

1. TÍTULO

Sistema de enfriamiento mediante expansión de aire comprimido generado por energía del oleaje marino.

2. RESUMEN

La presente invención describe un sistema de enfriamiento que utiliza aire comprimido generado mediante el aprovechamiento de energía cinética del oleaje marino. El sistema comprende un dispositivo captador de energía del oleaje conectado a un sistema de compresión neumática capaz de generar aire comprimido que posteriormente puede almacenarse en contenedores submarinos sometidos a presión hidrostática del entorno oceánico. El aire comprimido puede transportarse mediante redes neumáticas hacia infraestructuras costeras donde se expande mediante dispositivos vortex u otros sistemas de expansión capaces de producir aire frío utilizable en sistemas de climatización. En determinadas configuraciones, el sistema puede combinar la expansión del aire comprimido con procesos de enfriamiento evaporativo mediante aspersión de agua, incrementando la eficiencia térmica del sistema. El agua utilizada en dichos procesos puede provenir de sistemas de desalación marina impulsados por energía del oleaje. El sistema permite generar enfriamiento para viviendas, hoteles, edificaciones comerciales, centros de datos e infraestructuras industriales utilizando energía renovable proveniente del océano, contribuyendo a la reducción del consumo energético y al uso eficiente de recursos hídricos.

3. CAMPO TECNOLÓGICO

La presente invención pertenece al campo de la ingeniería energética marina y particularmente a sistemas de aprovechamiento de energía del oleaje para generación de aire comprimido y su utilización en sistemas de climatización mediante expansión neumática y procesos de enfriamiento evaporativo aplicables a viviendas, hoteles, edificaciones comerciales, centros de datos, instalaciones industriales e infraestructuras ubicadas en regiones costeras o climas cálidos.

4. ANTECEDENTES

Los sistemas de climatización utilizados en viviendas, hoteles, edificaciones comerciales y centros de datos requieren grandes cantidades de energía eléctrica para disipar el calor generado por equipos electrónicos o por condiciones climáticas cálidas.

En regiones tropicales y subtropicales, especialmente en ciudades costeras, una proporción significativa del consumo energético de viviendas y establecimientos turísticos se destina al funcionamiento de sistemas de aire acondicionado.

Diversas tecnologías han sido desarrolladas para mejorar la eficiencia de los sistemas de enfriamiento, incluyendo enfriamiento por aire, enfriamiento por agua, enfriamiento mediante expansión de gases refrigerantes y sistemas de enfriamiento evaporativo.

En centros de datos modernos, el enfriamiento evaporativo mediante aspersión de agua en forma de microgotas se utiliza frecuentemente para mejorar la eficiencia térmica del sistema, ya que la evaporación del agua permite absorber calor del ambiente reduciendo la temperatura del aire circundante.

Sin embargo, dichos sistemas dependen generalmente de agua dulce y de energía eléctrica proveniente de redes convencionales.

Los entornos marinos presentan una fuente significativa de energía renovable asociada al movimiento natural del oleaje.

El inventor ha desarrollado previamente tecnologías relacionadas con el aprovechamiento de energía neumática marina, incluyendo sistemas de generación y almacenamiento de aire comprimido mediante energía del oleaje marino y sistemas de desalación marina impulsados por dicha energía.

La presente invención propone utilizar aire comprimido generado mediante energía del oleaje para producir enfriamiento mediante expansión neumática controlada, pudiendo combinarse con procesos de enfriamiento evaporativo que utilizan agua dulce obtenida mediante desalación marina, permitiendo sistemas de climatización energéticamente eficientes basados en recursos oceánicos renovables.

El inventor ha desarrollado previamente tecnologías relacionadas con el aprovechamiento de energía neumática marina y sistemas energéticos basados en el movimiento del oleaje. Entre dichos desarrollos se encuentra la patente concedida **NC2022/0006754** ante la Superintendencia de Industria y Comercio.

Asimismo, el inventor ha presentado solicitudes adicionales relacionadas con sistemas de generación, almacenamiento y distribución de energía neumática marina actualmente en trámite bajo el número **NC2026/0002795**, así como sistemas de desalación marina impulsados por aire comprimido generado mediante energía del oleaje, radicados ante la Superintendencia de Industria y Comercio y actualmente en proceso de asignación de número de expediente.

La presente invención se relaciona con dichos desarrollos tecnológicos al proponer un sistema de enfriamiento basado en la expansión de aire comprimido generado mediante energía del oleaje marino, permitiendo integrar generación energética marina, desalación y climatización de infraestructuras dentro de un mismo ecosistema tecnológico sostenible.

5. DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La invención describe un sistema de enfriamiento que utiliza aire comprimido generado mediante el aprovechamiento del movimiento del oleaje marino.

El sistema comprende los siguientes componentes principales:

- dispositivo captador de energía del oleaje
- sistema de transmisión mecánica
- sistema de compresión neumática
- sistema de almacenamiento submarino de aire comprimido
- red de distribución neumática
- dispositivos de expansión vortex o equivalentes
- sistemas de enfriamiento evaporativo mediante aspersión de agua

El movimiento del oleaje acciona el dispositivo captador, el cual transmite movimiento mecánico hacia un sistema de compresión capaz de generar aire comprimido.

