

REIVINDICACIONES

1. Sistema de hélice que es adecuado para la interacción cinética con un fluido que fluye en una dirección a través de un canal,

en donde el sistema de hélice comprende un cuerpo de soporte que se configura para integrarse dentro del canal en una posición fija, y un sistema de interacción cinética que se proporciona en el cuerpo de soporte de manera que el sistema de interacción cinética se extiende en un área interior del canal cuando el cuerpo de soporte se integra en la posición fija,

en donde el sistema de interacción cinética incluye:

(i) al menos un par de palas giratorias, preferentemente al menos dos pares de palas giratorias, en donde cada par de palas giratorias se proporciona de tal manera que:

- cada pala giratoria tiene una forma plana que comprende dos superficies operativas opuestas que están diseñadas para la interacción cinética con un flujo de fluido;
- cada pala giratoria comprende un eje de pala respectivo sobre el cual la pala giratoria es giratoria, y un engranaje de lámina respectivo que se acopla de manera motriz al eje de pala;
- las dos palas giratorias están montadas de manera giratoria por medio de sus ejes de pala respectivos en un lado de una rueda común y a una distancia entre sí, en donde la rueda común comprende un eje de rueda sobre el cual la rueda común es giratoria, y en donde los dos ejes de pala están montados en la rueda común en dos posiciones respectivas que son excéntricas con respecto al eje de la rueda,
- la rueda común se conecta de manera giratoria al cuerpo de soporte en virtud del eje de la rueda, y se conecta de manera motriz a un engranaje de rueda;
- la rotación de la rueda común acciona las dos transmisiones de palas para girar los dos ejes de palas simultáneamente;
- la configuración del sistema de interacción cinética es de manera que los dos ejes de la pala y el eje de la rueda tienen una dirección similar o paralela entre sí;
- durante el funcionamiento del sistema de hélice, la rotación de la rueda común en combinación con la rotación simultánea de cada pala giratoria sobre su eje de pala da como resultado que cada pala giratoria realice una rotación combinada, en donde cada pala giratoria sigue una trayectoria cíclica por revolución de la rueda común, mientras que las dos palas giratorias no entran en contacto entre sí durante sus rotaciones simultáneas, o

(ii) una única pala giratoria, que se proporciona de tal manera que:

- la pala giratoria tiene una forma plana que comprende dos superficies operativas opuestas que están diseñadas para la interacción cinética con un flujo de fluido;

- la pala giratoria comprende un eje de pala respectivo sobre el cual la pala giratoria es giratoria, y un engranaje de pala respectivo que se acopla de manera motriz al eje de la pala;
- la pala giratoria se monta de manera giratoria por medio de su eje de pala en un lado de una rueda común, en donde la rueda común comprende un eje de rueda sobre el cual la rueda común es giratoria, y en donde el eje de pala se monta en la rueda común en una posición que es excéntrica al eje de rueda,
- la rueda común se conecta de manera giratoria al cuerpo de soporte en virtud del eje de la rueda, y se conecta de manera motriz a un engranaje de rueda;
- la rotación de la rueda común acciona el engranaje de la pala para girar el eje de la pala;
- la configuración del sistema de interacción cinética es de manera que el eje de la pala y el eje de la rueda tienen una dirección similar o paralela entre sí;
- durante el funcionamiento del sistema de hélice, la rotación de la rueda común en combinación con la rotación simultánea de la pala giratoria sobre su eje de pala da como resultado que la pala giratoria realice una rotación combinada, en donde la pala giratoria sigue una trayectoria cíclica por revolución de la rueda común.

2. Sistema de hélice de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la trayectoria cíclica que sigue la pala giratoria se ajusta a la forma de una curva cardioide, en particular en vista de la trayectoria cíclica de una parte de extremo lateral de la pala giratoria.

3. Sistema de hélice de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la trayectoria cíclica de las dos palas giratorias dentro de un par es similar o idéntica.

