

**Clarke, Modet & Cº**

**COLOMBIA**

SEÑORES  
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COME  
E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



Nº 05-044485- -00004-0000

Fecha: 2007-09-20 10:41:57 Dep. 2020 NUECREACIONE  
Tr. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII  
Act. 244 RESPUESTAREQUE Folios: 200

REF: EXPEDIENTE No. 05044485  
FECHA DE LA SOLICITUD: Mayo 10, 2005  
SOLICITANTE: INDEPENDENT NATURAL RESOURCES, INC.  
TITULO: SISTEMA DE ENERGÍA DE BOMBA HIDROSTÁTICA

ASUNTO: MODIFICACIÓN DE LA SOLICITUD – PRESENTACIÓN  
SOLICITUD DIVISIONAL

DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, en mi condición de apoderada de la sociedad solicitante, por el presente escrito me permito modificar el capítulo reivindicatorio y dividir la presente solicitud, para lo cual anexo:

- Formulario de modificación de la solicitud anexando nuevo capítulo reivindicatorio y tasa oficial Nr. 07-75,114 de Septiembre 17 de 2007.
- Formulario y tasa oficial Nr. 07-74,449 de Septiembre 13 de 2007.
- Nuevo capítulo descriptivo y reivindicaciones
- Dibujos
- Copia del memorial de fecha Agosto 17 de 2005, dando respuesta al requerimiento oficial en el primer examen de forma de la solicitud
- Copia del poder de abogado y su traducción oficial
- Copia del documento de cesión y su traducción
- Copia del IPEA/409

Ruego a usted continuar con el presente trámite.

Señor Jefe,

  
DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

MRO/srr

P. 999

*MRO*

FORMULARIO ÚNICO DE CORRECCIONES Y MODIFICACIONES  
2000-10

1) SOLICITUD DE:

☐ Corrección de error material

☒ Modificación a una solicitud

2) SOLICITANTE

INDEPENDENT NATURAL  
RESOURCES, INC.

Dirección: 5250 Villa Way,  
Suite 335, Edina, MN 55436  
Estados Unidos

Nacionalidad o domicilio:  
Edina, MN, Estados Unidos

Lugar de constitución:  
Edina, MN, Estados Unidos

Teléfono:

Fax:

E. Mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT: ☐

C.E. ☐ OTRO ☐

NÚMERO \_\_\_\_\_

3) REPRESENTANTE  
O APODERADO

Nombre: DILIA MARÍA  
RODRÍGUEZ D'ALEMAN

Dirección: Carrera 11 N°. 86-  
53 Piso 6 Bogotá D.C.

Teléfono: 6181088 Fax:  
6350824

E. Mail:

info@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT: ☐

C.E. ☐ OTRO ☐

NÚMERO: 41.654.882

TP: 20824 CSJ

4) NUMERO DE EXPEDIENTE: 05044485

5) DESCRIPCIÓN DE LA CORRECCIÓN O MODIFICACIÓN SOLICITADA:

Se presenta nuevo capítulo reivindicatorio

6) Comprobante de pago No. 07-75,114 de Sept. 17, 2007

7) Anexos:

☒ Comprobante de la tasa

☐ Poderes, si fuere el caso

☐ Certificado de Existencia y Representación legal, cuando el solicitante sea persona Jurídica

8)

Nombre: DILIA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

Firma

C.C.: 41.654.882 TP: 20824 CSJ

295  
293

## REIVINDICACIONES

1. Una bomba flotante, caracterizada porque comprende:

- un bloque flotante que tiene un volumen ajustable que  
5 se puede operar para moverse en forma reciprocante en  
respuesta a una acción de la ola; y
- un pistón colocado de manera deslizable dentro de un  
cilindro del pistón y conectado con el bloque  
10 flotante, el pistón se puede hacer mover en forma  
reciprocante en una primera dirección y una segunda  
dirección en respuesta al movimiento del bloque  
flotante, el pistón se mueve en la segunda dirección  
para extraer un fluido de operación en el cilindro  
15 del pistón y se mueve en la primera dirección para  
impulsar el fluido de operación fuera del cilindro  
del pistón.

2. La bomba flotante de conformidad con la reivindicación 1,  
caracterizada porque el bloque flotante comprende además:

- 20 - una porción superior; y
- una porción inferior acoplada de manera móvil con la  
porción superior.

3. La bomba flotante de conformidad con la reivindicación 2,

Enmiendas P-647 (14-09-07)

caracterizada porque la porción superior del bloque flotante se conecta mediante roscas con la porción inferior del bloque flotante.

4. La bomba flotante de conformidad con la reivindicación 2,

5 caracterizada porque el bloque flotante comprende además medios para ajustar de manera telescópica la porción inferior con respecto a la porción superior.

5. La bomba flotante de conformidad con la reivindicación 4,

10 caracterizada porque los medios para ajustar de manera telescópica la porción inferior comprenden un motor conectado con al menos uno de la porción inferior y la porción superior del bloque flotante, el motor se adapta para mover el de la porción inferior y superior con  
15 relación con la otra de la porción inferior y la porción superior, de tal modo que se ajusta el volumen del bloque flotante.

6. La bomba flotante de conformidad con la reivindicación 1,

20 caracterizada porque el bloque flotante se puede expandir radialmente.

7. La bomba flotante de conformidad con la reivindicación 6,

caracterizada porque el bloque flotante comprende además:

Enmiendas P-647 (14-09-07)

227  
662

- un sello externo que se expande radialmente;
- una pluralidad de placas exteriores conectadas con el sello externo;
- una pluralidad de placas interiores conectadas de manera móvil con la pluralidad de placas exteriores;
- un motor conectado con un engranaje, estando el motor colocado axialmente dentro del bloque flotante; y
- una pluralidad de barras de expansión conectadas con el engranaje y con las placas exteriores, la pluralidad de las barras de expansión se adapta para expandir y contraer radialmente el bloque flotante.

8. Una bomba flotante caracterizada porque comprende:

- un alojamiento del bloque flotante que define una cámara flotante a través de la cual puede fluir un primer fluido;
- un bloque flotante que tiene una flotabilidad ajustable que se puede operar para moverse en forma reciprocante dentro de la cámara flotante en respuesta a la acción de la ola del primer fluido; estando el bloque flotante dimensionado para ajustarse dentro de la cámara flotante y que incluye una región ahusada, con lo que al dimensionar y ahusar el bloque flotante se reduce el movimiento

298  
218

lateral del bloque flotante dentro de la cámara flotante y se reduce la unión entre el bloque flotante y el alojamiento flotante conforme el bloque flotante se mueve en forma reciprocante; y

- 5        - un pistón colocado de manera deslizable dentro del cilindro del pistón y conectado con el bloque flotante; el pistón móvil se mueve en forma reciprocante en una primera dirección y en una segunda dirección en respuesta al movimiento del
- 10       bloque flotante, moviéndose el pistón en la segunda dirección para extraer un segundo fluido en el cilindro del pistón y moviéndose en la primera dirección para impulsar el segundo fluido fuera del cilindro de pistón.

15

9. La bomba flotante de conformidad con la reivindicación 8, caracterizada porque el primer fluido es el mismo que el segundo fluido.

20 10. Una bomba flotante caracterizada porque comprende:

- un bloque flotante que se puede operar para moverse en forma reciprocante dentro de una cámara flotante en respuesta a la acción de la ola; siendo el bloque flotante dimensionado de modo que un diámetro del

279/89

bloque flotante no sea menor que aproximadamente la mitad de la longitud de la ola de una ola promedio para una región en la que la bomba flotante está siendo operada, siendo el bloque flotante dimensionado de modo que el diámetro del bloque flotante no sea mayor que aproximadamente la longitud de la ola de la ola promedio; y

- un pistón colocado de manera deslizable dentro del cilindro del pistón y conectado con el bloque flotante; el pistón tiene movimiento recíprocante en una primera dirección y en una segunda dirección en respuesta al movimiento del bloque flotante, el pistón se mueve en la segunda dirección para extraer un fluido de operación en el cilindro del pistón, y se mueve en la primera dirección para impulsar el fluido de operación fuera del cilindro de pistón.

11. Una bomba flotante caracterizada porque comprende:

- un alojamiento del bloque flotante que define una cámara flotante sustancialmente cilíndrica, el alojamiento del bloque flotante está formado por una caja sustancialmente cilíndrica que tiene una pluralidad de aberturas a través de las cuales puede fluir el primer fluido;

- un bloque flotante que tiene una flotabilidad ajustable que se puede operar para moverse en forma reciprocante dentro de la cámara flotante en respuesta a la acción de la ola del primer fluido; y
- 5 - un pistón colocado de manera deslizable dentro del cilindro del pistón y conectado con el bloque flotante; el pistón tiene movimiento reciprocante en una primera dirección y en una segunda dirección en respuesta al movimiento del bloque flotante,
- 10 moviéndose el pistón en la segunda dirección para extraer un segundo fluido en el cilindro del pistón, y moviéndose en la primera dirección para impulsar el segundo fluido fuera del cilindro de pistón.

15 12. La bomba flotante de conformidad con la reivindicación 11, caracterizada porque el primer fluido es el mismo que el segundo fluido.

20 13. Una bomba flotante para el uso en un fluido, caracterizada porque comprende:

- un alojamiento del bloque flotante que define una cámara flotante en el mismo a través del cual el fluido puede fluir:
- un bloque flotante dispuesto dentro de la cámara

301  
301

flotante para moverse axialmente en el mismo, en una primera dirección en respuesta al surgimiento del fluido en la cámara flotante y una segunda dirección en respuesta a la reducción del fluido en la cámara de flotante;

5

- un cilindro de pistón conectado al alojamiento de bloque flotante;

- al menos una válvula dispuesta en el cilindro de pistón que opera como una entrada en respuesta al movimiento del bloque flotante en la segunda dirección y una salida en respuesta al movimiento del bloque flotante en la primera dirección;

10

- un pistón colocado de manera deslizable dentro del cilindro del pistón y conectado con el bloque flotante; el pistón es capaz de mover en la primera y segunda direcciones y en respuesta al movimiento del bloque flotante y en la segunda dirección para extraer una sustancia de fluido en el cilindro del pistón a través de al menos una válvula, y en respuesta al movimiento del bloque flotante en la primera dirección para producir la sustancia de fluido a través de al menos una válvula;

15

20

- una base conectada en el alojamiento de bloque flotante; y

- en donde la base comprende un tanque de almacenaje para la sustancia de fluido.

14. Una bomba flotante para el uso en un fluido,  
5 caracterizada porque comprende:

- un alojamiento del bloque flotante que define una cámara flotante en el mismo a través del cual el fluido puede fluir:
- 10 - un bloque flotante dispuesto dentro de la cámara flotante para moverse axialmente en el mismo, en una primera dirección en respuesta al surgimiento del fluido en la cámara flotante y una segunda dirección en respuesta a la reducción del fluido en la cámara de flotante;
- 15 - un cilindro de pistón conectado al alojamiento de bloque flotante;
- al menos una válvula dispuesta en el cilindro de pistón que opera como una entrada en respuesta al movimiento del bloque flotante en la segunda
- 20 dirección y una salida en respuesta al movimiento del bloque flotante en la primera dirección;
- un pistón colocado de manera deslizable dentro del cilindro del pistón y conectado con el bloque flotante; el pistón es capaz de mover en la primera y

segunda direcciones y en respuesta al movimiento del  
bloque flotante y en la segunda dirección para  
extraer una sustancia de fluido en el cilindro del  
pistón a través de al menos una válvula, y en  
5 respuesta al movimiento del bloque flotante en la  
primera dirección para producir la sustancia de  
fluido a través de al menos una válvula;

- un eje de pistón que interconecta el pistón y el  
bloque flotante, y
- 10 - en donde el eje de pistón tiene una longitud  
ajustable.

15. Una bomba flotante para el uso en un fluido,  
caracterizada porque comprende:

- 15 - un alojamiento del bloque flotante que define una  
cámara flotante en el mismo a través del cual el  
fluido puede fluir:
- un bloque flotante dispuesto dentro de la cámara  
flotante para moverse axialmente en el mismo, en una  
20 primera dirección en respuesta al surgimiento del  
fluido en la cámara flotante y una segunda dirección  
en respuesta a la reducción del fluido en la cámara  
de flotante;
- un cilindro de pistón conectado al alojamiento de

bloque flotante;

- al menos una válvula dispuesta en el cilindro de pistón que opera como una entrada en respuesta al movimiento del bloque flotante en la segunda dirección y una salida en respuesta al movimiento del

5

- un pistón colocado de manera deslizable dentro del cilindro del pistón y conectado con el bloque flotante; el pistón es capaz de mover en la primera y segunda direcciones y en respuesta al movimiento del bloque flotante y en la segunda dirección para extraer una sustancia de fluido en el cilindro del pistón a través de al menos una válvula, y en respuesta al movimiento del bloque flotante en la primera dirección para producir la sustancia de fluido a través de al menos una válvula; y

10

15

- una pluralidad de topes conectados a una superficie interna del alojamiento de bloque flotante en una parte inferior del alojamiento de bloque flotante, la pluralidad de topes que define un límite de movimiento del bloque flotante en la segunda dirección.

20

16. Una bomba flotante para el uso en un fluido,

Enmiendas P-647 (14-09-07)

305  
285

caracterizada porque comprende:

- un alojamiento del bloque flotante que define una cámara flotante en el mismo a través del cual el fluido puede fluir:
- 5      - un bloque flotante dispuesto dentro de la cámara flotante para moverse axialmente en el mismo, en una primera dirección en respuesta al surgimiento del fluido en la cámara flotante y una segunda dirección en respuesta a la reducción del fluido en la cámara de flotante;
- 10      - un cilindro de pistón conectado al alojamiento de bloque flotante;
- 15      - al menos una válvula dispuesta en el cilindro de pistón que opera como una entrada en respuesta al movimiento del bloque flotante en la segunda dirección y una salida en respuesta al movimiento del bloque flotante en la primera dirección;
- 20      - un pistón colocado de manera deslizable dentro del cilindro del pistón y conectado con el bloque flotante; el pistón es capaz de mover en la primera y segunda direcciones y en respuesta al movimiento del bloque flotante y en la segunda dirección para extraer una sustancia de fluido en el cilindro del pistón a través de al menos una válvula, y en

Enmiendas P-647 (14-09-07)

respuesta al movimiento del bloque flotante en la primera dirección para producir la sustancia de fluido a través de al menos una válvula; y

- una pluralidad de separadores axiales conectados en un perímetro interno del alojamiento de bloque flotante adyacente para minimizar la fricción entre el alojamiento del bloque flotante y el bloque flotante y para mantener el bloque flotante en la relación generalmente axial con el pistón.

10

17. Una bomba flotante para el uso en un fluido, caracterizada porque comprende:

- un alojamiento del bloque flotante que define una cámara flotante en el mismo a través del cual el fluido puede fluir:
- un bloque flotante dispuesto dentro de la cámara flotante para moverse axialmente en el mismo, en una primera dirección en respuesta al surgimiento del fluido en la cámara flotante y una segunda dirección en respuesta a la reducción del fluido en la cámara de flotante;
- un cilindro de pistón conectado al alojamiento de bloque flotante;
- al menos una válvula dispuesta en el cilindro de

15

20

pistón que opera como una entrada en respuesta al movimiento del bloque flotante en la segunda dirección y una salida en respuesta al movimiento del bloque flotante en la primera dirección;

- 5        - un pistón colocado de manera deslizable dentro del cilindro del pistón y conectado con el bloque flotante; el pistón es capaz de mover en la primera y segunda direcciones y en respuesta al movimiento del bloque flotante y en la segunda dirección para extraer una sustancia de fluido en el cilindro del pistón a través de al menos una válvula, y en respuesta al movimiento del bloque flotante en la primera dirección para producir la sustancia de fluido a través de al menos una válvula; y
- 10
- 15       - en donde el alojamiento de bloque flotante comprende una caja generalmente cilíndrica que tiene una pluralidad de aberturas en la misma adaptadas para permitir que fluya el fluido en la misma.

20 18. La bomba flotante de conformidad con la reivindicación 17, caracterizada porque la caja generalmente cilíndrica define una abertura de turbulencia en la misma, abertura de turbulencia se adapta para minimizar la turbulencia del fluido.

308  
308

19. Una bomba flotante para el uso en un fluido, caracterizada porque comprende:

- un alojamiento del bloque flotante que define una cámara flotante en el mismo a través del cual el fluido puede fluir:

- un bloque flotante dispuesto dentro de la cámara flotante para moverse axialmente en el mismo, en una primera dirección en respuesta al surgimiento del fluido en la cámara flotante y una segunda dirección en respuesta a la reducción del fluido en la cámara de flotante;

- un cilindro de pistón conectado al alojamiento de bloque flotante;

- al menos una válvula dispuesta en el cilindro de pistón que opera como una entrada en respuesta al movimiento del bloque flotante en la segunda dirección y una salida en respuesta al movimiento del bloque flotante en la primera dirección;

- un pistón colocado de manera deslizable dentro del cilindro del pistón y conectado con el bloque flotante; el pistón es capaz de mover en la primera y segunda direcciones y en respuesta al movimiento del bloque flotante y en la segunda dirección para extraer una sustancia de fluido en el cilindro del

359  
309

pistón a través de al menos una válvula, y en respuesta al movimiento del bloque flotante en la primera dirección para producir la sustancia de fluido a través de al menos una válvula; y

- 5     - en donde el bloque flotante tiene un flotante ajustable predeterminado.

20. Una bomba flotante para el uso en un fluido, caracterizada porque comprende:

- 10     - un alojamiento del bloque flotante que define una cámara flotante en el mismo a través del cual el fluido puede fluir:
- 15     - un bloque flotante dispuesto dentro de la cámara flotante para moverse axialmente en el mismo, en una primera dirección en respuesta al surgimiento del fluido en la cámara flotante y una segunda dirección en respuesta a la reducción del fluido en la cámara de flotante;
- 20     - un cilindro de pistón conectado al alojamiento de bloque flotante;
- al menos una válvula dispuesta en el cilindro de pistón que opera como una entrada en respuesta al movimiento del bloque flotante en la segunda dirección y una salida en respuesta al movimiento del

bloque flotante en la primera dirección;

- un pistón colocado de manera deslizable dentro del cilindro del pistón y conectado con el bloque flotante; el pistón es capaz de mover en la primera y segunda direcciones y en respuesta al movimiento del bloque flotante y en la segunda dirección para extraer una sustancia de fluido en el cilindro del pistón a través de al menos una válvula, y en respuesta al movimiento del bloque flotante en la primera dirección para producir la sustancia de fluido a través de al menos una válvula; y

- en donde el bloque flotante además comprende una porción superior y una porción inferior moviblemente acoplada a la porción superior.

21. La bomba flotante de conformidad con la reivindicación 20, en donde el bloque flotante comprende además:

- medios para ajustar de manera telescópica la porción inferior con respecto a la porción superior.

22. La bomba flotante de conformidad con la reivindicación 21, caracterizada porque los medios para ajustar de manera telescópica la porción inferior comprende:

- un motor conectado a una superficie superior de la porción inferior del bloque flotante, el motor se

adapta para mover el de la porción inferior del bloque flotante en una dirección predeterminada y por lo que ajustar de manera telescópica el bloque flotante.

5 23. La bomba flotante de conformidad con la reivindicación 20, caracterizada porque el bloque flotante se puede expandir radialmente.

24. La bomba flotante de conformidad con la reivindicación 23, caracterizada porque el bloque flotante comprende  
10 además:

- un sello externo que se expande radialmente;
- una pluralidad de placas exteriores conectadas con el sello externo;
- una pluralidad de placas interiores conectadas de  
15 manera móvil con la pluralidad de placas exteriores;
- un motor conectado con un engranaje, estando el motor colocado axialmente dentro del bloque flotante; y
- una pluralidad de barras de expansión conectadas con el engranaje y con las placas exteriores, la  
20 pluralidad de las barras de expansión se adapta para expandir y contraer radialmente el bloque flotante.

25. Una bomba flotante para el uso en un fluido, caracterizada porque comprende:

- un alojamiento del bloque flotante que define una cámara flotante en el mismo a través del cual el fluido puede fluir:
- un bloque flotante dispuesto dentro de la cámara  
5 flotante para moverse axialmente en el mismo, en una primera dirección en respuesta al surgimiento del fluido en la cámara flotante y una segunda dirección en respuesta a la reducción del fluido en la cámara de flotante;
- un cilindro de pistón conectado al alojamiento de  
10 bloque flotante;
- al menos una válvula dispuesta en el cilindro de pistón que opera como una entrada en respuesta al movimiento del bloque flotante en la segunda  
15 dirección y una salida en respuesta al movimiento del bloque flotante en la primera dirección;
- un pistón colocado de manera deslizable dentro del cilindro del pistón y conectado con el bloque flotante; el pistón es capaz de mover en la primera y  
20 segunda direcciones y en respuesta al movimiento del bloque flotante y en la segunda dirección para extraer una sustancia de fluido en el cilindro del pistón a través de al menos una válvula, y en respuesta al movimiento del bloque flotante en la

primera dirección para producir la sustancia de fluido a través de al menos una válvula; y

- en donde el bloque flotante además comprende:
- una porción superior generalmente cilíndrica en forma axial ahusada que tiene una pluralidad de hebras en el perímetro interior cilíndrico de la porción superior; y
- una porción inferior generalmente cilíndrica que tiene una pluralidad de hebras en una superficie exterior de la misma adaptada para unirse con la pluralidad de hebras en el perímetro interior cilíndrico de la porción superior ahusada.

26. Una bomba flotante para el uso en un fluido, caracterizada porque comprende:

- un alojamiento del bloque flotante que define una cámara flotante en el mismo a través del cual el fluido puede fluir;
- un bloque flotante dispuesto dentro de la cámara flotante para moverse axialmente en el mismo, en una primera dirección en respuesta al surgimiento del fluido en la cámara flotante y una segunda dirección en respuesta a la reducción del fluido en la cámara de flotante;

314  
314

- un cilindro de pistón conectado al alojamiento de bloque flotante;
- al menos una válvula dispuesta en el cilindro de pistón que opera como una entrada en respuesta al movimiento del bloque flotante en la segunda dirección y una salida en respuesta al movimiento del bloque flotante en la primera dirección;
- un pistón colocado de manera deslizable dentro del cilindro del pistón y conectado con el bloque flotante; el pistón es capaz de mover en la primera y segunda direcciones y en respuesta al movimiento del bloque flotante y en la segunda dirección para extraer una sustancia de fluido en el cilindro del pistón a través de al menos una válvula, y en respuesta al movimiento del bloque flotante en la primera dirección para producir la sustancia de fluido a través de al menos una válvula; y
- un anillo de acuicultura conectado en el alojamiento del bloque flotante para mantener la posición de la bomba flotante con respecto al fluido.

27. Una bomba flotante para el uso en un fluido, caracterizada porque comprende:

- un alojamiento del bloque flotante que define una

315  
315

cámara flotante en el mismo a través del cual el fluido puede fluir:

- un bloque flotante dispuesto dentro de la cámara flotante para moverse axialmente en el mismo, en una primera dirección en respuesta al surgimiento del fluido en la cámara flotante y una segunda dirección en respuesta a la reducción del fluido en la cámara de flotante;
- un cilindro de pistón conectado al alojamiento de bloque flotante;
- al menos una válvula dispuesta en el cilindro de pistón que opera como una entrada en respuesta al movimiento del bloque flotante en la segunda dirección y una salida en respuesta al movimiento del bloque flotante en la primera dirección;
- un pistón colocado de manera deslizable dentro del cilindro del pistón y conectado con el bloque flotante; el pistón es capaz de mover en la primera y segunda direcciones y en respuesta al movimiento del bloque flotante y en la segunda dirección para extraer una sustancia de fluido en el cilindro del pistón a través de al menos una válvula, y en respuesta al movimiento del bloque flotante en la primera dirección para producir la sustancia de

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. \_\_\_\_\_

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 05-044485- -00004-0000

Fecha: 2007-09-20 16:41:57 Dep. 2020 NUECREACIONE  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI  
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 200

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 74,449  
FECHA : SEPTIEMBRE 13 DE 2007

\*\*\*\*\* CONSIGNACION \*\*\*\*\*

| DEPOSITANTE               | TIPO PAGO    | BANCO         | CUENTA      | No. PAGO | FECHA PGO  | Vr. PAGO      |
|---------------------------|--------------|---------------|-------------|----------|------------|---------------|
| CLARKE MODET Y CO. COLOMB | CONSIGNACION | BANCO POPULAR | 050-00110-6 | 67351718 | 13/09/2007 | 10,960,000.00 |

\*\*\*\*\* C O N C E P T O \*\*\*\*\*

| CANT. | RENTISTICO  | CONCEPTO                          | TOTAL CONCEPTO |
|-------|-------------|-----------------------------------|----------------|
| 1     | 50005-01-01 | SOLICITUDES                       |                |
| 1     |             | TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN | 482,000.00     |
|       |             | TOTAL :                           | \$ 482,000.00  |

SON: CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE :

3

## SISTEMA DE ENERGIA DE BOMBA HIDROSTATICA

### **CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se relaciona, en general, con un dispositivo de bombeo, de manera más particular pero de ninguna manera sin limitación, con un dispositivo  
5 de bomba hidrostático en un sistema de energía de bomba hidrostática que utiliza un volumen móvil de agua para mover gas, líquido y combinaciones de los mismos de un primer lugar a un segundo lugar.

10

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Han existido muchos intentos por aprovechar lo que comúnmente se conoce como fenómeno ondulatorio y por transformar la energía observada en el fenómeno  
15 ondulatorio en fuentes de energía útiles, confiables. El fenómeno ondulatorio implica la transmisión de energía y momento por medio de impulsos vibratorios a través de varios estados de la materia, y en el caso de las ondas electromagnéticas por ejemplo, a través de un vacío.  
20 Teóricamente, el medio en si no se mueve cuando la energía pasa a su través. Las partículas que constituyen el medio simplemente se mueven en un patrón translacional o angular (orbital) que transmite energía entre sí. Las ondas, como aquellas sobre la superficie del océano,  
25 tienen movimientos de partículas que no son

longitudinales ni transversales. Más bien, el movimiento de las partículas en la onda u ola típicamente implica, componentes de ondas u olas longitudinales y transversales. Las ondas longitudinales típicamente implican partículas que se mueven hacia atrás y hacia delante en una dirección de transmisión de energía. Esas ondas transmiten energía a través de todos los estados de la materia. Las ondas u olas transversales típicamente implican partículas que se mueven hacia atrás y hacia delante en ángulos rectos hacia la dirección de la transmisión de energía. Esas ondas transmiten energía únicamente a través de sólidos. En una onda orbital, las partículas se mueven en una trayectoria orbital. Esas ondas transmiten energía a lo largo de una interfaz entre dos fluidos (líquidos o gases).

Las ondas u olas que ocurran por ejemplo sobre la superficie de un océano, típicamente implican componentes de la onda longitudinal y la onda transversal, puesto que las partículas en las ondas u olas del océano se mueven en órbitas circulares en una interfaz entre la atmósfera y el océano. Las ondas típicamente tienen varias características fácilmente identificables. Esas características incluyen: la cresta, la cual es el punto más alto de la onda u ola; el extremo o cola, el cual es el punto más bajo de la onda; la

altura, la cual es la distancia vertical entre la cresta y el extremo o cola; la longitud de la onda, la cual es la distancia horizontal entre la cresta y la cola; el periodo, el cual es el tiempo que transcurra durante el  
5 paso de una longitud de onda; la frecuencia, el cual es el número de ondas que pasan en el punto fijo por unidad de tiempo; y la amplitud, la cual es la mitad de la distancia de la altura y es igual a la energía de la onda.

10 Han existido muchos intentos por aprovechar y utilizar la energía producida por el fenómeno ondulatorio en el transcurso del último siglo, como el sistema descrito en la Patente Estadounidense No.597,833, expedida en Enero 25, 1898. Esos intentos han incluido  
15 eregir una pared marina para capturar energía derivada del fenómeno ondulatorio; utilizar sistemas de carriles y rieles que implican maquinaciones complejas para aprovechar la energía del fenómeno ondulatorio; desarrollo de sistemas de bombas que están adaptados  
20 únicamente para sistemas ondulatorios de aguas poco profundas; y construcción de torres y similares cerca de la costa marina donde ocurre una disminución de flujo de la marea. También se han hecho otros intentos aún, los cuales no son descritos con detalle aquí.

25 Cada uno de esos sistemas está repleto de

problemas. Por ejemplo, ciertos sistemas que están adaptados para usar agua de mar son sometidos en consecuencia a un ambiente difícil. Esos sistemas implican numerosas partes mecánicas las cuales requieren mantenimiento y reemplazo constantes, y por lo tanto hacen el sistema indeseable. Otros sistemas se limitan a su construcción únicamente en costas marinas o en agua poco profunda, lo cual limita la colocación de los sistemas y por lo tanto hacen los sistemas indeseables. Finalmente, otros sistemas no pueden usar toda la energía proporcionada por el fenómeno ondulatorio, y por lo tanto desperdician energía a través de la recolección, dando como resultado un sistema ineficiente.

El agotamiento de las fuentes de energía tradicionales, como el petróleo, ha requerido la necesidad de fuentes de energía alternativas eficientes. El efecto invernadero, el cual se cree es la causa del fenómeno de calentamiento global y similares, establece además la necesidad de un dispositivo amable con el ambiente para crear energía. El declive en las fuentes de energía tradicionales fácilmente disponibles ha conducido a un incremento en el costo de la energía, el cual se está sintiendo globalmente. Esto se suma a otra necesidad de creación de un dispositivo de energía ambientalmente amigable, de alta eficiencia y bajo costo.

La necesidad de fuentes de energía más baratas, fácilmente disponibles, también es sentida de manera aguda en todo el mundo. En lugares como China por ejemplo, los ríos están siendo vaciados para crear un gran suministro de energía para una población que crece rápidamente. La finalización de esos proyectos puede tomar veinte años o más. La disponibilidad de la energía creada por ese proyecto de vaciado aún no comienza a completar el proyecto. En consecuencia, existe otra necesidad de un dispositivo de energía que proporcione energía inmediatamente tras su construcción y que tenga un periodo de construcción breve.

#### SUMARIO DE LA INVENCION

Los problemas y necesidades identificados anteriormente son resueltos por un sistema de dispositivos de bomba hidráulica accionado por ondas o corrientes de acuerdo a los principios de la presente invención. Los dispositivos de bomba hidrostática incluyen un alojamiento de bloque hidrostático que define una cámara hidrostática en él a través de la cual puede fluir el fluido. Un bloque hidrostático está depositado dentro de la cámara hidrostática para moverse axialmente en ella en una primera dirección en respuesta al aumento de fluido en la cámara hidrostática y una segunda

dirección en respuesta a la disminución del fluido en la cámara hidrostática.

Un cilindro de pistón está conectado al alojamiento del bloque hidrostático y tiene al menos una  
5 válvula colocada en él, que opera como una entrada en respuesta al movimiento de bloque hidrostático en una segunda dirección y una salida en respuesta al movimiento del bloque hidrostático en la primera dirección. Un pistón se encuentra colocado de manera deslizable dentro  
10 del cilindro de pistón y conectado al bloque hidrostático, siendo el pistón móvil en la primera y segunda direcciones y en respuesta al movimiento del bloque hidrostático en la segunda dirección para extraer una sustancia fluida hacia el cilindro del pistón a  
15 través de al menos una válvula, y que responde al movimiento del bloque hidrostático en la primera dirección para enviar la sustancia fluida a través de al menos una válvula.

Si los dispositivos de bomba hidrostática son  
20 configurados para bombear líquidos, los dispositivos de bomba hidrostática son conectados a una instalación de almacenamiento de líquido común. El líquido almacenado es entonces utilizado para impulsar la turbina de líquido para la generación de energía. Si el gas es el medio a  
25 ser bombeado, los dispositivos de bomba hidrostática son

conectados a una instalación de almacenamiento de gas común. El gas almacenado es entonces utilizado para impulsar una turbina de gas para la generación de energía.

5                   Una modalidad para generar electricidad incluye un sistema y un método para convertir el movimiento ondulatorio en energía mecánica. Una sustancia o materia fluida es accionada como una función de la potencia mecánica al reservorio. La materia fluida se hace fluir desde el reservorio. Al menos una porción de la energía cinética de la materia fluida que fluye es convertida en energía eléctrica. La materia fluida puede ser líquido o gas.

15                   En el diseño de los dispositivos de bomba hidrostática a ser localizados en un lugar en un cuerpo de agua, puede ser utilizado un sistema y un método para diseñar un dispositivo de bomba hidrostática. El sistema puede incluir un sistema de cómputo que incluya un procesador operable para ejecutar programas y sistemas de programación. Los programas y sistemas de programación reciben parámetros de entrada que contienen datos ondulatorios históricos de un área del cuerpo de agua y calcula al menos una dimensión de un dispositivo hidrostático del dispositivo de bomba hidrostática como una función de los parámetros de entrada. Las dimensiones

20

25

del dispositivo hidrostático son adaptadas para permitir que el dispositivo hidrostático cree presión ascendente para una materia fluida que esté siendo accionada por el dispositivo de bomba hidrostática.

5                    Otra modalidad de acuerdo a los principios de la presente invención incluye un sistema y un método para generar electricidad de una turbina como una función de la energía ondulatoria de un cuerpo de agua. El sistema incluye dispositivos de bomba hidrostática configurados  
10    en el cuerpo de agua con espacios para permitir que la onda u ola (i) se reforme sustancialmente después de pasar por al menos un primer dispositivo de bomba hidrostática y (ii) accionar al menos un segundo dispositivo de bomba hidrostática. Los dispositivos de  
15    bomba hidrostática operan para desplazar una materia fluida para accionar la turbina.

**BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS**

Una comprensión más completa del método y  
20    aparato de la presente invención puede obtenerse con referencia a la siguiente Descripción Detallada, con números de referencia similares denotando elementos similares, cuando se toma en conjunto con los Dibujos acompañantes donde:

25                    La FIGURA 1 es una vista en elevación lateral

del despiece de un dispositivo de bomba hidrostática en una primera modalidad de acuerdo con los principios de la presente invención para usarse en un sistema de energía de bomba hidrostática;

5           La FIGURA 2A es una vista plana desde arriba del dispositivo de bomba hidrostática de la FIGURA 1;

          La FIGURA 2B es un corte transversal de la FIGURA 2A tomada a lo largo de la línea 2B-2B;

          La FIGURA 2C es un plano lateral del  
10 dispositivo de bomba hidrostática montado de la FIGURA 1;

          Las FIGURAS 3A-3C son vistas planas desde arriba, laterales y en elevación isométrica de un bloque hidrostático ejemplar de acuerdo con los principios de la presente invención;

15           La FIGURA 3D es un corte transversal parcial de un bloque hidrostático ejemplar que tiene una porción telescópica;

          Las FIGURAS 3E-3F son vistas planas desde arriba de una porción base ajustable ejemplar de un  
20 bloque hidrostático ejemplar en una configuración contraída y configuración expandida, respectivamente;

          Las FIGURAS 4A-4C son vistas laterales del dispositivo de bomba hidrostática de la FIGURA 1 cuando una onda u ola pasa a través del dispositivo de bomba  
25 hidrostática;

La FIGURA 4D es una ilustración esquemática de una ola u onda ejemplar;

La FIGURA 5 es una vista lateral elevada de una modalidad alternativa de un dispositivo de bomba  
5 hidrostática ejemplar para usarse en un sistema de energía de bomba hidrostática de acuerdo a los principios de la presente invención;

La FIGURA 6 es una vista lateral elevada de otra modalidad más de un dispositivo de bomba  
10 hidrostática ejemplar para usarse en un sistema de energía de bomba hidrostática de acuerdo a los principios de la presente invención;

La FIGURA 7 es una vista lateral elevada de otra modalidad de un dispositivo de bomba hidrostática  
15 ejemplar para usarse en un sistema de energía de bomba hidrostática de acuerdo a los principios de la presente invención;

La FIGURA 8 es una vista lateral elevada de otra modalidad más de una modalidad alternativa de otra  
20 bomba ondulatoria ejemplar de un dispositivo de bomba hidrostática para usarse en un sistema de energía de bomba hidrostática de acuerdo a los principios de la presente invención;

La FIGURA 9 es una vista lateral elevada de  
25 otra modalidad del dispositivo de bomba hidrostática

ejemplar para usarse en el sistema de energía de bomba hidrostática de acuerdo a los principios de la presente invención;

La FIGURA 10 es una vista lateral elevada de otra modalidad más de un dispositivo de bomba hidrostática ejemplar para usarse en un sistema de energía de bomba hidrostática de acuerdo a los principios de la presente invención;

La FIGURA 11 es una vista lateral elevada de un dispositivo de bomba hidrostática acoplado a un anillo de acuicultura ejemplar para usarse en un sistema de energía de bomba hidrostática de acuerdo a los principios de la presente invención;

La FIGURA 12A es una ilustración de un anillo de cámara hidrostática ejemplar que puede ser usado como un componente estructural de otra modalidad de un dispositivo de bomba hidrostática;

La FIGURA 12B es una vista desde arriba, en perspectiva, tomada a lo largo de una sección transversal de la cámara hidrostática de la FIGURA 1 que utiliza el anillo de cámara hidrostática mostrado en la FIGURA 12A;

La FIGURA 12C es otra modalidad del anillo de la cámara hidrostática de la FIGURA 12A configurado como una tapa de una cámara de pistón;

La FIGURA 13 es un dibujo del sistema para

15 15 329

determinar y/o ajustar dinámicamente el tamaño de un  
bloque hidrostático sobre la base de datos ondulatorios,  
como el sistema que describe una imagen de un esquema de  
un bloque hidrostático ejemplar presentado en un monitor  
5 de un sistema de computadora;

La FIGURA 14 es una elevación de un sistema de  
energía de bomba hidrostática ejemplar que utiliza una  
torre de agua de acuerdo a los principios de la presente  
invención;

10 La FIGURA 15 es una vista elevada de un sistema  
de energía de bomba hidrostática en una modalidad  
alternativa de acuerdo a los principios de la presente  
invención;

La FIGURA 16 es una vista elevada de otro  
15 sistema de energía de bomba hidrostática más en una  
modalidad alternativa;

La FIGURA 17A es una ilustración de un campo de  
bomba ejemplar 1700 que incluye dispositivos de bomba  
hidrostática configurados para dirigir fluido a un  
20 reservorio en respuesta a ondas en el océano; y

La FIGURA 17B es una vista amplificada de la  
configuración de los dispositivos de bomba hidrostática,  
incluyendo los dispositivos de bomba hidrostática  
específicos.

