

Tecnologías para aprovechar la energía geotérmica

Diciembre de 2021

Edición 130

CRÉDITOS

Este informe ha sido elaborado por Paz Osorio Delgado, Carmen Castro Retamal, Carolina Jara Fuentes y Miguel Cruz Martínez, profesionales del Instituto Nacional de Propiedad Industrial, INAPI.

La portada fue creada usando recursos diseñados por Macrovector/Freepik.

El presente informe "Tecnologías de dominio público" cuenta con el respaldo de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, OMPI.



DESCARGOS

ASPECTOS IMPORTANTES DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

Este contenido se divulga conforme la función encomendada al Instituto Nacional de Propiedad Industrial, INAPI, y proviene de la información que cada solicitante ha proporcionado para los efectos de su solicitud de registro a nivel internacional y que se encuentra publicada en bases de datos públicas y gratuitas de patentes. De esta manera es importante señalar que INAPI no cuenta con la información acerca de la etapa de desarrollo o comercialización de las mismas, ni de su efectividad y seguridad.

La protección por patente se otorga con carácter territorial, es decir, está limitada a determinado país o región en donde fue solicitada y concedida. La información sobre patentes se divulga a escala mundial, por lo que cualquier persona, empresa o institución puede consultar la información del documento de patente, en cualquier lugar del planeta.

Entendemos por dominio público los documentos de patentes que no han sido solicitados en nuestro territorio, o bien, que habiendo sido solicitadas ha caducado su periodo de vigencia, ha sido rechazada su protección por no cumplir con alguno de los requisitos de patentabilidad o ha sido abandonada por su solicitante en el proceso de tramitación.

Las patentes protegen invenciones durante un período de tiempo específico, normalmente 20 años desde la fecha de la primera solicitud. Cuando una patente se encuentra en período de vigencia, el titular puede transferirla mediante un convenio, autorización o contrato tecnológico para uso y goce de beneficios de explotación de ese conocimiento. Cuando el periodo de vigencia de una patente ha expirado, la tecnología de productos, procesos o métodos, y la maquinaria, equipos o dispositivos pueden ser utilizados por cualquier persona, empresa o institución. De esta manera pasa a ser conocida como patente de dominio público.

Lo divulgado en las citaciones de este boletín no necesariamente es de dominio público, y puede que las creaciones se encuentren protegidos por otros derechos de propiedad intelectual, por lo que debe consultar al titular de dicha patente por el estado de aquélla o al titular de esos derechos para su utilización. Se recomienda siempre obtener una autorización expresa.

En relación con la necesidad de solicitar autorización al titular de una invención se debe tener en cuenta que existen:

- **Inventiones o innovaciones de dominio público:** son aquellas en que la protección provista por la patente ha cesado debido a causas establecidas por ley. Es decir, ha terminado el tiempo de protección, no ha sido solicitada en el territorio nacional aún estando vigente en otros países o fue abandonada. De igual forma, se considera dominio público cuando su creador renuncia a la propiedad intelectual y, por lo tanto, puede ser utilizado por cualquier persona. Se recomienda siempre obtener una autorización expresa.
- **Inventiones o creaciones con patente, marca comercial o derecho de autor vigente:** aquellas cuya patente está dentro del plazo de protección en el territorio nacional. Para su uso, el titular (propietario) debe expresamente autorizarlo. Para esto, el interesado debe contactarse con los titulares y acordar los términos del licenciamiento. La utilización maliciosa de una invención, marca comercial o de una creación protegida por derecho de autor es sancionada por la Ley de acuerdo al artículo 28, 52, título X de la Ley 19.039, o al Capítulo II de la Ley 17.336 según corresponda.
- **Innovaciones:** productos o procesos que no cuentan con patente, pero solucionan un problema de la técnica.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
PATENTES DE DOMINIO PÚBLICO EN CHILE.....	8
Aparato de generación de energía geotérmica y método para utilizar agua caliente.....	9
Diseño de planta superior que convierte la energía geotérmica en electricidad.....	10
Sistema de generación de energía geotérmica sobre la base de dióxido de carbono	11
Generación de energía por convección geotérmica.....	12
Método de extracción de calor mejorada de una fuente de calor geotérmica.....	13
Producción in situ autónoma para obtener electricidad.....	14
Sistema para producir electricidad mediante energía geotérmica.....	15
Sistema para producir electricidad a partir de reservorios geotermales geopresurizados.....	16
Sistema de generación eléctrica geotérmica de pozos que producen calor individualmente.....	17
Método y sistema de producción de electricidad geotérmica.....	18
Calefacción suplementaria para sistema de energía geotérmica.....	19
Generador geotérmico integrado autónomo.....	20
Sistemas y métodos de circuito cerrado para la generación de electricidad geotérmica.....	21

Sistemas y métodos para un depósito de energía geotérmica artificial.....	22
Equipo y método para generar electricidad geotérmica de alta temperatura.....	23
Sistema de producción de calor-electricidad que utiliza energía solar y calor geotérmico.....	24
Sistemas de generación de energía geotérmica a base de dióxido de carbono.....	25
Sistema y método de uso del flujo de aire del calor generado por la geotermia.....	26
Generación de electricidad y desalinización de agua usando calor geotérmico.....	27
Planta de energía geotérmica que funciona con fluido geotérmico de alta presión.....	28
Método y aparato para producir energía utilizando fluido geotérmico.....	29
Método y aparato para convertir calor de líquido geotérmico en energía eléctrica.....	30
Sistema y método de extracción de gas y recuperación de calor de plantas geotérmicas.....	31
Central termoeléctrica alimentada por fuente de calor geotérmica.....	32

INTRODUCCIÓN

El predominante uso de energías no renovables como petróleo, carbón y gas natural, recursos energéticos que se constituyen como un bien limitado, los ha vuelto cada vez más escasos ante el incremento en la demanda de distintas industrias, así como del consumo humano¹. Ello ha hecho necesario el desarrollo de energías alternativas.

En respuesta a lo anterior, las energías renovables toman un rol protagónico, ya que provienen de fuentes consideradas inagotables y que se caracterizan porque en sus procesos de transformación y aprovechamiento no ponen en riesgo la fuente de obtención. Entre las energías renovables se encuentran la energía eólica, la geotérmica, la hidroeléctrica, la mareomotriz, la solar, la undimotriz, la biomasa y los biocarburantes.

Las energías renovables suelen clasificarse en convencionales y no convencionales, según sea el grado de desarrollo de las tecnologías para su aprovechamiento y la predominancia en los mercados energéticos en que presenten.

Se definen como fuentes de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) a la eólica, la pequeña hidroeléctrica (centrales hasta 20 MW), la biomasa, el biogás, la geotermia, la solar y la energía de los mares. Si bien es una concepción muy establecida en la actualidad, no es de extrañar que dada la notable entrada y establecimiento de algunas de las antes mencionadas, es posible que en algún momento se conviertan en convencionales, como puede ser el caso solar, de amplio desarrollo en los últimos años².

Chile cuenta con gran potencial de energías renovables no convencionales, dentro de las cuales, la energía geotérmica tiene un lugar de interés, debido a la facilidad para obtener electricidad de este proceso con casi cero emisiones de carbono en el proceso.

La energía geotérmica es por definición la que procede del calor que irradia el interior de la Tierra. Ésta se extrae mediante la utilización de distintas formas de captación como, por ejemplo, las sondas geotérmicas y después se transforma en electricidad a través de bombas geotérmicas de calor³. De acuerdo a lo anterior, Chile ha comenzado a revisar alternativas de tecnologías para generar electricidad con energía geotérmica, que además permitiría desarrollar industrias sustentables en un futuro cercano.

¹ <https://es.enerdata.net/publicaciones/informes-energeticos/tendencias-energeticas-mundiales.html>

² <https://energia.gob.cl/educacion/que-son-las-energias-renovables>

³ <https://ganaenergia.com/blog/ventajas-desventajas-energia-geotermica/>

Este informe de dominio público del Instituto Nacional de Propiedad Industrial, INAPI, reúne un total de 24 documentos de patentes divulgados entre los años 1982 y 2016. De ese total, 16 patentes describen tecnologías de obtención de electricidad utilizando energía geotérmica a través de fluidos; 2 patentes corresponden a tecnologías basadas en dióxido de carbono para obtener electricidad con energía geotérmica, 2 patentes describen tecnologías que utilizan gas caliente, una patente detalla una tecnología que está acoplada a la energía solar para producir electricidad con energía geotérmica, una patente presenta una tecnología acoplada a la desalinización de agua, una patente muestra una tecnología que usa energía geotérmica artificial para producir electricidad y la última patente se centra en una tecnología que utiliza la quema de sólidos para producir electricidad con energía geotérmica.

Las patentes incluidas en este informe han sido solicitadas en otras naciones en los últimos treinta y cuatro años, pero que -en razón de su condición jurídica- pueden ser utilizadas libremente en el país con fines productivos o de estudio, pues no han sido solicitadas en Chile.

Es por ello que le invitamos cordialmente a conocer la información que entregamos en este informe.

INSTITUTO NACIONAL DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

Si desea más información sobre cómo proteger sus derechos de propiedad intelectual o le interesa participar en alguna actividad de formación en estos temas, escriba al Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI) al correo cati@inapi.cl.

PATENTES DE DOMINIO PÚBLICO EN CHILE

Este capítulo del informe corresponde a patentes que, pudiendo estar vigentes en otras naciones, en Chile son de dominio público.

La presente selección ofrece diversas tecnologías que cuentan con solicitud de patentes en otros países, pero no fueron solicitadas en el Chile o, habiendo sido solicitadas, su periodo de vigencia caducó. También se incluyen solicitudes de registro en nuestro país que fueron rechazadas o abandonadas.

