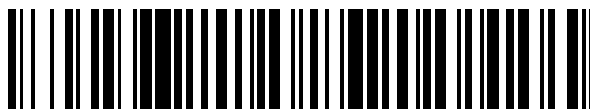


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 952 062**

51 Int. Cl.:

A61G 5/10

(2006.01)

G06F 3/01

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2017 PCT/DK2017/050411**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.06.2018 WO18103806**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2017 E 17811845 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023 EP 3551153**

54 Título: **Procedimiento para controlar una silla de ruedas, sistema de control de silla de ruedas para su montaje en una silla de ruedas y una silla de ruedas**

30 Prioridad:

07.12.2016 DK PA201670972

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

26.10.2023

73 Titular/es:

EYEMIND APS (100.0%)

Vesterbrogade 125

1655 København V, DK

72 Inventor/es:

SØLVMOSE, MARTIN

74 Agente/Representante:

DE ROOIJ, Mathieu Julien

ES 2 952 062 T3

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

Procedimiento para controlar una silla de ruedas, sistema de control de silla de ruedas para su montaje en una silla de ruedas y una silla de ruedas

[0001] La presente divulgación se refiere a un procedimiento y un sistema para controlar una silla de ruedas y, en particular, para controlar una silla de ruedas por medio del seguimiento ocular.

Antecedentes

[0002] Los desarrollos en el campo del seguimiento ocular han dado lugar al desarrollo de sistemas complejos de control ocular, que típicamente requieren un dispositivo de visualización y/o casco/gafas.

[0003] El documento CN 204 863 717 divulga un sistema de control ocular que comprende un dispositivo de seguimiento ocular montado en una silla de ruedas y un dispositivo de retroalimentación con un área de retroalimentación, determinando dicho dispositivo de seguimiento ocular si el usuario fija la mirada en un área de entrada ("input") y moviendo la silla de ruedas de acuerdo con la señal de control de silla de ruedas.

[0004] Sin embargo, existe la necesidad de un aparato simple que permita a un usuario controlar una silla de ruedas y otros dispositivos. Las soluciones *heads-down* (cabeza hacia abajo) conocidas requieren que el usuario fije la mirada en un dispositivo de visualización con teclas. Las teclas cambian de color u otro aspecto al activarse. Las soluciones *heads-down* tienen como inconveniente una visión limitada del usuario.

Breve explicación

[0005] En consecuencia, existe la necesidad de procedimientos y sistemas mejorados para controlar una silla de ruedas y otros aparatos.

[0006] Se proporciona un procedimiento para controlar una silla de ruedas con un sistema de control ocular que comprende un dispositivo de seguimiento ocular montado en la silla de ruedas y un dispositivo de retroalimentación con un área de retroalimentación, en el que el procedimiento comprende obtener datos de seguimiento ocular de un usuario de la silla de ruedas con el dispositivo de seguimiento ocular; determinar una señal de control de silla de ruedas y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular, en el que determinar una señal de control de silla de ruedas y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular comprende determinar si los datos de seguimiento ocular cumplen un criterio de entrada. El criterio de entrada se cumple si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario fija la mirada en un área de entrada, en la que el área de entrada está separada del área de retroalimentación. El procedimiento comprende mover la silla de ruedas de acuerdo con la señal de control de silla de ruedas; y proporcionar retroalimentación al usuario en el área de retroalimentación de acuerdo con la señal de control de retroalimentación.

[0007] Además, se proporciona un sistema de control de silla de ruedas para su montaje en una silla de ruedas, comprendiendo el sistema de control de silla de ruedas un dispositivo de seguimiento ocular y un sistema de control ocular que comprende un controlador ocular y una interfaz de silla de ruedas, en el que el dispositivo de seguimiento ocular está configurado para obtener datos de seguimiento ocular de un usuario de la silla de ruedas, y en el que el controlador ocular está configurado para determinar una señal de control de silla de ruedas y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular. Determinar una señal de control de silla de ruedas y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular comprende determinar si los datos de seguimiento ocular cumplen un criterio de entrada. El criterio de entrada se cumple si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario fija la mirada en un área de entrada. El área de entrada está separada de un área de retroalimentación de un dispositivo de retroalimentación. El controlador ocular está configurado para transmitir la señal de control de silla de ruedas a la silla de ruedas por medio de la interfaz de silla de ruedas; y transmitir la señal de control de retroalimentación al dispositivo de retroalimentación.

[0008] También se divulga una silla de ruedas que comprende un sistema de control de silla de ruedas como se describe en el presente documento.

[0009] También se divulga un procedimiento para controlar un robot que da de comer con un sistema de control ocular, que no forma parte de la invención, que comprende un dispositivo de seguimiento ocular, por ejemplo montado en el robot que da de comer o cerca del mismo, tal como una mesa o plato, y un dispositivo de retroalimentación con un área de retroalimentación, en el que el procedimiento comprende: obtener datos de seguimiento ocular de un usuario del robot que da de comer con el dispositivo de seguimiento ocular; determinar una señal de control de robot que da de comer y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular, en el que determinar una señal de control de robot que da de comer y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular comprende, opcionalmente, determinar si los datos de seguimiento ocular cumplen un criterio de entrada. El criterio de entrada puede cumplirse si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario fija la mirada en un punto dentro de un área de entrada. El procedimiento

para controlar un robot que da de comer comprende mover un brazo de robot que da de comer de acuerdo con la señal de control de robot que da de comer; y proporcionar retroalimentación al usuario en el área de retroalimentación de acuerdo con la señal de control de retroalimentación.

5 [0010] Una ventaja importante de la presente divulgación es que el usuario no tiene que llevar puesto ningún equipo especial, tal como un casco, gafas u otros dispositivos que se llevan en la cabeza, para controlar la silla de ruedas.

10 [0011] Además, una ventaja importante es que el usuario no tiene que fijar la mirada en un dispositivo de visualización, una solución también conocida como *heads-down*.

[0012] Además, se proporciona un sistema simple y duradero, y el procedimiento y el sistema proporcionan un uso mejorado de la visión periférica del usuario.

15 Breve descripción de los dibujos

[0013] Las anteriores y otras características y ventajas de la presente invención serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica mediante la siguiente descripción detallada de modos de realización de ejemplo de la misma con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

20 la Fig. 1 muestra una silla de ruedas que comprende un sistema de control de silla de ruedas,

la Fig. 2 ilustra esquemáticamente un sistema de control de silla de ruedas de ejemplo,

25 la Fig. 3 muestra un diagrama de flujo de ejemplo de un procedimiento para controlar una silla de ruedas,

la Fig. 4 muestra un diagrama de flujo de ejemplo de un procedimiento para controlar un robot que da de comer, y

30 la Fig. 5 ilustra esquemáticamente un sistema de control de silla de ruedas de ejemplo.

Descripción detallada

35 [0014] La presente divulgación proporciona un procedimiento simple y mejorado para el control ocular de una silla de ruedas.

