza cierta masa, esta empieza a actuar casi igual que una cuchilla niveladora surcando el material hacia delante en la parte frontal del cucharón. Dichas pilas también causan comúnmente que se formen pilas de rollos en la parte frontal de los cucharones (es decir, tierra que se amontona y avanza hacia delante en la parte frontal de los cucharones de arrastre). En algunas operaciones, las pilas de rollos necesitan ser

82

suavizadas periódicamente por otro equipo (tal como por máquinas niveladoras) para evitar la obstrucción y desgaste de los cables de arrastre. En otras operaciones, se usan máquinas niveladoras u otros equipos para empujar las pilas de rollos lejos del motor primario a fin de proporcionar resistencia adecuada en una operación de excavación en una posición suficientemente lejos del motor primario para permitir que el cucharón se cargue completamente antes que llegue al final de su traslación en un golpe de excavación. Esto es, las pilas de rollos a veces se usan para cargar el cucharón durante pasos posteriores y a menudo son necesarias para llenar el cucharón.

- [06] Para proporcionar grandes cargas útiles y soportar la carga y esfuerzos extremos en operaciones de arrastre modernas, los propios cucharones son de manera ordinaria construcciones masivas. Para reducir el desgaste, los cucharones se proporcionan típicamente con una amplia variedad de piezas de desgaste que además aumentan el peso del cucharón. El equipo de perforación para acomodar y controlar dichos cucharones grandes también tiene masa y peso sustanciales. La pluma de la grúa y motor primario están diseñados para acomodar una carga máxima, la cual es una combinación del peso del cucharón de arrastre, las piezas de desgaste, el equipo de perforación, y el material de excavación dentro del cucharón. A mayor peso del equipo de perforación y el cucharón de arrastre, menor será la capacidad que permanece disponible para cargar material de tierra dentro del cucharón de arrastre. Aunque se han realizado algunos esfuerzos para reducir el peso del equipo de perforación, esto ha resultado en gran medida sólo en pequeñas reducciones incrementales o ha conducido a problemas no deseados.
- [07] Además, los componentes del cucharón y equipo de perforación están expuestos a un entorno altamente abrasivo donde la suciedad, rocas, y otros escombros erosionan el equipo de perforación y el cucharón de arrastre a medida que estos entran en contacto con el suelo. Las conexiones entre los elementos del equipo de perforación también

83

experimentan desgaste en áreas donde estos se apoyan uno contra otro y se someten a diversas fuerzas. Después de un periodo de uso, por lo tanto, el sistema de excavación con cable de arrastre se debe someter a un mantenimiento periódico de modo que diversas piezas se puedan inspeccionar, reemplazar o reparar. En la mayoría de los sistemas modernos, existen muchas partes que requieren dicha inspección, reparación o reemplazo y toma un periodo de inactividad significativo de la operación para completar las tareas requeridas. Dicho periodo de inactividad disminuye la producción y eficiencia de la operación de arrastre.

RESUMEN DE LA INVENCION

- [08] La presente invención pertenece a un cucharón, equipo de perforación y sistema de arrastre, particularmente, aunque no exclusivamente, para operaciones de cucharones grandes.
- [09] De acuerdo con un aspecto de la invención, el cucharón de arrastre se forma con una nueva construcción que permite recolectar material de tierra con mínima interrupción. Esto resulta en una reducción de las fuerzas y esfuerzos aplicados en el cucharón y equipo, carga útil incrementada, velocidades de llenado más rápidas, y, en algunas operaciones, menos necesidad de equipo adicional.
- [10] En otro aspecto de la invención, las paredes laterales en al menos un área delantera de un cucharón de arrastre se proporcionan con una gran conicidad hacia abajo de preferiblemente alrededor de 7-20 grados a vertical para mejorar la recolección del material de tierra.
- [11] En otro aspecto de la invención, un cucharón de arrastre de construcción y rendimiento mejorados se define por un equilibrio optimizado de la proporción de la altura a longitud, la conicidad de las paredes laterales, y la proporción de altura a altura del pasador de muesca. En una construcción recomendada, la altura a longitud del cucharón es alrededor de 0.4-0.62, la conicidad de arriba hacia abajo de las paredes laterales es alrededor de 7-

89

20 grados para vertical, y la altura del pasador de muesca para la altura del cucharón es al menos alrededor de 0.3.

- [12] En otro aspecto de la invención, un cucharón de arrastre grande de construcción y rendimiento mejorado también se puede lograr optimizando la proporción de la altura del pasador de muesca a la longitud del cucharón y la proporción de la altura del pasador de muesca a la altura del cucharón. En una materialización física recomendada, un cucharón que tiene una capacidad de al menos 30 yardas cúbicas que opera en una mina donde el ángulo de arrastre del cable de arrastre es menor o igual que alrededor de 45 grados bajo cuba se define por una proporción de altura del pasador de muesca a longitud del cucharón de al menos alrededor de 0,2, y una proporción de altura del pasador de muesca a altura del cucharón es al menos alrededor de 0,3.
- [13] En una construcción recomendada de la invención, el cucharón de arrastre incluye una posición de muesca elevada de al menos alrededor de un cuarto de la altura promedio del cucharón. El uso de una muesca alta facilita la penetración y excavación más profunda del cucharón de arrastre.
- [14] En otro aspecto de la invención, las paredes laterales de un cucharón de arrastre se forman con una conicidad hacia arriba en un área posterior del cucharón para eliminar la necesidad de una barra espaciadora con sus enlaces y pasadores asociados, mientras que se continúa conectando las cadenas de grúa a un exterior del cucharón. Esta disposición provoca mínima interrupción para llenado y volteo del cucharón, y evita el desgaste incrementado de las cadenas de grúa o el cucharón. La eliminación de la barra esparcidora también lleva a menor uso de la cadena de grúa. Por consiguiente, el sistema de cucharón goza de un peso general reducido del cucharón y equipo de perforación, e incluye menos partes para inspeccionar y mantener durante el uso.
- [15] En otro aspecto de la invención, las paredes laterales del cucharón de arrastre tienen una conicidad hacia abajo en un área frontal y una

85

conicidad hacia arriba en un área posterior. En una construcción recomendada, una porción transicional generalmente tendrá una configuración en forma de "s" a través de una longitud del cucharón.

- [16] En otro aspecto de la invención, un cucharón de arrastre opera de acuerdo con una relación en donde una proporción de (a) la altura del pasador de muesca multiplicada por la fuerza de arrastre para (b) la longitud del centro de gravedad multiplicado por el peso del cucharón y carga útil es mayor que o igual a alrededor de 1 durante la penetración y excavación inicial, y menos de alrededor de una vez el cucharón alcanza una profundidad de penetración deseada.
- [17] Para ganar un entendimiento mejorado de las ventajas y características de la invención, se puede hacer referencia al siguiente asunto materia descriptivo y las figuras acompañantes que describen e ilustran diversas configuraciones y conceptos relacionados con la invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- [18] El anterior Resumen y la siguiente Descripción Detallada se entenderán mejor cuando se lean junto con las figuras acompañantes.
- [19] La Figura 1 es una vista en perspectiva de un cucharón de arrastre de acuerdo con la presente invención.
- [20] La Figura 2 es una vista lateral del cucharón.
- [21] La Figura 3 es una vista frontal del cucharón.
- [22] La Figura 4 es una vista superior del cucharón
- [23] La Figura 5 es una vista en corte transversal tomada a lo largo de la línea 5-5 en la Figura 4.
- [24] La Figura 6 es una vista lateral de una muesca alternativa.

- [25] La Figura 7 es una vista esquemática que ilustra perfiles de penetración generalizados de un cucharón convencional y un cucharón de acuerdo con la presente invención.
- [26] Las Figuras 8a-8c son vistas esquemáticas que ilustran patrones de llenado generalizados para un cucharón convencional.
- [27] Las Figuras 9a-9c son vistas esquemáticas que ilustran patrones de llenado generalizados para un cucharón de acuerdo con la presente invención.
- [28] La Figura 10 es una vista en perspectiva de un sistema de arrastre que incluye un cucharón de arrastre alternativo de acuerdo con la presente invención.
- [29] Las Figuras 11 y 12 son individualmente una vista en perspectiva del cucharón alternativo.
- [30] La Figura 13 es una vista superior del cucharón alternativo.
- [31] La Figura 14 es una vista frontal del cucharón alternativo.
- [32] Las Figuras 15 y 16 son individualmente una vista lateral del cucharón alternativo.
- [33] La Figura 17 es una vista posterior del cucharón alternativo.
- [34] La Figura 18 es una vista en corte transversal tomada a lo largo de la línea 18-18 in la Figura 15.
- [35] La Figura 19 es una vista en corte transversal tomada a lo largo de la línea 19-19 in la Figura 15.
- [36] La Figura 20 es una vista en corte transversal tomada a lo largo de la línea 20-20 en la Figura 15.
- [37] La Figura 21 es una vista en corte transversal tomada a lo largo de la línea 21-21 en la Figura 15.

- [38] La Figura 22 es una vista lateral de un segundo cucharón alternativo de acuerdo con la presente invención.
- [39] La Figura 23 es una vista superior media del segundo cucharón alternativo.
- [40] La Figura 24 es una vista frontal media del segundo cucharón alternativo.
- [41] La Figura 25 es una vista en corte transversal parcial tomada a lo largo de la línea 25-25 en la Figura 23.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS MATERIALIZACIONES FÍSICAS RECOMENDADAS

- [42] La presente invención pertenece a un cucharón y sistema de arrastre nuevo y mejorado que proporciona rendimiento elevado. El nuevo diseño permite recolectar material de tierra con menos interrupción y mayor eficiencia comparado con las operaciones de arrastre convencionales. Aunque el presente diseño inventivo está particularmente bien adaptado para grandes operaciones de minería de arrastre donde el cucharón tiene una capacidad de 30 yardas cúbicas o más, sus aspectos también pueden proporcionar ciertos beneficios para otras operaciones de arrastre. Los aspectos inventivos de la presente invención se describen en esta solicitud en relación con algunos ejemplos de diseños de cucharón de arrastre, pero son utilizables en una amplia variedad de configuraciones de cucharones. Además, en esta solicitud, a veces se usan términos relativos, tales como frontal, posterior, arriba, abajo, horizontal, vertical, etc., para facilidad de la descripción. Sin embargo, estos términos no se consideran absolutos; la orientación de un cucharón de arrastre se puede cambiar considerablemente durante la operación.
- [43] En una construcción recomendada, un cucharón de arrastre (10) de acuerdo con la presente invención incluye una pared inferior (12), paredes laterales (14), y una pared posterior (16) para definir una cavidad de cucharón (18) para recibir y recolectar el material de tierra en una operación de excavación (Figs. 1-5). La parte frontal del cucharón está abierta y unida por la pared inferior (12) y las paredes laterales (14). Un

reborde (20) se proporciona a lo largo de la parte frontal de la pared inferior (12). El reborde (20) simplemente se puede extender a través del ancho de la cavidad (18) entre las paredes laterales (14) o también se puede curvar hacia arriba en sus extremos (21) (como se muestra en la Figura 1) para formar las porciones inferiores delanteras de las paredes laterales. Dientes de excavación (22), cubiertas (24) y alas (26) de diversos diseños se montan a lo largo del reborde para mejorar la excavación y proteger el reborde. Conectores (27) se fijan a las paredes laterales (14) para conectarse directa o indirectamente a cadenas de grúa (no se muestran). Alternativamente, los conectores (27) se pueden fijar hacia adelante o hacia atrás de la posición ilustrada o fijarse en la pared posterior (16) o para la misma.

- [44] Los cachetes (28) se proyectan hacia arriba desde el reborde (20) para definir la mayoría o la totalidad de los extremos frontales de las paredes laterales (14). En la materialización física ilustrada, soportes de arco (29) y un arco conector (30) se fijan encima de los cachetes (28). Ménsulas de anclaje (32) para conectarse a los cables de volteo (no se muestran) son soportadas en el arco (30). Sin embargo, el arco se puede omitir o formar en una manera diferente tal como, por ejemplo, un arco de tubería lineal. Los componentes (20, 28, 29, 30) que forman la parte frontal del cucharón de arrastre (10) se refieren colectivamente como el anillo de cucharón (34). En esta solicitud, el término anillo de cucharón (34) se usa para esta porción frontal de cucharón independientemente de la forma del arco o si existe un arco presente. El anillo de cucharón de preferencia está compuesto de componentes más pesados para soportar los rigores de la operación de excavación.
- [45] Las paredes laterales (14) se consideran que son las porciones laterales completas del cucharón (10) incluyendo, en este ejemplo, soportes de arco (29), cachetes (28), y extremos (21) del reborde (20) así como las secciones de panel (35) que se extienden entre el anillo de cucharón (34) y la pared posterior (16). En una construcción recomendada, las paredes

laterales (14) disminuyen gradualmente hacia abajo (es decir, de arriba abajo) a un ángulo θ de al menos alrededor de 7 grados para vertical con el cucharón en una superficie horizontal, y de preferencia dentro de un rango de alrededor de 7-20 grados para vertical; es decir, las paredes laterales (14) convergen entre sí a un ángulo incluido de alrededor de 14-40 grados a medida que estas se extienden hacia la pared inferior (12) (Fig. 5). En una construcción más recomendada, las paredes laterales disminuyen gradualmente alrededor de 9-15 grados para vertical. En una materialización física recomendada del cucharón (10), el ángulo θ es 9.6 grados para vertical. En esta configuración, cada una de las paredes laterales (114) se extiende hacia afuera aproximadamente 2 pulgadas (5.08 centímetros) por cada 12 pulgadas (30.5 centímetros) de incremento de altura en el cucharón (10).

- [46] Mientras que algunos cucharones convencionales tienen paredes laterales con conicidades de arriba hacia abajo, los ángulos de conicidad han sido más pequeños de modo que las paredes laterales están más cerca para ser verticales. El uso de una mayor conicidad de las paredes laterales proporciona un despejo lateral adicional para el material de tierra a ser recolectado dentro de la cavidad del cucharón (18) a medida que el cucharón penetra el suelo y se llena. Este despejo lateral incrementado para un tamaño de reborde dado (es decir, a través del ancho del cucharón) reduce la interrupción del material recolectado y resulta en menor apilamiento y enrollamiento del material de tierra en la cavidad (18), la generación de pilas de rollos más pequeñas o ninguna pila de rollos, y una mayor densidad del material recolectado en la cavidad del cucharón.
- [47] El reborde (20) y las paredes laterales (14) definen colectivamente una abertura frontal (58) a través de la cual el material de tierra pasa para ingresar a la cavidad (18) (Fig. 1). La extensión del reborde a través del ancho del cucharón (10) (es decir, la extensión del reborde (20) entre las paredes laterales (14)) con sus dientes (22) y cubiertas (24) forma cierta área de superficie que se fuerza primero dentro del suelo al principio de

una operación de excavación. En términos generales, a mayor área de superficie del reborde con sus herramientas que entran en contacto con el suelo asociadas (22, 24), mayor es la fuerza que se necesita para accionar el cucharón dentro del suelo, aunque la forma y número de dientes, cubiertas y la configuración del reborde también pueden afectar la fuerza que se necesita para accionar el cucharón dentro del suelo. Con todas las otras cosas siendo iguales, un reborde más corto requerirá menos fuerza para accionarse dentro del suelo o, planteado de otra manera, penetrará el suelo más rápida y fácilmente que un reborde más largo. Al proporcionar paredes laterales (14) con una mayor conicidad en el orden de alrededor de 7-20 grados para vertical, la abertura frontal (58) es mayor para cierto ancho de cucharón (es decir, a través del reborde) comparado con un cucharón convencional con una conicidad de paredes laterales menor o sin ninguna conicidad de paredes laterales. Como resultado, un cucharón con una mayor conicidad de arriba hacia abajo de las paredes laterales que tiene cierta área de abertura frontal no sólo se llenará más fácilmente debido al mayor despejo lateral, también penetrará el suelo más fácilmente en una operación de excavación debido al reborde más corto. Cuando el ángulo (θ) de las paredes laterales excede alrededor de 20 grados, el extremo de entrada de los cachetes está separado bastante lejos lateralmente hacia fuera para seguir en la estela de los dientes que destrozan la sobrecarga. Este fenómeno, entonces, aumenta bastante la fuerza de arrastre en el cucharón, retrasa el llenado, y disminuye el rendimiento.

- [48] Las paredes laterales (14) de preferencia tienen una conicidad de arriba hacia abajo en el orden de alrededor de 7-20 grados para vertical a través de la longitud completa del cucharón (10). Además, en una materialización física recomendada, las paredes laterales (14) no tienen ninguna conicidad de adelante hacia atrás, aunque se podría proporcionar una. Esta disposición minimiza la interrupción del material de tierra que está siendo recolectado en la cavidad (18) para un llenado más rápido, más fácil y

mejorado del cucharón. Sin embargo, los beneficios de una mayor conicidad de arriba hacia abajo de las paredes laterales todavía se puede lograr incluso si esta no continúa a través de la longitud completa de las paredes laterales. El uso de una conicidad de arriba hacia abajo de las paredes laterales de al menos alrededor de 7 grados para vertical en al menos el anillo de cucharón (34) puede proporcionar ciertos beneficios de llenado y penetración de la presente invención, aunque se recomienda mayor uso hacia atrás de la mayor conicidad. Además, ciertas porciones de las paredes laterales (14) podrían ser aquellas que se formaron con una menor conicidad de arriba hacia abajo que 7 grados para vertical, incluso en el anillo de cucharón (34) siempre que las paredes laterales en un área delantera (al menos la porción de anillo (34)) se sometan predominantemente a una conicidad de al menos alrededor de 7 grados para vertical. En cualquier caso, el área delantera de las paredes laterales deberá tener la mayor conicidad de al menos alrededor de 7 grados para vertical a través de más de la mitad de su envergadura.

- [49] Las paredes laterales (14) forman un riel superior (60), que puede tener una amplia variedad de formas. En la materialización física ilustrada, el riel superior (60) generalmente es un par de segmentos lineales que se inclinan hacia abajo hacia la pared posterior (16) (Figs. 1 y 2). El riel superior (60) define la altura del cucharón (10). La altura (H) se define como la distancia vertical entre (a) el extremo frontal (54) de la superficie interior (52) de la pared inferior (12) donde la pared inferior se conecta al reborde (20) con el cucharón en reposo en una superficie horizontal y (b) la posición promedio a lo largo del riel superior (60) excluyendo (i) cualquier extensión vertical (62) del soporte de arco (29) (u otros soportes de cable de volteo si el arco se omite) y (ii) cualquier porción de recorte por la pared posterior (16). La Figura 2 ilustra un ejemplo de dimensión de altura (H_1) que conforma la colección de dimensiones de altura usadas para determinar la altura promedio (H). También, la Figura 22 ilustra un ejemplo de una porción de recorte (264) en el cucharón (200); aunque este recorte

se forma por la esquina inclinada hacia adentro podría ser simplemente un riel superior de recorte sin una esquina inclinada hacia adentro. En cucharones con un riel superior generalmente recto, la altura promedio se podría determinar por los estándares CIMA para altura promedio al determinar la capacidad del cucharón (CIMA son las siglas en inglés para Asociación de Fabricantes de la Industria de la Construcción). En cucharones con formas de rieles superiores altamente curvas u otras formas no convencionales, la posición promedio del riel superior necesitaría ser calculada por separado.

- [50] Las muescas (40) se forman en el extremo frontal de los cachetes (28) para facilitar la conexión con las cadenas de arrastre (no se muestran), y en esta materialización física están compuestas de múltiples partes (Fig. 2). En la materialización física ilustrada, los cachetes (28) se proyectan hacia delante del reborde (20) y los dientes (22) para definir elementos de muesca (36) en una posición delantera, aunque se pueden usar otras disposiciones. Los elementos de muesca (36) son estructuras generalmente cilíndricas y agrandadas que definen pasajes verticales (37) para recibir pasadores de acoplamiento (38), que conectan una extensión de muesca (39) a cada elemento de muesca (36). La extensión de muesca (39) define un pasaje horizontal (42) para recibir el pasador de muesca (43) que se conecta directa o indirectamente a las cadenas de arrastre. También se pueden usar otras disposiciones alternativas. Por ejemplo, una muesca (44) definida como un elemento de muesca único, es decir, una porción lateralmente agrandada del cachete (45) que define un pasaje horizontal (48) para recibir el pasador de muesca (49) se podría usar en lugar de la muesca de piezas múltiples (40) (Fig. 6). En cualquier caso, el pasador de muesca (43 ó 49) de preferencia se coloca suficientemente hacia adelante para formar un ángulo grande (por ejemplo, cerca de o excediendo un ángulo recto) entre el pasador de muesca, las puntas de los dientes o cubiertas, y el centro de gravedad del cucharón vacío. El tamaño exacto del ángulo recomendado y la punta de inclinación real depende de

la dureza del material, la pendiente del suelo, y el ángulo de arrastre del cable de arrastre. En esta solicitud, el término "cable de arrastre" significa un cable recto que conecta el motor primario y el cucharón de arrastre (es decir, al pasador de muesca (43)). El cable recto puede coincidir con los cables o cadenas de arrastre o puede no hacerlo si los obstáculos (tales como formaciones de suelo) requieren que los cables de arrastre se doblen.