Aparato de generación de energía geotérmica y método para utilizar agua caliente

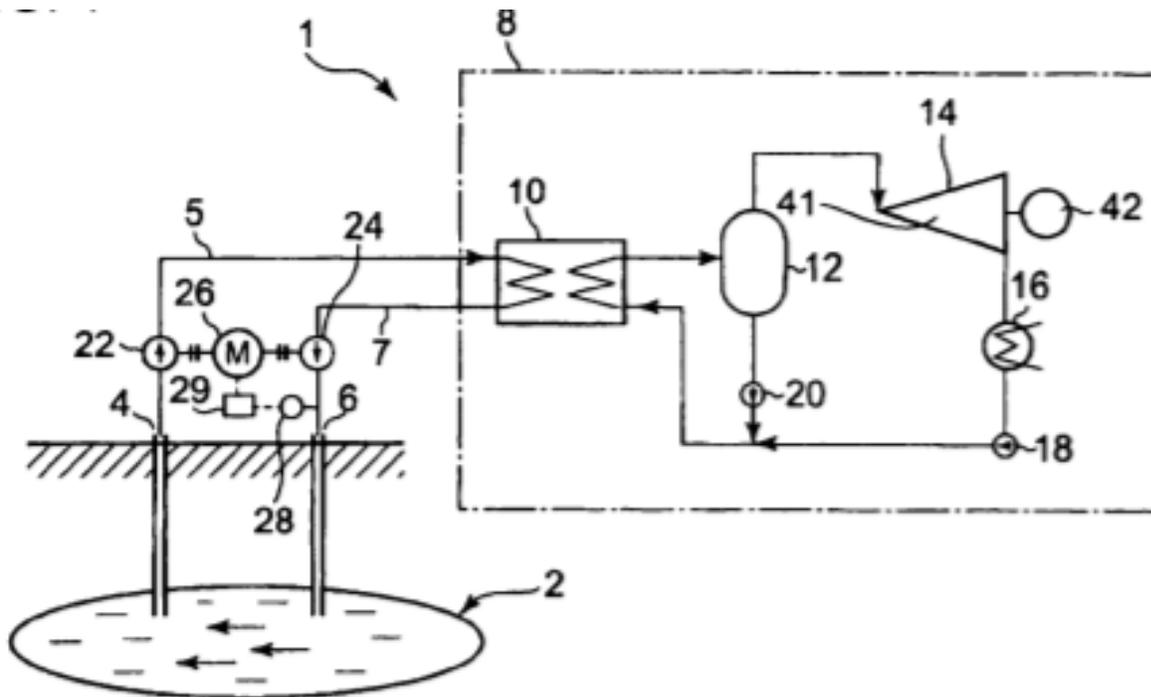
PAÍS : Australia
INVENTOR : Fujii Kiyotaka et al
SOLICITANTE : Mitsubishi Heavy Ind Ltd
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : AU2010346227
FECHA DE PUBLICACIÓN : 29/03/2012
CLASIFICACIÓN CIP : F01K25/10
: Plantas de motor de vapor

USO DE LA PATENTE
Dominio público
Patente no solicitada en Chile
ENLACE
<https://bit.ly/3pRgpc5>

RESUMEN

Se presenta un aparato de generación de energía geotérmica que usa agua caliente a presión ultra alta y un método para usar agua caliente a presión ultra alta en la generación de energía geotérmica, en el que se puede usar agua subterránea a presión ultra alta, como agua de mar fósil, y se puede usar una bomba de uso general. Se utiliza como bomba de retorno para devolver al suelo el agua que se ha utilizado para la generación de energía.

FIGURA



Diseño de planta superior que convierte la energía geotérmica en electricidad

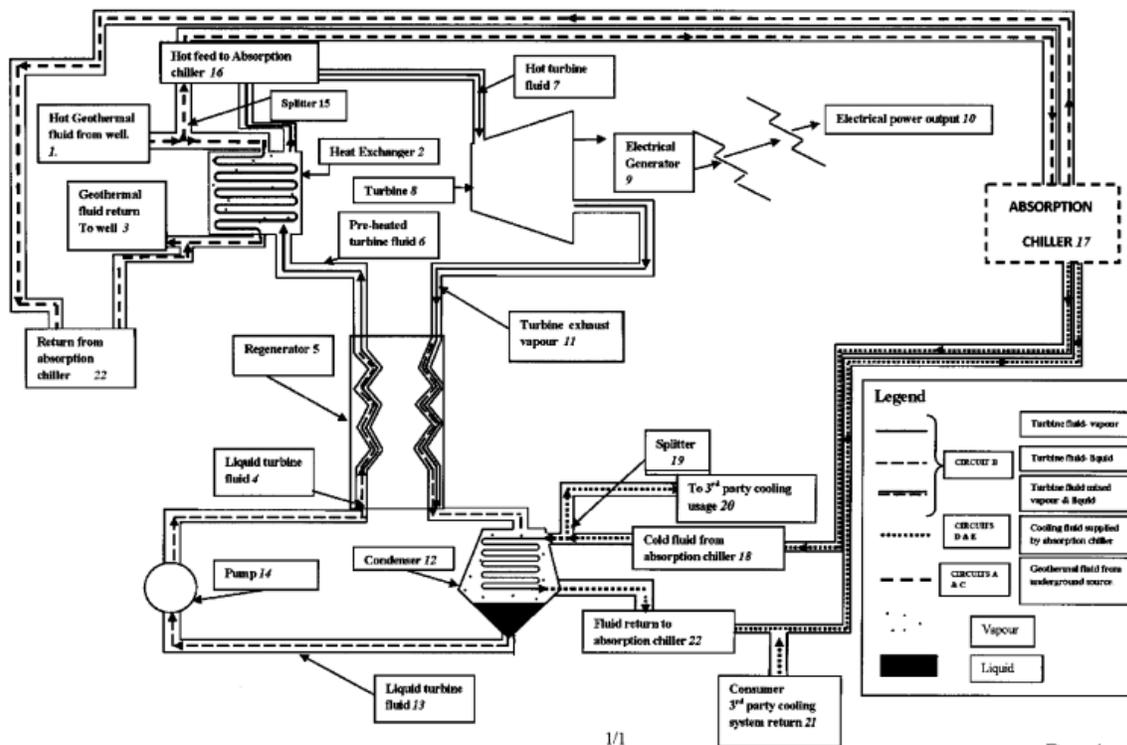
PAÍS : Australia
 INVENTOR : Harry Duerden
 SOLICITANTE : Icon Geothermal Pty Ltd
 NÚMERO DE PUBLICACIÓN : AU2011101067
 FECHA DE PUBLICACIÓN : 29/09/2011
 CLASIFICACIÓN CIP : F03G7/00
 : Mecanismos de producción de energía mecánica, no previstos en otro lugar o que utilizan fuentes de energía no previstas en otro lugar

USO DE LA PATENTE : Dominio público
 Patente no solicitada en Chile
 ENLACE : <https://bit.ly/3EWcL6Z>

RESUMEN

Este documento divulga un diseño de planta superior que convierte la energía geotérmica en electricidad mediante un enfriador de absorción. Maximizar la eficiencia de conversión de energía geotérmica en energía eléctrica requiere enfriar el fluido que sale de la turbina de vapor a líquido en condiciones exigentes. El fluido utilizado para impulsar la turbina puede ser el propio fluido geotérmico o un fluido binario que ha adquirido calor de la fuente geotérmica. El agua fría o el aire o una combinación de estos fluidos es el medio de enfriamiento común.

FIGURA



Sistema de generación de energía geotérmica sobre la base de dióxido de carbono

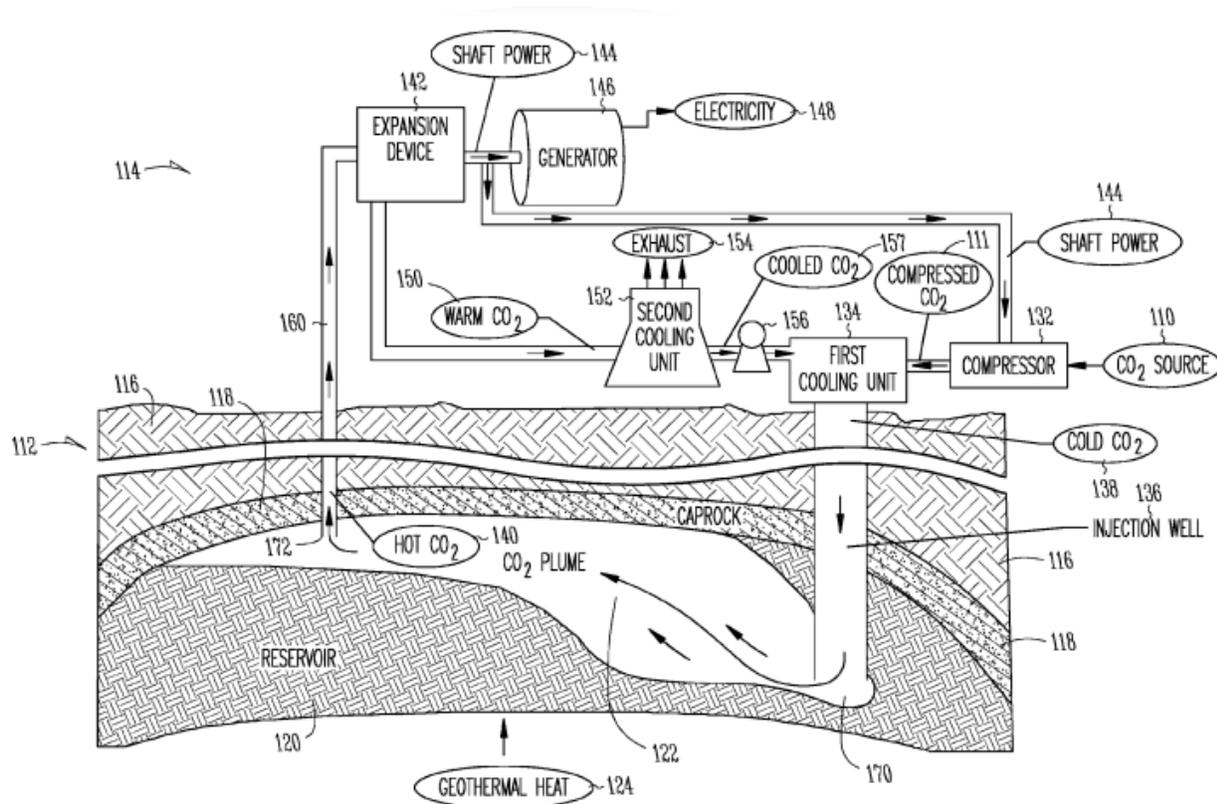
PAÍS	: Estados Unidos	USO DE LA PATENTE
INVENTOR	: Martin Saar et al	Dominio público
SOLICITANTE	: Univ Minnesota et al	Patente no solicitada en Chile
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: CA2879544	ENLACE
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 23/01/2014	https://bit.ly/3qigMwr
CLASIFICACIÓN CIP	: C09K8/594	

Composiciones utilizadas en combinación con gas inyectado

RESUMEN

La presente invención consiste en un sistema que comprende un pozo de inyección para acceder a un depósito que contiene un fluido nativo que contiene al menos un hidrocarburo, en el que el depósito está ubicado debajo de uno o más rocas. Está a una primera temperatura y es accesible sin utilizar hidrofractura a gran escala.

