

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 997**

51 Int. Cl.:

F24F 11/00 (2008.01)

B08B 15/02 (2006.01)

F24F 3/16 (2006.01)

B25H 1/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2013** **E 13004508 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018** **EP 2711098**

54 Título: **Banco de trabajo de seguridad con un dispositivo de sensor para detectar movimientos delante del lado frontal**

30 Prioridad:

19.09.2012 DE 102012018474

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

02.04.2019

73 Titular/es:

**BERNER INTERNATIONAL GMBH (100.0%)
Mühlenkamp 6
25337 Elmshorn, DE**

72 Inventor/es:

**HINRICHS, THOMAS DIPL.-ING.;
GRAGERT, SVEN;
VOGT, MONIKA;
HAEP, STEFAN;
BANKODAD, AHMED y
OPIOLKA, SIEGFRIED**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 706 997 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

Banco de trabajo de seguridad con un dispositivo de sensor para detectar movimientos delante del lado frontal

La invención se refiere a un banco de trabajo de seguridad de acuerdo con la cláusula precharacterizante de la reivindicación 1.

5 Los bancos de trabajo de seguridad sirven, entre otras cosas, en el ámbito farmacéutico y biotecnológico para la manipulación con materiales de trabajo que poseen un riesgo potencial infeccioso, alérgico o tóxico, como por ejemplo materiales de trabajo biológicos cancerígenos o mutagénicos. La manipulación de los materiales de trabajo que se encuentran en el espacio de trabajo, tiene lugar mediante una abertura de trabajo, mediante la que un operador que está sentado delante del banco de trabajo de seguridad puede introducir sus manos y antebrazos en el espacio de trabajo. Una gran plancha de hoja de vidrio dispuesta por encima de la abertura de trabajo ofrece al operador una buena visibilidad en el espacio de trabajo.

15 Para proteger al operador y a otras personas en el entorno del banco de trabajo de seguridad ante una salida de materiales tóxicos a través de la abertura de trabajo, se aspira aire del entorno mediante la abertura de trabajo. La corriente de aire provocada de esta forma, evita que el aire eventualmente contaminado salga fuera del espacio de trabajo al entorno y, por lo tanto, garantiza una protección de personas. Para la protección del producto, es decir, la protección de un producto que se encuentra en el espacio de trabajo, ante una contaminación por microorganismos u otras impurezas, por medio de un ventilador, se sopla aire filtrado desde arriba al espacio de trabajo, que dentro del espacio de trabajo y detrás de la plancha de hoja de vidrio forma una corriente de desplazamiento orientada hacia abajo. Tanto el aire del entorno aspirado por la abertura de trabajo, como también el aire de desplazamiento que circula detrás de la plancha de hoja de vidrio, se aspiran mediante una abertura de aspiración anular dispuesta en el lado inferior de la abertura de trabajo y unida con un dispositivo de aspiración. De esta forma, durante el funcionamiento del banco de trabajo de seguridad se puede evitar que por la abertura de trabajo llegue aire del espacio de trabajo al entorno, o aire del entorno a los materiales de trabajo en el espacio de trabajo del banco de trabajo de seguridad y, por lo tanto, se garantizan una buena protección de personas y del producto.

25 Sin embargo, en ensayos se determinó que, mediante la aspiración del aire del entorno, la insuflación y aspiración del aire de desplazamiento, se pueden perturbar corrientes de aire generadas en la zona de la abertura de trabajo, cuando una persona se mueve relativamente rápido a lo largo delante de la abertura de trabajo. Mediante el rápido movimiento se generan torbellinos de aire detrás de la persona, los cuales pueden cambiar tan intensamente los comportamientos de corriente en la abertura de trabajo bajo circunstancias no deseadas, que bien a través de la abertura de trabajo puede llegar aire del entorno a los materiales de trabajo en el espacio de trabajo, o pueden llegar materiales de trabajo del espacio de trabajo al entorno. En los ensayos también se determinó, que movimientos lentos no tienen o solo pocos efectos sobre los comportamientos de corriente en la abertura de trabajo.