- [51] El pasador de muesca (43) se coloca sobre la pared inferior (16) por una distancia referida como la altura del pasador de muesca (h_p) (Fig. 2), la cual se define como la distancia vertical entre (a) el eje longitudinal (50) del pasador de muesca (43) y (b) el extremo frontal (54) de la superficie interior (52) de la pared inferior (12) donde se conecta al reborde (20) con el cucharón en reposo en una superficie horizontal (es decir, la misma ubicación para determinar la altura (H)). Para esta dimensión, y todas las dimensiones y relaciones tratadas en esta solicitud, se considera que el cucharón incluye todas las partes de desgaste para ser usadas en una operación de excavación. También, para esta dimensión, el pasador de muesca es el pasador horizontal dentro de la muesca que está más cerca del cucharón si existe más de un pasador de muesca horizontal. Con un reborde (20) que está generalmente a lo largo de un plano, se puede usar cualquier punto a lo largo del extremo frontal (54). Si el reborde es verticalmente curvo, se usaría la posición promedio. Debido a que la altura del pasador de muesca (h_p) es una distancia vertical, esta no es afectada por la proyección hacia delante del pasador de muesca, ya sea que se use una extensión de muesca, o si el reborde tiene una forma de paleta inversa, paleta, escalonada u otra forma no lineal.
- [52] En una materialización física recomendada, el pasador de muesca (43) se coloca alto en el cucharón para inclinar mejor el cucharón hacia delante para un movimiento de penetración más afilado y más rápido al comienzo de un golpe de excavación. Un pasador de muesca más alto crea un momento más prolongado para inclinar el cucharón sobre las puntas frontales de los dientes y/o cubiertas, excavar los dientes dentro del

material de tierra, y forzar el cucharón a penetrar el suelo. Para lograr estos beneficios, el pasador de muesca (43) se coloca a una altura de pasador de muesca (h_p) que de preferencia es al menos tres décimos de la altura (H) del cucharón, es decir, $h_p/H \geq 0.3$, y más preferiblemente ≥ 0.5 . Sin embargo, esta proporción podría ser hasta 1,0 ó incluso más para algunos cucharones.

- [53] Como se trata arriba, la muesca (40) está compuesta del elemento de muesca (36) y extensión de muesca (39). La extensión de muesca (39) incluye una porción agrandada lateralmente que define un pasaje (42) para el pasador de muesca (43). Similarmente, el elemento de muesca (36) consiste de una porción agrandada lateralmente del cachete (28) que define un pasaje (37) para el pasador de acoplamiento (38). Estas porciones agrandadas lateralmente de la muesca (40) se refieren en esta solicitud a estructuras de muesca (66) (Figs. 1-4). Asimismo, la muesca (44) es una porción agrandada lateralmente del cachete (45) para definir una estructura de muesca (68) (Fig. 6). Las muescas (40) acoplan el cucharón (10) a cadenas de arrastre (no se muestran). Las cadenas de arrastre arrastran el cucharón hacia el motor primario en cada golpe de excavación. Debido a la construcción agrandada lateralmente de las estructuras de muesca (66 ó 68) y la conexión de la muesca (40 ó 44) a las cadenas de arrastre, las muescas (40 ó 44) presentan un límite para la profundidad del corte para el cucharón. Esto es, las estructuras de muesca agrandadas lateralmente (66 ó 68) crean mayor resistencia vertical que resiste una excavación más profunda. La altura de muesca ayuda a controlar la velocidad a la cual el cucharón se llena en el sentido que las muescas se oponen a las fuerzas hacia abajo impuestas durante la excavación por el reborde y los dientes. Si el cucharón se llena muy rápidamente, la fuerza requerida para arrastrar el cucharón a menudo excederá la capacidad de arrastre de una máquina específica. Si las muescas están muy bajas, entonces la velocidad del material que fluye dentro del cucharón se restringe a donde se reduce la producción. Otra

porción prominente de la conexión de cadenas de arrastre (por ejemplo, los enlaces de cadenas) se podrían usar alternativamente para limitar la penetración.

- [54] Por lo tanto, se recomienda una posición de muesca más alta para permitir una excavación más profunda del cucharón. Una penetración más profunda del cucharón dentro del suelo proporciona llenado más rápido y, así, un mejor rendimiento del cucharón. La altura de muesca (h) se define como la distancia vertical entre (a) el extremo frontal (54) de la superficie interior (52) de la pared inferior (12) donde la pared inferior se conecta al reborde (20) con el cucharón en reposo en una superficie horizontal (es decir, la misma ubicación para determinar la altura (H)) y (b) la posición más baja (70) de la estructura de muesca (66) de la muesca (40). En una construcción recomendada, la proporción de la altura de muesca (h) a altura (H) del cucharón es al menos alrededor de 0.20 (es decir, $h/H \geq 0.2$). La proporción de la altura (h) de muesca a la altura (H) del cucharón (10) es más preferiblemente ≥ 0.3 , pero podría ser mayor que 0.5; incluso es posible hasta 1.0 ó más.
- [55] La posición del centro de gravedad (CG) del cucharón y su carga útil, si existe, también tiene un efecto en la capacidad de rendimiento del cucharón. Una longitud (ℓ) del centro de gravedad es la distancia horizontal entre las puntas más hacia adelante (78) de los dientes de excavación (22) y un centro de gravedad (CG) para el cucharón (10) con el cucharón en reposo en una superficie horizontal (Fig. 2). El centro de gravedad (CG) para esta solicitud se considera que es el centro de gravedad del cucharón (10) con su carga útil, si existe, dentro de la cavidad del cucharón (18). En la materialización física ilustrada, el cucharón (10) tiene un reborde de paleta inversa de modo que los dientes (22) ubicados adyacentes a las paredes laterales (14) sobresalen más lejos hacia delante que los dientes de excavación ubicados más centralmente. En esta materialización física, entonces, la longitud (ℓ) del centro de gravedad se calcula desde las puntas (23) de los dientes exteriores (22) ubicados adyacentes a las paredes

laterales (14). En una configuración alternativa de un cucharón donde los dientes de excavación (22) ubicados centralmente sobresalen más lejos hacia delante que los otros dientes de excavación (no se muestran), la longitud (l) del centro de gravedad se calcula desde las puntas de los dientes de excavación ubicados centralmente. La longitud (l) del centro de gravedad cambia a medida que se recolecta material de excavación dentro del cucharón (10). La longitud (l) del centro de gravedad con el cucharón vacío es cuando el cucharón está listo para la excavación, es decir, con las herramientas que entran en contacto con el suelo y otras piezas de desgaste ya unidas para uso durante la operación.

- [56] Con referencia a las Figuras 1-5, el cucharón (10) se muestra estando vacío y la posición del centro de gravedad (CG) corresponde con la posición del centro de gravedad real del cucharón (10) vacío con sus piezas de desgaste asociadas. Sin embargo, a medida que el material de excavación ingresa a la cavidad (18), la posición del centro de gravedad (CG) cambiará, es decir la posición del centro de gravedad (CG) se desviará de la posición del centro de gravedad inicial del cucharón (10) debido a la recolección del material de excavación.
- [57] En el cucharón de arrastre (10), la siguiente relación se recomienda al comienzo de un golpe de excavación para efectuar la inclinación deseada para una penetración rápida y profunda del cucharón en el suelo.

$$\frac{\text{Altura de Pasador de Muesca x Fuerza de Arrastre}}{\text{Longitud del Centro de Gravedad x Peso Cucharón y Carga Útil}} \geq 1$$

Longitud del Centro de Gravedad x Peso Cucharón y Carga Útil

Esta relación continúa hasta que el cucharón alcanza su profundidad de excavación deseada. Una vez que se ha alcanzado la penetración deseada y se ha llenado parcialmente el cucharón, la relación de estos factores del cucharón de preferencia cambia a la siguiente relación de modo que el

cucharón se nivela para un llenado más constante y estable de la cavidad (18).

$$\frac{\text{Altura de Pasador de Muesca} \times \text{Fuerza de Arrastre}}{\text{Longitud del Centro de Gravedad} \times \text{Peso Cucharón y Carga Útil}} < 1$$

En un ejemplo, el cucharón cambia de la primera relación a la segunda relación cuando el cucharón está lleno con alrededor de veinte por ciento de material de tierra, aunque otras cantidades se podrían aplicar para otras configuraciones de cucharones. La segunda relación se mantiene de preferencia para alrededor de una longitud de cucharón completa de excavación (es decir, una distancia igual a la longitud del cucharón) o más. Para plantear otra manera, las dos relaciones sólo se pueden usar para analizar el cucharón cuando la carga útil se mueve relativa al cucharón. En parada o cerca de parada, las relaciones no se aplican más. Mientras que se puede usar cualquier unidad, las mismas unidades se deben usar para ambas variables de peso y para ambas variables de distancia.

Dado que la altura de pasador de muesca (h_p) es independiente de si el material de excavación se ubica dentro de la cavidad (18), el valor para la altura de pasador de muesca (h_p) permanece igual cuando se calculan ambas relaciones.

- [58] La fuerza de arrastre se relaciona con la fuerza requerida para superar la resistencia del material de excavación siendo recolectado por el cucharón (10). En otras palabras, la fuerza de arrastre es la fuerza aplicada a través de las cadenas de arrastre para arrastrar el cucharón (10) a través del material de excavación en un golpe de excavación. En general, la fuerza de arrastre aumenta a medida que el material de excavación se recolecta dentro del cucharón (10). Como resultado, el valor que se utiliza para la fuerza de arrastre es diferente en cada una de las relaciones.

- [59] Como se trata arriba, la longitud (l) del centro de gravedad cambia a medida que el material de excavación se recolecta dentro del cucharón (10). Como resultado, el valor que se utiliza para la longitud del centro de gravedad l es para la mayor parte diferente para cada punto en un golpe de excavación. Mientras que la posición del centro de gravedad (CG) cambia inicialmente hacia delante con el llenado inicial del cucharón (es decir, la longitud (l) del centro de gravedad disminuye inicialmente), esta invierte su curso y cambia hacia atrás (es decir, hacia la pared posterior (16) una vez que el cucharón alcanza cierto porcentaje de llenado. Dado que la distancia desde las puntas más hacia delante de los dientes de excavación (22) al centro de gravedad (CG) generalmente aumenta durante gran parte del golpe de excavación debido a la recolección de material de excavación dentro del cucharón (10), los valores utilizados para la longitud (l) del centro de gravedad generalmente son mayores para la segunda relación que para la primera relación.
- [60] La variable de peso del cucharón y la carga útil utilizada en la primera relación es el peso general del cucharón (10) cuando está vacío y durante la penetración inicial y carga del cucharón. La variable de peso del cucharón y la carga útil utilizada en la segunda relación es el peso general del cucharón (10) y el material de excavación dentro de la cavidad (18) cuando el cucharón (10) se están llenando después de la penetración inicial. Por consiguiente, el valor utilizado para el peso del cucharón y la carga útil en la primera relación será menor que el valor utilizado para el peso combinado en la segunda relación. En ambas relaciones, el peso del cucharón y la carga útil incluye piezas de desgaste unidas al cucharón, pero no el equipo de perforación.
- [61] En base a la presentación anterior, la altura de pasador de muesca (h_p) permanece constante entre la primera y la segunda relación, mientras que la fuerza de arrastre, la longitud (l) del centro de gravedad, y el peso del cucharón y la carga útil varían independientemente. A pesar que la fuerza de arrastre aumenta entre las dos relaciones, los productos de la longitud

99

(ℓ) del centro de gravedad y el peso del cucharón y la carga útil generalmente aumentan a un mayor grado que el producto de la fuerza de arrastre y la altura del pasador de muesca (es decir, diferente que a veces al final del golpe de excavación). Por consiguiente, en la presente invención, la primera relación proporciona un valor mayor que o igual a 1, y la segunda relación proporciona un valor menor que 1. En cambio diseñado en la relación permite que el cucharón tenga una orientación para la penetración inicial y una orientación diferente para recolectar el material después de la penetración inicial. En la presente invención, el cambio de una relación a la otra de preferencia ocurre aproximadamente en el punto donde el cucharón está en su profundidad de penetración deseada para cambiar el cucharón de una condición inclinada a una condición que generalmente está nivelada con el plano de excavación (por ejemplo, nivel del suelo). El contacto de las estructuras de muesca (66) con el suelo también puede ayudar a cambiar el cucharón de una condición inclinada a una condición nivelada.

- [62] En una operación convencional, el material de tierra generalmente es accionado hacia arriba y hacia dentro a medida que es recolectado dentro del cucharón. A medida que el cucharón se llena, material que es recolectado después es accionado hacia arriba sobre el material ya recolectado de modo que este tiende a formar una pila en forma de pico más cercana a la abertura frontal que la pared posterior. Los patrones de llenado generalizados sucesivos (f_1, f_2, f_3, f_4) de un cucharón convencional se ilustran en las Figuras 8a-8c. El material que ingresa inicialmente al cucharón generalmente forma una pequeña pila en la cavidad de cucharón. El material cargado al último tiende a apilarse sobre y delante de esta pila inicial de material excepto por material que se vuelca hacia atrás desde la parte superior de la pila. Este apilamiento del material recolectado tiende a formar un bloqueo para llenado posterior del cucharón a pesar que las porciones posteriores del cucharón tienden a no llenarse completamente. La pila de material recolectado en el cucharón y delante del cucharón luego

impide la carga posterior y aumenta sustancialmente las fuerzas que se necesitan para continuar arrastrando del cucharón a través del suelo. Además, gran parte del material recolectado a lo largo de las líneas de llenado (f_3 y f_4), se pierde fuera de la parte frontal del cucharón cuando el cucharón se eleva para volteo. El material apilado en la parte frontal del cucharón junto con pérdidas significativas de material fuera de la parte frontal del cucharón durante elevación puede provocar la formación de pilas de rollos delante del cucharón, las cuales pueden necesitar entonces ser suavizadas periódicamente o empujadas de regreso por otro equipo.

- [63] En un cucharón de arrastre recomendado, el cucharón inicialmente se inclinará hacia delante para penetrar rápidamente el suelo a una posición de excavación profunda. De esta manera, una mayor profundidad del material se puede cargar en el cucharón con cada distancia incremental que el cucharón es arrastrado hacia delante por las cadenas de arrastre. Una vez que se alcanza la profundidad deseada y cierta cantidad mínima de material ha sido cargada en el cucharón (por ejemplo, 20% llenado), el cucharón cambia para nivelarse para una alimentación relativamente constante de material en la cavidad (18). Esta nivelación automática del cucharón evita excavar demasiado en el suelo de modo que el cucharón se atasca, evita fuerzas de arrastre excesivas, y ayuda a cargar el material de tierra con menor interrupción – todo lo cual provoca una mejor productividad de arrastre. A medida que el cucharón se carga, el taco del cucharón tenderá a entrar en contacto con el suelo.
- [64] Como se observa en la Figura 7, el perfil de penetración (P_2) de una materialización física recomendada de la invención muestra que la penetración del cucharón está a un ángulo más empinado y acciona más profundo dentro del suelo que el cucharón convencional de tamaño comparable (que se muestra en (P_1)). La carga de la cavidad (18) por un corte relativamente constante más profundo (es decir, después de nivelarse) provoca un llenado más rápido y mínima interrupción del material debido a que el cucharón se puede cargar en gran parte en varias

capas sólidas generalmente horizontales para una porción sustancial del golpe de excavación. Los patrones de llenado generalizados sucesivos (f_5 , f_6 , f_7) en las Figuras 9a-9c muestran que el llenado inicial (f_5) del material de tierra en el cucharón está como una capa menos interrumpida relativamente continua de material comparado con la excavación de cucharones convencionales. La siguiente capa posterior de material (f_6) tiende a ser accionada inicialmente hacia arriba sobre el corte inicial o anterior de material para formar nuevas capas. La carga final de la carga útil (f_7) es forzada hacia arriba y sobre las capas iniciales. Las capas posteriores tienden a suavizar y cambiar la parte frontal de la capa subyacente durante la carga como se ilustra mediante las líneas ondulantes. El apilamiento sustancial del material en una pila dirigida hacia delante antes del cucharón que ha complicado a la industria está ausente mayormente. Además, debido a que el material recolectado es menos interrumpido, el material adelante del reborde tiende a desgastarse a un ángulo más empinado que en cucharones convencionales de modo que se pierde menos material cuando se eleva el cucharón. Esto resulta en pilas de rollos reducidas o ninguna pila de rollos. No existe la necesidad para que los cucharones de la invención excaven contra una pila de rollos en pasos posteriores para lograr una carga útil completa.

- [65] El cucharón de arrastre (10) tiene una longitud (L) que, en general, es una medida de la extensión axial de la cavidad (18) (Fig. 2). En general, un cucharón más corto es teóricamente capaz de llenarse con más rapidez que un cucharón más largo, es decir, si todas las cosas fueran iguales, un cucharón más corto se podría llenar con más rapidez que un cucharón más largo de la misma capacidad debido a la diferencia en la longitud de trayectoria que el material de tierra debe pasar dentro de la cavidad de cucharón. Además, la longitud (L) del cucharón (10) también afecta la estabilidad del cucharón, penetración de inclinación y rendimiento de excavación. Se reconoce que el rendimiento de excavación y las velocidades de llenado son procesos altamente complejos que dependen

de muchos factores incluyendo la construcción del cucharón, el material recolectado, la posición del cucharón relativa a la cuba, pendiente de la superficie de suelo siendo excavada, el tipo de herramientas que entran en contacto con el suelo usadas, etc. Sin embargo, a pesar de la influencia de muchos factores, en una construcción de cucharón recomendada, la longitud de cucharón es un factor que se debe considerar para lograr un cucharón con mayor rendimiento. La longitud (L) del cucharón se define como la distancia horizontal entre (a) la posición promedio del extremo de entrada (72) del reborde (20) y (b) la posición más hacia atrás (74) de la cavidad (18) con el cucharón en reposo en una superficie horizontal. En un reborde con un extremo de entrada lineal, se puede usar cualquier punto a lo largo del extremo de entrada para definir la longitud del cucharón. En un reborde de paleta invertida, paleta, arqueado, escalonado u otro reborde con un extremo de entrada no lineal, la posición promedio del extremo de entrada se usa para determinar la longitud (L) del cucharón. La porción más hacia atrás (74) del cucharón (10) de preferencia está en una porción intermedia de la pared posterior (16), lo cual es preferible dada una configuración cóncava generalmente curva a lo largo de su superficie interior (76).

- [66] El enrollamiento de material de tierra en un cucharón de arrastre convencional además tiende a perder el material y reducir su densidad comparado con la densidad de pre-excavación del material. Incluso cuando el material forma una pila que tiende a bloquear además el llenado y/o formar pilas de rollos, este todavía tiende a poseer de manera general una menor densidad que el material de pre-excavación. En la presente invención, el concepto teórico es para mover el cucharón en el suelo sin interrumpir el material recolectado en el cucharón. Esto, claro está, no es posible en una operación real. Sin embargo, con el cucharón de la presente invención, la interrupción del material recolectado se minimiza. La interrupción reducida forma una carga útil que tiende a ser más densa que

en cucharones convencionales y, por lo tanto, proporciona una carga útil grande con cada golpe de excavación.