FIGURA



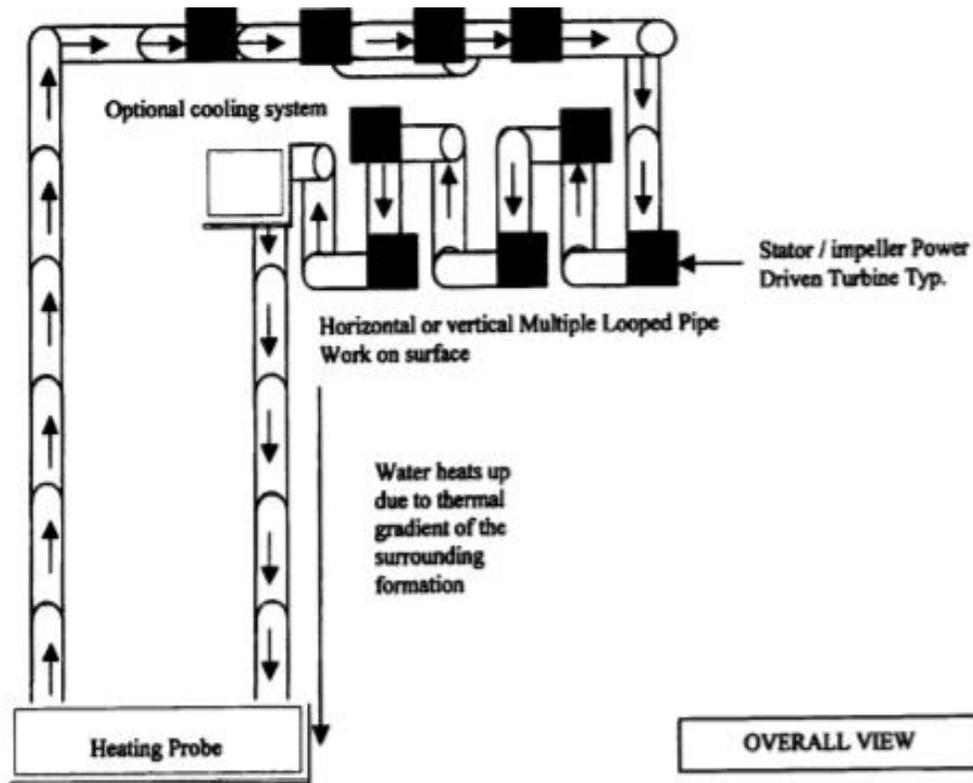
Generación de energía por convección geotérmica

PAÍS	: Reino Unido	USO DE LA PATENTE
INVENTOR	: Brendon O'Toole	Dominio público
SOLICITANTE	: Brendon O'Toole	Patente no solicitada en Chile
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: GB2454277	ENLACE
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 06/05/2009	https://bit.ly/33skM5T
CLASIFICACIÓN CIP	: F03G4/00	
	: Dispositivos para producir energía mecánica a partir de energía geotérmica.	

RESUMEN

Un sistema de generación de energía comprende calentar agua usando energía geotérmica en una formación subterránea. El agua es forzada a la superficie del suelo por convección, a través de tuberías en bucle, donde se utiliza para impulsar microturbinas que impulsan generadores para producir electricidad. El agua se enfría con el aire sobre el suelo, lo que permite que el agua continúe circulando de regreso al subsuelo. El agua también se puede enfriar mediante un intercambiador de calor. La tubería en bucle puede estar abierta o cerrada, y puede estar dispuesta horizontal o verticalmente.

FIGURA



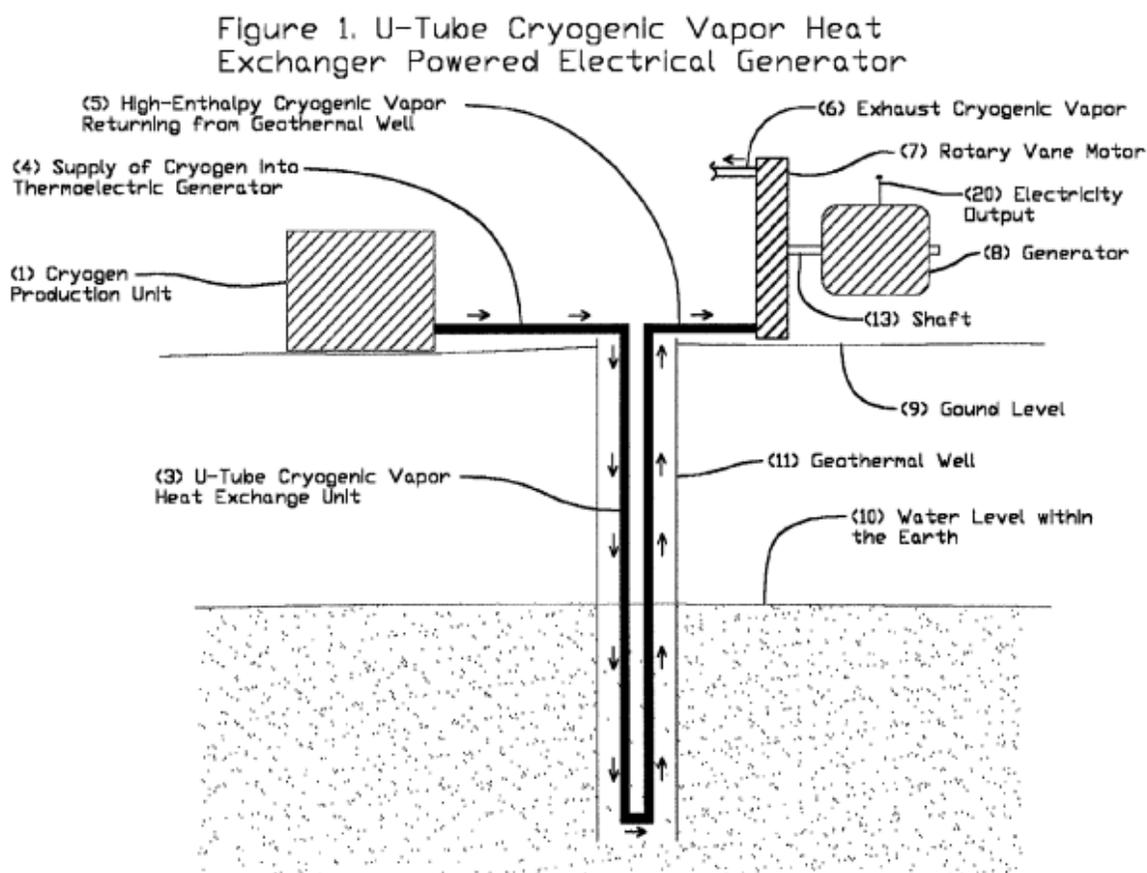
Método de extracción de calor mejorada de una fuente de calor geotérmica

PAÍS	: Estados Unidos	USO DE LA PATENTE
INVENTOR	: Robert Daniel Hunt	Dominio público
SOLICITANTE	: Robert Daniel Hunt	Patente no solicitada en Chile
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: US2003010652	ENLACE
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 16/01/2003	https://bit.ly/3GJUqKK
CLASIFICACIÓN CIP	: H01L35/34	
	: Dispositivos termoeléctricos que comprenden una unión de materiales diferentes	

RESUMEN

La presente invención se refiere a la generación de electricidad mediante vapor criogénico de alta presión y entalpía formado por absorción de calor de una fuente de calor geotérmica. La criogenia se inyecta en un tubo en U o un intercambiador de calor de tubo abierto que se extiende hasta el fondo de un pozo geotérmico y la criogenia gana energía térmica, lo que hace que la criogenia se vaporice en vapor criogénico de alta entalpía que vuelve a la superficie para funcionar.

FIGURA



Producción in situ autónoma para obtener electricidad

PAÍS
INVENTOR
SOLICITANTE
NÚMERO DE PUBLICACIÓN
FECHA DE PUBLICACIÓN
CLASIFICACIÓN CIP

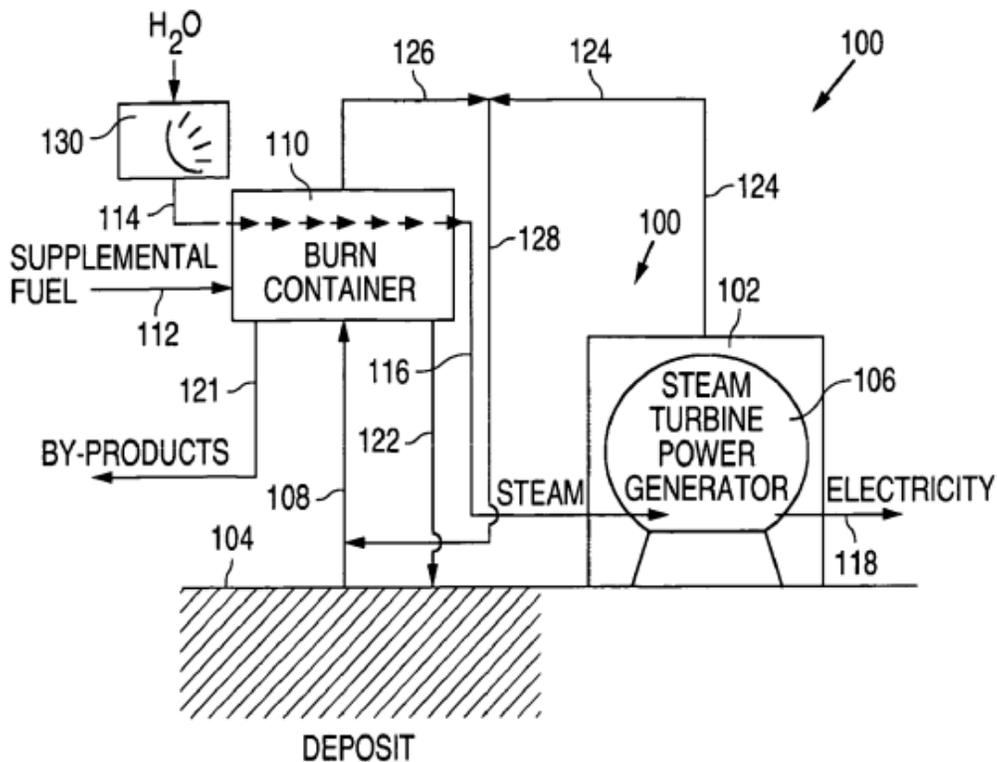
: Estados Unidos
: William Hendershot
: William Hendershot
: US2008116694
: 22/05/2008
: F03G4/00
: Dispositivos para producir
energía mecánica a partir de
energía geotérmica

USO DE LA PATENTE
Dominio público
Patente no solicitada en Chile
ENLACE
<https://bit.ly/3EVbeOr>

RESUMEN

Este documento divulga la producción in situ autónoma para obtener electricidad. La lutita bituminosa y/o las arenas bituminosas se utilizan para generar electricidad y/o vapor en el sitio del depósito de lutitas bituminosas/arenas bituminosas en un proceso in situ para recuperar petróleo del depósito. El material a granel de lutitas/arenas se retira del depósito y se quema para generar energía térmica. La energía térmica se utiliza para calentar agua y generar vapor. El vapor se puede utilizar directamente en el proceso in situ o se puede utilizar para impulsar un generador de energía de turbina de vapor ubicado muy cerca del depósito para generar electricidad.

