



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

**SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION**

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-112025-00000-0000

Fecha: 2011-08-31 17:47:43 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eva: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72

21. **EXPEDIENTE No.** _____

54. **TÍTULO** Sistema y Método de Producción
Autónoma de fluido y de electricidad.

51. **CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL** _____

71. **SOLICITANTE** Djerassem, Le Bernarjel.

DOMICILIO República de Chad.

74. **APODERADO** Alvaro Correa Ordóñez.

22. **BOGOTÁ, D.C.,** Agosto 31, 2011.

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-112025-00000-0000

Fecha: 2011-08-31 17:47:43 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eje: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

①

SOLICITUD DE :

☒

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☒

Capítulo I.

☐

Capítulo II.

②

SOLICITANTE
(71)

Nombre: DJERASSEM, Le Bemadjiel

Dirección: BP: 5413, N'Djamena (TD)

Nacionalidad o Domicilio: Republica del Chad

Lugar de Constitución: Republica del Chad

Teléfono:

Fax:

E-Mail

IDENTIFICACION

C.C.

☐

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

③

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: ALVARO CORREA ORDOÑEZ

Dirección: Avenida 82 No. 10-62 Piso 5

Teléfono: 6341500

Fax: 3762211

E-Mail: alvaro.correa@bakermckenzie.com

IDENTIFICACION

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número 79.143.366 Usaguén TP 20281

En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de propiedad Industrial, sírvase indicar el número de radicación (del poder). _____

④

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: DJERASSEM, Le Bemadjiel

Dirección: BP: 5413, N'Djamena (TD)

Nacionalidad o Domicilio: República del Chad

⑤

PCT (85)

Solicitud Internacional No. PCT/OA2010/000001

Fecha 19/01/2010

Publicación Internacional No. WO/2010/093267

Fecha 19/08/2010

⑥

Título (54)

SISTEMA Y MÉTODO DE PRODUCCIÓN AUTÓNOMA DE FLUIDO Y DE ELECTRICIDAD

⑦

Clasificación Internacional (51)

F03B 17/00

⑧

Prioridad

SI

☒

NO

☐

(33) País de Origen

OA

(32) Fecha

13/02/2009

(31) Número de Solicitud

1200900059

⑨

Comprobante de pago No.

11-79893, 11-79799, 11-79800, 11-64217, 11-82435, 11-79801, 11-79741

Fecha

18/08/11, 18/08/11, 18/08/11, 01/07/11, 25/08/11, 18/08/11, 18/08/11

2

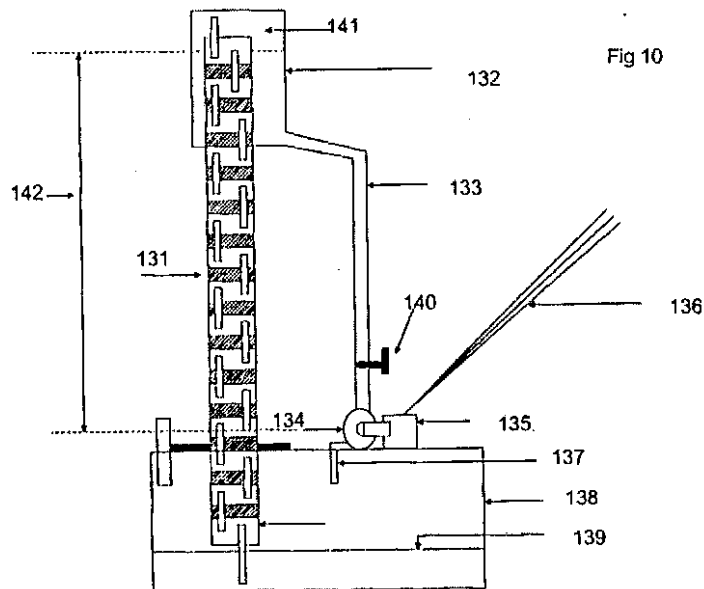
10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Poderes, si fuere el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen preliminar (IPEA)
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☒ Arte final 12 x 12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☒ Otros: Extractos

11

FIGURA CARATERISTICA



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: ALVARO CORREA ORDOÑEZ

FIRMA:

C.C. 79.143.366 de Usaquén

T.P. 20.281

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0064217

Bogotá D.C., Julio 01 de 2011 - 14:27:42

RECIBIDO DE : BAKER & MCKENZIE NI 900.034.906

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	325065742	01/07/2011	95.266.000,00

*** Conceptos Pagados ***

CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	VR UNDITARIO	VR CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	6.000.00	6.000.00
				\$6.000.00

SON: **SEIS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-112025-00000-0000

Fecha: 2011-08-31 17:47:43 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: Info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Julio 1 de 2011 - 14:42:45

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0082435

Bogotá D.C., Agosto 25 de 2011 - 06:44:36

RECIBIDO DE : BAKER & MCKENZIE

NI 900.034.906

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	412132932	23/08/2011	5.000.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-08 PRORROGA DE TERMINOS	1608 N. CREACION PRORROGA DE TERMINOS O PLAZO ADICIONAL	86.000.00	86.000.00
				\$86.000.00

SON: **OCHENTA Y SEIS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 11-112025-00000-0000
Fecha: 2011-08-31 17:47:43 Dep. 2020 DIR. NUEVASCR
Tra. 11 PATENTE I/II Eve: 378 FASE NACIONAL I
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.slc.gov.co e-mail: info@slc.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Agosto 25 de 2011 - 06:44:40

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0079801

Bogotá D.C., Agosto 18 de 2011 - 16:59:22

RECIBIDO DE : BAKER & MCKENZIE

NI 900.034.906

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411692035	17/08/2011	82.279.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-03 CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICACIONES EN CREACION CORRECCION A SOLICITUD EN TRAMITE / MODIFICA		118.000.00	118.000.00
				\$118.000.00

SON: **CIENTO DIECIOCHO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-112025- -00000-0000

Fecha: 2011-08-31 17:47:43 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Agosto 18 de 2011 - 16:59:44

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0079741

Bogotá D.C., Agosto 18 de 2011 - 16:59:22

RECIBIDO DE : BAKER & MCKENZIE

NI 900.034.906

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411692035	17/08/2011	82.279.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1842 S.DISTINTIVO CAMBIO TITULARIDAD-TRANSFERENCIA INSCRIPC	361.000.00	361.000.00
				\$361.000.00

SON: **TRESCIENTOS SESENTA Y UN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-112025-00000-0000

Fecha: 2011-08-31 17:47:43	Dep. 2020 DIR.NUEVASOR
Tra. 11 PATENTEIYII	Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION	Folios: 72

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Agosto 18 de 2011 - 16:59:42

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0079893

Bogotá D.C., Agosto 18 de 2011 - 16:59:22

RECIBIDO DE : BAKER & MCKENZIE

NI 900.034.906

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411692035	17/08/2011	82.279.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	VR LINDITARIO	VR CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	7.000.00	7.000.00
				\$7.000.00

SON: **SIETE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable:

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-112025- -00000-0000

Fecha: 2011-08-31 17:47:43 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eva: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Agosto 18 de 2011 - 16:59:47

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 11 - 0079799
		Bogotá D.C., Agosto 18 de 2011 - 16:59:22

RECIBIDO DE : BAKER & MCKENZIE NI 900.034.906

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411692035	17/08/2011	82.279.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	VR. CONCEPTO
1	50005-01-03 CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICACIONES	CREACION CORRECCION A SOLICITUD EN TRAMITE / MODIFICA	118.000.00
			\$118.000.00

SON: **CIENTO DIECIOCHO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: 
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 11-112025- -00000-0000
Fecha: 2011-08-31 17:47:43 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Follos: 72

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0079800

Bogotá D.C., Agosto 18 de 2011 - 16:59:22

RECIBIDO DE : BAKER & MCKENZIE

NI 900.034.906

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411692035	17/08/2011	82.279.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-03 CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICACIONES	EN CREACION CORRECCION A SOLICITUD EN TRAMITE / MODIFICA	118.000.00	118.000.00
				\$118.000.00

SON: **CIENTO DIECIOCHO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable:

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-112025-00000-0000

Fecha: 2011-08-31 17:47:43

Tra. 11 PATENTE IYII

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR. NUEVAS CR

Eve: 378 FASE NACIONAL I

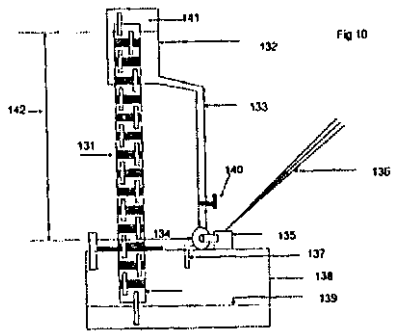
Folios: 72

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.slc.gov.co e-mail: Info@slc.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Agosto 18 de 2011 - 16:59:44

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS	
PATENTE DE INVENCION		PCT ☒	MODELO DE UTILIDAD
DISEÑO INDUSTRIAL			
(21) N° de solicitud:		(22) Fecha de solicitud:	
(51) Clasificación Internacional :			
(71) Solicitante(s) DJERASSEM, Le Bemadjiel			
(72) Inventor(es) DJERASSEM, Le Bemadjiel			
(74) Apoderado: ALVARO CORREA ORDÓÑEZ			
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	(32) Fecha	(33) País
	1200900059	13/02/2009	OA
(85) Fecha inicio fase nacional: 13/09/2011		(87) Publicación internacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT		Fecha: 19/08/2010	
Fecha de presentación de la solicitud: 19/01/2010		N° publicación: WO/2010/093267	
No. de solicitud PCT/OA2010/000001			
(54) Título: SISTEMA Y MÉTODO DE PRODUCCIÓN AUTÓNOMA DE FLUIDO Y DE ELECTRICIDAD			

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA PATENTE DE INVENCION		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO TEMATICO PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD		DISEÑO INDUSTRIAL	
(21) N° de solicitud:		(22) Fecha de solicitud:			
(51) Clasificación Internacional:					
(71) Solicitante(s) DJERASSEM, Le Bemadjel					
(72) Inventor(es) DJERASSEM, Le Bemadjel					
(74) Apoderado: ALVARO CORREA ORDÓÑEZ					
(30) Prioridad		(31) No. Prioridad	32) Fecha	(33) País	
		1200900059	13/02/2009	OA	
(85) Fecha límite inicio fase nacional: 13/09/2011		(87) Publicación internacional:			
(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT		Fecha: 19/08/2010			
Fecha de presentación de la solicitud: 19/01/2010		No. Publicación : WO/2010/093267			
No. de solicitud PCT/OA2010/000001					
(54) Título: SISTEMA Y MÉTODO DE PRODUCCIÓN AUTÓNOMA DE FLUIDO Y DE ELECTRICIDAD					
(57) Resumen: La presente invención se refiere a los métodos y sistemas de bombeo o de transferencia de fluido y de producción de energía de forma continua y autónoma. Se compone de sistema termodinámico cerrado dispuesto en serie. La invención está basada en el descubrimiento de los principios de la depresión y compresión en serie autónomas. Es la descompresión de un gas la que proporciona la acción necesaria para el bombeo o la transferencia de líquido de un compartimiento a otro.					
CONTINUA AL RESPALDO ...					

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION	
(21) N° de solicitud:		(51) Int Cl:	
22) Fecha de solicitud:		(71)Solicitante(s) DJERASSEM, Le Bemadjiel	
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad 1200900059	32) Fecha 13/02/2009	(33) País OA
		(72) Inventor(es) DJERASSEM, Le Bemadjiel	
		(74) Apoderado: Alvaro Correa Ordoñez	
(54) Titulo: SISTEMA Y MÉTODO DE PRODUCCIÓN AUTÓNOMA DE FLUIDO Y DE ELECTRICIDAD			

Resumen:

La presente invención se refiere a los métodos y sistemas de bombeo o de transferencia de fluido y de producción de energía de forma continua y autónoma. Se compone de sistema termodinámico cerrado dispuesto en serie. La invención está basada en el descubrimiento de los principios de la depresión y compresión en serie autónomas. Es la descompresión de un gas la que proporciona la acción necesaria para el bombeo o la transferencia de liquido de un compartimiento a otro.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
19 août 2010 (19.08.2010)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/093267 A3

- (51) Classification internationale des brevets :
F03B 17/00 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/OA2010/000001
- (22) Date de dépôt international :
19 janvier 2010 (19.01.2010)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1200900059 13 février 2009 (13.02.2009) OA
- (72) Inventeur; et
- (71) Déposant : DJERASSEM, Le Bemadjel [TD/TD]; BP: 5413, N'Djamena (TD).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,

NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

Publiée :

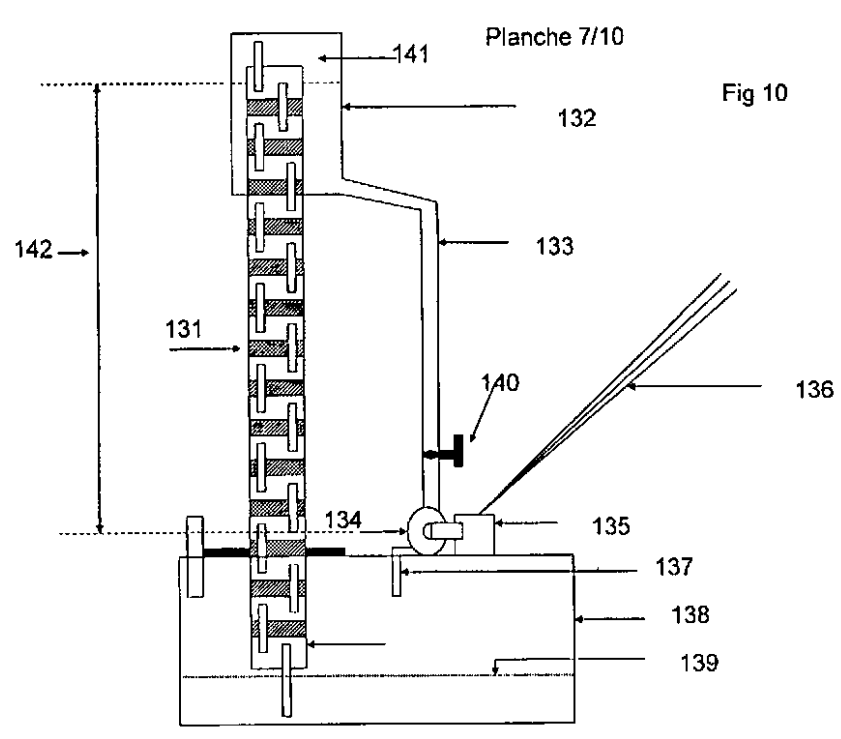
- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale :

4 novembre 2010

(54) Title : SYSTEM AND METHOD FOR THE AUTONOMOUS PRODUCTION OF FLUID AND ELECTRICITY

(54) Titre : SYSTEME ET METHODE DE PRODUCTION AUTONOME DE FLUIDE ET D'ELECTRICITE



(57) Abstract : The present invention relates to the methods and systems for pumping or transferring fluid and producing energy continuously and autonomously. It is made up of closed thermodynamic systems arranged in series. The invention is based on the discovery of the principles of autonomous sequential depression and compression. It is expansion of a gas which provides the work required for pumping or transferring liquid from one compartment to another.