- [67] Además, en cucharones convencionales, es común que la barra esparcidora impacte en la parte superior del cucharón a lo largo de los rieles superiores de las paredes laterales. Sin embargo, en la presente invención, debido a las velocidades de penetración y llenado más rápidas, los cucharones en algunos casos penetrarán en el suelo y se llenarán más rápido que los cables de grúa se retiran. Esto puede reducir incidencias del impacto de la barra esparcidora hasta en noventa por ciento.
- [68] El perfil de excavación (P_2) deseable y los patrones de llenado (f_5 , f_6 , f_7) se pueden lograr mediante un cucharón de arrastre que posee una combinación de ciertas características (Figs. 7 y 9). Primero, las paredes laterales (14) del cucharón (10) se forman predominantemente con una conicidad de arriba hacia abajo de al menos alrededor de 7 grados para vertical al menos a lo largo de una porción frontal del cucharón (18) y de preferencia a lo largo de la longitud completa. También, de preferencia, la conicidad de arriba hacia abajo está dentro del rango de alrededor de 7-20 grados para vertical, y más preferiblemente alrededor de 9-15 grados para vertical (Fig. 5). Segundo, la proporción de la altura (H) del cucharón a la longitud (L) del cucharón (es decir, H/L) está dentro de 0.4-0.62 y preferiblemente dentro de 0.58-0.62 (Fig. 2). Tercero, la proporción de la altura del pasador de muesca (h_p) para la altura del cucharón (H) (es decir, h_p/H) de preferencia es igual o mayor que 0.3, y más preferiblemente igual o mayor que 0.5.
- [69] En general, los cucharones usados para cualquier excavación sustancial sobre cuba o debajo de un cable de arrastre de no más de alrededor de 25 grados debajo de cuba preferiblemente tendrá una proporción de altura a longitud (H/L) en el extremo más alto del rango deseado (es decir, alrededor de 0.6 y más preferiblemente 0.58-0.62). En cucharones usados principalmente para excavación donde el cable de arrastre está entre el

nivel de cuba y no más de alrededor de 40 grados debajo de cuba, la proporción de altura a longitud (H/L) de preferencia es alrededor de 0.5. Un cucharón con la proporción de altura a longitud en la región inferior del rango deseado (es decir, alrededor de 0.4) de preferencia se reservaría para los niveles más profundos de excavación debajo de cuba. En la mayoría de casos, entonces, la proporción de altura a longitud (H/L) de preferencia es 0.5-0.62, y más preferiblemente 0.58-0.62.

- [70] Los cucharones de arrastre convencionales han sido formados con conicidades de arriba hacia abajo de las paredes laterales (aunque a ángulos menores de 7 grados); los cucharones de arrastre han sido formados con una proporción (H/L) de 0.4-0.62; y otros cucharones de arrastre han contenido alturas de pasador de muesca h_p de ≥ 0.3 . Sin embargo, la combinación de estos factores no se ha usado previamente. La combinación de estos factores produce resultados que son superiores e inesperados en comparación con cucharones de arrastre convencionales. El cucharón de la invención experimenta carga más rápida, mayor carga útil (mediante mayor llenado y densidad incrementada de la carga útil), y puede requerir menos equipo adicional para la operación (por ejemplo, con la eliminación o disminución de pilas de rollos).
- [71] En una materialización física recomendada, el cucharón de arrastre (10) también tiene un ratio altura h_p del pasador de muesca - altura L del cucharón (es decir, h_p/L) de por lo menos unos 0.2 (Fig. 2), y de preferencia mayor o igual a 0.3. Asimismo, el ratio altura h de la muesca - altura promedio H del cucharón (es decir, h/H) de preferencia es por lo menos 0.2, e idealmente cuando mínimo 0.3. El ratio altura h de la muesca - altura H del cucharón puede ser hasta de 1.0 o más.
- [72] Es común que las operaciones mineras modernas se realicen con cucharones de arrastre grandes, es decir, cucharones con una capacidad de 30 yardas cúbicas o más grandes. Aunque los cucharones de arrastre grandes permiten una producción mucho mayor que los cucharones

pequeños, también sufren problemas de carga o de estabilidad más severos debido a las cargas y esfuerzos mucho más grandes que se imponen a los cucharones durante la operación y tiempos de llenado más prolongados. Además, los cucharones grandes tienden a tener menos peso en su estructura por peso de capacidad de carga útil. Como resultado, se necesita un cuidado mucho mayor en los cucharones grandes para producir cucharones que operen de manera eficiente y conforme lo previsto. Estos cucharones grandes comúnmente son operados en un rango en el que la línea de arrastre no se encuentra en una inclinación menor de 45 grados respecto al nivel de la cuba ni en una inclinación mayor de 30 grados sobre el nivel de la cuba. Los cucharones de conformidad con la presente invención y que operan bajo estas condiciones pueden llenarse más rápidamente, requieren menos energía, aumentan la capacidad de carga útil de cada golpe de excavación, el ciclo es más rápido, tiene un menor ratio peso de acero - peso de carga útil y, en algunos casos, reducen o eliminan la necesidad de equipos adicionales para suavizar las pilas de rollos. Las minas también pueden implementar planes o secuencias mineras más eficientes.

- [73] Aunque las características de la presente invención son particularmente idóneas para uso en operaciones mineras de arrastre grande, aún pueden conseguirse ciertos beneficios incorporando estos aspectos en otra operación con cucharón de arrastre, aunque de manera más limitada. Las características de la presente invención también pueden usarse en cucharones más pequeños, pero generalmente tendrán menor efecto sobre el rendimiento del cucharón. En las operaciones con cucharón de arrastre para dragado o ciertas operaciones mineras de fosfato en las que el material es explotado en forma de lechada se obtendrán algunos beneficios al incorporar características de esta invención. Sin embargo, debido a la presencia de agua, los beneficios de llenado al usar las características de la presente invención son limitados. Además, en ciertos emplazamientos mineros, tales como las minas de fosfato, se jalan los

cucharones por laderas muy empinadas que llegan son de 60 grados hasta horizontales. En estos escenarios, los parámetros del diseño son considerablemente diferentes. Por ejemplo, en estas condiciones por lo general los cables de arrastre deben ser alineados de manera proximal con el centro de gravedad del cucharón a fin de evitar sacar inadvertidamente los dientes del suelo. No obstante, ciertas características como la conicidad descendente más grande de las paredes laterales y la eliminación de la barra esparcidora (sobre lo que se hablará en más detalle más adelante) también brindarían más beneficios a estos cucharones.

- [74] En una construcción alternativa, el cucharón (100) de conformidad con la presente invención tiene un diseño mediante el cual la barra esparcidora puede ser eliminada del equipo de perforación (101) (Figs. 10-21). El cucharón (100) incluye una pared inferior (112), una pared anterior (116), y un par de paredes laterales (114) que conforman una cavidad (118) dentro del cucharón (100) para recolectar el material de excavación. Cada una de las paredes laterales (114) incluye un área delantera (115), un área central (117) y un área posterior (119). Un reborde (120) está equipado con una variedad de dientes excavadores (122) que se engranan con el suelo para romperlo o para desplazar de otro modo material de tierra que luego es recolectado en la cavidad del cucharón (118). Un arco (130) se extiende entre las paredes laterales (114) y sobre el reborde (120), aunque puede omitirse el arco. Para unir el cucharón (100) con el equipo de perforación (101), el cucharón (100) incluye un par de muescas (140), un par de puntos de fijación posteriores (127) (por ejemplo, muñones), así como un par de puntos de fijación superiores (129) (por ejemplo, ménsulas de anclaje). De manera más particular, se utilizan muescas (140) para unir cadenas de arrastre (102) con el área delantera (115) de las paredes laterales (114), los puntos de fijación posteriores (127) se utilizan para unir las cadenas de grúa (103) con el área posterior (119) de las paredes laterales (114), y los puntos de fijación superiores (129) se utilizan para unir las cuerdas de volteo (107) con el arco (130).

- [75] El cucharón (100) presenta una configuración donde las paredes laterales (114) disminuyen gradualmente de arriba hacia abajo en el área delantera (115) de la misma manera anteriormente descrita para el cucharón (10). De manera más particular, las paredes laterales (114) disminuyen gradualmente de arriba hacia abajo entre el riel superior (160) y la pared inferior (112) de las paredes laterales (114) del área delantera, de preferencia, en un ángulo θ de por lo menos 7 grados con respecto al sentido vertical. En un ejemplo ideal, las paredes laterales se encuentran en un ángulo θ para vertical de aproximadamente 14 grados (Figure 19). Sin embargo, igual que como con el cucharón (10), las paredes laterales (114) de preferencia tienen una conicidad de arriba hacia abajo que va desde unos 7 grados hasta unos 20 grados.
- [76] El cucharón (100) también presenta una configuración donde las paredes laterales (114) disminuyen gradualmente en forma ascendente (es decir, de abajo hacia arriba) en el área posterior (119), conforme se describe en la Figura 21, es decir, las paredes laterales (114) del área posterior (119) convergen en dirección ascendente desde la pared inferior (112). Las paredes laterales de preferencia disminuyen gradualmente toda la altura próxima a la pared posterior (116), pero podrían tener una conicidad ascendente sólo en parte de su altura. Los puntos de fijación (127) están asegurados a las superficies exteriores de las paredes laterales (114) del área posterior (119) para fijarse, directa o indirectamente, a las cadenas de grúa (103). Debido a que las porciones de las paredes laterales (114) del área posterior (119) disminuyen gradualmente hacia adentro con dirección al riel superior (160), las cadenas de grúa (103) también pueden hacer ángulo hacia adentro en dirección al montaje del bloque de volteo (105). De esta manera, no se necesita una barra esparcidora para evitar el contacto excesivo de las cadenas de grúa contra el cucharón.
- [77] Las paredes laterales de cucharones de arrastre convencionales no tienen ninguna conicidad ni conicidad de arriba hacia abajo en el área posterior en la que se ha fijado la cadena de grúa. Para limitar el grado en que las

cadenas de grúa desgastan o entran en contacto de otro modo con las paredes laterales, se utiliza una barra esparcidora para impartir un ángulo hacia fuera a las cadenas de grúa que se extienden hacia arriba desde el cucharón de arrastre. Por lo general, un primer par de cadenas de grúa se extiende hacia arriba en dirección de ángulo externo desde el cucharón de arrastre para unirse con la barra esparcidora; y un segundo par de cadenas de grúa se extiende hacia arriba en dirección de ángulo interno desde la barra esparcidora para unir el montaje del bloque de volteo que puede tener una barra esparcidora superior o secundaria. En un sistema de arrastre que use el cucharón (100), no obstante, la barra esparcidora principal no está ausente debido a la conicidad abajo a arriba (ascendente) de las paredes laterales (114). Por lo tanto, impartir una conicidad ascendente a porciones de las paredes laterales (114) del área posterior (119) permite una configuración mediante la cual las cadenas de grúa (103) pueden formar un ángulo interno con limitado contacto o desgaste de las paredes laterales (114) en ausencia de la barra esparcidora principal o inferior.

- [78] Al retirar la barra esparcidora y sus enlaces y clavijas asociados del equipo de perforación (101), se reduce el número de componentes del equipo de perforación. En comparación con las cuatro cadenas de grúa separadas de los sistemas de arrastre convencionales, las cadenas de grúa (103) tienen una longitud general más corta. Por lo tanto, el peso general del equipo de perforación (101) disminuye al omitir la barra esparcidora con sus enlaces y clavijas y reducir la longitud general y al reducir la longitud general de las cadenas de grúa (103). En consecuencia, la conicidad ascendente de las paredes laterales (114) imparte ventajas entre las que se incluye (a) un menor número de componentes y conexiones entre los componentes, (b) una reducción de la longitud general de las cadenas de grúa (103), y (c) un menor peso general. En el caso de cucharones grandes, la reducción de peso que se obtiene con estos cambios podría ser de 11,000 libras o más. El peso reducido del equipo de perforación permite el uso de un cucharón

que brinde una carga útil mayor. Incluso un incremento del 1% de la carga útil puede ser una ventaja significativa ya que algunas minas operan en forma continua los cucharones de arrastre 24 horas diarias, 7 días a la semana, con excepción de mantenimiento y otras paradas.

- [79] El ángulo de la conicidad ascendente de las paredes laterales (114) del área posterior (119) puede variar de manera significativa. El ángulo β de la conicidad ascendente para cada pared lateral (114) de preferencia es de unos 20 grados para vertical con el cucharón en descanso sobre una superficie horizontal, pero puede encontrarse dentro del rango de unos 15 a 25 grados para vertical, o puede estar en cualquier ángulo que generalmente sea suficiente para reducir el contacto entre las cadenas de grúa (103) y las paredes laterales (114). De preferencia, la conicidad de abajo hacia arriba (ascendente) está limitada a lo más posterior posible pero suficientemente hacia delante para evitar el contacto o conflicto excesivo entre el cucharón y las cadenas de grúa.
- [80] Porciones de las paredes laterales (114) del área central (117) muestran una conicidad hacia afuera y una conicidad hacia adentro, conforme se describe en las Figuras 10-13, con la finalidad de prever una transición entre la conicidad descendente del área delantera (115) y la conicidad ascendente del área posterior (119). Una combinación de (a) la conicidad descendente de las paredes laterales (114) en el área delantera (115), (b) la transición de las porciones de las paredes laterales (114) en el área central (117) y (c) la conicidad ascendente de las paredes laterales (114) en el área posterior (119) de preferencia imparte una curva que generalmente tiene forma de S a lo largo de la longitud de las paredes laterales (114). Sin embargo, puede usarse una variedad de otras formas para hacer la transición. No obstante, una ventaja para la curva que generalmente tiene forma de S u otra configuración generalmente curvilínea o no angulada en el área central (117) es una transición suave que reduce las concentraciones de esfuerzos en el cucharón (100) y por lo general brinda un mejor llenado y volteado.

- [81] El cucharón (200) es un cucharón de arrastre estilo UDD, es decir, uno que incluye cadenas de grúa frontales y posteriores (que no se muestran) para controlar el levante y la altitud del cucharón (Figs. 22-24). Un ejemplo de un sistema de cucharón UDD se muestra en la Patente de Estados Unidos 6,705,031. El cucharón (200) tiene una pared inferior (212), paredes laterales (214) y una pared posterior (216). El reborde (220) se extiende desde la parte frontal de la pared inferior (212) y, de preferencia, incluye los bordes 103 que forman una curva para unir los cachetes (228). Los cachetes (228) se proyectan hacia delante para definir la muesca (244) como cubo lateralmente agrandado para definir un pasaje horizontal para recibir un pasador de muesca. El arco (230) se extiende entre las paredes laterales (aunque puede omitirse el arco) y soporta los conectores (232) para fijar las cadenas de grúa frontales.
- [82] Las paredes laterales (214) de preferencia tienen una conicidad descendente en un área delantera (215) y una conicidad ascendente en un área posterior (219). La conicidad descendente (es decir, de arriba abajo) es conforme se indicó para los cucharones 10 y 100. La conicidad ascendente (es decir, de abajo arriba) de preferencia se extiende sólo en parte por la longitud de las paredes laterales del área posterior del cucharón. En este modelo, cada pared lateral (214) incluye una porción angular inclinada hacia adentro (225) definida como panel con forma generalmente triangular. La porción angular (225) de preferencia está inclinada hacia dentro en un ángulo α de unos 35 grados, aunque podría tener una inclinación de unos 15 a 45 grados. A diferencia del cucharón (100), no hay necesidad de una sección de transición central que tenga una porción de pared en forma de S o de otra forma, aunque podría incluirse una porción central diferente. Por el contrario, la porción delantera de preferencia se extiende hasta la porción angular (225). Las demás porciones de las paredes laterales (214) fuera de la porción angular (225) idealmente tienen una conicidad descendente de por lo menos 7 grados para vertical.

111

[83] En una construcción ideal, las paredes laterales están inclinadas en un ángulo de 14 grados para vertical, aunque puede usarse una inclinación de 7 grados a 20 grados. El extremo inferior (231) de la porción angular (225) de preferencia está inclinado descendentemente hacia el conector (227) para unir las cadenas de grúa posteriores. Las cadenas de grúa posteriores de preferencia incluyen puntos de fijación frontales y posteriores (241, 243) para las cadenas posteriores dependiendo de las circunstancias de excavación, pero podrían tener sólo un punto de fijación. La inclinación hacia adentro de la porción angular (225) brinda un despejo para las cadenas de grúa posteriores, de tal modo que la barra esparcidora puede omitirse con iguales beneficios a los anteriormente descritos para el cucharón (100). Aunque la conicidad ascendente es brindada por una porción inclinada hacia dentro en el cucharón de arrastre UDD (200) ilustrada, podría ser proporcionada como una conicidad de altura total o parcial con una sección de transición central, tal como la que se indica en el cucharón (100). Del mismo modo, la conicidad ascendente del cucharón (100) podría ser proporcionada por una porción angular inclinada hacia dentro, tal como se ilustra para el cucharón (200). El ángulo inclinado hacia dentro minimiza la extensión de la conicidad abajo hacia arriba, lo que es preferible. No obstante, este diseño es más conveniente para cucharones en los que las conexiones de las cadenas de grúa están cerca de la pared posterior. En cucharones de arrastre regulares (es decir, cucharones que no son UDD), las conexiones de las cadenas de grúa generalmente están ubicadas más adelante para equilibrar de mejor manera las cargas sobre las líneas de volteo. En los cucharones UDD, las conexiones de las cadenas de grúa pueden estar ubicadas en forma más posterior porque la altitud y el volteo de los cucharones son controlados por las líneas de grúa frontales y no por las líneas de volteo.

[84] De preferencia, las diferentes características de la presente invención se usan juntas en un cucharón de arrastre. Estas configuraciones se usaron en combinación y pueden facilitar la operación sencilla y optimizar el

rendimiento. Sin embargo, las diferentes características pueden usarse por separado o en combinaciones limitadas para lograr algunos de los beneficios de la invención.

- [85]** Esta invención que se describe aquí y en las figuras adjuntas se revela con referencia a una variedad de configuraciones. No obstante, la finalidad de esta revelación es brindar un ejemplo de las diferentes características y conceptos relacionados con la invención, y no limitar el alcance de la invención. Un conocedor de la técnica respectiva reconocerá que pueden hacerse numerosas variaciones y modificaciones a las configuraciones antes descritas sin alejarse del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES:

1. Un cucharón de arrastre, caracterizado porque consta de una pared inferior, un par de paredes laterales y una pared posterior que conforman en su conjunto una cavidad para recolectar material de tierra, cada una de las paredes laterales con un área delantera, teniendo dichas paredes laterales por lo menos en el área delantera una conicidad descendente, donde cada pared lateral se encuentra en un ángulo de por lo menos siete grados para vertical.

2. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 1, caracterizado porque el área delantera de cada pared lateral está inclinada en un ángulo que se encuentra entre nueve grados y quince grados para vertical.

3. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 1, caracterizado porque cada una de las paredes laterales incluye un área posterior y las paredes laterales del área posterior tienen una conicidad ascendente.

4. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 3, caracterizado porque el área posterior de cada pared lateral se encuentra en un ángulo entre los quince grados y los veinte grados.

5. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 3, caracterizado porque cada pared lateral incluye un extremo inferior que se conecta con la pared inferior y un riel superior opuesto al extremo inferior, donde la conicidad ascendente del área posterior se extiende considerablemente desde el extremo inferior hasta el riel superior.

6. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 3, caracterizado porque la conicidad ascendente del área posterior de cada pared lateral es definida por una porción angular superior inclinada hacia dentro entre la pared lateral y la pared posterior.

7. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 1, caracterizado porque considerablemente cada una de las paredes laterales se encuentra formando un ángulo de por lo menos siete grados para vertical.

8. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 1, caracterizado porque tiene una altura;

donde el reborde está fijado a un extremo frontal de la pared inferior, la pared inferior incluye una superficie interna como parte de la cavidad y el reborde incluye un extremo de entrada ,

donde cada pared lateral incluye un extremo inferior que se une con la pared inferior y un riel superior opuesto al extremo inferior y la altura es un promedio de una distancia vertical entre esta superficie interna de la pared inferior del extremo frontal y el riel superior que excluye cualquier recorte en la pared posterior y la extensión ascendente de un soporte de arco o soporte de línea de volteo,

donde cada pared lateral soporta un pasador de muesca para conectarse con una cadena de arrastre, y la altura de un pasador de muesca es la distancia vertical entre la superficie interna de la pared inferior del extremo frontal y un eje longitudinal del pasador de muesca; y

donde el ratio altura del pasador de muesca - altura del cucharón es de por lo menos unos 0,3.

9. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 8, caracterizado porque tiene una longitud, donde la longitud es una distancia horizontal entre una posición delantera promedio del extremo en entrada y una posición más posterior de la cavidad y donde el ratio altura - longitud se encuentra dentro del rango de 0,4 a 0,62.

115

10. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 9, caracterizado porque el ratio altura – longitud es cuando mínimo 0,58.

11. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 9, caracterizado porque las paredes laterales carecen de conicidad adelante hacia atrás.

12. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 9, caracterizado porque la cavidad tiene una capacidad de por lo menos 30 yardas cúbicas.

13. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 12 caracterizado porque el ratio altura del pasador de muesca – longitud del cucharón es de por lo menos 0,2.

14. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 9 caracterizado porque el ratio altura del pasador de muesca – longitud del cucharón es de por lo menos 0,2.

15. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 8 caracterizado porque el ratio altura del pasador de muesca – altura del cucharón es de por lo menos 0,5.

16. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 1, caracterizado porque tiene una longitud;

donde un reborde está fijado al extremo frontal de la pared inferior, la pared inferior incluye una superficie interna como parte de la cavidad y el reborde incluye un extremo de entrada,

donde cada pared lateral soporta un pasador de muesca para conectarse con una cadena de arrastre y la altura de un pasador de muesca es una distancia vertical entre la superficie interna de la pared inferior en el extremo frontal y el eje longitudinal del pasador de muesca,

donde la longitud es una distancia horizontal entre la posición delantera promedio del extremo de entrada y una posición más posterior de la cavidad, y

donde el ratio altura del pasador de muesca – longitud del cucharón es de por lo menos 0,2.

17. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 16 caracterizado porque el ratio altura del pasador de muesca – longitud del cucharón es por lo menos 0,3.

18. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 1, caracterizado porque tiene una altura y longitud,

donde cada pared lateral incluye un extremo inferior que se une con la pared inferior y un riel superior opuesto al extremo inferior, la altura es un promedio de la distancia vertical entre la superficie interna de la pared inferior del extremo frontal y el riel superior, excluyendo cualquier recorte en la pared posterior y extensión ascendente de un soporte de arco o soporte de línea de volteo,

donde un reborde está fijado a un extremo frontal de la pared inferior e incluye un extremo de entrada, y la longitud es una distancia horizontal entre una posición delantera promedio del extremo de entrada y una posición más posterior de la cavidad; y

donde el ratio altura del cucharón – longitud del cucharón se encuentra dentro del rango de 0,4 a 0,62.

19. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 1, caracterizado porque la cavidad tiene una capacidad de por lo menos 30 yardas cúbicas.

20. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 1 caracterizado porque dicha pared lateral incluye un primer conector para

114

conectarse con una cadena de grúa frontal y un segundo conector para conectarse con una cadena de grúa posterior-

21. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 1, caracterizado porque incluye una altura,

donde hay una muesca en cada pared lateral y dicha muesca incluye por lo menos una estructura de muesca lateralmente agrandada que define un pasaje para recibir un pasador, y cada estructura de muesca tiene un punto más inferior,

donde un reborde está fijado al extremo frontal de la pared inferior y la pared inferior incluye una superficie interna como parte de la cavidad,

donde la altura de una muesca está definida como una distancia vertical entre el punto más inferior de la estructura de muesca y la superficie interna de la pared inferior del extremo frontal,

donde cada pared lateral incluye un extremo inferior que se conecta con la pared inferior y un riel superior opuesto al extremo inferior y la altura es un promedio de una distancia vertical entre la superficie interna de la superficie inferior del extremo frontal y el riel superior, excluyendo cualquier recorte de la pared posterior y la extensión ascendente de un soporte de arco o soporte de línea de volteo, y

donde el ratio altura de la muesca – altura del cucharón es de por lo menos 0,25.

22. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 21, caracterizado porque el ratio altura de la muesca – altura del cucharón es de por lo menos 0,3.

23. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 1 caracterizado porque las paredes laterales carecen de conicidad de adelante hacia atrás.

24. Un sistema de arrastre, caracterizado porque comprende

Un cucharón de arrastre que comprende una pared inferior, un par de paredes laterales, y una pared posterior que en forma colectiva conforman una cavidad para recolectar material de tierra, cada una de las paredes laterales incluye un área delantera y un área posterior, cada pared lateral tiene una superficie interna como parte de la cavidad y una superficie exterior opuesta, y las paredes laterales de la parte posterior tienen una conicidad ascendente, y

un equipo de perforación que incluye una cadena de arrastre conectada con el área delantera de cada pared lateral y una cadena de grúa conectada con la superficie exterior de cada pared lateral a lo largo del área posterior.

25. El sistema de arrastre de conformidad con la Reivindicación 24 caracterizado porque las cadenas de grúa están libres de una barra esparcidora que se extiende lateralmente fuera de las paredes laterales.

26. El sistema de arrastre de conformidad con la Reivindicación 24 caracterizado porque el área posterior de cada pared lateral se encuentra en un ángulo entre quince grados y veinte grados.

27. El sistema de arrastre de conformidad con la Reivindicación 24, caracterizado porque cada pared lateral incluye un extremo inferior que se conecta con la pared inferior y un riel superior opuesto al extremo inferior, donde el área posterior se extiende considerablemente desde el extremo inferior hasta el riel superior.

28. El sistema de arrastre de conformidad con la Reivindicación 24 caracterizado porque el área posterior de cada pared lateral define una porción angular inclinada hacia adentro entre la pared lateral y la pared posterior y la conicidad ascendente está formada por la porción angular.

29. El sistema de arrastre de conformidad con la Reivindicación 24 caracterizado porque las paredes laterales de por lo menos el área delantera tienen una conicidad descendente y cada pared lateral se encuentra en un ángulo de por lo menos siete grados para vertical.

30. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 24, caracterizado porque el área delantera de cada pared lateral está inclinada en un ángulo entre nueve grados y quince grados para vertical.

31. El cucharón de arrastre de conformidad con la Reivindicación 24 caracterizado porque la cavidad tiene una capacidad de por lo menos 30 yardas cúbicas.

32. Un proceso para explotar un emplazamiento minero, caracterizado porque consiste en:

brindar un cucharón de arrastre que tenga una altura, una longitud, una pared inferior con una superficie interna, un par de paredes laterales, una pared posterior, una cavidad con una capacidad para material de tierra de por lo menos 30 yardas cúbicas y un reborde fijado a un extremo frontal de la pared inferior y que incluya un extremo de entrada,

donde cada pared lateral incluye un extremo inferior que se une con la pared inferior y un riel superior contrario al extremo inferior, y la altura es un promedio de la distancia entre la superficie interna de la pared inferior del extremo frontal y el riel superior, excluyendo cualquier recorte en la pared posterior y cualquier extensión ascendente de un soporte de arco o soporte de línea de volteo.

donde cada pared lateral tiene un pasador de muesca para unirse con una cadena de grúa, y la altura del pasador de muesca es una distancia vertical entre

la superficie interna de la pared inferior del extremo frontal y un eje longitudinal del pasador de muesca,

donde la longitud es una distancia horizontal entre la posición delantera promedio del extremo de entrada y la posición más posterior de la cavidad,

donde el ratio altura del pasador de muesca - altura es de por lo menos 0,3,

donde el ratio altura - longitud se encuentra dentro del rango de 0,4 a 0,62, y

usar un motor primario y cuerdas de arrastre para aplicar una fuerza de arrastre a las cadenas de arrastre conectadas con el cucharón de arrastre para mover hacia delante el cucharón de arrastre para recolectar material de tierra en la cavidad donde un cable recto de arrastre que se extiende entre el pasador de muesca y un punto donde los cables de arrastre alcanzan y el motor primario se encuentra en un ángulo no mayor de 45 grados debajo de la cuba.

33. El proceso de conformidad con la Reivindicación 32, caracterizado porque el cable de arrastre se encuentra en un ángulo no mayor de 30 grados sobre la cuba.

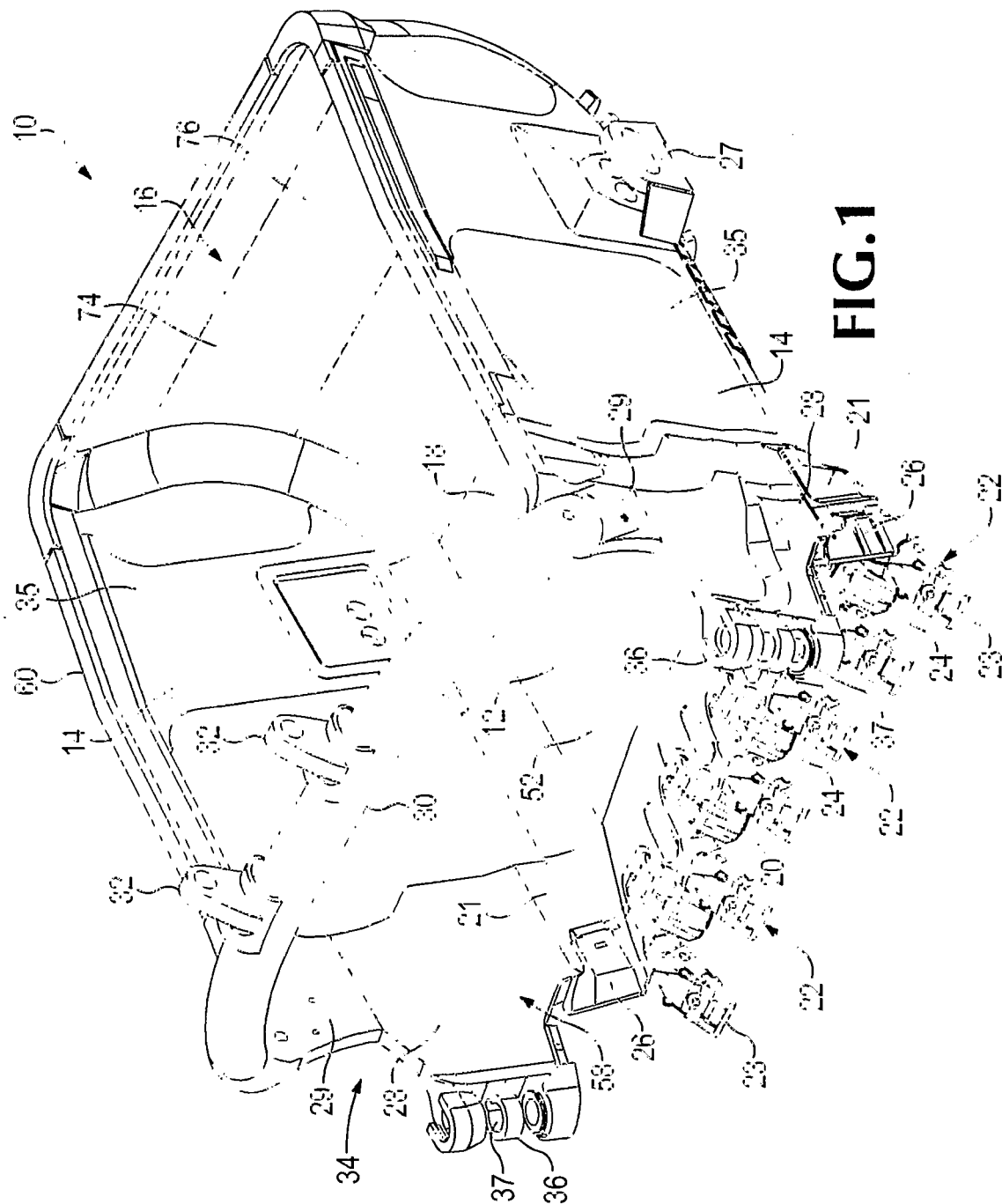
34. El proceso de conformidad con la Reivindicación 32, caracterizado porque cada una de las paredes laterales incluye un área delantera y las paredes laterales de por lo menos el área delantera tienen una conicidad descendente donde cada pared lateral se encuentra en un ángulo de por lo menos siete grados para vertical.

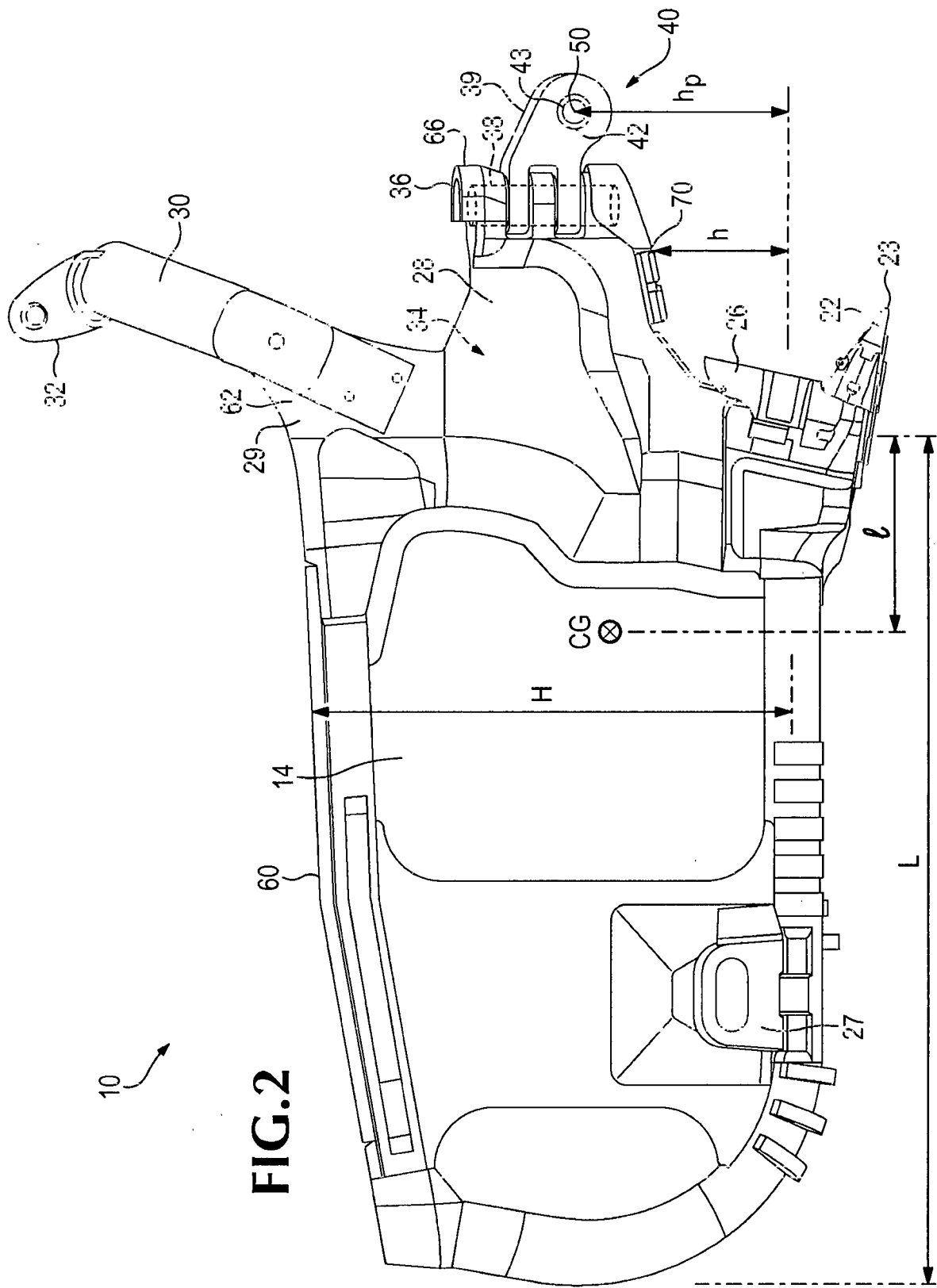
RESUMEN

Un cucharón de arrastre que incluye una pared inferior, un par de paredes laterales y una pared posterior que en forma colectiva conforman una cavidad. Cada una de las paredes laterales tiene una conicidad descendente grande de por lo menos 7 grados por lo menos en su área delantera. En una materialización física alternativa, cada una de las paredes laterales tiene una conicidad ascendente en su área posterior que evita la necesidad de una barra esparcidora. El cucharón de arrastre recolecta material de tierra con una disrupción mínima del material.