FIGURA



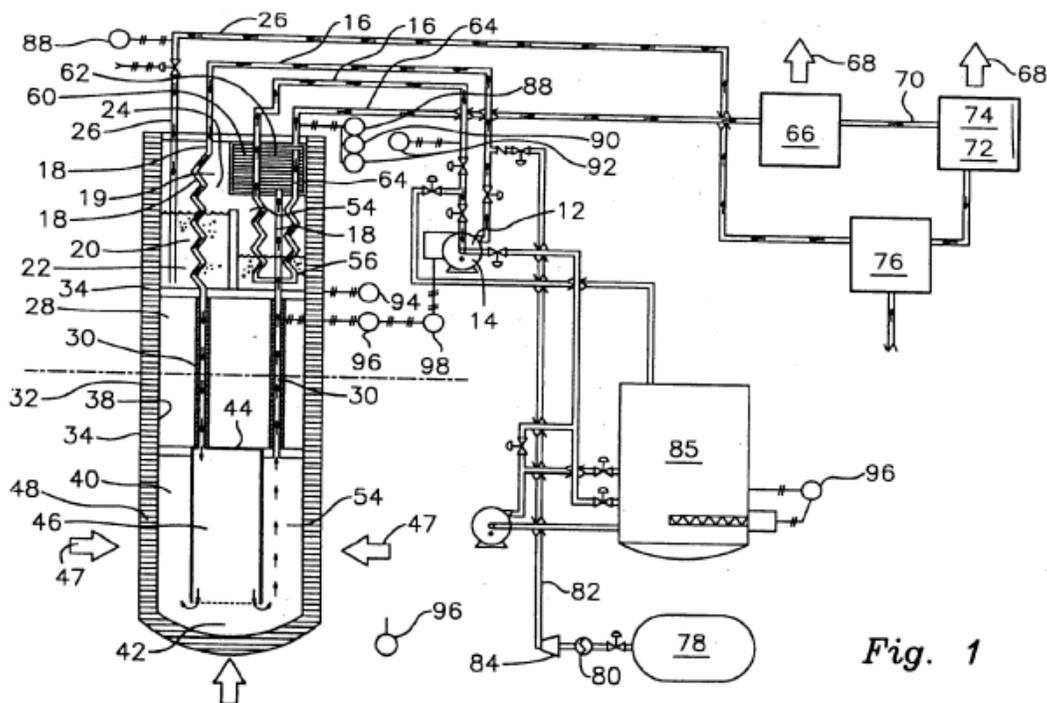
Sistema para producir electricidad mediante energía geotérmica

PAÍS	: Estados Unidos	USO DE LA PATENTE
INVENTOR	: Reinaldo Antonio Faget-Mora	Dominio público
SOLICITANTE	: Reinaldo Antonio Faget-Mora	Patente no solicitada en Chile
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: US2008271453	ENLACE
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 06/11/2008	https://bit.ly/3dSBr4A
CLASIFICACIÓN CIP	: F03G7/04	
	: Mecanismos de producción de energía mecánica, no previstos en otro lugar o que utilizan fuentes de energía no previstas en otro lugar	

RESUMEN

Esta tecnología consiste en un sistema para producir electricidad mediante el bombeo de una mezcla de metales fundidos de sodio/potasio, a través de tuberías dentro de las paredes del equipo que se extiende hacia abajo hasta la zona geotérmica de la tierra. La mezcla de metales fundidos pasa a través de una primera área de intercambio de calor produciendo vapor, luego pasa hacia abajo a través de un área aislada de vacío de baja presión desde donde se bombea desde la tubería a una zona de transferencia de calor superconductora de alta presión en la parte inferior del equipo ubicado en la zona geotermal.

FIGURA



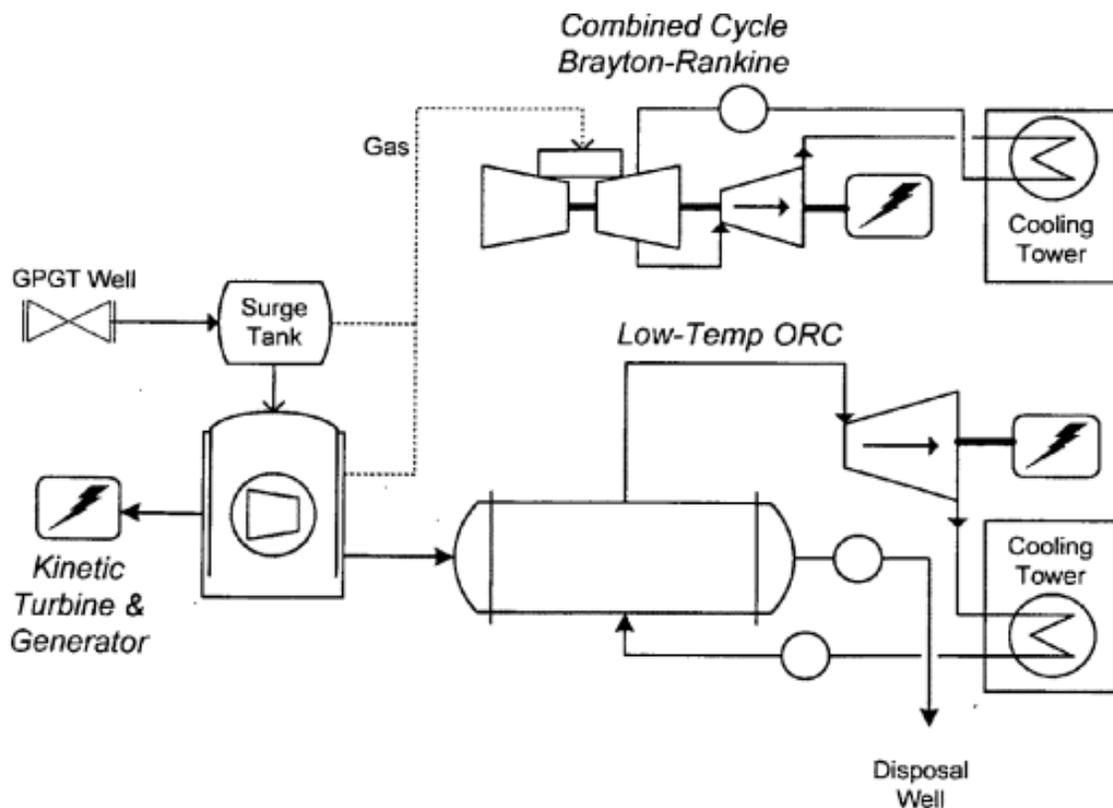
Sistema para producir electricidad a partir de reservorios geotermales geopresurizados

PAÍS	: Estados Unidos	USO DE LA PATENTE
INVENTOR	: George Nitschke	Dominio público
SOLICITANTE	: George Nitschke	Patente no solicitada en Chile
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: US2010258251	ENLACE
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 14/10/2010	https://bit.ly/3GAsrNM
CLASIFICACIÓN CIP	: F03G4/00	
	: Dispositivos para producir energía mecánica a partir de energía geotérmica.	

RESUMEN

Se describe un diseño de sistema que convierte la salmuera geotérmica (GPGT) en salmuera saturada, junto con la producción de electricidad, a partir de la energía de la salmuera GPGT. El diseño integra un sistema de conversión GPGT que concentra una porción de la salmuera GPGT, utilizando la energía térmica de esa porción, con un sistema diseñado para producir electricidad a partir del resto de la energía de la salmuera GPGT.

FIGURA



Sistema de generación eléctrica geotérmica de pozos que producen calor individualmente

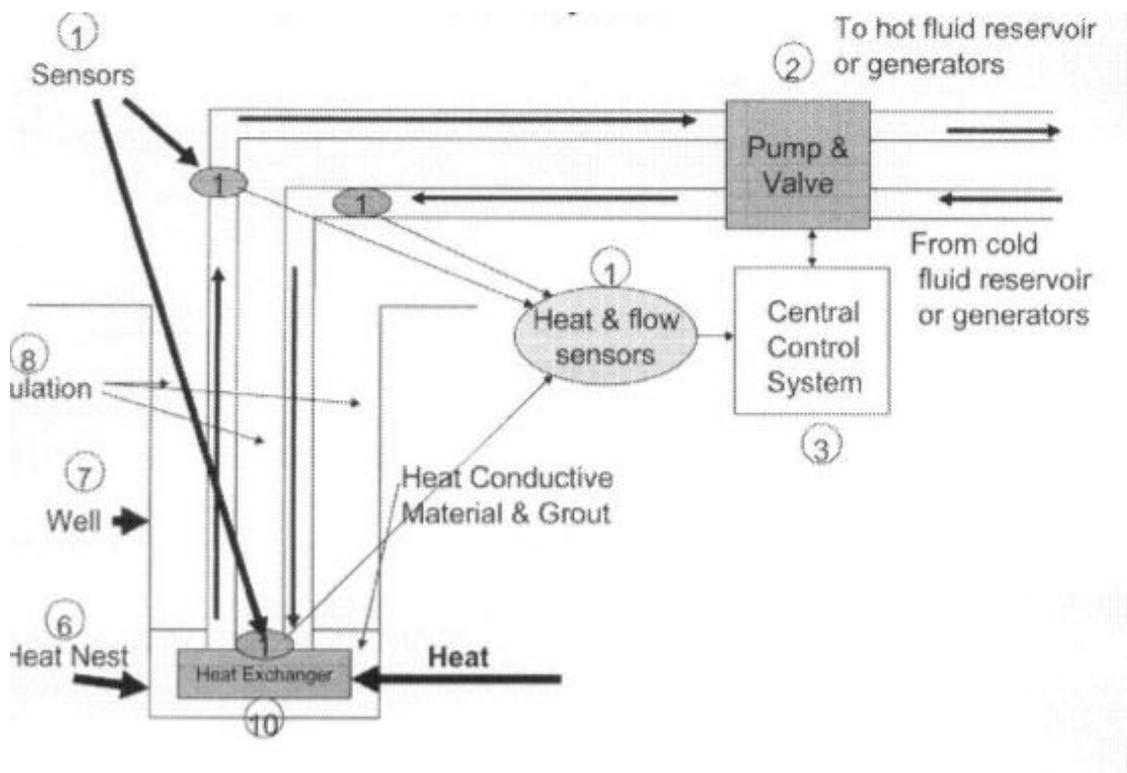
PAÍS	: Estados Unidos	USO DE LA PATENTE
INVENTOR	: Michael Parrella	Dominio público
SOLICITANTE	: Michael Parrella	Patente no solicitada en Chile
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: US2010269501	ENLACE
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 28/10/2010	https://bit.ly/3GVY5p8
CLASIFICACIÓN CIP	: F03G4/00	

: Dispositivos para producir energía mecánica a partir de energía geotérmica.

RESUMEN

Un sistema de control gestiona y optimiza un sistema de generación eléctrica geotérmica de uno o más pozos que producen calor individualmente. El sistema de control incluye sensores de calor que miden la temperatura y el flujo de fluido y se colocan en puntos críticos en los pozos, en las tuberías, en un depósito de fluido caliente, en un depósito de fluido frío y en un sistema de enfriamiento.