[0015] Se divulga un procedimiento para controlar una silla de ruedas con un sistema de control ocular que comprende un dispositivo de seguimiento ocular montado en la silla de ruedas y un dispositivo de retroalimentación con un área de retroalimentación.

40 [0016] El dispositivo de retroalimentación puede comprender uno o más indicadores de retroalimentación visual, incluyendo un primer indicador de retroalimentación visual y/o un segundo indicador de retroalimentación visual. Un indicador de retroalimentación visual puede comprender un diodo emisor de luz (LED) o un conjunto de diodos emisores de luz (LED). Un primer indicador de retroalimentación visual puede estar dispuesto a una distancia de 45 un segundo indicador de retroalimentación visual. La distancia entre el primer indicador de retroalimentación visual y el segundo indicador de retroalimentación visual puede ser de al menos 3 cm, tal como en el intervalo de 4 cm a 10 cm. La distancia entre el primer indicador de retroalimentación visual y el tercer indicador de retroalimentación visual puede ser de al menos 3 cm, tal como en el intervalo de 4 cm a 10 cm. La distancia entre el segundo indicador de retroalimentación visual y el tercer indicador de retroalimentación visual puede ser de al menos 8 cm, 50 tal como en el intervalo de 10 cm a 20 cm.

[0017] El dispositivo de seguimiento ocular comprende varios sensores configurados para detectar la posición del ojo y proporcionar datos de seguimiento ocular de un usuario de la silla de ruedas. Los datos de seguimiento ocular indican la dirección del enfoque ocular en un área de entrada.

55 [0018] El procedimiento comprende obtener datos de seguimiento ocular de un usuario de la silla de ruedas con el dispositivo de seguimiento ocular. En uno o más procedimientos de ejemplo, los datos de seguimiento ocular comprenden coordenadas (x, y) de un área de entrada.

60 [0019] El/los procedimiento(s) puede(n) comprender disponer una o más guías de visión en el área de entrada. Por ejemplo, el procedimiento puede comprender disponer una primera guía de visión en el área de entrada, en el que la posición de la primera guía de visión corresponde a la primera área de entrada. Por ejemplo, el procedimiento puede comprender disponer una segunda guía de visión en el área de entrada, en el que la posición de la segunda guía de visión corresponde a la segunda área de entrada. Por ejemplo, el procedimiento puede 65 comprender disponer una tercera guía de visión en el área de entrada, en el que la posición de la tercera guía de

visión corresponde a la tercera área de entrada. En consecuencia, el sistema de control de la silla de ruedas puede comprender una o más guías de visión dispuestas en el área de entrada del dispositivo de seguimiento ocular.

[0020] Una guía de visión, tal como una primera guía de visión, una segunda guía de visión y/o una tercera guía de visión, puede comprender un miembro alargado, tal como una varilla, con un primer extremo montado, o que puede montarse, en la carcasa. Un elemento marcador puede estar dispuesto en un segundo extremo del miembro alargado. En uno o más procedimientos de ejemplo, los elementos marcadores de las guías de visión, tales como un primer elemento marcador de la primera guía de visión, pueden comprender indicadores de retroalimentación visual respectivos. El/los miembro(s) alargado(s) de la(s) guía(s) de visión puede(n) tener una longitud de al menos 4 cm.

[0021] El procedimiento comprende determinar una señal de control de silla de ruedas y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular. Determinar una señal de control de silla de ruedas XSilla y una señal de control de retroalimentación XRetroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular comprende, opcionalmente, determinar si los datos de seguimiento ocular cumplen un criterio de entrada, en el que el criterio de entrada se cumple si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario está fijando la mirada en un área de entrada. En uno o más procedimientos de ejemplo, el área de entrada está separada del área de retroalimentación. El área de entrada puede estar definida por el campo de visión o el área de detección del dispositivo de seguimiento ocular. El área de entrada es un área de entrada virtual.

[0022] El procedimiento comprende mover la silla de ruedas de acuerdo con la señal de control de silla de ruedas. Mover la silla de ruedas puede comprender mover la silla de ruedas en una primera dirección, tal como en una dirección hacia adelante, si se cumple un primer criterio de entrada, en el que el primer criterio de entrada se cumple si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario está fijando la mirada en una primera área de entrada, por ejemplo durante al menos un primer período de tiempo de activación.

[0023] Mover la silla de ruedas puede comprender mover y/o hacer girar la silla de ruedas en una segunda dirección, tal como en una dirección hacia la izquierda, si se cumple un segundo criterio de entrada, en el que el segundo criterio de entrada se cumple si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario está fijando la mirada en una segunda área de entrada, por ejemplo durante al menos un segundo período de tiempo de activación.

[0024] Mover la silla de ruedas puede comprender mover y/o hacer girar la silla de ruedas en una tercera dirección, tal como en una dirección hacia la derecha, si se cumple un tercer criterio de entrada, en el que el tercer criterio de entrada se cumple si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario está fijando la mirada en una tercera área de entrada, por ejemplo durante al menos un tercer período de tiempo de activación.

[0025] La distancia entre un primer indicador de retroalimentación visual y una primera área de entrada correspondiente puede ser de al menos 3 cm, tal como al menos 5 cm. La distancia entre el primer indicador de retroalimentación visual y una primera área de entrada correspondiente puede ser de al menos 10 cm. La distancia entre un segundo indicador de retroalimentación visual y una segunda área de entrada correspondiente puede ser de al menos 3 cm, tal como al menos 5 cm. La distancia entre un segundo indicador de retroalimentación visual y una segunda área de entrada correspondiente puede ser de al menos 10 cm. La distancia entre un tercer indicador de retroalimentación visual y una tercera área de entrada correspondiente puede ser de al menos 3 cm, tal como al menos 5 cm. La distancia entre un tercer indicador de retroalimentación visual y una tercera área de entrada correspondiente puede ser de al menos 10 cm.

[0026] Un período de activación, tal como el primer período de activación, el segundo período de activación y/o el tercer período de activación, puede estar en el intervalo de 100 ms a 1 s. En uno o más procedimientos de ejemplo, un período de activación puede estar en el intervalo de 200 ms a 400 ms. El primer período de activación puede ser diferente del segundo período de activación, por ejemplo más corto. El primer período de activación puede ser diferente del tercer período de activación, por ejemplo más corto. Por lo tanto, se puede proporcionar un movimiento más seguro de la silla de ruedas porque un cambio de dirección puede requerir que el usuario fije la mirada durante más tiempo que en un mero movimiento hacia adelante.

[0027] El procedimiento puede comprender detener la silla de ruedas si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario deja de mirar la primera área de entrada.

[0028] El procedimiento comprende proporcionar retroalimentación al usuario en el área de retroalimentación de acuerdo con la señal de control de retroalimentación. Proporcionar retroalimentación al usuario en el área de retroalimentación puede comprender proporcionar una retroalimentación visual al usuario.