En determinadas realizaciones, la transmisión mecánica entre el captador de oleaje y el sistema de compresión puede realizarse mediante mecanismos tales como bielas, sistemas de engranajes, transmisiones lineales o mecanismos oscilantes capaces de transformar el movimiento del oleaje en movimiento útil para accionar el compresor.

El sistema de compresión puede incluir compresores de pistón, compresores lineales o compresores de diafragma.

El aire comprimido generado puede almacenarse en contenedores submarinos ubicados bajo el nivel del mar, donde la presión hidrostática del entorno oceánico contribuye a estabilizar el almacenamiento energético.

Posteriormente, el aire comprimido puede transportarse mediante redes neumáticas hacia edificaciones o infraestructuras costeras.

En dichas infraestructuras, el aire comprimido puede expandirse mediante dispositivos vortex capaces de producir enfriamiento por expansión adiabática del aire.

El aire frío generado puede utilizarse para climatización de viviendas, edificios de oficinas, hoteles, centros comerciales, centros de datos o instalaciones industriales.

En determinadas configuraciones, el sistema de enfriamiento puede combinar la expansión del aire comprimido con sistemas de enfriamiento evaporativo mediante aspersión de agua.

En estos sistemas, el agua se libera en forma de microgotas mediante boquillas o sistemas de pulverización capaces de generar un aerosol de agua que al evaporarse absorbe calor del aire circundante.

El agua utilizada en el proceso puede provenir de sistemas de desalación marina impulsados por energía del oleaje, permitiendo el uso de agua dulce sin salinidad que pueda afectar equipos o infraestructuras.

En determinadas realizaciones del sistema, el dispositivo vortex puede generar simultáneamente una corriente de aire frío y una corriente de aire caliente. Mientras la corriente de aire frío se utiliza para climatización, la corriente de aire caliente puede aprovecharse localmente para aplicaciones térmicas auxiliares dentro de la misma infraestructura, incluyendo regeneración de sistemas de deshumidificación o control térmico de sistemas de ventilación.

El sistema puede implementarse tanto en configuraciones individuales para edificaciones específicas como en sistemas centralizados capaces de suministrar enfriamiento a múltiples edificaciones en ciudades costeras.

De esta manera, el sistema configura una solución energética sostenible que integra generación energética marina, eficiencia hídrica y climatización de infraestructuras.

REFERENCIAS DE LOS ELEMENTOS

- 1 captador de energía del oleaje
- 2 sistema de transmisión mecánica
- 3 estructura de soporte
- 4 sistema de compresión neumática
- 5 tubería de conducción de aire comprimido
- 6 sistema de almacenamiento submarino
- 7 contenedores de aire comprimido
- 8 fondo marino
- 9 red de distribución neumática
- 10 dispositivo de expansión vortex

- 11 salida de aire frío
 - 12 sistema de aspersión de agua
 - 13 boquillas generadoras de microgotas
-

6. DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Figura 1 muestra un dispositivo captador de energía del oleaje.

Figura 2 muestra el sistema de compresión neumática.

Figura 3 muestra el sistema de almacenamiento submarino de aire comprimido.

Figura 4 muestra la red de distribución neumática.

Figura 5 muestra el sistema de expansión vortex utilizado para generar aire frío.

Figura 6 muestra una vista general del sistema de enfriamiento mediante aire comprimido generado por energía del oleaje marino.

Figura 7 muestra un sistema de aspersión de agua mediante boquillas generadoras de microgotas utilizado para producir enfriamiento evaporativo.

7. REIVINDICACIONES

1. Sistema de enfriamiento caracterizado por comprender al menos un dispositivo de captación de energía del oleaje marino conectado directa o indirectamente a un sistema de compresión neumática capaz de generar aire comprimido, en el cual el aire comprimido generado se utiliza para producir enfriamiento mediante expansión del aire en dispositivos de expansión.
2. Sistema según la reivindicación 1 donde el aire comprimido es almacenado en contenedores submarinos sometidos a presión hidrostática del entorno oceánico.
3. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el aire comprimido se distribuye mediante redes neumáticas hacia edificaciones o infraestructuras costeras.
4. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el enfriamiento se produce mediante dispositivos vortex o dispositivos equivalentes de expansión.
5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el sistema se aplica a viviendas, edificios comerciales, hoteles, centros de datos o instalaciones industriales.

