



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 289 323**

51 Int. Cl.:  
**B63B 1/38** (2006.01)  
**B63H 11/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03755896 .2**  
86 Fecha de presentación : **16.05.2003**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1507698**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **23.02.2005**

54 Título: **Sistema de propulsión para un barco de navegación rápida, en especial un barco de guerra.**

30 Prioridad: **29.05.2002 DE 102 24 012**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.02.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.02.2008**

73 Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**80333 München, DE**

72 Inventor/es: **Abdel-Maksoud, Moustafa;**  
**Rzadki, Wolfgang y**  
**Sadler, Karl-Otto**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sistema de propulsión para un barco de navegación rápida, en especial un barco de guerra.

5 La invención se basa en un sistema de propulsión para un barco de navegación rápida, en especial un barco de guerra, con una propulsión mediante al menos un chorro de agua generado en un conjunto de bomba con tobera de salida y con preferencia una corriente de hélice, generada mediante al menos una hélice.

10 La tarea de la invención consiste en indicar un sistema de propulsión para un barco de navegación rápida, por ejemplo un barco de pasajeros o un trasbordador Ropas, pero en especial un barco de guerra que, con relación a los sistemas conocidos hasta ahora, pueda evitar una estela de gases de escape y dificulte mucho o haga imposible la localización del barco mediante sensores conocidos, como sensores de infrarrojos y sensores ópticos.

15 Los barcos de guerra de navegación rápida con una propulsión mediante chorros de agua y hélices se conocen como propuesta, como por ejemplo del artículo de Günter Gusek, "¿Viene la fragata del futuro de Alemania?", en la revista Marineforum, 76º año, septiembre de 2001, página 8.

20 De las propuestas disponibles hasta ahora, por ejemplo también de internet - informaciones de la compañía Rolls-Royce-, no puede deducirse sin embargo cómo deben construirse por ejemplo barcos de navegación rápida con pocas o nulas emisiones, que son propulsados por un chorro de agua. En especial no se reivindica en las propuestas conocidas un guiado de corriente sobre el fondo de tales barcos.

25 Del documento US 4979917 se conoce un sistema de propulsión para un barco con una propulsión mediante al menos un chorro de agua (Waterjet) generado en un conjunto de bomba con tobera de salida para el agua, en el que el chorro de agua arrastra gases de escape añadidos detrás del conjunto de bomba de al menos un mecanismo de propulsión, en donde el chorro de agua se genera en al menos una unidad de propulsión por chorro de agua por medio de una bomba, accionada mediante el mecanismo de propulsión, y en donde los gases de escape se alimentan al chorro de agua en un campo de depresión en la región de la salida de chorro de agua desde el conjunto de bomba con bomba.

30 La tarea descrita anteriormente es resuelta mediante un sistema de propulsión con las particularidades de la reivindicación 1. El chorro de agua arrastra aquí gases alimentados detrás del conjunto de bomba, en especial gases de escape, al menos de un mecanismo de propulsión que se compone en especial de una unidad generadora de energía y un generador, en donde el chorro de agua se genera en al menos una unidad de propulsión por chorro de agua por medio de una bomba, accionada por ejemplo mediante un motor eléctrico o directamente a través de un motor diesel o una turbina de gas y cuya energía de accionamiento se genera por ejemplo mediante un juego de generadores.

35 Mediante la solución conforme a la invención puede conseguirse una implantación directa de gases de escape en el agua, que es especialmente ventajosa. La estela de gases de escape conocida desaparece y no puede detectarse ni mediante sensores de infrarrojos ni ópticamente. Esto es ventajosamente aplicable también en el caso de funcionamiento a plena carga, es decir, en navegación máxima. También desaparecen los ruidos normales de una chimenea de gases de escape. Los gases de escape pueden proceder con ello tanto de una instalación diesel como de una instalación de turbinas de gas, como también desde una turbina de vapor o desde una propulsión mixta para propulsar las unidades de propulsión por chorro de agua.