FIGURA



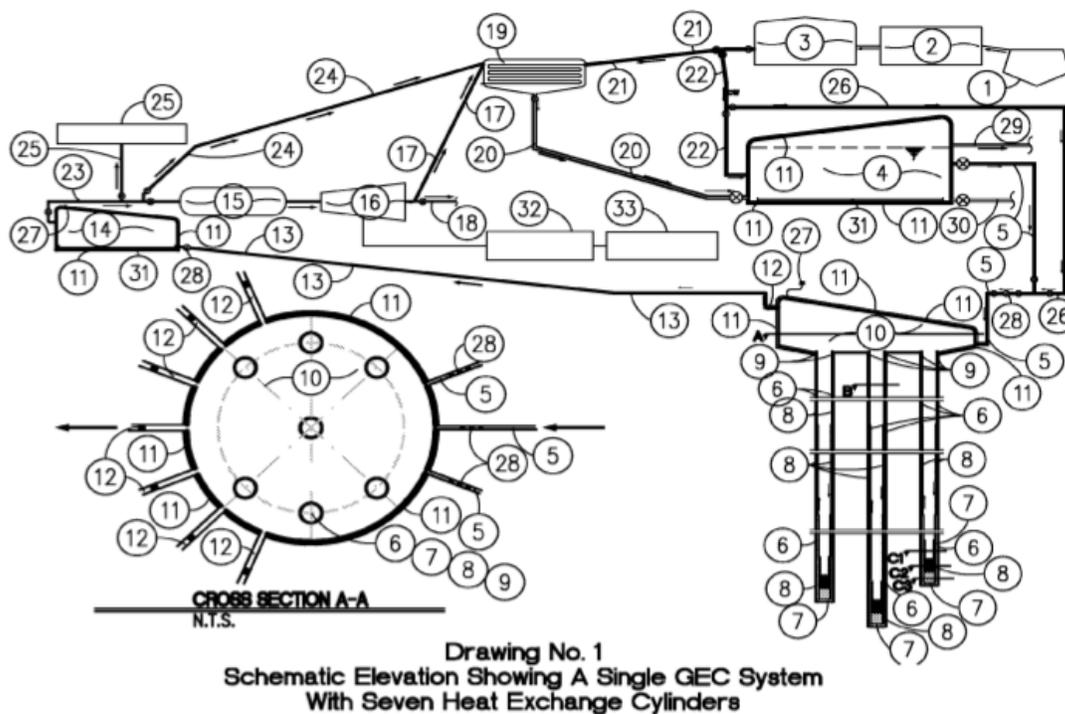
Método y sistema de producción de electricidad geotérmica

PAÍS	: Estados Unidos	USO DE LA PATENTE
INVENTOR	: Eli Zadok et al	Dominio público
SOLICITANTE	: Eli Zadok et al	Patente no solicitada en Chile
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: US2010300092	ENLACE
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 02/12/2010	https://bit.ly/3oTNK6U
CLASIFICACIÓN CIP	: F03G7/00	
	: Mecanismos de producción de energía mecánica, no previstos en otro lugar o que utilizan fuentes de energía no previstas en otro lugar	

RESUMEN

La presente invención corresponde a dispositivos de aprovechamiento de energía geotérmica, sistema de producción de vapor, método de producción de electricidad y método de energía térmica para extraer energía térmica geotérmica renovable dentro de un ciclo cerrado no contaminante, recirculante destinado a aplicaciones de generación de electricidad o para otros usos de calor directos o indirectos.

FIGURA



Calefacción suplementaria para sistema de energía geotérmica

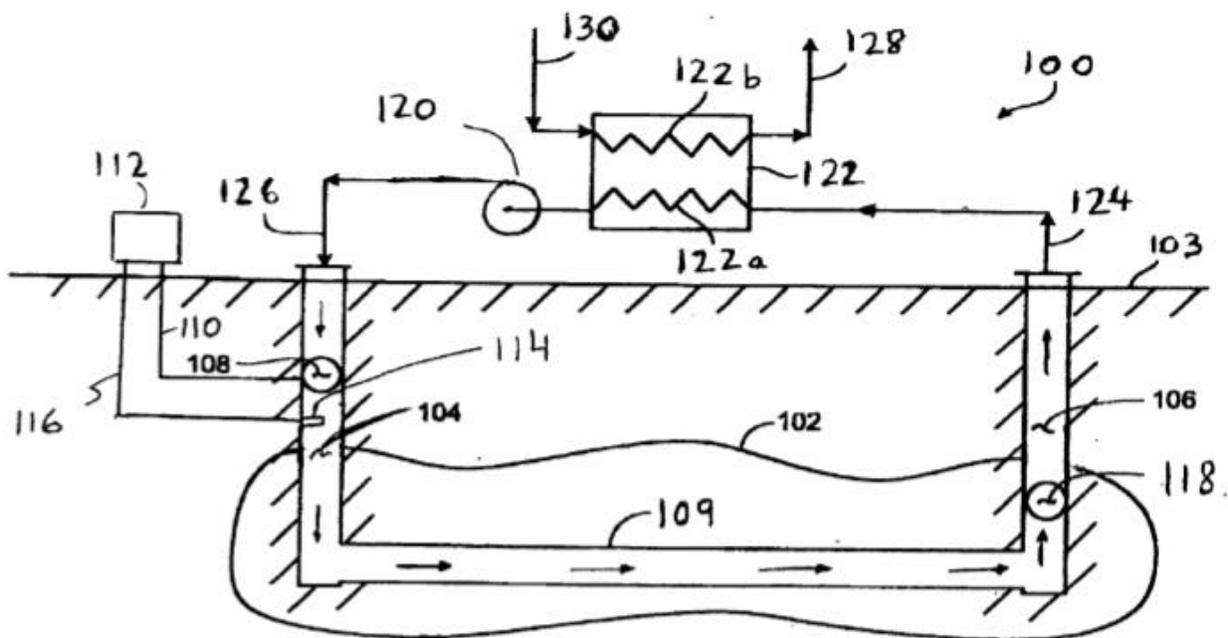
PAÍS : Estados Unidos
INVENTOR : William Riley
SOLICITANTE : William Riley
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2011041500
FECHA DE PUBLICACIÓN : 24/02/2011
CLASIFICACIÓN CIP : F03G4/02
: Dispositivos para producir energía mecánica a partir de energía geotérmica.

USO DE LA PATENTE
Dominio público
Patente no solicitada en Chile
ENLACE
<https://bit.ly/3sazLeX>

RESUMEN

La extracción de energía de una formación de roca caliente subterránea, que ocurre naturalmente, incluye permitir que el fluido fluya, al menos parcialmente bajo la influencia de la gravedad, a través de un pozo de inyección de fluido a la formación de roca caliente, convirtiendo la energía cinética del fluido que fluye en electricidad, utilizando en al menos una parte de la electricidad generada para precalentar el fluido antes de que llegue a la formación de roca caliente, calentar el fluido con la formación de roca caliente y, posteriormente, extraer energía del fluido calentado para su uso en conexión con una aplicación.

FIGURA



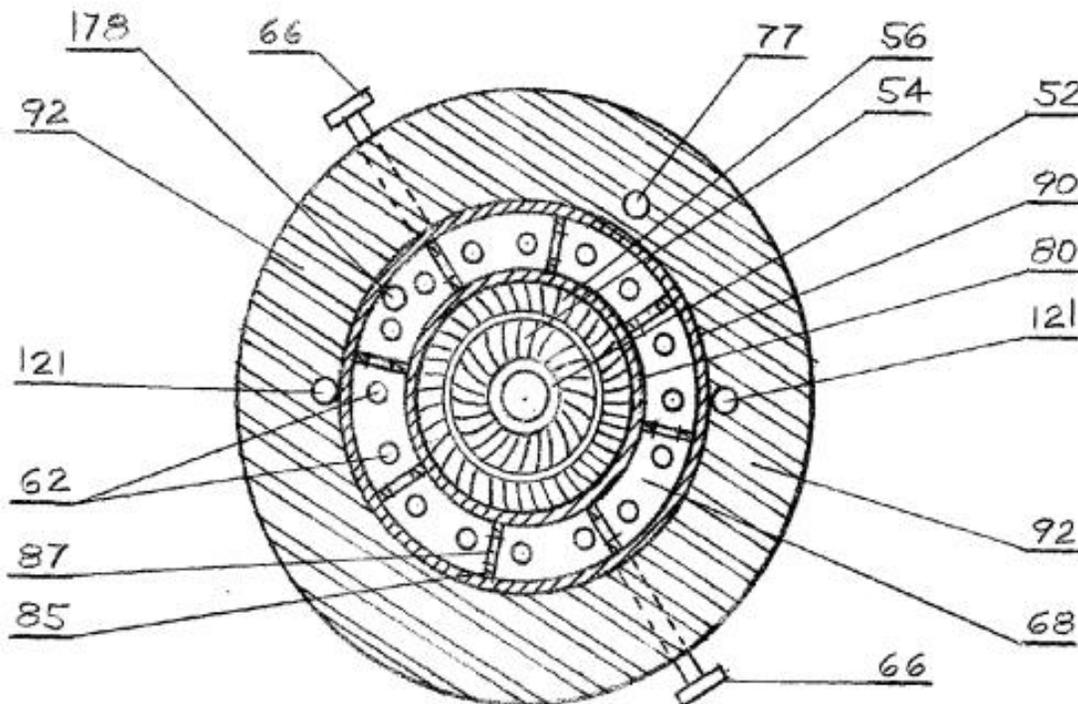
Generador geotérmico integrado autónomo

PAÍS	: Estados Unidos	USO DE LA PATENTE
INVENTOR	: Nikola Lakic	Dominio público
SOLICITANTE	: Nikola Lakic	Patente no solicitada en Chile
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: US2011169274	ENLACE
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 14/07/2011	https://bit.ly/3GKpUAI
CLASIFICACIÓN CIP	: F03G4/00	
	: Dispositivos para producir energía mecánica a partir de energía geotérmica	

RESUMEN

Este generador geotérmico autónomo incluye una caldera, un compartimiento de turbina, un generador de electricidad, un condensador y un cable eléctrico. El condensador incluye una cámara distribuidora, una cámara periférica y una pluralidad de tubos dispuestos entre las cámaras. La cámara periférica del condensador envuelve y enfría la turbina, el generador electivo y el selector de los departamentos del condensador. El condensador enfría y convierte el vapor exhausto de nuevo en estado líquido y lo devuelve a la caldera para recalentarlo.