25

DESCRIPCION DETALLADA DE LOS DIBUJOS

Para resolver los problemas identificados anteriormente, se proporciona un dispositivo de bomba hidrostática para convertir la energía potencial que existe en el movimiento natural de volúmenes muy grandes de agua encontrados en la forma de, pero sin limitarse a océanos, lagos y ríos en forma de crecientes y olas en energía mecánica a una eficiencia relativamente alta. El dispositivo de bomba hidrostática es adaptable para bombear gas y líquido, o combinaciones de ambos. Por lo tanto como se refiere aquí, el gas es definido como un fluido o gas, incluyendo por lo tanto aire y agua. El gas o líquido bombeado, como una fuente de energía mecánica, puede entonces ser utilizado para impulsar turbinas, herramientas de aire, ventilación, o cualesquier otros dispositivos mecánicos usando esta forma de energía. La fuente de energía mecánica también puede ser usada para la creación de energía eléctrica utilizando dispositivos de conversión mecánica similares.

Refiriéndose ahora a la Figura 1 a través de la Figura 2C en combinación, un dispositivo de bomba hidrostática 100 se muestra en varias vistas de acuerdo a una primera modalidad de la presente invención. El dispositivo de bomba hidrostática 100 incluye una base 102, un cilindro hidrostático 104 conectado en un extremo

77  
98 77  
330

a la base 102 y cerrado en el otro extremo por una tapa de cilindro hidrostático 106 y un cilindro de pistón 108 conectado en un extremo a la tapa de cilindro hidrostático 106 y alineado de manera generalmente coaxial con el cilindro hidrostático 104. El otro extremo del cilindro del pistón 108 es cerrado por una tapa de cilindro de pistón 110. El cilindro hidrostático 104 es cerrado en un extremo por la superficie superior de la base 102 y en el otro extremo por la tapa del cilindro hidrostático 106 para definir una cámara hidrostática 112 en él.

Un bloque hidrostático 114 de forma generalmente cilíndrica es colocado por deslizamiento dentro de la cámara hidrostática 112 para moverse axialmente en ella.

Un eje de pistón 116 conectado al extremo superior del bloque hidrostático 114 se extiende de manera general axialmente desde el mismo a través de una abertura 118 en la tapa del cilindro hidrostático 106. Un pistón 120 generalmente de forma cilíndrica es colocado por deslizamiento dentro del cilindro del pistón 108 y conectado en el extremo inferior al otro extremo del eje del pistón 116 para moverse de manera generalmente axial dentro de este. El cilindro del pistón 108 está cerrado en un extremo por la superficie superior del pistón 120 y en el otro extremo por la tapa del cilindro del pistón

110 para definir una cámara de pistón 122 en él.

Una válvula de entrada 124 y una válvula de salida 126 se extienden a través de la tapa del cilindro del pistón 110 en comunicación con la cámara del pistón 122 para permitir que el gas o líquido fluya a su través. Una línea de entrada 128 y una línea de salida 130 están conectadas a la válvula de entrada 124 y la válvula de salida 126, respectivamente, y están adaptadas para recibir y extraer, respectivamente, gas o líquido de los otros extremos.

La base 102 puede contener balastre para mantener el dispositivo de bomba hidrostática 100 en una posición fija en relación con el ambiente. La base 102 también puede comprender un receptáculo de almacenamiento para gas o líquido transferido a ella, el cual está colocado en la línea de salida 130 para recibir el aire o líquido de la cámara del pistón 122. Si la base 102 va a ser usada como almacén, una salida de la base 132 puede ser conectada a esta para permitir el flujo de gas o líquido a un lugar deseado desde la base 102. Debe apreciarse que la ubicación de la salida de la base 132 sobre la base 102 es adaptable de modo que la salida de la base 132 pueda ser colocada en cualquier lugar sobre la base 102.

El cilindro hidrostático 104, el cual también

19 A  
333

puede ser un alojamiento de bloque hidrostático, puede ser colocado en la superficie superior de la base 102 por cadenas 134 que a su vez estén conectadas al cilindro hidrostático 104. De esta manera, las cadenas 134

5 estabilizan al cilindro hidrostático 104 sobre la base 102. Debe apreciarse que pueden ser usadas cuerdas de alambre u otros medios de conexión para acoplar el cilindro hidrostático 104 a la base 102, y la presente invención no es limitada por las cadenas 134 como los

10 medios de conexión.

El cilindro hidrostático 104 también puede tener una pluralidad de aberturas separadas regularmente sobre el perímetro para permitir que un líquido como el agua fluya a través del cilindro hidrostático 104 que rodea al

15 bloque hidrostático 114. Para reducir la turbulencia asociada con ese flujo, puede ser proporcionada una pluralidad de aberturas de turbulencia 131 sobre el cilindro hidrostático 104. Por lo tanto, el cilindro hidrostático 104 puede comprender una jaula o similar

20 para reducir la fricción asociada con el gas que fluye a través del cilindro hidrostático 104.

El cilindro hidrostático 104 tiene una longitud predeterminada. La longitud del cilindro hidrostático 104 se relaciona con el movimiento del bloque hidrostático

25 114 dentro de diferentes ambientes líquidos. Por ejemplo,

cuando el dispositivo de bomba hidrostática 100 es colocado en un ambiente oceánico, la longitud del cilindro hidrostático 104 necesita ser ajustable para permitir que el dispositivo de bomba hidrostática 100  
5 funcione con los cambios de mareas y alturas de olas anuales. Cuando el dispositivo de bomba hidrostática 100 es colocado en un ambiente lacustre, por ejemplo, la longitud del cilindro hidrostático 104 no requeriría ajuste a parámetros de operación de altura de ola.

10 En otro ejemplo, en un cuerpo de agua que tiene una profundidad de agua de 3.04 metros (10 pies) el cilindro hidrostático debe ser de al menos 3.04 metros (10 pies), y tener una altura de operación adicional de 2.13 metros (7 pies) agregada a los 3.04 metros (10 pies)  
15 para permitir el movimiento del bloque hidrostático dentro de la cámara hidrostática. Por supuesto, el cilindro hidrostático sería de 5.17 metros (17 pies) de alto y tendría una carrera útil de 2.13 metros (7 pies). Pero si el cuerpo de agua tiene cambios de marea, este  
20 ejemplo cambia ligeramente.

En el ejemplo cambiado, con el dispositivo de bomba hidrostática en un mar de 3.04 metros (10 pies), por un cambio de marea de 0.60 metros (2 pies) da como resultado una pérdida de 0.60 metros (2 pies) de carrera  
25 útil. Para considerar este cambio, la diferencia entre la

21  
21  
335

marea baja y la marea alta anual es agregada a la longitud del cilindro hidrostático a ser desplegado. Es decir, que en un ambiente donde la altura máxima de la ola es de 2.13 metros (7 pies), la marea baja es de 3.04 metros (10 pies) y la marea alta es de 4.25 metros (14 pies), la diferencia entre la marea baja y la marea alta sería de 1.2 metros (4 pies). Esta es agregada a la longitud del cilindro hidrostático (2.136 metros (7 pies) (para una altura máxima de ola) + 3.04 metros (10 pies) (para permitir que el dispositivo de bomba hidrostática opere en condiciones de marea baja) + 1.2 metros (4 pies) (diferencia entre las mareas baja y alta)) para la longitud de cilindro hidrostático total de 6.38 metros (21 pies). Esto permite una carrera de 2.136 metros (7 pies) en los días de marea alta con el uso total de las olas que pasan.

La tapa del cilindro hidrostático 106 está adaptada para soportar el cilindro del pistón 108 sobre ella, y la abertura 118 en ella está adaptada para evitar que el líquido fluya hacia la cámara hidrostática 112 entre al cilindro del pistón 108 a su través. La tapa del cilindro hidrostático 106 puede ser conectada al cilindro hidrostático 104 por soldadura o roscas, u otros medios de conexión adecuados adaptados para resistir las fuerzas ambientales, soportando a la vez las cargas creadas por

el cilindro del pistón 108 y sus componentes  
estructurales. Pueden ser usados sellos en la abertura  
118 de la tapa hidrostática 106 para evitar que los  
líquidos o gases entren al cilindro del pistón 108 desde  
5 la cámara hidrostática 112. El cilindro del pistón 108  
está adaptado para sellar el interior del cilindro del  
pistón 108 del ambiente. El cilindro del pistón 108 es  
construido de un material diseñado para limitar los  
efectos del ambiente, incluyendo agua en lagos, océanos y  
10 ríos.

El bloque hidrostático 114 depositado dentro de  
la cámara hidrostática 112 es generalmente cilíndrico y  
tiene una superficie superior ahusada. El bloque  
hidrostático 114 tiene una flotabilidad predeterminada,  
15 de modo que el bloque hidrostático 114 se mueve en un  
ciclo que se conforma a la dinámica de fluidos del agua  
en la cual el dispositivo de bomba hidrostática 100 está  
colocado y las características del sistema hidráulico o  
neumático del dispositivo de bomba hidrostática 100 en  
20 sí. La flotabilidad del bloque hidrostático 114 puede de  
igual modo ser ajustada dependiendo de las  
características y la dinámica de fluido del agua y el  
sistema. Ese ajuste puede ocurrir (1) ajustando manual o  
remotamente el bloque hidrostático 114 ya sea axial o  
25 radialmente con respecto a la cámara hidrostática 112 o

en ambas direcciones; y (2) ajustar otras características del bloque hidrostático 114 que afecten su comportamiento en el agua. Los medios de ajuste ejemplares son descritos con mayor detalle más adelante.

5 El eje del pistón 116 es acoplado al bloque hidrostático 114 y el pistón 120 vía uniones de conexión respectiva 136, 138. Las uniones de conexión 136, 138 pueden ser diseñadas para ser móviles o flexibles en respuesta a cualquier movimiento radial de cualquier  
10 pistón 120 o el bloque hidrostático 114 cuando el pistón 120 y el bloque hidrostático 114 no estén alineados axialmente. Ese movimiento o flexibilidad puede ser logrado a través del uso de un acoplado giratorio y otros medios de acoplamiento adecuados.

15 El eje del pistón 116 está diseñado para ser de peso ligero y ambientalmente resistente, de modo que el eje del pistón 116 continúe funcionando después de exponerse a condiciones ambientales difíciles. El eje del pistón 116 está diseñado además para trasladar fuerza del  
20 bloque hidrostático 114 al pistón 120 y del pistón 120 al bloque hidrostático 114. Finalmente, el eje del pistón 116 puede ser ajustable telescópicamente, de modo que la longitud del eje del pistón 116 pueda incrementarse o disminuirse, dependiendo de los requerimientos del  
25 dispositivo de bomba hidrostática 100. El ajuste del eje

del pistón 116 puede ser necesario cuando el aire sea el medio de bombeo, o la altura de las olas o crecientes sean menores de lo deseable. Ese ajuste permite la utilización máxima de la energía potencial en las olas o crecientes.

Para sellar la cámara del pistón 122, el pistón 120, el cual es colocado por deslizamiento dentro del cilindro del pistón 108 puede incluir un sello entre ellos que se extiende alrededor del perímetro del pistón 120. El sello está adaptado para evitar la infiltración de gas o líquido del ambiente hacia la cámara del pistón 122, o de la cámara del pistón 122 al ambiente, mientras el pistón 120 permanezca deslizándose dentro de la cámara del pistón 122.

Las válvulas de entrada y salida 124, 126 son dispositivos de flujo unidireccional los cuales permiten el flujo de gas o líquido hacia adentro o hacia fuera de la cámara del pistón 122, respectivamente. Deberá apreciarse que las válvulas 124, 126 pueden ser colocadas en diferentes lugares sobre la tapa del cilindro del pistón 110, en tanto se logre una presión deseada dentro de la cámara del pistón 122.

Debido al movimiento del bloque hidrostático 114 en el cilindro hidrostático 104 puede ser impedido por fricción u otros elementos que entren al cilindro

25  
28  
339

hidrostático 104, una pluralidad de uñas 140 pueden ser conectadas a la superficie interna del cilindro hidrostático 104. Las uñas 140 se extienden axialmente a lo largo del perímetro del cilindro hidrostático 104, y  
5 sirven además para estabilizar la orientación del bloque hidrostático 114 dentro del cilindro hidrostático. Las uñas 140 pueden ser construidas de un material adecuado, de modo que el coeficiente de fricción entre las uñas 140 y el bloque hidrostático 114 se aproxime a cero.

10                Para limitar el movimiento axial del bloque hidrostático 114 dentro del cilindro hidrostático 104, puede proporcionarse una pluralidad de topes 142 sobre la superficie interna del cilindro hidrostático 104 y colocarse en una porción inferior del mismo. La  
15 colocación de los topes 142 puede ser ajustada para adaptarse a una longitud de cadena deseada del pistón 120 dentro del cilindro del pistón 108.

                 Debe comprenderse que el movimiento axial del bloque hidrostático 114 en el cilindro hidrostático 104  
20 se traduce en movimiento axial del pistón 120 dentro del cilindro del pistón 108 vía el eje del pistón 116. El eje del pistón 116 y las uniones de conexión 136 fijan además la posición de pistón 120 con respecto al bloque hidrostático 114.

25                Refiriéndose ahora a las Figuras 3A-3C, un

bloque hidrostático ejemplar 300 se muestra en vistas laterales e isométricas, planas, desde arriba, respectivamente. El bloque hidrostático 300 tiene una abertura axial 302 para recibir la unión de acoplamiento 136 (Figura 2B) y por lo tanto se acopla al eje del pistón 116 (Figura 1). Una porción superior 304 está ahusada radialmente hacia adentro desde el perímetro del bloque hidrostático 300, y termina en la abertura axial 302. Los ahusamientos sobre la porción superior 304 ayudan al movimiento axial del bloque hidrostático 300, especialmente cuando el bloque hidrostático 300 es sumergido en agua y se mueva hacia la superficie del agua. Aunque la porción superior 304 es mostrada separada de una porción inferior 306 del bloque hidrostático 300, debe apreciarse que los ahusamientos pueden comenzar desde cualquier porción del bloque hidrostático 300 y terminar en la abertura axial 302 para facilitar el movimiento axial del bloque hidrostático 300 en el agua.

Refiriéndose ahora a la Figura 3D, en ella se muestra una sección transversal parcial de un bloque hidrostático ejemplar, alternativo, 350. El bloque hidrostático 350 tiene una porción superior 352 y una porción inferior 354. La porción superior 352 tiene una porción ahusada radialmente 356 para facilitar el movimiento axial del bloque hidrostático 350 en el agua,

27  
X 27  
341

y una porción no ahusada 358 conectada a la porción ahusada 356. Formadas sobre el perímetro interno de la porción superior 352 del bloque hidrostático 350 se encuentran roscas 360

5                   La porción inferior 354 del bloque hidrostático es generalmente cilíndrica, y tiene una pluralidad de roscas 362 formada sobre el perímetro externo de la porción inferior 354. Las roscas 362 de la porción inferior 354 están adaptadas para acoplarse con la rosca  
10 360 de la porción superior 352 y permitir el movimiento axial de la porción inferior 354 con respecto a la porción superior 352.

El movimiento de la porción inferior 354 con respecto a la porción superior 352 es lograda a través  
15 del uso de un motor 364. El motor 364 está conectado a la porción inferior 354 sobre una superficie superior 365 de la porción inferior 354. Un eje de accionamiento 366 acopla el motor 364 a la superficie superior 365 y hace girar la porción inferior 354 en una dirección  
20 predeterminada, conectando por lo tanto telescópicamente el bloque hidrostático 350. La conexión telescópica de la porción inferior 354 incrementa o disminuye la altura en el bloque hidrostático 350, incrementado o haciendo disminuir por lo tanto la flotabilidad del bloque  
25 hidrostático 350. Debe apreciarse que el diámetro del

28

bloque hidrostático 350 es de igual modo ajustable usando métodos similares.

Refiriéndose ahora a las Figuras 3E y 3F en combinación, se muestra una vista desde arriba de una  
5 base de bloque hidrostática ajustable 370. La base del bloque hidrostático ajustable 370 incluye placas externas 372, placas internas 374 conectadas a las placas externas 372, un motor colocado axialmente 376 conectado a un engrane 378, y una pluralidad de barras de expansión 380  
10 conectadas al engrane 378 y las placas externas 372. La circunferencia de la base del bloque hidrostático 370 es sellada con material plástico, termoplástico u otro material sellador 382, como, por ejemplo, caucho. El material sellador 382 evita de este modo que entren  
15 materiales del ambiente a la base del bloque hidrostático 370.

Las placas externas 372 se conectan a las placas internas 374 vía los rodillos 384. Los rodillos 384 permiten el movimiento de las placas externas 372 con  
20 respecto a las placas internas 374. Las guías para los rodillos 384 pueden ser colocadas sobre las superficies respectivas de las placas externas e internas 372, 374.

El motor 376 es colocado axialmente dentro de la base del bloque hidrostático 370 e impulsado por una  
25 fuente de energía adecuada. El motor 376 es conectado al

engrane 378, de modo que tras el accionamiento del motor 376, el engrane 378 gire en la dirección de las manecillas del reloj o contrario a las manecillas del reloj.

5 El engrane 378 es conectado a las barras de expansión 380, de modo que la rotación de un engrane 378 en una dirección en el sentido de las manecillas del reloj o contraria a las manecillas del reloj da como resultado la expansión o contracción respectiva del  
10 diámetro de la base del bloque hidrostático 370 a través del movimiento de las placas externas 372 con respecto a las placas internas 374 vía los rodillos 384.

Por ejemplo, la Figura 3E muestra la base del bloque hidrostático 370 en una posición contraída que  
15 tiene un diámetro delineado por  $D_1$ . Cuando el motor 376 es accionado para hacer girar el engrane 378 en una dirección en el sentido de las manecillas del reloj, la barra de expansión 380 gira, de manera correspondiente, para expandir por lo tanto el diámetro de la base del  
20 bloque hidrostático 380 como se muestra en la Figura 3F y se delinea por  $D_2$ . El material termoplástico 382 de igual modo se expande en relación con la expansión del diámetro del bloque hidrostático. En consecuencia, la base del bloque hidrostático 370, cuando es usada en un  
25 dispositivo de bomba hidrostática, puede expandirse y

contraerse radialmente para incrementar o hacer disminuir el diámetro del bloque hidrostático asociado. Debe apreciarse que, aunque se muestra en una configuración generalmente cilíndrica, la base del bloque hidrostático 370 puede estar en otras configuraciones dependiendo del diseño y requerimiento del dispositivo de bomba hidrostática.

Refiriéndose ahora a las Figuras 4A, 4B y 4C, el dispositivo de bomba hidrostática 100 se muestra en varias posiciones cuando pasa una ola (W) a través de la cámara hidrostática 112 (Figura 1). Las olas (W) que pasan a través de un dispositivo de bomba hidrostática 100 tienen características geométricas que incluye las siguientes:

La altura de la ola ( $W_H$ ) es la distancia vertical entre la cresta (C) o el punto alto de la ola y el extremo o cola (T) o el punto bajo de la ola;

La longitud de la ola ( $W_L$ ) es la distancia entre puntos equivalentes, por ejemplo, crestas o colas sobre las olas; y

Nivel de agua estática ( $S_{WL}$ ) es la superficie del agua en ausencia de cualesquier ondas, generalmente el punto medio de la altura de la ola ( $W_H$ ).

En la Figura 4A, el bloque hidrostático 114 se muestra en su posición vertical más alta soportada por la

3135  
345

cresta ( $C_1$ ) de la onda (W) cuando un fluido sale a través de la válvula de salida 126. A medida que la ola (W) se desplaza a través de la cámara hidrostática 112 una distancia de aproximadamente la mitad ( $1/2$ ) de la longitud de la ola u onda ( $W_L$ ) como se muestra en la Figura 4B, el bloque hidrostático 114 cae a su posición vertical más baja dentro del extremo (T) de la ola (W) cuando el fluido es extraído a través de la válvula de entrada 124. En la Figura 4C, la ola (W) se ha desplazado a todo lo largo de la ola ( $W_L$ ), de modo que el bloque hidrostático 114 ha regresado a la posición vertical más alta sobre la siguiente cresta ( $C_2$ ) y el fluido sale nuevamente a través de la válvula de salida 126.

La carrera del pistón ( $P_s$ ) (no mostrada) del dispositivo de bomba hidrostática 100 se define como la distancia a la que el pistón 120 es movido por el bloque hidrostático 114 cuando la ola (W) se desplaza una longitud de onda ( $W_L$ ) a través de la cámara hidrostática 112. Cuando la ola (W) se desplaza a través de la cámara hidrostática 112, el bloque hidrostático 114 cae una distancia ( $B_D$ ) igual a la altura de la ola desde la posición de la cresta ( $C_1$ ) en la Figura 4A hasta la posición de un extremo o cola (T) en la Figura 4B, y entonces se eleva la misma distancia ( $B_R$ ) desde la posición del extremo o cola (T) en la Figura 4B hasta la

32

posición de la cresta ( $C_2$ ) en la Figura 4C. En consecuencia, la carrera del pistón ( $P_s$ ) es igual a dos veces la altura de la ola ( $W_H$ ):

$$P_s = B_D + B_R = 2W_H$$

5 De este modo, el pistón 120 tiene una "media carrera" descendente y una "media carrera" ascendente, también referida como "carrera de descenso" y "carrera de ascenso", respectivamente.

La ola tiene una altura  $W_H$  y un periodo  $W_p$  de  
 10 ola dados que pasa a través del dispositivo de bomba hidrostática 100. El dispositivo de bomba hidrostática 100 tiene una carrera de pistón  $P_s$ , la cual es definida por el movimiento del pistón a través de un periodo de ola completa  $W_p$ . Como puede observarse en la Figura 4A,  
 15 cuando una ola se mueve a través del dispositivo de bomba hidrostática 100, el bloque hidrostático se mueve en asociación directa con la ola que pasa.

Cuando el dispositivo de bomba hidrostática 100 está en un estado de presión de cero, el bloque  
 20 hidrostático 114 es capaz de desplazarse a la distancia máxima resultante del movimiento de la ola, es decir  $P_{smax} = 2W_L$ . Esto se traduce en un desplazamiento de media carrera completa del pistón 120 en el cilindro del pistón 108, lo cual fuerza el fluido hacia fuera de la cámara  
 25 del pistón a través de la válvula.

33 33  
347

Refiriéndose nuevamente a la Figura 1 y en operación, después de que el dispositivo de bomba hidrostática 100 ha sido colocado inicialmente en un cuerpo de agua, como un océano, lago, río, u otro ambiente que produzca olas o crecientes, la presión inicial en la línea de salida 130, la válvula de salida 126 y la cámara del pistón 122 comienza en un estado de presión de cero. Una ola u onda, que tiene propiedades reconocidas, arriba al dispositivo de bomba hidrostática 100. El agua de la ola llena cada vez la cámara hidrostática 112. Cuando el agua llena la cámara hidrostática 112, el bloque hidrostático 114 comienza a elevarse con el aumento de agua a la cámara hidrostática 112.

La flotabilidad del bloque hidrostático 114 es diseñada de modo que una mayoría del bloque hidrostático 114 se desplace relativamente alto fuera del agua dentro de la cámara hidrostática 112, permitiendo por lo tanto el movimiento axial del bloque hidrostático 114 dentro de la cámara hidrostática 112. Cuando la ola se retira, el bloque hidrostático 114 baja con el agua aceptándose en la cámara hidrostática 112 y por gravedad. El eje del pistón 116 traslada el movimiento del bloque hidrostático 114 al pistón 120.

En el otro extremo del espectro, cuando el

dispositivo de bomba hidrostática 100 comienza con la presión máxima en la línea de salida 130 y la válvula de salida 130, la mayoría del bloque hidrostático 114 será sumergido virtualmente dentro del agua en la cual el  
5 dispositivo de bomba hidrostática 100 está colocado. Esto da como resultado la disminución de la longitud de la carrera del pistón 120 a través de la cámara del pistón 122.

La gravedad impulsa hacia abajo la carrera del  
10 bloque hidrostático 114 y el pistón 120 cuando pase una ola o creciente dada. Con el aumento de una ola o creciente dada, la flotabilidad del bloque hidrostático 114 proporciona la elevación/potencia o energía para el pistón 120 vía el eje del pistón 116. cuando la presión  
15 del pistón 120 de la válvula de salida 126 es baja, el bloque hidrostático 114 se desplaza relativamente alto en el agua dentro de la cámara hidrostática, debido a que el ascenso hidrostático requerido es únicamente relativo en la contrapresión proporcionada a la cámara del pistón 122  
20 vía la válvula de salida 126.

Cuando la presión del pistón es alta, el movimiento axial del bloque hidrostático 114 dentro de la cámara hidrostática es limitado, dando como resultado que el bloque hidrostático 114 se desplace menos en el agua.  
25 En ciertos estados de presión alta en la cámara del

35 38  
349

pistón 122, el bloque hidrostático 114 puede ser sumergido fácil y completamente y aún axialmente dentro de la cámara hidrostática para bombear el líquido o gas dentro de la cámara del pistón 122. Eventualmente, la  
5 presión de la válvula de salida 126 puede volverse demasiado grande, de modo que la flotabilidad del bloque hidrostático 114, aún cuando esté completamente sumergido, no pueda proporcionar ya suficiente fuerza de ascenso para mover el pistón 120. En este punto, el  
10 bloque hidrostático 114 y el pistón 120 cesan de moverse aún cuando la ola o creciente continúe elevándose con respecto al dispositivo de bomba hidrostática 100.

Por ejemplo, en un dispositivo de bomba hidrostática que tiene un bloque hidrostático con una  
15 altura de 0.30 m (un pie) desplegado en una situación de presión máxima, el dispositivo de bomba hidrostática perderá aproximadamente un pie de la carrera de la bomba dentro del cilindro del pistón. Si estuviera presente una ola de solo 0.30 m (un pie), el dispositivo de bomba  
20 hidrostática no cambiaría.

Si no se alcanza este punto, el bloque hidrostático 114 y el pistón 120 continuarán moviéndose axialmente con el aumento de una ola o creciente dada hasta que la ola o creciente alcance su altura máxima  
25 respectiva, permitiendo que el pistón 120 mueva el

30  
36  
350

líquido o gas en la cámara del pistón 122 a través de la válvula de salida 126. Este proceso es mantenido hasta que se alcanza el punto de compresión máxima en la cámara del pistón 122 pero permitiendo aún el flujo hacia fuera.

5                    Cuando el bloque hidrostático 114 está casi sumergido o sumergido pero moviéndose axialmente, este se conoce como la línea de agua alta del dispositivo de bomba hidrostática 100. Cuando la ola o creciente pasa, el punto más bajo de descenso del bloque hidrostático 114  
10 es llamada línea de agua baja del dispositivo de bomba hidrostática 100. La distancia entre la línea de agua alta y la línea de agua baja determina la carrera que proporcionó energía del pistón 120.

                  Por ejemplo, cuando el gas es el medio a ser  
15 bombeado, la línea de entrada 128, que puede ser ajustada para conectarse a una fuente de gas, es colocada en un lugar que se comunica con y recibe gas de un ambiente de gas como el aire del ambiente. La línea de salida 130 puede ser conectada a la base 102 para almacenar el gas  
20 comprimido. Debe apreciarse que la línea de salida 130 puede ser conectada a otro lugar para almacenar el gas, como un tanque de almacenamiento fijo que se localiza externo al dispositivo de la bomba hidrostática 100.

                  En el ejemplo de gas, cuando el pistón 120 baje  
25 con una ola asentándose, crea un vacío en la cámara del

37

pistón 122, y extrae gas a través de la línea de entrada 128 y la válvula de entrada 124 hacia la cámara del pistón 122. En el extremo o cola de la ola y después de que el agua ha evacuado la cámara hidrostática 112, o  
5 cuando el bloque hidrostático 114 entra en contacto con los topes 142 que inhiben un movimiento adicional hacia abajo del bloque hidrostático 114 y el pistón 120, la cantidad máxima de gas llega a la cámara del pistón 122.

Cuando la ola comienza a elevarse y el agua  
10 llena cada vez más la cámara hidrostática 112, el bloque hidrostático 114 es expuesto a y entra en contacto con el agua. La flotabilidad del bloque hidrostático 114 da como resultado un ascenso natural del bloque hidrostático 114 en respuesta al aumento de agua dentro de la cámara  
15 hidrostática 112. Debido a la posición fija del bloque hidrostático 114 con respecto al pistón 120 de acuerdo a lo facilitado por el eje del pistón 116, el pistón 120 se eleva en relación directa al ascenso del bloque hidrostático 114.

20 El gas que ha sido introducido en la cámara del pistón 122 se comprime dentro de la cámara del pistón 122 cuando el bloque hidrostático 114 se eleva, hasta que la presión del gas comprimido supera la presión de línea en la línea de salida 130. En este punto, el gas fluye a  
25 través de la válvula de salida 126 y la línea de salida

130 y es transportado a un lugar deseado para su uso o almacenamiento. Por ejemplo, la base ejemplar 102 descrita anteriormente u otro lugar de almacenamiento puede ser usado para almacenar el gas comprimido. Es concebible además que el gas pueda ser expulsado hacia la atmósfera si la situación lo requiere.

Cuando la ola alcanza su altura máxima cuando pasa a través del dispositivo de bomba hidrostática 100, el agua comienza a salir de la cámara hidrostática 112.

La gravedad empuja el bloque hidrostática 114 hacia abajo con la ola, dando como resultado un movimiento del pistón 120 hacia abajo, lo cual crea un vacío en la cámara del pistón 122. El vacío nuevamente extrae gas hacia la cámara del pistón 122 como se describió anteriormente, repitiendo por lo tanto el proceso con cada ola sucesiva, accionando por lo tanto el dispositivo de bomba hidrostática 100 para extraer sucesiva y cíclicamente gas hacia la cámara del pistón 122, gas comprimido dentro de la cámara del pistón 122 y forzar el gas de la cámara del pistón 122 hacia la base 102. El pistón 120 comprende además el gas almacenado en la base 102 por cada ciclo hasta que el bloque hidrostático 114 ya no pueda superar la presión del gas almacenado en la línea de salida 130. En este punto, el bloque hidrostático 114 ya no se eleva con respecto a las olas.

En otro ejemplo, cuando un líquido es el medio a ser bombeado, la línea de entrada 128 es conectada a un ambiente líquido, como el agua. La línea de salida 130 puede ser conectada a un reservorio de almacenamiento, incluyendo pero sin limitarse al lecho de un lago, torre de agua u otro sistema de agua. Cuando los líquidos incompresibles como el agua están siendo bombeados, el eje del pistón 116 puede no requerir ajuste debido a que el dispositivo de bomba hidrostática 100 bombeará una vez que la cámara del pistón 122 esté completamente llena con el líquido incompresible.

En el ejemplo del líquido, el descenso del pistón 128 crea de manera correspondiente, un vacío en la cámara del pistón 122, el cual extrae agua a través de la línea de entrada 128 y la válvula de entrada 124 y hacia la cámara de pistón 122. En el extremo o cola de la ola y cuando el agua evacua la cámara hidrostática 112, o cuando el bloque hidrostático 114 entra en contacto con los topes 142 que inhiben el movimiento descendente adicional del bloque hidrostático 114, la cantidad máxima de líquido llena la cámara del pistón 122.

Cuando la ola comienza a elevarse y el agua llena cada vez más la cámara hidrostática 112, el bloque hidrostático 114 es expuesto a y puesto en contacto con el agua. La flotabilidad del bloque hidrostático 114 da

40  
40  
354

como resultado un ascenso natural del bloque hidrostático 114 en respuesta al aumento creciente de agua dentro de la cámara hidrostática 112. Debido a la naturaleza fija del bloque hidrostático 114 con respecto al pistón 120 cuando es facilitado por el eje del pistón 116, el pistón 120 se eleva cada vez más en relación directa al ascenso del bloque hidrostático 114. En el caso del agua como medio, el aumento de agua incompresible dentro de la cámara del pistón 122 supera la presión de línea de la línea de salida 130. En este punto, el agua fluye a través de la válvula de salida 126 y la línea de salida 130, y es transportada a un lugar deseado para ser usada o almacenada. Es concebible que el líquido y/o gas pueda ser expulsado de la atmósfera si la situación lo requiere.

Cuando la ola alcanza su altura máxima cuando pasa a través del dispositivo de bomba hidrostática 100, y se aleja, el agua comienza a salir cada vez más de la cámara hidrostática 112. La gravedad empuja al bloque hidrostático 114 hacia abajo, dando como resultado un movimiento descendente del pistón 120 y un vacío en la cámara del pistón 122. El vacío sirve para extraer líquido y/o gas hacia la cámara del pistón 122. El proceso se repite con cada ola sucesiva, accionando por lo tanto el dispositivo de bomba hidrostática 100 para

41

extraer sucesiva y cíclicamente líquido y/o agua hacia la cámara del pistón 122, y bombear el líquido y/o agua desde la cámara del pistón 122.

Deberá apreciarse en el ejemplo de líquido que  
5 debe ser factorizada una pérdida del aumento de flotabilidad debido al peso del agua/líquido presente en la cámara del pistón 122. Sin embargo, en el ejemplo de gas, debido a que las propiedades de peso relativamente ligero del gas contra el líquido, esta pérdida es  
10 virtualmente inexistente. La pérdida en el ejemplo de líquido puede ser superada a través de las propiedades ajustables del bloque hidrostático 114.

La operación del dispositivo de bomba hidrostática 100 depende del ambiente donde sea usado.  
15 Por ejemplo, cuando el dispositivo de bomba hidrostática 100 está situado en un océano que tiene promedios de olas analizados predeterminados, el dispositivo de bomba hidrostática 100 debe ser acoplado a una estructura en relación con las olas, o colocado con lastre, de modo que  
20 el dispositivo de bomba hidrostática mantenga su posición en relación con las olas. Esas estructuras podrían ser fijas o sustancialmente fijas, o podrán incluir un buque apropiado para la navegación marítima, un arreglo tipo plataforma, o acoplamiento directo del dispositivo de  
25 bomba hidrostática 100 al piso del océano. Esas

42  
42  
356

conexiones son comunes, especialmente dentro de la industria petrolera y de gas, y se contemplaron para usarse en conjunto con el dispositivo de bomba hidrostático novedoso 100 de acuerdo con los principios  
5 de la presente invención.

El aumento de flotabilidad para accionar el pistón dentro del cilindro del pistón vía el eje del pistón se relaciona directamente con la capacidad de ascenso del bloque hidrostático. Teóricamente, por  
10 ejemplo, dado un desplazamiento total del bloque hidrostático de 45.4 kilogramos (100 libras), sustrayendo el peso del bloque hidrostático 4.54 kilogramos (10 libras), el eje del pistón, los conectadores, otras partes misceláneas 2.27 kilogramos (5 libras), y el peso  
15 del pistón 1.35 kilogramos (2.5 libras) del desplazamiento total 45.4 kilogramos (100 libras) queda una capacidad de ascenso de 37.45 kilogramos (82.5 libras). La prueba empírica del dispositivo de bomba hidrostática 100 opera con una eficiencia de alrededor de  
20 96% para esta fórmula.