[0029] En uno o más procedimientos de ejemplo, proporcionar retroalimentación al usuario puede comprender proporcionar una primera señal de retroalimentación inicial, por ejemplo con un primer indicador de retroalimentación visual en el área de retroalimentación, si los datos de seguimiento ocular indican una entrada de usuario, donde el usuario fija la mirada en una primera área de entrada, por ejemplo durante al menos un primer período de tiempo de iniciación. La primera señal de retroalimentación inicial puede tener un primer color inicial,

tal como rojo, azul, amarillo o verde. La primera señal de retroalimentación inicial puede tener un primer ciclo de trabajo inicial, por ejemplo en el intervalo de un 10 % a un 90 % con una primera duración de período inicial de 40 ms a 200 ms. De ese modo, se puede notificar al usuario que la silla de ruedas está a punto de moverse antes de que la silla de ruedas se mueva.

[0030] En uno o más procedimientos de ejemplo, proporcionar retroalimentación al usuario puede comprender proporcionar una segunda señal de retroalimentación inicial, por ejemplo con un segundo indicador de retroalimentación visual en el área de retroalimentación, si los datos de seguimiento ocular indican una entrada de usuario, donde el usuario fija la mirada en una segunda área de entrada, por ejemplo durante al menos un segundo período de tiempo inicial. La segunda señal de retroalimentación inicial puede tener un segundo color inicial, tal como rojo, azul, amarillo o verde. La segunda señal de retroalimentación inicial puede tener un segundo ciclo de trabajo inicial, por ejemplo en el intervalo de un 10 % a un 90 % con una segunda duración de período inicial de 40 ms a 200 ms.

[0031] En uno o más procedimientos de ejemplo, un período de tiempo de iniciación, tal como el primer período de tiempo de iniciación y/o el segundo período de tiempo de iniciación, puede estar en el intervalo de 50 ms a 300 ms, tal como 100 ms, 150 ms o 200 ms.

[0032] En uno o más procedimientos de ejemplo, proporcionar retroalimentación al usuario en el área de retroalimentación comprende proporcionar una retroalimentación háptica al usuario. En uno o más procedimientos de ejemplo, proporcionar retroalimentación al usuario en el área de retroalimentación comprende proporcionar una retroalimentación de audio al usuario.

[0033] En uno o más procedimientos de ejemplo, proporcionar retroalimentación al usuario comprende proporcionar una primera señal de retroalimentación principal, por ejemplo con un primer indicador de retroalimentación visual en el área de retroalimentación, si los datos de seguimiento ocular indican una entrada de usuario, donde el usuario fija la mirada en una primera área de entrada, por ejemplo durante al menos un primer período de tiempo principal.

[0034] La primera señal de retroalimentación principal puede tener un primer color principal, tal como rojo, azul, amarillo o verde. La primera señal de retroalimentación principal puede tener un primer ciclo de trabajo principal, por ejemplo en el intervalo de un 10 % a un 100 % con una primera duración de período principal de 40 ms a 200 ms. La primera señal de retroalimentación principal puede ser diferente, por ejemplo en color y/o ciclo de trabajo, a la primera señal de retroalimentación inicial.

[0035] En uno o más procedimientos de ejemplo, proporcionar retroalimentación al usuario comprende proporcionar una segunda señal de retroalimentación principal, por ejemplo con un segundo indicador de retroalimentación visual en el área de retroalimentación, si los datos de seguimiento ocular indican una entrada de usuario, donde el usuario fija la mirada en una segunda área de entrada, por ejemplo durante al menos un segundo período de tiempo principal.

[0036] La segunda señal de retroalimentación principal puede tener un segundo color principal, tal como rojo, azul, amarillo o verde. La segunda señal de retroalimentación principal puede tener un segundo ciclo de trabajo principal, por ejemplo en el intervalo de un 10 % a un 100 % con una segunda duración de período principal de 40 ms a 200 ms. La segunda señal de retroalimentación principal puede ser diferente, por ejemplo en color y/o ciclo de trabajo, a la segunda señal de retroalimentación inicial.

[0037] Por lo tanto, a un usuario se le puede notificar la activación del movimiento de la silla de ruedas. Una o más de la primera señal de retroalimentación inicial y la primera señal de retroalimentación principal pueden ser una señal de retroalimentación visual que tiene un primer color.

[0038] En uno o más procedimientos de ejemplo, mover la silla de ruedas de acuerdo con la señal de control de silla de ruedas comprende transmitir la señal de control de silla de ruedas a una interfaz de controlador de un controlador de silla de ruedas. La transmisión de la señal de control de silla de ruedas a una interfaz de controlador del controlador de silla de ruedas permite una adecuación y uso simples de la capacidad de control normal de la palanca de mando de la silla de ruedas.

[0039] En uno o más procedimientos de ejemplo, el procedimiento puede comprender aplicar un modo de bloqueo en el sistema de control ocular si se cumple un criterio de entrada de bloqueo y los datos de seguimiento ocular indican una entrada de usuario, donde el usuario fija la mirada en un área de entrada de bloqueo durante al menos un período de tiempo de activación de bloqueo. En uno o más procedimientos de ejemplo, proporcionar retroalimentación al usuario comprende proporcionar una señal de retroalimentación de bloqueo, por ejemplo con uno o más indicadores de retroalimentación visuales, que comprenden, por ejemplo, un indicador de retroalimentación de estado, en el área de retroalimentación, si los datos de seguimiento ocular indican una entrada de usuario, donde el usuario fija la mirada en el área de entrada de bloqueo durante al menos un período de tiempo de activación de bloqueo.

[0040] La señal de retroalimentación de bloqueo puede tener uno o más colores, tales como rojo, azul, amarillo y/o verde.

[0041] En uno o más procedimientos de ejemplo, el procedimiento puede comprender cambiar del modo de bloqueo al modo activo del sistema de control visual si se cumple un criterio de desbloqueo y los datos de seguimiento ocular indican una entrada de usuario, donde el usuario fija la mirada en un área de entrada de desbloqueo durante al menos un período de tiempo de activación de desbloqueo. En uno o más procedimientos de ejemplo, proporcionar retroalimentación al usuario comprende proporcionar una señal de retroalimentación de desbloqueo, por ejemplo con uno o más indicadores de retroalimentación visuales, que comprenden, por ejemplo, un indicador de retroalimentación de estado, en el área de retroalimentación, si los datos de seguimiento ocular indican una entrada de usuario, donde el usuario fija la mirada en el área de entrada de desbloqueo durante al menos un período de tiempo de activación de desbloqueo.

[0042] La señal de retroalimentación de desbloqueo puede tener uno o más colores, tales como rojo, azul, amarillo y/o verde.

[0043] El área de entrada de bloqueo y el área de entrada de desbloqueo pueden ser áreas de entrada del área de entrada. El área de entrada de bloqueo y el área de entrada de desbloqueo pueden corresponderse entre sí o al menos solaparse parcialmente.