MG-MAP-RM/BM2735A9/75.4PP

222





114

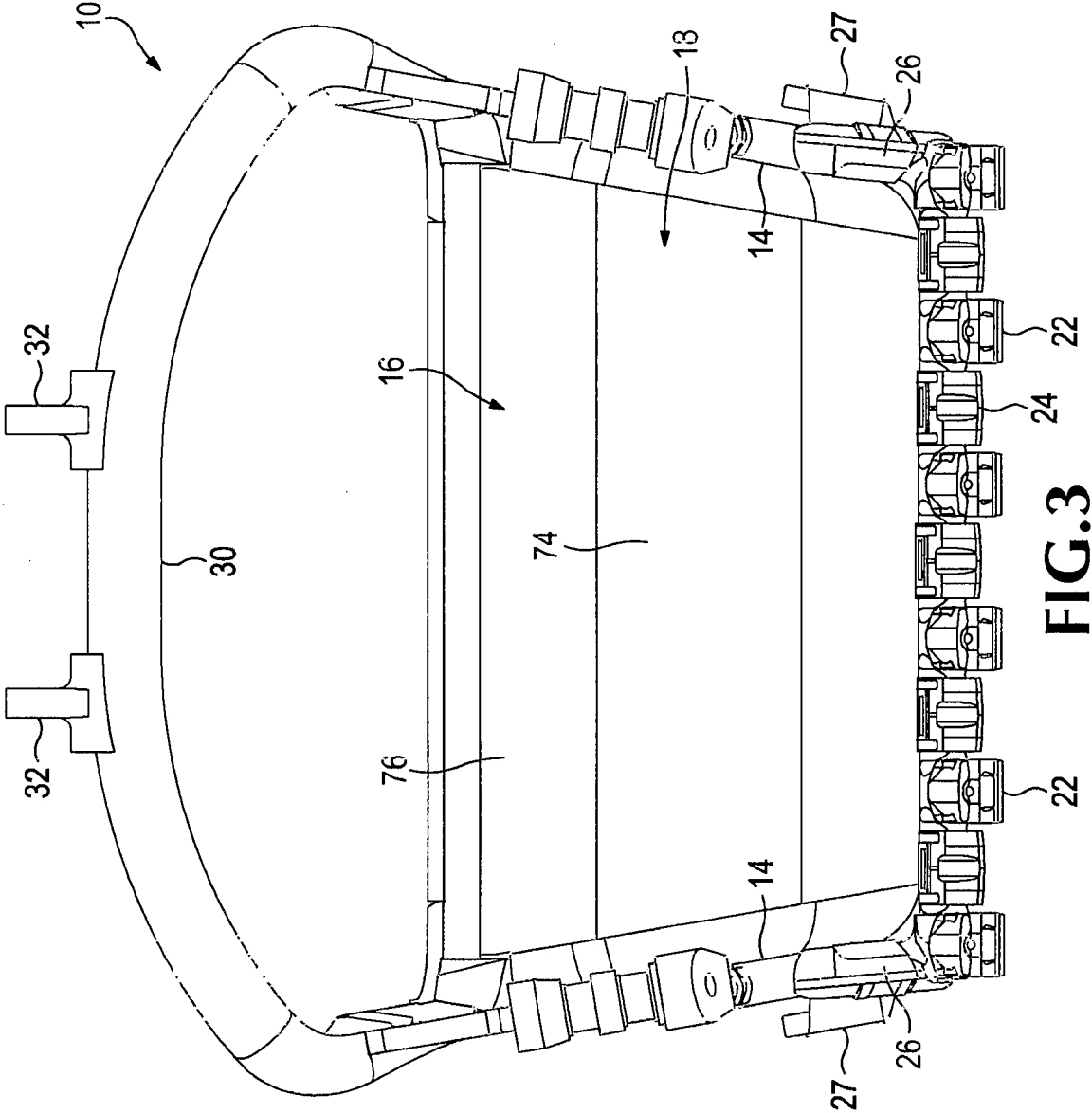


FIG. 3

5/23

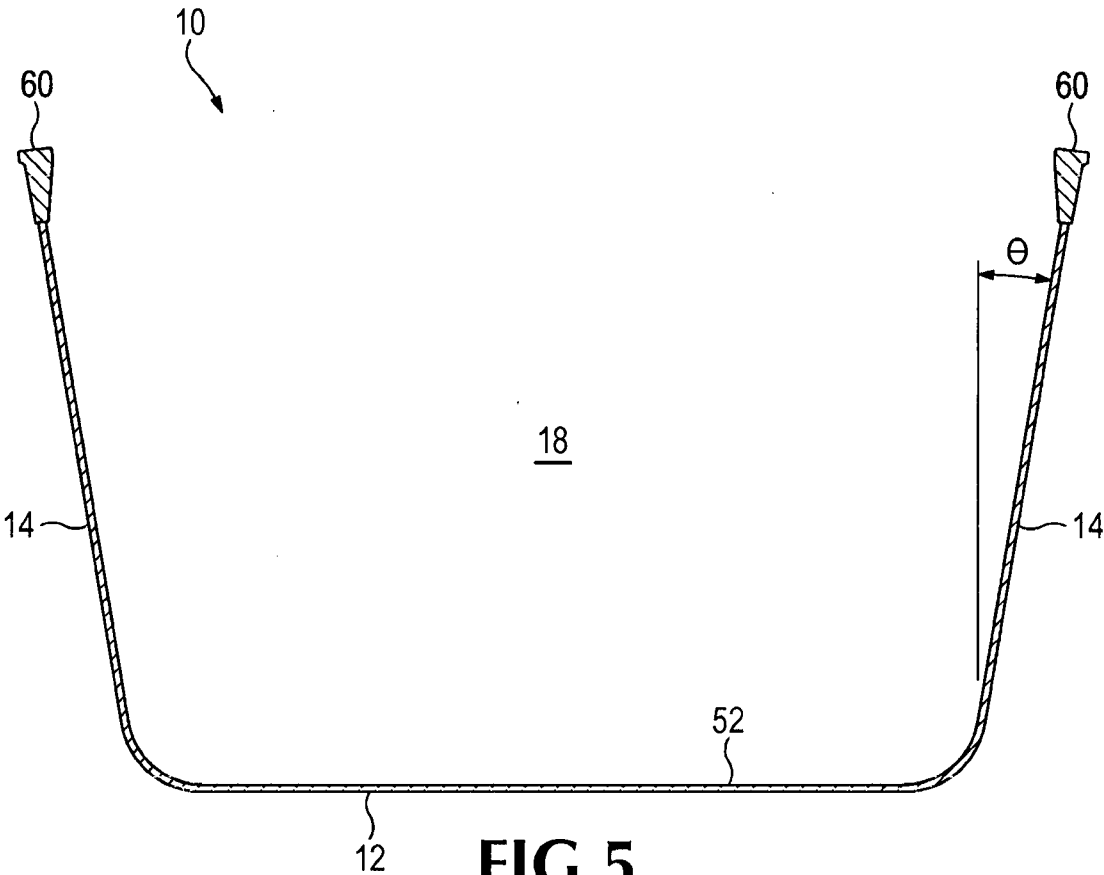


FIG. 5

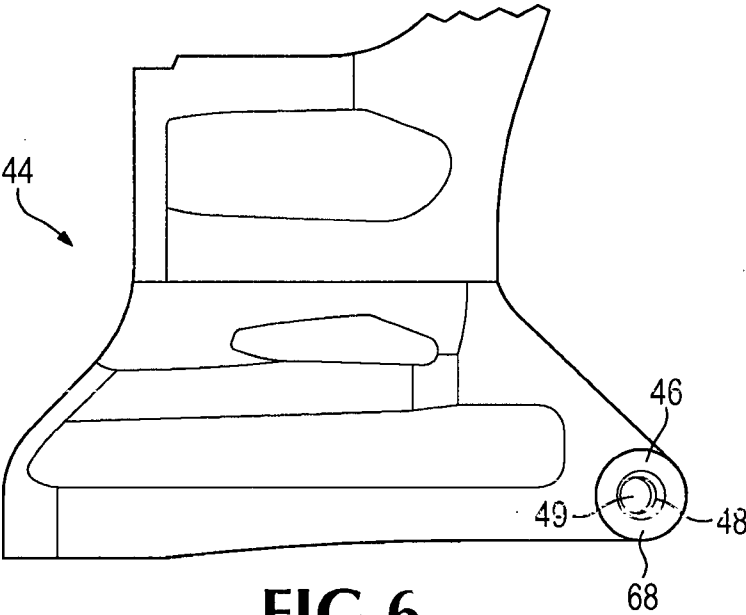


FIG. 6

127

6/23

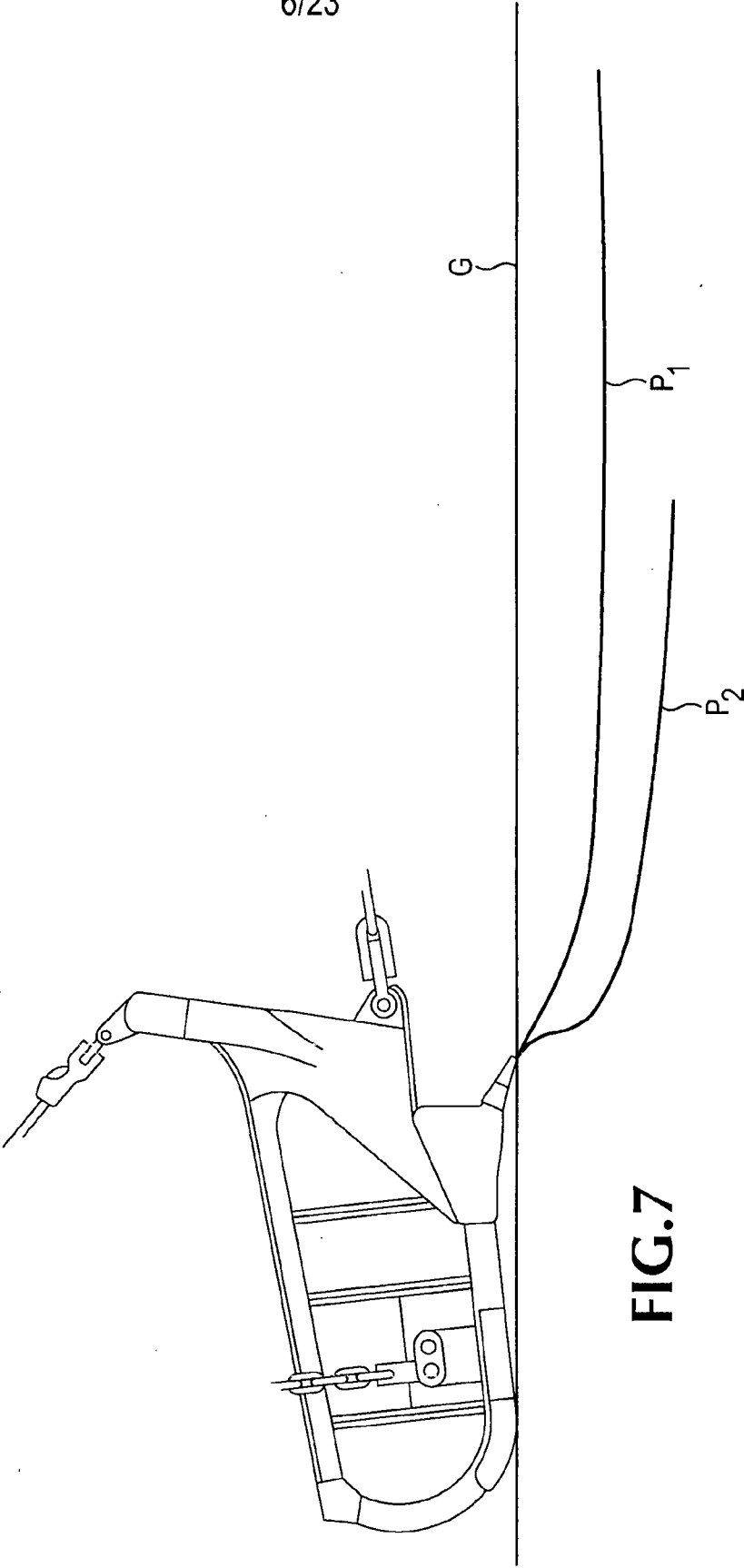


FIG. 7

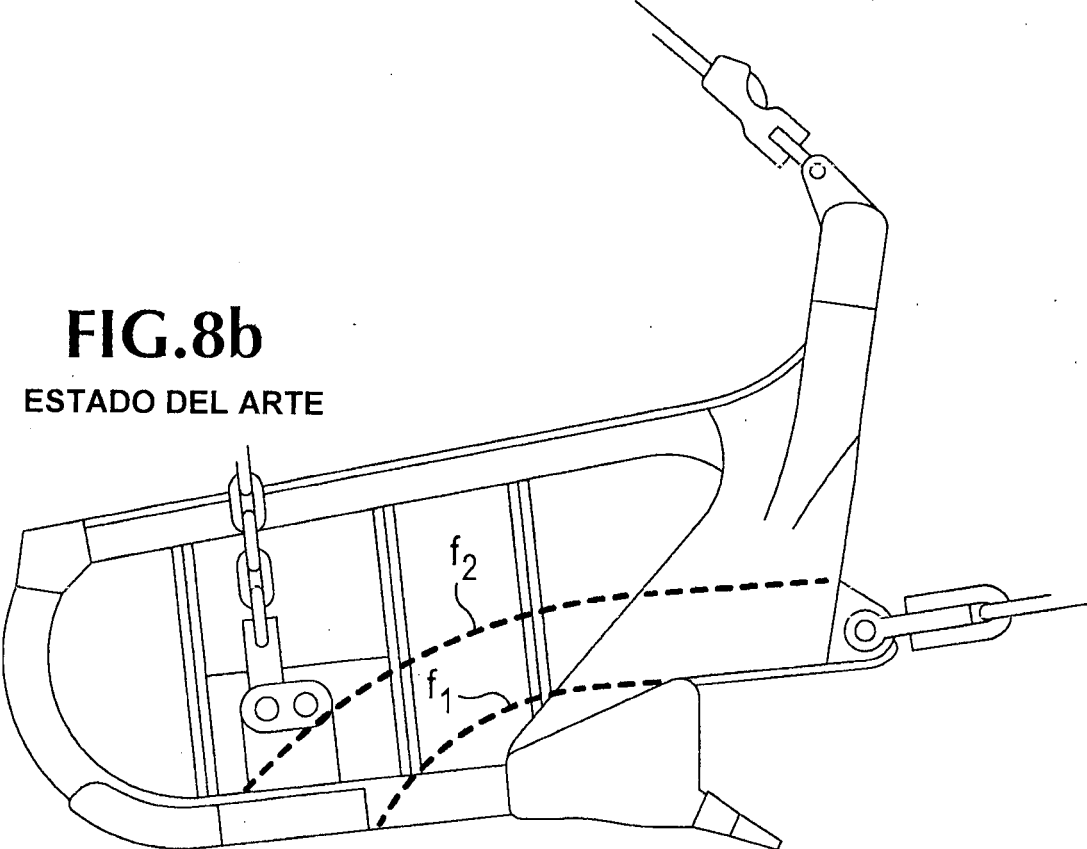
228

7/23

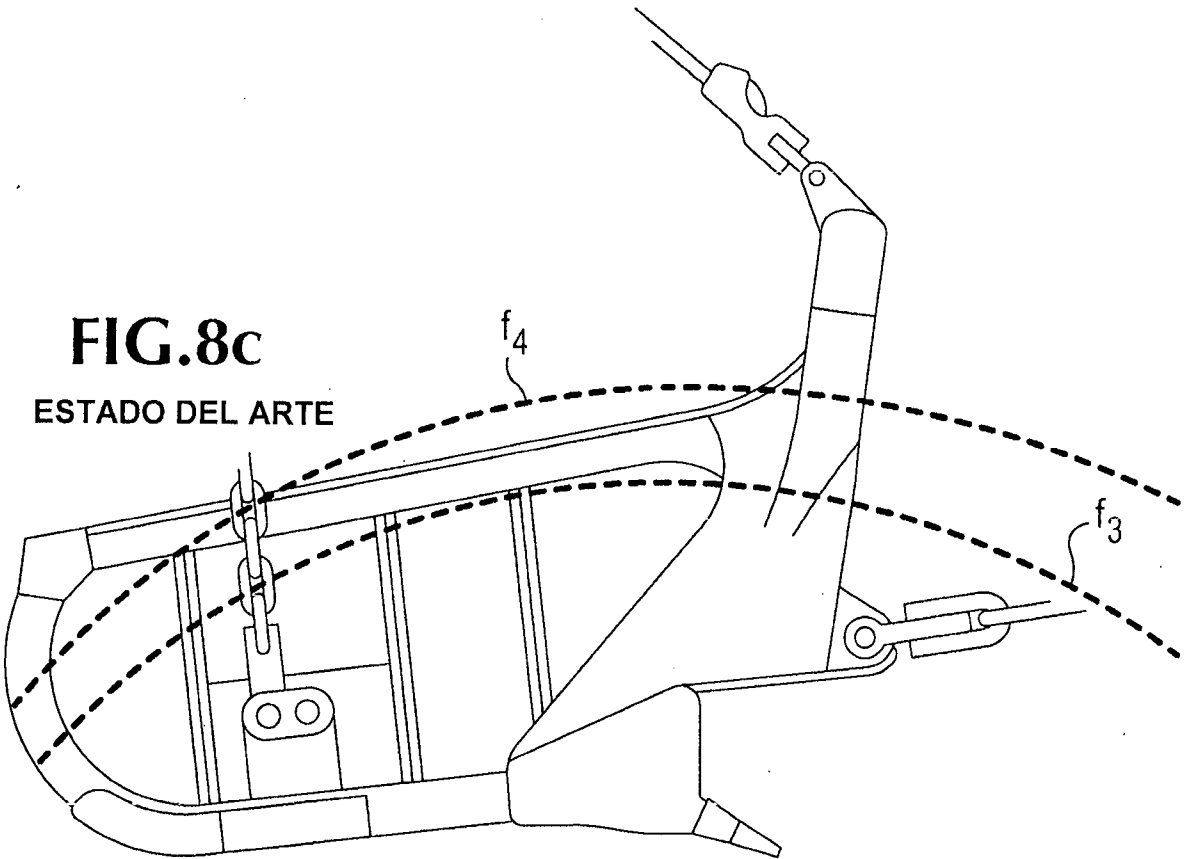
FIG.8a
ESTADO DEL ARTE



FIG.8b
ESTADO DEL ARTE



129



9/23

FIG.9a

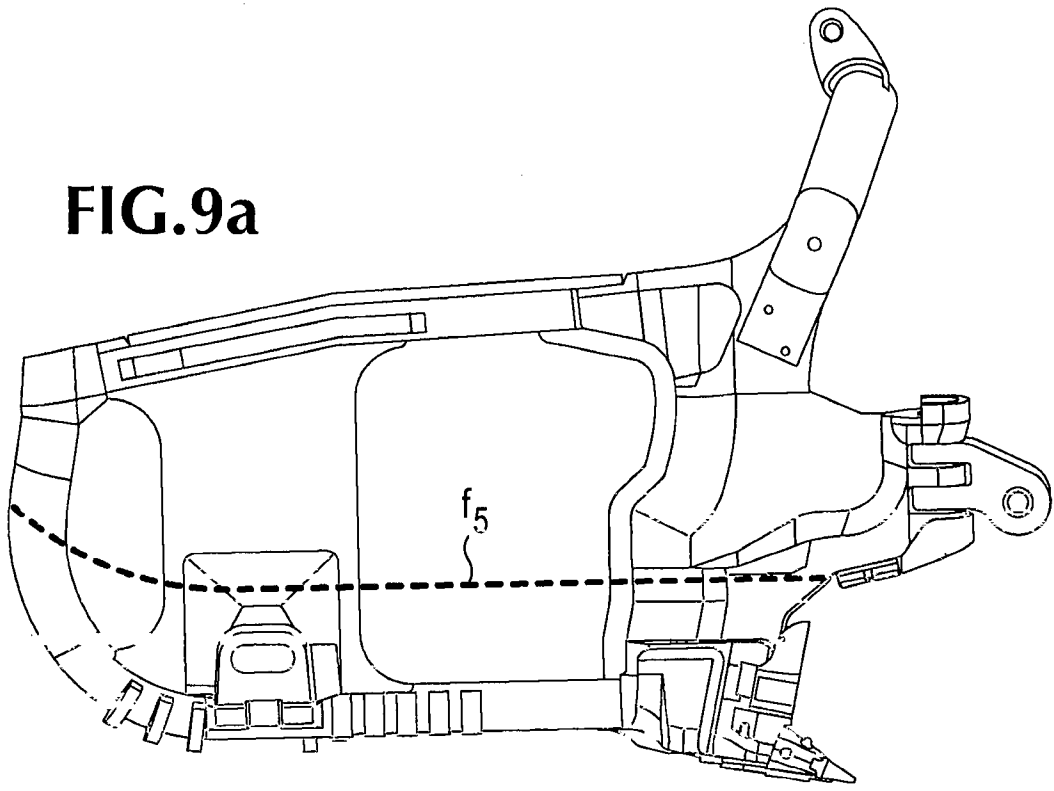
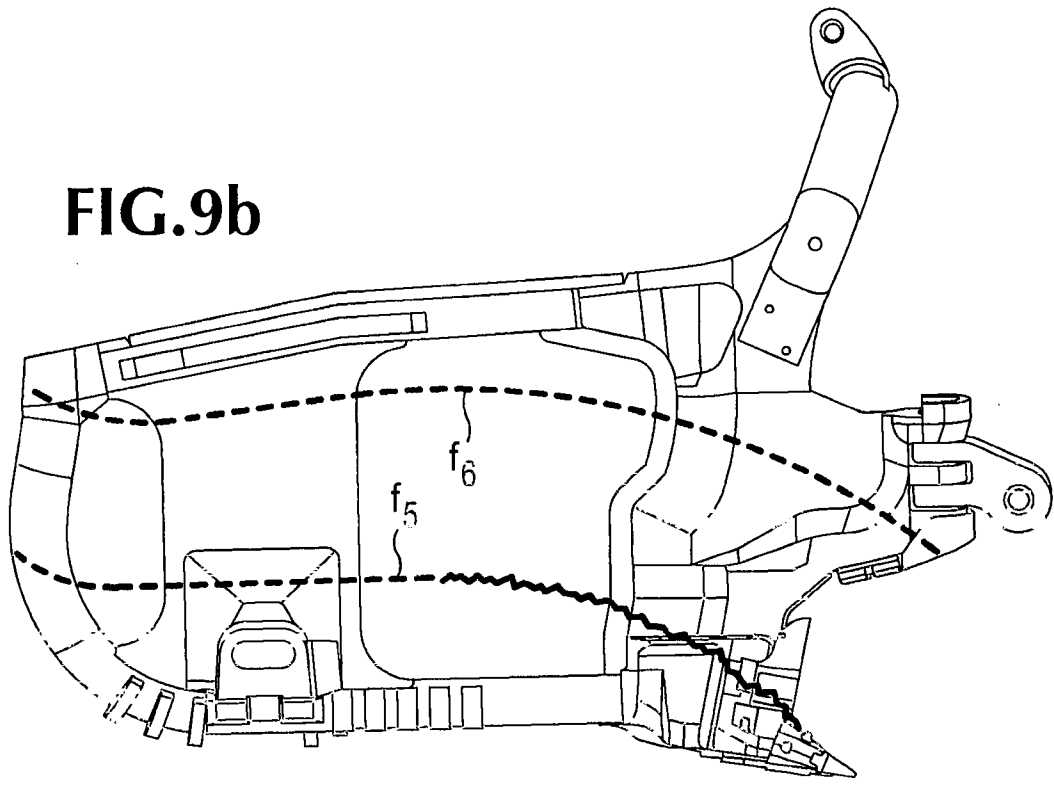