Se contempló que el dispositivo de bomba hidrostática 100 puede ser usado para autocalibrar su posición con respecto al piso del océano y por lo tanto mantener una posición generalmente estable en relación  
25 con el ambiente ondulatorio en el cual se ha colocado.

43  
43  
32

Por ejemplo, pueden ser acoplados tanques de lastres al dispositivo de bomba hidrostática 100 y llenados con el lastre apropiado. El dispositivo de bomba hidrostática 100 puede bombear gas o líquido hacia los tanques de lastre y por lo tanto ajustar la posición del dispositivo de bomba hidrostática 100 en relación con el ambiente ondulatorio. Esa configuración puede ser lograda acoplando la línea de salida 130 del dispositivo de bomba hidrostática 100 al tanque de lastre y proporcionando un sistema de control para ajustar el flujo hacia adentro y hacia fuera del tanque de lastre a una condición predeterminada. Pueden usarse gas o líquido dependiendo del ajuste de ubicación deseado del dispositivo de bomba hidrostática 100.

También se contempló que la longitud y ancho (diámetro) del pistón 120 puede ser ajustado para que corresponda al medio de bombeo o las propiedades del pistón 120, la cámara hidrostática 112, y el bloque hidrostático 114. De igual modo, el pistón 120 puede tener un ajuste telescópico o similar en él para ajustar la altura o ancho del pistón 120 de manera similar al bloque hidrostático 300 (véanse las Figuras 3A-3C).

Por ejemplo, las velocidades de flujo y valores de presión dentro del dispositivo de bomba hidrostática 100 se relacionan con el diámetro interno y la altura del

44

- cilindro del pistón 108. Entre más grande es el cilindro del pistón 108 más larga es la carrera del pistón dentro del cilindro del pistón 108, y más grande la cantidad de flujo de líquido o gas lograda con la menor presión presente. Entre más pequeño es el cilindro del pistón 108 y más corta la carrera del pistón dentro del cilindro del pistón 108, es mayor la presión presente para el flujo de líquido o gas y se logra la menor cantidad de flujo de líquido o gas.
- 10 Debe reconocerse que pueden ocurrir pérdidas por fricción, aunque modestas, relacionadas con las longitudes y dimensiones de la línea de entrada 128 y la línea de salida 130 y los otros materiales, incluyendo las válvulas de entrada y salida 124, 126.
- 15 El tamaño de la cámara hidrostática 112 y el bloque hidrostático 114 también pueden ser ajustados para proporcionar una eficiencia máxima al dispositivo de bomba hidrostática. Esos ajustes pueden hacerse, por ejemplo, manualmente, intercambiando partes,
- 20 automáticamente, incluyendo las porciones telescópicas sobre un componente respectivo, o de manera remota, configurando este sistema de control para ajustar las propiedades del componente deseado. De esta manera, el dispositivo de bomba hidrostática 100 puede ser calibrado
- 25 para funcionar sobre olas que tengan propiedades

variables de modo que el dispositivo de bomba hidrostática 100 pueda tomar ventaja de olas grandes, olas pequeñas y olas que tengan propiedades más moderadas.

5           Para tomar ventaja de esas olas, el dispositivo de bomba hidrostática 100 no necesariamente tiene que ser asegurado a la base 102. En su lugar, el dispositivo de bomba hidrostática puede ser, por ejemplo, montado al  
10           piso del cuerpo de agua, asegurado a una estructura montada sobre el piso del cuerpo de agua, asegurar una plataforma flotante rígida, asegurado a una pared marina, u otros lugares de montajes que proporcionen una plataforma estable o su equivalente.

          El tamaño del dispositivo de bomba hidrostática  
15           100 y la función del dispositivo de bomba hidrostática 100 en relación con la cantidad de energía en la ola o creciente puede ser determinado por varios factores. Por ejemplo, esos incluyen: el tamaño de ola alto, bajo y promedio anual; las marcas de mareas en olas altas, bajas  
20           y promedio anuales; el periodo promedio de la ola o creciente; la profundidad del líquido en el lugar de la ola o creciente; la distancia de la costa a la ola o creciente; la geografía cerca de la vecindad de la ubicación de la ola o creciente; y la estructura del  
25           dispositivo de bomba hidrostática 100. Se contempló que

el dispositivo de bomba hidrostática 100 puede ser usado en combinación con otros dispositivos de bomba hidrostática en forma de rejilla para bombear volúmenes más grandes de gas o líquido a través de las bombas.

5                    Para determinar los caballos de potencia generados a partir de una altura y velocidad de ola dada, se calcularon los caballos de potencia (energía potencial) de la ola y los caballos de potencia del bloque hidrostático en configuraciones ascendente y  
10 descendente. De estos datos, se calcularon entonces los caballos de potencia de bombeo del pistón para ambas configuraciones de bombeo de agua y aire. Esos cálculos son descritos más adelante de acuerdo a una configuración de prueba ejemplar.

15

**EJEMPLO A: TAMAÑO DE OLA BAJA**

1. Caballo de potencia de la ola

Refiriéndose de manera más específica a las Figuras 4A-4D, se determinaron los caballos de potencia  
20 de la ola (HP de la Ola) para una ola (W) que se desplaza sobre una distancia de la mitad de la longitud de ola ( $1/2 W_L$ ) como sigue:

$$\text{HP de la ola} = [(W_v)(D)/(HP)](W_s)$$

Donde

25                     $W_v(\text{Volumen de la Ola}) = (W_w)(W_D)(W_H)(\text{galones de agua/pie}^3)$

$$\begin{aligned}
 & (3.5) + 3.5^2 \} (7.48 \text{ gal/pies}^3) \\
 & = (361 \text{ pie}^3 + 199 \text{ pie}^3) (7.48 \text{ gal/pies}^3) \\
 & = (560 \text{ ft}^3) (7.48 \text{ gal/pies}^3) = 190.29 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

(4,186 gal) y

$$\begin{aligned}
 5 \quad DS_s &= (1.00 \text{ pies}) / (3.976 \text{ seg}) = .076 \text{ m/seg} \quad (0.25 \\
 & \text{pies/seg}) \text{ y}
 \end{aligned}$$

$$(BB_v)(D) = 15818846.4 \quad \text{g} \quad (34,874 \quad \text{lbs})$$

(desplazamiento total) y

$$(BB_v)(D)(WS) = 3,487 \text{ (peso útil)}$$

10

#### 2b. Caballos de Potencia para el Ascenso de Bloque Hidrostático

A medida que la ola (W) continúa desplazándose  
 a través de la cámara hidrostática 104 durante la carrera  
 15 ascendente (Figuras 4B y 4C), el bloque hidrostático 104  
 se eleva con la ola hasta que alcanza un pico en la  
 cresta (C<sub>2</sub>). Los caballos de potencia de ascenso del  
 bloque hidrostático generados durante la carrera  
 ascendente (BB<sub>L</sub>) pueden ser determinados a partir de la  
 20 siguiente ecuación.

$$BB_L = [(BB_v)(D)(1-WR)/HP](LS_s)(TR_R)$$

donde

$$LS_s = \text{Velocidad de la Carrera de Ascenso} = B_R / T_R$$

B<sub>R</sub> = Distancia que se desplaza en la carrera  
 25 cuando asciende = 0.30 metros (1 pie).

$$\text{agua/pie}^3) ] ] / S_{Ap}$$

donde

$$\begin{aligned} UW_L &= \text{peso útil durante una carrera ascendente} \\ &= 14236689.6 \text{ g (31,386 lbs)} \end{aligned}$$

$$5 \quad S_v = 0.04 \text{ m}^3 (1.74 \text{ pie}^3)$$

$$\begin{aligned} D &= \text{densidad del agua } 83116.76 \text{ g/cm}^3 (8.33 \\ &\text{lbs/gal) y} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{Ap} &= \text{Area Superficial del pistón (pulg}^2) \\ &= \pi (8.925 \text{ pulg})^2 = 250 \text{ pulg}^2. \end{aligned}$$

10 En consecuencia, para los números ejemplares anteriores, la PSI/carrera para el dispositivo de bomba hidrostática ejemplar se calculó como sigue:

$$\begin{aligned} PP &= [31,386 \text{ lbs} - (1.74 \text{ pie}^3)(8.33 \\ &\text{lbs/gal})(7.48 \text{ gal/pie}^3)] / 250 \text{ pulg}^2 \\ 15 \quad &= (31,386 \text{ lbs} - 108 \text{ lbs}) / 250 \text{ pulg}^2 \\ &= 125 \text{ PSI/carrera} \end{aligned}$$

Cuando la bomba hidrostática es configurada para bombear aire, el área superficial del pistón se incrementa para compensar la compresibilidad del aire para lograr resultados similares. Si el radio del pistón se incrementa a 32cm (12.6 pulgadas), el área superficial del pistón ( $S_{Ap}$ ) se incrementa a 3217 cm<sup>2</sup> (498.76 pulgadas cuadradas). También, el peso agregado del agua por encima del pistón  $[(S_v)(D)(7.48 \text{ gal/pie}^3)] = 48988.88 \text{ g (108 lbs)}$  es removida y de este modo no es sustraída del peso

20

25

útil durante la carrera ascendente ( $UW_L$ ) cuando se calcula la presión de aire del pistón ( $PP_a$ ). Todos los otros números restantes son los mismos, el flujo de aire del pistón ( $PF_a$ ) y la presión del aire del pistón ( $PP_a$ )

5 tendrían los siguientes valores:

$$PF_a = 0.61 \text{ MCM (21.7 CFM)}$$

$$PP_a = 3.64 \text{ kgf/cm}^2/\text{carrera (51.8 PSI/carrera)}$$

Debido a que un experto en la técnica comprendería fácilmente la diferencia entre el uso de un  
10 pistón para bombear agua o aire, los ejemplos restantes se enfocarán sobre el bombeo de agua.

#### 4. HP Producidos por el Generador

Cuando el dispositivo de bomba hidrostática  
15 ejemplar en una configuración para bombear agua es conectado a un tanque de almacenamiento de agua ejemplar para usarse para impulsar una turbina de agua ejemplar, se usan las siguientes fórmulas empíricas para medir la potencia producida por el dispositivo de bomba  
20 hidrostática:

$$BP = \{ (PP) (BP_{eff}) (Cabeza) - [ (Pérdida) (Cabeza) (Pies \text{ de tubería/Sección}) ] \} [ (PF) (T_{eff}) (KW) / HP ]$$

Donde

$BP_{eff}$  = Eficiencia de la bomba hidrostática  
25 probada empíricamente = 88%

Cabeza = PSI para el factor de conversión de la  
Cabeza (pie) = 2.310

Pérdida = Factor de pérdida de eficiencia del  
tubo = 0.068

5 Pies de tubo/Sección = Un tubo tiene una  
longitud de 100 pies, y 10 pies = 1 sección de tubo de  
modo que

1 milla de tubo = 5.280 secciones de tubo

$T_{eff}$  = Eficiencia de la turbina basada en la  
10 turbina de agua existente = 90%

KW = Factor de conversión para pies/seg a KW =  
11.8

HP = Factor de conversión para KW a HP = .746

En consecuencia, usando los números ejemplares  
15 anteriores en combinación con los cálculos anteriores, la  
BP de Salida para un sistema de energía ejemplar que  
utiliza el dispositivo de bomba hidrostática es la  
siguiente:

$$\begin{aligned} BP &= \{[(125)(.88)(2.310)] - [(0.068)(2.310)(10) \\ 20 & (5.280)]\} [(0.181)(0.9/11.8)/.746] \\ &= .4558 \text{ (HP de Salidas totales disponibles)} \end{aligned}$$

Cuando la bomba hidrostática es configurada  
para bombear aire, la potencia de salida ( $BP_a$ ) para un  
sistema ejemplar usando los números anteriores sería de  
25 aproximadamente 2.72 HP. En lugar de usar una turbina de

agua para producir la potencia de salida, se usaría una turbina de agua incluyendo, por ejemplo, la descrita en la Patente Estadounidense No. 5,555,728, la cual es incorporada aquí como referencia.

5

5. Eficiencia de los HP de Entrada contra los HP de salida

En consecuencia, la eficiencia de la conversión de los HP de entrada a los HP de salida es determinada de acuerdo a lo siguiente:

$$\text{Eficiencia de la conversión} = BP/BB_T = 4.558/7.92 = 57\%$$

De este modo, usando datos empíricos y teóricos, se apreció que el dispositivo de bomba hidrostática ejemplar de acuerdo a los principios de la presente invención, cuando es usado en conjunto con una turbina de agua ejemplar, tienen una eficiencia de conversión de aproximadamente el 57% de la extracción de caballos de potencia de una onda que pasa ( $BB_T$ ) a la BP de salida, la cual puede entonces ser usada como fuente de energía.

EJEMPLO B: TAMAÑO PROMEDIO DE LA OLA

Los cálculos ejemplares anteriores se hicieron con un bloque hidrostático 114' ejemplar que tiene un

37  
325  
13  
371

diámetro fijo ( $d_1$ ) dependiendo de la geometría del bloque hidrostático 114' y la altura ( $h_1 + h_2$ ). Deberá apreciarse que la altura de la ola ( $W_H$ ) varía para diferentes lugares y diferentes tiempos durante el año en cada lugar. De este modo, es deseable reconfigurar o ajustar este bloque hidrostático sobre la base de las características de onda variables como se describió anteriormente. Para asegurar altas eficiencias, la altura y/o el diámetro del bloque hidrostático 114' puede ser ajustado. Por ejemplo, el bloque hidrostático 114' puede ser diseñado o ajustado para incrementar la altura de su base 104'a ( $h_1$ ) y el diámetro relacionado para acomodar ondas que tengan una altura de ola ( $W_H$ ) mayor como será descrito más adelante.

Asumiendo que la altura de la ola ( $W_H$ ) se incrementa de 1.52 a 2.74 metros (5.0 pies a 9.016 pies) (un tamaño de onda promedio), la altura de la base del bloque hidrostático ( $h_1$ ) se incrementa en 0.45 metros (1.5 pies) (véase la Figura 4D), es decir, la "urdimbre" del bloque hidrostático, para incrementar el desempeño total del dispositivo de bomba hidrostática en cuerpos de agua con crecientes más grandes del promedio de 2.74 metros (9 pies). De manera correspondiente, la longitud de la carrera del pistón se incrementa y el número de carreras disminuye como sigue:

25

$$\text{Carreras} = 5.52$$

58

Longitud de la carrera del pistón = 107.18 centímetros  
(42.2 pulgadas)

de modo que

SV (volumen/carrera) = 0.36 metros<sup>3</sup> (12.8 pies<sup>3</sup>)

5           Asumiendo que todos los otros factores siguen  
siendo los mismos y aplicando las fórmulas anteriores,  
construimos la siguiente tabla, TABLA 1:

TABLA 1

|    |   |                                     |                                    |                                       |
|----|---|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 10 |   | Valores                             | Ola de 1.52 metros<br>(5 pies)     | Ola de 2202.19<br>metros (9.016 pies) |
|    | 1 | Potencia de la ola                  | 284.97 kw (382 HP)                 | 2202.19 (2,952 HP)                    |
|    | 2 | Potencia del Bloque<br>Hidrostático |                                    |                                       |
| 15 |   | BB <sub>D</sub>                     | 0.58 kw (0.79 HP)                  | 1.52 kw (2.05 HP)                     |
|    |   | BB <sub>L</sub>                     | 5.31 kw (7.13 HP)                  | 23.62 kw (31.67 HP)                   |
|    |   | BB <sub>T</sub>                     | 5.90 kw (7.92 HP)                  | 25.15 kw (33.72 HP)                   |
|    | 3 | Potencia de la Bomba<br>del Pistón  |                                    |                                       |
|    |   | P <sub>F</sub>                      | 0.30 MCM (10.88 CFM)               | 0.79 MCM (27.98 CFM)                  |
|    |   | P <sub>P</sub>                      | 8.78 kgf/cm <sup>2</sup> (125 PSI) | 13 kgf/cm <sup>2</sup> (185 PSI)      |
| 20 | 4 | Potencia del Generador<br>(BP)      | 0.34 kw (.4558 HP)                 | 15.15 kw (20.32 HP)                   |
|    | 5 | Eficiencia de la Bomba              | 57%                                | 60%                                   |

En consecuencia, puede observarse que el  
25 incremento de la altura de la bomba hidrostática en 0.45

59 59  
370

metros (1.5 pies) da como resultado una mayor cantidad de caballos de potencia en el ascenso y descenso del bloque hidrostático, y una mayor cantidad de caballos de potencia de salida en el sistema ejemplar con una

5 eficiencia total mejorada. Fundamentalmente, la disponibilidad de bloques más grandes en un sitio proporciona una fuente de potencia de agua para bombas hidrostáticas que tienen bloques hidrostáticos más grandes que generan velocidades de flujo más grandes (por

10 ejemplo,  $PF = 0.79$  MCM (27.98 CFM)) y en consecuencia más caballos de potencia de salida (por ejemplo  $BP = 15.06$  kw (20.32 HP)) en un lugar dado.

Como se hizo notar anteriormente, el diámetro ( $d_1$ ) del bloque hidrostático 114' (véase

15 la Figura 4D) también puede ser ajustado para acomodar olas más grandes en el sitio. La siguiente tabla, TABLA 2 ilustra el grado en el cual las variaciones en el diámetro del bloque hidrostático afectan a los caballos de potencia

20 ( $BB_T$ ) resultantes cuando varía la velocidad de la ola ( $W_s$ ) para una altura de ola específica ( $W_H$ ) y cuando varía la altura de la ola para una velocidad específica.

6010  
374

TABLA 2

| Altura de<br>la Ola ( $W_H$ ) | Diámetro del Bloque<br>Hidrostático 2.54 cm<br>(pulgada) |               | Caballos de Potencia del<br>Bloque Hidrostático ( $BB_T$ ) |               |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------|---------------|
|                               | $W_S = 3$ mph                                            | $W_S = 8$ mph | $W_S = 3$ mph                                              | $W_S = 8$ mph |
|                               | Ola Baja                                                 | Ola Alta      | Ola Baja                                                   | Ola Alta      |
| 0.91 (3)                      | 12.6                                                     | 126           | 0.9                                                        | 26.9          |
| 1.21 (4)                      | 16.8                                                     | 168           | 2.21                                                       | 64.76         |
| 1.52 (5)                      | 21                                                       | 210           | 4.39                                                       | 126.94        |
| 1.82 (6)                      | 25.2                                                     | 252           | 7.67                                                       | 219.88        |
| 2.13 (7)                      | 29.4                                                     | 294           | 12.28                                                      | 349.77        |
| 2.43 (8)                      | 33.6                                                     | 336           | 18.45                                                      | 522.78        |
| 2.74 (9)                      | 37.8                                                     | 378           | 26.39                                                      | 745.09        |
| 3.04 (10)                     | 42                                                       | 420           | 36.33                                                      | 1022.9        |

Los datos para la TABLA 2 se generaron sobre la base de una ola que tiene la altura de ola indicada y que se mueve a 4.82 kilómetros (3 millas) por hora para la ola baja y 12.87 kilómetros (8 millas) por hora para la ola alta. Las ecuaciones expuestas anteriormente fueron usadas para calcular los caballos de potencia para los valores de ola baja y alta. El diámetro o ancho del bloque hidrostático fue ajustado para efectuarse en ambientes de olas más grandes de acuerdo a lo indicado y descrito anteriormente para maximizar la eficiencia de la

bomba hidrostática con respecto a las alturas y velocidades de ola variables.

A más grande y rápida la ola, la creciente o corriente, mayor la energía potencial disponible para la extracción a través del dispositivo de bomba hidrostática. De igual modo, a más grande el bloque hidrostático, ya sea en altura o diámetro, mayor la energía potencial disponible para la extracción de agua. A más pequeña y más lenta la ola, creciente o corriente, más pequeña la energía potencial disponible para la extracción del agua a través del dispositivo de bomba hidrostática. De manera similar, a más pequeño el bloque hidrostático, más pequeña es la energía potencial disponible para la extracción de agua. Para optimizar la energía potencial disponible del dispositivo de bomba hidrostática 100, el bloque hidrostático 114 deberá ser sumergido completamente y no deberá exceder el ancho o altura del arco de la ola o creciente.

De todos los ejemplos anteriores se asumió que estaban disponibles olas de cierto tamaño en un sitio específico y sobre una base regular para que un dispositivo de bomba hidrostática opere de manera eficiente. Afortunadamente, los datos con respecto a la altura de la ola en lugares específicos para cada día del año están disponibles de varias fuentes incluyendo el

62  
62  
376

sitio en la red <http://www.ndbc.noaa.gov> el cual se incorpora aquí como referencia. La siguiente tabla (TABLA 3) ilustra datos de ola para Enero de 2001 y Febrero del 2001 tomados de GRAYS HARBOR, WA.

5

TABLA 3

Promedios Anualizados de Olas

Grays Harbor, WA Buoy (profundidad del agua = 37.79 m  
(125.99 pies))

10

| Enero del 2001 |                                           |                  | Febrero del 2001 |                                           |                  |
|----------------|-------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------------------------------|------------------|
| Día            | Altura de la<br>Ola 0.30<br>metros (pies) | Periodo<br>(seg) | Día              | Altura de la<br>Ola 0.30<br>metros (pies) | Periodo<br>(seg) |
| 1              | 2.49 (8.20)                               | 11.020           | 1                | 2.43 (8.00)                               | 11.500           |
| 2              | 2.80 (9.20)                               | 11.020           | 2                | 4.93 (16.20)                              | 11.500           |
| 3              | 2.16 (7.10)                               | 11.020           | 3                | 5.02 (16.50)                              | 11.500           |
| 4              | 3.10 (10.20)                              | 11.020           | 4                | 2.28 (7.50)                               | 11.500           |
| 5              | 2.98 (9.80)                               | 11.020           | 5                | 3.59 (11.80)                              | 11.500           |
| 6              | 4.14 (13.60)                              | 11.020           | 6                | 1.95 (6.40)                               | 11.500           |
| 7              | 1.92 (6.30)                               | 11.020           | 7                | 2.37 (7.80)                               | 11.500           |
| 8              | 2.13 (7.00)                               | 11.020           | 8                | 1.67 (5.50)                               | 11.500           |
| 9              | 3.13 (10.30)                              | 11.020           | 9                | 2.86 (9.40)                               | 11.500           |
| 10             | 5.02 (16.50)                              | 11.020           | 10               | 2.86 (9.40)                               | 11.500           |
| 11             | 2.77 (9.10)                               | 11.020           | 11               | 2.10 (6.90)                               | 11.500           |

20

25

63

TABLA 3 (continuación)

|    | Día           | Altura de la<br>Ola 0.30<br>metros (pies) | Periodo<br>(seg) | Día                                               | Altura de la<br>Ola 0.30<br>metros (pies) | Periodo<br>(seg) |
|----|---------------|-------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|
| 5  | 12            | 3.23 (10.60)                              | 11.020           | 12                                                | 2.01 (6.60)                               | 11.500           |
|    | 13            | 1.98 (6.50)                               | 11.020           | 13                                                | 1.58 (5.20)                               | 11.500           |
|    | 14            | 3.68 (12.10)                              | 11.020           | 14                                                | 1.24 (4.10*)                              | 11.500           |
|    | 15            | 2.68 (8.80)                               | 11.020           | 15                                                | 1.70 (5.60)                               | 11.500           |
|    | 16            | 1.61 (5.30)                               | 11.020           | 16                                                | 1.73 (5.70)                               | 11.500           |
| 10 | 17            | 2.56 (8.40)                               | 11.020           | 17                                                | 1.52 (5.00)                               | 11.500           |
|    | 18            | 2.83 (9.30)                               | 11.020           | 18                                                | 2.19 (7.20)                               | 11.500           |
|    | 19            | 4.38 (14.40)                              | 11.020           | 19                                                | 1.70 (5.60)                               | 11.500           |
|    | 20            | 2.95 (9.70)                               | 11.020           | 20                                                | 2.07 (6.80)                               | 11.500           |
|    | 21            | 5.24 (17.20)                              | 11.020           | 21                                                | 2.01 (6.60)                               | 11.500           |
|    | 22            | 2.16 (7.10)                               | 11.020           | 22                                                | 2.07 (6.80)                               | 11.500           |
| 15 | 23            | 2.56 (8.40)                               | 11.020           | 23                                                | 1.98 (6.50)                               | 11.500           |
|    | 24            | 2.74 (9.00)                               | 11.020           | 24                                                | 1.7 (5.60)                                | 11.500           |
|    | 25            | 2.77 (9.10)                               | 11.020           | 25                                                | 1.49 (4.90*)                              | 11.500           |
|    | 26            | 3.20 (10.50)                              | 11.020           | 26                                                | 2.04 (6.70)                               | 11.500           |
|    | 27            | 2.98 (9.80)                               | 11.020           | 27                                                | 1.70 (5.60)                               | 11.500           |
| 20 | 28 ,          | 11.52 (5.00)                              | 11.020           | 28                                                | 2.04 (6.70)                               | 11.500           |
|    | 29            | 5.79 (19.00)                              | 11.020           | *Sin operación (menos de 1.52<br>metros (5 pies)) |                                           |                  |
|    | 30            | 2.86 (9.40)                               | 11.020           |                                                   |                                           |                  |
|    | 31            | 2.92 (9.60)                               | 11.020           |                                                   |                                           |                  |
| 25 | PRIME-<br>DIO | 3.01 (9.89)                               | 11.20            | PRIME-<br>DIO                                     | 2.24 (7.38)                               | 11.500           |

65  
68  
379

TABLA 4

|    |                                       |                |                |     |                 |
|----|---------------------------------------|----------------|----------------|-----|-----------------|
|    |                                       | Enero          | Febrero        | ... | Anual           |
|    | Velocidad Promedio de la Ola          | 11.02          | 11.50          |     | 9.922           |
| 5  | Altura Promedio de la Ola             | 3.01<br>(9.89) | 2.24<br>(7.38) |     | 2.27<br>(7.467) |
|    | Días de Operación                     | 31             | 26             |     | -               |
|    | Días Acumulativos de Operación        | 31             | 57             |     | 236             |
| 10 | Altura Promedio de la Ola Operativa   | 3.01<br>(9.89) | 2.31<br>(7.60) |     | -               |
|    | Altura Promedio de la Ola Acumulativa | 3.01<br>(9.89) | 2.66<br>(8.75) |     | 2.60<br>(8.54)  |

15 De este modo se determinó que el promedio de las alturas de ola para los días de operación en Enero y Febrero fueron de 3.011 metros (9.89 pies) y 2.31 metros (7.60 pies), respectivamente. La altura de operación anualizada de la ola para Enero y Febrero del 2001, promedio 2.66 metros (8.75 pies) durante un periodo de 57 días de operación. Para el año calendario de 2001, el número de días de operación fue de 236 con una altura de ola de operación promedio de 2.60 metros (8.54 pies). Un usuario de un dispositivo de bomba hidrostática descrita aquí puede obtener los datos disponibles al público y

20

25

66 16  
380

determinar las alturas de ola anualizadas efectivas y los días de operación para una configuración de dispositivo de bomba hidrostática dada.

Los componentes del dispositivo de bomba hidrostática 100 deben ser adaptados para funcionar en un ambiente salino, como un océano. En consecuencia, los componentes del dispositivo de bomba hidrostática 100 deben tener propiedades antioxidantes y/o de otro modo ser resistentes a la corrosión. Para proporcionar un impacto ambiental mínimo, la entrada 126 de la cámara del pistón 122, la cual puede estar expuesta al ambiente circundante, puede tener un filtro colocado en ella para filtrar los componentes indeseables. En el caso de algas marinas u otro material decadente, como algas que entran a la cámara hidrostática 112 o el cilindro hidrostático 104, las algas actuarán como un lubricante natural entre los componentes móviles del dispositivo de bomba hidrostática 100. Por ejemplo, si las algas se atoraran entre las cuñas 140 y el bloque hidrostático 114, las algas reducirían la fricción entre las cuñas 140 y el bloque hidrostático 114, incrementando por lo tanto la eficiencia del dispositivo de bomba hidrostática.

Refiriéndose ahora a la Figura 5, en ella se muestra una vista plana, lateral, elevada, de una modalidad alternativa de un dispositivo de bomba

67

hidrostática 500 de acuerdo con los principios de la presente invención. El dispositivo de bomba hidrostática 500 incluye una base 502, un cilindro hidrostático 504 conectado en un extremo a la base 502 y encerrado en el otro extremo por una tapa de cilindro hidrostático 506 y alineado de manera general coaxialmente con el cilindro hidrostático 504. El otro extremo del cilindro hidrostático 504 está abierto y expuesto al ambiente. El cilindro hidrostático 504 y la tapa del cilindro hidrostático 506 definen colectivamente una cámara hidrostática 508 en él.

Un bloque hidrostático 510 generalmente de forma cilíndrica es colocado por deslizamiento con la cámara hidrostática 508 para moverse axialmente en él. Deberá apreciarse que el dispositivo de bomba hidrostática 500 en esta modalidad elimina la necesidad de un pistón y eje de pistón combinando el bloque hidrostático de la Figura 1 y el bloque hidrostático y el pistón de la Figura 1 en un bloque hidrostático equivalente 510.

Una válvula de entrada 512 y una válvula de salida 514 se extienden a través de la tapa del cilindro hidrostático 506 en comunicación con la cámara hidrostática 508 para permitir que el gas o líquido fluya a su través. Una línea de entrada 516 y una línea de

68  
68  
383

salida 518 están conectadas a la válvula de entrada 512 y la salida 514, respectivamente, y están adaptadas para recibir y expulsar, respectivamente, gas o líquido de los otros extremos.

5           La base 502 puede tener una pluralidad de patas 520 que se extienden hacia el piso 522 del cuerpo de agua 524. Una base de soporte 526 está acoplada a través de las patas 520 para asegurar el dispositivo de bomba hidrostática 500 sobre el piso 522. La base 502 se  
10 conecta a los tanques de lastre 528 para mantener un dispositivo de bomba hidrostática 500 en una posición fija en relación con el ambiente.

Colocada axialmente encima de la tapa del cilindro hidrostático 506 se encuentra una tapa de lastre  
15 580 la cual sirve además para estabilizar el dispositivo de bomba hidrostática 500. La tapa de lastre 530 está adaptada para permitir que las válvulas 512, 514 y las líneas 516, 518 se comuniquen a su través. En lugar de un tanque de almacenamiento, la línea de salida 518 puede  
20 estar conectada a una línea de flujo 532 para mover gas o líquidos que fluyen a través de la línea de flujo hacia un lugar deseado (no mostrado).

El bloque hidrostático 510 colocado dentro de la cámara hidrostática 508 tiene una flotabilidad  
25 predeterminada, de modo que el bloque hidrostático 510 se

mueve en un ciclo conforme a la dinámica de fluido del agua en la cual el dispositivo de bomba hidrostática 500 está colocado y las características del sistema hidráulico o neumático del dispositivo de bomba hidrostática 500 en sí. La flotabilidad del bloque hidrostático 510 puede ser ajustada en una forma como se describió anteriormente. Los topes 534 están colocados sobre un perímetro interno en un extremo inferior del cilindro hidrostático 504 para evitar que el bloque hidrostático 510 sea retirado fuera del cilindro hidrostático 504. El bloque hidrostático 510 tiene un sello formado alrededor del perímetro del bloque hidrostático 510 para evitar la comunicación entre la cámara hidrostática 508 y el agua 524.

Las válvulas de entrada y salida 512, 514 son dispositivos de flujo unidireccional los cuales permiten el flujo de gas o líquido hacia adentro y hacia fuera de la cámara hidrostática 508, respectivamente. Deberá apreciarse que las válvulas 512, 514 pueden ser colocadas en diferentes lugares, en tanto sea alcanzable la presión deseada dentro de la cámara hidrostática 508.

En operación, cuando las olas pasan por un dispositivo de bomba hidrostática 500, el agua entra en contacto con el bloque hidrostático 510 a través de la abertura en el cilindro hidrostático 504 para elevar el

bloque hidrostático 510 en un ciclo que se conforma a la dinámica de fluido del agua y las características del sistema hidráulico o neumático del dispositivo de bomba hidrostática 500. El gas o líquido en la cámara hidrostática 508 es expedido o expulsado a través de la 5 válvula de salida 514 y la línea de salida 518 hacia la línea de flujo 532. Cuando las olas se alejan del dispositivo de bomba hidrostática 500, el bloque hidrostático 510 desciende cada vez más puesto que es 10 empujado por la gravedad, creando un vacío dentro de la cámara hidrostática 508. En consecuencia, el gas o líquido entra a través de la línea de entrada 516 y la válvula de entrada 512 hacia la cámara hidrostática 508. Cuando la siguiente ola sucesiva se aproxima, el gas o 15 líquido que ha sido extraído hacia la cámara hidrostática 508 es expulsado nuevamente a través de la válvula de salida 512, la línea de salida 518 y la línea de flujo 532 en relación con el pistón del bloque hidrostático cuando este se eleva con respecto a la ola.

20       Refiriéndose ahora a la Figura 6, en ella se muestra una vista lateral elevada de otra modalidad del dispositivo de bomba hidrostática 600. El dispositivo de bomba hidrostática 600 incluye una base 602, un alojamiento hidrostático 604 conectado a la base 602, una 25 tapa de alojamiento hidrostático 606 acoplada al

alojamiento hidrostático 604, y una base de alojamiento hidrostático 608 acoplada al otro extremo del alojamiento hidrostático 604. Descendiendo axialmente desde la tapa del alojamiento hidrostático 606 y conectados a éste se encuentra un eje de pistón 610 y una pluralidad de soportes de pistón 612. Conectado al otro extremo del eje del pistón 610 y los soportes de pistón 612 se encuentra un pistón 614. Ente el pistón 614 y la base del alojamiento hidrostático 608 se encuentra colocado un bloque hidrostático 616 que tiene paredes de bloque hidrostático 618 que se extienden hacia la tapa del alojamiento hidrostático 606. El bloque hidrostático 616, las paredes del bloque hidrostático 618, y e pistón 614 forman una cámara de pistón 620 en él. Las paredes del bloque hidrostático 618 están adaptadas para moverse por deslizamiento entre el pistón 614 y el alojamiento hidrostático 604. La base 602 tiene una pluralidad de patas 622 que descienden hacia un piso 624 del cuerpo de agua 626. Los soportes de la base 628 están conectados a las patas 622 y colocados sobre el piso 624 del agua 626. Los soportes de la base 628 pueden ser llenados con un lastre adecuado para mantener la posición del dispositivo de bomba hidrostática 600 en una posición en relación con el agua 626.

El alojamiento hidrostático 604 comprende

cuatro postes que se extienden verticalmente 630  
acoplados y colocados entre la tapa del alojamiento  
hidrostático 606 y la base del alojamiento hidrostático  
608. Una pluralidad de topes 632 están colocados sobre  
5 porciones superiores e inferiores respectivas de los  
postes 630 para mantener el bloque hidrostático 616  
dentro del alojamiento hidrostático 604 y limitar el  
movimiento axial del mismo. En la parte superior del  
alojamiento hidrostático 604 y una tapa de lastre 634  
10 está conectada a éste para ayudar a mantener el  
dispositivo de bomba hidrostática 600 en una posición  
fija con relación al agua 626. La base del alojamiento  
hidrostático 608 se conecta en una superficie a una  
válvula de salida 636 y en la otra superficie a una línea  
15 de salida 638. La base del alojamiento hidrostático 608  
proporciona comunicación entre la válvula de salida 636 y  
la línea de salida 638. La línea de salida 638 es de  
naturaleza telescópica, y es recibida por deslizamiento a  
través de la base del alojamiento hidrostático 608, de  
20 modo que si el bloque hidrostático 616 se mueve en  
relación con la base del alojamiento hidrostático 608, se  
mantiene la comunicación constante entre la válvula de  
salida 636 y la línea de salida 638. El eje del pistón  
610 y los soportes del pistón 612 están fijos en relación  
25 con la tapa del alojamiento hidrostático 606 y el pistón

614 para mantener la posición fija del pistón 614 con respecto a la tapa del alojamiento hidrostático 606.

El pistón 614 se conecta a una válvula de entrada 640 para permitir la comunicación de la válvula de entrada 640 con la cámara del pistón 620. La válvula de entrada 640 a su vez es conectada a una línea de entrada 642 para permitir la comunicación con la cámara del pistón 620 y la fuente de suministro deseada.

El bloque hidrostático 616 y las paredes del bloque hidrostático 618 son deslizables con respecto al alojamiento hidrostático 604 y los postes del alojamiento hidrostático 630, de modo que el bloque hidrostático 616 y las paredes del bloque hidrostático 618 pueden moverse axialmente dentro del alojamiento hidrostático 604. la interfaz entre el pistón 614 y las paredes hidrostáticas 614 es sellada preferiblemente, de modo que la cámara del pistón 620 puede estar bajo una presión fija con respecto al movimiento axial del bloque hidrostático 616 con respecto al pistón 614, manteniendo por lo tanto una presión en él.