6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el enfriamiento se combina con enfriamiento evaporativo mediante aspersión de agua.
 7. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el agua utilizada para el enfriamiento evaporativo proviene de sistemas de desalación marina impulsados por energía del oleaje.
 8. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el sistema forma parte de redes de climatización para infraestructuras ubicadas en ciudades o regiones costeras.
 9. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el flujo de aire caliente generado por el dispositivo de expansión se utiliza para aplicaciones térmicas auxiliares dentro de la misma infraestructura.
-

8. DIBUJOS

FIG 1

~ ~ ~ ~ ~
 1
 ()

2
[3]

FIG 2

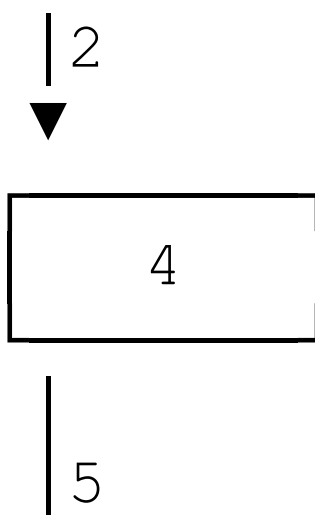


FIG 3

5

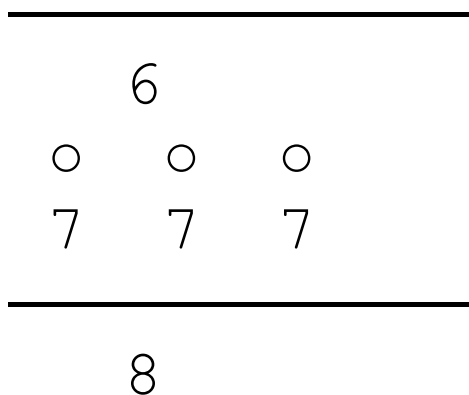


FIG 4

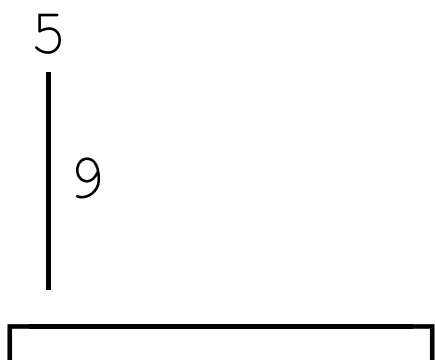




FIG 5

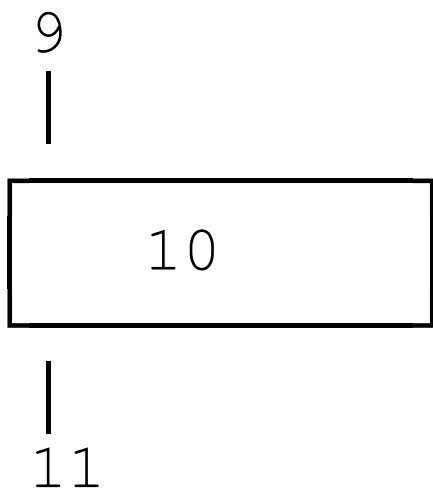
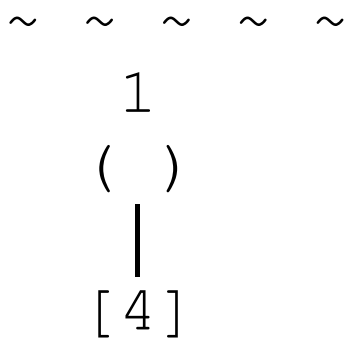


FIG 6



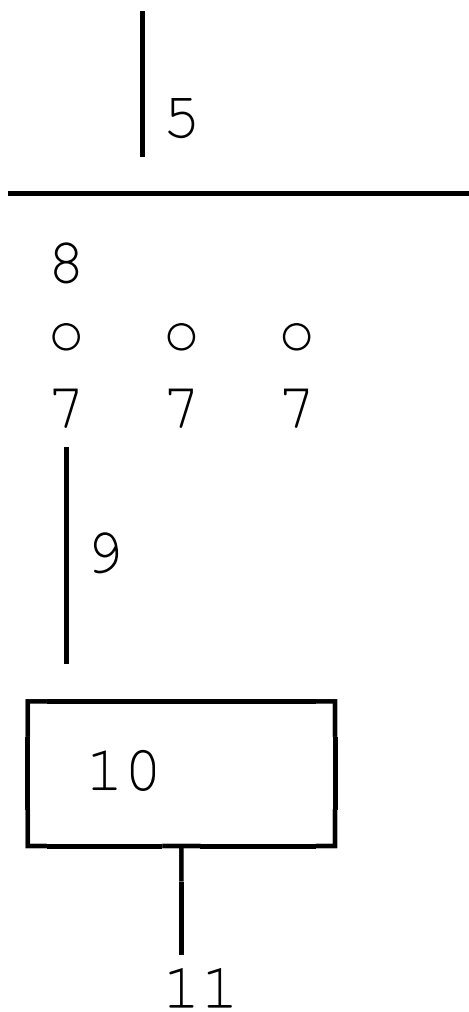
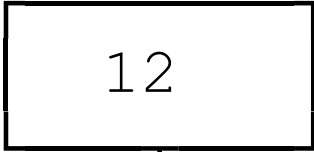


FIG 7

11



12



13

• • •