45 En una configuración de la invención está previsto que los gases se alimenten al chorro de agua en un campo de depresión en la región de la salida de chorro de agua desde un conjunto de bomba con bomba. De este modo no es necesario ventajosamente utilizar ninguna energía auxiliar para la expulsión del gas de escape, y también puede prescindirse de un conjunto correspondiente. Con ello es especialmente ventajoso que, en el caso de un juego de generadores que se componga de una turbina de gas y de un generador, no se empeore el grado de eficacia de la turbina de gas a causa de la contrapresión. De este modo no se obtiene un grado de eficacia peor sino, por el contrario, posiblemente uno algo mejor que en el caso de una salida libre a la atmósfera del chorro de gases de escape de la turbina de gas.

50 En otra configuración de la invención está previsto que el chorro de agua irradie su agua inclinada hacia abajo con respecto al fondo del barco. También los gases de escape de una unidad generadora de energía cualquiera, por ejemplo de una instalación de turbina de gas o de un reformador diesel de una instalación de celda de combustible, pueden de este modo introducirse en el agua. De este modo se obtiene ventajosamente una fricción menor del chorro de agua sobre el fondo del barco con una buena distribución de los gases arrastrados en el agua.

60 En una configuración de la invención se ha previsto con ello que ventajosamente se formen burbujas de gas desde el chorro de agua y que las burbujas de gas se desvíen, en su mayor parte, debajo del fondo del barco. De este modo se obtiene ventajosamente que las burbujas de gas se conduzcan hasta detrás de la popa del barco, en donde se disuelven en el campo de arrastre por corriente con sus remolinos y, por ello, no permiten una detección de los gases de escape. Los pasajeros, por ejemplo sobre la cubierta de popa de un mega-yate, no notan los gases de escape.

65 Asimismo está previsto que las burbujas de gas salgan parcialmente por los costados del barco. De este modo se obtiene una reducción ventajosa de la fricción incluso en los costados del barco.

En el caso de la configuración del sistema de propulsión está previsto ventajosamente que presente, aparte de unidades de propulsión por chorro de agua, dos unidades de propulsión por hélice, con preferencia hélices de timón, y que el chorro de agua con las burbujas de gas sea guiado debajo del fondo del barco casi centralmente entre las hélices. De este modo se obtiene, a pesar de la disposición de dos componentes de propulsión totalmente diferentes, una corriente de ataque favorable de la parte dispuesta a popa de los componentes de propulsión. Con ello se ha previsto ventajosamente que las hélices, por ejemplo hélices de timón eléctricas, se ajusten a un avance en una mezcla de burbujas de gas-agua. De este modo se obtiene un grado de eficacia total más favorable del sistema de propulsión.

La mezcla de agua-gas del sistema de propulsión se genera ventajosamente en la parte central del barco y desde allí es guiada, fundamentalmente a lo largo del fondo del barco, hacia popa. De este modo se obtiene una posibilidad ventajosa de llevar a cabo el mezclado conforme ala invención de las burbujas de gas con el agua durante un recorrido relativamente largo. Aparte de esto, se obtiene la ventaja de que los componentes de propulsión aislados están separados entre sí bastante espacialmente. Esto aumenta la resistencia del sistema de propulsión en el caso de recibir impactos, por ejemplo en los barcos de guerra.

Se ha previsto además ventajosamente que la mezcla de agua-gas esté configurada como corriente en espiral con varios chorros, que rota en cada caso por sí misma y está formada por las burbujas de gas ascendentes. De este modo puede obtenerse ventajosamente una distribución especialmente buena del gas en el campo de corriente de arrastre del barco.

En otra configuración de la invención se ha previsto que la mezcla de agua-gas esté configurada como flujo en abanico con varios chorros. Esta configuración conduce a una corriente de popa especialmente baja en fricción y permite conjuntos de bomba que presenten sólo un sobrante reducido por encima del fondo del barco. Esta ejecución es por ello ventajosa en especial para unidades relativamente pequeñas, como lanchas rápidas o barcos de desminado, pero también mega-yates.

En una configuración ventajosa de la invención se ha previsto una unidad de propulsión por chorro de agua para el sistema de propulsión que dispone de una cámara, con preferencia un segmento coaxial de tobera de gases de escape, abreviado KADS, para la alimentación de gas, en especial gas de escape, al chorro de agua, en donde la alimentación de gas se produce ventajosamente en una zona de depresión de la cámara. De este modo puede materializarse la introducción de los gases, en especial de los gases de escape, sin conjunto auxiliar.