Las válvulas de entrada y salida 640, 636 son dispositivos de flujo unidireccional los cuales permiten el flujo de gas o líquido hacia adentro y hacia fuera de la cámara del pistón 620, respectivamente. Debe apreciarse que las válvulas 640, 636 pueden ser colocadas

74  
388

en diferentes lugares sobre la tapa del alojamiento hidrostático 606 y la base del alojamiento hidrostático 608, respectivamente, en tanto sea alcanzable la presión deseada dentro de la cámara del pistón 620.

5                   En operación, cuando una ola que tiene características predeterminadas se aproxima y hace contacto con el bloque hidrostático 616 y las paredes del bloque hidrostático 618, el bloque hidrostático 616 y las paredes del bloque hidrostático 618 se mueven axialmente  
10                   hacia arriba en relación con el ciclo que se conforma a la dinámica de fluido del agua en la cual el dispositivo de bomba hidrostática 600 está colocado y las características del sistema hidráulico o neumático del dispositivo de bomba hidrostático 600 en sí. La  
15                   flotabilidad del bloque hidrostático 616 puede ser ajustada en una forma descrita anteriormente.

                  El bloque hidrostático 616 presuriza el gas o líquido en la cámara del pistón 620, de modo que el gas o líquido dentro de la cámara del pistón 620 sea expulsado  
20                   a través de la válvula de salida 636 y la línea de salida 638 para ser transportado a un lugar deseado a través de una línea de flujo 644 acoplada a la línea de salida 638. Cuando la ola se aleja del dispositivo de bomba hidrostática 600, la gravedad empuja el bloque  
25                   hidrostático 616 y las paredes del bloque hidrostático

75

618 hacia abajo, creando por lo tanto un vacío dentro de la cámara del pistón 620. El gas o líquido es entonces extraído a través de la línea de entrada 642 y la válvula de entrada 640 hacia la cámara del pistón 620 hasta que  
5 el bloque hidrostático entra en contacto con los topes o alcanza la cola de la ola. Cuando se aproxima la siguiente ola cíclica el dispositivo de bomba hidrostática 600, se repite entonces el proceso.

Refiriéndose ahora a la Figura 7, en ella se  
10 muestra una vista lateral elevada de otra modalidad más de un dispositivo de bomba hidrostática 700. El dispositivo de bomba hidrostática 700 incluye una base 702, un alojamiento hidrostático 704, una tapa de alojamiento hidrostático 705 conectado al alojamiento  
15 hidrostático, un alojamiento de pistón 706 conectado a la tapa del alojamiento hidrostático 705, una base de alojamiento hidrostático 708 conectado al otro extremo del alojamiento hidrostático 704, la tapa del alojamiento del pistón 710 conectado al alojamiento del pistón 706, y  
20 una tapa de lastre 712 colocada encima de la tapa de alojamiento del pistón 710 y acoplada a éste.

Un bloque hidrostático 714 es colocado axialmente dentro del alojamiento hidrostático 704. El eje del pistón 716 se conecta a la superficie superior  
25 del bloque hidrostático 714 en un extremo y a un pistón

718 que está colocado axialmente dentro del alojamiento del pistón 706 en el otro extremo. Una cámara del pistón 719 se forma entre la superficie superior del pistón 718, la superficie inferior de la tapa del alojamiento del pistón 710 y el alojamiento del pistón 706.

Una válvula de entrada 720 y una válvula de salida 722 están conectadas a la cámara del pistón 719 a través de la tapa del alojamiento del pistón 710. La válvula de entrada 720 y la válvula de salida 722 se extienden a través de la tapa de lastre 712 y se conectan a una línea de entrada 724 y una línea de salida 726, respectivamente.

La base 702 tiene una pluralidad de patas de soporte 728 las cuales se extienden hacia una base de soporte 730. La base de soporte 730 preferiblemente se sienta sobre el piso 732 del cuerpo de agua 734.

El alojamiento hidrostático 704 tiene una pluralidad de patas de alojamiento hidrostático 736 que se extienden hacia la base del alojamiento hidrostático 708 y conectadas a ésta. Las patas del alojamiento hidrostático 736 permiten que el agua 734 pase a su través. Una pluralidad de topes del bloque hidrostático 738 se encuentran colocados en lugares encima y debajo de una superficie interna de las patas del alojamiento hidrostático 736 para limitar el movimiento axial del

bloque hidrostático 714 dentro del alojamiento hidrostático 704.

La base del alojamiento hidrostático 708 tiene un tanque de lastre 740 colocado sobre ella para mantener la posición del dispositivo de bomba hidrostática 700 en relación con el cuerpo de agua 734. La base del alojamiento hidrostático 708 está conectada además a una línea de flujo 742 que permite que la línea de flujo 742 fluya a través de la base del alojamiento hidrostático 708.

El alojamiento del pistón 706 tiene una pluralidad de topes de pistón 744 colocados en un extremo inferior de y dentro del alojamiento del pistón 706 para limitar el movimiento axial del pistón 718 en el alojamiento del pistón 706. El alojamiento del pistón 706 está adaptado además para permitir el movimiento axial por deslizamiento del pistón 718 dentro del alojamiento del pistón 706.

La tapa de lastre 712 puede ser usada para estabilizar además el dispositivo de bomba hidrostática 700 con respecto al cuerpo de agua 734 teniendo un lastre predeterminado o un lastre variable dentro de la tapa de lastre 712.

El bloque hidrostático 714, el cual puede ser ajustado a la forma descrita anteriormente, está adaptado

para moverse axialmente por deslizamiento dentro del alojamiento hidrostático 704 limitado por un ciclo que se conforma en la dinámica de fluido al agua 734 en la cual el dispositivo de bomba hidrostática 700 esté colocado y  
5 las características del sistema hidráulico o neumático del dispositivo de bomba hidrostática 700 en sí.

El eje del pistón 716 es preferiblemente rígido y mantiene una relación fija entre el pistón 718 y el bloque hidrostático 714. El pistón 718 está expuesto al  
10 agua sobre el extremo inferior debido al extremo abierto del alojamiento del pistón 706 colocado hacia el bloque hidrostático 714. El pistón 718 preferiblemente tiene un sello (no mostrado) colocado alrededor del perímetro del pistón 718 que evita fugas o infiltración de la cámara  
15 del pistón 719 hacia el área debajo del pistón. De esa manera, la cámara del pistón es mantenida por lo tanto libre del ambiente externo y proporciona una ubicación efectiva para bombear gas o líquido en ella en una relación de presión.

20 Las válvulas de entrada y salida 720, 722 son dispositivos de flujo unidireccional que permiten el flujo de gas o líquido hacia adentro y hacia afuera de la cámara del pistón 719, respectivamente. Debe apreciarse que las válvulas 720, 722 pueden ser colocadas en lugares  
25 diferentes sobre la tapa del alojamiento del pistón 710,

en tanto sea alcanzable la presión deseada dentro de la cámara del pistón 719.

La línea de entrada 724 está adaptada para ser conectada a un gas o líquido deseado, y por lo tanto proporcionar una fuente deseada de gas o líquido a ser bombeado por el dispositivo de bomba hidrostática 700. La línea de salida 726 está acoplada a la línea de flujo 742, la cual a su vez dirige el flujo a un lugar deseado.

En operación, cuando una ola se aproxima al dispositivo de bomba hidrostática 700, el bloque hidrostático 714, que tiene una flotabilidad predeterminada, se eleva cada vez más con respecto a la ola. El pistón 718 se moverá en relación directa al bloque hidrostático 714, expulsando por lo tanto gas o líquido de la cámara del pistón 719 a través de la válvula de salida 722, la línea de salida 726 y la línea de flujo 742. Cuando la ola se aleja de un dispositivo de bomba hidrostática 700, el bloque hidrostático 714, empujado por la gravedad, desciende con respecto a la ola. El pistón 718, que se mueve en relación directa al descenso del bloque hidrostático 714, igualmente desciende, creando por lo tanto un vacío dentro de la cámara del pistón 719. El gas o líquido es extraído a través de la línea de entrada 724 y la válvula de entrada 720 hacia la cámara del pistón 719, llenando por lo tanto

la cámara del pistón 719. El ciclo continúa repitiéndose en relación con el ciclo que se conforma en la dinámica de fluido del agua y las características del sistema hidráulico o neumático del dispositivo de bomba hidrostática 700 en sí.

Refiriéndose ahora a la Figura 8, en ella se muestra una vista en elevación lateral de una modalidad alternativa de un dispositivo de bombeo hidrostático ejemplar 800 de acuerdo con los principios de la presente invención. El dispositivo de bomba hidrostática 800 incluye una base 802, un alojamiento 804 conectado a la base 802, una tapa de alojamiento 806 conectado al alojamiento 804, y una base de alojamiento 808 conectada al otro extremo del alojamiento 804. Un alojamiento de pistón 810 está colocado axialmente en la porción inferior del alojamiento 804. El alojamiento del pistón 810 incluye una tapa de alojamiento de pistón 812 y una base de alojamiento de pistón 814. La porción de lastre de alojamiento de pistón 816 está conectada al alojamiento del pistón 810 en una porción inferior del mismo.

El bloque hidrostático 818 que tiene una flotabilidad predeterminada, está colocado dentro del alojamiento 804. El eje del pistón 820 está conectado a un extremo inferior del bloque hidrostático 818 y se

81  
8  
395

extiende axialmente desde éste. Un pistón 822 está conectado al otro extremo del eje del pistón 820. El pistón 822 está adaptado para moverse axialmente dentro del alojamiento del pistón 810. Una cámara de pistón 824 es formada por una superficie inferior del pistón 822, la base del alojamiento del pistón 814 y el alojamiento del pistón 810.

Una válvula de entrada 826 está conectada a través de la base del alojamiento del pistón 814 y en comunicación con la cámara del pistón 824. De igual modo, una válvula de salida 828 está conectada a la base del alojamiento del pistón 814 y en comunicación con la cámara del pistón 824. Una línea de entrada 830 y una línea de salida 832 está conectada a los otros extremos respectivos de la válvula de entrada 826 y la válvula de salida 828.

La base 802 incluye patas de soporte 834 las cuales se extienden hacia y se conectan a una base de soporte 836. la base de soporte 836 está adaptada para reposar contra el piso 838 del cuerpo de agua 840. los tanques de lastre 842 están conectados a una superficie superior de la base de soporte 836 y adaptados para recibir y/o expulsar lastre y por lo tanto mantener la posición del dispositivo de bomba hidrostática 800 con respecto al cuerpo de agua 840.

82

396 22  
82

El alojamiento 804 comprende una pluralidad de patas de alojamiento 844 conectadas a la base del alojamiento 808 en un extremo y a la tapa del alojamiento 806 en el otro extremo. Las patas del alojamiento 844 permiten que el agua fluya libremente entre ellas.

Un tanque de flujo 846 está conectado a la línea de entrada 830 y la línea de salida 832, y colocado sobre una superficie de la base del alojamiento 808. El tanque de flujo 846 está conectado además a una línea de suministro 848 y una línea de flujo 850. El tanque de flujo 846 puede controlar el flujo hacia y desde la cámara del pistón 824, y dirigir el flujo de salida directo de la cámara del pistón 824 al lugar deseado a través de la línea de flujo 850.

La flotabilidad del bloque hidrostático 818 es ajustable en una forma descrita anteriormente. El bloque hidrostático 818 está adaptado para moverse axialmente por deslizamiento dentro del alojamiento 804 en un ciclo que se conforma a la dinámica de fluido del agua 840 en el cual el dispositivo de bomba hidrostática 800 está colocado y las características del sistema hidráulico o neumático del dispositivo de bomba hidrostática 800 en sí.

El eje del pistón 820 mantiene el bloque hidrostático 818 y el pistón 822 en una relación fija, de

397  
83  
83

modo que el movimiento del bloque hidrostático 818 corresponde al movimiento del pistón 822.

El alojamiento 804 tiene una pluralidad de topes de bloque hidrostático 852 colocados sobre un lado de las patas del alojamiento 844 para limitar el movimiento axial del bloque hidrostático 818 en él. De igual modo, el alojamiento del pistón 810 tiene una pluralidad de topes de pistón 854 sobre una superficie interna del alojamiento del pistón 810 adaptados para limitar el movimiento axial del pistón 822 en él.

La válvula de entrada 826 y la válvula de salida 828 son dispositivos de flujo unidireccional los cuales permiten el flujo de gas o líquido hacia adentro o hacia fuera de la cámara del pistón 824, respectivamente. Debe apreciarse que las válvulas 826, 828 pueden ser colocadas en diferentes lugares sobre la base del alojamiento del pistón 814, en tanto pueda lograrse la presión deseada dentro de la cámara del pistón 824.

En operación, cuando una ola que tiene características predeterminadas arriba al dispositivo de bomba hidrostática 800, el bloque hidrostático 818 y el pistón 822 se elevan cada vez más. Se crea un vacío dentro de la cámara de pistón 824, extrayendo por lo tanto gas o líquido, dependiendo de la fuente de suministro conectada a la línea de suministro 848 hacia

84

la cámara del pistón 824 a través de la línea de entrada 830 y la válvula de entrada 826. Cuando la ola se aleja del dispositivo de bomba hidrostática 800, la gravedad empuja el pistón hidrostático axialmente hacia abajo, incluyendo por lo tanto el gas o líquido dentro de la cámara del pistón 824 y expulsando o expeliendo el gas o líquido dentro de la cámara del pistón 824 a través de la válvula de salida 828, la línea de salida 832, el tanque de flujo 846 y la línea de flujo 850.

Refiriéndose ahora a la Figura 9, en ella se muestra una vista en elevación lateral de una modalidad alternativa de un dispositivo de bomba hidrostática ejemplar 900. El dispositivo de bomba hidrostática 900 incluye una base 902, un alojamiento 904 conectado a una base 902, una tapa de alojamiento 906 y una base de alojamiento 908. Una porción de lastre del alojamiento 909 está colocada axialmente encima de la tapa del alojamiento 906.

Un pistón metalizado 910 es colocado dentro del alojamiento 904 y está adaptado para moverse axialmente dentro del alojamiento 904. Son colocados fuera del alojamiento 904 y adyacentes a los extremos del pistón 910 se encuentran una pluralidad de bloques hidrostáticos magnetizados 912, que tienen flotabilidad predeterminada. Los bloques hidrostáticos magnetizados 912 están

85  
399

colocados cerca del pistón magnetizado 910, de modo que el movimiento del bloque hidrostático magnetizado 912 corresponde al movimiento del pistón metalizado 910 dentro del alojamiento 904. Se proporciona un carril guía 911 sobre el alojamiento 904 para guiar el movimiento del bloque hidrostático magnetizado 912 en relación con el pistón metalizado 910. Las cámaras del pistón 913a, 913b están definidas en lados opuestos del pistón 910. Puede ser colocado un sello no metálico 915 sobre y acoplado a una superficie externa del pistón metalizado 910 entre el pistón metalizado 910 y el alojamiento 904 para evitar que el fluido o líquido fluya entre las cámaras del pistón 913a, 913b.

Una primera válvula de entrada 914 y una primera válvula de salida 916 están conectadas a través de la tapa del alojamiento 906 con la cámara del pistón 913a. La primera válvula de entrada 914 y la primera válvula de salida 916 están conectadas a través de la porción de lastre del alojamiento 909 a una primera línea de entrada 918 y una primera línea de salida 920, respectivamente.

Una segunda válvula de entrada 922 y una segunda válvula de salida 924 están conectadas en un extremo y a través de la base del alojamiento 908 con la cámara del pistón 913b. La segunda válvula de entrada 922 y la segunda válvula de salida 924 están conectadas en los

86  
400  
8

otros extremos respectivos a la segunda línea de entrada 926 y la segunda línea de salida 928.

La base 902 incluye una pluralidad de patas de soporte 930 acopladas en un extremo al alojamiento 904 y en el otro extremo a una base de soporte 932. La base de soporte 932 está adaptada para reposar contra el piso 934 de un cuerpo de agua 936 en el cual el dispositivo de bomba hidrostática 900 es colocado.

El alojamiento 904 incluye una pluralidad de topes 938 sobre una superficie externa, los cuales están adaptados para limitar el movimiento axial de los bloques hidrostáticos magnetizados 912. Las líneas de salida 920, 928 están conectadas a una línea de flujo 940 para la transmisión de flujo en ella a un lugar deseado.

Los bloques hidrostáticos magnetizados 912 se mueven en un ciclo que se conforma a la dinámica de fluido del agua a la cual el dispositivo de bomba hidrostática 900 esté colocado y las características del sistema hidráulico o neumático del dispositivo de bomba hidrostática 900 en sí. La flotabilidad de los bloques hidrostáticos magnetizados 912 puede ser ajustada inundando los bloques hidrostáticos magnetizados 912 con un fluido o sólido predeterminado, o expulsando de los bloques hidrostáticos magnetizados 912 el fluido o sólido predeterminado.

Las válvulas de entrada 914, 922, y las válvulas de salida 916, 924 son dispositivos de flujo unidireccional los cuales permiten el flujo de gas o líquido hacia adentro y hacia fuera de las cámaras del pistón 913a, 913b. Por ejemplo, la primera válvula de entrada 914 permite el flujo hacia la cámara del pistón 913a, y la primera válvula de salida 916 permite el flujo hacia afuera de la cámara del pistón 913a. La segunda válvula de entrada 922 y la segunda válvula de salida 924 permiten el flujo hacia adentro y hacia afuera de la cámara del pistón 913b. Debe apreciarse que la primera válvula de entrada 914 y la primera válvula de salida 916 pueden ser colocadas en diferentes lugares sobre la tapa del alojamiento 906. De igual modo, la segunda válvula de entrada 922 y la segunda válvula de salida 924 pueden ser colocadas en diferentes lugares sobre la base del alojamiento 908, en tanto se alcance la presión deseada dentro de la cámara del pistón 913a, 913b.

En operación, cuando una ola del cuerpo de agua 946 se aleja del dispositivo de bomba hidrostática 900, los bloques hidrostáticos magnetizados 912 bajan cada vez más debido a la gravedad, bajando por lo tanto magnéticamente el pistón metalizado 910 para crear un vacío dentro de la cámara del pistón 913a. Al mismo tiempo, el descenso de los bloques hidrostáticos

88  
16 183  
402

magnetizados 912 y el pistón metalizado 910 comprime el gas o líquido dentro de la cámara del pistón 913b. El gas o líquido en ella es expulsado o expedido a través de la segunda válvula de salida 924, la segunda línea de salida 5 928 y hacia la línea de flujo 940. En la cámara del pistón 913a, el vacío extrae el gas o líquido de la primera línea de entrada 918 a través de la primera válvula de entrada 914 y hacia la cámara del pistón 913a.

Cuando se aproxima la siguiente ola, los bloques 10 hidrostáticos magnetizados 912 y el pistón metalizado 910 se eleva cada vez más en una relación magnética con respecto al agua de paso 936, presurizando por lo tanto el gas o líquido dentro de la cámara del pistón 913a y expulsando el gas o líquido a través de la primera 15 válvula de salida 916 y la primera línea de salida 920 hacia la línea de flujo 940. La cámara del pistón 913b queda vacía, extrayendo por lo tanto gas o líquido a través de la segunda línea de entrada 926, la segunda válvula de entrada 922 y hacia la cámara del pistón 913b. 20 El proceso se repite cíclicamente con cada ola sucesiva.

Si la presión en la válvula de salida 916, 924 inhibe el movimiento del pistón metalizado 910, los bloques hidrostáticos magnéticos 912 se separarán del pistón metalizado 910 para moverse con respecto a la ola, 25 y reacoplar el pistón metalizado 910 en el siguiente

89

89 89  
76 403

ciclo de olas.

Refiriéndose ahora a la Figura 10, en ella se muestra otra modalidad más de un dispositivo de bomba hidrostática ejemplar 1000 de acuerdo con los principios de la presente invención. El dispositivo de bomba hidrostática 1000 incluye una base 1002, un alojamiento 1004, conectado a la base 1002, una tapa de alojamiento 1006 conectado al alojamiento 1004 y una base de alojamiento 1008. Un cilindro de pistón 1010 está colocado dentro del alojamiento 1004 e incluye una tapa de cilindro de pistón 1012, y una porción de lastre de cilindro de pistón 1014 conectada al cilindro del pistón 1010 colocada encima de la tapa del cilindro del pistón 1012. El pistón 1016 está adaptado para moverse axialmente dentro del cilindro del pistón 1010. Un bloque hidrostático 1018 está conectado axialmente con el alojamiento 1014 encima del cilindro del pistón 1010 y está adaptado para moverse axialmente dentro del alojamiento 1004. Una pluralidad de ejes de pistón 1020 se extiende desde la superficie inferior del pistón 1016 y conectado a las superficies laterales del bloque hidrostático 1018.

Una válvula de entrada 1022 y una válvula de salida 1024 están conectadas a través de la tapa del cilindro del pistón 1012 a una cámara de pistón 1026

90  
163404

formada por la tapa de cilindro del pistón 1012, el cilindro del pistón 1010 y la superficie superior del pistón 1016. Una línea de entrada 1028 y una línea de salida 1030 están conectadas a la válvula de entrada 1022 y la válvula de salida 1024, respectivamente. La línea de entrada 1028 y la línea de salida 1030 se extienden a través de la porción de lastre del cilindro del pistón 1014.

La base 1002 incluye patas de soporte 1032 colocadas en una porción inferior del alojamiento 1004 en un extremo para soportar una base 1034 en otro extremo. La base de soporte 1034 está adaptada para reposar contra el piso 1036 de un cuerpo de agua 1038. Un tanque de lastre 1040 está conectado a una porción superior de la base de soporte 1034 para mantener el dispositivo de bomba hidrostática 1000 en una posición fija en relación con el cuerpo de agua 1038.

El alojamiento 1004 incluye la pluralidad de patas de alojamiento 1042 las cuales están adaptadas para permitir que el agua 1038 fluya entre ellas. Las patas de alojamiento 1042 se conectan a la base del alojamiento 1008. El alojamiento 1004 incluye además una pluralidad de topes 1045 formados sobre una superficie interna de las patas del alojamiento 1042 para limitar el movimiento axial del bloque hidrostático 1018 en él.

91

91  
405

Conectado a la línea de salida se encuentra un tanque de flujo 1046, el cual está conectado a la base del alojamiento 1008. El tanque de flujo 1046 está adaptado para dirigir el flujo recibido desde la línea de salida 1030 y suministrar el flujo de la línea de salida 1040 a una línea de flujo 1048.

El cilindro del pistón 1010 está abierto en un extremo opuesto a la tapa de cilindro del pistón 1012, de modo que el agua pueda entrar en contacto con la superficie inferior del pistón 1016. Se proporciona un sello (no mostrado) sobre el perímetro del pistón 1016 para evitar la comunicación entre la cámara del pistón 1026 y el cuerpo de agua 1038.

El pistón 1016, el cual es ajustable en una forma descrita anteriormente, se mueve axialmente por deslizamiento dentro del cilindro del pistón 1010. Debido a que el pistón 1016 y el bloque hidrostático 1018 son conectados vía el eje del pistón 1020, el movimiento del bloque hidrostático 1018 corresponde al movimiento directo del pistón 1016.

El bloque hidrostático 1018 tiene una flotabilidad predeterminada, de modo que el bloque hidrostático 1018 se mueve en un ciclo que se conforma a la dinámica del fluido del agua en la cual el dispositivo de bomba hidrostática 1000 está colocado. La flotabilidad

92

92  
92  
705406

del bloque hidrostático 1018 puede ser ajustada en una forma descrita anteriormente, dependiendo de las características y dinámica de fluido del agua y el sistema.

5 Las válvulas de entrada y salida 1022, 1024 son dispositivos de flujo unidireccional, los cuales permiten el flujo de gas o líquido hacia adentro y hacia fuera de la cámara del pistón 1026, respectivamente. Debe apreciarse que las válvulas 1022, 1024 pueden ser  
10 colocadas en diferentes lugares sobre la tapa de cilindro de pistón 1012, en tanto se alcance la presión deseada dentro de la cámara del pistón 1026.

En operación, después de que el dispositivo de bomba hidrostática 1000 ha sido colocado inicialmente en  
15 un cuerpo de agua, como el océano, el lago, río u otro ambiente que produzca olas, la presión inicial en la línea de salida 1030, la válvula 1024 y la cámara del pistón 1026 comienza en estado de presión cero. La ola, que tiene propiedades reconocidas, arriba al dispositivo  
20 de bomba hidrostática 1000. El agua de la ola eleva cada vez más el bloque hidrostático 1018, elevando por lo tanto el bloque hidrostático 1018 y un pistón 1016. El gas o líquido que ha sido introducido en la cámara del pistón 1026 comienza a presurizarse hasta que la presión  
25 en la cámara del pistón 1026 supera la presión de línea

93

27  
46 43  
407

en la línea de salida 1030. En este punto, el gas o líquido fluye a través de la válvula de salida 1024 y la línea de salida 1030 y es transferida a través de la línea de flujo 1048 a un lugar deseado para su uso o  
5 almacenamiento.

Cuando la ola se aleja del dispositivo de bomba hidrostática 1000, la gravedad empuja el bloque hidrostático 1018 hacia abajo, dando como resultado un movimiento axial descendente correspondiente del pistón  
10 1016 dentro del cilindro del pistón 1010. Se crea un vacío dentro de la cámara del pistón 1026, extrayendo por lo tanto gas o líquido a través de la línea de entrada 1028, la válvula de entrada 1022 y hacia la cámara del pistón 1026. El ciclo se repite cíclicamente con cada ola  
15 sucesiva.

Refiriéndose ahora a la Figura 11, en ella se muestran vistas laterales ejemplares del dispositivo de bomba hidrostática 100 de la Figura 1 acoplado a un equipo de acuacultura ejemplar 1100. En esta  
20 configuración, el equipo de acuacultura 1100 incluye una pluralidad de tanques de lastre 1110 arreglado concéntricamente alrededor de él y colocados al dispositivo de bomba hidrostática 100. Los tanques de lastre 1110 están conectados además a tanques de lastre  
25 adyacentes 1110 por una pluralidad de alambres 1120. La

94

16 94 94 408

pluralidad de tanques de lastre 1110 puede variar en longitud o ancho para estabilizar el dispositivo de bomba hidrostática 100 con respecto a las olas entrantes de un cuerpo de agua 1130 en el cual esté colocado el  
5 dispositivo de bomba hidrostática 100.

El dispositivo de bomba hidrostática puede ser de construcción modular para permitir que el dispositivo de bomba hidrostática sea portátil. Un dispositivo de bomba hidrostática portátil puede ser colocado en un  
10 lugar, desmantelado e instalado en otro lugar. La portabilidad del dispositivo de bomba hidrostática puede distinguirlo de otros sistemas de generación hidroeléctricos que no son portátiles, como una turbina de flujo de agua construida permanentemente en otro  
15 lugar. Además, un grupo o campo de dispositivos de bomba hidrostática portátiles puede ser movido para proporcionar energía a aplicaciones terrestres o basadas en el mar, diferentes (sujeto a la demanda cambiante de energía). Por ejemplo, un grupo de uno o más dispositivos  
20 de bomba hidrostática puede ser desplegado en un lugar con base en el mar para apoyar una base militar desplegada en una nueva región durante un periodo de tiempo desconocido que sea reubicada a una región diferente posteriormente. Un grupo de dispositivos de  
25 bomba hidrostática puede ser desplegado sustancialmente a

cualquier lugar que tenga fuentes suficientes de energía ondulatoria con olas que se conformen a las especificaciones de los dispositivos de bomba hidrostática.

5           La FIGURA 12A muestra un anillo de cámara hidrostática ejemplar 1200 que puede ser usado como componente estructural, para construir una estructura ejemplar, como se muestra en la FIGURA 12B y formada de varios anillos de cámara hidrostática 1200, para  
10   funcionar de manera sustancialmente similar al cilindro hidrostático 104 (véase la FIGURA 1) de un dispositivo de bomba hidrostática. El dispositivo de bomba hidrostática que utiliza el anillo de cámara hidrostática 1200 es de estructura modular. El anillo de la cámara hidrostática  
15   1200 comprende un anillo externo 1202 y un anillo interno 1204. Los anillos externo e interno 1202 y 1204 son concéntricos y pueden ser acoplados por un número de separadores formando pares de separadores 1206a-1206d (colectivamente 1206). El par de separadores 1206 puede  
20   ser configurado en paralelo y ser colocado simétricamente alrededor de los ejes x y y. Los pares de separadores 1206 proporcionan un soporte estructural a los anillos externo e interno 1202 y 1204. Pueden ser utilizadas otras configuraciones estructurales y/o geométricas de  
25   separadores para proporcionar soporte estructural para

los anillos externo e interno 1202 y 1204. Por ejemplo, puede ser utilizada una configuración atada de separadores entre los anillos externo e interno 1202 y 1204.

5 Los cilindros anulares guía 1210 pueden ser colocados en el centro entre los pares de separadores 1206 y acoplados a cada uno de los anillos externo e interno 1202 y 1204. Los cilindros anulares guía 1210 pueden ser utilizados para colocar y soportar el anillo  
10 de la cámara hidrostática 1200 sobre los pilotes 1216 (como se discutirá más adelante con la FIGURA 12B). Cada componente del anillo de la cámara hidrostática 1200 puede estar compuesto de acero y/o materiales, como fibra de vidrio o plástico, que sean resistentes a las  
15 condiciones ambientales que estén presentes en el océano u otros ambientes.

La FIGURA 12B es una vista en perspectiva desde arriba, tomada a lo largo de la sección transversal de la cámara hidrostática 104 (véase también la FIGURA 1)  
20 para el dispositivo de bomba hidrostática ejemplar 1212 que utiliza el anillo de cámara hidrostática 1200 mostrado en la FIGURA 12A. La cámara hidrostática 104 se forma acoplando una pluralidad de anillos de cámara hidrostática 1200 axialmente a lo largo de ocho  
25 cimentaciones con pilotes o columnas 1216 que pueden ser

97  
7097  
411

montados en una base (no mostrada) que resida sobre o se extienda verticalmente desde el piso de un cuerpo de agua. Dependiendo de la profundidad del cuerpo de agua, cada una de las cimentaciones con pilotes 1216 puede estar compuesta de segmentos múltiples. Como se muestra, las cimentaciones con pilotes 1216 pueden extenderse a través de los cilindros del anillo guía 1210 colocados radialmente alrededor del anillo de la cámara hidrostática 1200.

10                    Cuñas tubulares 1218 que se extienden verticalmente desde la base del dispositivo de bomba hidrostática 1212 pueden ser acopladas al anillo interno 1204 en alineación con cada uno de los separadores de los pares de separadores 1206. Las cuñas tubulares 1218 son  
15                    utilizadas como guías para el bloque hidrostático 1220 (mostrado en parte). El bloque hidrostático 1220 puede incluir o ser acoplado a un anillo hidrostático 1222. El anillo hidrostático 1222 puede acoplarse a o ser guiado por las cuñas tubulares 1218 para mantener la alineación  
20                    del bloque hidrostático 1220 cuando éste se desplaza hacia arriba y hacia abajo dentro de la cámara hidrostática 104. Debido al diseño modular, el dispositivo de bomba hidrostática 1212 puede ser construido y separado para propósitos de reubicación.

98  
98  
412

La FIGURA 12C es otra modalidad del anillo de cámara hidrostática 1200' configurado como una tapa de la cámara hidrostática 104. El anillo de la cámara hidrostática 1200' puede ser configurado además para conectarse en una cámara de pistón 1224. La colocación de los separadores 1226 puede ser sustancialmente alineada con los pares de separadores 1206 para formar una región rectangular 1228 alrededor de un punto central de los anillos externo e interno 1202 y 1204. Un bloque guía rectangular 1230 puede ser colocado en la región rectangular 1228 y acoplado a los separadores de colocación 1226. El bloque guía rectangular 1230 puede incluir una abertura 1232 dimensionada para insertar la cámara del pistón 1224 a su través y mantener la cámara del pistón 1214 en él con los miembros de conexión (no mostrados). Deberá comprenderse que la abertura 1232 puede ser formada y dimensionada de manera alternativa, dependiendo de la forma y tamaño del componente estructural (por ejemplo, la cámara del pistón 1224) que es soportada y alineada por el anillo de la cámara hidrostática 1200'.

La FIGURA 13 es un dibujo de un sistema 1300 para determinar y/o ajustar dinámicamente el tamaño de un bloque hidrostático sobre la base de los datos de la ola, como un sistema que describe una imagen 1301 de un

99  
72-99  
413

esquema de un bloque hidrostático ejemplar 1302  
presentado sobre un monitor 1303 de un sistema de cómputo  
1304. El sistema de compuesto 1304 incluye un procesador  
1306 que puede ser operado para operar programas y  
5 sistemas de programación 1308. Los programas y sistemas  
de programación 1308 son usados para calcular dimensiones  
y/o modular la operación del bloque hidrostático 1302  
sobre la base de datos históricos de olas para la  
ubicación en un cuerpo de agua en el que un dispositivo  
10 de bomba hidrostática que use el bloque hidrostático 1302  
vaya a ser colocado. Los programas y sistemas de  
programación 1308 pueden estar formados de líneas del  
código o fórmulas contenidas en una hoja de cálculo, por  
ejemplo. Los programas y sistemas de programación 1308  
15 incluyen un algoritmo que tiene parámetros de entrada  
para los datos históricos de olas que reduce datos para  
especificaciones mecánicas y de operación del sistema.

El sistema de cómputo 1304 incluye además una  
memoria 1310 acoplada al procesador 1306. La memoria  
20 puede ser utilizada para almacenar el programa 1308 y los  
datos producidos por éste. Un dispositivo de  
entrada/salida (I/O) 1312 está acoplado al procesador  
1306 y es usado para recibir y transmitir datos  
internamente a o externamente desde el sistema de  
25 compuesto 1304. Una unidad de almacenamiento 1314 está en

100

100  
100  
123-414

comunicación con el procesador 1306 y es operable para almacenar una base de datos 1316. La base de datos 1316 puede almacenar los datos de olas históricos y otros datos relacionados con la configuración de uno o más dispositivos de bomba hidrostática para su despliegue. En una modalidad, la base de datos 1316 es un archivo de datos que contiene datos asociados con el bloque hidrostático 1302.

El sistema de cómputo 1304 puede estar en comunicación con una red 1318 vía la trayectoria de comunicación 1320. En una modalidad, la red 1318 es la Internet. De manera alternativa, la red 1318 puede ser un sistema de comunicación de satélite. El servidor de datos históricos de ondas 1322 puede mantener una base de datos 1324 u otro archivo de datos que contenga datos de olas recolectados por boyas en varios lugares de cuerpos de agua alrededor del mundo como es comprendido en la técnica. El servidor de datos de olas 1322 está en comunicación con la red 1318 vía la trayectoria de comunicación 1326, de modo que el sistema de cómputo 1304 pueda tener acceso o consultar los datos de olas almacenados en la base de datos 1324. Los datos de ola a los que se tiene acceso y son recolectados del servidor durante los datos de ola 1322 por el sistema de cómputo 1304 pueden ser incluidos manual, semiautomática o

automáticamente en la base de datos 1316 y utilizados con los programas y sistemas de programación 1308 para generar dimensiones y/o operaciones modelo del bloque hidrostático 1302.

5                   La imagen 1301 del bloque hidrostático 1302 puede ser incluida además en una variedad de campos de datos para recibir parámetros de entrada y/o presentar resultados calculados en los campos de visualización para diseñar el bloque hidrostático 1302. Un diseñador de  
10 bloques hidrostáticos 1302 puede usar los parámetros de entrada para alimentar información asociada con movimientos históricos de olas específicos o típicos para ciertos periodos de tiempo. De manera alternativa, los parámetros de entrada pueden ser leídos de un archivo de  
15 datos almacenado en la unidad de almacenamiento 1314, en el servidor de datos de olas 1322, o en otra parte, y presentados sobre la imagen 1301.

                  En el diseño del bloque hidrostático 1302, debe ser tomada en consideración la ubicación de la  
20 instalación y la duración de la instalación. Por ejemplo, si un dispositivo de bomba hidrostática va ser instalado en un lugar particular durante un periodo de tiempo, como de 3 meses, entonces el diseñador puede alimentar el movimiento histórico de olas bajo, pico y promedio para  
25 aquellos meses particulares en el lugar particular para

102-402  
77 416

diseñar el bloque hidrostático 1302. Si la bomba hidrostática va ser instalada durante el periodo de tiempo más permanente, entonces debe ser alimentado al movimiento histórico de olas bajo, pico y promedio durante un periodo de tiempo más prolongado, como 5 años, para determinar las dimensiones del bloque hidrostático 1302.