[0044] La presente divulgación también se refiere a un sistema de control de silla de ruedas. El sistema de control de silla de ruedas puede comprender el dispositivo de retroalimentación, en el que el dispositivo de retroalimentación está configurado para proporcionar retroalimentación al usuario en el área de retroalimentación de acuerdo con la señal de control de retroalimentación. El dispositivo de retroalimentación puede comprender una carcasa con uno o más indicadores de retroalimentación visual, incluyendo un primer indicador de retroalimentación visual y/o un segundo indicador de retroalimentación visual. Un indicador de retroalimentación visual puede comprender un diodo emisor de luz (LED) o un conjunto de diodos emisores de luz (LED). Un primer indicador de retroalimentación visual puede estar dispuesto a una distancia de un segundo indicador de retroalimentación visual. La distancia entre el primer indicador de retroalimentación visual y el segundo indicador de retroalimentación visual puede ser de al menos 3 cm, tal como en el intervalo de 4 cm a 10 cm.

[0045] El dispositivo de retroalimentación puede comprender un tercer indicador de retroalimentación visual y/o un indicador de retroalimentación visual de estado. La distancia entre el primer indicador de retroalimentación visual y el tercer indicador de retroalimentación visual puede ser de al menos 3 cm, tal como en el intervalo de 4 cm a 10 cm.

[0046] El dispositivo de seguimiento ocular puede incorporarse en la carcasa.

[0047] La Fig. 1 muestra una silla de ruedas 2 que comprende un sistema de control de silla de ruedas 4 montado en la silla de ruedas 2. El usuario 6 de la silla de ruedas controla el movimiento de la silla de ruedas 2 usando el sistema de control de silla de ruedas 4.

[0048] El sistema de control de silla de ruedas 4 comprende un sistema de control ocular 8 que comprende un controlador ocular 10 y una interfaz 12 que incluye la interfaz de silla de ruedas. El sistema de control de silla de ruedas 4 comprende un dispositivo de seguimiento ocular 14 conectado al sistema de control ocular 8, en el que el dispositivo de seguimiento ocular 14 está configurado para obtener datos de seguimiento ocular del usuario 6 de la silla de ruedas con el dispositivo de seguimiento ocular 14. Además, el sistema de control de silla de ruedas 4 comprende un dispositivo de retroalimentación 16. El controlador ocular 10 está configurado para determinar una señal de control de silla de ruedas XSilla y una señal de control de retroalimentación XRetroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular, ETD. El controlador ocular 10 está configurado para transmitir la señal de control de silla de ruedas a la silla de ruedas 2 por medio de la interfaz de silla de ruedas 12; y transmitir la señal de control de retroalimentación al dispositivo de retroalimentación 16. El dispositivo de seguimiento ocular 14 y el dispositivo de retroalimentación están incorporados la misma carcasa. Por lo tanto, se proporciona un sistema compacto y simple.

[0049] La Fig. 2 muestra un sistema de control de silla de ruedas 4 de ejemplo. Una carcasa 18 incorpora el dispositivo de seguimiento ocular 14 y el dispositivo de retroalimentación. El dispositivo de retroalimentación tiene un área de retroalimentación 19 y comprende un primer indicador de retroalimentación visual 20, un segundo indicador de retroalimentación visual 22, un tercer indicador de retroalimentación visual 24 y un indicador de retroalimentación visual de estado 26 dentro del área de retroalimentación 19. Los indicadores de retroalimentación visual 20, 22, 24, 26 están realizados como diodos emisores de luz. El dispositivo de seguimiento ocular 14 está configurado para obtener datos de seguimiento ocular de un usuario de la silla de ruedas y reenviarlos al controlador ocular por medio de una conexión por cable 28.

[0050] El controlador ocular 10 determina una señal de control de silla de ruedas y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular, en el que determinar una señal de control de silla de ruedas y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular comprende determinar si los datos de seguimiento ocular cumplen un criterio de entrada.

[0051] El criterio de entrada comprende un primer criterio de entrada, en el que el primer criterio de entrada se cumple si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario está fijando la mirada en una primera área de entrada 30 del área de entrada 29 durante al menos un primer período de tiempo de activación de 200 ms. Si se cumple el primer criterio de entrada, el controlador ocular 10 mueve la silla de ruedas en una primera dirección, que es una dirección hacia adelante, al transmitir una señal de control de silla de ruedas apropiada al controlador de silla de ruedas. Si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario ha dejado de mirar la primera área de entrada 30, el controlador ocular 10 detiene la silla de ruedas al transmitir una señal de control de silla de ruedas apropiada al controlador de silla de ruedas.

[0052] Además, el controlador ocular 10 proporciona retroalimentación al usuario enviando una señal de control a la unidad de retroalimentación. Si los datos de seguimiento ocular indican una entrada de usuario, donde el usuario fija la mirada en la primera área de entrada 30 durante al menos un primer período de tiempo inicial de 40 ms, el controlador ocular controla el primer indicador de retroalimentación visual 20 para proporcionar una primera señal de retroalimentación inicial. Además, si los datos de seguimiento ocular indican una entrada de usuario, donde el usuario fija la mirada en la primera área de entrada 30 durante al menos un primer período de tiempo principal de 200 ms, el controlador ocular controla el primer indicador de retroalimentación visual 20 para proporcionar una primera señal de retroalimentación principal. Por tanto, el dispositivo de retroalimentación proporciona una señal de retroalimentación inicial al usuario antes de mover la silla de ruedas y proporciona una señal de retroalimentación principal al usuario cuando la silla de ruedas se está moviendo. Cuando el usuario deja de mirar la primera área de entrada 30, el primer indicador de retroalimentación visual 20 se desactiva/apaga.

[0053] El criterio de entrada comprende un segundo criterio de entrada, en el que el segundo criterio de entrada se cumple si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario está fijando la mirada en una segunda área de entrada 32 durante al menos un segundo período de tiempo de activación de 200 ms. Si se cumple el segundo criterio de entrada, el controlador ocular 10 mueve o hace girar la silla de ruedas en una segunda dirección, que es una dirección hacia la izquierda, al transmitir una señal de control de silla de ruedas apropiada al controlador de silla de ruedas. Si los datos de seguimiento ocular indican una entrada de usuario, donde el usuario fija la mirada en la segunda área de entrada 32 durante al menos un segundo período de tiempo inicial de 40 ms, el controlador ocular controla el segundo indicador de retroalimentación visual 22 para proporcionar una segunda señal de retroalimentación inicial. Además, si los datos de seguimiento ocular indican una entrada de usuario, donde el usuario fija la mirada en la segunda área de entrada 32 durante al menos un segundo período de tiempo principal de 200 ms, el controlador ocular controla el segundo indicador de retroalimentación visual 22 para proporcionar una segunda señal de retroalimentación principal. Por tanto, el dispositivo de retroalimentación proporciona una señal de retroalimentación inicial al usuario antes de mover la silla de ruedas y proporciona una señal de retroalimentación principal al usuario cuando la silla de ruedas se está moviendo. Cuando el usuario deja de mirar la segunda área de entrada 32, el segundo indicador de retroalimentación visual 22 se desactiva/apaga.