FIGURA



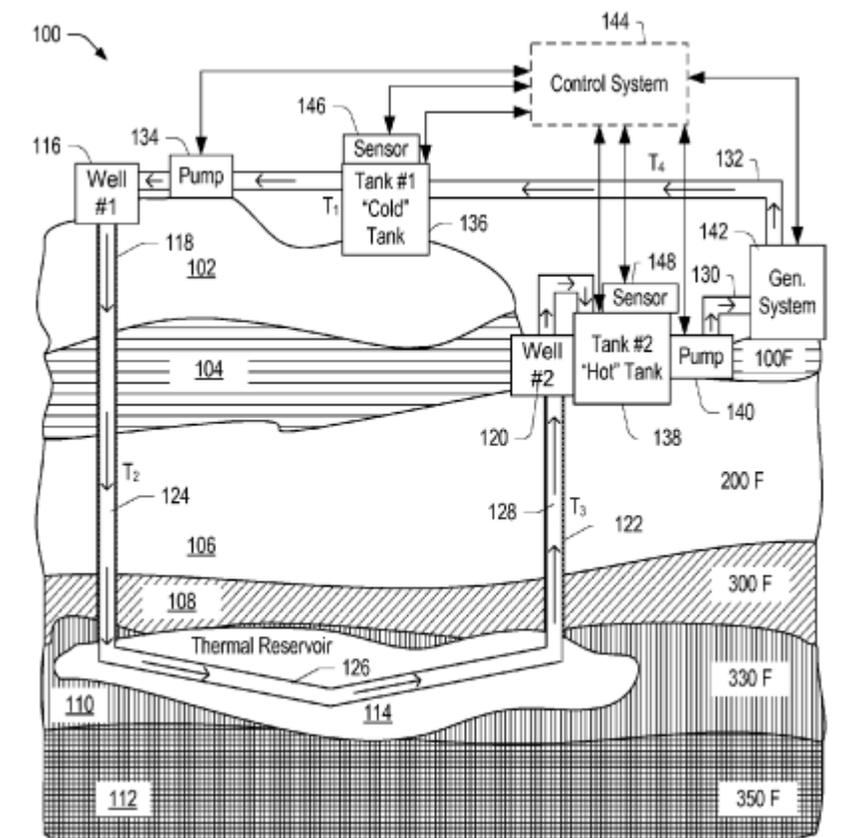
Sistemas y métodos de circuito cerrado para la generación de electricidad geotérmica

PAÍS	: Estados Unidos	USO DE LA PATENTE
INVENTOR	: Susanne Vaughan et al	Dominio público
SOLICITANTE	: Susanne Vaughan et al	Patente no solicitada en Chile
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: US2012174581	ENLACE
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 12/07/2012	https://bit.ly/3IPUQ47
CLASIFICACIÓN CIP	: F03G7/00	
	: Mecanismos de producción de energía mecánica, no previstos en otro lugar o que utilizan fuentes de energía no previstas en otro lugar	

RESUMEN

Este sistema incluye al menos un conjunto de tuberías que define un conducto de fluido de circuito cerrado configurado para hacer circular un fluido dentro de un pozo entubado y a través de al menos una parte de depósito térmico subterráneo para calentar el fluido. El sistema incluye, además, un sistema de energía térmica acoplado al menos a un sistema de tuberías y configurado para generar electricidad a partir del calor transportado por el fluido.

FIGURA



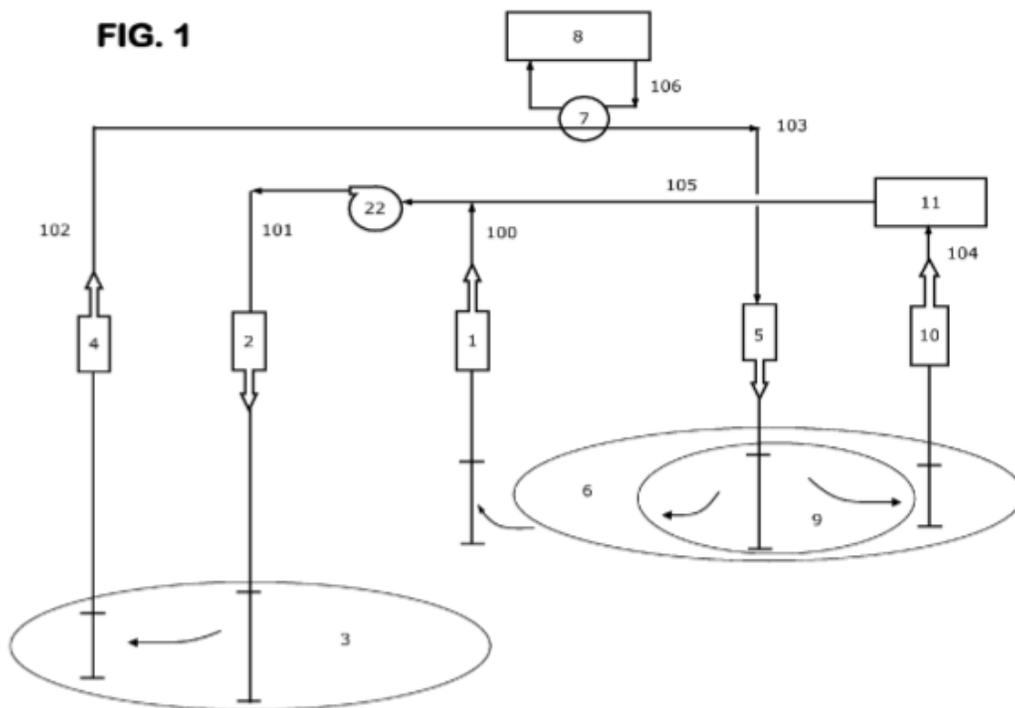
Sistemas y métodos para un depósito de energía geotérmica artificial

PAÍS	: Estados Unidos	USO DE LA PATENTE
INVENTOR	: Paul Klemencic	Dominio público
SOLICITANTE	: Paul Klemencic	Patente no solicitada en Chile
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: US2013056171	ENLACE
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 07/03/2013	https://bit.ly/3maz2Xw
CLASIFICACIÓN CIP	: B65G5/00	
	: Almacenamiento de fluidos en cavidades o cámaras naturales o artificiales en la tierra	

RESUMEN

Se describe un método para usar fluidos calentados por proyectos de sistemas geotérmicos mejorados, que recuperan el calor geotérmico desde rocas secas calientes y luego inyectan los fluidos presurizados calentados en una formación rocosa adecuada para crear un depósito de energía geotérmica artificial. Este depósito se puede utilizar para almacenar energía térmica aumentando la entalpía de los fluidos inyectados intercambiándolos por fluidos calentados de otras fuentes, incluida una planta de energía solar térmica.

FIGURA



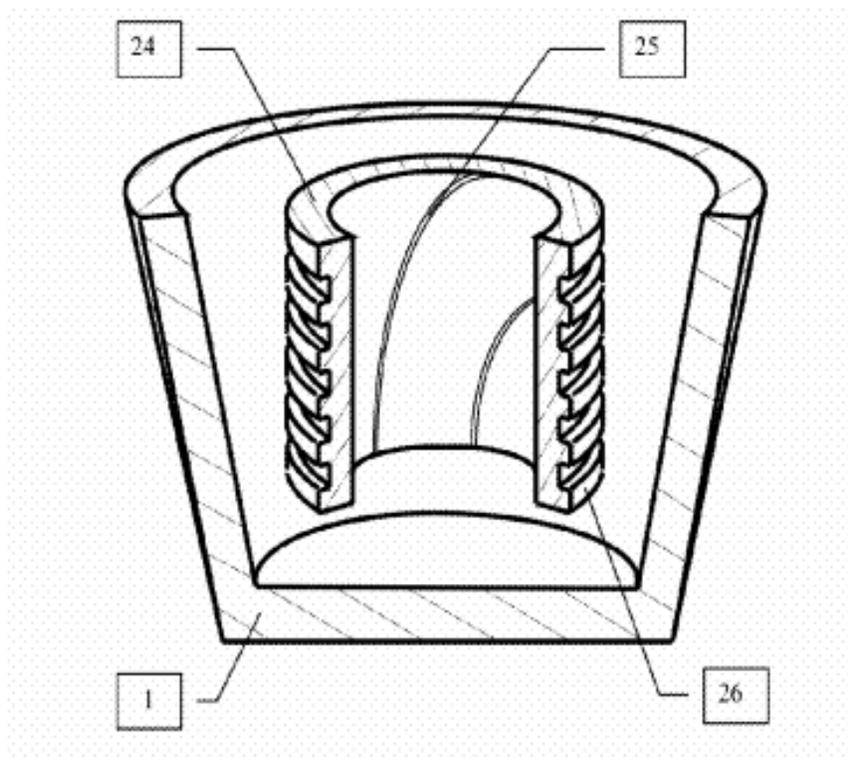
Equipo y método para generar electricidad geotérmica de alta temperatura

PAÍS	: Estados Unidos	USO DE LA PATENTE
INVENTOR	: Lu Ming	Dominio público
SOLICITANTE	: Lu Ming	Patente no solicitada en Chile
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: US2014123643	ENLACE
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 08/05/2014	https://bit.ly/3q2PjP5
CLASIFICACIÓN CIP	: F03G7/04	
	: Mecanismos de producción de energía mecánica utilizando diferencias de presión o diferencias térmicas que ocurren en la naturaleza	

RESUMEN

Esta invención proporciona un equipo y un método aplicables y efectivos para generar electricidad mediante la extracción de energía geotérmica de alta temperatura basada en el principio de tubería de calor. Incluye un evaporador, un condensador, una válvula de descarga, una línea de vapor, una válvula de mariposa para controlar el gas electrónicamente, una línea de retorno principal, una válvula de mariposa para líquido, una línea de retorno y una turbina de vapor.

FIGURA



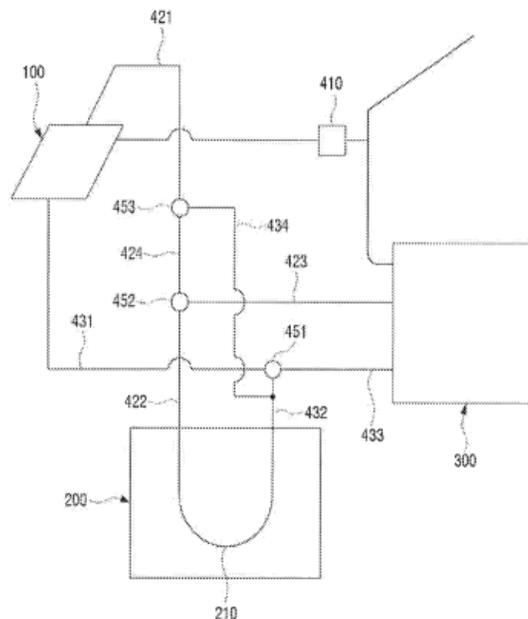
Sistema de producción de calor-electricidad que utiliza energía solar y calor geotérmico

PAÍS	: Estados Unidos	USO DE LA PATENTE
INVENTOR	: Lee Euy-Joon et al	Dominio público
SOLICITANTE	: Korea Energy Research Iins	Patente no solicitada en Chile
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: US2014123644	ENLACE
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 08/05/2014	https://bit.ly/3m4wYjC
CLASIFICACIÓN CIP	: F03G7/04	
	: Mecanismos de producción de energía mecánica utilizando diferencias de presión o diferencias térmicas que ocurren en la naturaleza	

RESUMEN

Esta tecnología consiste en un sistema de producción combinado de calor y electricidad que incluye un módulo de células solares, en el que se forma un camino de flujo a través del cual fluye un medio de calentamiento lateral de la fuente de calor calentado por calor solar y que genera electricidad por luz solar; un intercambiador de calor geotérmico, que absorbe el calor geotérmico a través del medio de calentamiento del lado de la fuente de calor; una bomba de calor que incluye un intercambiador de calor del lado de la fuente de calor que realiza el intercambio de calor entre el medio de calentamiento del lado de la fuente de calor; un refrigerante y un intercambiador de calor del lado de la carga que realiza el intercambio de calor entre el refrigerante y un medio de calentamiento del lado de la carga; un controlador que controla el medio de calentamiento del lado de la fuente de calor para que pase a través del módulo de células solares y el intercambiador de calor geotérmico; y una pluralidad de tuberías que conectan el módulo de células solares, el intercambiador de calor geotérmico y la bomba de calor.