La imagen 1301 puede incluir campos de entrada y salida, incluyendo tablas, cuadrículas, imágenes gráficas, u otra disposición visual, para llevar al diseñador del dispositivo de bomba hidrostática. Durante la fase de diseño del dispositivo de bomba hidrostática, el diseñador puede efectuar un proceso de diseño, como el discutido con respecto a los EJEMPLOS A y B, las TABLAS 1-4 y las FIGURAS 3A-3F y 4D. Al efectuar el proceso de diseño, EJEMPLO A (tamaño de ola bajo), EJEMPLO B (tamaño de ola promedio), y TABLA 1, proporciona ejemplos para utilizar datos históricos de olas en el cálculo de varias dimensiones de componente (por ejemplo, bloque hidrostático) y parámetros del sistema (por ejemplo caballos de potencia). Las dimensiones, así como el volumen del bloque hidrostático ( $BB_v$ ), el volumen del cono ( $VC$ ), el volumen de la base ( $VB$ ), y otras dimensiones, pueden ser calculadas como función de los datos históricos de olas. La TABLA 2, la cual describe el

103

703  
+ 2-10  
417

diámetro del bloque hidrostático como función de la altura de la ola ( $W_H$ ), puede ser usada para determinar tanto las dimensiones como los parámetros del sistema. Los resultados mostrados en la imagen 1301 pueden ser presentados gráficamente en conjunto con los elementos y dimensiones mostrados en las FIGURAS 3A-3F y 4D, por ejemplo. Deberá comprenderse que pueden ser calculadas imágenes gráficas más simples o detalladas de los elementos del dispositivo de bomba hidrostática y mostradas sobre la imagen 1301. Los datos de entrada mostrados en la TABLA 3 (Promedios Anualizados de Olas) y la TABLA 4 muestran que la información promedio mensual de olas puede ser alimentada en el sistema de cómputo 1300 para diseñar los componentes para el dispositivo de bomba hidrostática sobre la base de la ubicación y duración del despliegue.

Continuando con la FIGURA 13, los campos de visualización son usados para mostrar los resultados de los cálculos producidos por los programas y sistemas de programación 1308 que sean ejecutados por el sistema de cómputo 1304. Los resultados mostrados en los campos de visualización pueden incluir una variedad de especificaciones mecánicas para el bloque hidrostático 1301, incluyendo la altura ( $h_1$ ) de la base (véase la FIGURA 4D), el diámetro ( $d_1$ ) de la base, la altura ( $h_2$ )

104  
77-104  
418

del cono y otras dimensiones. Adicionalmente, pueden ser calculadas otras dimensiones de los componentes del dispositivo de bomba hidrostática, como las dimensiones del pistón. Los campos de visualización también pueden

5 incluir parámetros que afecten las especificaciones de operación, como la longitud de la carrera disponible y el tiempo de desplazamiento ascendente, y la presión de ascenso, la cual es una cantidad de la presión ascendente desarrollada por el bloque hidrostático 1301 como una

10 función de los parámetros de la ola (por ejemplo la altura y la longitud).

Los dispositivos de bomba hidrostática también son escalables para servir a la demanda de una región específica. Por ejemplo, un número predeterminado de

15 dispositivos de bomba hidrostática puede ser instalado inicialmente para dar servicio a la demanda de una región o parte de una región existente, y entonces sea suplementado con dispositivos de bomba hidrostática adicionales para dar servicio a la región cuando se

20 expanda o la porción restante de la región original. La región puede tener solo una pequeña demanda de energía que requiera únicamente 200 dispositivos de bomba hidrostática, por ejemplo, o requiera una demanda grande de energía que necesite varias millas cuadradas de

25 dispositivos de bomba hidrostática en comparación a lo

105

103  
104  
105  
419

proporcionado por una presa. En consecuencia, los dispositivos de bomba hidrostática son escalables y adaptables a cualesquier demandas de energía existentes para una región particular que sea servida.

5                   Refiriéndose ahora a la FIGURA 14, en ella se muestra una vista elevada de una modalidad de un sistema de energía de bomba hidrostática ejemplar 1400 que utiliza una torre de agua. Un grupo 1405 de uno o más dispositivos hidrostáticos 1410 está distribuido a lo  
10                   largo de un piso 1415 de un cuerpo de agua 1420 en una configuración predeterminada. El grupo 1405 de los dispositivos de bomba hidrostática 1410 puede ser configurado en una cuadrícula, arreglo, o distribuido de otra manera para acomodar cada dispositivo de bomba  
15                   hidrostática 1410 para recibir el movimiento de olas con poco o ningún efecto debido a los otros dispositivos de bomba hidrostática 1410.

                  Las líneas de salida 1425 de los dispositivos de bomba hidrostática 1410 pueden extenderse a lo largo  
20                   del piso 1415 hacia una costa 1430 que soporta una torre de agua 1435. Las líneas de salida 1425 operan como alimentaciones de agua que recogen agua en o cerca de la parte superior de la torre de agua 1435.

                  La torre de agua 1435 opera como un reservorio  
25                   para el agua bombeada para operar una o más turbinas 1439

106

106  
79-106  
420

localizadas en el alojamiento de turbina 1440 en o cerca del fondo de la torre de agua 1435. Deberá comprenderse que el alojamiento de la turbina 1440 puede ser incluido dentro, localizado adyacente, o localizado cerca de la

5 torre de agua 1435 para recibir el agua almacenada en la torre de agua 1435 por una función de la gravedad para producir energía eléctrica a partir del flujo de agua a través de la turbina 1439. El agua que pasa a través de las turbinas 1439 puede ser regresada nuevamente al

10 cuerpo de agua 1420 vía la salida de descarga de la turbina 1440. De manera alternativa, el agua puede ser descargada para su distribución para otros usos, como irrigación o desalinización para convertirla en agua potable, por ejemplo.

15 Las líneas de energía 1445 pueden ser acopladas a las turbinas 1439 para la distribución de la energía eléctrica generada por las turbinas sobre una rejilla de energía 1450 a la cual las líneas de energía 1445 estén acopladas. Se contempló que las bombas sean accionadas

20 por otras técnicas diferentes al uso de los principios hidrostáticos que pueden ser utilizadas para alimentar agua a la torre de agua 1435 de acuerdo con los principios de la presente invención. Por ejemplo, las bombas que producen energía por medio de rotación y/o

107

energía eólica pueden ser utilizadas para suministrar agua a la torre de agua 1435.

La FIGURA 15 es una vista en elevación de otra modalidad de un sistema de energía de bomba hidrostática ejemplar 1500. Puede ser establecida la misma o una configuración similar de un grupo 1505 de uno o más dispositivos de bomba hidrostática 1510 a lo largo de un piso 1515 de un cuerpo de agua 1520 mostrado en la FIGURA 14. El grupo 1505 de dispositivos de bomba hidrostática 1510 puede ser configurado en una rejilla, arreglo, u otra forma distribuida para acomodar cada dispositivo de bomba hidrostática 1510 para recibir el movimiento de las olas con poco o ningún efecto debido a otros dispositivos de bomba hidrostática 1510.

Las líneas de salida 1525 de los dispositivos de bomba hidrostática 1510 pueden extenderse a lo largo del piso 1515 hacia un risco 1530 que soporte uno o más reservorios 1535 en la parte superior del risco 1540. De manera alternativa, los reservorios 1535 pueden ser contruidos en la parte superior del risco 1540 como uno o más estanques o diques en la tierra. Las líneas de salida 1525 operan como alimentaciones de agua que liberan agua en o cerca de la parte superior del reservorio 1535. En una modalidad, los reservorios 1535 pueden ser formados para proporcionar usos secundarios.

108  
3108  
+ 422

Uno de esos usos secundarios es una plataforma pesquera. El reservorio 1535 opera para almacenar el agua bombeada de un dispositivo de bomba hidrostática 1510 para operar una o más turbinas 1540 localizadas en un alojamiento de

5 turbina 1545 localizado en o cerca del fondo del risco 1530 para proporcionar la presión de agua máxima a ser aplicada a las turbinas 1540 como función de la gravedad. De manera alternativa, el alojamiento de la turbina 1545 puede localizarse en otros lugares en tanto se encuentre

10 por debajo del reservorio y sea capaz de accionar las turbinas 1540. Como es comprendido en la técnica, las diferentes turbinas operan a diferentes presiones de agua, de modo que la altura del risco y/o la distancia de las turbinas por debajo del reservorio 1535 puede

15 basarse en el tipo de turbina que sea utilizada. La electricidad generada por las turbinas 1540 puede ser conducida sobre líneas de energía 1550 para su distribución sobre una rejilla de energía 1555.

La FIGURA 16 es una ilustración de otra

20 configuración ejemplar de dispositivos de bomba hidrostática 1606 localizados en un cuerpo de agua 1604 para convertir la energía de las olas en energía mecánica. Los dispositivos de bomba hidrostática 1602 son configurados para conducir un gas, como el aire, a través

25 de las líneas de salida 1606 en repuesta a bloques

709  
90  
T 425

hidrostáticos (no mostrados) de los dispositivos de bomba hidrostática 1602 y son movidos por las olas. Un reservorio 1608 puede localizarse en la parte superior de una costa 1610 o subterráneo en la costa 1610 puesto que el gas puede ser comprimido y no necesita ser elevada para accionar una turbina 1612 contenida en un alojamiento de turbina 1614. La turbina 1612 puede ser conectada al reservorio 1608 vía las líneas de alimentación de entrada 1616 para recibir el gas comprimido para accionar la turbina 1612. La turbina es conectada a las líneas de energía 1618 para distribuir la electricidad generada por la turbina 1612 a una rejilla de energía 1620 u otro drene, como una fábrica.

La FIGURA 17A es una ilustración de un campo de bombas ejemplar 1700 que incluye dispositivos de bomba hidrostática 1702 configurados para dirigir fluido a un reservorio 1704 en respuesta a las olas 1706 en un océano 1708. El campo de bombas 1700 está configurado como una rejilla de dispositivos de bomba hidrostática 1702 que incluye hileras 1710 y columnas 1712 de planos 1713 para que sean ubicados los dispositivos de bomba hidrostática 1702. Un plano vacío a lo largo de una columna separa o espacia dos dispositivos de bomba hidrostática 1702 a lo largo de cada hilera. De manera similar, un plano vacío a lo largo de una hilera separa dos dispositivos de bomba

110  
73424

hidrostática 1702 a lo largo de cada columna. Separando o  
espaciando los dispositivos de bomba hidrostática 1702  
como se muestra, una ola que pasa a través de una primera  
columna  $c_1$  y entre dos dispositivos de bomba hidrostática  
5 1714a y 1714b se reforma antes de un segundo dispositivo  
de bomba hidrostática 1714c en una segunda columna  $c_2$  y a  
lo largo de la hilera  $r_{14}$  localizada perpendicularmente  
entre hileras  $r_{13}$  y  $r_{15}$ , permitiendo por lo tanto que los  
dos dispositivos de bomba hidrostática 1714a y 1714b, que  
10 el dispositivo de bomba hidrostática 1714c en la segunda  
columna  $c_2$  recibe sustancialmente la misma energía de la  
ola que fue recibida por los dispositivos de bomba  
hidrostática 1714a y 1714b en la primera columna  $c_1$ . La  
separación de los dispositivos de bomba hidrostática 1702  
15 ayuda además a minimizar la cantidad de energía sustraída  
de cada ola. Minimizando la cantidad de energía que es  
extraída de cada ola, cada dispositivo de bomba  
hidrostática 1702 localizada en el campo de bomba 1700 es  
impulsada de manera sustancialmente igual. Deberá  
20 comprenderse que pueden ser utilizadas otras  
configuraciones de los dispositivos de bomba hidrostática  
1702 que proporcionen la misma o alteración mínima a la  
ola para proporcionar una energía ondulatoria máxima a  
cada bomba. Usando la configuración del campo de bombas  
25 1700 de la FIGURA 17, la playa 1714 recibe cada ola

777 777  
1942

sustancialmente igual como la habría recibido si el campo de bombas 1700 no hubiera sido ubicado en la parte frontal de la playa 1714. La configuración del campo de bombas 1700, por lo tanto, es una solución amigable con el ambiente para la generación de energía a partir de las olas.

La FIGURA 17B es una vista amplificada de la configuración de los dispositivos de bomba hidrostática 1702, que incluyen dispositivos de bomba hidrostática específicos 1714a, 1714c. Las líneas de salida 1718a y 1718b de los dispositivos de bomba hidrostática 1714a y 1714b, respectivamente, están configurados para extenderse desde cada dispositivo de bomba hidrostática 1714a y 1714b a lo largo de una primera columna  $c_1$  hacia la hilera  $r_{14}$  que contiene el dispositivo de bomba hidrostática 1714c. Las líneas de salida 1718a y 1718b están acopladas a otra línea de salida 1718c que se extiende a lo largo de la hilera  $r_{14}$  hacia la playa (1716). En consecuencia, una línea de salida (no mostrada) de la bomba hidrostática 1414c puede conectarse a la línea de salida 1718c. Además, las líneas de salida de otras bombas hidrostáticas 1702 localizadas en las hileras  $r_{13}$ - $r_{15}$  pueden conectarse a la línea de salida 1718c para proporcionar materia fluida (es decir líquido o gas) expulsada de los dispositivos de bomba

hidrostática 1702 o un reservorio (no mostrado) localizado en la tierra o en otro lugar. Deberá comprenderse que pueden ser utilizadas otras configuraciones de líneas de salida para que la materia fluida sea llevada al reservorio. Las otras configuraciones pueden ser estructural o geoméricamente diferentes. Por ejemplo, en lugar de conectar las líneas de salida 1718a y 1718b a una sola línea de salida 1718c, cada línea de salida 1718a y 1718b pueden permanecer separadas entre sí.

Continuando con la FIGURA 17B, se muestran las dimensiones de la configuración ejemplar para la rejilla de bombas. Cada dispositivo de bomba hidrostática 1702 tiene una dimensión de base de 4.39 metros cuadrados (47.3 pies cuadrados). Se usó una distancia de separación de 4.81 metros (15.8 pies) entre cada hilera (por ejemplo, las hileras  $r_1$  y  $r_2$ ) de dispositivos de bomba hidrostática 1702.

Con referencia adicional a la FIGURA 17A, el reservorio 1704 localizado en la parte superior del risco 1718 recibe agua bombeada desde los dispositivos de bomba hidrostática 1702 vía las líneas de salida 1720. El agua puede ser almacenada en el reservorio 1704 y hacerse fluir a través de las líneas de alimentación de salida 1722 hacia la turbina (no mostrada) localizada en un

113  
105-112  
422

edificio de turbinas 1724. El agua puede ser descargada nuevamente al océano 1708 vías las líneas de descarga 1726. En otra modalidad, el reservorio puede localizarse encima de un cuerpo de agua, como un bote o una

5 plataforma de perforación controlada.

Debe apreciarse que el sistema de bomba hidrostática puede ser diseñada para absorber completamente casi toda la energía potencial de una ola que pase y usar esa energía en la forma descrita y

10 mostrada aquí. De manera alternativa, el sistema de bomba hidrostática puede ser diseñado para absorber una porción (por ejemplo, 50 por ciento) de la energía potencial de una ola que pase. Esos diseños pueden usar la rejilla u otros arreglos del campo de bombas, pero incluyen los

15 dispositivos de bomba hidrostática en alguno o todos los cuadros vacíos sobre la base de arreglo.

La descripción anterior de las modalidades preferidas para implementar la invención, y alcance de la invención no deberán ser limitadas necesariamente por

20 otra descripción. El alcance de la presente invención en su lugar es definido por las siguientes reivindicaciones.

### REIVINDICACIONES

1. Un sistema para generar electricidad, caracterizado porque comprende:

- una pluralidad de bombas flotantes localizadas en un cuerpo de agua y operable para bombear un fluido de operación utilizando la energía de las olas dentro del cuerpo de agua;
- un depósito colocado sobre una costa adyacente al cuerpo de agua y conectado de manera fluida con al menos dos de las bombas flotantes para sumar el fluido de operación de las dos bombas flotantes; y
- una turbina conectada de manera fluida con el depósito para recibir el fluido de operación desde el depósito y convertir al menos una porción de una energía cinética del fluido de operación en energía eléctrica.

2. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el fluido de operación es agua.

3. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque cada una de las bombas flotantes se ancla individualmente en el piso por debajo del cuerpo del agua.

4. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la pluralidad de bombas flotantes se coloca en una rejilla espaciada para capturar la energía de las olas y bombear el fluido de operación hacia el depósito, aun reducir la disipación de energía de las olas causada por las olas que están en contacto con las bombas flotantes.

5. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque:

- la pluralidad de bombas flotantes se coloca en una rejilla;
- las bombas flotantes dentro de cualquier fila particular de la red se separan sustancialmente igual; y
- con relación a las filas adyacentes, cada fila de la rejilla se compensa con respecto a la posición en una dirección de la fila por una distancia igual a sustancialmente la mitad de la distancia entre las bombas flotantes en filas adyacentes.

6. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque cada bomba flotante comprende además:

- un bloque flotante que se puede operar para moverse en

forma reciprocante en respuesta a la acción de la ola; y

- un pistón colocado de manera deslizable dentro del cilindro del pistón y conectado con el bloque flotante, el pistón tiene movimiento reciprocante en una primera dirección y en una segunda dirección en respuesta al movimiento del bloque flotante, moviéndose el pistón en la segunda dirección para extraer un fluido de operación en el cilindro del pistón, y moviéndose en la primera dirección para impulsar el fluido de operación fuera del cilindro de pistón.

7. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque cada bomba flotante comprende además:

- un alojamiento de bloque flotante que define una cámara flotante sustancialmente cilíndrica, el alojamiento de bloque flotante tiene una pluralidad de aberturas a través de las cuales las olas pueden entrar a la cámara flotante;
- un bloque flotante operable para moverse recíprocamente dentro de la cámara flotante en respuesta a las olas; y
- un pistón dispuesto deslizablemente dentro de un cilindro del pistón y conectado al bloque flotante el pistón siendo recíprocamente movable en una primera

dirección y una segunda dirección en respuesta al movimiento del bloque flotante, el movimiento del pistón en la segunda dirección jala el fluido de operación en el cilindro de pistón y se mueve en la primera dirección para forzar el fluido operante fuera del cilindro del pistón.

8. Un método para monitorear la operación de una bomba flotante localizada en un cuerpo de agua y que tiene un bloque flotante que se puede operar para bombear un fluido de operación utilizando la energía de las olas dentro del cuerpo de agua, el método caracterizado porque comprende las etapas de:

- recibir los datos de la bomba de corriente asociados con una característica de la corriente de la bomba flotante;
- recibir los datos de olas asociados con una característica de las olas en el cuerpo de agua;
- determinar los datos de la bomba deseados asociados con una característica deseada de la bomba flotante sobre la base de los datos de ola; y
- enviar una señal hacia la bomba flotante para ajustar la característica de la corriente de la bomba flotante sobre la base de una comparación entre los datos de la bomba de corriente y los datos de la bomba deseados.

118  
H8  
436

9. El método de conformidad con la reivindicación 8, caracterizado porque la señal se envía hacia la bomba flotante de forma inalámbrica.

5 10. El método de conformidad con la reivindicación 8, caracterizado porque la corriente y las características deseadas son los volúmenes asociados con el bloque flotante.

10 11. El método de conformidad con la reivindicación 8, caracterizado porque los datos de olas incluyen una altura de una ola.

15 12. El método de conformidad con la reivindicación 8, caracterizado porque la señal se recibe por un motor asociado de forma operable con el bloque flotante para ajustar un volumen del bloque flotante.

20 13. El método de conformidad con la reivindicación 8, caracterizado porque la corriente y las características deseadas son longitudes de un eje del pistón unido con el bloque flotante.

25 14. Un método para generar electricidad, caracterizado porque comprende:

119  
119  
433

- ajustar un bloque flotante de acuerdo al tamaño de ola,
- convertir el movimiento de ola en energía mecánica utilizando el bloque flotante;
- accionar un material de fluido como una función de la
- 5       energía mecánica en un deposito,
- fluir el material de fluido desde el depósito;
- convertir al menos una porción de una energía cinética del material de fluido que fluye en la energía eléctrica.

10

15. El método de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado porque la conversión del movimiento de las olas en energía mecánica incluyen mover un miembro en una primera dirección y una segunda dirección en respuesta al

15       movimiento de la ola que mueve el miembro en la primera y segunda direcciones, respectivamente.

15

16. El método de conformidad con la reivindicación 15, caracterizado porque el accionamiento del material de fluido además incluye:

20

- admitir la materia fluida en respuesta al movimiento de las olas que mueve el miembro en la primera dirección; y
- expulsar la materia fluida en respuesta al movimiento de la ola que mueve el miembro en la segunda dirección.

120  
XPO  
434

17. El método de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado porque el accionamiento de la materia fluida incluye forzar la materia fluida a una elevación cada vez mayor hacia el depósito.

5

18. El método de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado porque comprende además almacenar la materia fluida en el depósito.

10 19. El método de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado porque comprende además incrementar la presión de la materia fluida en el depósito.

15 20. El método de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado porque hacer fluir la materia fluida incluye gravitar la materia fluida para convertir la energía cinética de la materia fluida que fluye en energía eléctrica.

20 21. El método de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado porque el flujo incluye utilizar la presión para hacer fluir la materia fluida para convertir la energía cinética de la materia de fluido que fluye en la energía eléctrica.

25

121

127  
435

22. El método de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado porque la conversión de la materia fluida que fluye incluye accionar una turbina utilizando la materia fluida que fluye.

5

23. El método de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado porque comprende además aplicar la energía eléctrica sobre la rejilla de energía.

10 24. Un sistema para generar electricidad, caracterizado porque comprende:

- 15
- una pluralidad de bombas flotantes localizadas en un cuerpo de agua, cada bomba flotante tiene un bloque flotante ajustable operable para moverse recíprocamente en respuesta a la acción de la ola para bombear un fluido de operación utilizando la energía de las olas dentro del cuerpo de agua, cada bomba flotante estando individualmente anclada al piso por debajo del cuerpo de agua;
  - 20 - un depósito colocado sobre una costa adyacente al cuerpo de agua y conectado de manera fluida con al menos dos de las bombas flotantes para sumar el fluido de operación de las dos bombas flotantes; y
  - una turbina operable para recibir el fluido de operación

123  
122  
437

31. El sistema de conformidad con la reivindicación 24,  
caracterizado porque la bomba es una bomba hidrostática.

32. El sistema de conformidad con la reivindicación 24,  
5 caracterizado porque el depósito está configurado para un  
doble propósito. ?

33. El sistema de conformidad con la reivindicación 32,  
caracterizado porque la configuración del depósito  
10 incluye una plataforma pesquera.

34. El sistema de conformidad con la reivindicación 24,  
caracterizado porque comprende además bombas múltiples  
configuradas para recibir cada una aproximadamente la  
15 misma cantidad de energía de una ola.

35. El sistema de conformidad con la reivindicación 34,  
caracterizado porque la configuración de las bombas  
múltiples incluyen una rejilla para que las bombas sean  
20 alineadas.

36. El sistema de conformidad con la reivindicación 35,  
caracterizado porque la rejilla incluye una trama para  
cada bomba, teniendo cada bomba una trama vacía entre  
25 cada una de las otras bombas.

37. El sistema de conformidad con la reivindicación 36, caracterizado porque las bombas están desviadas en cuanto a posición por una hilera a lo largo de columnas consecutivas.

38. El sistema de conformidad con la reivindicación 34, caracterizado porque la configuración de las bombas forma un campo de bomba, una línea costera localizada perpendicular a la dirección de desplazamiento de la ola que recibe sustancialmente una ola de un mismo tamaño como si el campo de bomba no existiera.

39. El sistema de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado porque la bomba incluye al menos un elemento ajustable operado para ser alterado sobre la base del movimiento de la ola.

40. El sistema de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado porque la bomba está compuesta de una pluralidad de instrumentaciones con pilotos alineadas con al menos un anillo de cámara flotante.

41. Un sistema para generar electricidad, caracterizado porque comprende:

- medios para ajustar un bloque flotante de acuerdo al tamaño de la ola;

- medios para convertir el movimiento de la ola en energía mecánica;

5      - medios para dirigir una materia fluida como una función de la energía mecánica a un depósito, los medios para accionar el funcionamiento en conjunto con los medios de conversión;

10      - medios para hacer fluir la materia fluida acoplada al depósito; y

15      - medios para convertir al menos una porción de una energía cinética de la materia fluida que fluye en energía eléctrica, los medios para convertir operables para recibir la materia fluida que fluye de los medios para fluir.

20      42. El sistema de conformidad con la reivindicación 41, caracterizado porque comprende además medios para incrementar la presión de la materia fluida en el depósito.

43. El sistema de conformidad con la reivindicación 41, caracterizado porque comprende además medios para aplicar la energía eléctrica sobre la rejilla de energía.

126  
126  
440

44. Un sistema para generar electricidad a partir de una turbina como una función de la energía de la ola de un cuerpo de agua, el sistema se caracteriza porque comprende:

5        - una pluralidad de dispositivo de bomba hidrostática configurados en el cuerpo de agua a separaciones (i) para permitir que una ola se reforme sustancialmente después de pasar al menos por un primer dispositivo de bomba flotante y (ii) activar al menos un segundo  
10        dispositivo de bomba flotante, los dispositivos de bomba flotante operables para desplazar una materia fluida para accionar la turbina.

45. El sistema de conformidad con la reivindicación 44,  
15        caracterizado porque las bombas flotantes están configuradas en un arreglo de rejilla de tramas formadas de hileras y columnas.

46. El sistema de conformidad con la reivindicación 45,  
20        caracterizado porque cada bomba flotante se separa por al menos una trama a lo largo de al menos una hilera y una columna.

47. El sistema de conformidad con la reivindicación 44,  
25        caracterizado porque comprende además un depósito para

127  
128  
441

recibir la materia fluida desplazada y hacer fluir la materia fluida para accionar la turbina.

5 48. El sistema de conformidad con la reivindicación 44, caracterizado porque comprende además líneas de energía acopladas a la turbina para distribuir la electricidad generada por la turbina en respuesta a la turbina que es accionada por la materia fluida.

10 49. El sistema de conformidad con la reivindicación 44, caracterizado porque los dispositivos de bomba flotante incluyen al menos un componente configurado para ser alterado durante la operación para alterar la operación de los dispositivos de bomba flotante sobre la base de  
15 los parámetros de la ola.

50. El sistema de conformidad con la reivindicación 49, caracterizado porque al menos un componente es configurado para ser alterado automáticamente.

20 51. El sistema de conformidad con la reivindicación 44, caracterizado porque el número de dispositivos de bomba flotante se basa en una cantidad de energía a ser producida sobre la base de las demandas de energía.

25

128  
p22  
442

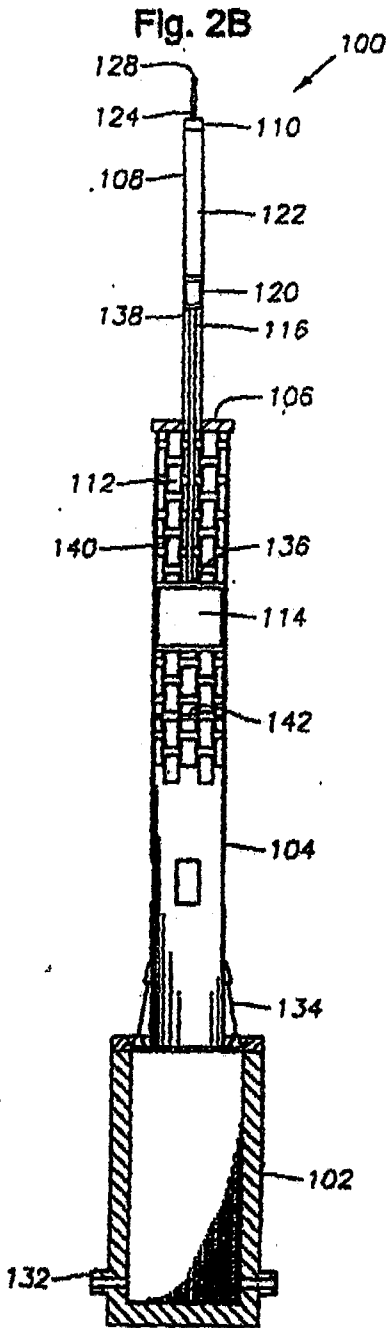
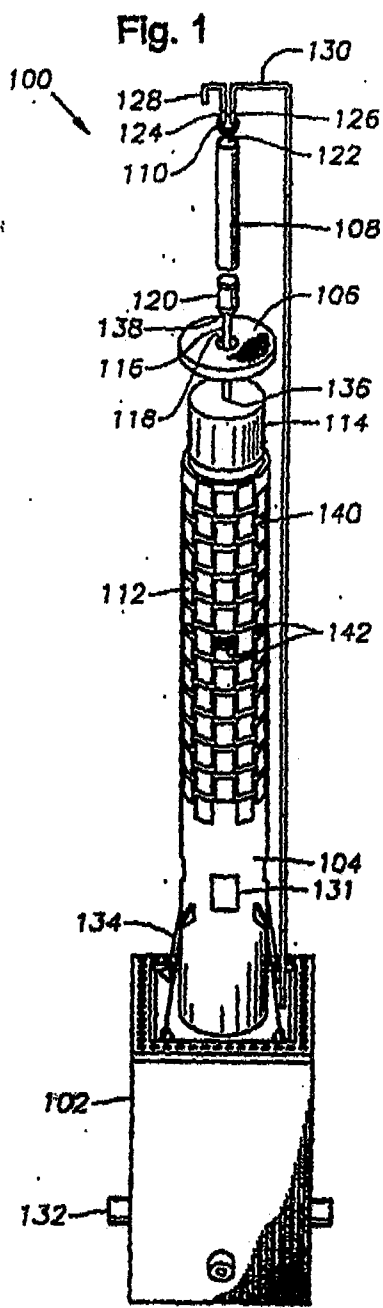
52. El sistema de conformidad con la reivindicación 51, caracterizado porque el número es escalable sobre la base de las demandas de energía.

5 53. Un sistema para generar electricidad, caracterizado porque comprende:

- una pluralidad de bombas flotantes localizadas en un cuerpo de agua, cada bomba flotante tiene un bloque flotante operable para moverse recíprocamente en  
10 respuesta a la acción de la ola para bombear un fluido de operación utilizando la energía de las olas dentro del cuerpo de agua, cada bomba flotante estando individualmente anclado al piso por debajo del cuerpo de agua, cada bloque flotante esta dimensionado de manera  
15 que un diámetro del bloque flotante es menor que aproximadamente la mitad de una longitud de ola de una ola para una región en la cual la bomba flotante es operada, cada bloque flotante está dimensionado de modo que el diámetro del bloque flotante no es mayor que  
20 aproximadamente la longitud de ola de la ola promedio;
- un depósito colocado sobre una costa adyacente al cuerpo de agua y conectado de manera fluida con al menos dos de las bombas flotantes para sumar el fluido de operación de las dos bombas flotantes; y

730  
6138  
444

1/17



HOJA SUSTITUTA (reglamento 26)

2/17

Fig. 2C

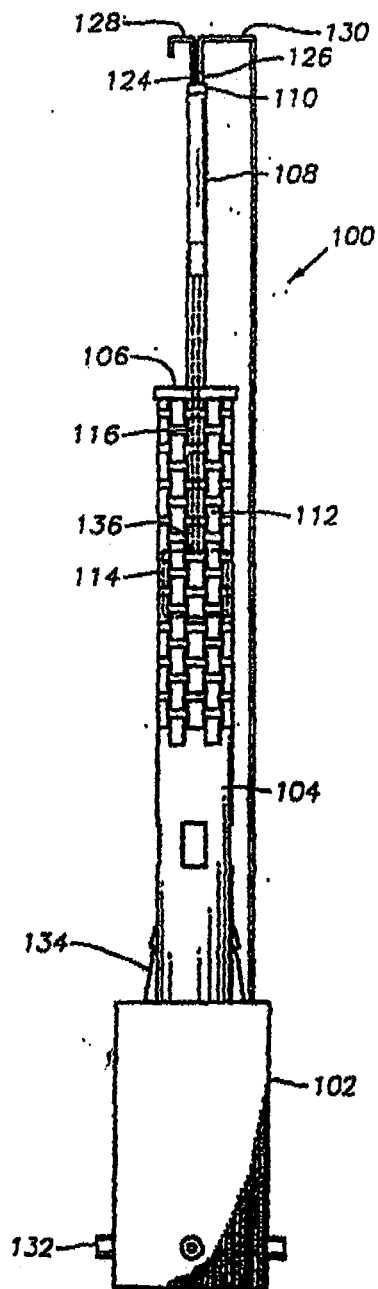


Fig. 2A

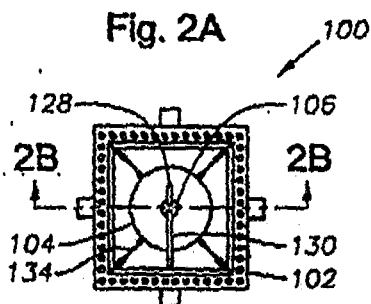


Fig. 3A

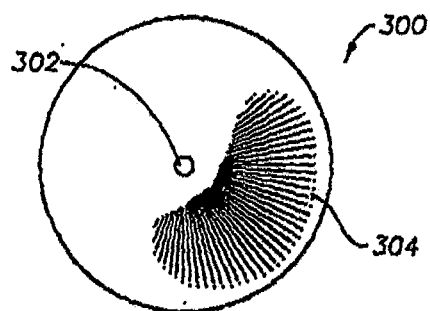
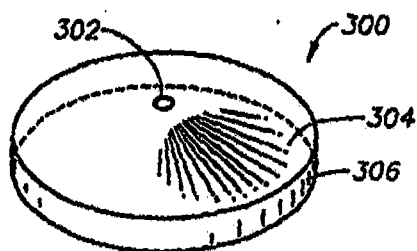


Fig. 3B



Fig. 3C

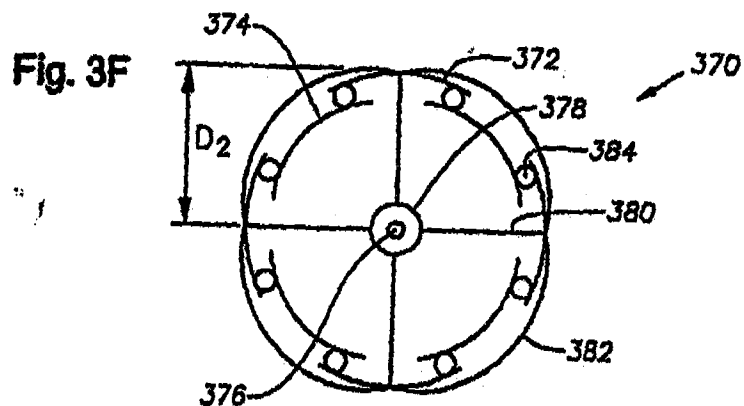
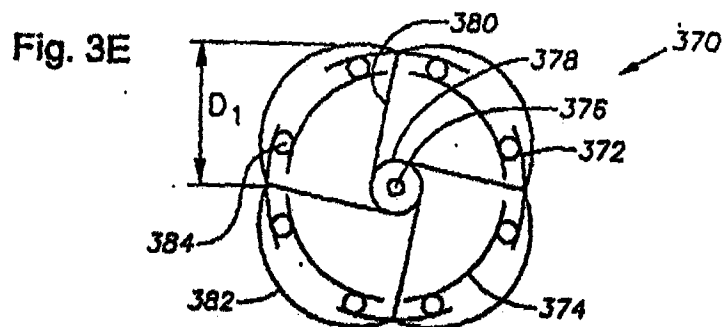
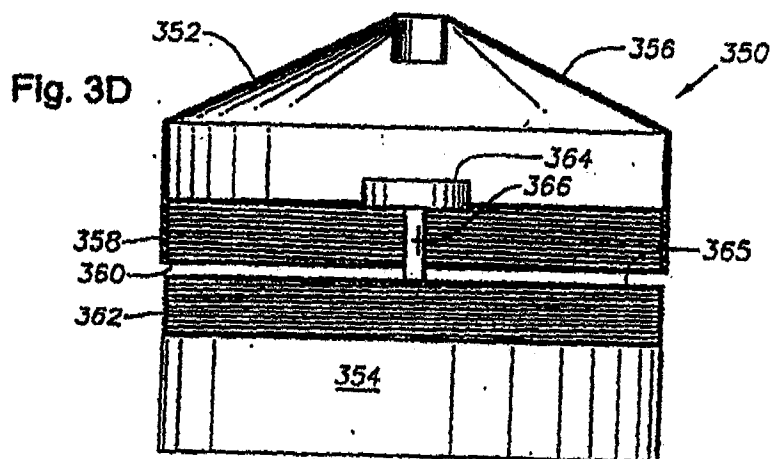


FOIA SUBSTITUTA (reglamento 26)

132

132  
X3  
446

3/17



FOIA SUBSTITUTA (reglamento 26)