4. Sistema de hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde el engranaje de la pala de cada pala giratoria tiene una relación de engranaje de $1/2$, de manera que una revolución de la rueda común da como resultado media rotación de la pala giratoria sobre su eje de pala.

5. Sistema de hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde los ejes de las palas de dos palas giratorias dentro de cada par de palas giratorias se montan en la rueda común en posiciones opuestas con respecto al eje de la rueda, preferentemente en posiciones diametralmente opuestas.

6. Sistema de hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde durante el funcionamiento del sistema de hélice, las dos palas giratorias dentro

de un par ejecutan sus respectivas rotaciones combinatorias simultáneamente y con una diferencia de fase, preferentemente una diferencia de fase entre 160 y 200 grados, con la máxima preferencia de 180 grados.

7. Sistema de hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde durante una revolución de la rueda común, la pala giratoria asume una orientación en reposo para una interacción cinética mínima durante la primera mitad de la revolución de la rueda común, y la pala giratoria asume una orientación activa para una interacción cinética máxima durante una segunda mitad de la revolución de la rueda común.

8. Sistema de hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde durante una revolución completa de la rueda común, la velocidad de rotación de la pala giratoria aumenta gradualmente de una velocidad de rotación mínima a una velocidad de rotación máxima y subsecuentemente disminuye gradualmente de la velocidad de rotación máxima a la velocidad de rotación mínima, en donde preferentemente la relación de velocidad de rotación máxima frente a velocidad de rotación mínima es de aproximadamente 2 : 1.

9. Sistema de hélice de acuerdo con las reivindicaciones 7 y 8 combinadas, en donde la velocidad de rotación máxima se logra durante la primera mitad de la revolución completa de la rueda común en donde se supone la orientación en vacío de la hélice giratoria, y la velocidad de rotación mínima se logra durante la segunda mitad de la revolución completa de la rueda común en donde se supone la orientación activa de la hélice giratoria.

10. Sistema de hélice de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, en donde el engranaje de palas para cada pala giratoria incluye un engranaje elíptico u ovalado que coopera con un engranaje circular, en donde preferentemente el engranaje circular es un engranaje circular que gira de manera excéntrica.

11. Sistema de hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde el engranaje de la hélice para cada hélice giratoria se monta en la rueda común respectiva, en donde el engranaje de la hélice se posiciona de manera que incluye un engranaje de conexión que se acopla con un engranaje no giratorio fijado al cuerpo de soporte en una posición concéntrica con el eje de la rueda.

12. Sistema de hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde cada pala giratoria tiene una altura y un ancho, en donde el eje de la pala se extiende paralelo a la dirección de la altura de la pala giratoria, y preferentemente la altura de la pala giratoria es mayor que el ancho de la pala giratoria.

13. Sistema de hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde las superficies operativas opuestas de cada pala giratoria son similares o idénticas, y tienen una forma sustancialmente de superficies planas que se proporcionan preferentemente con secciones de extremo lateral curvadas cuando se ven en sección transversal perpendicular a la dirección de altura de la pala giratoria.

14. Sistema de hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema de interacción cinética comprende un primer par de palas giratorias y un segundo par de palas giratorias,

en donde el primer par de palas giratorias se conecta de manera giratoria a una primera rueda común, y el segundo par de palas giratorias se conecta de manera giratoria a una segunda rueda común,

en donde la primera rueda común y la segunda rueda común están conectadas de manera giratoria al cuerpo de soporte de manera que la primera rueda común y la segunda rueda común se disponen adyacentes entre sí en una configuración coplanar, y están conectadas de manera motriz a un primer y segundo engranaje de rueda respectivos, en donde preferentemente la primera rueda común y la segunda rueda común giran en direcciones opuestas entre sí durante el funcionamiento.

15. Sistema de hélice de acuerdo con la reivindicación 14, en donde el primer par de palas giratorias y el segundo par de palas giratorias giran en direcciones opuestas y en simetría especular entre sí, y la fase de rotación de las palas giratorias de la primera rueda común y la fase de rotación de las palas giratorias de la segunda rueda común son diferentes entre sí por una diferencia de fase de 60 a 120 grados, preferentemente de 80 a 100 grados, con mayor preferencia de 90 grados.