Con ello se ha previsto de forma especialmente ventajosa que la tobera de salida del conjunto de bomba y su carcasa no estén configuradas redondas, sino en especial ovalmente. De este modo puede conseguirse ventajosamente una configuración de chorro especialmente favorable de la mezcla de gas-agua debajo del fondo del barco. Con ello las toberas de salida también pueden presentar la forma de rectángulos planos. La acción ventajosa del guiado de la mezcla de gas-agua debajo del fondo del barco se mantiene; el sobrante de la carcasa debajo del fondo del barco se reduce ulteriormente.

Asimismo está previsto ventajosamente que la tobera de salida presente elementos de ajuste de la sección transversal de chorro para el chorro de agua dentro del segmento de tobera de gases de escape coaxial, abreviado KADS, por ejemplo un panel anular o chapas de guiado. De este modo es posible una capacidad de control y de regulación tanto de la velocidad del barco como de la dirección del barco.

La unidad de propulsión por chorro de agua está dispuesta ventajosamente en una región del barco embebida hacia arriba. De este modo se obtiene una configuración especialmente favorable para la corriente del fondo del barco, con un aumento de la resistencia sólo insignificante a través de la carcasa de la unidad de propulsión por chorro de agua.

La invención se describe con más detalle con base en dibujos, de los que, al igual de las reivindicaciones subordinadas, pueden deducirse otros detalles esenciales para la invención.

Aquí muestran en detalle:

la figura 1 una topología de rejilla de dos carcasas de unidad de propulsión por chorro de agua y de la forma del fondo en la región de góndolas de unidad de propulsión por chorro de agua;

la figura 2 el recorrido de líneas de corriente entre las unidades de propulsión por chorros de agua y hélices de timón;

la figura 3 los campos de corriente de arrastre en el plano de hélice de las hélices de timón;

la figura 4 vectores de flujo en cuatro planos de sección transversal de los chorros de agua y

la figura 5 el esquema de principio de un chorro de agua con adición por mezclado de gases de escape en el segmento de tobera coaxial de gases de escape, abreviado KADS.

En la figura 1 se han designado con 1 y 2 las carcasas de las unidades de propulsión por chorro de agua, que se encuentran en una parte 3 embebida del fondo 4 del barco. En esta posición se obtienen muy buenas relaciones de

## ES 2 289 323 T3

entrada y salida de corriente para los chorros de agua 1, 2, que se adaptan ventajosamente con relación a su distancia al fondo del barco 4 por ejemplo en la astilla muerta del fondo del barco.

5 En la figura 2, 5 y 6 designan parejas de carcasas de unidad de propulsión por chorro de agua así como 7 y 8 carcasas de hélices de timón eléctricas. Como puede verse, las líneas de corriente 9, 10 desde las carcasas de unidad de propulsión por chorro de agua 5, 6 discurren en la región de las hélices de timón 7, 8 estranguladas, si la potencia de avance (número de revoluciones y par de giro) de las hélices de timón 7, 8 eléctricas está ajustada de forma correspondiente. En la figura 2 se trata de una simulación por ordenador; realmente puede producirse en otras circunstancias de navegación un determinado abanicamiento de las líneas de corriente. Sin embargo, se mantiene el principio básico de que la corriente principal de las unidades de propulsión por chorro de agua discurre a través de la región interior de las hélices de timón 7, 8.

15 En la figura 3 puede verse la distribución de flujo en el plano de las hélices 11 de las hélices de timón eléctricas 12. Se obtiene fundamentalmente un campo de flujo 13 fundamentalmente cerrado, con la consecuencia de que la masa de las burbujas de gas sale en el campo de corriente de arrastre del barco y, con la turbulencia aquí reinante, llega a un tamaño que ya no es detectable.

20 En la figura 4 puede verse cómo se comportan los chorros de agua en el arrastre por corriente. En el plano correspondiente a 14 está todavía cerrado, pero conforme aumenta la distancia se produce un abanicamiento que se ha designado con 15, 17 y 16; la distancia creciente desde la salida en las carcasas de unidad de propulsión por chorro de agua puede verse en el tamaño X cada vez menor. La influencia de las burbujas de aire ascendentes conduce a una deformación claramente reconocible del campo de flujo.