4/17

Fig. 4A

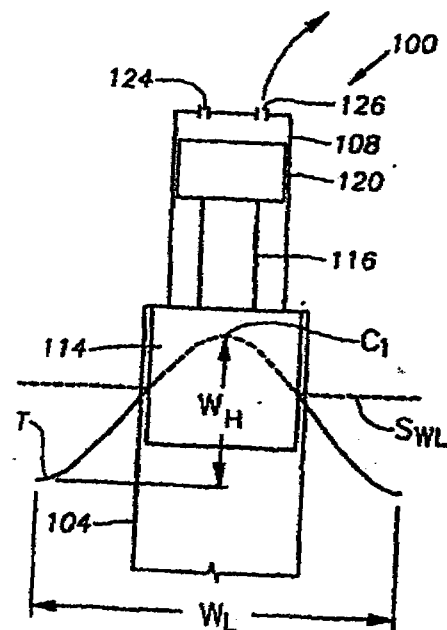


Fig. 4B

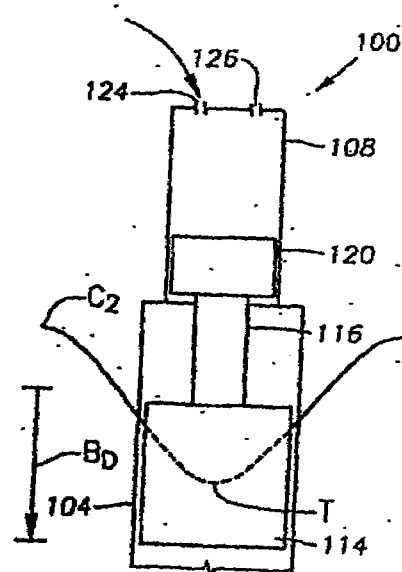
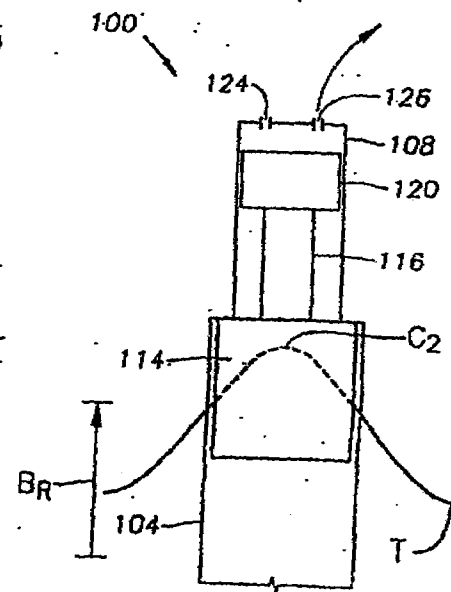


Fig. 4C



FOIA SUBSTITUTION (reglamento 26)

447

135  
138  
449

6/17

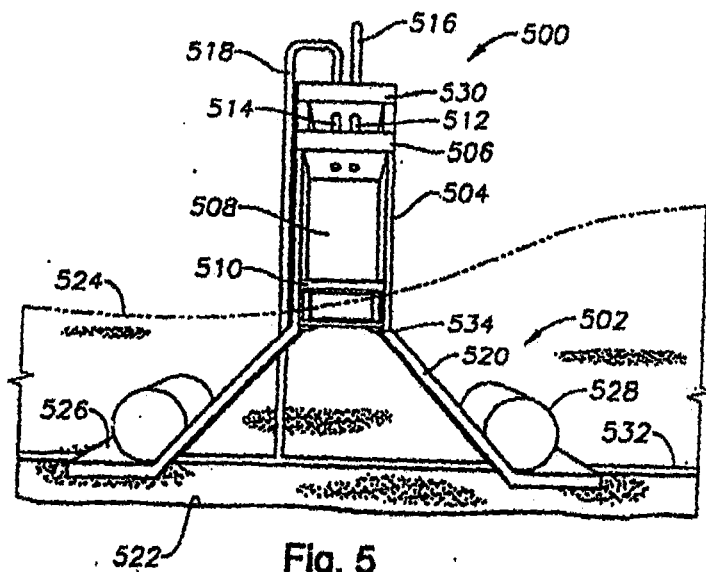


Fig. 5

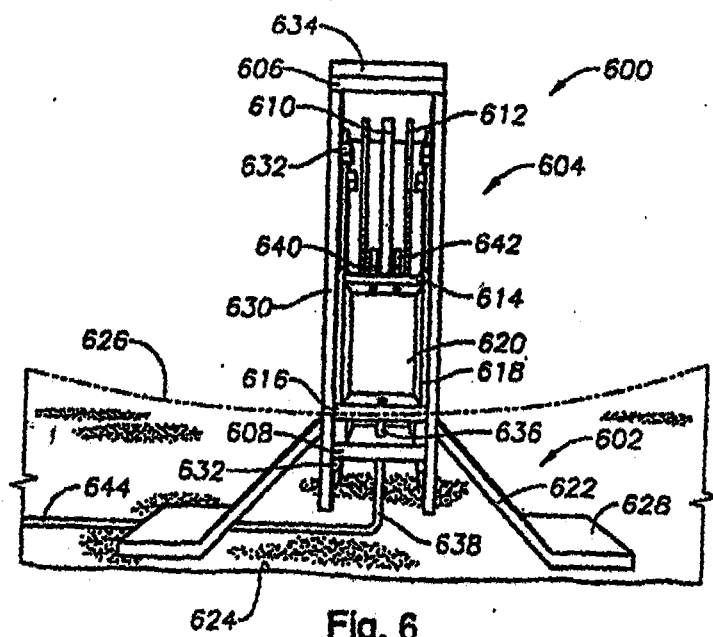


Fig. 6

HOJA SUSTITUTA (reglamento 26)

136

136  
136  
430

7/17

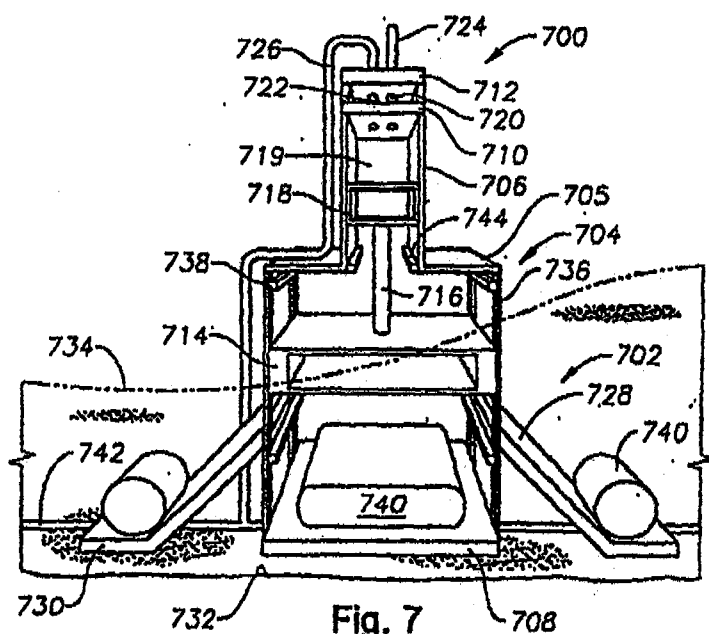


Fig. 7

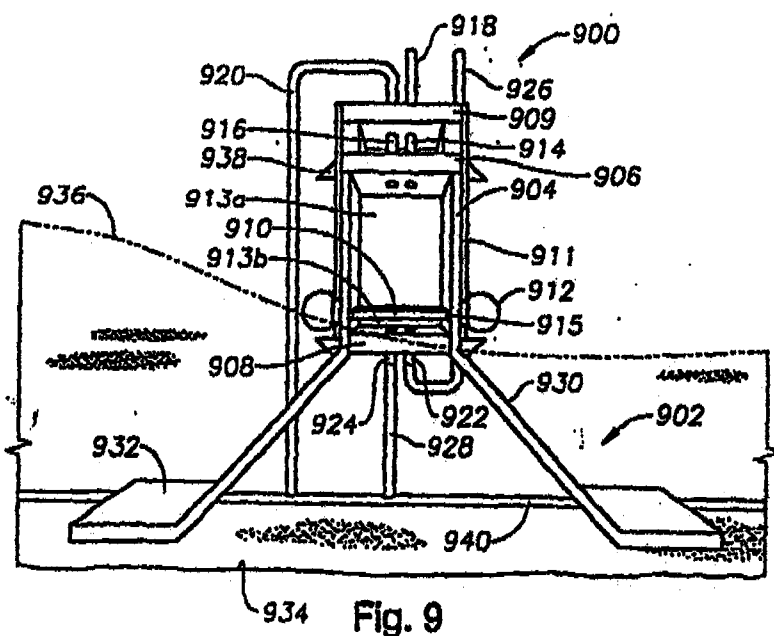
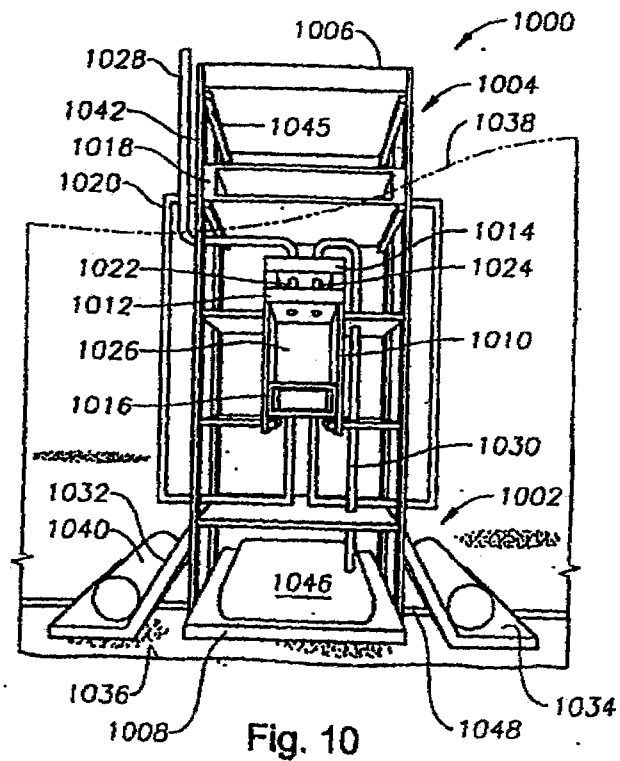
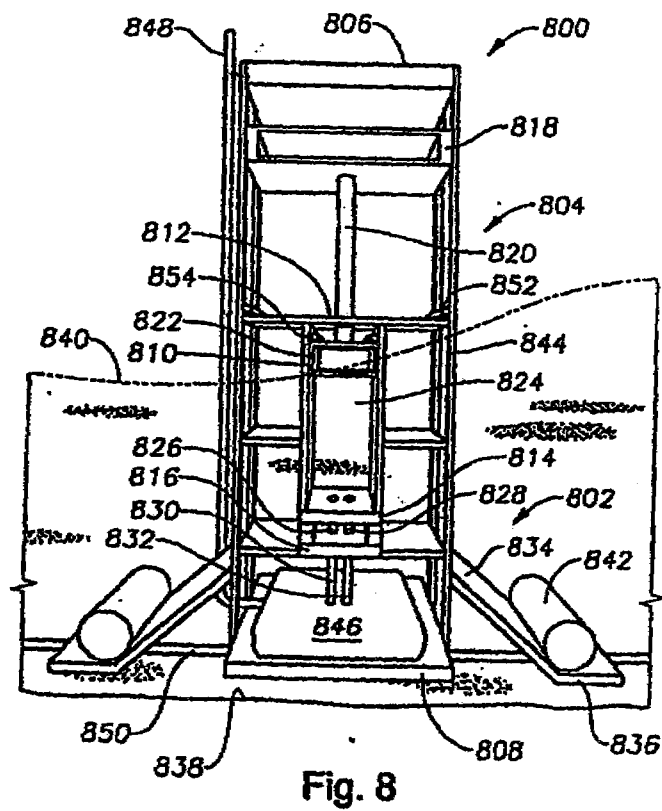


Fig. 9

FOIA SUBSTITUTIA (reglamento 26).

137

8/17



FOIA SUBSTITUTIA (reglamento 26)

138

137  
137  
458

178/03  
133  
453

9/17

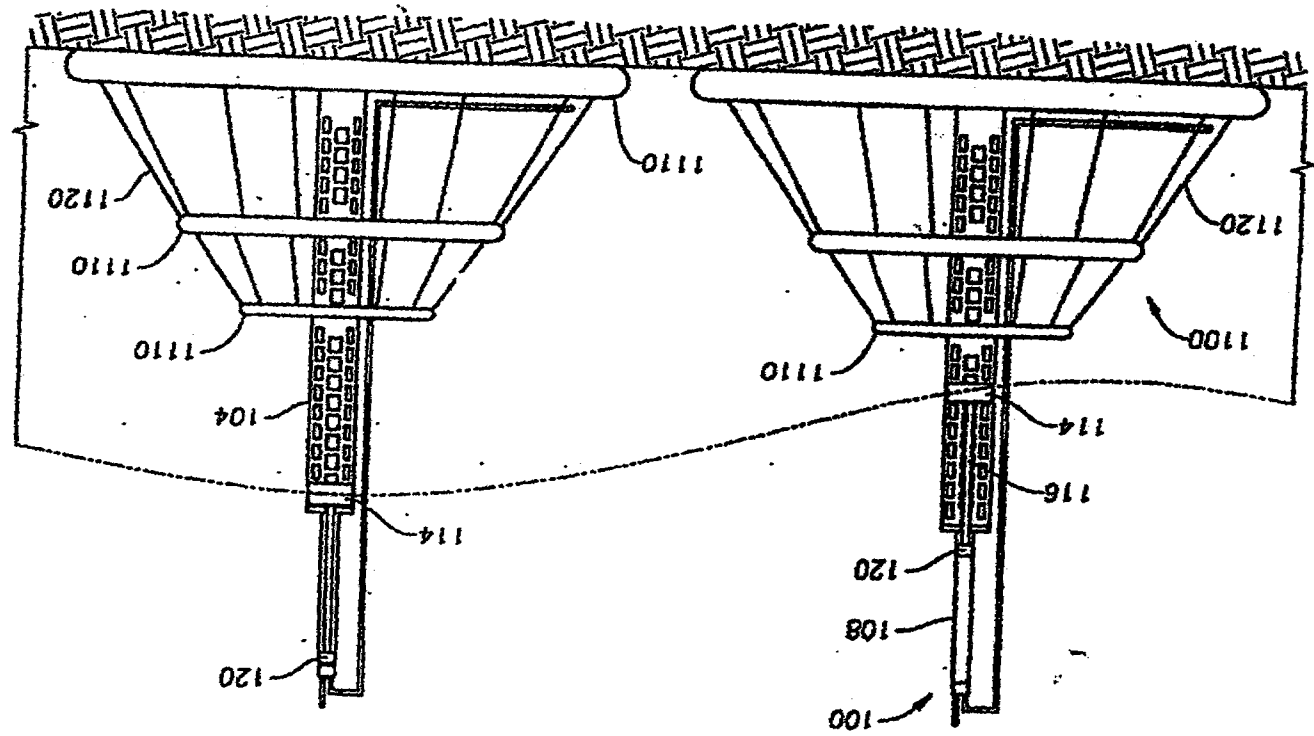
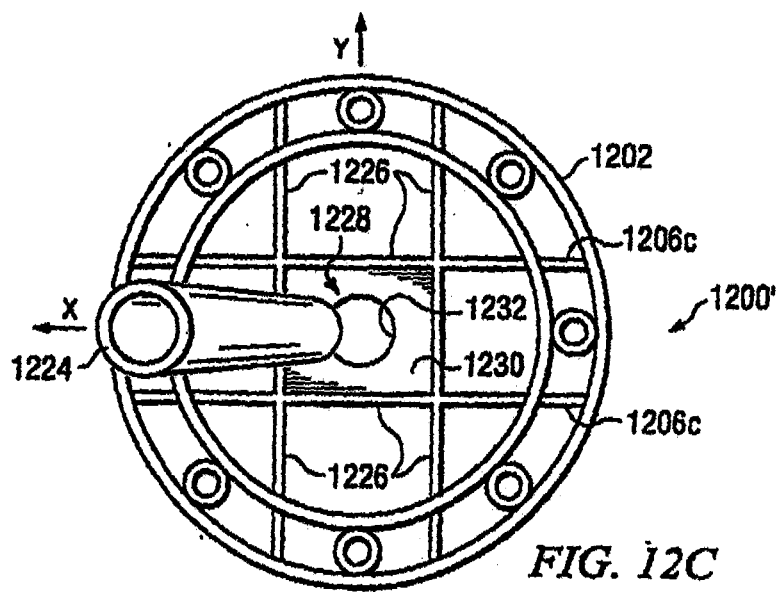
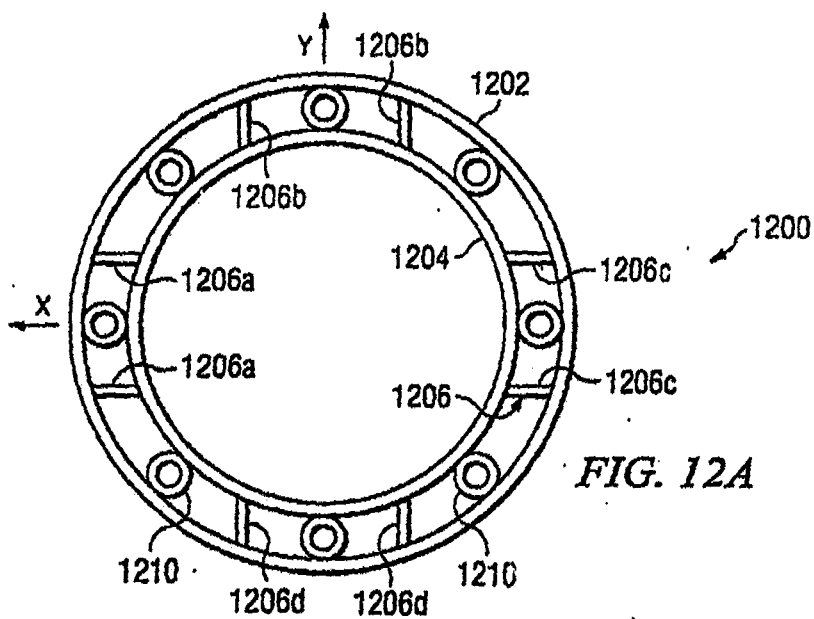


Fig. 11

HOJA SUSTITUIA (reglamento 26)

10/17



hoja substituta (reglamento 26)

140  
78  
454

11/17

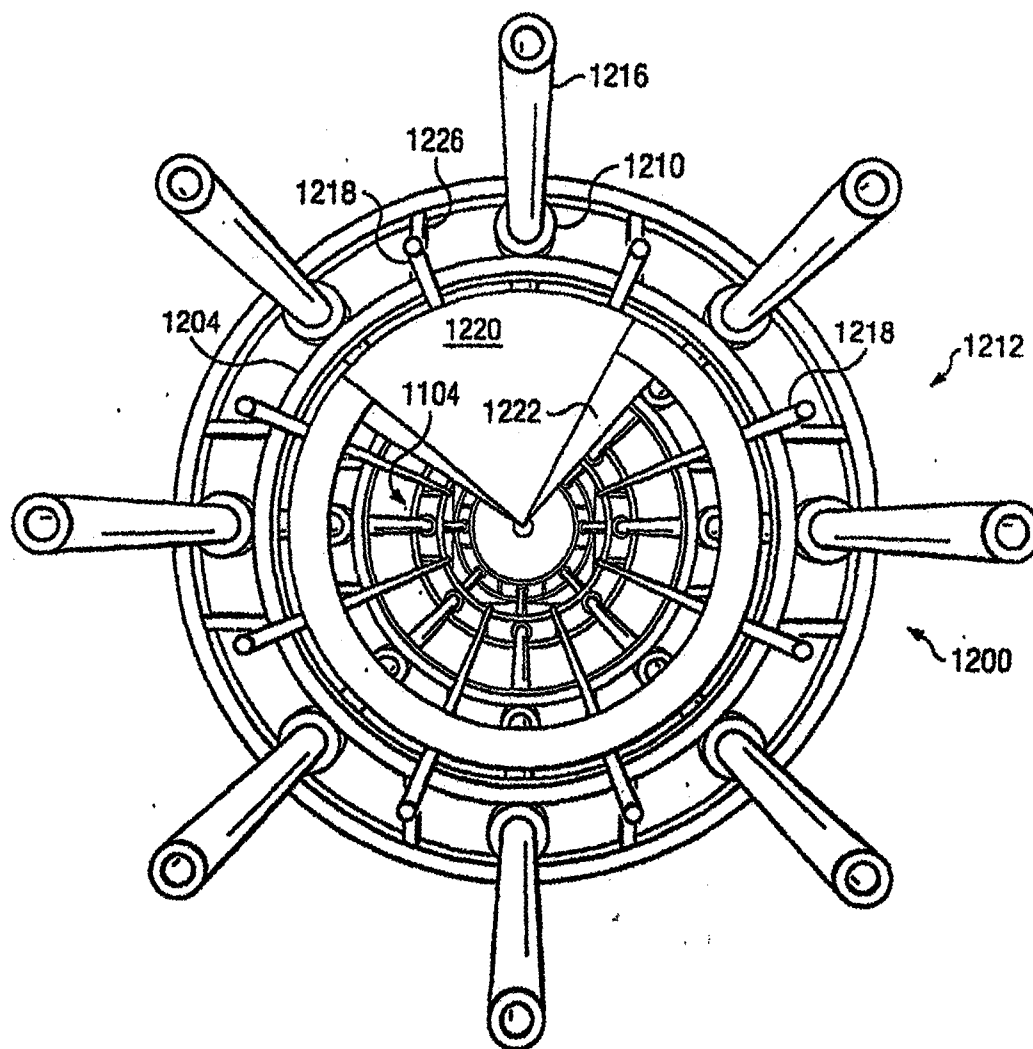


FIG. 12B

FOIA SUBSTITUTA (reglamento 26)



12/17

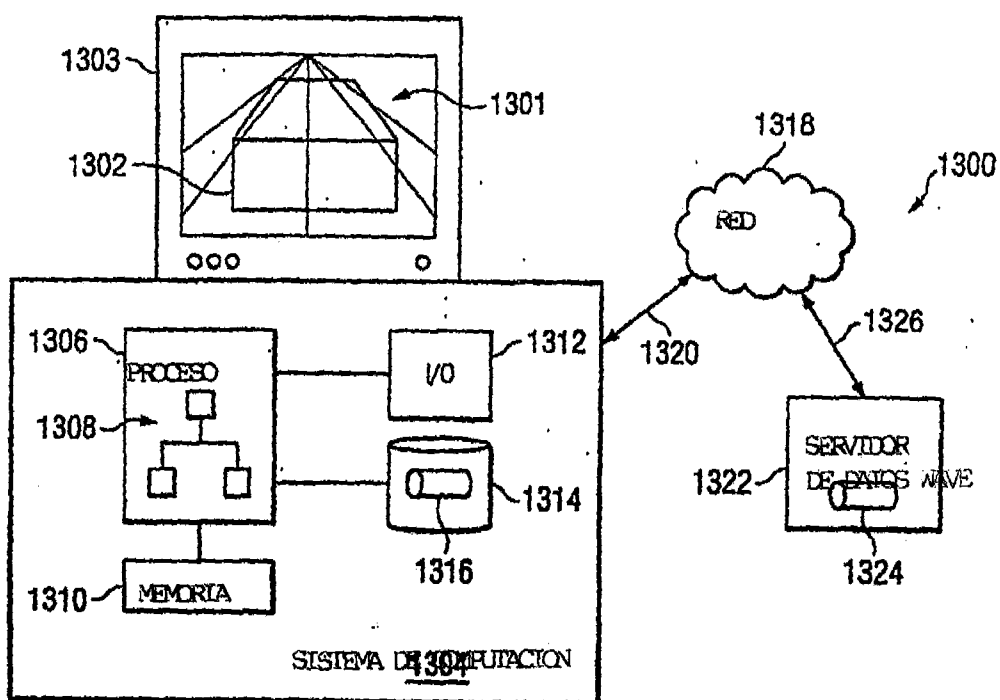
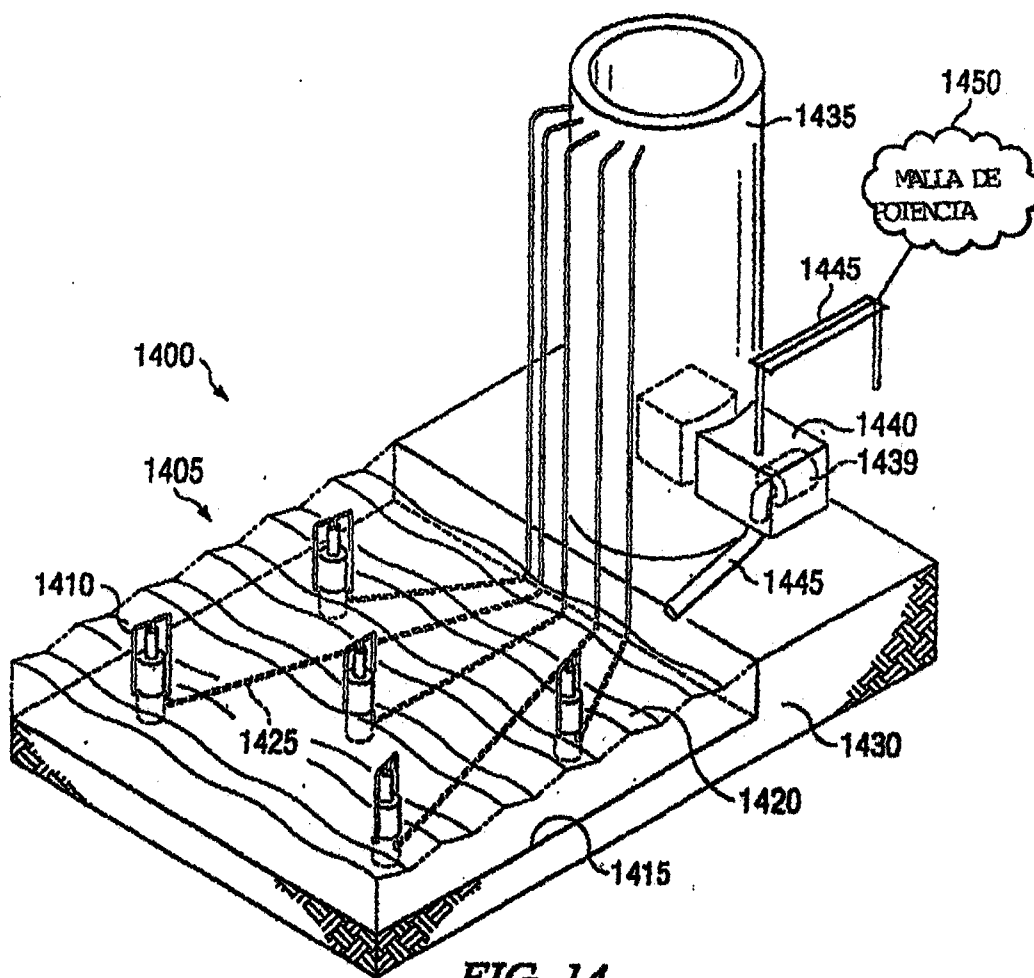


FIG. 13

13/17



HOJA SUSTITUTA (reglamento 26)

143

143  
143  
457

14/17

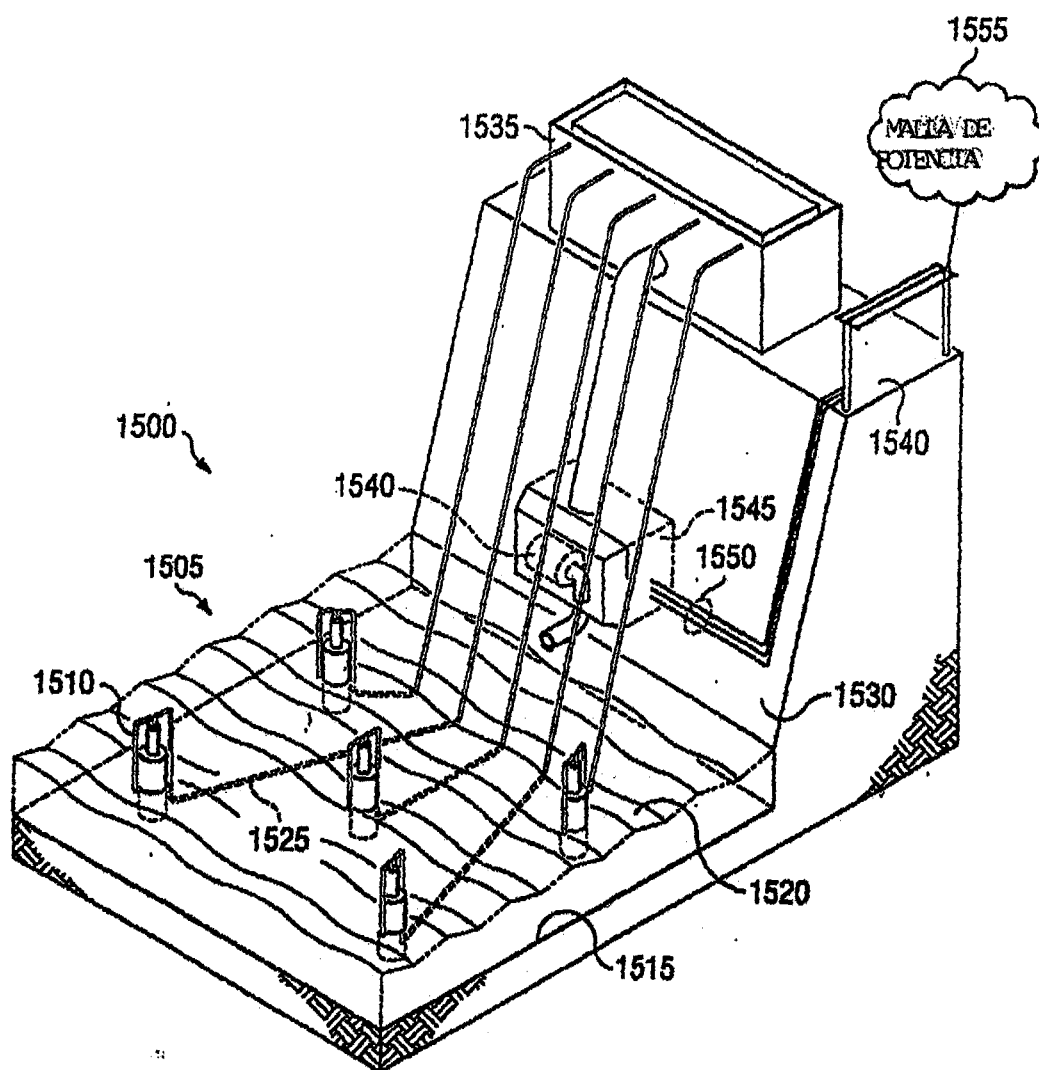


FIG. 15

HOJA SUSTITUTA (reglamento 26)

15/17  
458

15/17

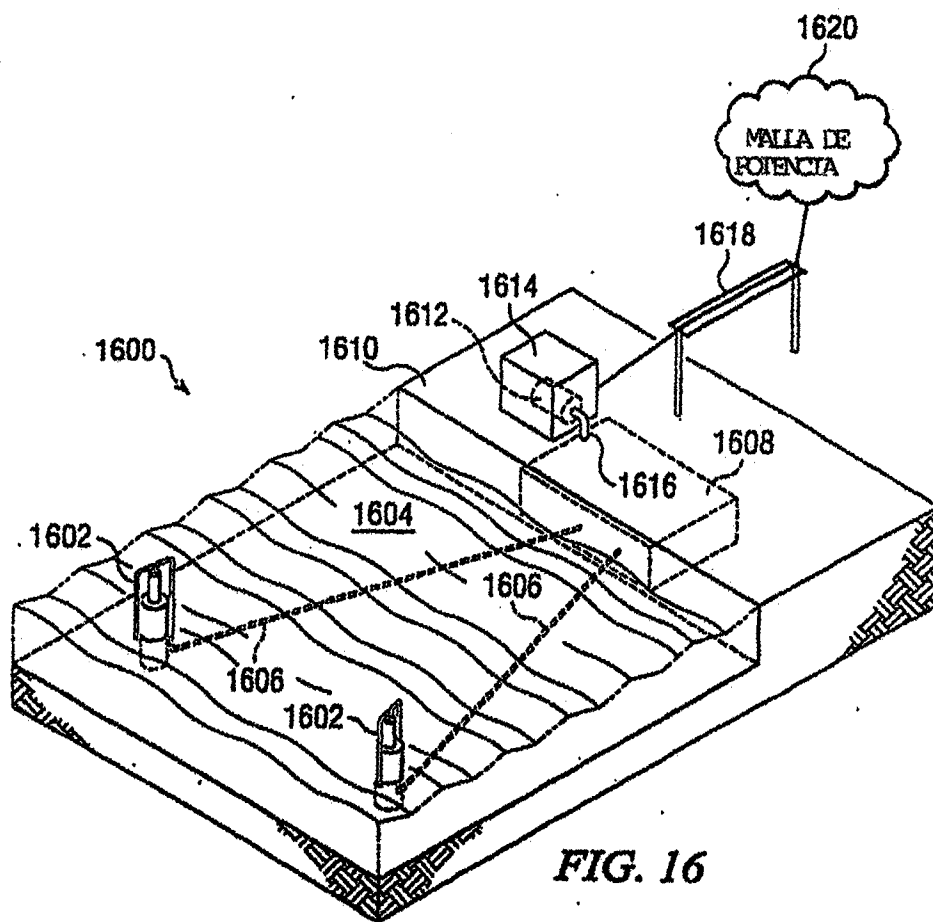


FIG. 16

HOJA SUSTITUTA (reglamento 26)

#5  
#5  
US9

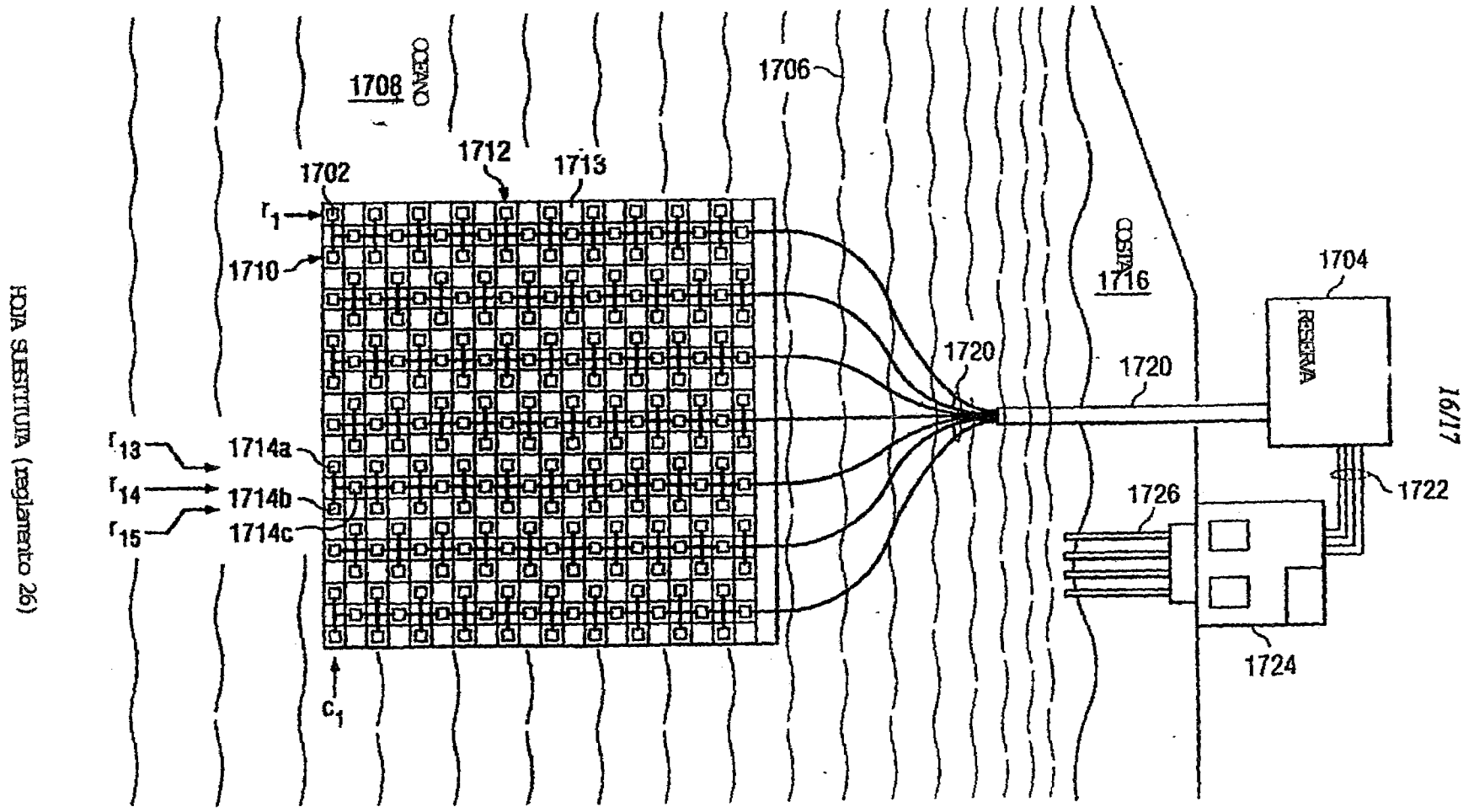


FIG. 17A

HOJA SUSTITUTIVA (reglamento 26)

146

146  
460

17/17

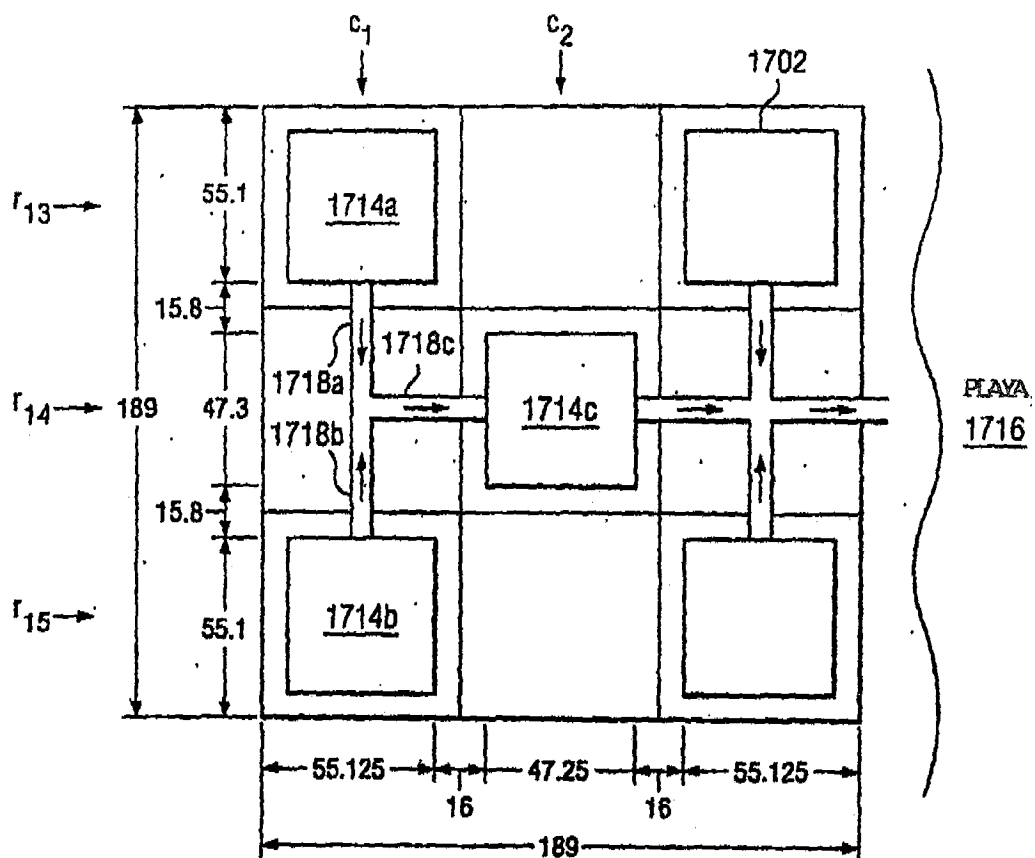


FIG. 17B

HOJA SUSTITUTA (reglamento 26)

147

**Clarke, Modet & C**

COLOMBIA

SEÑORES  
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
E. S. D.