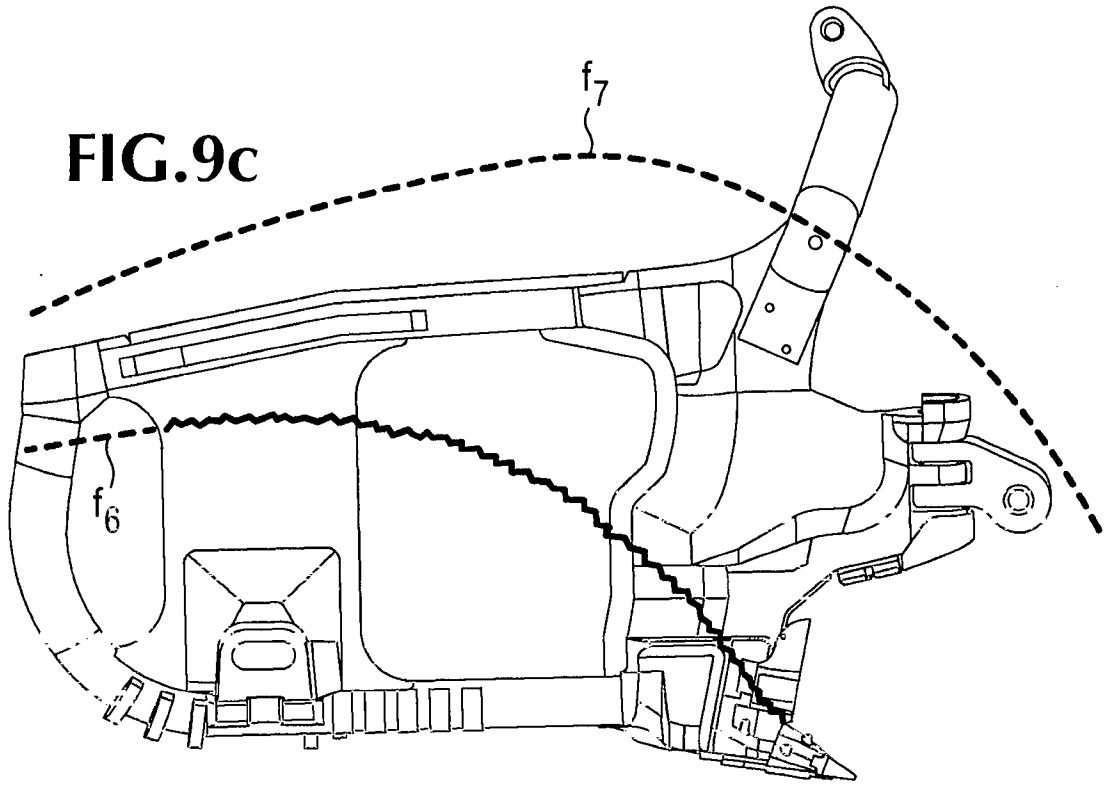
FIG.9b



231

10/23

FIG.9c



B2

11/23

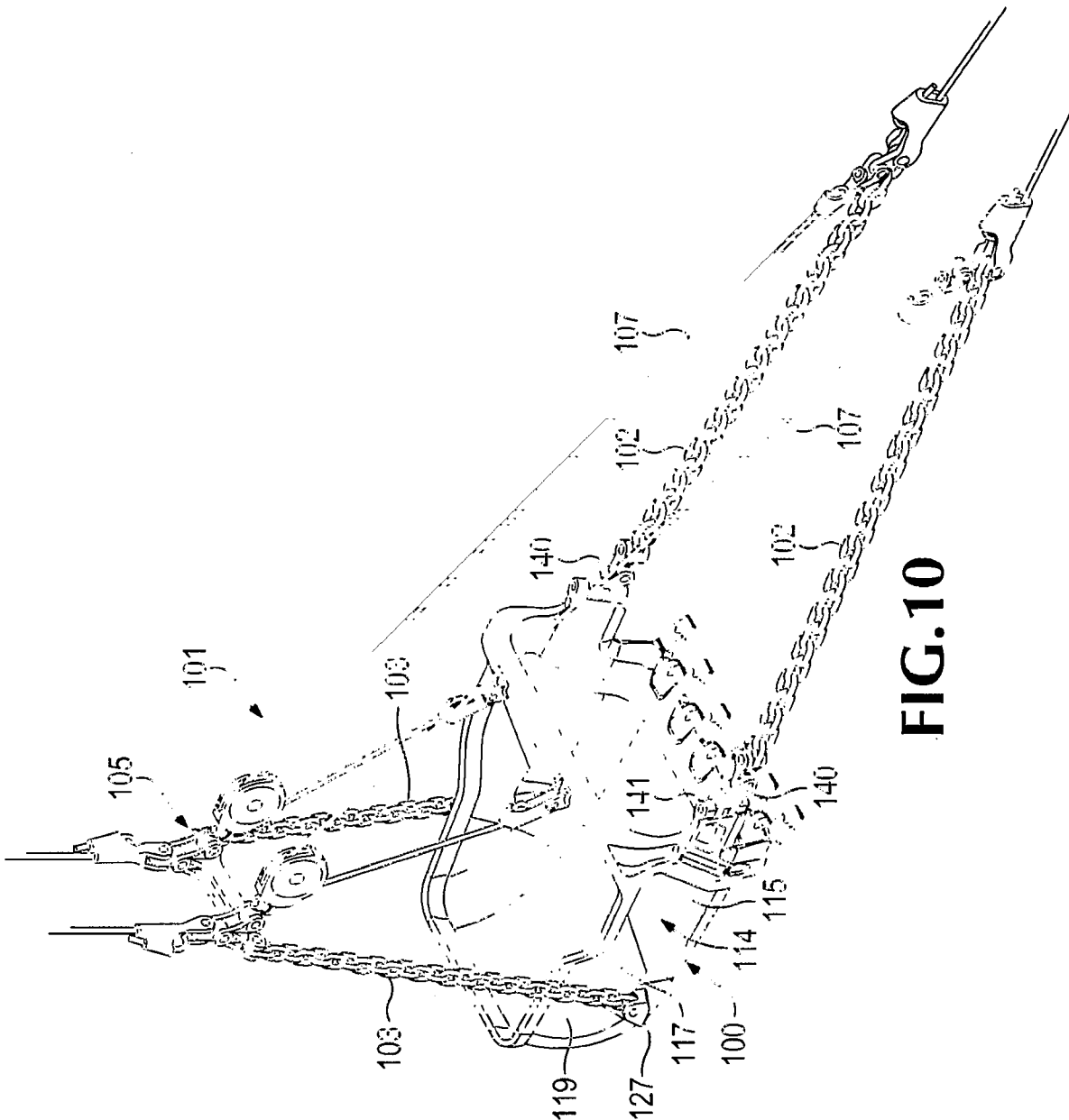


FIG.10

63

12/23

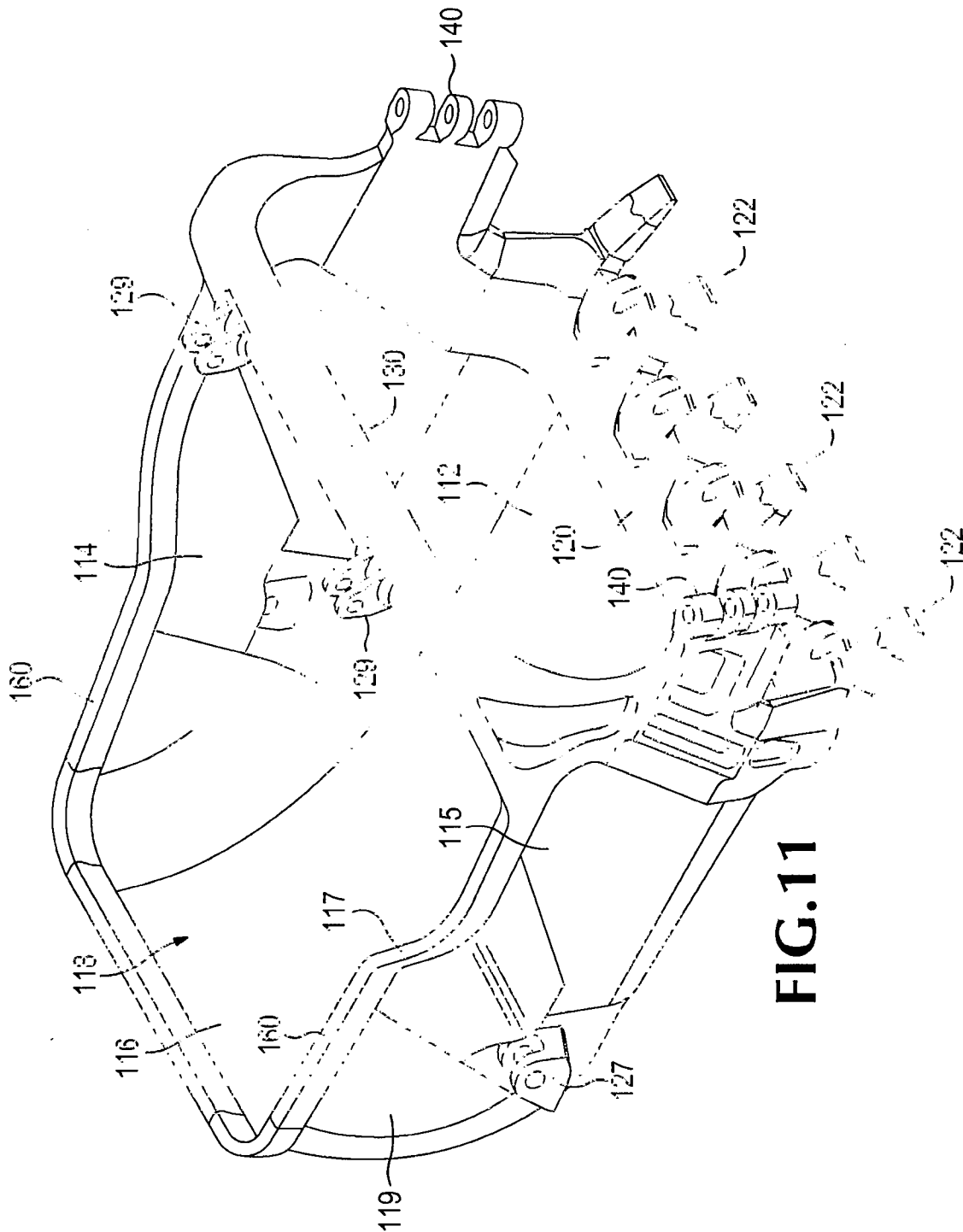


FIG.11

LS

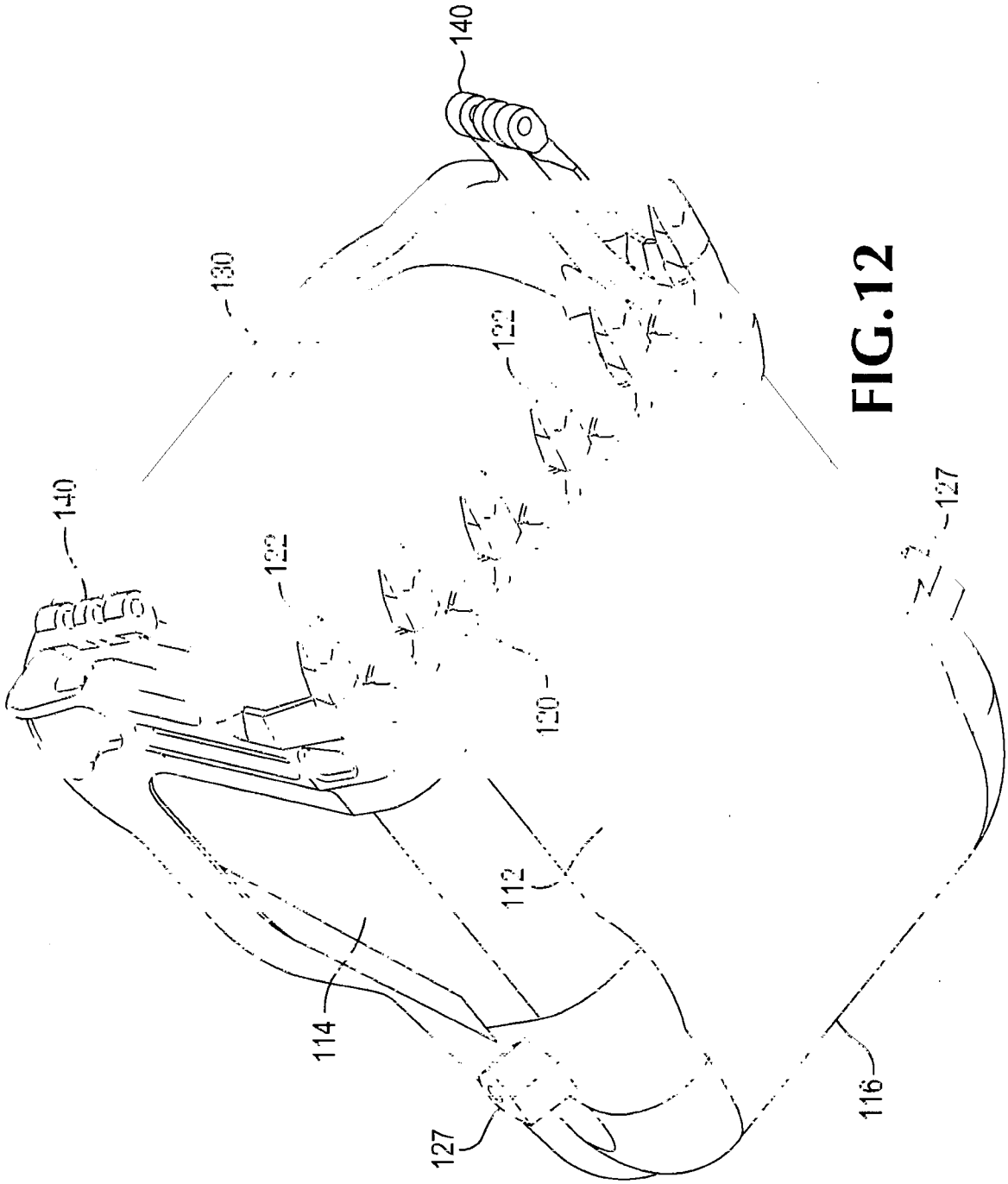
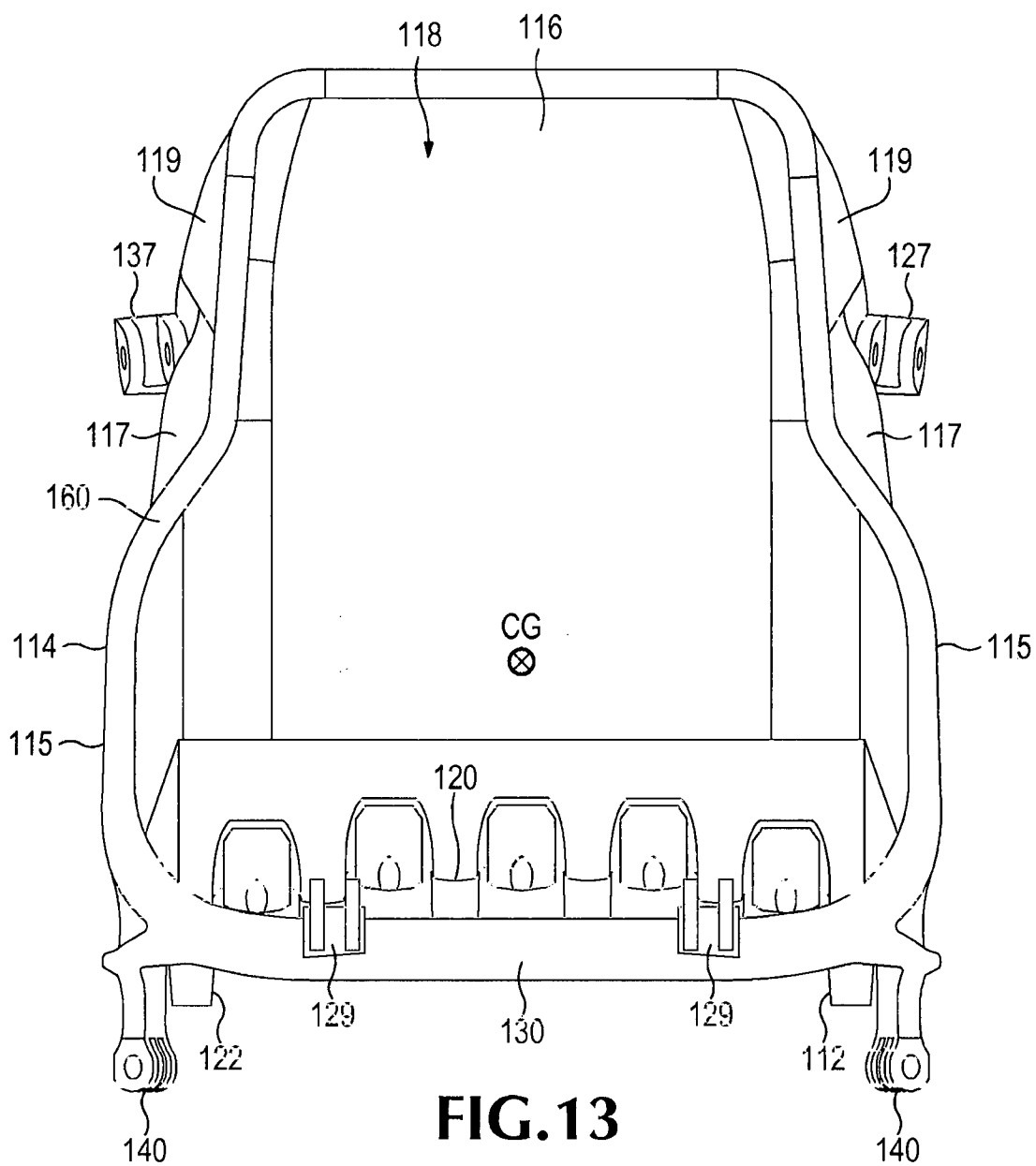
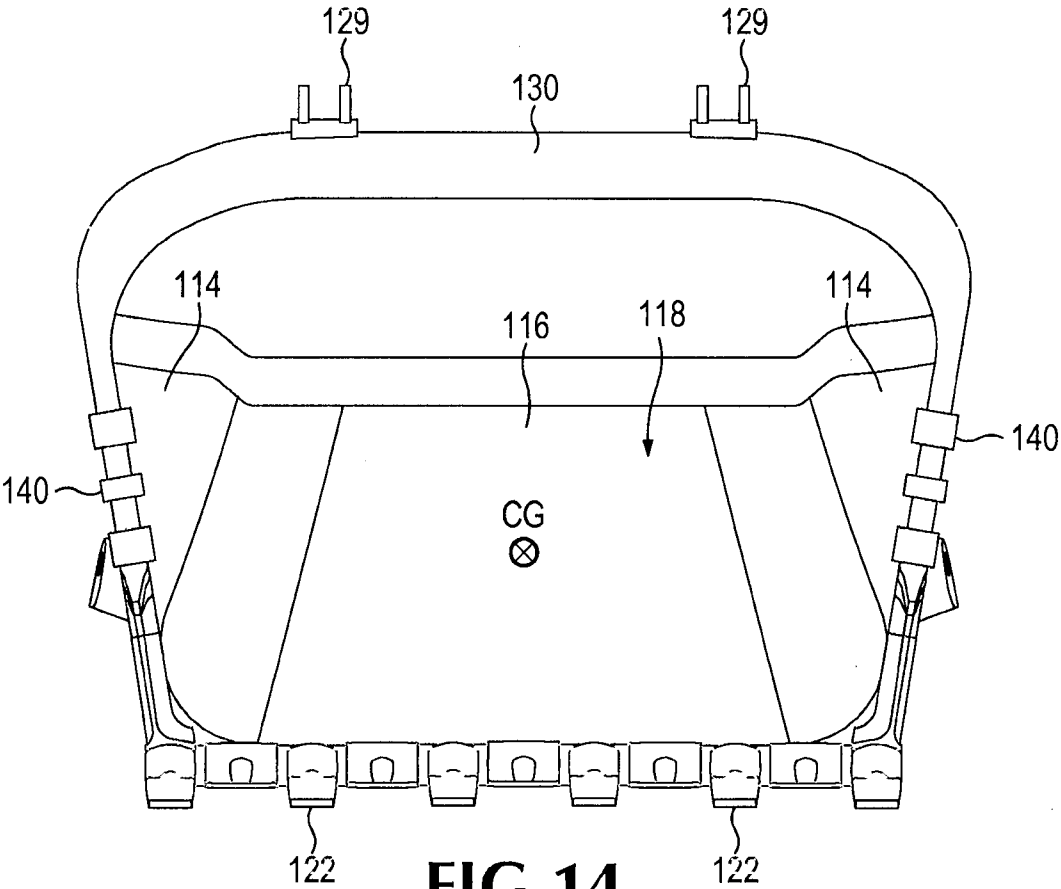