25 En la figura 5, 22 designa la rueda motriz al final del árbol de bomba 23. Este está unido a través del árbol 24 a un motor, que puede ser un motor eléctrico pero también un motor diesel o una turbina de gas. El motor no se ha dibujado. De su ejecución depende la longitud del árbol 24. Para poder ejecutarlo lo más pequeño posible es ventajoso un motor con dimensiones reducidas, por ejemplo un motor eléctrico con devanados HTSL.

30 El chorro de agua se ha designado con 25. Sale de la cámara de mezcla 21 arrastrando los gases de escape alimentados mediante el tubo de gases de escape 20. La cámara de mezcla 21 está configurada ventajosamente como segmento de tobera de gases de escape coaxial, abreviado KADS. Este segmento de tobera de gases de escape coaxial, abreviado KADS, forma ventajosamente la obturación trasera de la carcasa de góndola 27, en la que se encuentra la carcasa de bomba 26. La afluencia de agua se ha designado con 24.

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de propulsión para un barco de navegación rápida, en especial un barco de guerra, con una propulsión mediante al menos un chorro de agua generado en un conjunto de bomba con tobera de salida y una corriente de hélice, generada mediante al menos una hélice, en donde el chorro de agua arrastra gases de escape alimentados detrás del conjunto de bomba, al menos de un mecanismo de propulsión que se compone en especial de una unidad generadora de energía y un generador, en donde el chorro de agua se genera en al menos una unidad de propulsión por chorro de agua por medio de una bomba, accionada por ejemplo mediante un motor eléctrico cuya energía de accionamiento se genera por ejemplo mediante un juego de generadores, en donde los gases de escape se alimentan al chorro de agua (25) en un campo de depresión en la región de la salida de chorro de agua desde el conjunto de bomba (22, 26) con bomba (22), en donde se forman burbujas de gas desde el chorro de agua (25) y las burbujas de gas se desvían, en su mayor parte, debajo del fondo del barco, en donde estas burbujas de gas salen parcialmente por los costados del barco y en donde la mezcla de agua-gas del sistema de propulsión se genera en la parte central del barco y desde allí es guiada, fundamentalmente a lo largo del fondo del barco, hacia popa.

2. Sistema de propulsión según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el chorro de agua (25) irradia su agua inclinada hacia abajo con respecto al fondo del barco mediante una tobera, en especial con un ángulo de entre 3° y 7°.

3. Sistema de propulsión según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque presenta, aparte de las unidades de propulsión por chorro de agua (5, 6), dos unidades de propulsión por hélice, con preferencia hélices de timón (7, 8), y porque el chorro de agua (9, 10) con las burbujas de gas es guiado por debajo del fondo del barco casi centralmente entre las hélices.

4. Sistema de propulsión según la reivindicación 3, **caracterizado** porque las hélices, por ejemplo las hélices de timón eléctricas (7, 8), se ajustan a un avance en una mezcla de burbujas de burbujas de gas-agua.

5. Sistema de propulsión según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la mezcla de agua-gas está configurada como corriente en espiral con varios chorros, que rota en cada caso por sí misma y está formada por las burbujas de gas ascendentes.

6. Sistema de propulsión según una o varias de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la mezcla de agua-gas está configurada como flujo en abanico con varios chorros.

7. Sistema de propulsión según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la unidad de propulsión por chorro de agua dispone de una cámara (21), con preferencia un segmento coaxial de tobera para la alimentación de gas, en especial gas de escape, al chorro de agua (25), en donde la alimentación de gas se produce en una zona de depresión de la cámara (21).

8. Sistema de propulsión según la reivindicación 7, **caracterizado** porque la tobera de salida para el agua y su carcasa (27) no están configuradas redondas, sino en especial ovalmente.

9. Sistema de propulsión según la reivindicación 7, **caracterizado** porque la tobera de salida para el agua presenta fundamentalmente la forma de un rectángulo plano.

10. Sistema de propulsión según una o varias de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado** porque la tobera de salida para la agua presenta elementos de modificación de la sección transversal y la dirección de chorro, por ejemplo un panel anular o una persiana de chapa de acero.

11. Sistema de propulsión según una o varias de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado** porque la unidad de propulsión por chorro de agua está dispuesta en una región (3) del fondo (4) del barco embebida hacia arriba.