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte aux méthodes et systèmes de pompage ou de transfert de fluide et de production d'énergie de manière continue et autonome. Il se compose de système thermodynamiques fermés disposés en série. L'invention est basé sur la découverte des principes de la dépression et compression sérielles autonomes. C'est la détente d'un gaz qui fournit le travail nécessaire au pompage ou transfert de liquide d'un compartiment à un autre.

WO 2010/093267 A3

SYSTEME ET METHODE DE PRODUCTION AUTONOME DE FLUIDE ET D'ELECTRICITE

« LES PRINCIPES DE LA DEPRESSION ET COMPRESSION SERIELLES AUTONOMES »

L'état technique

Les différentes méthodes de pompages artificiels existant aujourd'hui présentent tous un point commun en ce qui leur faut une source d'énergie mécanique, électrique, solaire, éolien ou hydrodynamique pour pouvoir produire une énergie hydraulique ou hydrodynamique nécessaire au transfert de liquide ou d'un point à un autre. Il existe des pompes électriques (submersibles ou axial avec le moteur électrique en surface) qui, comme le nom l'indique, ont besoin de l'énergie électrique pour pouvoir pomper un liquide d'un point à un autre. Il ya également des pompes à pistons à motricités humaines utilisées pour l'équipage de forages d'eau. Ces pompes nécessitent continuellement la motricité humaine pour fonctionner. Il ya également de pompes de type Glockeman qui fonctionne aussi de façon continue mais nécessite une chute ou source naturelle pour être capable de fonctionner de manière autonome.

Tous ces différents systèmes de pompage nécessitent une énergie externe, ils ont besoin de mouvement mécanique pour fournir l'énergie hydraulique nécessaire au déplacement de liquides. Aussi ils sont sujets à d'usures mécaniques de composant qui font que plus ils sont utilisés plus leur durée de fonctionnement diminue. Les pompes manuelles qui équipent presque la totalité des forages des villages dans le tiers monde ne tiennent pas longue du fait de leur usure assez rapide. La plus performante de ces pompes atteint difficilement la profondeur de 100 m. Ce qui les rend impraticables dans certaines zones de socles où la nappe d'eau est au-delà de 100 m. On fait alors recours au système de pompes immergées utilisant des panneaux solaires ou encore de groupes électrogènes. Le débit maximum de pompage de ces pompes manuelles diminue fortement avec la profondeur. La plupart de ces pompes ont un débit horaire moyen de 750 litres rendant difficile l'accès à l'eau potable dans les villages. Ceci occasionne de longues files d'attente. Aussi ces systèmes de pompage ne sont pas facilement applicables dans la plupart des pays en voie de développement surtout quand il s'agit de l'irrigation ou la distribution efficace d'eau potable.

L'un des problèmes cruciaux de notre ère aujourd'hui est la production d'énergie non nocive à l'environnement. Aujourd'hui tous les systèmes de production d'énergie les plus utilisés sont à base de carburant fossiles. Il ya des centrales thermiques qui nécessitent

du carburant fossile pour produire de l'électricité. La combustion de ces carburants produit du gaz carbonique et autres gaz a effet de serre responsable du réchauffement climatique. Ces centrales thermiques utilisent de moteurs dits à combustion qui au démarrage tournent un axe qui entraine l'alternateur qui a son tour génère de l'électricité.

Les centrales nucléaires utilisent du matériel fissiles pour chauffer de l'eau dont la vapeur est orientée sous haute pression vers des turbines et provoque leur rotation. La rotation de ces turbines entraine alors un alternateur qui produit de l'énergie électrique lors de son mouvement de rotation. Les centrales nucléaires ne produisent pas de gaz a effet de serre mais ce pendant, ils en sortent beaucoup de déchet radioactive très difficiles a gérer. Les centrales nucléaires, peu importe où ils sont, présentent de danger globales en cas d'accident a l'exemple du centrale de Tchernobyl. Leur cout d'investissement et la compétence requise pour gérer ces centrales nucléaires sont énormes et de ce fait beaucoup de pays dans le monde ne peuvent se permettre de rêver d'une telle technologie.

De nos jours beaucoup d'effort sont conjugués vers les énergies renouvelables telles que le solaire, l'énergie éolienne, l'énergie des sources géothermales etc.

L'énergie solaire utilise des rayons solaires pour exciter des plaques photovoltaïques qui fournissent a la sortie de l'énergie électrique. C'est une énergie non polluante et gratuite ce pendant le cout des équipements solaires restent toujours exorbitant et aussi les perturbations climatologiques ou saisonnières affectent la performance des systèmes photovoltaïques. Ceci les rend peu attractives et applicables pour une consommation à l'échelle des agglomérations. L'énergie éolienne est largement exploitée dans beaucoup de pays développés mais encore il faudra du vent pour créer cette énergie. Les systèmes éoliens ne sont pas sous contrôle humain. Ils sont tributaires du cycle de vent. Ils ne peuvent servir que d'appoint pour supporter d'autres systèmes de production d'énergie.

Dans le cas de l'énergie éolienne, c'est le vent qui entraine une hélice qui a son tour fait tourner l'alternateur qui produit de l'électricité.

Tous les systèmes cités ci-dessus transforment de l'énergie reçue en un mouvement de rotation qui entraine un alternateur et permettant ainsi la production d'électricité. Le cas idéal est celui des centrales hydroélectriques qui exploitent une chute continue d'eau pour produire une quantité assez importante d'énergie. Les barrages hydroélectriques sont les meilleurs systèmes parce qu'ils ne polluent, ne nécessitent pas d'apport de carburant et ne produisent pas de gaz a effet de serre. Seulement ces barrages

hydroélectriques ne peuvent être construites que là où il y a une chute naturelle d'eau avec une hauteur de chute assez grande pour permettre de fonctionner. Ceci limite géographiquement leurs utilisations, on ne peut pas créer de centrales hydroélectriques. On peut construire des centrales hydroélectriques sur des sites dont l'étude technique montre une potentialité. Beaucoup de gens avaient pensé construire une centrale hydroélectrique à boucle fermée. C'est-à-dire un central constitué d'un réservoir en hauteur et un autre réservoir en dessous. L'idée était de faire chuter de l'eau à partir du réservoir en hauteur, cette chute va entraîner une turbine en rotation pour produire de l'électricité. Une pompe sera installée dans le réservoir de récupération en bas pour repomper l'eau dans le réservoir érigé en hauteur. Mais un tel système est impossible à réaliser parce que la turbine va déjà dissiper une partie de l'énergie potentielle de l'eau en chute à cause du frottement et deuxièmement l'énergie totale absorbée par la pompe n'est pas convertie à 100% en énergie hydraulique pour renvoyer l'eau dans le réservoir initial. Un système hydroélectrique fermé est impossible. D'où la nécessité de trouver une chute d'écoulement naturelle.

Description de l'invention

La présente invention résoudra alors le problème d'apport d'énergie externe pour être transformée en énergie hydraulique nécessaire pour le pompage ou le transport d'un fluide d'un point à un autre. L'invention consiste en une méthode basée sur les principes de la dépression ou détente et compression sérielles autonomes et un système permettant de pomper de façon autonome et continue tout liquide au contact du système. Le système ne comporte aucune pompe immergée ou un piston mécanique ni aucun besoin d'apport d'énergie externe pour pouvoir fonctionner continuellement. Avec ces caractéristiques précitées, le système a résolu l'un des plus grands problèmes : la nécessité d'utiliser de l'énergie externe.

Dépression sérielle autonome

Le principe de la dépression sérielle est basé sur le fait qu'un gaz contenu dans un système fermé non isolé peut recevoir du travail du milieu extérieur ou en fournir au milieu extérieur. Un système thermodynamique fermé non isolé est un système qui n'échange pas de matière avec le milieu extérieur mais peut échanger toute sorte d'énergie avec le milieu extérieur (par exemple la chaleur, force mécanique, déplacement etc....).

La présente invention exploite donc la situation où c'est le système fermé qui fournit du travail au milieu extérieur. Ici il est question principalement des fluides compressibles.

Prenons le cas d'un fluide compressible, par exemple l'air, contenu dans un tube isolé du milieu extérieur par un bouchon de poids négligeable et pouvant se glisser sans friction sur la paroi du tube. Si on amène la pression du milieu extérieur en dessous de la pression qui règne à l'intérieur du système, le bouchon va se déplacer sous l'effet de l'expansion du fluide compressible se trouvant à l'intérieur du système. On dit que le système fournit du travail.

La figure #1 représente deux enceintes séparées par un bouchon imperméable de poids négligeable. Le bouchon est sécurisé par deux goupilles [100] pour maintenir le bouchon en place contre les pressions différentielles. Soit V_1 et P_1 respectivement le volume et la pression dans le compartiment B et P_{ex} la pression dans le compartiment A tels que $P_{ex} \ll P_1$. Lorsque qu'on enlève les deux goupilles [100], le bouchon [101] est repoussé vers le haut à cause de l'expansion du gaz comme le montre dans la figure 2. Ceci est le résultat du travail du gaz contenu dans l'enceinte [B].

Le travail effectué par le système se traduit par une augmentation de volume [103] ce qui correspond à l'équation :

$$w = -P_{ex} dV$$

(Equation 1)

Avec P_{ex} la pression régnant dans le milieu extérieur et dV la variation du volume [103]

Reprenons la même expérience mais au lieu d'avoir un bouchon pouvant glisser sans frottement sous l'effet de l'expansion ou la détente du gaz, nous le remplaçons par un bouchon [104] complètement fixe par soudure ou collage à la paroi du tube. Ce bouchon ne peut donc pas se mouvoir lors de l'expansion du gaz. Remplissons alors le compartiment B d'un liquide [107] incompressible. Faisons traverser le bouchon [104] entre le compartiment A et B par un tube [106]. Ce tube [106] pénètre d'une profondeur de façon à éviter tout échange de gaz entre le compartiment B et le compartiment A. Ce système est donc un système thermodynamique fermé non isolé dans lequel le bouchon flottant est remplacé par un liquide incompressible. Le tube [106] qui traverse les deux compartiments est isolé par une valve [105]. Lorsque la valve [105] est fermée comme le montre la figure 3, les deux compartiments A et B sont thermodynamiquement fermés et isolés. Maintenons la pression du gaz dans le compartiment A, P_{ex} , inférieure à la

pression P_1 du gaz [110] reignant au dessus du liquide se trouvant dans le compartiment B. Si on maintient la valve [105] fermée, les deux compartiments sont donc isolés l'un de l'autre comme le montre la figure 3. Dans cette condition rien ne se passe dans le compartiment B. Si on ouvre [lentement] la valve [105], du fait que la pression P_{ex} du compartiment A est inférieure à la pression du gaz [110] du compartiment B, ce gaz va commencer une détente isotherme qui va donc pousser le liquide [107] du compartiment B à remonter dans le tube [106] comme le montre la figure 4. Cette remontée de liquide s'accompagne d'une augmentation du volume de gaz [110] dans le compartiment. Cette augmentation de volume [108] est le résultat du travail effectué par le gaz [110] du compartiment B. L'augmentation de volume sans échange de matière dans le compartiment B s'accompagne donc d'une baisse de la pression P_1 du gaz [110].

Le travail total effectué par le gaz [110] lors de sa détente est donc exprimé par la relation suivante :

$$w = -Pdv - mgh = -P_{ex}dV \quad (\text{Equation 2})$$

Avec P dans pression du gaz dans le compartiment B, dv la variation du volume [108] du gaz [110] de la figure 4, m la masse du liquide, g la pesanteur et h la hauteur [111] du liquide incompressible [107] dans le tube [106]. P_{ex} est la pression externe au compartiment B reignant dans le compartiment A, dV est la variation de volume [103] de la figure 2.

La condition pour que le liquide [107] remplisse complètement le tube [106] est que le travail fourni par l'expansion ou la détente du gaz [110] soit suffisante pour fournir le travail requis. Et ceci est lié directement à la magnitude de la pression P_{ex} du compartiment A. Dans le dispositif expérimental de la figure 3 et la figure 4 le travail nécessaire à fournir pour que le liquide [107] remplisse totalement la longueur du tube [106] est décrite par la formule ci-dessous établie en tenant compte des dispositifs de l'expérience:

$$W = -\frac{P_1 V_1}{(V_1 + V_t)} \ell \frac{\rho g V_t^2 \sin \alpha}{RTV_{isp}} \iiint dv - \frac{\rho g dv^2}{V_{isp}} \sin \alpha \quad / \quad (\text{Equation 3})$$

P1 et V1 sont respectivement la pression et le volume du gaz [110] a l'état initial, c'est-à-dire avant l'ouverture de la valve [105]; ρ est la densité du liquide [107]; g est la pesanteur, R est la constante de gaz; T est la température du gaz; Vt le volume total du tube [106]; Vtsp est le volume spécifique du tube [106]; α est l'angle entre le système et le plan horizontal.

La pression du gaz [110] dans le compartiment B lorsque le travail effectuée est assez grand pour que le liquide [107] monte jusqu'à la hauteur du tube [106] est exprimé par l'équation décrite par l'équation 4. Cette pression est appelé *pression critique*, Pc, au dessus de laquelle le liquide [107] va déborder le tube et se déverser dans le compartiment A. Elle est exprimée par l'expression suivante :

$$P_c = \frac{P_1 V_1}{V_1 + V_t} \ell^{-\frac{\rho g V_t^2 \sin \alpha}{RTV_{tsp}}} \quad (\text{Equation 4})$$

Le travail total fourni par la détente isotherme du gaz [110] donc s'exprime par la relation ci-dessous qui est la solution de l'équation 3 :

$$W = -\frac{P_1 V_1}{(V_1 + V_t)} \ell^{\left(-\frac{\rho g V_t^2 \sin \alpha}{RTV_{tsp}} + \ln V_t\right)} - \frac{\rho g V_t^2}{V_{tsp}} \sin \alpha \quad (\text{Equation 5})$$

La diminution de la pression du gaz [110] du compartiment B du fait de l'expansion de ce dernier peut être exploité comme pression externe d'un autre système ferme non isolé semblable au système de la figure 3 et 4. Ceci revient à disposer ces simples dispositifs du modèle étudié dans les figures 3 et 4 en série en les empilant les uns sur les autres comme le montre la figure 5. Ce dispositif est réalisé donc d'une série de système thermodynamique ferme et isolé en ce qui concerne le gaz emmagasiné au dessus du liquide de chaque système. Le nombre de mole de ces gaz reste une constante parce qu'il n'y pas d'échange de matière avec les autres systèmes. Ce pendant du point de vue thermodynamique, le liquide incompressible se comporte comme dans un système ouvert puisqu'il ya possibilité de transfert de liquide d'un système a un autre. C'est donc cette combinaison de système entre le liquide et le gaz

qui sera donc crucial pour le fonctionnement du système entier comme présenter dans la figure 5. L'expansion du gaz qui se trouve dans un système ferme et isole va fournir le travail nécessaire pour transporter le liquide qui se trouve dans un système ouvert d'un système a un autre.