FIGURA



Sistemas de generación de energía geotérmica a base de dióxido de carbono

PAÍS	: Estados Unidos	USO DE LA PATENTE
INVENTOR	: Jimmy Bryan Randolph	Dominio público
SOLICITANTE	: Jimmy Bryan Randolph	Patente no solicitada en Chile
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: US2014130498	ENLACE
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 15/05/2014	https://bit.ly/3DXwySo
CLASIFICACIÓN CIP	: E21B43/24	
	: Métodos o aparatos para obtener petróleo, gas, agua, materiales solubles o fundibles o una suspensión de minerales de los pozos usando calor	

RESUMEN

El presente documento divulga un sistema que comprende un pozo de inyección en comunicación con un reservorio subterráneo que contiene una solución nativa que contiene metano a una primera temperatura, un pozo de producción en comunicación con el reservorio, un sistema de suministro que proporciona un fluido de trabajo basado en inyección agua al pozo en una segunda temperatura más baja que la primera temperatura, en la que la exposición del fluido de trabajo al fluido nativo hace que una porción de metano salga de la solución para formar un fluido de producción de al menos una porción del fluido de trabajo y la porción de metano. La exposición a las primeras temperaturas calienta el fluido de producción a una tercera temperatura más alta que la segunda temperatura, en la que el fluido de producción calentado ingresa al pozo de producción. También incluye un aparato de recuperación de energía en comunicación con el pozo de producción para convertir la energía en el fluido de producción en electricidad, calor o una combinación de los mismos.

FIGURA

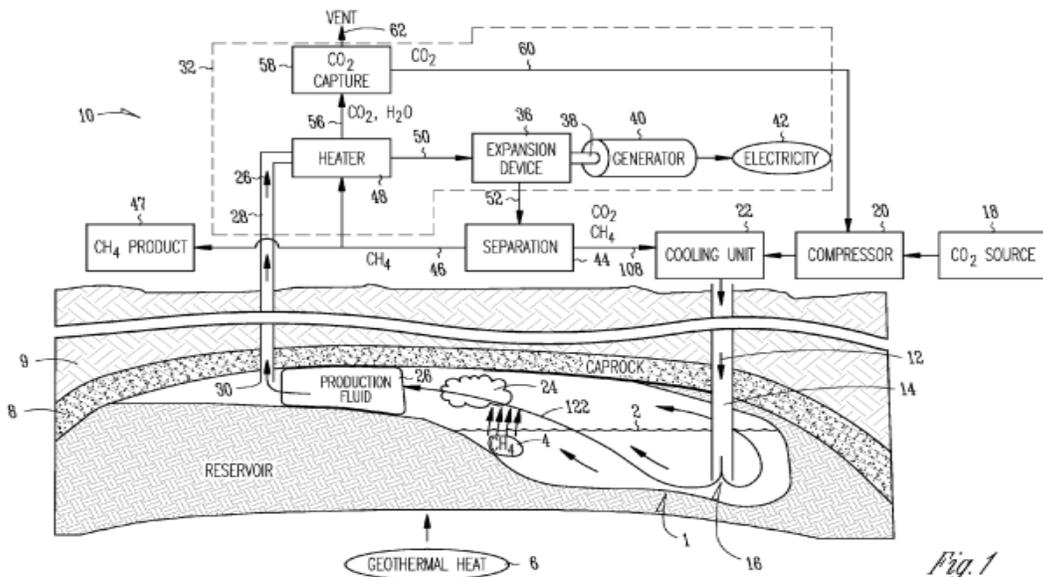


Fig. 1

Sistema y método de uso del flujo de aire del calor generado por la geotermia

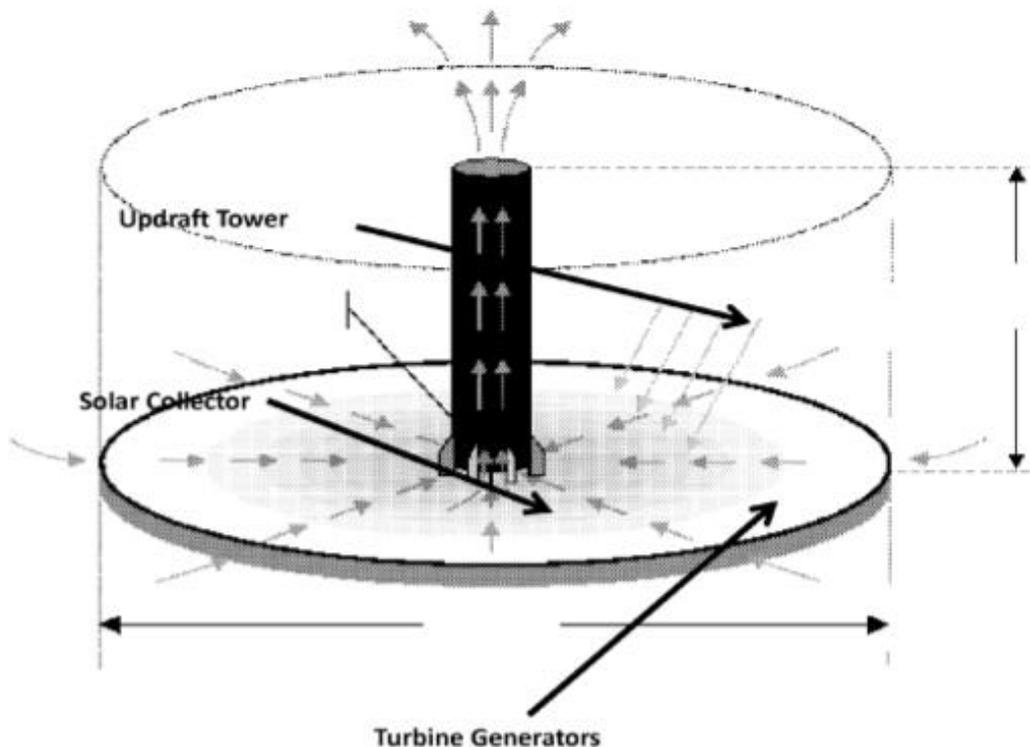
PAÍS : Estados Unidos
INVENTOR : Michael Parrella et al
SOLICITANTE : Gtherm Inc
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2015107243
FECHA DE PUBLICACIÓN : 23/04/2015
CLASIFICACIÓN CIP : F03D9/00
: Adaptaciones de motores
eólicos para usos especiales

USO DE LA PATENTE
Dominio público
Patente no solicitada en Chile
ENLACE
<https://bit.ly/3EZ5C5S>

RESUMEN

Se proporciona un aparato que tiene uno o más SWEGS (Sistema geotérmico de pozo único) que pueden configurarse para calentar aire en una disposición de torre de energía de tiro. En un circuito cerrado se puede bombear fluido frío al SWEGS y calentar a una temperatura en un rango de, por ejemplo, 100°C-300°C, y se puede bombear fluido caliente fuera del SWEGS.

FIGURA



Generación de electricidad y desalinización de agua usando calor geotérmico

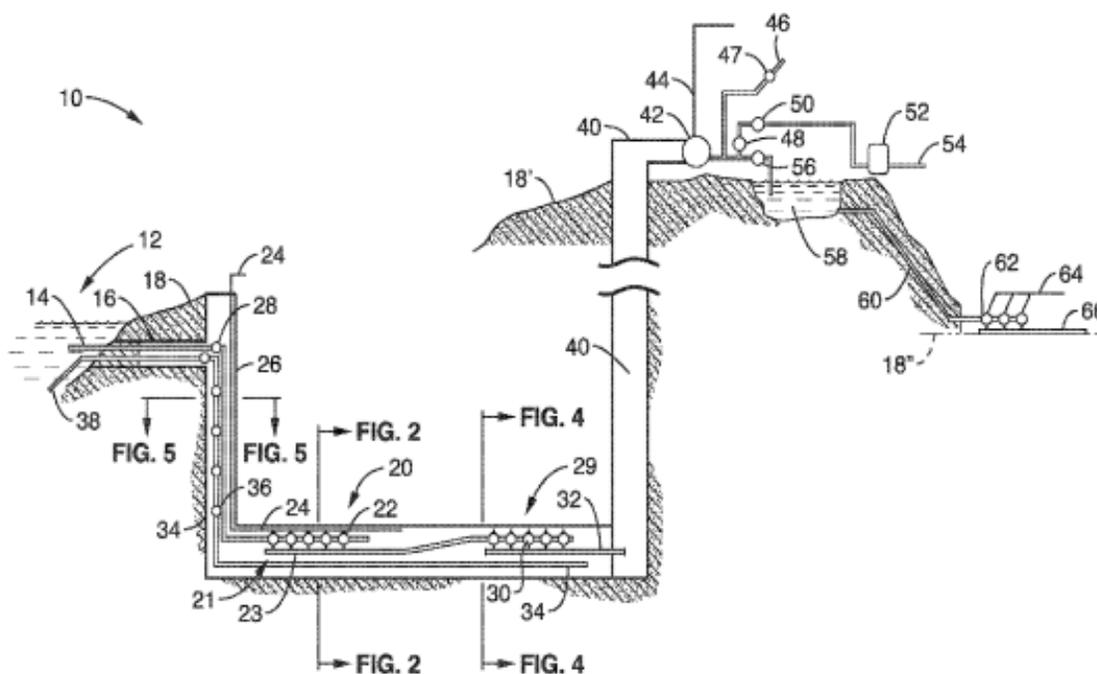
PAÍS : Estados Unidos
INVENTOR : Juano Derric
SOLICITANTE : Juano Derric
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US2016312646
FECHA DE PUBLICACIÓN : 27/10/2016
CLASIFICACIÓN CIP : C02F1/16
: Tratamiento de agua
utilizando calor residual de
otro proceso

USO DE LA PATENTE
Dominio público
Patente no solicitada en Chile
ENLACE
<https://bit.ly/3oWX9KN>

RESUMEN

Se describe un aparato para generar electricidad y desalinizar agua, que utiliza uno o más pozos subterráneos para transportar agua de mar hasta una profundidad operativa de varias millas en la que los generadores eléctricos son accionados por turbinas para generar electricidad transportada a la superficie. Luego, una etapa de desalinización recibe la salida de agua del generador y calienta esta agua en respuesta a la temperatura ambiente del eje para destilar el agua. El agua desalinizada se acopla a un eje vertical donde se convierte en vapor y viaja hasta el equipo de la turbina de vapor y luego a una instalación de condensación en la superficie que condensa el vapor desalinizado nuevamente en agua líquida pura para su distribución. La energía también se genera a partir del vapor ascendente y también convierte la energía potencial del agua entre la elevación de la instalación de condensación y la elevación más baja de una instalación de distribución de agua que recibe el agua desalinizada.