FIG. 12

14/23



13+



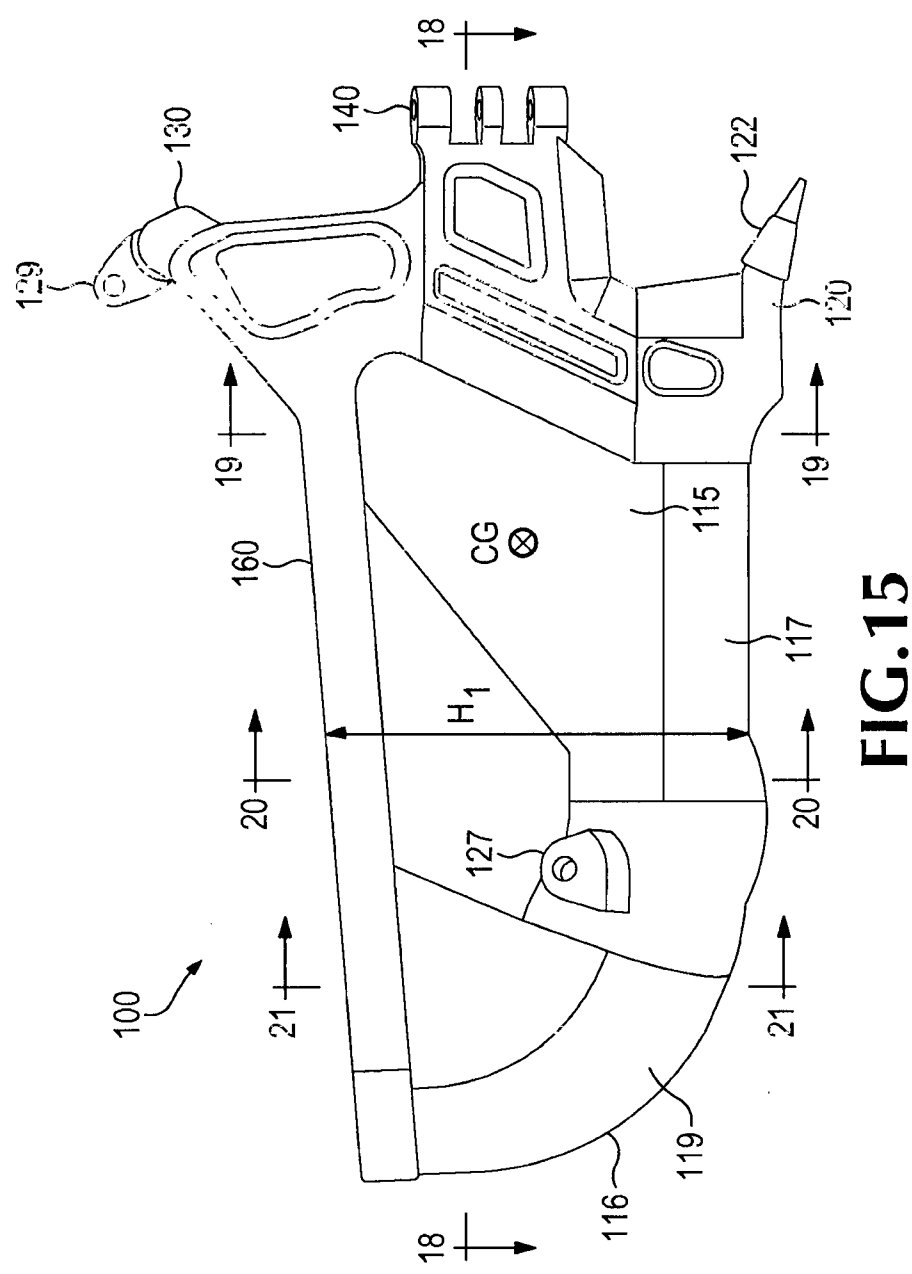


FIG. 15

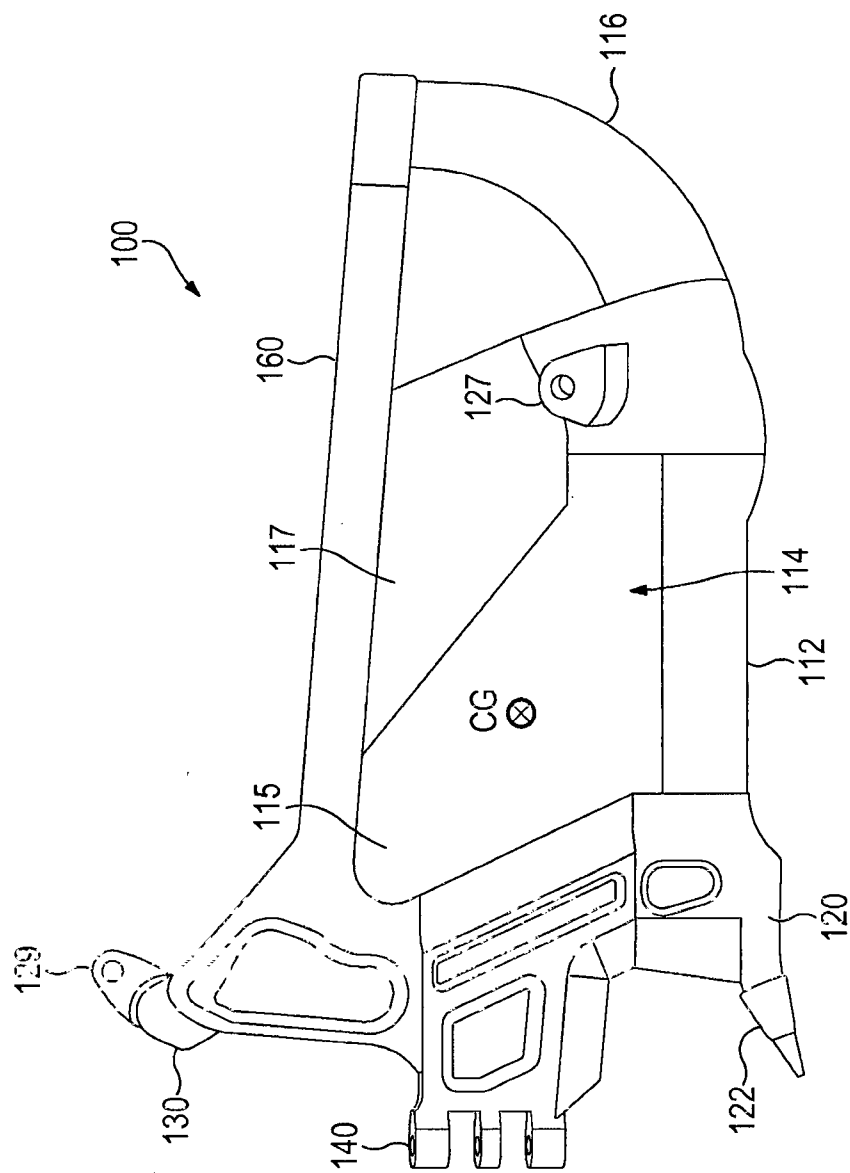


FIG. 16

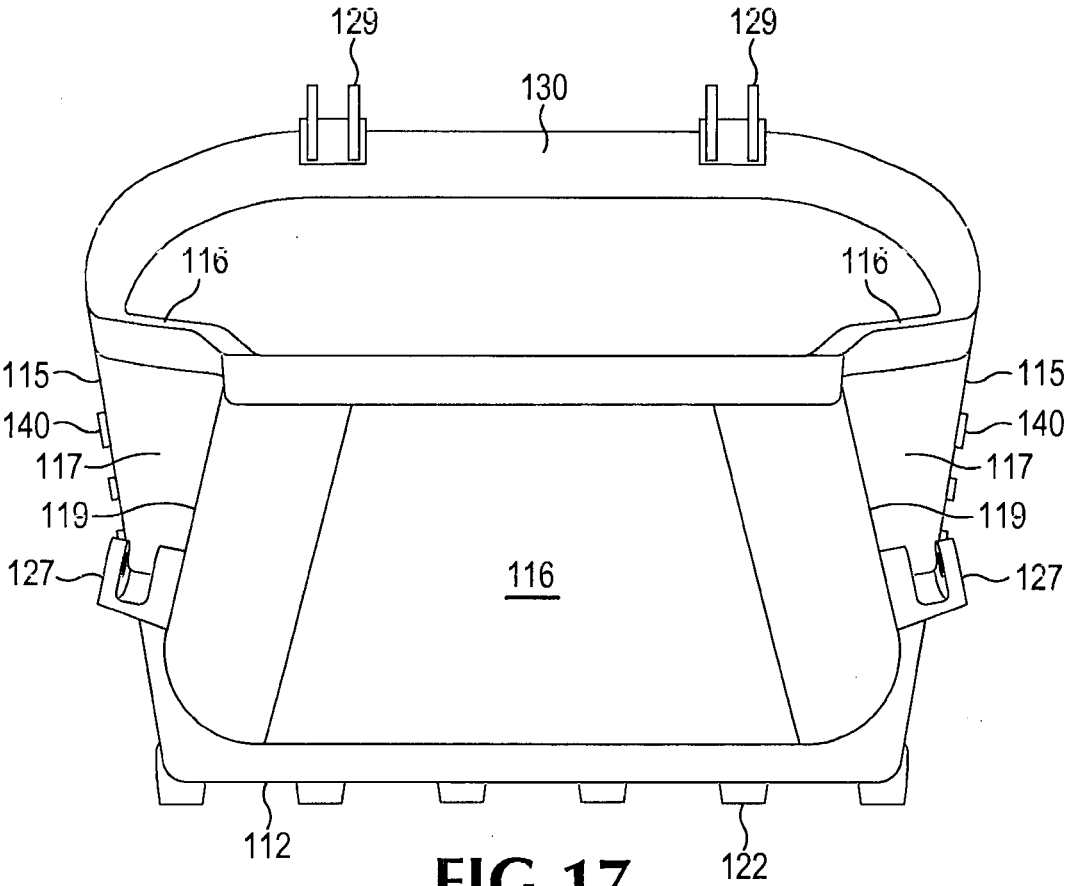


FIG.17

19/23

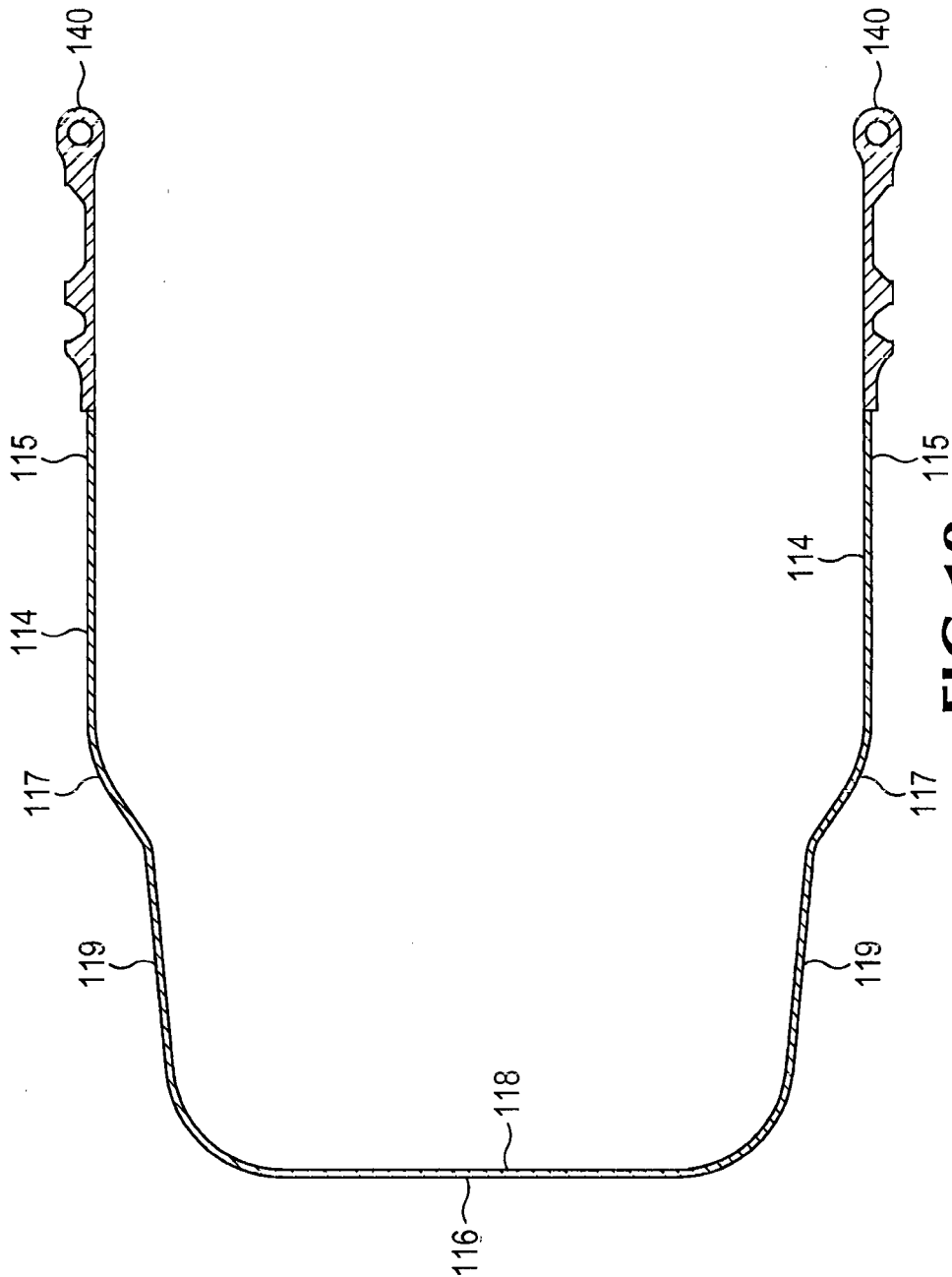
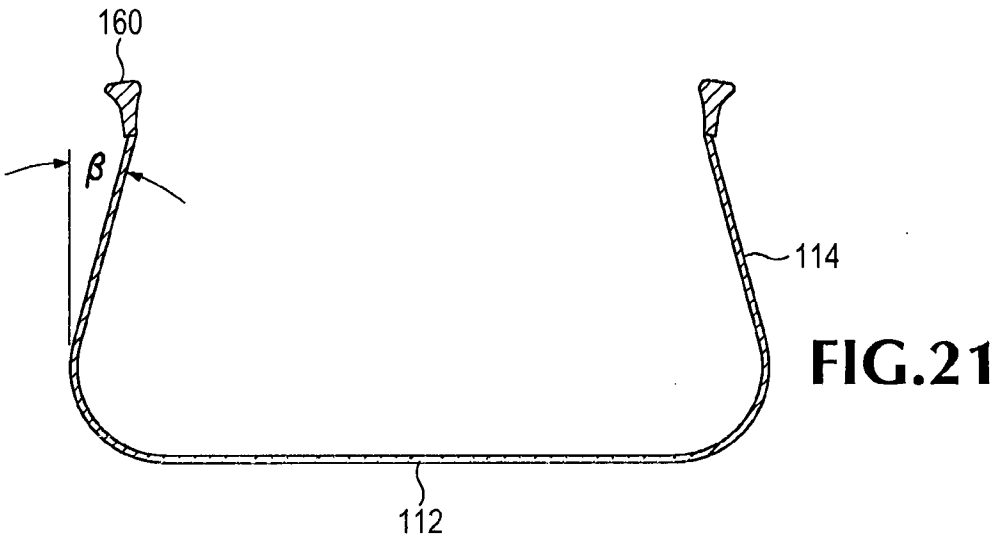
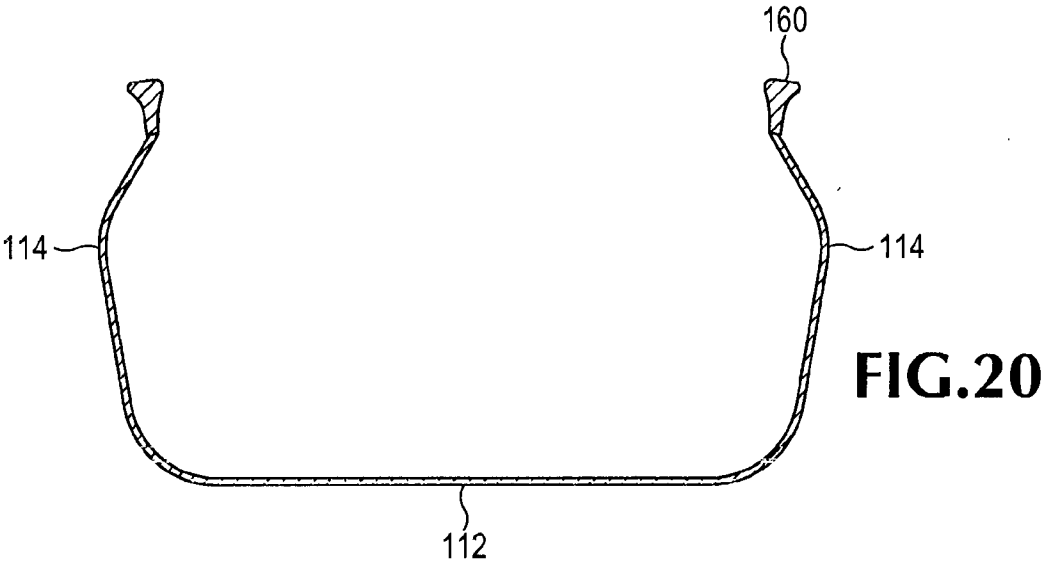
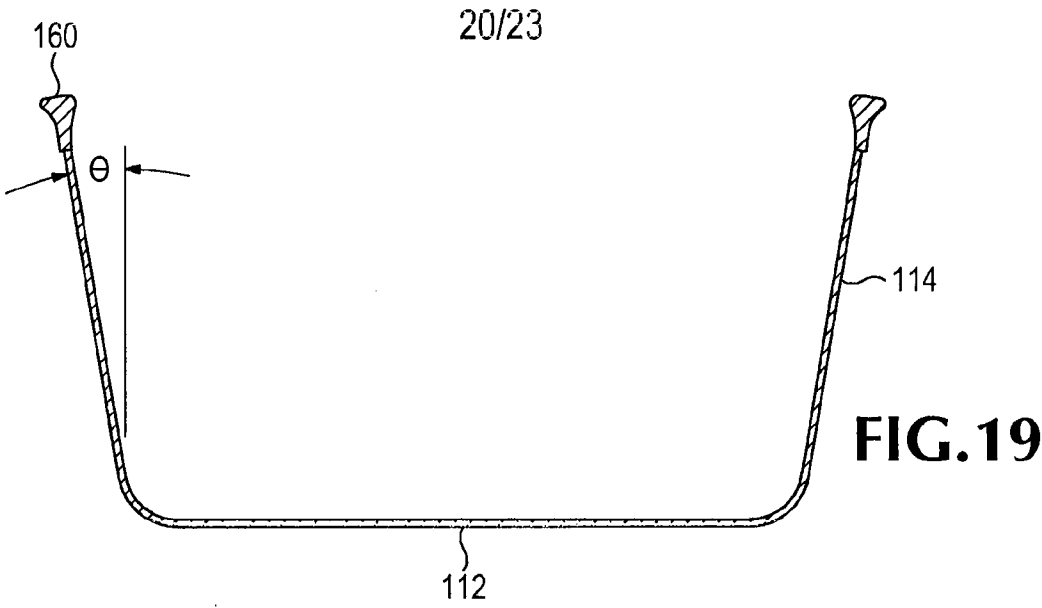