Dans le dispositif de la figure 5, si on applique une pression inferieure au gaz du premier système [112] ceci va provoquer l'expansion du système [114] se trouvant en dessous et cette « détente ou dépression en série ou sérielle » va se propager jusqu'au dernier système [115] dépendant de la pression créer au niveau du premier système [112]. Le dernier système [115] est lie directement par un tube [117] au milieu extérieur (système extérieur [116] contenant du liquide au dessus duquel existe une pression P pouvant être la pression atmosphère dans la plus part des cas ou une pression différentes si ce système externe est lui aussi ferme à l'atmosphère. Cette pression P est plus ou moins égale aux pressions initiales des gaz de chaque système du dispositif de la figure 5. Si la pression appliquée au premier système [112] est assez suffisante pour provoquer l'expansion du gaz contenue dans le dernier système [115]. Cette expansion va provoquer à son tour une diminution de la pression du système [115]. Cela va créer une différentielle de pression entre la pression ambiante du système extérieur [115] ce qui aura pour conséquence la monte du liquide contenu dans le système [115] dans le tube [117]. L'arrive du liquide dans le système [112] va augmenter la pression du gaz de ce système ce qui provoquera une autre monter du liquide du système [112] vers le système situe au dessus. Cette montée va se dérouler de manière sérielle, on parle « d'écoulement sériel » jusqu'à ce que ce liquide atteigne le premier système et s'y dépose [113]. Si on maintient la pression du premier système constante, cette dépression sérielle suivie de l'écoulement sériel ne va jamais se terminer.

Lorsque la dépression créée au niveau du premier système [112] est suffisamment grand pour que la pression du dernier système [115] soit égale à la pression critique, la pression P_i du gaz contenu dans chaque système i peut être décrite ou évaluée par l'équation suivante :

$$P_i = P_{ex} \ell^{(\frac{\rho g V_i^2 \sin \alpha}{RTV_{isp}})_i} \quad \text{(Equation 6)}$$

Avec i le rang du système en descendant et P_{ex} la pression absolue appliquée au premier système.

Pour une dépression P_{ex} créer au niveau du premier système [112] le nombre maximale n de systèmes thermodynamiques à disposer en série de façon à ce que la pression du

gaz du dernier système soit égale a la pression critique P_c est calcule par l'equation suivante :

$$n = - \frac{RTV_{isp}}{(\rho g V_t^2 \sin \alpha)} \ln \left(\frac{P_{ex}(V_1 + V_t)}{P_1 V_1} \right) - 1$$

(Equation 7)

D'apres l'équation 7 le nombre de systèmes a mettre en série tend vers une constante lorsque l'angle α tend vers 90 degré, c'est à dire en position verticale. La grandeur de n est limite par le carre du volume du tube, en d'autre terme la masse m du liquide a cause du travail $(- mgh)$ a fournir pour faire monter l'eau dans le tube.

Ce pendant si l'angle α tend vers zéro, le nombre total de systèmes n tends vers plus l'infini, ce qui voudra dire que si on installe ce système dans le plan horizontal c'est-à-dire couche a la surface du sol, la longueur du système tend vers plus l'infini. Ce qui fait de ce système le pipe line idéal pour le transport de liquide d'un point à un autre. Aussi les pertes de pression dues a la friction sont négligeables et peuvent être considérées comme nulles d'autant plus que ces pertes ne se limitent qu'aux pertes tout au long du tube [106] de chaque système seulement, ces pertes de charges ne s'additionnent pas. Ceci permet donc d'avoir une longueur énorme du dispositif comme présenté par la figure 5. La disposition des tubes n'a aucune influence sur le système. Les tubes peuvent être présentés plusieurs variantes comme par exemple la figure 6

Aussi connaissant le nombre total de systèmes montes en série, on peut calculer la dépression P_{exR} nécessaire à créer au niveau du premier système [112] pour permettre d'atteindre la pression critique P_c au niveau du dernier système en appliquant l'equation suivante :

$$P_{exR} = \frac{P_1 V_1}{V_1 + V_t} \ell^{- \frac{\rho g V_t^2 (n+1) \sin \alpha}{RTV_{isp}}}$$

(Equation 8)

La condition pour que

l'écoulement sériel continue jusqu'au réservoir dépend de la pression différentielle entre la pression au dessus du liquide [116] et la pression du gaz a l'intérieur du dernier système [115]. Cette différentielle doit être suffisamment grande pour faire monter le liquide [125] à la hauteur du tube [117] et le déverser dans le dernier système [115].

Aussi pour que ce système fonctionne continuellement, il est important de noter que la pression du gaz [110] doit être supérieure à la pression d'ébullition. Pression en dessous de laquelle les gaz dissouts vont se gazéifier et vont combler la différence de

pression dans le système adjacent au premier système. Les gaz provenant de la phase liquide vont donc faire augmenter la pression du gaz au dessus du liquide, ce qui ne va pas permettre l'activation de la dépression sérielle autonome. La pression critique P_c et la pression du premier système P_{ex} doivent impérativement être au dessus de la pression d'ébullition. Pour l'eau, la pression d'ébullition même à 50 degré Celsius est suffisamment bas (0.123 bar) et peut être estimée pour toute températures comprise entre 5 et 140 degré Celsius par l'équation suivante :

$$\ln p_{sat} = 13,7 - \frac{5120}{T} \quad (\text{Equation 9})$$

Avec T la temperature en Rankine et P_{sat} la pression saturante en atmosphère.

Le dispositif de la figure 5 est donc capable d'une dépression sérielle autonome suivie d'un écoulement sériel autonome. Ce fonctionnement sera perpétuel à condition que le système externe ne s'épuise pas en liquide et que la dépression créé au niveau du premier système [112] soit maintenue constante. Pratiquement ceci peut être fait en utilisant une pompe à vide connectée sur le système [112], l'écoulement sera continu. Utiliser une pompe à vide voudra dire utilisation de l'énergie d'une source externe (électrique ou mécanique).

On va utiliser donc une des propriétés bien connues de la mécanique des fluides pour créer la dépression nécessaire au niveau du système [112] pour assurer le fonctionnement continue du système ou perpétuel du système. Prenons un dispositif comme décrit dans la figure 7. Il est compose d'un tuyau rempli de liquide jusqu'à une hauteur [119]. Au dessus de la surface du liquide règne une pression normale pouvant être égale à la pression ambiante du gaz milieu externe. Le tuyau a un orifice de vidange [122] ferme par une valve [121]. Lorsque la valve [121] est ouverte, l'eau s'écoule de l'orifice sous l'effet de son poids. Cet écoulement provoque une augmentation du volume du gaz [123], semblable à une expansion mais une expansion force par l'écoulement de l'eau. Ceci a pour conséquence la diminution de la pression du gaz [123]. Si on connecte l'extension [124] de la figure 7 au premier système [112] de la figure 5 comme le montre la figure 8, la dépression du gaz [123] va créer une diminution de pression requise au niveau du premier système [112] pour activer la dépression sérielle autonome. Et si cette pression P_{ex} au niveau du système [112] est

égale à la pression décrite par l'équation 8, la dépression sérielle autonome sera suivie de l'écoulement sériel autonome.

L'écoulement au niveau de l'ouverture [122] s'arrêtera à une hauteur minimale décrite par l'équation suivante :

$$H_{\min} = \frac{P_{atm} - P_{ex}}{\rho g} \quad (\text{Equation 10})$$

Avec P_{atm} la pression externe correspondant à la pression atmosphérique dans un système ouvert à l'atmosphère. Si le raccordement de l'extension [124] se fait à la base [125] du système [112], l'écoulement sériel fera augmenter le niveau du liquide qui s'écoulera donc à travers l'extension [124] de la colonne motrice de la figure 7.

La hauteur de cette colonne motrice doit être assez haute de sorte que lorsque le niveau du liquide atteint la hauteur minimale $H_{\min}$ à laquelle l'écoulement s'arrête au niveau du robinet [122], la pression P_{ex} gaz soit égale à la pression nécessaire P_{exR} pour activer la dépression sérielle autonome et l'écoulement sériel autonome.

Compression sérielle autonome

Aussi le même système tel que décrit ci-dessus utilisant le principe de la dépression sérielle autonome peut être utilisé en créant une compression sérielle autonome. Pour réaliser ceci, il suffit d'immerger la pompe d'une profondeur suffisante pour provoquer la compression du gaz contenu au-dessus du liquide. Le but principal est de créer une compression de sorte qu'il y ait une différentielle avec la pression externe ou ambiante. En même temps que la compression se déroule et du fait que le liquide est ouvert au système se trouvant au-dessus à une pression inférieure, le gaz en compression va fournir un travail qui fera monter le liquide du système dans le compartiment supérieur. La compression du gaz se fait par l'entrée du liquide à partir de sa partie immergée. L'entrée du liquide dans le système réduit donc le volume de l'air d'où l'augmentation de sa pression. La pression de compression est égale à la pression hydrostatique du liquide dans lequel est immergée la pompe. La figure 13 montre la pompe en fonctionnement en mode compression sérielle autonome. Le travail total reçu et produit par le gaz est décrit par la relation suivante :

(Equation 11)

$$w = P_h dv_h - \sum_{i=1}^{n-1} p_i dv + \sum_{i=1}^{n-1} p_i dv - \sum_{i=1}^n mgh_i - p_n dv = 0$$

Ou P_h est la pression hydrostatique a l'immersion dans le liquide, dv_h est le volume de gaz comprime, P la pression du gaz après son extension, dv le volume gagne par le gaz lors de sa détente, et dV la variation totale du volume du gaz lorsqu'il est contenu dans un système isole auquel P_h est applique.

La résolution de l'équation 11 donne l'expression suivante décrivant la pression du gaz pendant l'activation de la compression sérielle autonome dans chaque système en fonction de la pression hydrostatique P_h . Elle représente la pression nécessaire pour provoquer la montée du liquide jusqu'à la hauteur du tube h_t :

$$P_i = P_h \ell^{-(\frac{\rho g V_i^2 \sin \alpha}{RTV_{isp}})} \quad (\text{Equation 12})$$

Dans le système de compression sérielle autonome, il n'ya pas besoin de colonne motrice. La différentielle de pression entre le système et le milieu extérieur est donc suffisante pour permettre l'écoulement sériel lorsque la profondeur d'immersion est suffisante pour activer la compression sérielle. L'équation 12 est valide lorsque la pression de compression est inférieure ou égale à 1 bar. Au delà, l'assomption selon laquelle la compression suit la loi des gaz parfait n'est plus valide. Il faudra tenir compte des effets de gaz réels impliquant d'autres paramètres.

DOMAINE D'APPLICATION

Forage et puits d'eau

Cette invention peut être appliquée dans le domaine de l'eau. Elle peut remplacer tous les systèmes d'exhaures utilisés aujourd'hui dans pour la production de l'eau. La profondeur pouvant être atteint par le système est au delà de plusieurs centaines de mètres. Une simplification de cette application est représentée par la figure 9. La colonne motrice correspond a la tête de forage. La hauteur de cette colonne motrice doit être conçu pour satisfaire la condition nécessaire pour déclencher la dépression et l'écoulement sériel lorsque que robinet [128] sera ouvert. Si la capacité de l'aquifère [129] à produire de l'eau est assez suffisante, la hauteur de la tête [127] peut être augmentée de façon a avoir une charge suffisante. Le robinet [128] peut être remplacé par une série de borne fontaines pour permettre de servir un grand nombre d'individu à

la fois. La conception de cette pompe doit tenir compte du débit maximum que l'aquifère [129] peut délivrer de façon à éviter d'assécher le forage ou puits. Le débit de la pompe doit donc être inférieure au débit maximum d'affluence de l'eau dans le puits ou forage. Avec cette pompe, un château se trouvant à une hauteur H du sol peut être remplis directement. Il suffit de faire sortir la pompe du puits à une hauteur permettant au robinet [128] de déverser son eau directement dans le château. A part le souci de faire de réserve d'eau, cette pompe peut fonctionner sans un château. Elle peut alimenter directement des réseaux de distribution de l'eau d'un village ou d'une ville. Le facteur limitant sera le débit d'affluence de l'aquifère.

Production Autonome d'Electricité

Cette pompe a résolu le problème impossible de centrale hydroélectrique ferme comme décrit précédemment dans le paragraphe de l'état technique. La pompe n'ayant pas besoin d'énergie externe pour élever de l'eau à une hauteur quelconque au dessus du sol, permet donc de réaliser un système de production d'énergie hydroélectrique en boucle comme le montre la figure 10. Ce dispositif se compose d'un réservoir [138] contenant de l'eau [139]. La pompe à dépression sérielle autonome [131] y est installée et recouverte au niveau de sa partie apicale d'une colonne motrice [132] contenant de l'eau. La colonne motrice est reliée au réservoir par un tuyau collecteur [133]. Au bout de ce collecteur on connecte une turbine [134] qui est liée à son tour à un alternateur électrique. Des câbles électriques [136] sont connectés à l'alternateur. Lorsqu'on ouvre la vanne [140], l'eau de la colonne motrice [132] coule dans le tuyau collecteur [133] et fait tourner la turbine qui entraîne alors l'alternateur pour produire de l'électricité. La diminution de l'eau dans la colonne motrice provoque une extension du gaz [141] régnant au dessus de l'eau. Cette expansion crée donc une dépression qui active les phénomènes de la dépression et écoulement sériel à travers la pompe [131]. Celle-ci aspire de l'eau dans le réservoir [138] et la déverse dans la colonne motrice. On obtient donc un écoulement perpétuel qui fera tourner la turbine [134] d'une manière infinie. La conception du système doit satisfaire les conditions nécessaires pour que cette centrale hydroélectrique ferme fonctionne. La puissance électrique générée par un tel système est décrite par la relation suivante :

$$P_{kw} = \rho Q h g \quad (\text{Equation 13})$$

$$h = H - \frac{P_{atm} - P_{ex}}{\rho g} \quad (\text{Equation 14})$$

Avec Q le débit d'écoulement, h la hauteur effective de chute et H la hauteur [142] de l'eau dans la colonne motrice par rapport à l'axe de la turbine [134]. Ce type de centrale peut être construit à partir d'une petite échelle (alimentation d'une maison) à une grande échelle (alimentation d'une ville en énergie). D'après l'équation 13, la puissance électrique dépend de la hauteur de chute h et le déi (Equation 15) deux paramètres sont sous contrôle de la conception donc on peut construire de système pouvant générer de magnitudes de puissance possible en ajustant le débit et la hauteur. Pour augmenter le débit Q , on peut envisager une conception mettant en parallèle plusieurs pompes à dépression sérielle autonome comme le montre la figure 11. Dans ce cas l'équation 13 devient :

$$P_{kw} = \rho g h \sum_{j=1}^k Q_j$$

Avec k le nombre de pompes sérielles mises en parallèle et Q_j le débit de chaque pompe.