FIGURA



Método y aparato para producir energía utilizando fluido geotérmico

PAÍS : Estados Unidos
INVENTOR : Kaplan Uri
SOLICITANTE : Ormat Ind Ltd
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US5664419
FECHA DE PUBLICACIÓN : 09/09/1997
CLASIFICACIÓN CIP : F03G4/00
 : Dispositivos para producir energía mecánica a partir de energía geotérmica

USO DE LA PATENTE
 Dominio público
 Patente no solicitada en Chile
ENLACE
<https://bit.ly/3GNT1mv>

RESUMEN

La energía se produce utilizando un fluido geotérmico de dos fases, utilizando un separador para separar el fluido geotérmico en una rama de vapor y una rama de salmuera. Un vaporizador, que contiene un fluido orgánico, responde al vapor en la rama de vapor para producir fluido orgánico vaporizado y vapor enfriado. Un precalentador recibe la salmuera en la rama de salmuera y el vapor condensado del vaporizador para transferir calor sensible al fluido orgánico antes de que se eliminen la salmuera y el vapor condensado. Una turbina de vapor orgánico responde al fluido orgánico vaporizado producido por el vaporizador para generar electricidad y producir vapor orgánico que sale de la turbina.

FIGURA

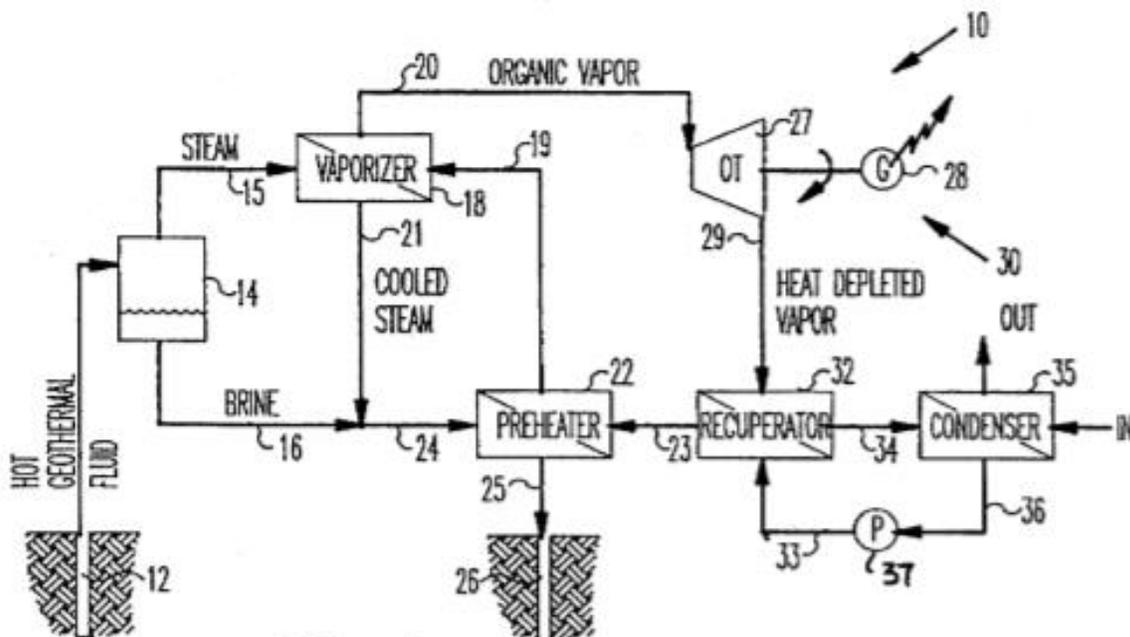


FIG. 1

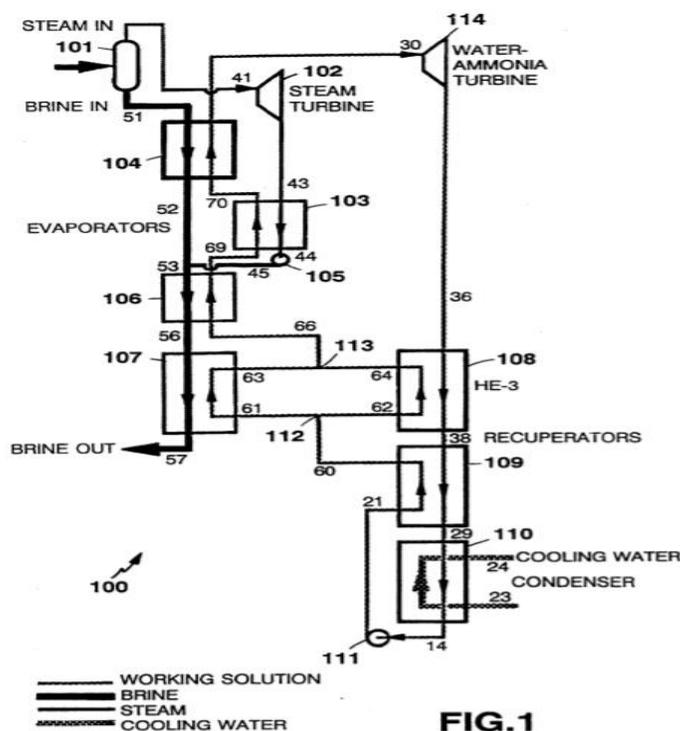
Método y aparato para convertir calor de líquido geotérmico en energía eléctrica

PAÍS	: Estados Unidos	USO DE LA PATENTE
INVENTOR	: Kalina Alexander	Dominio público
SOLICITANTE	: Exergy Inc	Patente no solicitada en Chile
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: US5440882	ENLACE
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 15/08/1995	https://bit.ly/3IWD0la
CLASIFICACIÓN CIP	: F03G4/00	
	: Dispositivos para producir energía mecánica a partir de energía geotérmica	

RESUMEN

Un método y aparato para implementar un ciclo termodinámico que incluye expandir una corriente de trabajo gaseosa, transformar su energía en una forma utilizable y producir una corriente de trabajo gastada. Luego se calienta una corriente de trabajo líquida entrante de múltiples componentes condensando parcialmente la corriente de trabajo gastada. Finalmente se evapora la corriente de trabajo calentada para formar la corriente de trabajo gaseosa usando el calor producido por una combinación de líquido geotérmico de enfriamiento y vapor geotérmico de condensación.

FIGURA



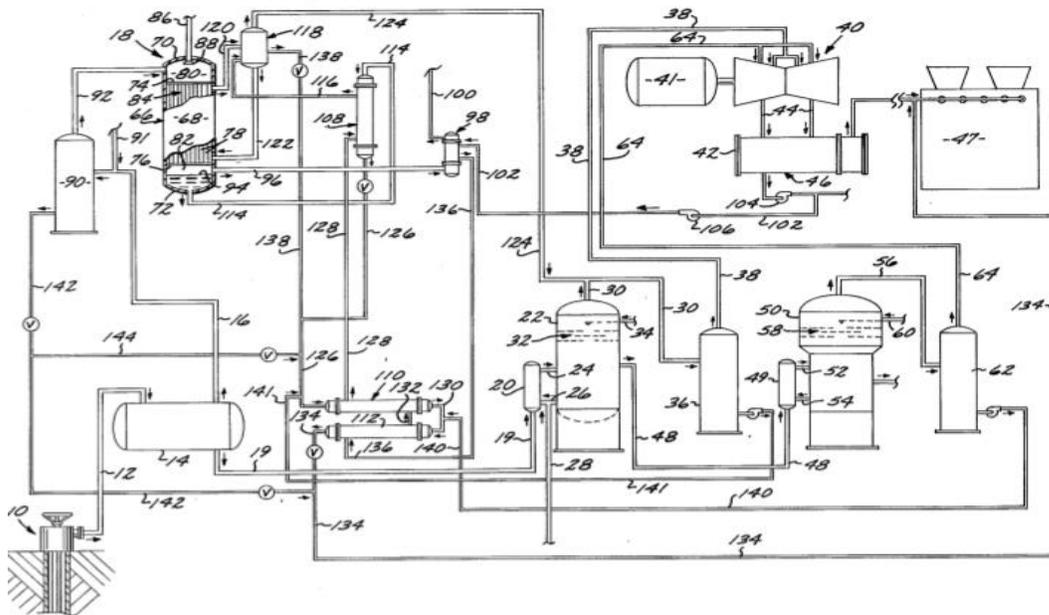
Sistema y método de extracción de gas y recuperación de calor de plantas geotérmicas

PAÍS	: Estados Unidos	USO DE LA PATENTE
INVENTOR	: Enos Bonham Jr	Dominio público
SOLICITANTE	: Magma Power Company	Patente no solicitada en Chile
NÚMERO DE PUBLICACIÓN	: US4930316	ENLACE
FECHA DE PUBLICACIÓN	: 05/06/1990	https://bit.ly/3oYT7S9
CLASIFICACIÓN CIP	: F03G7/04	
	: Dispositivos para producir energía mecánica a partir de energía geotérmica con lavado de fluidos.	

RESUMEN

Se describe una planta generadora de energía eléctrica geotérmica del tipo en el que una corriente de flujo de salmuera geotérmica caliente de un pozo de producción se convierte parcialmente en vapor para la potencia motriz de la turbina. El sistema y el método para eliminar la mayor parte del contenido de gas no condensable arrastrado de la salmuera se aproximan al alto temperatura final de la planta, mientras que al mismo tiempo se recupera la mayor parte de la energía térmica del vapor necesariamente liberado con los gases no condensables. Los gases no condensables, tales como dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, amoníaco y ácido bórico, junto con una cantidad sustancial de vapor de alta temperatura y presión, se separan de la corriente de flujo de salmuera antes de su entrada en las porciones de evaporación súbita convencionales de la planta.

FIGURA



Central termoeléctrica alimentada por fuente de calor geotérmica

PAÍS : Estados Unidos
INVENTOR : Gianio Santi
SOLICITANTE : Gianio Santi
NÚMERO DE PUBLICACIÓN : US4356401
FECHA DE PUBLICACIÓN : 26/10/1982
CLASIFICACIÓN CIP : F03G4/00
: Dispositivos para producir energía mecánica a partir de energía geotérmica

USO DE LA PATENTE
Dominio público
Patente no solicitada en Chile
ENLACE
<https://bit.ly/33uxhbb>

RESUMEN

La invención se refiere a una central termoeléctrica alimentada por una fuente de calor geotérmica, que implica el uso de al menos dos fluidos. El primer fluido (agua) permite trasladar la energía geotérmica del subsuelo a la central. El fluido se bombea al subsuelo a través de un pozo abatido y regresa, después de ser calentado a una temperatura preestablecida, a través de un pozo de salida. El segundo fluido es el dióxido de carbono, que por contacto directo con el primer fluido absorbe la energía térmica de este último y la transforma en energía mecánica a través de sucesivas máquinas. Un posible tercer fluido (amoníaco) produce, en una planta frigorífica de absorción, la refrigeración necesaria para bajar la temperatura y, por tanto, la presión del segundo fluido cuando sale de la última máquina, posibilitando así la presión óptima establecida.

FIGURA