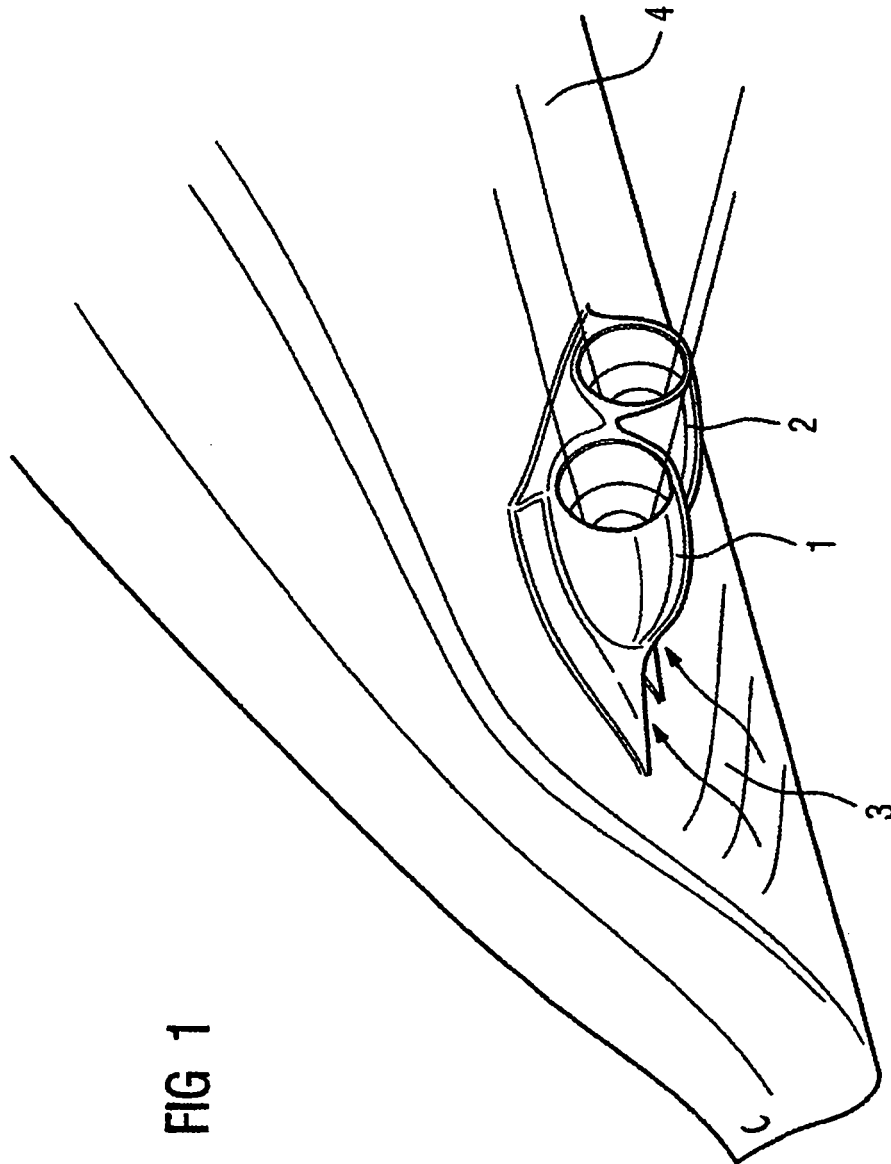


FIG 2