Pipe line de transport de liquide

Dans l'équation qui décrit la dépression dans chaque système (equation 6) on note l'importance de l'influence qu'a l'inclinaison sur la performance de la pompe. Lorsque l'angle θ tend vers zéro, c'est vers le plan horizontal, la dépression dans tous les systèmes thermodynamique qui constitue la pompe est la même. Ce qui veut dire qu'on peut utiliser cette dépression sérielle autonome pour transporter du liquide sur des distances énormes sans fournir de l'énergie externe. Cette propriété permettra l'application dans des irrigations de grandes surfaces. La distribution d'eau potable dans des agglomérations et aussi bien que d'autres liquides non liés à l'eau. La gestion des ressources en eau sera simplifiée. La figure 12 montre la configuration pouvant permettre de passer du plan vertical à l'horizontal.

Réalisation des œuvres d'arts

Ces principes peuvent être utilisés pour réaliser des fontaines publiques autonome ou des œuvres d'art de diverses natures.

DESCRIPTION DES DESSINS**Planche 1/10 :**

Cette planche renferme les figures 1 et 2. La figure 1 est un système thermodynamique ayant deux compartiment A et B dans lesquels existent de gaz a de pression différentes. Les deux compartiments sont séparés par un bouchon fixe [101] de poids négligeable retenu a l'aide de goupille [100]. La figure 2 est le même système auquel on a retiré les goupilles. Le gaz du compartiment 2 se détend en fournissant un travail capable de déplacer le bouchon. A l'équilibre la pression dans les deux compartiments est égale.

Planche 2/10

Figure 3 et 4 : représentent un système tel que décrit dans les figures 1 et 2 sauf que les deux compartiments communiquent par un tube [106] muni d'une vanne permettant de les isoler ou de les mettre en communication. Ici le bouchon est remplacé par un liquide pouvant monter dans le tube [106] selon que le gaz du compartiment B se met en extension ou pas.

Planche 3/10

Figure 5 représente la pompe a dépression ou compression sérielle constituée d'un empilement en série de dispositifs comme décrit dans la planche 2/10.

Figure 6 montre une autre manière de disposer les tubes permettant de mettre en communication les compartiments thermodynamiques.

Planche 4/10

Figure 7 : montre la colonne motrice nécessaire pour la création de la dépression permettant d'activer la dépression sérielle.

Planche 5/10

Figure 8 : montrant la colonne motrice et la pompe à dépression sérielle montées ensemble.

Planche 6/10

Figure 9 montrant la configuration permettant de produire un fluide quelconque dans un puits.

Planche 7/10

Figure 10 décrit un système permettant de produire de l'énergie électrique d'une manière autonome. Il comprend un réservoir, la pompe autonome, une turbine, un alternateur et un tuyau collecteur.

Planche 8/10

Figure 12 montrant une configuration horizontale pour le transport de liquide en surface.

Planche 9/10

Figure 11 décrivant une station de production d'énergie électrique autonome avec une combinaison de plusieurs pompes autonomes mises en parallèles.

Planche 10/10

Figure 13 montrant la pompe en utilisant la compression sérielle autonome.

REVENDEICATIONS

- 1 Procédé de pompage d'un fluide caractérisé en ce qu'il est basé sur les principes de la dépression et/ou compression sérielle autonome et sur un système permettant de pomper le fluide de façon autonome
- 2 Procédé de pompage du fluide selon la revendication 1 ne comportant pas une pompe immergée ou un piston mécanique.
- 3 Procédé de pompage selon les revendications 1 et 2 basé sur le fait qu'il exploite la situation où c'est l'expansion ou la détente d'un gaz enfermé dans un système fermé qui fournit du travail au milieu extérieur. Le dit gaz peut être en dépression ou en surpression par rapport à la pression du milieu extérieur.
- 4 Procédé de pompage selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que la dépression ou la compression créée dans un compartiment du système pris comme module simple fait passer le fluide dans un autre compartiment dudit module.
- 5 Procédé de pompage d'un fluide selon les revendications 1, 2, 3 et 4 caractérisé en ce qu'il consiste à disposer les simples dispositifs ou modules en série par empilement des uns sur les autres.
- 6 Procédé de pompage selon les revendications 1,2,3, 4 et 5 caractérisé en ce que le nombre n de dispositifs superposables dépend de l'angle α entre le système et le plan horizontal.
- 7 Procédé de pompage selon les revendications 4 et 5 caractérisé en ce que n est fonction du carré du volume du tube si α égal à 90 degrés.
- 8 Procédé de pompage selon les revendications 4 et 5 caractérisé en ce que n tend vers l'infini si α égal à zéro c'est-à-dire pour un plan horizontal.
- 9 Procédé de pompage d'un fluide selon les revendications 1, 2, 3 et 4 caractérisé en ce que la dépression peut être maintenue constante par utilisation d'une pompe à vide.

10 Procédé de pompage de l'eau par écoulement sériel selon les revendications 1, 2, 3, et 4 caractérisé en ce que la dépression est créée par un dispositif comprenant une colonne contenant de l'eau et fermée par une valve qui, une fois ouverte engendre la dépression. Cette même dépression peut être relayée à d'autres compartiments plus éloignés par l'intermédiaire d'un tuyau.

11 Procédé de pompage de l'eau selon les revendications 1, 2, 3 et 4 caractérisé en ce que la colonne motrice peut être remplacée par une immersion partielle du système dans le liquide pour fournir la pression nécessaire à l'activation de l'écoulement sériel autonome.

12 Système de pompage d'un fluide selon les revendications 1, 2, 3, 4, 7 et 10 caractérisé en ce que ledit fluide peut faire tourner une turbine.

13 Utilisation du système de pompage de fluide selon les revendications 1, 2, 3, 4, 7 et 10 en vue de la production d'énergie hydro électrique ou hydrodynamique.

14 Système de pompage en vue de la production d'énergie hydroélectrique selon les revendications 1, 2, 3, 4, 7, 10 et 13 caractérisé en ce qu'il comporte les équipements suivants : un réservoir contenant l'eau, une ou plusieurs pompes sérielles autonome, une colonne motrice et un tuyau collecteur et une turbine.

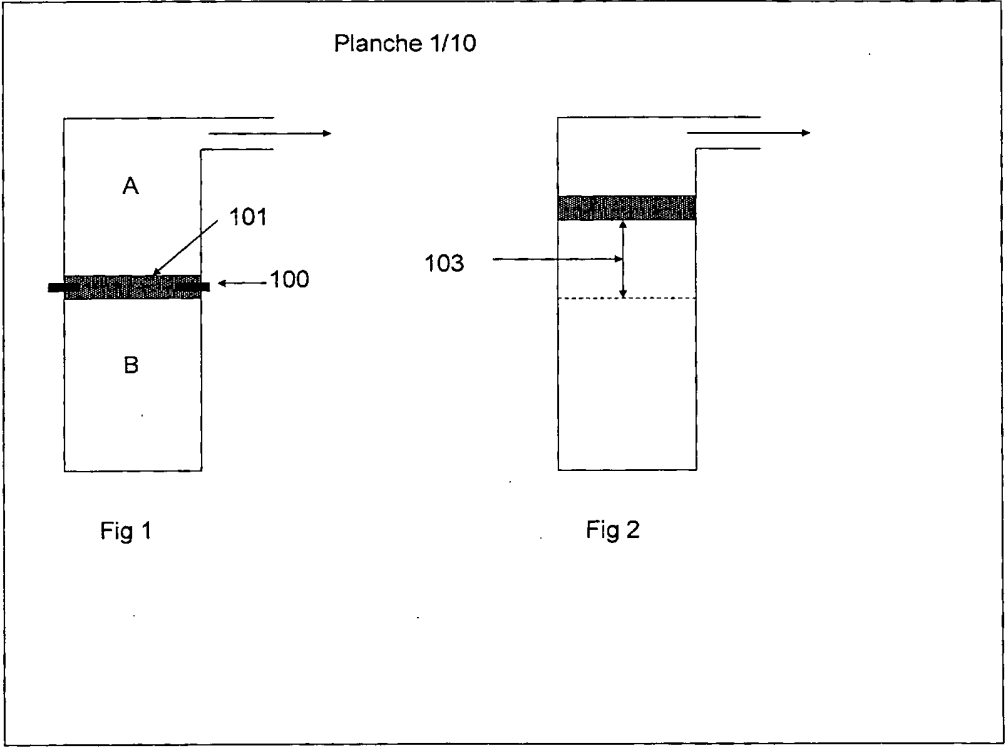
15 Utilisation du système de pompage de fluides selon les revendications 1, 2, 3, 4, 7 et 10 caractérisée en ce que la pompe sérielle peut être utilisée pour transporter des fluides sur de grandes distances.

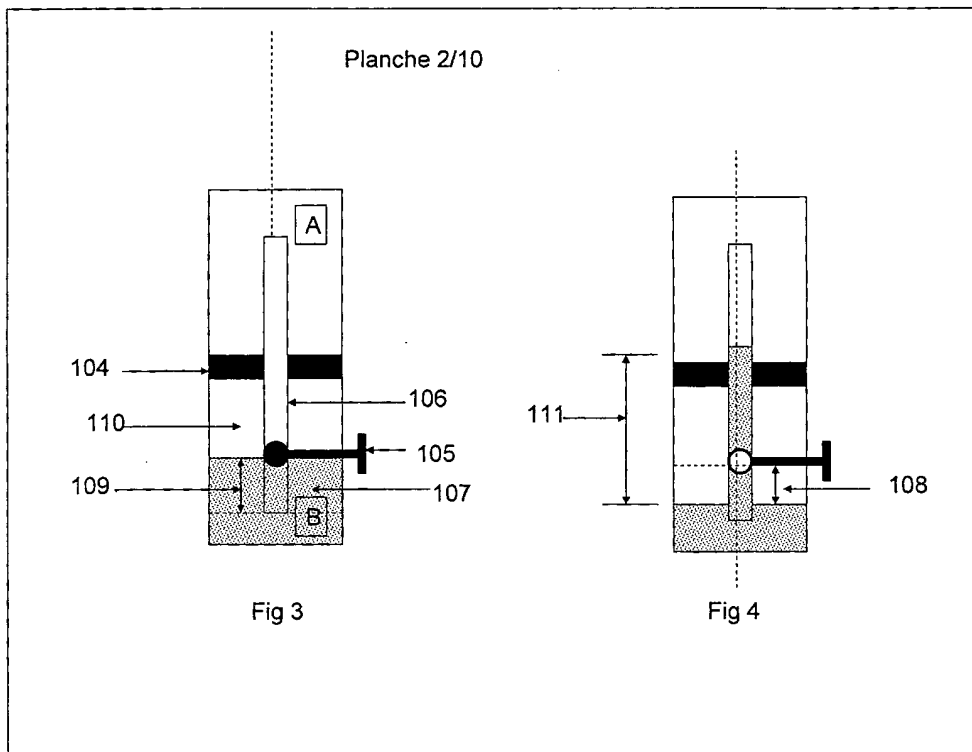
16 Utilisation du système de pompage selon les revendications 1, 2, 3, 4, 7 et 10 pour l'alimentation en eau potable à partir d'un forage ou puits ou par un transport en surface.

17 Utilisation du système de pompage selon les revendications 1, 2, 3, 4, 7 et 10 pour l'irrigation dans le domaine de l'agriculture.

18 Utilisation du système de pompage selon les revendications 1, 2, 3, 4, 7 et 10 pour la construction et création d'œuvres d'art ou d'ornement.

- 19 Utilisation du système selon la revendication 13 en ce que l'énergie produite est utilisée pour le déplacement d'engin sur terre, sur mer ou dans l'air.