FIG.18



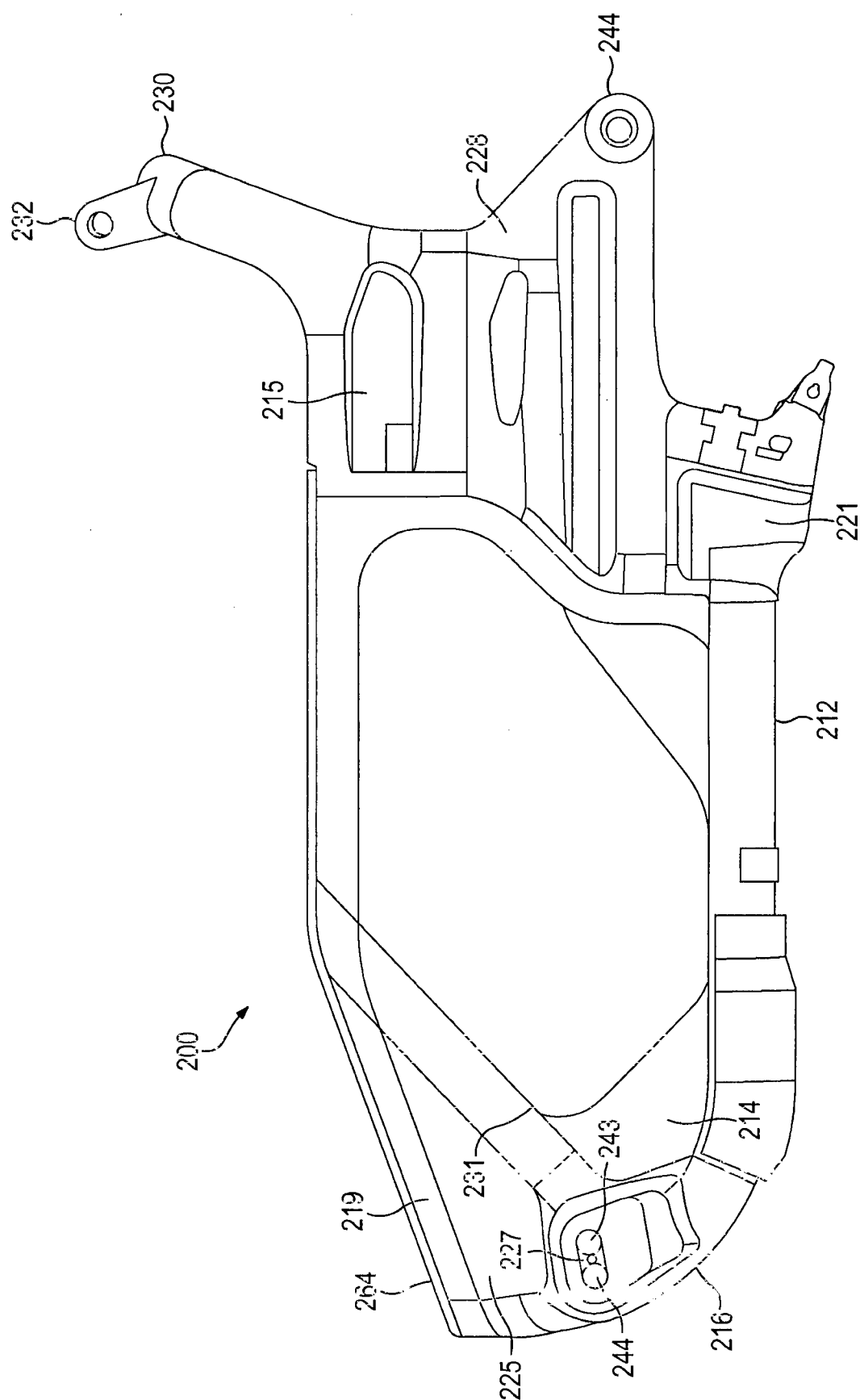


FIG. 22

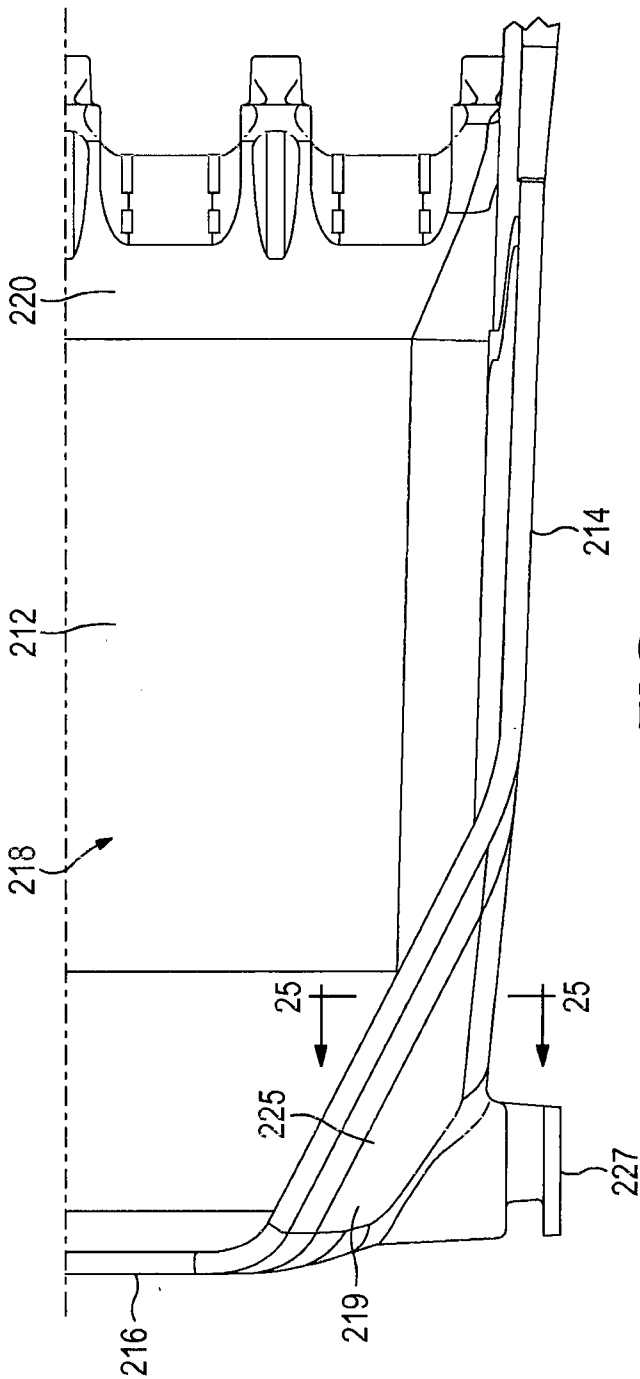


FIG. 23

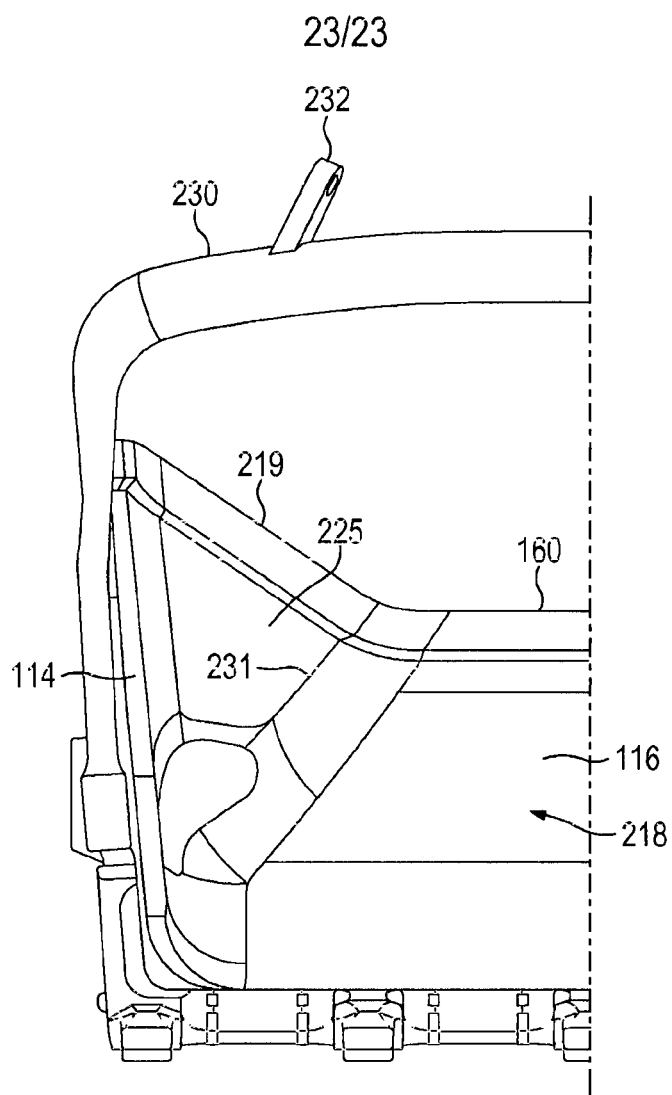


FIG.24

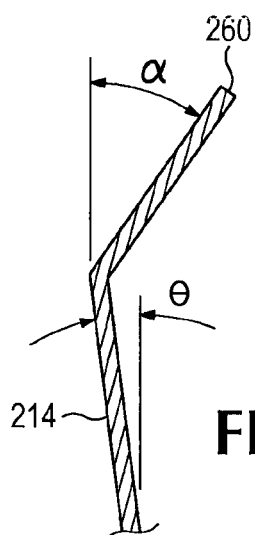
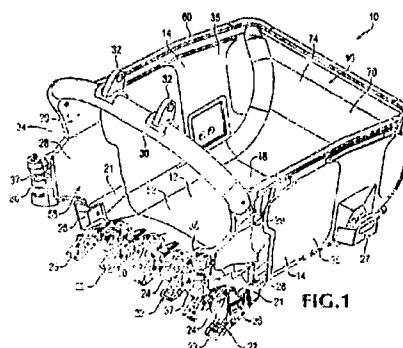


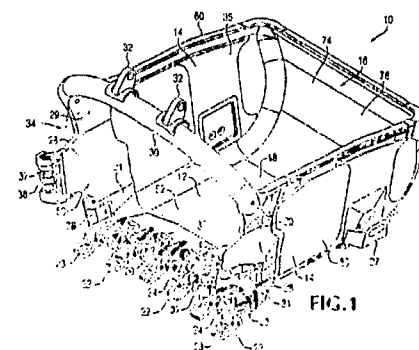
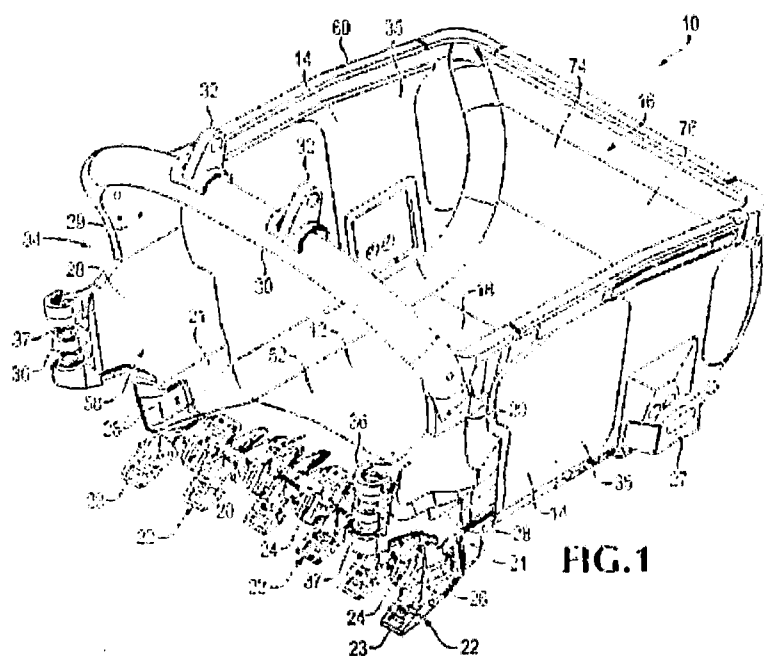
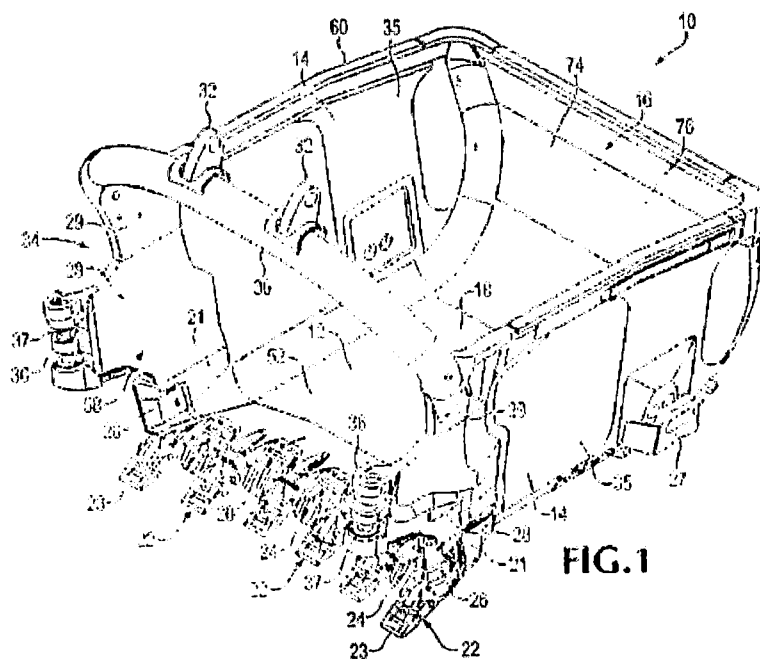
FIG.25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/US 09/31532
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - E02F 3/60 (2009.01) USPC - 37/398 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) IPC(8): E02F 3/60 (2009.01) USPC: 37/398 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC: 37/394, 399; 37/398 - term limited - see search terms below - Electronic data bases consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PubWEST (USPT, FSPB, EPAB, JFAB); Google/Patents; Google/Scholar Search Terms: dragline, bucket, scoop, container, pail, vessel, taper, angle, flare, narrow, sidewall, side, wall, rear, back, in, inward, up, upward, degree, height, pin, hitch, turnion, attachment, connect, ratio, length, capacity, volume, amount, content, et																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X — Y</td> <td>US 2,096,773 A (WEIMER) 26 October 1937 (26.10.1937), col 3, lns 3-14, 37-39, 55-58; col 4, lns 6-12; col 5, lns 6-11; Figs. 2-4</td> <td>1, 2, 7, 3, 16, 17, 20, 23 3-6, 9-15, 18, 19, 21, 22, 24-34</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 4,476,641 A (BALLINGER) 16 October 1984 (16.10.1984), col 4, lns 24-28; col 5, lns 1-9; Figs. 2-4</td> <td>3-6, 24-31</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2006/0107556 A1 (ROWLANDS) 25 May 2006 (25.05.2006), para [0061], [0017], [0053], [0054], [0061]; Figs. 2, 6C</td> <td>9-15, 18, 19, 31-34</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2,261,233 A (DAUSMAN) 04 November 1941 (04.11.1941), col 1, lns 1-3; Figs. 1, 2</td> <td>21, 22, 25</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X — Y	US 2,096,773 A (WEIMER) 26 October 1937 (26.10.1937), col 3, lns 3-14, 37-39, 55-58; col 4, lns 6-12; col 5, lns 6-11; Figs. 2-4	1, 2, 7, 3, 16, 17, 20, 23 3-6, 9-15, 18, 19, 21, 22, 24-34	Y	US 4,476,641 A (BALLINGER) 16 October 1984 (16.10.1984), col 4, lns 24-28; col 5, lns 1-9; Figs. 2-4	3-6, 24-31	Y	US 2006/0107556 A1 (ROWLANDS) 25 May 2006 (25.05.2006), para [0061], [0017], [0053], [0054], [0061]; Figs. 2, 6C	9-15, 18, 19, 31-34	Y	US 2,261,233 A (DAUSMAN) 04 November 1941 (04.11.1941), col 1, lns 1-3; Figs. 1, 2	21, 22, 25
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
X — Y	US 2,096,773 A (WEIMER) 26 October 1937 (26.10.1937), col 3, lns 3-14, 37-39, 55-58; col 4, lns 6-12; col 5, lns 6-11; Figs. 2-4	1, 2, 7, 3, 16, 17, 20, 23 3-6, 9-15, 18, 19, 21, 22, 24-34															
Y	US 4,476,641 A (BALLINGER) 16 October 1984 (16.10.1984), col 4, lns 24-28; col 5, lns 1-9; Figs. 2-4	3-6, 24-31															
Y	US 2006/0107556 A1 (ROWLANDS) 25 May 2006 (25.05.2006), para [0061], [0017], [0053], [0054], [0061]; Figs. 2, 6C	9-15, 18, 19, 31-34															
Y	US 2,261,233 A (DAUSMAN) 04 November 1941 (04.11.1941), col 1, lns 1-3; Figs. 1, 2	21, 22, 25															
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐																	
* 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 application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt 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 "Z" documents member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the international search 24 February 2009 (24.02.2009)		Date of mailing of the international search report 09 MAR 2009															
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop FCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Leo W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT Q&P: 571-272-7774															





149

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 57,123
FECHA : JULIO 12 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-090141- -00000-0000

Fecha: 2010-07-23 16:20:27 Dep. 2020 DIR.NULVASCH
Tra. 11 PATENTELIYH Lve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 152

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	770B14	12/07/2010	39,730,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	554,000.00
		TOTAL :	\$ 554,000.00

SON: QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

010 01195-841-012-J

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 40,418
FECHA : MAYO 19 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-090141- -00000-0000

Fecha: 2010-07-23 16:20:27 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Fra. 11 PATENTEIYII Lve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 152

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	132664652	18/05/2010	27,147,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		93 TASA ANUAL MANTENIMIENTO MODELO D	174,000.00
		TOTAL :	\$ 174,000.00

SON: CIENTO SETENTA Y CUATRO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Cdo 01195-891-012-5

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 59,030
FECHA : JULIO 21 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-090141- -00000-0000

Fecha: 2010-07-23 16:20:27 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Ira. 11 PATENTE IYII Lve: 378 FASE NACIONAL I
Act 411 PRESENTACION Folios: 152

**** CONSIGNACION ****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTÁ	062754327	111250491	19/07/2010	31,979,000.00

**** CONCEPTO ****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	21 CERTIFICACIONES	13,000.00
TOTAL :			\$ 13,000.00

SON: TRECE MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Colo 01195-891-012-5

152

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 59,064
FECHA : JULIO 21 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-090141- -00000-0000

Fecha: 2010-07-23 16:20:27 Dep. 2020 DIR.NULVASCR
Tra 11 PATENILIIII Eje: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 152

***** CONSIGNACION *****

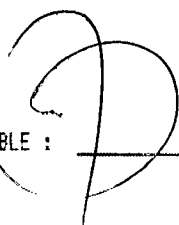
DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ARBOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754327	111250491	19/07/2010	31,979,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I *** TASA ANUAL AÑOS 9 a 12 CUATRENIOS	437,000.00

TOTAL :			\$ 437,000.00

SON: CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Cdo 01195-891-012-J



No. 10-090141- -00000-0000

Fecha: 2010-07-23 16:20:27 Dep. 2020 DIP. NUEVASCR
Tra 11 PATENTEIYII Eje: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 152

AS3

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐
☐
☐
☐
☐

Indicación que se solicita 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 (De ser el caso formato de descuento)

Completa ☐ Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒
☒
☐
☒

Indicación que se solicita una PCT
Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
Dibujos de ser estos pertinentes
Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☐ Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐
☐
☐
☐

Indicación que se solicita 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 ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐
☐
☐
☐

Indicación que se solicita un esquema de trazado
Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
Representación gráfica de un esquema de trazado
Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐ Incompleta ☐



Bogotá D.C.,
2020

Doctor(a)
SUAREZ DE PAEZ LUZ CLEMENCIA
Apoderado(a) y/o Representante de
ESCO CORPORATION

REFERENCIA	Radicación No.	10 090141
	Solicitud internacional	PCT/US2009/031532
	Fecha inicio fase nacional	22/08/2010
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	

10873

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. El solicitante debe presentar un nuevo título que permita identificar la materia de la cual trata la solicitud, ya que el título relacionado no se encuentra con la precisión necesaria para identificar claramente el objeto de la solicitud de patente. (Regla 4.2 PCT, Art 26-27 D-486, Circular única 5.2.9)
2. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal E) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

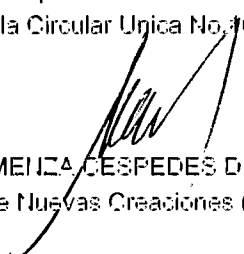
Continúa en la página siguiente...



Continuación radicado No: 10 090141


Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No. 10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha
adpa11

27 AGO. 2010