REF: SOLICITUD DE PATENTE EN COLOMBIA FASE NACIONAL  
PCT/US2003/032377  
EXPEDIENTE No. 05044485  
FECHA DE LA SOLICITUD: Mayo 10, 2005  
SOLICITANTE: INDEPENDENT NATURAL RESOURCES, INC  
TITULO: SISTEMA DE ENERGÍA DE BOMBA HIDROSTÁTICA

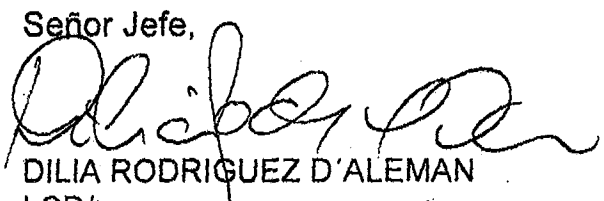
ASUNTO: CONTESTACIÓN A REQUERIMIENTO OFICIAL

DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, en mi condición de apoderada de la sociedad solicitante, por el presente escrito doy respuesta a su auto notificado por estado de Junio 17 de 2005, que vence Agosto 17 de 2005 y me permito presentar los siguientes documentos:

- El documento de PODER otorgado a mi favor, junto con la prueba de existencia y representación legal del solicitante, debidamente legalizados.
- Su traducción oficial al Español debidamente avalada por el Ministerio de Relaciones Exteriores.
- El documento en el que consta la CESIÓN del derecho a la patente otorgado por los inventores al solicitante, debidamente legalizado.
- Su traducción oficial al Español debidamente avalada por el Ministerio de Relaciones Exteriores.
- Traducción de los dibujos.
- Solicitan la traducción de los anexos del reporte de examen preliminar internacional. Anexamos traducción de los mismos.
- Solicitan traducción de las reivindicaciones enmendadas. Anexamos traducción.

Ruego a usted continuar con el presente trámite.

Señor Jefe,

  
DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN  
LCD/srr  
P. 647

148

148  
148  
462

TRADUCCIÓN OFICIAL No. 05/445 de un documento escrito en inglés, el cual para su identificación se sella con el sello del traductor al tiempo con la presente. Esta traducción ha sido preparada por Juan Pablo Piedrahita Aguilera, Traductor e Intérprete Oficial debidamente reconocido de conformidad con el Certificado de Idoneidad Profesional No. 0045 expedido por la Universidad Nacional de Colombia, por el Ministerio de Relaciones Exteriores y autorizado por el Ministerio del Interior y de Justicia, por resolución número 718 de 2003.

(Se traduce un Certificado Notarial y Apostilla No. HK20050601012, escritos en inglés, adjunto a un poder otorgado por la compañía INDEPENDENT NATURAL RESOURCES INC., firmado por Mark A. Thomas, con fecha 23 de mayo, 2005, escrito en inglés y español.)

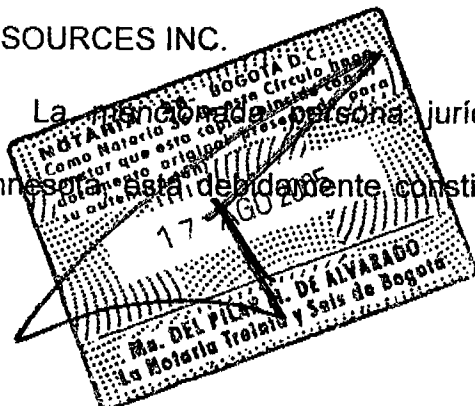
(En español e inglés, poder otorgado por la compañía INDEPENDENT NATURAL RESOURCES INC, firmado por Mark A. Thomas, con fecha 23 de Mayo, 2005, escrito en inglés y español, una (1) hoja).

### **CERTIFICADO NOTARIAL (Cuando el solicitante es una SOCIEDAD)**

(Poderes otorgados en El Salvador, México, Estados Unidos de América y Venezuela)

Expedido hoy día 23 de Mayo, 2005, el suscrito Notario CERTIFICA que:

- 1). Mark A. Thomas; (nombre de quien firma el poder), mayor de edad y domiciliado en Delaware, Estados Unidos de América, suscribió el anterior documento.
- 2) El otorgante le es conocido personalmente y tiene capacidad para firmar el documento.
- 3) El otorgante ha suscrito el anterior documento en su calidad de Presidente + Funcionario Jefe Ejecutivo, de la persona jurídica INDEPENDENT NATURAL RESOURCES INC.
- 4) La persona jurídica con domicilio comercial en Edina, Minnesota, debidamente constituida, tiene actualmente existencia legal y



1

45 / 445  
TRADUCCION OFICIAL No. \_\_\_\_\_  
JUAN PABLO PIEDRAHITA AGUILERA  
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL  
RES. 718 DE MAYO 2003  
DEL MIN. INTERIOR Y DE JUSTICIA

149

189  
149  
463

el fin para el cual se otorga este poder se encuentra dentro de su objeto social.

5) El otorgante tiene en efecto la capacidad referida y su representación es legal y está autorizado para otorgar este poder.

6) Fundamento las certificaciones 3), 4) y 5) en los documentos auténticos que para tal fin me fueron exhibidos.

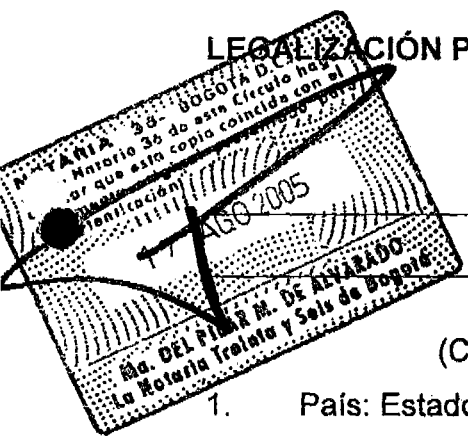
(Firmado) ABBY A. STAVNES, Notario Público

(Sello Notarial a tinta: ABBY A. STAVNES, Notario Público, Minnesota, Mi Comisión Vence Enero 31, 2009)

Nota: El Consulado de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.

**Para todos los demás países el Señor Cónsul de Colombia o ante quien se otorgue, debe expedir una certificación dejando constancia de: 1) la existencia legal de la sociedad, 2) que cumple actualmente con su objeto social, y 3) que la persona o personas que otorgan este poder están facultadas para hacerlo. El Cónsul también certificará que los tuvo a la vista los documentos que prueban y acreditan tales circunstancias.**

**LEGALIZACIÓN POR EL CONSUL DE COLOMBIA A O POR APOSTILLA**



ESTADO DE MINNESOTA

SECRETARÍA DE ESTADO

APOSTILLA

(Convención de la Haya de Octubre 5 de 1961)

1. País: Estados Unidos de América  
Este documento público Poder
2. Ha sido firmado por ABBY A. STAVNES

TRADUCCION OFICIAL No. 05 / 445  
JUAN PABLO PIEDRA AGUILERA  
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL  
RES. 718 DE MAYO 2003  
DEL MIN. INTERIOR Y DE JUSTICIA

750

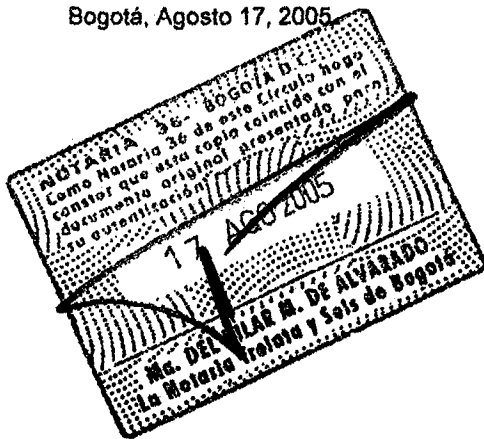
- 150  
150  
464
3. Actuando en calidad de Notario Público, Estado de Minnesota
  4. Lleva el sello/estampilla de ABBY A. STAVNES, Notario Público, Estado de Minnesota

CERTIFICADA

5. En St. Paul, Minnesota
6. Hoy 1 de Junio, 2005
7. Por el Secretario de Estado, Estado de Minnesota
8. No. HK20050601012
9. Sello (Gran Sello de Oblea en Relieve del Estado de Minnesota)
10. Firma (Firmado)  
Mary Kiffmeyer  
Secretario de Estado

ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA de la cual se deja copia en los archivos de esta oficina para su confrontación y a la cual me remito.

Bogotá, Agosto 17, 2005



*Juan Pablo Aguilera*  
851465  
TRADUCCIÓN OFICIAL No. 851465  
JUAN PABLO AGUILERA  
TRADUCTOR OFICIAL  
RE. JUNIO 2003  
DEL MINISTERIO DE JUSTICIA

1047.  
151  
46

State of Minnesota

# SECRETARY OF STATE

## APOSTILLE

Convention de La Haye du October 5, 1961

1. Country: United States of America

This Public Document: Power of Attorney

2. has been signed by: Abby A. Stavnes

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

4. bears the seal/stamp of: Abby A. Stavnes, Notary Public, State of Minnesota

## CERTIFIED

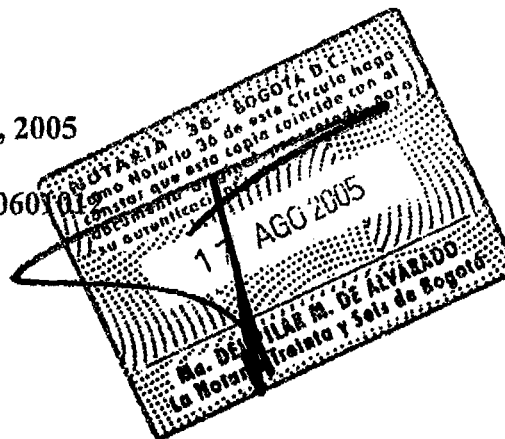
5. at: St. Paul, Minnesota

6. date: June 1, 2005

7. by: Secretary of State, State of Minnesota 8. HK20050601

9. Seal/Stamp:

10. Signature:



*Mary Kiffmeyer*

Mary Kiffmeyer  
Secretary of State

05 / 64  
TRADUCCION OFICIAL No. \_\_\_\_\_  
JUAN PABLO RIVERA AGUILERA  
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL  
REG. 718 DE MAYO 2003  
DEL MIN. INTERIOR Y DE JUSTICIA

750  
152  
466

# COLOMBIA

Carrera 11 n° 93-43, Of. 404 Bogotá Colombia Tel: (57 1) 6350813 Fax: (57 1) 6350824 Email: clarkemodet@clarkemodet.com.co

## PODER

Yo (nosotros), abajo firmante(s)

en mi (nuestro) carácter de representante(s) legales de

una sociedad organizada y existente de acuerdo con las leyes de

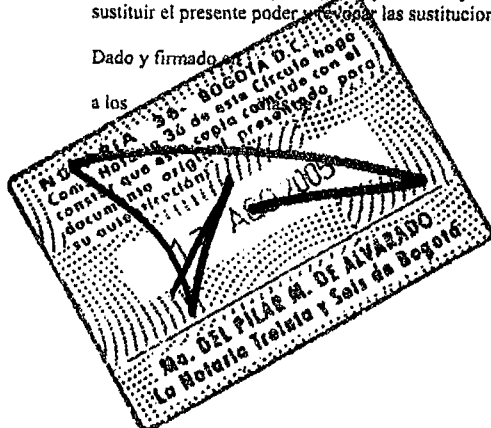
y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en

por el presente instrumento confiero (conferimos) poder especial a favor de DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, con Cédula de Ciudadanía No. 41.654.882 de Bogotá, y tp. 20824 y CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, con Cédula de Ciudadanía No. 40.017.374 de Tunja, y tp. 36448, con domicilio en Bogotá, Colombia, para que actuando en su orden en nombre del (de la) otorgante le (la) representen ante cualquier entidad, autoridad y/o persona, especialmente ante las del orden Administrativo, Contencioso Administrativo, Judicial, Tribunales de Arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a los siguientes asuntos:

- 1) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualquiera de las modalidades de Propiedad Industrial, tales como: patentes de invención, modelos de utilidad; diseños industriales, variedades vegetales; marcas, lemas, nombres y enseñanzas comerciales y denominaciones de origen; así como sus renovaciones, prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 2) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar derechos de autor, en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how.
- 3) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento; así como sus renovaciones o prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 4) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrá(n) intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contencioso-administrativos, tutelas y de policía; en acciones o juicios promovidos por el (la) mandante o en contra el (ella).
- 5) Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.
- 6) En el ejercicio de este mandato los mandatarios arriba mencionados quedan facultados para: conciliar, cancelar, transigir, comprometer en árbitros, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión, admitir los hechos del proceso.
- 7) Ratificar o no la agencia oficiosa.
- 8) Así mismo faculto (facultamos) a los mencionados apoderados para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieren.

Dado y firmado en

a los



## POWER OF ATTORNEY

I (we), the undersigned

legal representative(s) of

Mark A. Thomas  
Independent Natural Resources,  
Inc.  
Delaware

and in present execution of its business activity, domiciled at

5250 Villa Way #335  
Edina, MN 55436  
do hereby grant POWER OF ATTORNEY to DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, identification card No. 41.654.882 of Bogotá, and tp. 20824 and CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, tp. 36448, identification card No. 40.017.374 of Tunja, residing in Bogotá, Colombia, to act in the order of their appointment in behalf of grantor before any entity, authority and/or natural or juridical person, specially before those Administrative, Administrative-Contentious, Judicial, arbitration courts, and/or any other, in all matters concerning the following:

- 1) To apply, process, obtain and/or register any of the modalities of Industrial Property, such as: Patents of Invention, Utility Models; Designs, plant varieties; Marks, Slogans, Trade Names and emblems and appellations of Origin; as well as their renewals, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 2) To apply, process, obtain and/or register copyrights of any kind as well as protection of industrial secrets or know-how.
- 3) To apply, process, obtain and/or register sanitary registrations, operating authorizations and/or licenses; as well as their renewals or assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 4) To bring actions of opposition, observations, claims, reconsideration, appeal or legal remedies, cancellations, nullity, protection to the consumer, granting of licenses, protection of trade secrets and other actions related with rights derived from the above-mentioned matters and against the unfair competition, actions resulting from the obtaining or exploitation of licenses, recovering damages actions. They can also intervene or participate in Civil, Commercial, Criminal or Contentious-Administrative Trials; the actions for writ mandamus, police actions; in actions, lawsuits or litigations instituted by the grantor or against him.
- 5) To register domain names before the competent entity.
- 6) To the effect of this mandate the above-named proxy are empowered to: conciliate, cancel, settle; submit to arbitration, withdraw and to receive and take possession of the litigation related object and waive or renounce the rights granted or in process of granting, admit the facts of the case.
- 7) To ratify or not the officious agency.
- 8) I (we) hereby appoint the afore mentioned attorneys with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys, substitute this Power of Attorney and to revoke such substitutions.

Granted and signed at

on this 23<sup>rd</sup> day of May of 2005

Firma / signature

Mark A. Thomas

TRADUCCIÓN OFICIAL No. 051

JUAN FERRER AGUILA AGUILA  
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL

BOGOTÁ, D.C. MAYO 2005  
CALLE 100, BOULEVARD Y DE JUSTICIA

## CERTIFICADO NOTARIAL

(Cuando el solicitante es SOCIEDAD)

(Poderes otorgados en: El Salvador, Estados Unidos, México y Venezuela)

A los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, el Notario que suscribe DA FE de que:

1. \_\_\_\_\_  
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado en \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ firmó de su puño  
y letra el documento que antecede.

2. Conoce al (a la) otorgante y que este (a) está legalmente capacitado para el otorgamiento.

3. El otorgante ha firmado el referido documento en su carácter de \_\_\_\_\_  
de la persona jurídica \_\_\_\_\_

4. La citada persona jurídica con sede en \_\_\_\_\_ está legalmente constituida, que tiene actualmente existencia legal y que el acto para el cual se ha otorgado este poder está comprendido entre los que constituyen su objeto social.  
5. El otorgante tiene efectivamente la representación que ostenta, que esta es legítima y que está facultado para otorgar este poder.  
6. Las anteriores certificaciones de los puntos 3, 4 y 5, me constan porque he tenido a la vista los documentos auténticos.

Notario Público

NOTA: A continuación de lo anterior, el Cónsul de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.

## CERTIFICADO NOTARIAL (Cuando el solicitante es INDIVIDUO)

A los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, el Notario que suscribe DA FE de que:

1. \_\_\_\_\_  
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado en \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ firmó en su presencia el documento que antecede, conoce al otorgante y que este está legalmente capacitado para el otorgamiento.

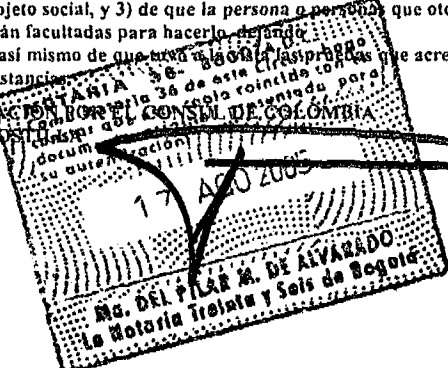
Notario Público

NOTA: A continuación de lo anterior, el Cónsul de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.

Para todos los demás países el Señor Cónsul de Colombia o ante quien se otorgue, debe expedir una certificación dejando constancia 1) de la existencia legal de la sociedad, 2) de que esta ejerce actualmente su objeto social, y 3) de que la persona o persona que otorgan el poder están facultadas para hacerlo, dejando constancia así mismo de que esta o estas personas que acrediten tales circunstancias.

LEGALIZACIÓN POR APOSTILA DEL CÓNsul DE COLOMBIA

O POR APOSTILA DEL CÓNsul DE COLOMBIA



## NOTARIAL CERTIFICATE

(When the applicant is a CORPORATION)

(Powers of attorney granted in: El Salvador, Mexico, U.S.A. and Venezuela)

This 23rd day of May 2005, the undersigned Notary CERTIFIES that:

1. MARK A. THOMAS  
(name of the person who signs the power of attorney)

of \_\_\_\_\_ legal age and domiciled in DELAWARE, USA set his hand on the foregoing document.

2. The grantor is to him personally known and that he/she has legal capacity to execute the document.

3. The grantor has executed the foregoing document in his capacity of PRESIDENT/CEO of the juridical person Mark A. Thomas/President/CEO Independent Natural Resources, Inc.

4. The mentioned juridical person with place of business in Edina, MN

is duly organized, has actual legal existence and that the purposes for which the power of attorney is granted are within the scope of its corporate purposes.

5. The grantor has in fact the referred quality and that his/her representation is legal and that he/she is empowered to grant this power of attorney.

6. I have based the above certifications 3, 4 and 5, on the authentic documents which for such purpose were exhibited to me.

Abayastamez  
Notary Public

NOTA: Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary Public.

## NOTARIAL CERTIFICATE (When the applicant is an INDIVIDUALS)

On this \_\_\_\_\_ day of \_\_\_\_\_ the undersigned Notary CERTIFIES that:

1. \_\_\_\_\_  
(name of the person who signs the Power of Attorney)

of legal age and domiciled at \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ signed in his presence the foregoing document, the grantor is to him personally known and that he/she has legal capacity to execute the document.

Notary Public

NOTA: Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary Public.

For all other countries the Colombian Consul or before who it is granted must issue a certification stating 1) the legal existence of the corporation, 2) that the corporate purposes are actually being accomplished, 3) that the person or persons who grant this Power of Attorney are empowered to do it. The Consul will certify also that the documents evidencing those circumstances were exhibited to him.

LEGALIZATION BY THE COLOMBIAN CONSUL OR BY APOSTILLE.

TRADUCCION OFICINE No. \_\_\_\_\_  
JUAN \_\_\_\_\_ AGUILERA  
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL  
RUE 13 DE MAYO 2005  
DEL MIN. INTERIOR Y DE JUSTICIA

155  
468  
TRADUCCIÓN OFICIAL No. 05/446 de un documento escrito en inglés, el cual para su identificación se sella con el sello del traductor al tiempo con la presente. Esta traducción ha sido preparada por Juan Pablo Piedrahita Aguilera, Traductor e Intérprete Oficial debidamente reconocido por el Ministerio del Interior y de Justicia, por resolución número 718 de 2003 y autorizado por el Ministerio de relaciones Exteriores de Colombia.

(Se traduce una Cesión de Patente, Solicitud No. 60/417,914 a favor de la compañía Independent Natural Resources, Inc., Carátula y Certificado de la Oficina de Patentes y Marcas de los EE.UU. y Apostilla no. 05021446-1, escritos en inglés.)

A 1325313

ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

A TODOS A QUIENES ESTOS PRESENTES LLEGAREN:

DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS

OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS

Mayo 27, 2005

POR EL PRESENTE CERTIFICO QUE ADJUNTA SE ENCUENTRA UNA  
COPIA FIEL DE LOS ARCHIVOS DE ESTA OFICINA DE UN DOCUMENTO  
REGISTRADO EL 20 de OCTUBRE, 2003.

Por autoridad del

COMISARIO DE PATENTES Y MARCAS

(FIRMADO) W. MONTGOMERY

Funcionario que Certifica

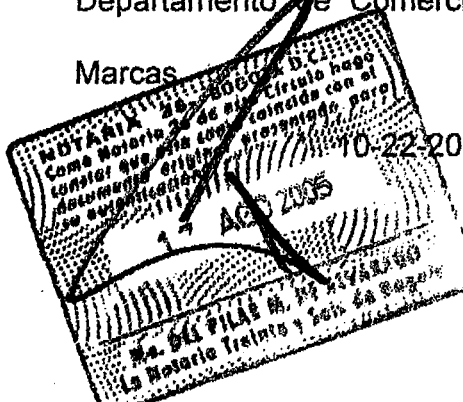
(SELLO DE OBLEA DE LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS  
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA)

Formulario PTO-1595, (Rev. 10/02), OMB No. 0651-0027 (vence 6/30/2005)

CARÁTULA DEL FORMULARIO DE REGISTRO - SOLO PATENTES

Departamento de Comercio de los Estados Unidos, Oficina de Patentes y

Marcas



10-22-2003 Código de barras, 102580536

1

05/446  
TRADUCCION OFICIAL No. 05/446  
JUAN PABLO PIEDRAHITA AGUILERA  
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL  
RES. 718 DE MAYO 2003  
DEL MIN. INTERIOR Y DE JUSTICIA

155

155  
469

Al Honorable Comisario para Patentes y Marcas: Favor registrar los documentos originales adjuntos o sus copias.

1. Nombre de la(s) parte(s) que traspasa(n):

Kenneth W. Welch., Jr., Curlis J. Rothi y Howard L. Rothi 10-20-03

Se adjuntan nombres o partes que traspasan adicionales? Si

No

(en blanco)

x

2. Nombre y Dirección de la parte que recibe:

Nombre: Independent Natural Resources, Inc.

Dirección: Suite 335, 5250 Villa Way

Ciudad: Edina Estado MN Zip: 55436

Se adjuntan nombres o partes que traspasan adicionales ? Si

No

(en blanco)

x

3. Clase de Traspaso

X

Cesión

(en blanco)

Fusión

(en blanco)

Contrato de Valores

(en blanco)

Cambio de Nombre

(en blanco)

Otro

Fechas de Suscripción: 10/09/2003, 10/05/2003 y 10/05/2003.

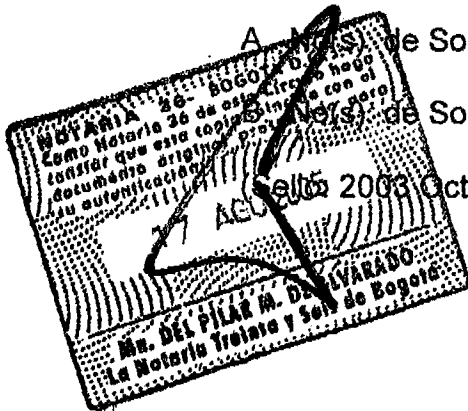
4. Solicitud No(s). ó No(s) de Patente:

Si este documento se presenta junto con una nueva solicitud, la fecha de suscripción de la solicitud es : (en blanco)

A No(s) de Solicitud(es) de Patente(s) 60/417,914

Si No(s) de Solicitud(es) de Patente(s) (en blanco)

27 AGO 2003 Oct 20, AM 8:26, OPR/Finanzas)



Hay números adicionales adjuntos?

(en blanco)

Si

☒

No

5. Nombre y Dirección de la parte a quien se le debe dirigir la correspondencia concerniente al documento:

Nombre: Gary B. Solomon

Dirección: Patton Boggs, LLP

Suite 300

2001 Ross Avenue

Ciudad: Dallas Estado: TX Código Postal ZIP 75201

6. Número total de solicitudes de patentes involucradas: .....1

7. Total Derechos (37 CFR §3.41) \$40.00

☒

Adjuntos

(en Blanco)

Autorización para cargo a cuenta de depósito

8. Cuenta de Depósito Número 50-2816 (únicamente para cargos)

(Favor adjuntar copia en duplicado si el pago es mediante cuenta de depósito)

NO USE ESTE ESPACIO (en blanco)

9. Declaración y Firma

*En mi leal saber y entender, la información anterior es verdadera y correcta y cualquier copia adjunta es una copia verdadera del documento*

Gary B. Solomon

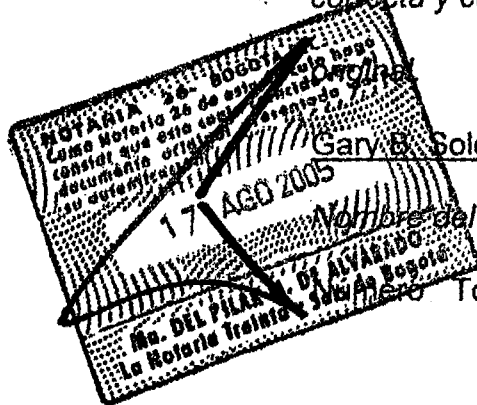
(Firmado)

Octubre 15, 2003

Firma

Fecha

Total de páginas, incluyendo la carátula, los anexos y 0



159  
159  
471

documentos: 6

Enviar por correo los documentos a registrar con la información de la  
carátula requerida a: Comisario de Patentes y Marcas, Casilla Cesiones,  
Washington D.C., 20231

10/21/2003 ECOPER 000000219 60417914

01 FC: 0021 40.00 OP

PATENTE

RIEL: 014603 MARCO: 0083

SOLICITUD PROVISIONAL DE PATENTE

Expediente No. 021603.0102

(anteriormente 55502-000003)

CESIÓN

POR CUANTO nosotros, Kenneth W. Welch., Jr., Curlis J. Rothi y  
Howard L. Rothi hemos inventado ciertas mejoras novedosas y útiles sobre la  
siguiente invención: SISTEMA DE ENERGÍA DE BOMBA HIDROSTÁTICA,  
para la cual hemos presentado una solicitud de Título de Patente Provisional,  
dicha solicitud se presentó el día 10 de octubre, 2002, con el número de serie  
de EE.UU. 60/417,914; y

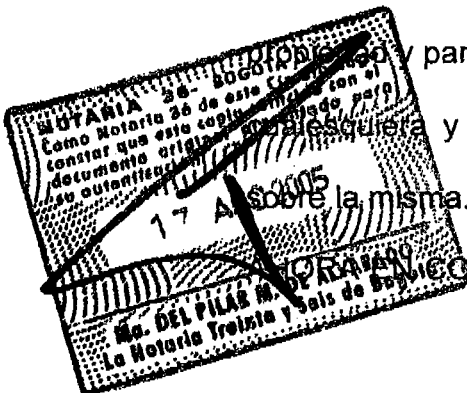
POR CUANTO, Independent Natural Resources, Inc. sociedad con domicilio  
principal comercial en 5250 Villa Way, Suite 335; Edina, Minnesota 55436 (en  
adelante el "CESIONARIO") desea adquirir la totalidad de los derechos,

propiedad y participación en y sobre la invención, sobre la solicitud y en y sobre  
todas las solicitudes y Títulos de Patente que se obtengan

sobre la misma.

CONSECUENCIA, por la suma de Un Dólar (\$1.00) y otra buena y

TRADUCCION OFICIAL No. 051  
JUAN PABLO PIEDRAHITA AGUIRRE  
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL  
RES. 718 DE MAYO 2003  
DEL MIN. INTERIOR Y DE JUSTICIA



158  
158  
472

valiosa contraprestación, recibo a satisfacción de la cual se reconoce por el presente, vendemos, cedemos y transferimos al CESIONARIO, a sus sucesores, causahabientes y representantes legales, la totalidad de los derechos, propiedad y participación en y sobre dicha invención, y en y sobre dichas solicitudes y sobre todos los Títulos de Patente que se puedan otorgar sobre ella, y sobre todas las patentes provisionales, divisionales, reexpediciones, sustituciones, continuaciones, continuaciones parciales y extensiones de las mismas; y por le presente autorizamos y le solicitamos al Comisario de Patentes y marcas expedir todas las patentes sobre dicha invención, o patentes que resultaren de ellas, en lo que respecta a nuestra participación, a favor de dicho CESIONARIO, de la totalidad de nuestros derechos propiedad y participación.

Nosotros también por la presente vendemos y cedemos a dicho CESIONARIO, a sus sucesores, cesionarios y representantes legales la totalidad de los derechos exclusivos, propiedad y participación sobre la invención revelada en dichas solicitudes alrededor del mundo, incluyendo el

PATENTE

RIEL: 014603 MARCO: 0084

SOLICITUD PROVISIONAL DE PATENTE

Expediente No. 021603.0102

(anteriormente 55502-000003)

de presentar solicitudes, obtener patentes, modelos de utilidad, diseños y modelos industriales para dicha invención, en su propio nombre alrededor del mundo, incluyendo todos los derechos de prioridad, la totalidad

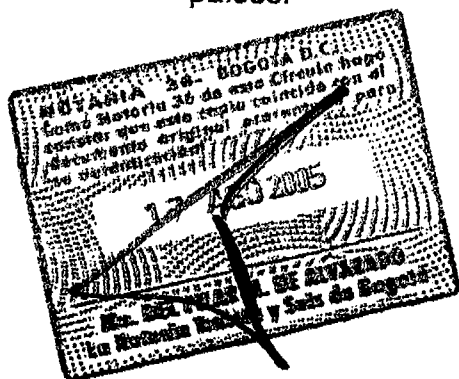


159  
159  
473

de los derechos para publicar aviso de caución reservándose la propiedad sobre dicha invención en los registros adecuados; y

Además convenimos en firmar cualesquiera y todos los poderes, solicitudes, cesiones, declaraciones, declaraciones juramentadas, y cualesquiera otros documentos en relación con ello, que sean necesarios para perfeccionar tales derechos propiedad y participación del CESIONARIO, sus sucesores, causahabientes y representantes legales.

Además convenimos que le comunicaremos a dicho CESIONARIO, sus sucesores, causahabientes y representantes legales, cualesquiera hechos que sepamos respecto de cualesquiera mejoras; y, a costo de dicho CESIONARIO, daremos testimonio en cualquier proceso legal, firmaremos todos los documentos legales, suscribiremos todas las solicitudes de división, continuación, continuación parcial, reexpedición y sustituciones, haremos los juramentos legales, y en general, haremos todo lo que sea posible para que la titularidad quede en cabeza de dicho CESIONARIO y para ayudarle a dicho CESIONARIO, a sus sucesores, causahabientes y representantes legales, a obtener y hacer cumplir la debida protección para dicha invención en todos los países.



PATENTE

RIEL: 014603 MARCO: 0085

SOLICITUD PROVISIONAL DE PATENTE

Expediente No. 021603.0102

(anteriormente 55502-000003)

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, he estampado mi firma y sello hoy día 9

de Octubre, 2003.

(Firmado)

Nombre: Kenneth W. Welch, Jr.

Dirección: 6502 Regency Lane

Eden Prairie, Minnesota 55344

Estado de Texas )

Condado de Montgomery)SS

ANTE MI, el suscrito autorizado, compareció personalmente Kenneth W. Welch, Jr. a quien conozco y quien sé que es la persona cuyo nombre está suscrito en el instrumento anterior y quien reconoció ante mí que firmó el mismo en un acto libre y espontáneo, para los fines y consideraciones que allí se expresan.

(Firmado) Ilegible

NOTARIO PÚBLICO EN Y PARA EL ESTADO DE TEXAS

Mi Comisión vence 8/26/06

(Sello Notarial a Tinta: SEAN RILEY, Notario Público, Estado de Texas,

Mi Comisión vence Agosto 26, 2006)

PATENTE

RIEL: 014603. MARCO: 0086

SOLICITUD PROVISIONAL DE PATENTE

Expediente No. 021603.0102

(anteriormente 55502-000003)

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, he estampado mi firma y sello hoy día 5

de Octubre, 2003.

164  
161  
472

(Firmado)

Nombre: Curtis J. Rothi

Dirección: 21445 Cleary Road

Anoka, Minnesota 55303

Estado de Minnesota )

Condado de Anoka )SS

ANTE MI, el suscrito autorizado, compareció personalmente Curtis J. Rothi a quien conozco y quien sé que es la persona cuyo nombre está suscrito en el instrumento anterior y quien reconoció ante mí que firmó el mismo en un acto libre y espontáneo, para los fines y consideraciones que allí se expresan.