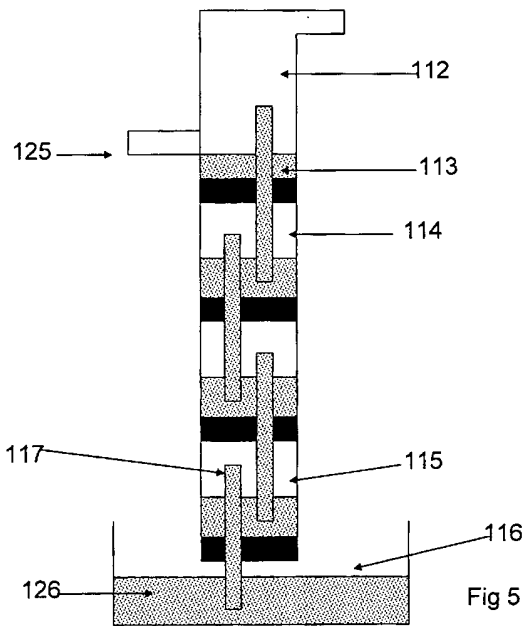


Fig 5

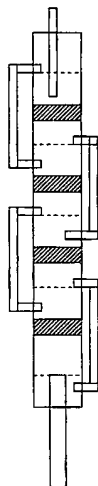


Fig 6

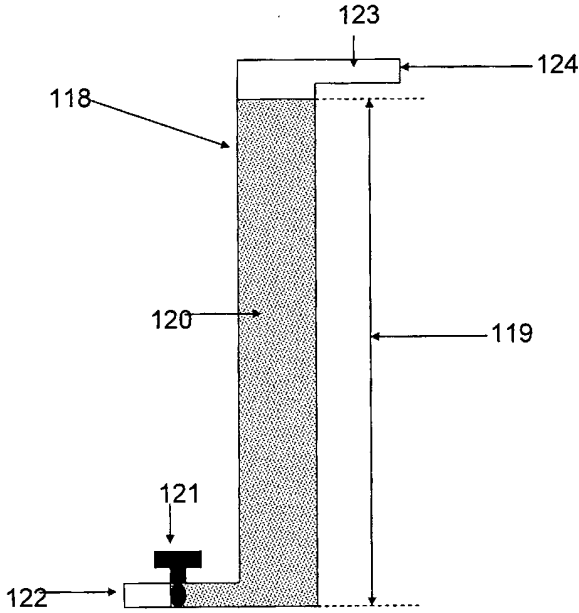


Fig 7

Planche 5/10

Fig 8

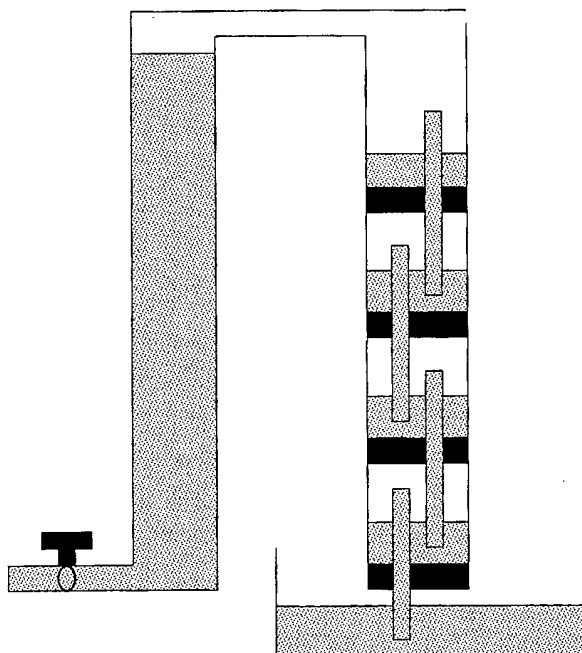
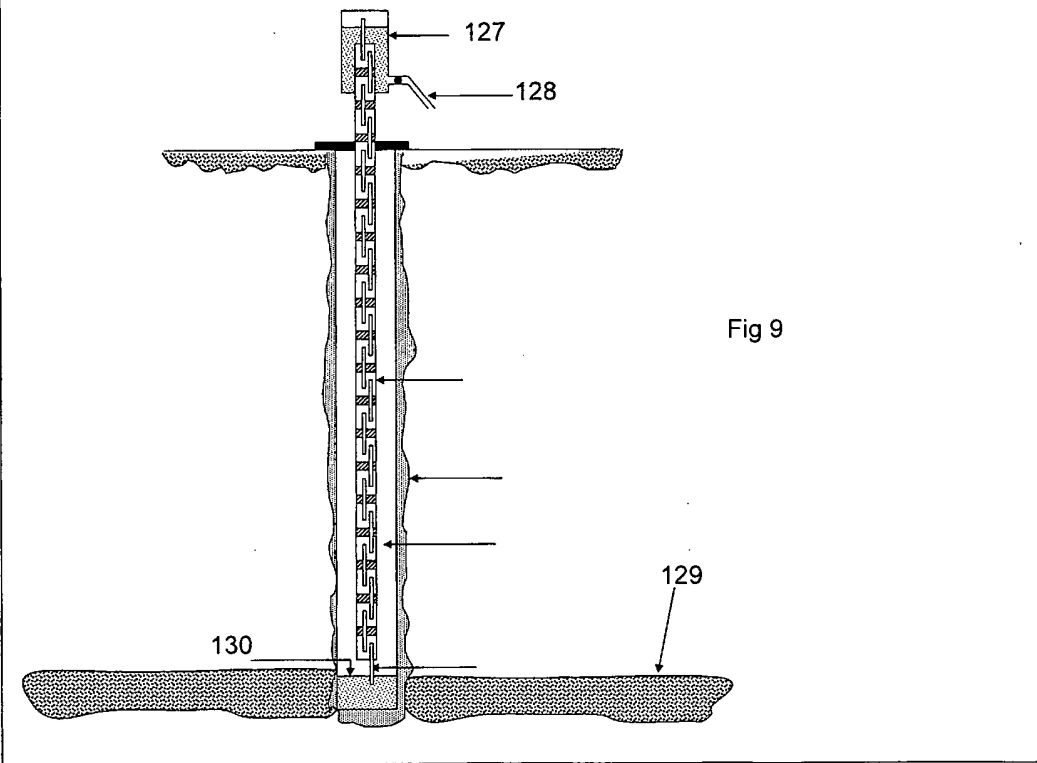


Planche 6/10



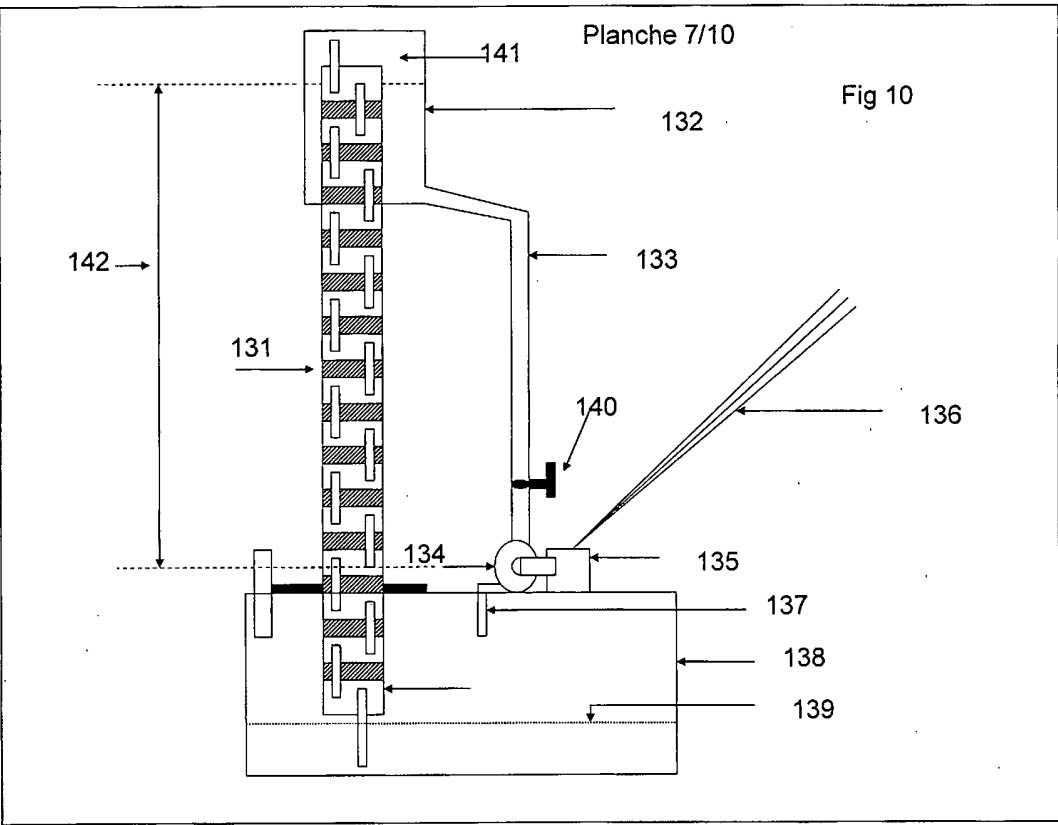


Planche 8/10

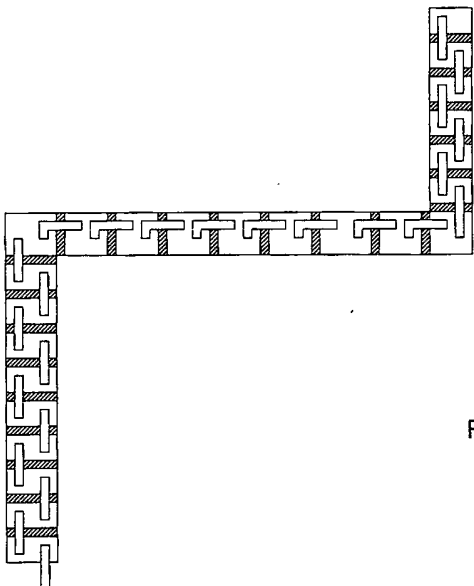


Fig 12

Planche 9/10

Fig 11

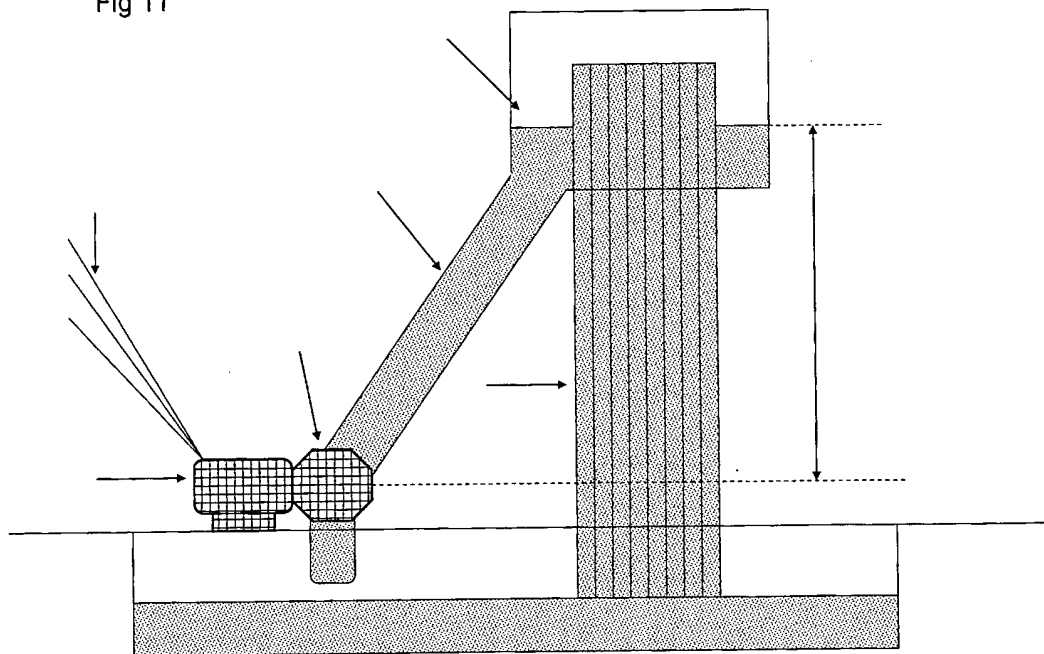
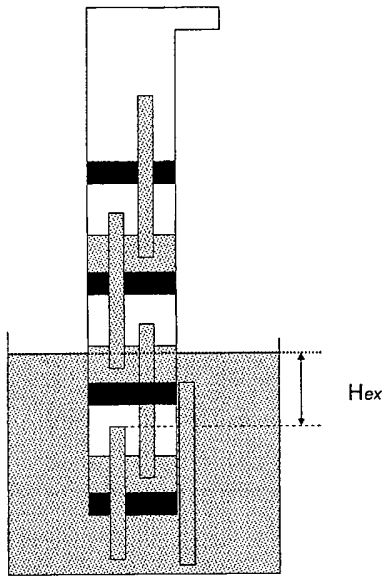


Planche 10/10

Figure 13



SISTEMA Y MÉTODO DE PRODUCCIÓN AUTÓNOMA DE FLUIDO Y DE ELECTRICIDAD

«LOS PRINCIPIOS DE LA DEPRESIÓN Y COMPRESIÓN EN SERIE AUTÓNOMAS»

5 El estado de la técnica

Los diferentes métodos de bombeo artificiales que existen hoy en día presentan todos un punto común en que les hace falta una fuente de energía mecánica, eléctrica, solar, eólica o hidrodinámica para poder producir una energía hidráulica o hidrodinámica necesaria para la transferencia de líquido o de un punto a otro. Existen bombas eléctricas (sumergibles o axiales con el motor eléctrico en la superficie) que como el nombre lo indica, necesitan energía eléctrica para poder bombear un líquido de un punto a otro. Existen igualmente bombas de émbolos con motricidades humanas utilizadas para el equipamiento de perforaciones de agua. Estas bombas necesitan continuamente la motricidad humana para funcionar. Existen igualmente bombas del tipo Glockemann que funcionan también de modo continuo pero necesitan una caída o fuente natural para que sean capaces de funcionar de forma autónoma.

Todos estos diferentes sistemas de bombeo necesitan una energía externa, necesitan un movimiento mecánico para proporcionar la energía hidráulica necesaria para el desplazamiento de líquidos. También están sujetos a desgastes mecánicos de los componentes que cuanto más se utilizan más disminuye el tiempo de funcionamiento. Las bombas manuales que equipan casi la totalidad de las perforaciones de los poblados en el tercer mundo no duran mucho debido a su desgaste bastante rápido. El rendimiento mayor de estas bombas difícilmente alcanza la profundidad de 100 m, lo cual las hace impracticables en algunas zonas de terrenos duros donde la capa de agua se encuentra más allá de los 100 m. Se recurre entonces al sistema de bombas sumergidas que utilizan paneles solares o también grupos electrógenos. El caudal máximo de bombeo de estas bombas manuales disminuye fuertemente con la profundidad. La mayor parte de estas bombas tienen un caudal horario medio de 750 litros haciendo difícil el acceso al agua potable en los poblados. Ello produce largas colas de espera. También estos sistemas de bombeo no son fáciles de aplicar en la mayoría de los países en vías de desarrollo sobre todo cuando se trata del riego o de la distribución eficaz de agua potable.

35

Uno de los problemas cruciales de nuestra época hoy en día es la

producción de energía limpia para el medio ambiente. Actualmente, todos los sistemas de producción de energía los más utilizados son a base de carburantes fósiles. Existen centrales térmicas que necesitan carburante fósil para producir electricidad. La combustión de estos carburantes produce gas carbónico y otros gases de efecto invernadero responsables del calentamiento climático. Estas centrales térmicas utilizan motores denominados de combustión que en la puesta en funcionamiento hacen girar un eje que acciona el alternador que a su vez genera la electricidad.

Las centrales nucleares utilizan material de fisión para calentar el agua cuyo vapor está orientado a alta presión hacia las turbinas provocando su giro. La rotación de estas turbinas acciona entonces un alternador que produce energía eléctrica durante su movimiento de rotación. Las centrales nucleares no producen gases de efecto invernadero pero sin embargo, producen muchos desechos radioactivos muy difíciles de gestionar. Las centrales nucleares, poco importa donde se encuentren, presentan peligros globales en caso de accidente como el ejemplo de la central de Chernóbil. Su coste de inversión y la competencia requerida para gestionar estas centrales nucleares son enormes y por este motivo muchos países en el mundo no pueden permitirse soñar con una tecnología de este tipo.

Actualmente muchos esfuerzos se han aunado hacia las energías renovables tales como la solar, la energía eólica, la energía de fuentes geotermales, etc.

La energía solar utilizar rayos solares para excitar placas fotovoltaicas que proporcionan a la salida energía eléctrica. Es una energía no contaminante y gratuita sin embargo el coste de los equipamientos solares siguen siendo exorbitantes y también las perturbaciones climatológicas o estacionales afectan al rendimiento de los sistemas fotovoltaicos. Eso las hace poco atractivas y aplicables para un consumo a escala popular. La energía eólica es ampliamente explotada en muchos países desarrollados pero también se necesitará viento para crear esta energía. Los sistemas eólicos no están bajo el control humano. Dependen del ciclo de viento. Solo pueden servir de complemento para soportar otros sistemas de producción de energía.

En el caso de la energía eólica, es el viento que acciona una hélice que a su vez hace girar el alternador que produce la electricidad.