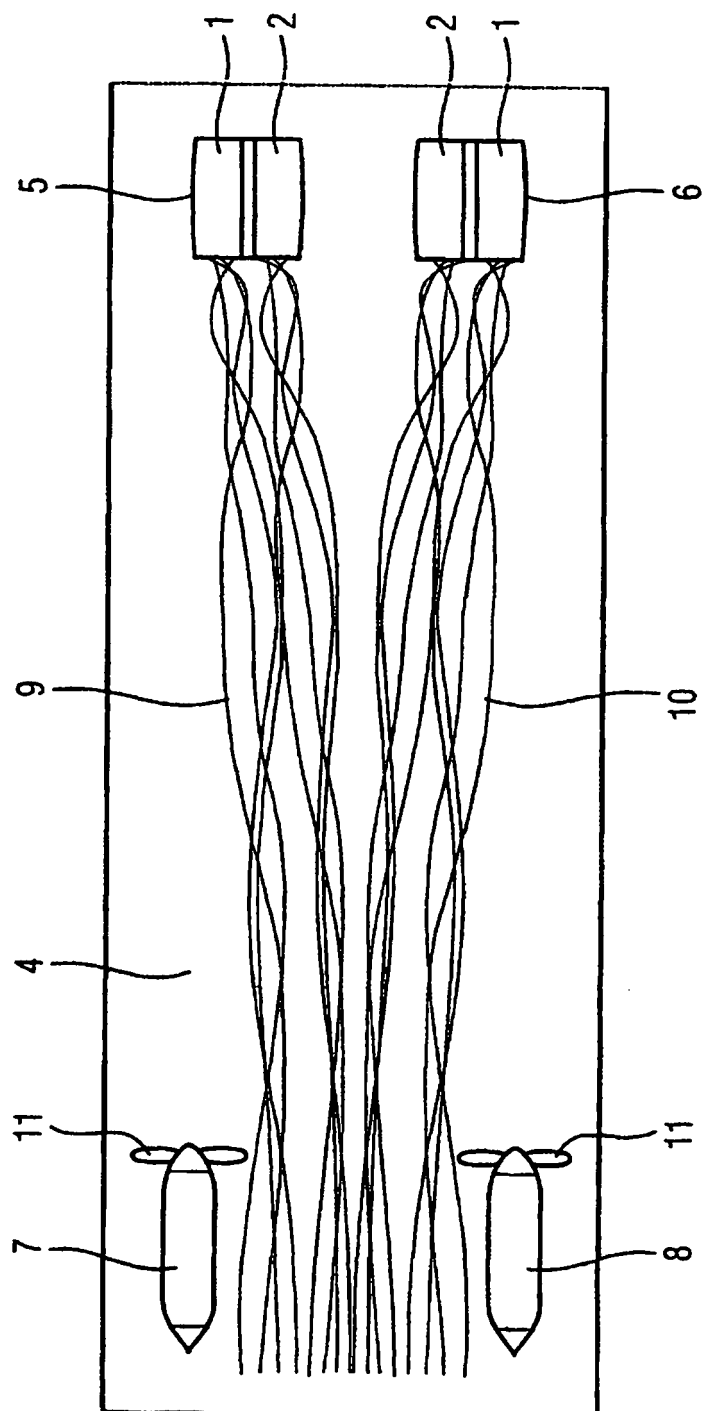
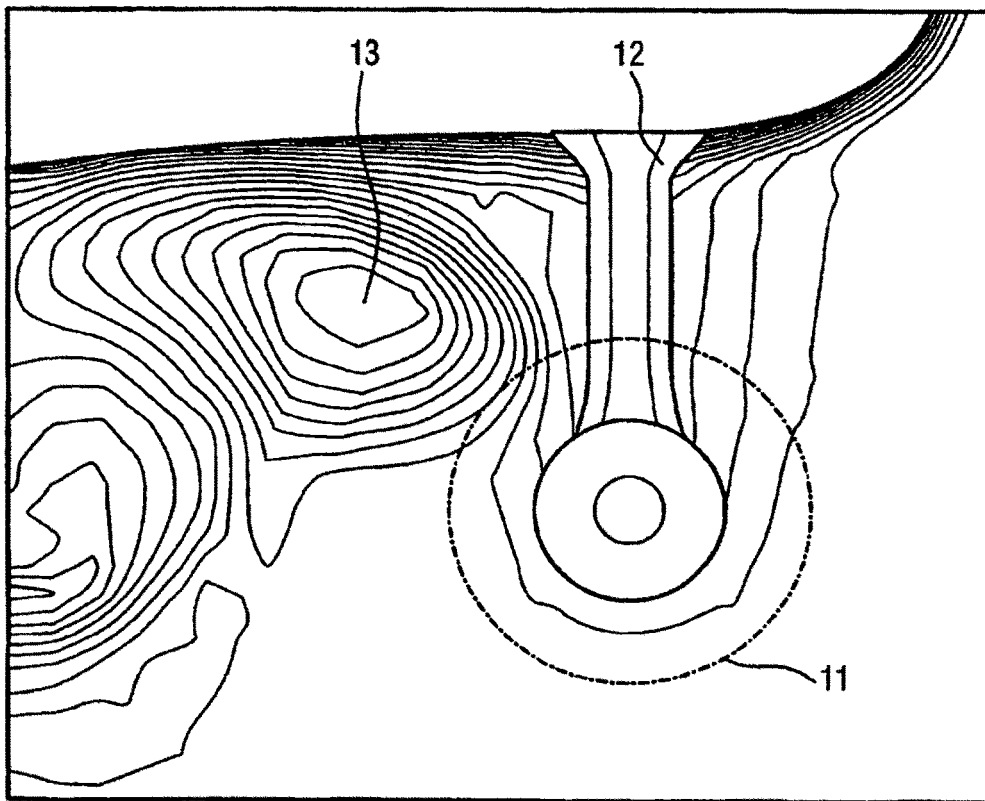