16. Sistema de hélice de acuerdo con la reivindicación 14 o 15, en donde la trayectoria cíclica de las palas giratorias del primer par se solapa parcialmente con la trayectoria cíclica de las palas giratorias del segundo par, en particular en vista de la trayectoria cíclica de la parte de extremo lateral de cada pala giratoria.

17. Sistema de hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1-13, que comprende un primer sistema de interacción cinética de acuerdo con la opción (ii), y un segundo sistema de interacción cinética de acuerdo con la opción (ii), en donde el primer sistema de interacción cinética comprende una única pala giratoria que se conecta de manera giratoria a una primera rueda común, y el segundo sistema de interacción cinética comprende una única pala giratoria que se conecta de manera giratoria a una segunda rueda común,

en donde la primera rueda común y la segunda rueda común están conectadas de manera giratoria al cuerpo de soporte de manera que la primera rueda común y la segunda rueda común se disponen adyacentes entre sí en una configuración coplanar, y están conectadas de manera motriz a un primer y segundo engranaje de rueda respectivos, en donde preferentemente la primera rueda común y la segunda rueda común giran en direcciones opuestas entre sí durante el funcionamiento.

18. Sistema de hélice de acuerdo con la reivindicación 17, en donde la única pala giratoria del primer sistema de interacción cinética y la única pala giratoria del segundo sistema de interacción cinética giran en direcciones opuestas y en simetría especular entre sí, y la fase de rotación de la primera rueda común y la segunda rueda común son diferentes entre sí por una diferencia de fase, preferentemente una diferencia de fase entre 160 y 200 grados, con la máxima preferencia de 180 grados.

19. Sistema de hélice de acuerdo con la reivindicación 17 o 18, en donde la trayectoria cíclica de la única pala giratoria del primer sistema de interacción cinética se superpone con la trayectoria cíclica de la única pala giratoria del segundo sistema de interacción cinética, en particular en vista de la trayectoria cíclica de la parte de extremo lateral de cada pala giratoria.

20. Canal para conducir un flujo de fluido unidireccional, que comprende paredes laterales y un lado de entrada y un lado de salida para conducir unidireccionalmente un flujo de fluido desde el lado de entrada al lado de salida, cuyo canal se proporciona con un sistema de hélice de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde el cuerpo de soporte del sistema de hélice se integra de manera fija dentro del canal, y el sistema de interacción cinética del sistema de hélice incluye al menos una rueda común que se proporciona de tal manera que:

- durante una revolución completa de cada rueda común, la pala giratoria asume una orientación inactiva (inactiva o arrastre) para una interacción cinética mínima durante la primera mitad de la revolución completa de la rueda común, y la pala

giratoria asume una orientación activa (empuje) para una interacción cinética máxima durante la segunda mitad de la revolución de la rueda común;

- cada rueda común gira contra el flujo unidireccional de fluido en el canal durante la primera mitad de la revolución completa, y la rueda común gira con el flujo unidireccional de fluido en el canal durante la segunda mitad de la revolución completa,

en donde la primera mitad de la revolución se realiza a una pequeña distancia de la pared lateral más cercana del canal, mientras que la segunda mitad de la revolución se realiza a una gran distancia de la pared lateral más cercana del canal.

21. Canal de acuerdo con la reivindicación 20, en donde el sistema de hélice se integra de manera fija en una sección longitudinal del canal a través de la cual se conduce el flujo de fluido, cuya sección longitudinal tiene un ancho entre paredes laterales opuestas del canal cuyo ancho no es más del 20 % mayor, preferentemente no más del 10 % mayor, que el ancho necesario para permitir que las palas giratorias ejecuten sus trayectorias cíclicas respectivas durante el funcionamiento sin contactar con las paredes laterales opuestas.