Todos los sistemas citados anteriormente transforman la energía recibida en un movimiento de rotación que acciona un alternador y permite así la producción de

electricidad. El caso ideal es el de las centrales hidroeléctricas que explotan una caída continua de agua para producir una cantidad bastante importante de energía. Las presas hidroeléctricas son los mejores sistemas ya que no contaminan, no necesitan aporte de carburante y no producen gases de efecto invernadero.

5 Solamente estas presas hidroeléctricas pueden ser construidas allí donde exista una caída natural de agua con una altura de caída bastante grande para que funcione. Eso limita geográficamente su utilización, no se pueden crear centrales hidroeléctricas. Se pueden construir centrales hidroeléctricas en emplazamientos cuyo estudio técnico muestra una potencialidad. Mucha gente había pensado

10 construir una central hidroeléctrica en circuito cerrado. Es decir una central constituida por un depósito en altura y otro depósito en la parte baja. La idea era hacer caer el agua a partir del depósito situado en la parte alta, esta caída accionaría una turbina en rotación para producir electricidad. Una bomba se instalaría en el depósito de recuperación en la parte baja para rebompear el agua al

15 depósito situado en la parte alta. Pero un sistema de este tipo es imposible de realizar ya que la turbina disiparía una parte de la energía potencial del agua en caída debido al roce y en segundo lugar la energía total absorbida por la bomba no se convierte en el 100% de energía hidráulica por reenviar el agua al depósito inicial. Un sistema hidroeléctrico en circuito cerrado es imposible. De ahí la

20 necesidad de encontrar una caída de corriente natural.

Descripción de la invención

La presente invención resolverá entonces el problema de aporte de energía externa para ser transformada en energía hidráulica necesaria para el bombeado o el

25 transporte de un fluido de un punto a otro. La invención consiste en un método basado en los principio de la depresión o descompresión y compresión en series autónomas y un sistema que permite bombear de forma autónoma y continua cualquier líquido en contacto con el sistema. El sistema no comprende ninguna bomba sumergida o un émbolo mecánico ni tiene ninguna necesidad de aporte de

30 energía externa para poder funcionar continuamente. Con estas características anteriormente citadas, el sistema ha resuelto una de las más grandes problemáticas: la necesidad de utilizar energía externa.

Depresión en serie autónoma

El principio de la depresión en serie está basado en el hecho de que un gas

35 contenido en un sistema cerrado no aislado puede recibir acción del medio exterior o proporcionar la misma al medio exterior. Un sistema termodinámico cerrado no

aislado es un sistema que no intercambia materia con el medio exterior sino que puede intercambiar toda clase de energía con el medio exterior (por ejemplo el calor, fuerza mecánica, desplazamiento, etc...).

La presente invención explota por consiguiente la situación donde es el sistema cerrado el que proporciona la acción al medio exterior. Aquí es cuestión principalmente de los fluidos compresibles. Tomemos el caso de un fluido compresible, por ejemplo el aire, contenido en un tubo aislado del medio exterior por un tapón de peso despreciable y que puede deslizarse sin fricción por la pared del tubo. Si se lleva la presión del medio exterior por debajo de la presión que reina en el interior del sistema, el tapón se desplazará bajo el efecto de la expansión del fluido compresible que se encuentra en el interior del sistema. Se dice que el sistema proporciona acción.

La figura 1 representa dos recintos separados por un tapón impermeable de peso despreciable. El tapón está sujeto por dos pasadores [100] para mantener el tapón en su sitio contra las presiones diferenciales. O sea si V_1 y P_1 son respectivamente el volumen y la presión en el compartimiento B y P_{ex} la presión en el compartimiento A obtendremos $P_{ex} \ll P_1$. Cuando se quitan los dos pasadores [100], el tapón [101] es empujado hacia lo alto debido a la expansión del gas como lo muestra la figura 2. Esto es el resultado de la acción del gas contenido en el recinto [B].

La acción realizada por el sistema se traduce por un aumento de volumen [103] lo cual corresponde a la ecuación:

$$w = - P_{ex} dV$$

(Ecuación 1)

siendo P_{ex} la presión que reina en el medio exterior y dV la variación del volumen [103].

Retomemos el mismo ensayo pero en lugar de disponer de un tapón que pueda deslizarse sin fricción bajo el efecto de la expansión o la descompresión del gas, lo sustituimos por un tapón [104] completamente fijado por soldadura o pegado a la pared del tubo. Este tapón no puede por consiguiente moverse en la expansión del gas. Llenemos entonces el compartimiento B con un líquido [107] incompresible. Hagamos pasar el tapón [104] entre el compartimiento A y B por un tubo [106]. Este tubo [106] penetra una profundidad con el fin de evitar cualquier intercambio de gas

entre el compartimiento B y el compartimiento A. Este sistema es por consiguiente un sistema termodinámico cerrado no aislado en el cual el tapón flotante es sustituido por un líquido incompresible. El tubo [106] que atraviesa los dos compartimientos es aislado por una válvula [105]. Cuando la válvula [105] está cerrada como lo muestra la figura 3, los dos compartimientos A y B están termodinámicamente cerrados y aislados. Mantengamos la presión del gas en el compartimiento A, P_{ex} , inferior a la presión P_1 del gas [110] que reina por encima del líquido que se encuentra en el compartimiento B. Si se mantiene la válvula [105] cerrada, los dos compartimientos están por consiguiente aislados uno del otro como lo muestra la figura 3. En esta condición no pasa nada al compartimiento B. Si se abre [lentamente] la válvula [105], debido a que la presión P_{ex} del compartimiento A es inferior a la presión del gas [110] del compartimiento B, este gas comenzará una descompresión isoterma que empujará por consiguiente el líquido [107] del compartimiento B y empezará a subir por el tubo [106] como lo muestra la figura 4. Esta subida de líquido irá acompañada de un aumento del volumen de gas [110] en el compartimiento. Este aumento de volumen [108] es el resultado de la acción realizada por el gas [110] del compartimiento B. El aumento de volumen sin intercambio de materia en el compartimiento B va acompañado por consiguiente de una bajada de la presión P_1 del gas [110].

La acción total realizada por el gas [110] en su descompresión se expresa por consiguiente por la relación siguiente:

$$w = - P dv - mgh = - P_{ex} dV$$

(Ecuación 2)

siendo P la presión del gas en el compartimiento B, dv la variación del volumen [108] del gas [110] de la figura 4, m la masa del líquido, g la gravedad y h la altura [111] del líquido incompresible [107] en el tubo [106]. P_{ex} es la presión externa en el compartimiento B reinante en el compartimiento A, dV es la variación de volumen [103] de la figura 2.

La condición para que el líquido [107] llene completamente el tubo [106] es que la acción proporcionada por la expansión o la descompresión del gas [110] sea suficiente para proporcionar la acción requerida. Y esto (eso?) está relacionado directamente con la magnitud de la presión P_{ex} del compartimiento A. En el dispositivo experimental de la figura 3 y la figura 4 la acción necesaria a proporcionar para que el líquido [107] llene totalmente la longitud del tubo [106] se

describe por la fórmula dada a continuación establecida teniendo en cuenta los dispositivos del ensayo:

5

$$W = -\frac{P_1 V_1}{(V_1 + V_t)} \ell^{\frac{\rho g V_t^2 \text{sen } \alpha}{RTV_{isp}}} \iiint dv - \frac{\rho g dv^2}{V_{isp}} \text{sen } \alpha \quad / \text{ (Ecuación 3)}$$

10

siendo P1 y V1 respectivamente la presión y el volumen del gas [110] en el estado inicial, es decir antes de la apertura de la válvula [105]; p es la densidad del líquido [107]; g es la gravedad, R es la constante del gas; T es la temperatura del gas; Vt el volumen total del tubo [106]; Vtsp es el volumen específico del tubo [106]; α es el ángulo entre el sistema y el plano horizontal.

15

La presión del gas [110] en el compartimiento B cuando la acción realizada es bastante grande para que el líquido [107] suba hasta la altura del tubo [106] se expresa por la ecuación descrita por la ecuación 4. Esta presión se denomina *presión crítica*, Pc, por encima de la cual el líquido [107] rebosará el tubo y se

20

vertirá en el compartimiento A. La misma se expresa por la expresión siguiente:

25

$$P_c = \frac{P_1 V_1}{V_1 + V_t} \ell^{-\frac{\rho g V_t^2 \text{sen } \alpha}{RTV_{isp}}} \quad \text{(Ecuación 4)}$$

30

La acción total proporcionada por la descompresión isoterma del gas [110] se expresa por consiguiente por la relación dada a continuación que es la solución de la ecuación 3:

35

$$W = -\frac{P_1 V_1}{(V_1 + V_t)} \ell^{\left(-\frac{\rho g V_t^2 \text{sen } \alpha}{RTV_{isp}} + \ln V_t\right)} - \frac{\rho g V_t^2}{V_{isp}} \text{sen } \alpha \quad \text{(Ecuación 5)}$$

La disminución de la presión del gas [110] del compartimiento B debido a la expansión de este último puede ser explotada como presión externa de otro sistema cerrado no aislado similar al sistema de las figuras 3 y 4. Esto vuelve a disponer estos simples dispositivos del modelo estudiado en las figuras 3 y 4 en serie apilándolos los unos en los otros como lo muestra la figura 5. Este dispositivo se realiza por consiguiente en serie del sistema termodinámico cerrado y aislado en lo que respecta al gas almacenado por encima del líquido de cada sistema. El número molar de estos gases permanece constante porque no existe intercambio de materia con los otros sistemas. Sin embargo, desde el punto de vista termodinámico, el líquido incomprensible se comporta como en un sistema abierto ya que tiene posibilidad de transferir líquido de un sistema a otro. Es por consiguiente esta combinación de sistema entre el líquido y el gas que será pues crucial para el funcionamiento del sistema completo como se ha presentado en la figura 5. La expansión del gas que se encuentra en un sistema cerrado y aislado proporcionará la acción necesaria para transportar el líquido que se encuentra en un sistema abierto de un sistema a otro.

En el dispositivo de la figura 5, si se aplica una presión inferior al gas del primer sistema [112] esto (eso?) provocará la expansión del sistema [114] que se encuentra por debajo y esta «descompresión o depresión en serie o seriada» se propagará hasta el último sistema [115] dependiendo de la presión creada a nivel del primer sistema [112]. El último sistema [115] está conectado directamente por un tubo [117] con el medio exterior (sistema exterior [116] que contiene líquido por encima del cual existe una presión P que puede ser la presión atmosférica en la mayoría de los casos o una presión diferente si este sistema externo está él también cerrado a la atmósfera. Esta presión P es más o menos igual a las presiones iniciales de los gases de cada sistema del dispositivo de la figura 5. Si la presión aplicada al primer sistema [112] es bastante suficiente para provocar la expansión del gas contenido en el último sistema [115]. Esta expansión provocará a su vez una disminución de la presión del sistema [115]. Eso creará un diferencial de presión entre la presión ambiente del sistema exterior [115] lo cual tendrá por consecuencia la subida del líquido contenido en el sistema [115] en el tubo [117]. La llegada del líquido al sistema [112] aumentará la presión del gas de este sistema lo cual provocará otra subida del líquido del sistema [112] hacia el sistema situado por encima. Esta subida se desarrollará en forma de serie, se dice de «flujo en serie» hasta que este líquido alcance el primer sistema y se deposite en él [113]. Si se

mantiene la presión del primer sistema constante, esta depresión en serie seguida de la corriente en serie nunca se terminará.

Cuando la depresión creada a nivel del primer sistema [112] es lo suficientemente grande para que la presión del último sistema [115] sea igual a la presión crítica, la presión P_i del gas contenido en cada sistema i puede describirse o evaluarse por la ecuación siguiente:

$$P_i = P_{i-1} \ell^{\left(\frac{\rho g d v_i^2 \text{ sen } \alpha}{RTV_{tsp}}\right)} + \frac{\rho g d v_i}{V_{tsp}} \quad (\text{Ecuación 6})$$

siendo i el rango del sistema descendente y P_{ex} la presión absoluta aplicada al primer sistema.

Para una depresión P_{ex} creada a nivel del primer sistema [112] el número máximo n de sistemas termodinámicos a disponer en serie de forma que la presión del gas del último sistema sea igual a la presión crítica P_c se calcula por la ecuación siguiente:

$$n = -\frac{RTV_{tsp}}{(\rho g V_i^2 \text{ sen } \alpha)} \ln\left(\frac{P_{ex}(V_1 + V_i)}{P_1 V_1}\right) - 1 \quad (\text{Ecuación 7})$$

Por la ecuación 7 el número de sistemas a poner en serie tiende hacia una constante cuando el ángulo α , tiende a posicionarse en los 90° , es decir en posición vertical. La magnitud de n está limitada por el cuadrado del volumen del tubo, en otras palabras la masa m del líquido a causa del trabajo ($-mgh$) a proporcionar para hacer subir el agua por el tubo.

Sin embargo si el ángulo α , tiende a posicionarse en cero, el número total de sistemas n tiende hacia el infinito, lo cual quiere decir que si se instala este sistema en el plano horizontal es decir tendido sobre la superficie del suelo, la longitud del sistema tiende hacia el infinito, lo cual hace de este sistema el oleoducto ideal para el transporte de líquido de un punto a otro. También las pérdidas de presión debidas a la fricción son despreciables y pueden ser consideradas como nulas tanto más cuanto que estas pérdidas solo se limitan a las pérdidas a todo lo largo del tubo [106] de cada sistema solamente, estas pérdidas de cargas no se adicionan.

Ello permite por consiguiente disponer de una longitud enorme del dispositivo como se ha representado por la figura 5. La disposición de los tubos no tiene ninguna influencia sobre el sistema. Los tubos pueden presentarse bajo varias variantes como por ejemplo la figura 6.

5 También conociendo el número total de sistemas montados en serie, se puede calcular la depresión P_{exR} necesaria para crear a nivel del primer sistema [112] para permitir alcanzar la presión crítica P_c a nivel del último sistema aplicando la ecuación siguiente:

10

$$P_{exR} = \frac{P_1 V_1}{V_1 + V_t} \ell - \frac{\rho g V_t^2 (n+1) \sin \alpha}{RTV_{isp}} \quad (\text{Ecuación 8})$$

15

La condición para que el flujo en serie continúe hasta el depósito depende de la presión diferencial entre la presión por encima del líquido [116] y la presión del gas en el interior del último sistema [115]. Este diferencial debe ser lo
20 suficientemente grande para hacer subir el líquido [125] a la altura del tubo [117] y vertirlo en el último sistema [115].