[0054] El dispositivo de retroalimentación comprende un indicador de retroalimentación visual de estado 26. El controlador ocular aplica un modo de bloqueo en el sistema de control ocular si se cumple un criterio de entrada de bloqueo. El criterio de bloqueo puede cumplirse si los datos de seguimiento ocular indican una entrada de usuario, donde el usuario fija la mirada en un área de entrada de bloqueo 36 durante al menos un período de tiempo de activación de bloqueo, por ejemplo más de 1 s. Al mismo tiempo, el controlador ocular 10 controla el indicador de retroalimentación visual de estado 26 para proporcionar una señal de retroalimentación de bloqueo, por ejemplo una señal de color rojo o ninguna señal.

[0055] Además, el controlador ocular puede cambiar del modo de bloqueo al modo activo del sistema de control ocular si se cumple un criterio de desbloqueo. El criterio de desbloqueo puede cumplirse si los datos de seguimiento ocular indican una entrada de usuario, donde el usuario fija la mirada en un área de entrada de desbloqueo 38 durante al menos un período de tiempo de activación de desbloqueo, por ejemplo más de 1 s. Al mismo tiempo, el controlador ocular 10 controla el indicador de retroalimentación visual de estado 26 para proporcionar una señal de retroalimentación de desbloqueo, por ejemplo una señal de color verde.

[0056] La Fig. 3 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento para controlar una silla de ruedas con un sistema de control ocular que comprende un dispositivo de seguimiento ocular montado en la silla de ruedas y un dispositivo de retroalimentación con un área de retroalimentación. El procedimiento 100 comprende obtener 102 datos de seguimiento ocular de un usuario de la silla de ruedas con el dispositivo de seguimiento ocular; determinar 104 una señal de control de silla de ruedas y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular, en el que determinar una señal de control de silla de ruedas y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular comprende determinar 106 si los datos de seguimiento ocular cumplen un criterio de entrada, en el que el criterio de entrada se cumple si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario está fijando la mirada en un área de entrada, en el que el área de entrada está separada del

área de retroalimentación. El procedimiento procede a controlar 107 la silla de ruedas y el dispositivo de retroalimentación de acuerdo con la señal de control de silla de ruedas y la señal de control de retroalimentación, incluido el movimiento 108 de la silla de ruedas de acuerdo con la señal de control de silla de ruedas; y proporcionar 110 retroalimentación visual y/o háptica al usuario en el área de retroalimentación de acuerdo con la señal de control de retroalimentación.

[0057] Mover 108 la silla de ruedas comprende mover la silla de ruedas hacia adelante si se cumple un primer criterio de entrada, en el que el primer criterio de entrada se cumple si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario está fijando la mirada en una primera área de entrada durante al menos un primer período de tiempo de activación, por ejemplo de 200 ms o 400 ms. El procedimiento comprende detener 112 la silla de ruedas si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario deja de mirar la primera área de entrada.

[0058] La Fig. 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento de ejemplo para controlar un robot que da de comer con un sistema de control ocular que comprende un dispositivo de seguimiento ocular y un dispositivo de retroalimentación con un área de retroalimentación. El dispositivo de seguimiento ocular puede montarse en el robot que da de comer o en las proximidades del mismo, tal como en una mesa o un plato. El dispositivo de seguimiento ocular está dispuesto adecuadamente para seguir los movimientos oculares del usuario del robot que da de comer.

[0059] El procedimiento 200 comprende obtener 202 datos de seguimiento ocular de un usuario del robot que da de comer con el dispositivo de seguimiento ocular; determinar 204 una señal de control de robot que da de comer y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular, en el que determinar una señal de control de robot que da de comer y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular comprende determinar 206 si los datos de seguimiento ocular cumplen un primer criterio de entrada, en el que el primer criterio de entrada se cumple si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario está fijando la mirada en un punto dentro de un área de entrada; controlar 207 el robot que da de comer y el dispositivo de retroalimentación, en el que el control 207 comprende mover 208 un brazo de robot que da de comer de acuerdo con la señal de control de robot que da de comer y proporcionar 210 retroalimentación al usuario en el área de retroalimentación de acuerdo con la señal de control de retroalimentación.

[0060] En el procedimiento 200, mover 208 un brazo de robot que da de comer puede comprender la activación de movimientos programados del robot que da de comer. Un movimiento programado puede comprender coger un alimento y/o suministrar el alimento al usuario.

[0061] Mover 208 el brazo de robot que da de comer puede comprender mover el brazo de robot que da de comer, por ejemplo hacia una primera posición, en una placa correspondiente a la primera área de entrada, si se cumple un primer criterio de entrada, en el que el primer criterio de entrada se cumple si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario está fijando la mirada en una primera área de entrada, por ejemplo durante al menos un primer período de tiempo de activación.

[0062] La Fig. 5 muestra un sistema de control de silla de ruedas 4A de ejemplo. Además de las características ya descritas en relación con la Fig. 2, el sistema de control de silla de ruedas 4A comprende una o más guías de visión, que incluyen una primera guía de visión 40, una segunda guía de visión 42 y una tercera guía de visión 44, montadas, o que pueden montarse, en la carcasa 18. Cada guía de visión comprende una varilla 46 con un primer extremo montado, o que puede montarse, en la carcasa 18. Además, cada guía de visión 40, 42, 44 comprende un elemento marcador respectivo 48 dispuesto en un segundo extremo del miembro alargado 46. Los elementos marcadores 48 están dispuestos en áreas de entrada respectivas 30, 32, 34 para ayudar al usuario a proporcionar la entrada deseada. Cada uno de los miembros alargados en forma de varilla 46 tiene una longitud de al menos 4 cm. Diferentes guías de visión pueden tener diferentes longitudes.

[0063] El uso de los términos "primer/a", "segundo/a", "tercer/a" y "cuarto/a", "principal", "secundario/a", etc. no implica ningún orden, sino que se incluyen para identificar elementos individuales. Además, el uso de los términos primer/a, segundo/a, etc. no denota ningún orden o importancia, sino que, en cambio, los términos primer/a, segundo/a, etc. se usan para distinguir un elemento de otro. Cabe señalar que las palabras primer/a y segundo/a se usan aquí y en otros puntos del documento solo con propósitos de etiquetado y no pretenden denotar ningún orden espacial o temporal específico. Además, el etiquetado de un primer elemento no implica la presencia de un segundo elemento y viceversa.