(Firmado) Ilegible

NOTARIO PÚBLICO EN Y PARA EL ESTADO DE MINNESOTA

Mi Comisión vence Enero 31, 2005

(Sello Notarial a Tinta: LAURA R. ROTH, Notario Público, Estado de Minnesota, Mi Comisión vence Enero 31, 2005)

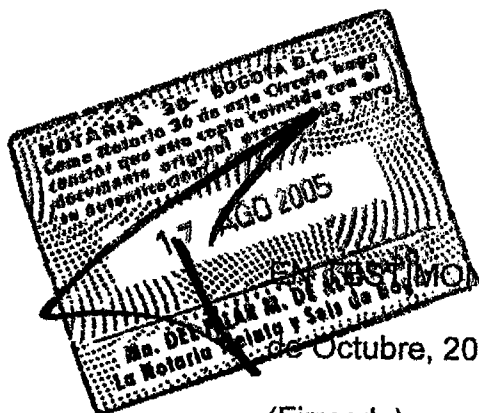
PATENTE

RIEL: 014603 MARCO: 0087

SOLICITUD PROVISIONAL DE PATENTE

Expediente No. 021603.0102

(anteriormente 55502-000003)



(Firmado)

MONIO DE LO CUAL, he estampado mi firma y sello hoy día 5

de Octubre, 2003.

TRADUCCION OFICIAL No. \_\_\_\_\_  
JUAN PABLO FLORES AGUILERA  
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL  
RES. 718 DE MAYO 2003  
INTERIOR Y DE JUSTICIA

162  
163  
476

Nombre: Harold L. Rothi

Dirección: 15619-94th Street Northeast

Ostego, Minnesota 55330

Estado de Minnesota )

Condado de Wright )SS

ANTE MI, el suscrito autorizado, compareció personalmente Curtis J. Rothi a quien conozco y quien sé que es la persona cuyo nombre está suscrito en el instrumento anterior y quien reconoció ante mí que firmó el mismo en un acto libre y espontáneo, para los fines y consideraciones que allí se expresan.

(Firmado) Ilegible

NOTARIO PÚBLICO EN Y PARA EL ESTADO DE MINNESOTA

Mi Comisión vence Enero 31, 2005

(Sello Notarial a Tinta: LAURA R. ROTH, Notario Público, Estado de Minnesota, Mi Comisión vence Enero 31, 2005)

PATENTE

RIEL: 014603 MARCO: 0088

APOSTILLA

(Convención de la Haya de Octubre 5 de 1961)

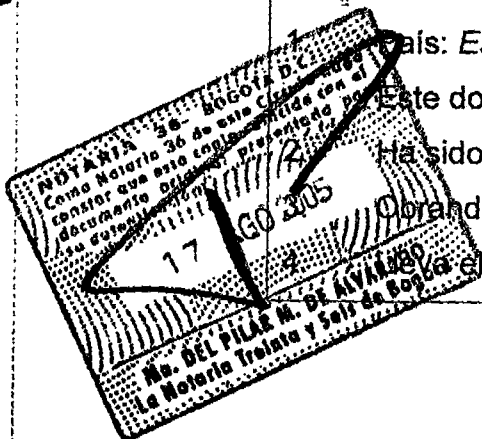
País: *Estados Unidos de América*

Este documento público

Ha sido firmado por W. Montgomery

Operando en calidad de Funcionario que Certifica

el sello/estampilla de la Oficina de Patentes y Marcas

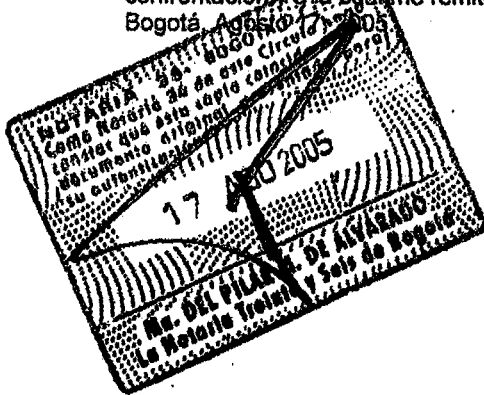


463  
163  
477

CERTIFICADA

5. En Washington D.C.
6. Hoy Seis de Junio, 2005
7. Por el *Funcionario Asistente de Autenticaciones, Departamento de Estado de los Estados Unidos*
8. No. **05021446-1**
9. Sello/Estampilla (Sello en Relieve del Departamento de Estado)
10. Firma (Firmado)  
Patrick O'Hatchett

ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA de la cual se deja copia en los archivos de esta oficina para su confrontación y a la cual me remito.  
Bogotá, Agosto 17 de 2005



*Juan Pablo Medina Aguilera*  
TRADUCCION OFICIAL No. 05 / 446  
JUAN PABLO MED. AGUILERA  
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL  
RES. 718 DE MAYO 2003  
DEL MIN. INTERIOR Y DE JUSTICIA

# APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: United States of America

This public document

2. has been signed by W. Montgomery

3. acting in the capacity of Certifying Officer

4. bears the seal/stamp of U.S. Patent and Trademark Office

**Certified**

5. at Washington, D.C.

6. the sixth of June, 2005

7. by Assistant Authentication Officer, United States Department of State

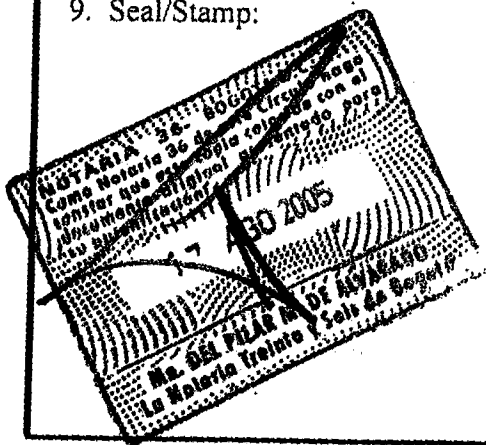
8. No. 05021446-1

9. Seal/Stamp:

10. Signature:



Patrick O. Hatchett



A 1325313

# THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE  
United States Patent and Trademark Office

May 27, 2005

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED IS A TRUE COPY FROM THE  
RECORDS OF THIS OFFICE OF A DOCUMENT RECORDED ON  
OCTOBER 20, 2003.

By Authority of the  
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS



*W. Montgomery*  
W. MONTGOMERY  
Certifying Officer

163  
165  
479

RECO

10-22-2003

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE  
U.S. Patent and Trademark Office

Tab settings

To the Honorable Commissioner of Patents and Trademarks

102580536

and original documents or copy thereof.

1. Name of conveying party(ies):

Kenneth W. Welch, Jr.; Curtis J. Rothi, and Howard L. Rothi

10-20-03

Additional name of conveying party(ies) attached? ☐ Yes ☒ No

2. Name and address of receiving party(ies)

Name: Independent Natural Resources, Inc.

Internal Address: Suite 335

Street Address: 5250 Villa Way

City: Edina State: MN Zip: 55438

Additional Name(s) & address(es) attached? ☐ Yes ☒ No

3. Nature of conveyance:

- ☒ Assignment ☐ Merger  
☐ Security Agreement ☐ Change of Name  
☐ Other \_\_\_\_\_

Execution Date: 10/09/2003, 10/05/2003, and 10/05/2003

4. Application number(s) or patent number(s):

If this document is being filed together with a new application, the execution date of the application is:

A. Patent Application No.(s)

60/417,914 filed October 10, 2002

B. Patent No.(s)

Additional numbers attached? ☐ Yes ☒ No

5. Name and address of party to whom correspondence concerning this document should be mailed:

Name: Gary B. Solomon

Internal Address: Patton Boggs, LLP

Suite 3000

Street Address: 2001 Ross Avenue

City: Dallas State: TX Zip: 75201

6. Total number of applications and patents involved: 013

7. Total fee (37 CFR 3.41) . . . . \$ 40.00

- ☒ Enclosed  
☐ Authorized to be charged to deposit account

8. Deposit account number:

50-2816 (for deficiency only)

(Attach duplicate copy of this page if paying by deposit account)

DO NOT USE THIS SPACE

9. Statement and signature.

To the best of my knowledge and belief, the foregoing information is true and correct and any attached copy is a true copy of the original document.

Gary B. Solomon

Name of Person Signing

*Gary B. Solomon*  
Signature

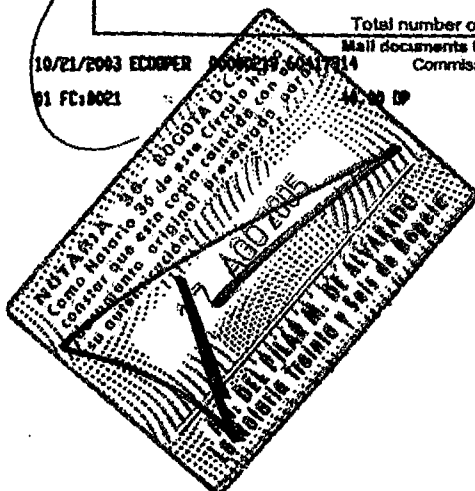
October 15 2003

Date

Total number of pages including cover sheet, attachments, and documents: 8

Mail documents to be recorded with required cover sheet information to:

Commissioner of Patents & Trademarks, Box Assignments  
Washington, D.C. 20231



PATENT  
REEL: 014603 FRAME: 0083

167  
167  
481

PROVISIONAL PATENT APPLICATION

Docket No.021603.0102

(formerly 55502-00003)

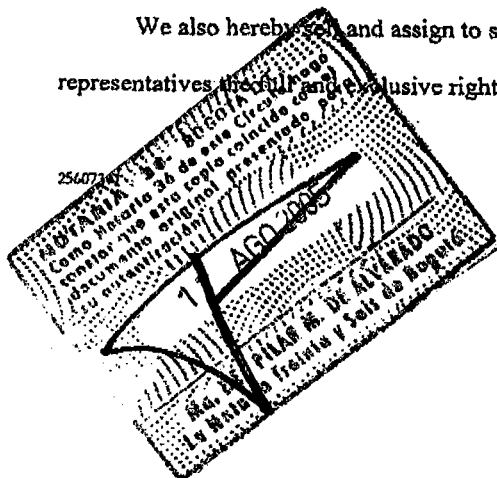
ASSIGNMENT

WHEREAS, We, Kenneth W. Welch, Jr., Curtis J. Rothi, and Harold L. Rothi, have  
invented certain new and useful improvements in the following: **BOUYANCY PUMP  
POWER SYSTEM**, for which we have made application for United States Provisional Patent,  
the said application having been filed October 10, 2002, bearing U.S.S.N. 60/417,914; and,

WHEREAS, Independent Natural Resources, Inc., a corporation having its principal  
place of business at 528 <sup>50 Mar</sup> Villa Way, Suite 335; Edina, Minnesota 55436, (hereinafter referred to  
as "ASSIGNEE"), is desirous of acquiring our entire right, title and interest in and to the  
invention, and in and to the said application and any Letters Patent that may issue thereon;

NOW, THEREFORE, for the sum of One Dollar (\$1.00) and other good and valuable  
consideration, the receipt and sufficiency of which is hereby acknowledged, we do hereby sell,  
assign and transfer unto ASSIGNEE, its successors, assigns and legal representatives the entire  
right, title and interest in and to said invention and in and to said applications and all patents  
which may be granted therefore, and all provisionals, divisions, reissues, substitutions,  
continuations, continuation-in-part and extensions thereof; and we hereby authorize and request  
the Commissioner of Patents and Trademarks to issue all patents for said invention, or patents  
resulting therefrom, insofar as our interest is concerned, to the said ASSIGNEE of our entire  
right, title and interest.

We also hereby sell and assign to said ASSIGNEE, its successors, assigns and legal  
representatives the full and exclusive rights, title and interest to the invention disclosed in said



1

PATENT  
REEL: 014603 FRAME: 0034

168  
168  
482

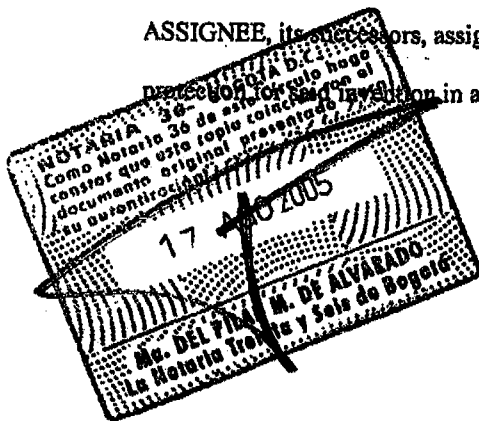
**PROVISIONAL PATENT APPLICATION**

Docket No. 021603.0102  
(formerly 55502-00003)

applications throughout the world, including the right to file applications and obtain patents, utility models, industrial models and designs for said invention in its own name throughout the world including all rights of priority, all rights to publish cautionary notices reserving ownership of said invention and all rights to register said invention in appropriate registries; and

We further agree to execute any and all powers of attorney, applications, assignments, declarations, affidavits, and any other papers in connection therewith necessary to perfect such rights, title and interest in ASSIGNEE, its successors, assigns and legal representatives.

We hereby further agree that we will communicate to said ASSIGNEE, or its successors, assigns and legal representatives, any facts known to us respecting any improvements; and, at the expense of said ASSIGNEE, to testify in any legal proceedings, sign all lawful papers, execute all divisional, continuation, continuation-in-part, reissue and substitute applications, make all lawful oaths, and generally do everything possible to vest title in said ASSIGNEE and to aid said ASSIGNEE, its successors, assigns and legal representatives to obtain and enforce proper ~~patent~~ <sup>rights</sup> in all countries.



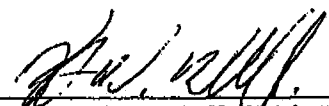
256073v1

168  
169  
483

PROVISIONAL PATENT APPLICATION

Docket No. 021603.0102  
(formerly 55502-00003)

IN WITNESS WHEREOF, I have hereunto set my hand and seal this 9 day of Oct, 2003.

  
Name: Kenneth W. Welch, Jr.  
Address: 6502 Regency Lane  
Eden Prairie, Minnesota 55344

State of Texas SS:  
County of Montgomery

BEFORE ME, the undersigned authority, on this day personally appeared Kenneth W. Welch, Jr., known to me to be the person whose name is subscribed to the foregoing instrument and acknowledged to me that he executed the same of his own free will for the purposes and consideration therein expressed.

  
NOTARY PUBLIC IN AND FOR THE  
STATE OF Texas

My Commission Expires:  
8/26/06



170  
170  
189

PROVISIONAL PATENT APPLICATION

Docket No. 021603.0102  
(formerly 55502-00003)

IN WITNESS WHEREOF, I have hereunto set my hand and seal this 5 day of  
OCTOBER, 2003.



Name: Curtis J. Rothi  
Address: 21445 Cleary Road  
Anoka, Minnesota 55303

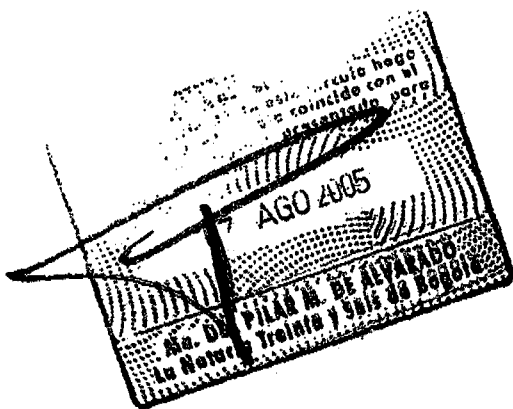
State of MINNESOTA SS:  
County of ANOKA

BEFORE ME, the undersigned authority, on this day personally appeared Curtis J. Rothi, known to me to be the person whose name is subscribed to the foregoing instrument and acknowledged to me that he executed the same of his own free will for the purposes and consideration therein expressed.

  
NOTARY PUBLIC IN AND FOR THE  
STATE OF MINNESOTA

My Commission Expires:

January 31, 2005



256073v1

131

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                          |                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Applicant's or agent's file reference<br>21603.102WO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/PEA/416)                                             |                                              |
| International application No.<br>PCT/US 03/2377                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | International filing date (day/month/year)<br>10.10.2003                                                                                                                 | Priority date (day/month/year)<br>10.10.2002 |
| International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC<br>F03B13/18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                          |                                              |
| Applicant<br>INDEPENDENT NATURAL RESOURCES, INC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                          |                                              |
| <p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e. sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of sheets.</p>                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                          |                                              |
| <p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the opinion</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input checked="" type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Rule 66.2(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p> |                                                                                                                                                                          |                                              |
| Date of submission of the demand<br><br>10.05.2004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Date of completion of this report<br><br>29.12.2004                                                                                                                      |                                              |
| Name and mailing address of the international preliminary examining authority:<br><br> European Patent Office<br>D-80298 Munich<br>Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d<br>Fax: +49 89 2399 - 4465                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Authorized Officer<br><br>Giorgini, G<br><br>Telephone No. +49 89 2399-7244<br><br> |                                              |

**INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT**

International application No. PCT/US 03/2377

172  
172  
186

**I. Basis of the report**

1. With regard to the **elements** of the international application (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17)*):

**Description, Pages**

1-48 as originally filed

**Claims, Numbers**

1-30, 42-50 as originally filed

**Drawings, Sheets**

1/17-17/17 as originally filed

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language: , which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of the international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages:
- ☐ the claims, Nos.:
- ☐ the drawings, sheets:

173

**INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT**

International application No. **PCT/US 03/32377**

173  
173  
487

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed (Rule 70.2(c)).

*(Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.)*

6. Additional observations, if necessary:

**IV. Lack of unity of invention**

1. In response to the invitation to restrict or pay additional fees, the applicant has:

- ☒ restricted the claims.  
☐ paid additional fees.  
☐ paid additional fees under protest.  
☐ neither restricted nor paid additional fees.

2. ☐ This Authority found that the requirement of unity of invention is not complied with and chose, according to Rule 68.1, not to invite the applicant to restrict or pay additional fees.

3. This Authority considers that the requirement of unity of invention in accordance with Rules 13.1, 13.2 and 13.3 is

- ☐ complied with:  
☐ not complied with for the following reasons:

4. Consequently, the following parts of the international application were the subject of international preliminary examination in establishing this report:

- ☐ all parts.  
☒ the parts relating to claims Nos. 1-30,42-50 .

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

**1. Statement**

|                               |             |                        |
|-------------------------------|-------------|------------------------|
| Novelty (N)                   | Yes: Claims | 2-10,13-27,29,30,42-50 |
|                               | No: Claims  | 1,11,28,42             |
| Inventive step (IS)           | Yes: Claims |                        |
|                               | No: Claims  | 1-30,42-50             |
| Industrial applicability (IA) | Yes: Claims | 1-30,42-50             |
|                               | No: Claims  |                        |

**2. Citations and explanations**

**see separate sheet**

174

**INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT - SEPARATE SHEET**

International application No. PCT/US 03/32377

174  
174  
488

Reference is made to the following documents:

D1: WO 00 05501 A

D2: US 4 773 221 A

**Point V**

V.1 The document D1 is regarded as being the closest prior art to the subject-matter of claim 1, and discloses:

A method for generating electricity, (see page 2, lines 11-17) comprising:

- converting wave motion into mechanical power (see wave receiver (1));
- driving a fluid matter (see wording "pressurized air" on page 6, line 10) as a function of the mechanical power to a reservoir;
- flowing the fluid matter from the reservoir (see page 6, lines 10-15); and
- converting at least portion of a kinetic energy of the flowing matter into electrical energy (see page 6, lines 10-22).

Claim 1 therefore does not meet the novelty requirements of Art. 33(2) PCT.

Applicant's attention is raised to the fact that claim 1 is also not novel (Art. 33(2) PCT) in the light of D2, see in particular col. 2, lines 44-53 and fig. 1.

V.2 Furthermore, dependent claims 2 to 10 do not appear to contain any additional feature which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of Art. 33(2) and (3) PCT with respect to novelty and inventive step for the reason that the subject-matter of said claims is either in principle derivable from the disclosure of document D1 or document D2, or represents simple design details which are generally known to the person skilled in the field of wave generators.

V.3 As apparatus claim 11 specifies, in substance, in apparatus terms the same technical features of method claim 1, the reasoning of item 1 applies also to said claim, which therefore does not meet the requirements of Art. 33(2) PCT.

V.4 Further independent claim 28 and 42 and related dependent claims does not meet the conciseness requirements of Art. 6 PCT but that notwithstanding they are briefly

175

**INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT - SEPARATE SHEET**

International application No. PCT/US 03/32377

175  
175  
489

examined:

- (a) Taking into consideration item V.1 (and V.3), said claims do not meet the requirements of Art. 33(2) PCT.

V.5 The following objections are also raised:

- To meet the requirements of Rule 6.3(b) PCT the independent claim should be properly cast in the two part form, with those features which in combination are part of the prior art (D1) being placed in the preamble.
- Reference signs in parentheses should be inserted in the claims to increase their intelligibility, Rule 6.2(b) PCT. This applies to both the preamble and characterising portion.
- To meet the requirements of Rule 5.1(a)(ii) PCT, D1 and D2 should be identified in the description and the relevant background art disclosed therein should be briefly discussed.

175

**FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE**

**PCT**

**ENTRADA EN FASE NACIONAL**

|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) SOLICITUD DE:                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                                                                                                                                                                                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Patente de invención                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> Patente de Modelo de Utilidad |                                                                                                                                                                                                        |
| <input type="checkbox"/> Capítulo I.                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input checked="" type="checkbox"/> Capítulo II.       |                                                                                                                                                                                                        |
| 2) SOLICITANTE<br>(71)                                                                                                                                         | Nombre: INDEPENDENT NATURAL RESOURCES, INC.<br><br>Dirección: 5250 Villa Way, Suite 335, Edina, MN 55436 Estados Unidos<br><br>Nacionalidad o domicilio: Edina, MN, Estados Unidos<br><br>Lugar de constitución: Edina, MN, Estados Unidos                                                                                                  |                                                        | IDENTIFICACIÓN<br>C.C. <input type="checkbox"/> NIT: <input type="checkbox"/><br><br>C.E. <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/><br><br>NÚMERO Cual _____                              |
|                                                                                                                                                                | Teléfono: _____ Fax: _____<br>E. Mail: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                        |                                                                                                                                                                                                        |
| 3) REPRESENTANTE<br>O APODERADO                                                                                                                                | Nombre: DILIA MARÍA RODRIGUEZ D'ALEMAN<br>Dirección: Carrera 11 N°. 93-43 Of. 404 Bogotá D.C.<br><br>Teléfono: 6350835 Fax: 6350824<br>E. Mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co                                                                                                                                                              |                                                        | IDENTIFICACIÓN<br>C.C. <input checked="" type="checkbox"/> NIT: <input type="checkbox"/><br><br>C.E. <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/><br><br>NÚMERO: 41.654.882<br>TP: 20824 CSJ |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                                                                                                                                                                                        |
| 4) INVENTOR (ES)<br>(72)                                                                                                                                       | Nombre: WELCH, Jr. Kenneth, W.; 2. ROTH, Curtis, J.; 3. ROTH, Harold, L.<br>Dirección: 1. 6502 Regency Lane, Eden Prairie, MN 55344, Estados Unidos; 2. 21445 Cleary Road, Anoka, MN 5503 Estados Unidos; 3. 15619 94th Street NE, Otsego, MN 55330, Estados Unidos.<br><br>Nacionalidad o Domicilio: Todos los anteriores, Estadounidenses |                                                        |                                                                                                                                                                                                        |
| 5) PCT (86)<br>Solicitud Internacional No. PCT/US2003/032377 Fecha: Octubre 10, 2003<br><br>Publicación Internacional No. WO 2004/033900 Fecha: Abril 22, 2004 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                                                                                                                                                                                        |
| 6) Título (54) SISTEMA DE ENERGÍA DE BOMBA HIDROSTÁTICA                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                                                                                                                                                                                        |
| 7) Clasificación Internacional: F03B 13/18                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                                                                                                                                                                                        |
| 8) PRIORIDAD                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 33) País de Origen                                     | (32) Fecha                                                                                                                                                                                             |
| SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Estados Unidos                                         | Octubre 10, 2002                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        | (31) Número de Solicitud<br>60/417,914                                                                                                                                                                 |
| 9) Comprobante de pago N°. 05-30.326 de Abril 26 de 2005                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                                                                                                                                                                                        |
| Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario. Ver reverso de esta pagina                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                        |                                                                                                                                                                                                        |

**Clarke, Modet & Cº**

COLOMBIA

SEÑORES  
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COME  
E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 05-044485- -00004-0000

Fecha: 2007-09-20 16:41:57 Dep. 2020 NUECREACIONE  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII  
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 200

REF: EXPEDIENTE No. 05044485  
FECHA DE LA SOLICITUD: Mayo 10, 2005  
SOLICITANTE: INDEPENDENT NATURAL RESOURCES, INC.  
TITULO: SISTEMA DE ENERGÍA DE BOMBA HIDROSTÁTICA

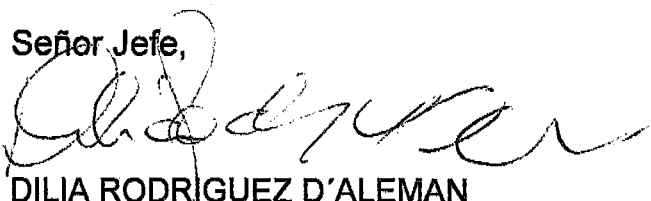
ASUNTO: MODIFICACIÓN DE LA SOLICITUD – PRESENTACIÓN  
SOLICITUD DIVISIONAL

DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, en mi condición de apoderada de la sociedad solicitante, por el presente escrito me permito modificar el capítulo reivindicatorio y dividir la presente solicitud, para lo cual anexo:

- Formulario de modificación de la solicitud anexando nuevo capítulo reivindicatorio y tasa oficial Nr. 07-75,114 de Septiembre 17 de 2007.
- Formulario y tasa oficial Nr. 07-74,449 de Septiembre 13 de 2007.
- Nuevo capítulo descriptivo y reivindicaciones
- Dibujos
- Copia del memorial de fecha Agosto 17 de 2005, dando respuesta al requerimiento oficial en el primer examen de forma de la solicitud
- Copia del poder de abogado y su traducción oficial
- Copia del documento de cesión y su traducción
- Copia del IPEA/409

Ruego a usted continuar con el presente trámite.

Señor Jefe,

  
DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

MRO/srr

P. 999

MRO

178 + 178  
492

**PERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES**

2020

Bogotá, D.C., 4 de febrero de 2010

Abogada

**DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN**

(Apoderada)

**ASUNTO**

Radicación **05-44485 A**  
Trámite 002  
Evento 001  
Actuación 430  
Oficio - 2633  
Folios 4

Patente de Invención ☐

Vía PCT (fase nacional) ☐

Cap. II ☐

No. Sol. Internacional  
Publicación Internacional

PCT/US2003/032  
WO 2004/033900

Como resultado del examen de fondo, realizado con fundamento en el artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica:

**1. Documentos estudiados**

- 1.1. Descripción: Folios 4 a 113, divisional presentada.
- 1.2. Reivindicaciones: 53, folios 114 a 129, presentadas en la divisional.
- 1.3. Dibujos: 17 figuras, folios 130 a 146.
- 1.4. Oposiciones: No se presentaron oposiciones a la solicitud.
- 1.5. Prioridad: US 60/417,914 de 2002/10/10.

**2. Objeto de la invención**

- *Título de la solicitud: Sistema de energía de bomba hidrostática.*
- *El objeto de la invención es un sistema para generar energía eléctrica a partir de la energía potencial de las olas, con bombas hidrostáticas en un sistema de energía hidrostática, empleada para bombear gas, líquido o combinaciones de ambos.*
- *La solicitud de patente de invención se catalogó, según la Clasificación Internacional de Patentes (IPC) en: F03B 13/18, 13/00.*

**3. De la solicitud de Patente**

**3.1. Descripción (artículo 28 D. 486)**

- *La descripción NO cumple con el requisito de claridad o comprensión de acuerdo al art. 28 de la Decisión 486.*

- En la figura 14 el número de parte 1445 esta representando dos elementos diferentes, las líneas de salida de energía del generador y las líneas de drenaje de líquido de generador, favor corregir.

3.2. Reivindicaciones (artículo 30 D 486)

- Las reivindicaciones NO cumplen con el requisito de claridad, concisión o sustento por la descripción de acuerdo al art. 30 de la Decisión 486.
- Las reivindicaciones independientes 1, 8, 24, 44 y 53, caracterizan la invención con una o más bombas flotantes, pero en ningún aparte del capítulo descriptivo de relaciona dicha bomba, por tal razón carecen de sustento.
- La reivindicación 32 carece de claridad, porque caracteriza la invención con un depósito que esta configurado para un doble propósito, pero no argumenta ni sustenta dicho doble propósito; además el doble propósito no es parte esencial de las características del sistema propuesto.

4. **No es una invención** (artículo 15 D 486 literal e))

- La reivindicación 8 y sus dependientes 8 a 13, del método para monitorear la operación de una bomba se caracteriza por las etapas de recibir datos, determinar o calcular datos y enviar señales de datos para la operación de la bomba y sistema, los programas de ordenadores y soporte lógico no es patentable.

5. **Determinación del Estado de la Técnica**

Consultadas las bases de datos con que cuenta la oficina y las otras fuentes utilizadas para determinar el estado de la técnica, la fecha que se ha tenido en cuenta para determinar el Estado de la Técnica es:

Fecha de presentación de la solicitud internacional: **2002-10-10.**

Teniendo en cuenta la fecha indicada se realizó la búsqueda en el estado de la técnica de documentos relacionados con la solicitud encontrándose el siguiente documento más relevante:

| Nº | Documento | Título                                                                                                                                                          | Fecha de publicación |
|----|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| D1 | FR2479343 | Amenagement de divers appareils et materiels, en veu de la recuperation d'une partie de l'energie disponible dans la houle et les vagues des mers et des oceans | 1981/10/02           |

6. **Análisis de patentabilidad (según requisito) (artículo 14 D486)**

Reivindicación 1: Un sistema para generar electricidad, caracterizado porque comprende:

- Una pluralidad de bombas flotantes localizadas en un cuerpo de agua y operable para bombear un fluido de operación utilizando la energía de las olas dentro del cuerpo de agua,
- Un depósito colocado sobre una costa adyacente al cuerpo de agua y conectado de manera fluida con al menos dos de las bombas flotantes para suministrar el fluido de operación de las dos bombas flotantes, y
- Una turbina conectada de manera fluida con el depósito para recibir el fluido de operación desde el depósito y convertir al menso una porción de una energía cinética del fluido de operación en energía eléctrica.

6.1. Novedad (artículo 16 D486)

El documento D1 enseña en su capítulo descriptivo, reivindicaciones 1 a 4 y figuras 1 a 6, un grupo de unidades para recuperar parte de la energía disponible por las olas del mar u océanos, mediante la presurización de un fluido hidráulico, con bombas hidrostáticas ancladas al fondo del mar; fluido que es llevado a un depósito para ser aprovechado en la generación de energía eléctrica. Las enseñanzas del documento D1 afectaría la novedad de las reivindicaciones 1, 14, 24, 44, porque todas y cada una de las características allí definidas habrían sido divulgadas antes en este documento.

6.2. Nivel inventivo (artículo 18 D486)

Para el caso concreto de la solicitud en estudio, una persona del nivel técnico medio versada en la materia, ensayaría las soluciones propuestas en el documento D1 relacionado, para llegar a la solución propuesta, porque al estar el documento antes enumerado incluido en el estado de la técnica, dichos conocimientos formarían parte de su capacitación técnica, por tanto la reivindicación 1, sería objetada por falta de novedad y además por falta de nivel inventivo.

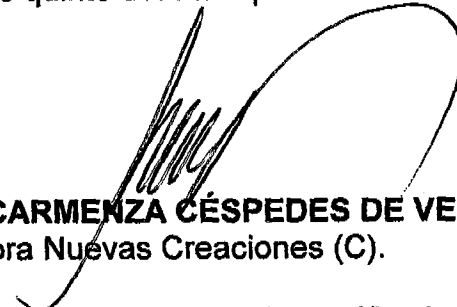
7. Conclusión:

Los requisitos de patentabilidad de la presente solicitud se encuentran afectados así:

| Nº | Documento Nº | Reivindicaciones afectadas | Requisito que afecta      |
|----|--------------|----------------------------|---------------------------|
|    |              | 1, 24, 44, 53              | Claridad                  |
| 1  | FR2479343    | 1, 24, 44, 54              | Novedad y Nivel Inventivo |

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

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 CÉSPEDES DE VERGEL**  
Directora Nuevas Creaciones (C).

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista, de fecha 26 FEB. 2010

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>CONCEPTO TÉCNICO No.</b><br>4069 | <b>EXAMINADOR TÉCNICO</b><br>Código No. 202051 |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

2 479 343

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 06917**

(54)

Aménagement de divers appareils et matériels, en vue de la récupération d'une partie de l'énergie disponible dans la houle et les vagues des mers et des océans.

(61)

Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). F 03 B 13/12.

(22)

Date de dépôt..... 27 mars 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 40 du 2-10-1981.

(71)

Déposant : CHAPUT Guy François Roland, résident en France.

(72)

Invention de : Guy François Roland Chaput.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire :

**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES**

2020

Bogotá, D. C.

Doctora  
**DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN**  
(Apoderada)

|         |                |                   |
|---------|----------------|-------------------|
| ASUNTO: | Radicación No. | <b>05-44485 A</b> |
|         | Trámite        | 002               |
|         | Evento         | 001               |
|         | Actuación      | 430               |
|         | Oficio No      | 2                 |
|         | Folios         | 2676              |

Como resultado de la búsqueda de anterioridad y con fundamento en el artículo 46 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica:

El artículo 46 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece que: "La oficina nacional competente podrá requerir el informe de expertos o de organismos científicos o tecnológicos que se consideren idóneos, para que emitan opinión sobre la patentabilidad de la invención. Asimismo, cuando lo estime conveniente, podrá requerir informes de otras oficinas de propiedad industrial.

"De ser necesario, a efectos del examen de patentabilidad y a requerimiento de la oficina nacional competente, el solicitante proporcionará, en un plazo que no excederá de 3 meses, uno o más de los siguientes documentos relativos a una o más de las solicitudes extranjeras referidas total o parcialmente a la misma invención que se examina:

"...b) copia de los resultados de exámenes de novedad o de patentabilidad efectuados respecto a esa solicitud extranjera;...

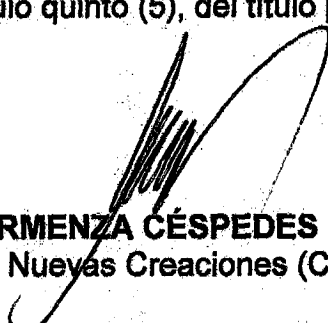
Si el solicitante no presentara los documentos requeridos dentro del plazo señalado en el presente artículo la oficina nacional competente denegará la patente."

Como resultado de la búsqueda de anterioridades se encontró que la solicitud en estudio corresponde con la solicitud europea y publicada con el número PCT/US2003/033900. El análisis del informe de búsqueda internacional de la solicitud extranjera establece como documento que afecta la novedad del objeto de la solicitud colombiana los siguientes:

- "DESIGN OPTIMIZATION OF AXIS-SYMMETRIC TAIL TUBE BUOYS" HYDRODYNAMICS OF OCEAN WAVE-ENERGY UTILIZACION. IUTAM SYMPOSIUM, 1985, pages 103-111, XP008003281.
- "THE ABSORPTION OF WAVE ENERGY BY A THREE- DIMENSIONAL SUBMERGED DUCT", JOURNAL OF FLUID MECHANICS, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, CAMBRIDGE, GB, vol. 104, March 1981 (1981-03), pages 189-215, XP008003242 ISSN: 0022-1120.

Dado que el artículo mencionado es el resultado del examen de patentabilidad efectuado a la solicitud extranjera que corresponde con la solicitud colombiana y habiendo sido imposible la consecución de dicho documento, esta Oficina requiere que el solicitante proporcione en un plazo que no excederá de 3 meses, la copia del artículo mencionado anteriormente. Nos permitimos recordarle que si el solicitante no presentara los documentos requeridos dentro del plazo señalado la oficina nacional competente denegará la patente.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e del capítulo quinto (5), del título primero de la circular única número 10 de 2001.

  
**ALIX CARMENZA CÉSPEDES DE VERGEL**  
Directora Nuevas Creaciones (C)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista, de fecha 26 FEB. 2010

|                                         |                                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>CONCEPTO TÉCNICO</b><br>Número: 4065 | <b>EXAMINADOR TÉCNICO</b><br>Código 202051 |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|