También para que este sistema funcione de forma continua, es importante observar que la presión del gas [110] debe ser superior a la presión de ebullición. Presión por debajo de la cual los gases disueltos se gasificarán y llenarán la
25 diferencia de presión en el sistema adyacente al primer sistema. Los gases procedentes de la fase líquida aumentarán por consiguiente la presión del gas por encima del líquido, lo cual no permitirá la activación de la depresión en serie autónoma. La presión crítica P_c y la presión del primer sistema P_{ex} deben imperativamente encontrarse por encima de la presión de ebullición. Para el agua,
30 la presión de ebullición incluso a 50 grados Celsius es lo suficientemente baja (0,123 bar) y puede ser estimada para todas las temperaturas comprendidas entre 5 y 140 grados Celsius por la ecuación siguiente:

35

$$\ln p_{sat} = 13,7 - \frac{5120}{T} \quad (\text{Ecuación 9})$$

40 siendo T la temperatura en Rankine y P_{sat} la presión saturante en atmósferas.

El dispositivo de la figura 5 es por consiguiente capaz de obtener una depresión en serie autónoma seguida de una corriente en serie autónoma. Este funcionamiento será perpetuo con la condición de que el sistema externo no se agote en líquido y que la depresión creada a nivel del primer sistema [112] se mantenga constante. Prácticamente eso puede realizarse utilizando una bomba de vacío conectada al sistema [112], la corriente será continua. Utilizar una bomba de vacío quiere decir utilización de la energía de una fuente externa (eléctrica o mecánica).

Por consiguiente se utilizará una de las propiedades bien conocidas de la mecánica de los fluidos para crear la depresión necesaria a nivel del sistema [112] para asegurar el funcionamiento continuo o perpetuo del sistema. Tomemos un dispositivo como se ha descrito en la figura 7. Está compuesto por un tubo lleno de líquido hasta una altura [119]. Por encima de la superficie del líquido reina una presión normal que puede ser igual a la presión ambiente del gas del medio externo. El tubo tiene un orificio de vaciado [122] cerrado por una válvula [121]. Cuando se abre la válvula [121], el agua fluye por el orificio bajo el efecto de su peso. Esta circulación provoca un aumento del volumen de gas [123], similar a una expansión pero una expansión forzada por la circulación del agua. Eso tiene por consecuencia la disminución de la presión del gas [123]. Si se conecta la extensión [124] de la figura 7 con el primer sistema [112] de la figura 5 como lo muestra la figura 8, la depresión del gas [123] creará una disminución de presión requerida a nivel del primer sistema [112] para activar la depresión en serie autónoma. Y si esta presión P_{ex} a nivel del sistema [112] es igual a la presión descrita por la ecuación 8, la depresión en serie autónoma será seguida de la circulación en serie autónoma.

La circulación a nivel de la abertura [122] se detendrá a una altura mínima descrita por la ecuación siguiente:

$$H_{\min} = \frac{P_{atm} - P_{ex}}{\rho g} \quad (\text{Ecuación 10})$$

siendo P_{atm} la presión externa correspondiente a la presión atmosférica en un

sistema abierto a la atmósfera. Si la conexión de la extensión [124] se realiza en la base [125] del sistema [112], la circulación en serie hará aumentar el nivel de líquido que fluirá por consiguiente a través de la extensión [124] de la columna motriz de la figura 7.

5 La altura de esta columna motriz debe ser bastante alta de forma que cuando el nivel del líquido alcanza la altura mínima H_{min} a la cual la circulación se detiene a nivel de la llave [122], la presión P_{ex} de gas sea igual a la presión necesaria P_{exR} para activar la depresión en serie autónoma y la circulación en serie autónoma.

10

Compresión en serie autónoma

También el mismo sistema tal como se ha descrito anteriormente que utiliza el principio de la depresión en serie autónoma puede ser utilizado creando una compresión en serie autónoma. Para realizar esto (eso), basta con sumergir la
15 bomba a una profundidad suficiente para provocar la compresión del gas contenido por encima del líquido. El fin principal es crear una compresión de forma que exista un diferencial con la presión externa o ambiente. Al mismo tiempo que la compresión se desarrolla y debido a que el líquido está abierto al sistema que se encuentra por encima tiene una presión inferior, el gas en compresión
20 proporcionará una acción que hará subir el líquido del sistema al compartimiento superior. La compresión del gas se realiza por la entrada del líquido a partir de su parte sumergida. La entrada del líquido en el sistema reduce por consiguiente el volumen de aire de ahí el aumento de su presión. La presión de compresión es igual a la presión hidrostática del líquido en el cual se sumerge la bomba. La figura
25 13 muestra la bomba en funcionamiento en la modalidad de compresión en serie autónoma. El trabajo total recibido y producido por el gas se describe por la relación siguiente:

$$30 \quad w = P_h dv_h - \sum_{i=1}^{n-1} p_i dv + \sum_{i=1}^{n-1} p_i dv - \sum_{i=1}^n mgh_i - p_n dv = 0$$

(Ecuación 11)

35 donde P_h es la presión hidrostática en la inmersión en el líquido, dv_h es el volumen de gas comprimido, P la presión del gas después de su expansión, dv el volumen

ganado por el gas en su descompresión, y dV la variación total del volumen de gas cuando está contenido en un sistema aislado al cual se aplica P_h .

La resolución de la ecuación 11 proporciona la expresión siguiente que describe la presión del gas durante la activación de la compresión en serie autónoma en cada sistema en función de la presión hidrostática P_h . La misma representa la presión necesaria para provocar la subida del líquido hasta la altura del tubo h_t :

$$P_i = P_h \ell^{-(\frac{\rho g V_t^2 \sin \alpha}{RTV_{isp}})_i} \quad (\text{Ecuación 12})$$

En el sistema de compresión en serie autónomo, no existe necesidad de columna motriz. El diferencial de presión entre el sistema y el medio exterior es por consiguiente suficiente para permitir la circulación en serie cuando la profundidad de inmersión es suficiente para activar la compresión en serie. La ecuación 12 es válida cuando la presión de compresión es inferior o igual a 1 bar. Más allá, la asunción según la cual la compresión sigue la ley de los gases absoluta ya no es válida. Será preciso tener en cuenta los efectos de gases reales que implican otros parámetros.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Perforación y pozos de agua

Esta invención puede aplicarse al ámbito del agua. La misma puede sustituir todos los sistemas de achicamiento utilizados hoy en día para la producción de agua. La profundidad que puede ser alcanzada por el sistema se encuentra más allá de varias centenas de metros. Una simplificación de esta aplicación es representada por la figura 9. La columna motriz corresponde a la cabeza de perforación. La altura de esta columna motriz debe concebirse para satisfacer la condición necesaria para desencadenar la depresión y la circulación en serie cuando se abra la llave [128]. Si la capacidad del acuífero [129] para producir agua es bastante suficiente, la altura de la cabeza [127] puede aumentarse con el fin de tener una carga suficiente. La llave [128] puede sustituirse por una serie de batería

de fuentes para permitir servir a un gran número de individuos a la vez. La concepción de esta bomba debe tener en cuenta el caudal máximo que el acuífero [129] puede proporcionar con el fin de evitar secar la perforación o pozo. El caudal de la bomba debe por consiguiente ser inferior al caudal máximo de afluencia de agua al pozo o perforación. Con esta bomba, un depósito que se encuentra a una altura H del suelo puede llenarse directamente. Basta con que la bomba sobresalga del pozo una altura que permita a la llave [128] verter su agua directamente en el depósito. Aparte del deseo de economizar agua, esta bomba puede funcionar sin un depósito. La misma puede alimentar directamente redes de distribución de agua de una población o de una ciudad. El factor limitante será el caudal de afluencia del acuífero.

Producción Autónoma de Electricidad

Esta bomba ha resuelto el problema imposible de central hidroeléctrica cerrada como se ha descrito anteriormente en el párrafo del estado de la técnica. La bomba al no tener necesidad de energía externa para elevar el agua a cualquier altura por encima del suelo, permite por consiguiente realizar un sistema de producción de energía hidroeléctrica en circuito como lo muestra la figura 10. Este dispositivo se compone de un depósito [138] que contiene agua [139]. La bomba de depresión en serie autónoma [131] está allí instalada y cubierta a nivel de su parte apical por una columna motriz [132] que contiene agua. La columna motriz está conectada con el depósito por un tubo colector [133]. En el extremo de este colector se conecta una turbina [134] que está conectada a su vez con un alternador eléctrico. Cables eléctricos [136] se conectan con el alternador. Cuando se abre la válvula [140], el agua de la columna motriz [132] fluye por el tubo colector (133) y hace girar la turbina que acciona entonces el alternador para producir electricidad. La disminución de agua en la columna motriz provoca una expansión del gas [141] que reina por encima del agua. Esta expansión produce por consiguiente una depresión que activa los fenómenos de la depresión y circulación en serie a través de la bomba [131]. Esta aspira el agua del depósito [138] y la vierte en la columna motriz. Se obtiene por consiguiente una circulación perpetua que hará girar la turbina [134] de una forma infinita.

La concepción del sistema debe cumplir con las condiciones necesarias para que esta central hidroeléctrica de circuito cerrado funcione. La potencia eléctrica generada por un sistema de este tipo se describe por la relación siguiente:

$$P_{kw} = \rho Q h g \quad (\text{Ecuación 13})$$

$$h = H - \frac{P_{atm} - P_{ex}}{\rho g} \quad (\text{Ecuación 14})$$

siendo Q el caudal de circulación, h la altura efectiva de caída y H la altura [142] del agua en la columna motriz con relación al eje de la turbina [134]. Este tipo de central puede ser construido a partir de una pequeña escala (alimentación de una casa) a una gran escala (alimentación de una ciudad con energía). Por la ecuación 13, la potencia eléctrica depende de la altura de caída h y el caudal de circulación Q. Estos dos parámetros se encuentran bajo control de la concepción por consiguiente se pueden construir sistemas que pueden generar magnitudes de potencia posibles ajustando el caudal y la altura. Para aumentar el caudal Q, se puede considerar una concepción que ponga en paralelo varias bombas de depresión en serie autónoma como lo muestra la figura 11. En este caso la ecuación 13 se representa:

$$P_{kw} = \rho g h \sum_{j=1}^k Q_j \quad (\text{Ecuación 15})$$

siendo k el número de bomba en serie puestas en paralelo y Q_j el caudal de cada bomba.

Oleoducto de transporte de líquido

En la ecuación que describe la depresión en cada sistema (ecuación 6) se aprecia la importancia de la influencia que tiene la inclinación sobre el rendimiento de la bomba. Cuando el ángulo α es tendente a cero, se trata del plano horizontal, la depresión en todos los sistemas termodinámicos que constituye la bomba es la misma. Lo que quiere decir que se puede utilizar esta depresión en serie autónoma para transportar líquido a distancias enormes sin proporcionar energía externa. Esta propiedad permitirá la aplicación en riegos de grandes superficies. La distribución de agua potable en poblaciones y también otros líquidos no relacionados con el agua. La gestión de los recursos de agua se simplificará. La figura 12 muestra la configuración que puede permitir pasar del plano vertical al horizontal.

Realización de obras de arte

Estos principios pueden ser utilizados para realizar fuentes públicas autónomas u obras de arte de diversas naturalezas.

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Lámina 1/10:

Esta lámina incluye las figuras 1 y 2. La figura 1 es un sistema termodinámico con dos compartimientos A y B en los cuales existen gases a presión diferentes. Los dos compartimientos están separados por un tapón fijo [101] de peso despreciable sujeto con la ayuda de pasadores [100]. La figura 2 es el mismo sistema al cual se han retirado los pasadores. El gas del compartimiento 2 se descomprime proporcionando una acción capaz de desplazar el tapón. En equilibrio la presión en los dos compartimientos es igual.

Lámina 2/10

Las figuras 3 y 4: representan un sistema tal como se ha descrito en las figuras 1 y 2 salvo que los dos compartimientos se comunican por un tubo [106] provisto de una válvula que permite aislarlos o ponerlos en comunicación. Aquí el tapón es sustituido por un líquido que puede subir por el tubo [106] según se ponga o no el gas del compartimiento B en expansión.

Lámina 3/10

La figura 5 representa la bomba de depresión o compresión en serie constituida por un apilamiento en serie de dispositivos como se ha descrito en la lámina 2/10.

La figura 6 muestra otra manera de disponer los tubos permitiendo poner en comunicación los compartimientos termodinámicos.

Lámina 4/10

La figura 7 muestra la columna motriz necesaria para la creación de la depresión que permite activar la depresión en serie.

Lámina 5/10

La figura 8 muestra la columna motriz y la bomba de depresión en serie montadas juntas.

Lámina 6/10

La figura 9 muestra la configuración que permite producir un fluido cualquiera en un pozo.

Lámina 7/10

La figura 10 describe un sistema que permite producir energía eléctrica de una forma autónoma. Comprende un depósito, la bomba autónoma, una turbina, un alternador y un tubo colector.

Lámina 8/10

La figura 12 muestra una configuración horizontal para el transporte de líquido en superficie

Lámina 9/10

La figura 11 describe una estación de producción de energía eléctrica autónoma con una combinación de varias bombas autónomas puestas en paralelo.

Lámina 10/10

- 5 La figura 13 muestra la bomba utilizando la compresión en serie autónoma.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de bombeo de un fluido, caracterizado porque se basa en los principios de la depresión y/o compresión en serie autónoma y en un sistema que
5 permite bombear el fluido de forma autónoma.
2. Procedimiento de bombeo del fluido según la reivindicación 1 que no comprende una bomba sumergida o un pistón mecánico.
- 10 3. Procedimiento de bombeo según las reivindicaciones 1 y 2 basado en el hecho de que explota la situación donde es la expansión o la descompresión de un gas encerrado en un sistema cerrado que proporciona la acción al medio exterior. El indicado gas puede encontrarse en depresión o en sobrepresión con relación a la presión del medio exterior.
15
4. Procedimiento de bombeo según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la depresión o la compresión creada en un compartimiento del sistema tomado como módulo simple hace pasar el fluido a otro compartimiento de dicho módulo.
- 20 5. Procedimiento de bombeo de un fluido según las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, caracterizado porque consiste en disponer los simples dispositivos o módulos en serie por apilamiento de los unos sobre los otros.
6. Procedimiento de bombeo según las reivindicaciones 1, 2, 3, 4 y 5, caracterizado
25 porque el número n de dispositivos superponibles depende del ángulo α entre el sistema y el plano horizontal.
7. Procedimiento de bombeo según las reivindicaciones 4 y 5, caracterizado porque n es función del cuadrado del volumen del tubo si α es igual a 90 grados.
30
8. Procedimiento de bombeo según las reivindicaciones 4 y 5, caracterizado porque n tiende hacia el infinito si α es igual a cero es decir para un plano horizontal.
9. Procedimiento de bombeo de un fluido según las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4,
35 caracterizado porque la depresión puede ser mantenida constante mediante la utilización de una bomba de vacío.