Lista de referencias

[0064]

2 silla de ruedas

4 sistema de control de silla eléctrica

	6 usuario de la silla de ruedas
	8 sistema de control ocular
5	10 controlador ocular
	12 interfaz
	14 dispositivo de seguimiento ocular
10	16 dispositivo de retroalimentación
	18 carcasa
15	19 área de retroalimentación
	20 primer indicador de retroalimentación visual
	22 segundo indicador de retroalimentación visual
20	24 tercer indicador de retroalimentación visual
	26 indicador de retroalimentación visual de estado
25	28 conexión por cable
	29 área de entrada
	30 primera área de entrada
30	32 segunda área de entrada
	34 tercera área de entrada
35	36 área de entrada de bloqueo
	38 área de entrada de desbloqueo
	40 primera guía de visión
40	42 segunda guía de visión
	44 tercera guía de visión
45	46 varilla
	48 elemento marcador
	100 procedimiento para controlar una silla de ruedas con un sistema de control ocular
50	102 obtener datos de seguimiento ocular
	104 determinar una señal de control de silla de ruedas y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular
55	106 determinar si los datos de seguimiento ocular cumplen un criterio de entrada
	107 controlar la silla de ruedas y el dispositivo de retroalimentación
60	108 mover la silla de ruedas de acuerdo con la señal de control de silla de ruedas
	110 proporcionar retroalimentación al usuario en el área de retroalimentación de acuerdo con la señal de control de retroalimentación
65	112 detener la silla de ruedas

200 procedimiento para controlar un robot que da de comer

202 obtener datos de seguimiento ocular

5 204 determinar una señal de control de robot que da de comer y una señal de control de retroalimentación

206 determinar si los datos de seguimiento ocular cumplen un criterio de entrada

207 controlar 207 el robot que da de comer y el dispositivo de retroalimentación

10

208 mover un brazo de robot que da de comer de acuerdo con la señal de control de robot que da de comer

210 proporcionar retroalimentación al usuario en el área de retroalimentación

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para controlar una silla de ruedas (2) con un sistema de control ocular (8) que comprende un dispositivo de seguimiento ocular (14) montado en la silla de ruedas y un dispositivo de retroalimentación (16) con un área de retroalimentación (19), en el que el procedimiento comprende:
5
 - obtener datos de seguimiento ocular de un usuario de la silla de ruedas con el dispositivo de seguimiento ocular;
 - 10
- determinar una señal de control de silla de ruedas y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular, en el que determinar una señal de control de silla de ruedas y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular comprende determinar si los datos de seguimiento ocular cumplen un criterio de entrada, en el que el criterio de entrada se cumple si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario está fijando la mirada en un área de entrada (29), en el que el área de entrada está separada del área de retroalimentación;
 - 15
- mover la silla de ruedas de acuerdo con la señal de control de silla de ruedas; y
 - 20
- proporcionar retroalimentación al usuario en el área de retroalimentación de acuerdo con la señal de control de retroalimentación.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que mover la silla de ruedas comprende mover la silla de ruedas hacia adelante si se cumple un primer criterio de entrada, en el que el primer criterio de entrada se cumple si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario está fijando la mirada en una primera área de entrada durante al menos un primer período de tiempo de activación.
25
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el procedimiento comprende detener la silla de ruedas si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario deja de mirar la primera área de entrada.
- 30
4. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que proporcionar retroalimentación al usuario en el área de retroalimentación comprende proporcionar una retroalimentación visual al usuario.
- 35
5. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que proporcionar retroalimentación al usuario en el área de retroalimentación comprende proporcionar una retroalimentación háptica al usuario.
- 40
6. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que proporcionar retroalimentación al usuario comprende proporcionar una primera señal de retroalimentación inicial si los datos de seguimiento ocular indican una entrada del usuario, donde el usuario fija la mirada en una primera área de entrada durante al menos un primer período de tiempo inicial.
- 45
7. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que proporcionar retroalimentación al usuario comprende proporcionar una primera señal de retroalimentación principal si los datos de seguimiento ocular indican una entrada del usuario, donde el usuario fija la mirada en una primera área de entrada durante al menos un primer período de tiempo principal.
- 50
8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en el que una o más de la primera señal de retroalimentación inicial y la primera señal de retroalimentación principal es una señal de retroalimentación visual que tiene un primer color.
- 55
9. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que mover la silla de ruedas de acuerdo con la señal de control de silla de ruedas comprende transmitir la señal de control de silla de ruedas a una interfaz de controlador de un controlador de silla de ruedas.
- 60
10. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que el procedimiento comprende aplicar un modo de bloqueo en el sistema de control ocular si se cumple un criterio de entrada de bloqueo y los datos de seguimiento ocular indican una entrada de usuario, donde el usuario fija la mirada en un área de entrada de bloqueo durante al menos un período de tiempo de activación de bloqueo.
- 65
11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el procedimiento comprende cambiar del modo de bloqueo al modo activo del sistema de control visual si se cumple un criterio de desbloqueo y los datos de seguimiento ocular indican una entrada de usuario, donde el usuario fija la mirada en un área de entrada de desbloqueo durante al menos un período de tiempo de activación de desbloqueo.

12. Un sistema de control de silla de ruedas (4) para su montaje en una silla de ruedas, comprendiendo el sistema de control de silla de ruedas un dispositivo de seguimiento ocular (14) y un sistema de control ocular (8) que comprende un controlador ocular (10) y una interfaz de silla de ruedas (12), y en el que el dispositivo de seguimiento ocular está configurado para:

- obtener datos de seguimiento ocular de un usuario de la silla de ruedas, y

en el que el controlador ocular está configurado para:

- determinar una señal de control de silla de ruedas y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular, en el que determinar una señal de control de silla de ruedas y una señal de control de retroalimentación en base a los datos de seguimiento ocular comprende determinar si los datos de seguimiento ocular cumplen un criterio de entrada, en el que el criterio de entrada se cumple si los datos de seguimiento ocular indican que el usuario está fijando la mirada en un área de entrada (29), en el que el área de entrada está separada de un área de retroalimentación de un dispositivo de retroalimentación;

- transmitir la señal de control de silla de ruedas a la silla de ruedas por medio de la interfaz de silla de ruedas; y

- transmitir la señal de control de retroalimentación al dispositivo de retroalimentación.

13. Un sistema de control de silla de ruedas de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el sistema de control de silla de ruedas comprende el dispositivo de retroalimentación, en el que el dispositivo de retroalimentación está configurado para proporcionar retroalimentación al usuario en el área de retroalimentación de acuerdo con la señal de control de retroalimentación.

14. Una silla de ruedas que comprende un sistema de control de silla de ruedas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12-13.