FIG 3



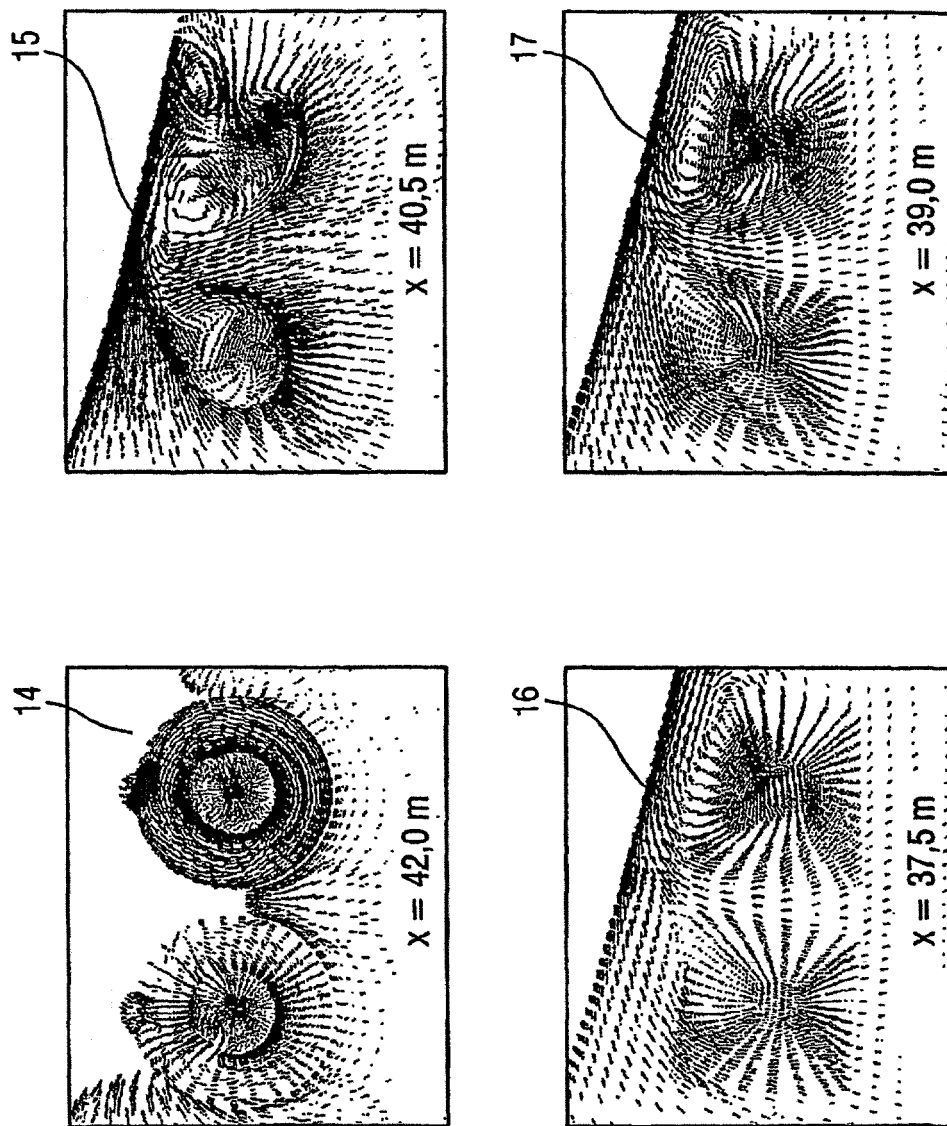


FIG 4

FIG 5