10. Procedimiento de bombeo de agua por circulación en serie según las reivindicaciones 1, 2, 3, y 4, caracterizado porque la depresión se crea mediante un dispositivo que comprende una columna que contiene agua y cerrada por una válvula que, una vez abierta produce la depresión. Esta misma depresión puede alternarse con otros compartimientos más alejados por mediación de un tubo.
11. Procedimiento de bombeo de agua según las reivindicaciones 1, 2, 3 y 4, caracterizado porque la columna motriz puede ser sustituida por una inmersión parcial del sistema en el líquido para proporcionar la presión necesaria para la activación de la circulación en serie autónoma.
12. Sistema de bombeo de un fluido según las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 7 y 10, caracterizado porque el indicado fluido puede hacer girar una turbina.
13. Utilización del sistema de bombeo de fluido según las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 7 y 10 con miras a la producción de energía hidroeléctrica o hidrodinámica.
14. Sistema de bombeo con miras a la producción de energía hidroeléctrica según las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 7, 10 y 13, caracterizado porque comprende los equipamientos siguientes: un depósito que contiene agua, una o varias bombas en serie autónoma, una columna motriz y un tubo colector y una turbina.
15. Utilización del sistema de bombeo de fluidos según las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 7 y 10, caracterizada porque la bomba en serie puede ser utilizada para transportar fluidos a grandes distancias.
16. Utilización del sistema de bombeo según las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 7 y 10 para la alimentación de agua potable a partir de una perforación o pozo o por un transporte en superficie.
17. Utilización del sistema de bombeo según las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 7 y 10, para el riego en el ámbito de la agricultura.
18. Utilización del sistema de bombeo según las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 7 y 10 para la construcción y creación de obras de arte o de ornamento.

19. Utilización del sistema según la reivindicación 13, en la cual la energía producida es utilizada para el desplazamiento de un ingenio en tierra, mar o aire.

Lámina 1/10

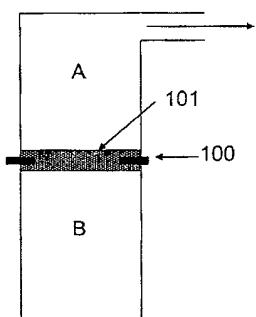


Fig 1

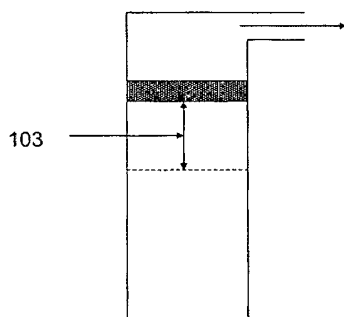


Fig 2

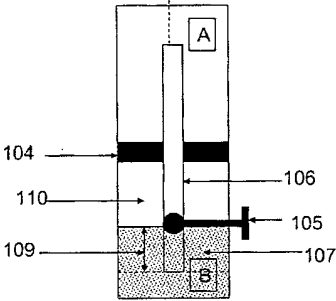


Fig 3

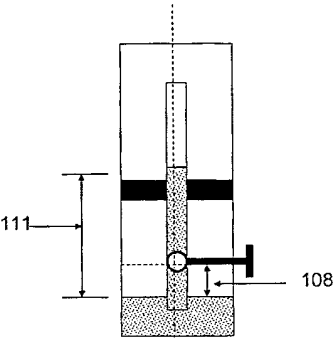
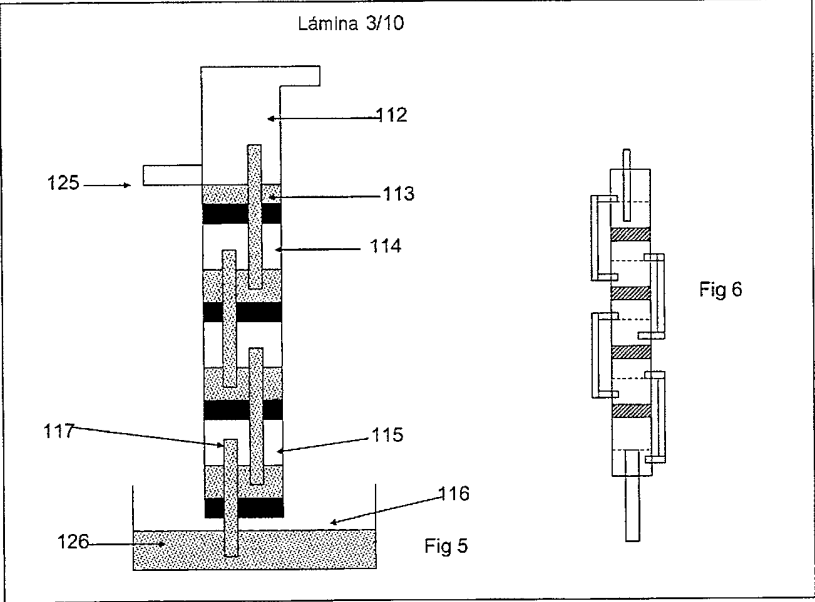


Fig 4



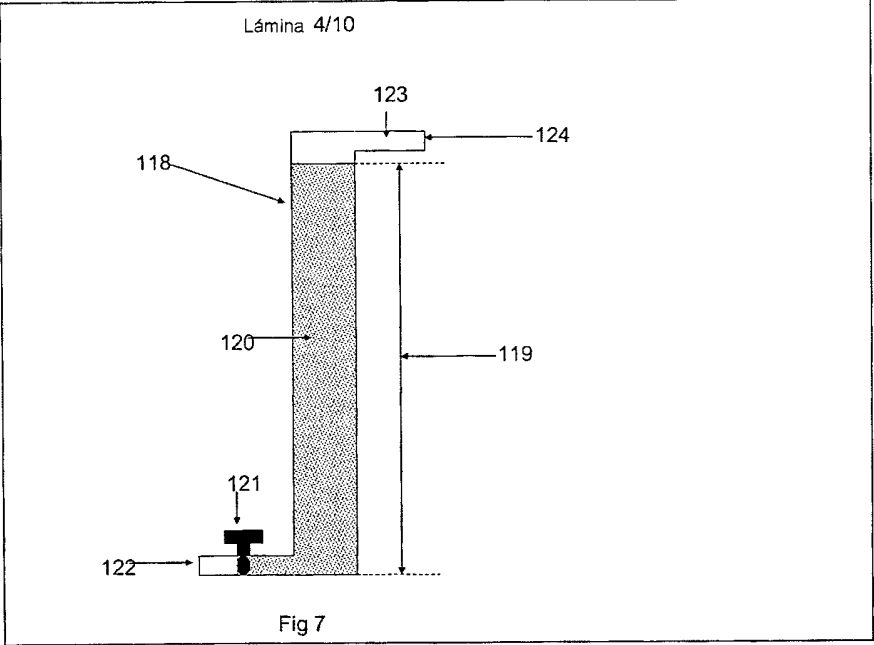
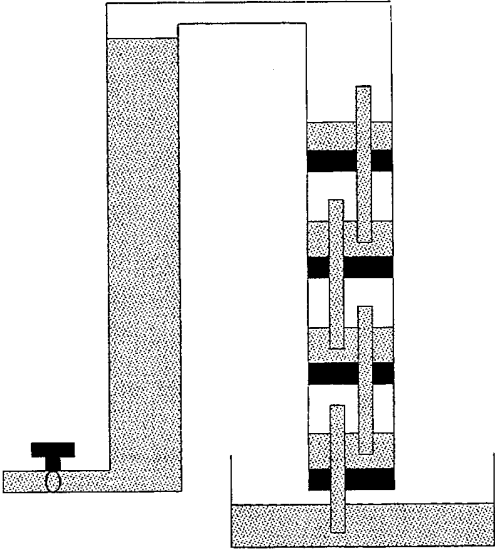
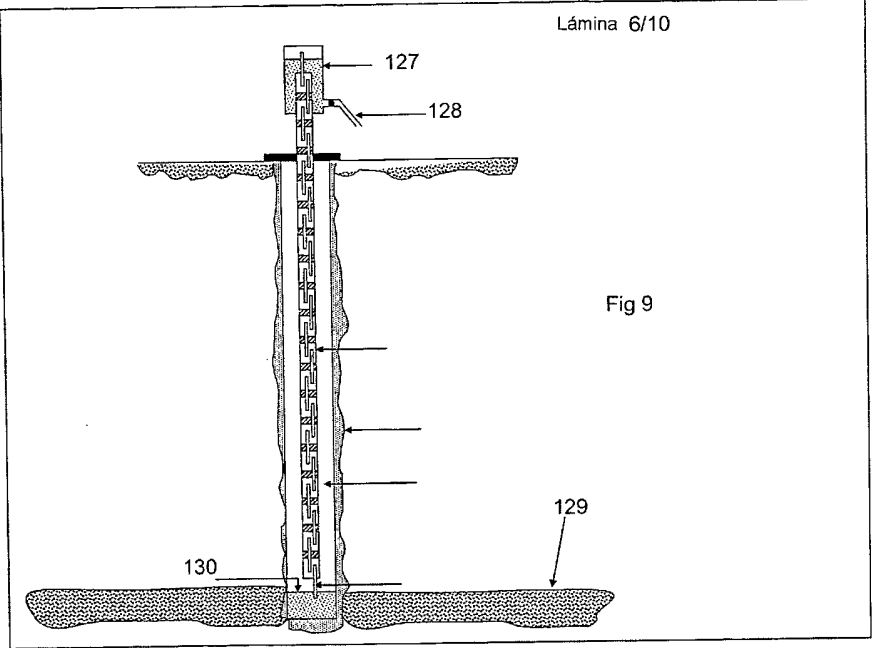
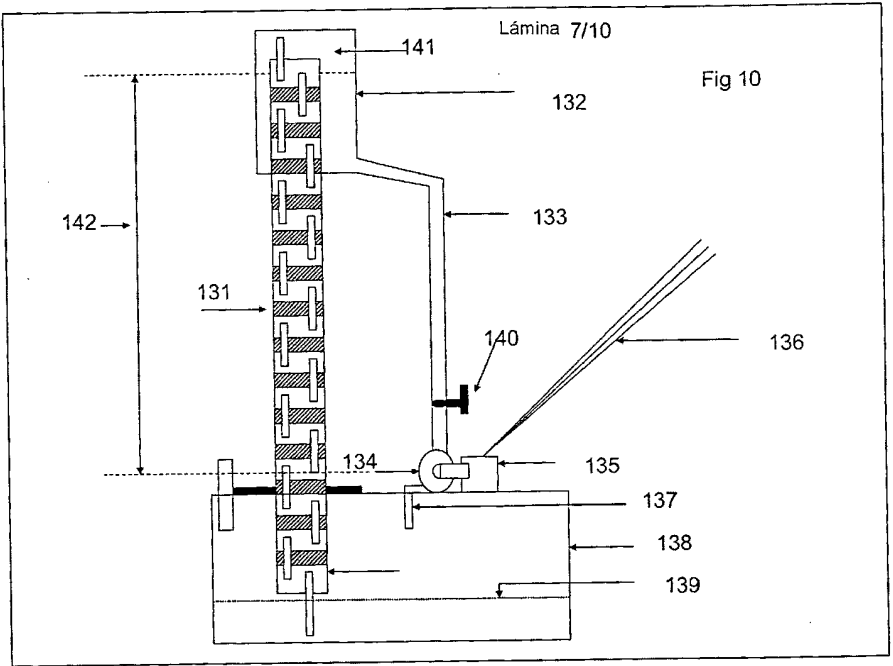


Fig 8







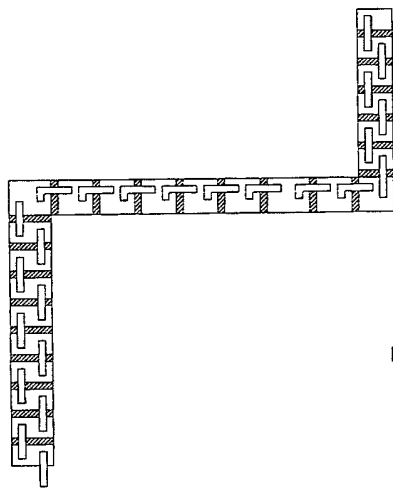


Fig 12

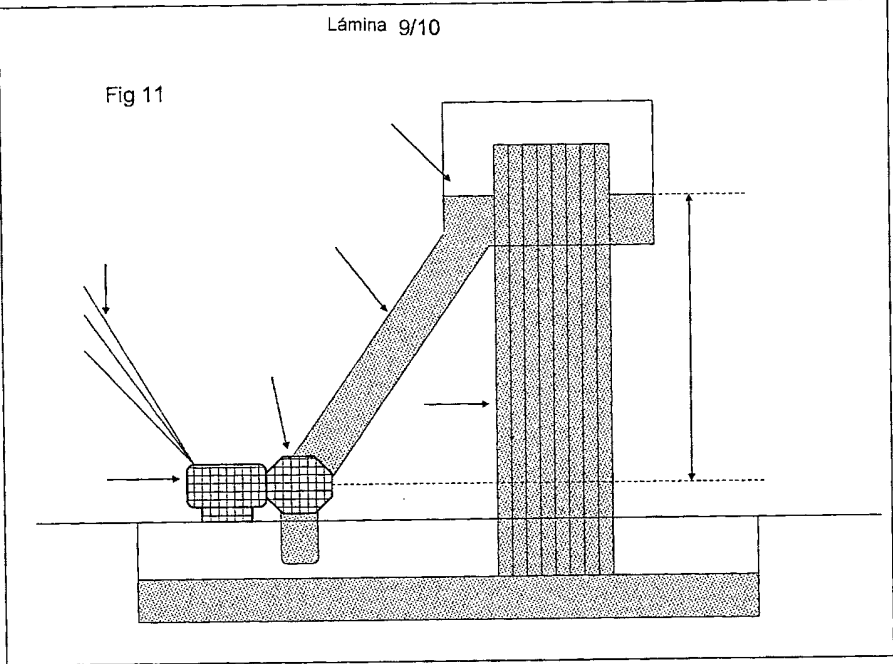
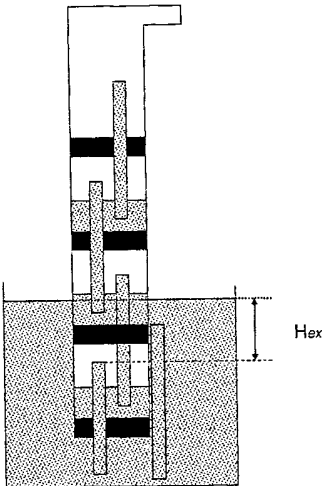


Figura 13



Resumen:

La presente invención se refiere a los métodos y sistemas de bombeo o de transferencia de fluido y de producción de energía de forma continua y autónoma. Se compone de sistema termodinámico cerrado dispuesto en serie. La invención
5 está basada en el descubrimiento de los principios de la depresión y compresión en serie autónomas. Es la descompresión de un gas la que proporciona la acción necesaria para el bombeo o la transferencia de líquido de un compartimiento a otro.



No. 11-112025- -00000-0000

Fecha: 2011-08-31 17:47:43 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

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

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

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

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

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