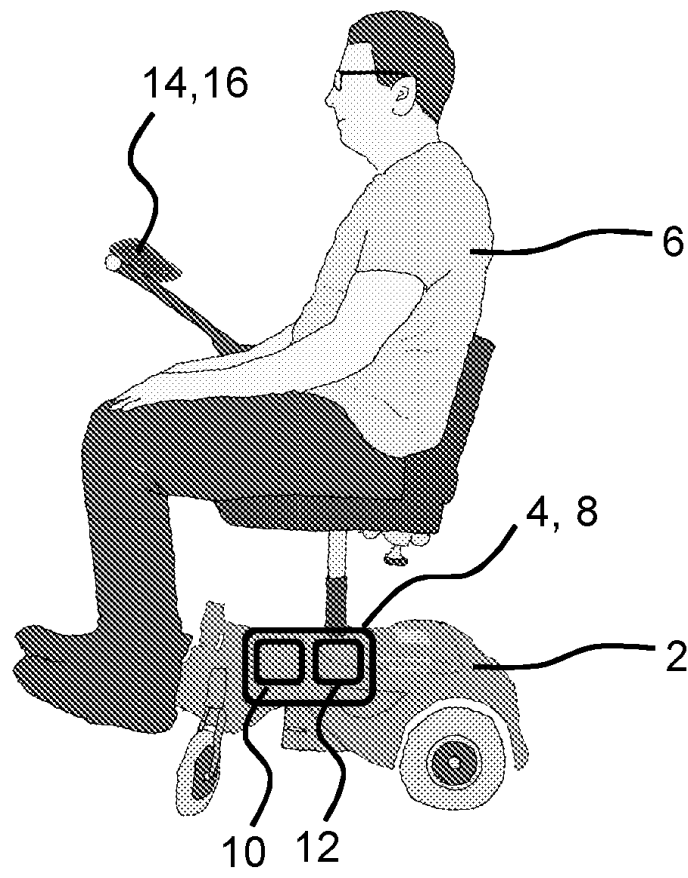
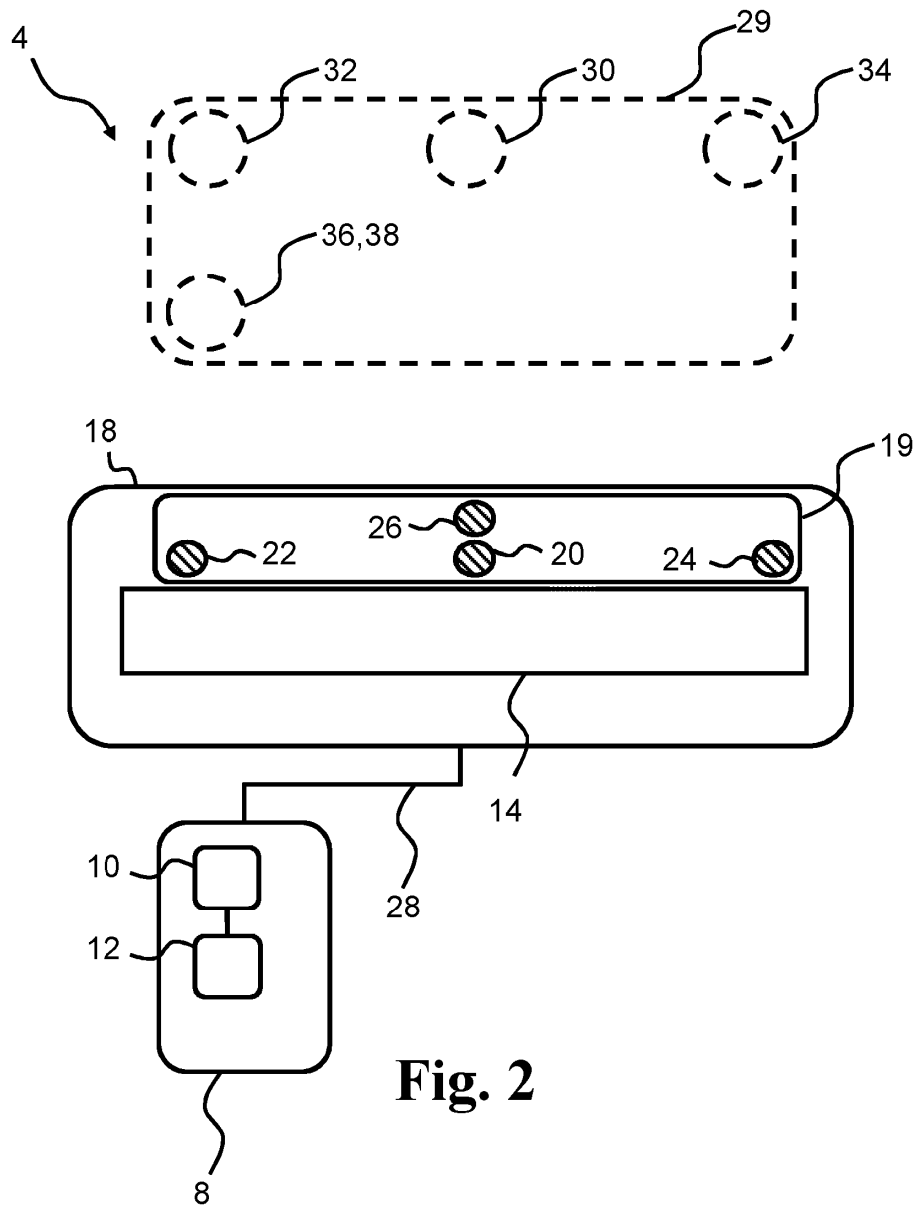


Fig. 1



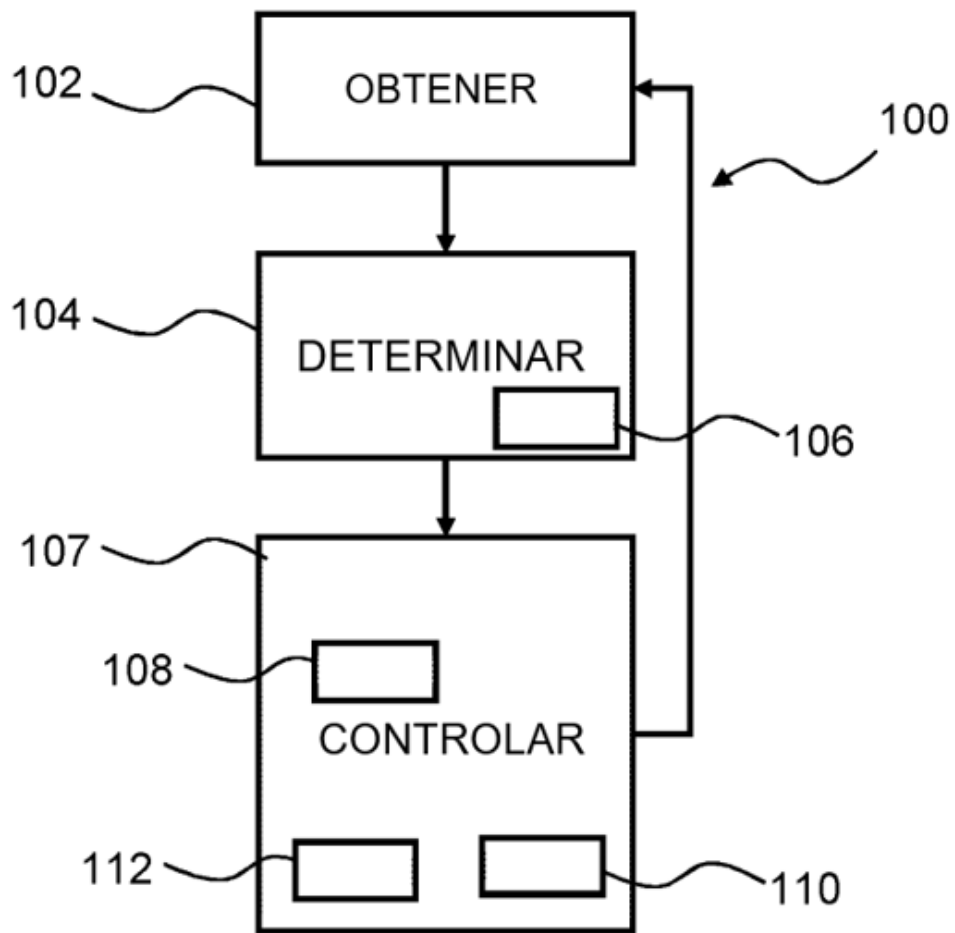


Fig. 3

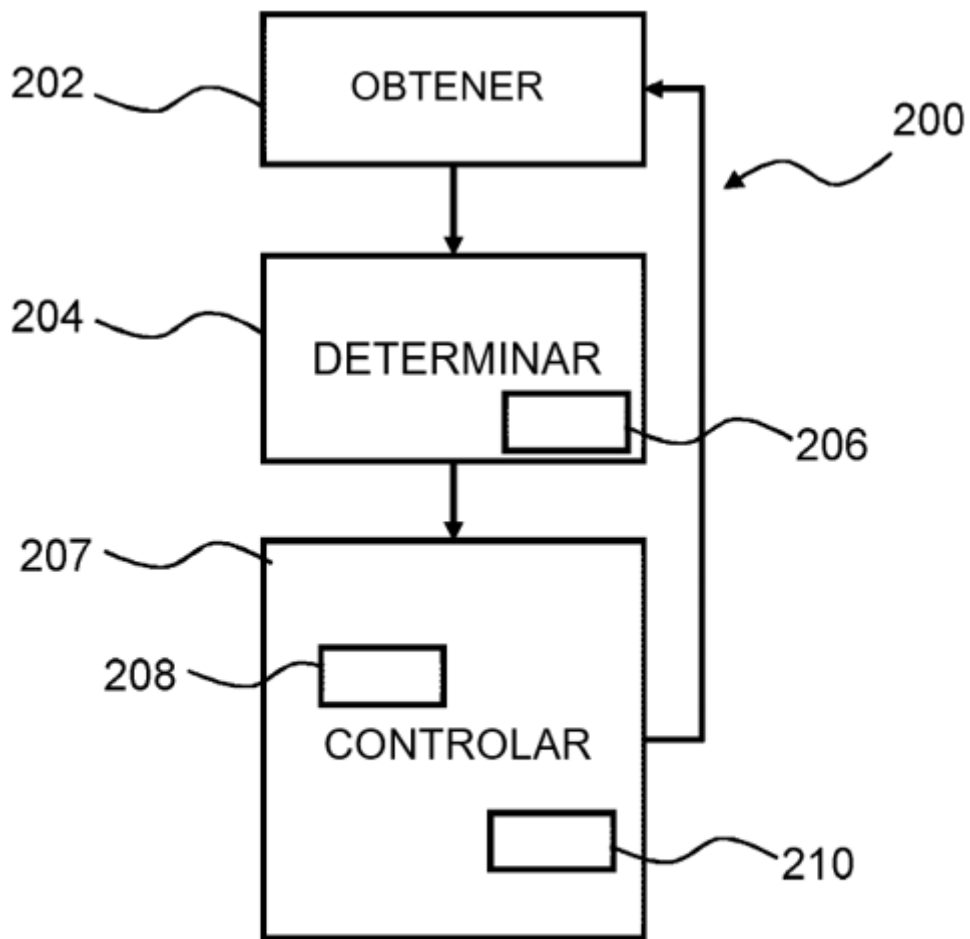


Fig. 4

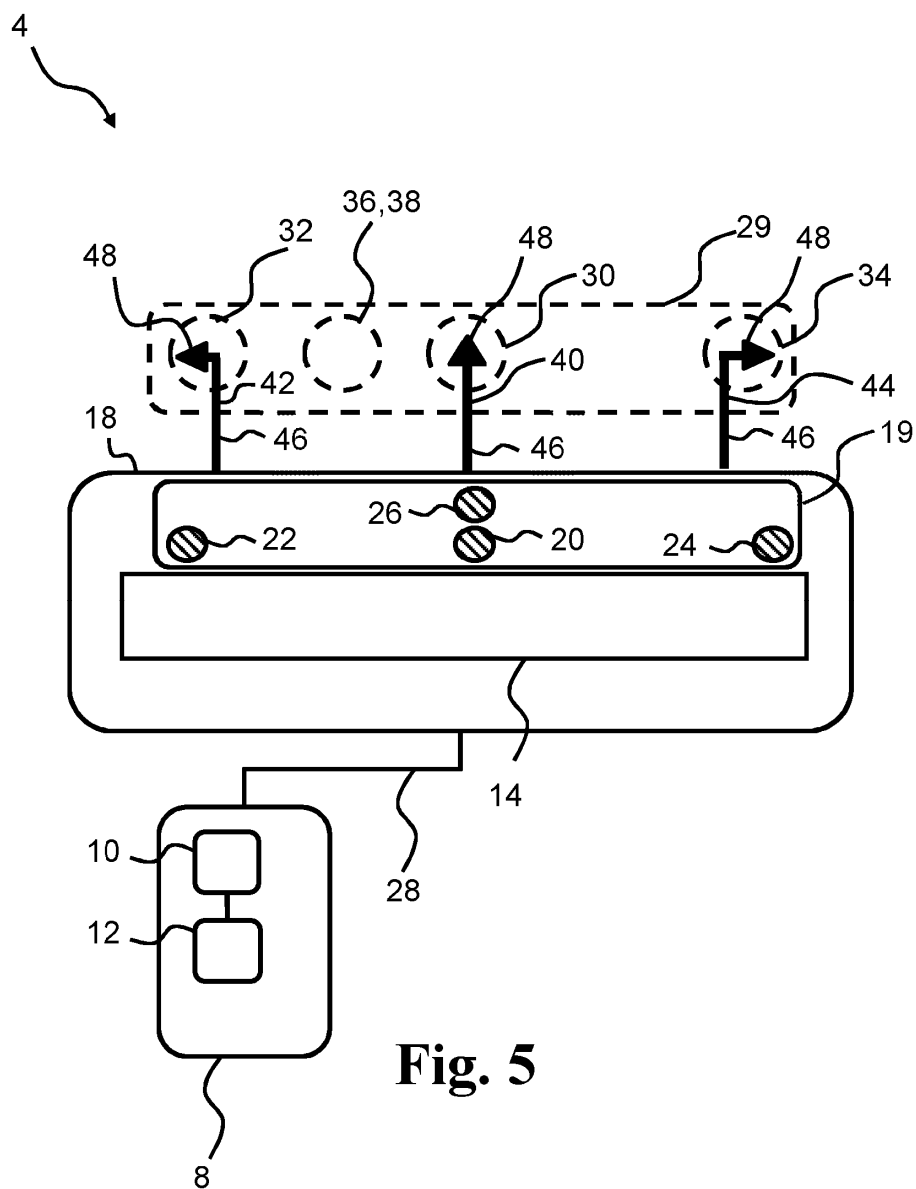


Fig. 5