35 Para evitar un acceso de aire de entorno a los materiales de trabajo en el espacio de trabajo, así como una salida de aire de ahí al entorno, mediante una modificación de los comportamientos de corriente en la abertura de trabajo, como consecuencia de movimientos rápidos de personas a lo largo de la abertura de trabajo, de hecho es concebible aumentar tan intensamente la velocidad de corriente y/o la cantidad de corriente del aire aspirado y/o del aire de desplazamiento, mediante un aumento de la potencia del dispositivo de aspirado o del ventilador, que incluso bajo circunstancias no deseadas no puede llegar aire del entorno a los materiales de trabajo en el espacio de trabajo y materiales de trabajo del espacio de trabajo al entorno. Un aumento de potencia de este tipo conlleva, sin embargo, también una intensificación de emisiones sonoras y vibraciones y conduce, con ello, bajo puntos de vista ergonómicos a un perjuicio de las condiciones de trabajo del operador. Además, aumenta el consumo de energía del banco de trabajo de seguridad mediante medidas de este tipo, mientras que se desea una disminución del consumo de energía.

45 Por el documento DE 692 27 592 T2 ya es conocido un banco de trabajo de seguridad del tipo mencionado al principio, en el que con ayuda de sensores pasivos y activos se detectan movimientos de personas delante del banco de trabajo de seguridad. Los sensores activos detectan, con ayuda del efecto Doppler, dónde se encuentra una persona y cómo de rápido se mueve.

50 Partiendo de esto, la invención tiene la misión subyacente de mejorar un banco de trabajo de seguridad del tipo mencionado al principio, en el sentido de que puede reducirse el consumo de energía del dispositivo de sensor sin el peligro de un acceso de aire de entorno a los materiales de trabajo y/o una salida de materiales de trabajo al entorno, como consecuencia de movimientos rápidos, que conducen a una perturbación de los comportamientos de corriente en la zona de la abertura de trabajo, a lo largo del lado frontal del banco de trabajo de seguridad.

Para resolver esta misión se propone, de acuerdo con la invención, la combinación de características en la reivindicación 1.

5 Con un dispositivo de sensor de este tipo, pueden detectarse movimientos delante del lado frontal del banco de trabajo de seguridad y el resultado de la detección puede evaluarse, para, por un lado, evitar perjuicios de la protección de personas y/o de la protección del producto mediante una perturbación de los comportamientos de corriente en la abertura de trabajo como consecuencia de movimientos rápidos a lo largo de la abertura de trabajo o bien del lado frontal del banco de trabajo de seguridad y, por otro lado, para reducir el consumo de energía del banco de trabajo de seguridad.

10 El dispositivo de sensor tiene un consumo de energía relativamente bajo cuando, de acuerdo con la invención, se utilizan sensores pasivos infrarrojos (PIR) o matrices de sensores pasivos infrarrojos (PIR), para la detección de movimientos.

15 De acuerdo con la invención, el dispositivo de sensor comprende al menos dos y, preferiblemente, tres o más sensores pasivos infrarrojos (PIR) o conjuntos de sensores pasivos infrarrojos (PIR), cuyas zonas de detección están dispuestas una al lado de otra, delante del lado frontal del banco de trabajo de seguridad. Los sensores o matrices de sensores, pueden estar incorporados en una parte superior del banco de trabajo de seguridad por encima de la plancha de hoja de vidrio y estar orientados un poco hacia abajo, de modo que el cuerpo de una persona que se mueve a lo largo del lado frontal del banco de trabajo de seguridad, se encuentra dentro de la zona de detección o de las zonas de detección de los sensores. Alternativamente, los sensores o matrices de sensores, sin embargo, también pueden estar dispuestos en una parte inferior del banco de trabajo de seguridad.

20 Para la mejora de la protección de personas y del producto, con ayuda del dispositivo de sensor y/o del dispositivo de control, a partir del comportamiento de respuesta de al menos uno de los sensores o matrices de sensores, se deduce una dirección de movimiento y/o una velocidad de movimiento de un movimiento detectado delante del lado frontal del banco de trabajo de seguridad y/o el destino previsto del movimiento. Además, de manera conveniente, también se deduce la distancia, a la que tiene lugar el movimiento, es decir, a la que se mueve una persona delante
25 del lado frontal del banco de trabajo de seguridad.

De acuerdo con la invención, el dispositivo de sensor o el dispositivo de control deduce si un movimiento detectado delante del lado frontal del banco de trabajo de seguridad, por un lado, discurre aproximadamente paralelo con respecto al lado frontal o presenta una componente de dirección paralela con respecto al lado frontal y, por otro lado, si la velocidad de movimiento en la dirección aproximadamente paralela con respecto al lado frontal del banco de
30 trabajo de seguridad, sobrepasa un valor umbral predeterminado. Para la determinación de la velocidad de movimiento, adicionalmente, se tiene en cuenta la disposición espacial de las zonas de detección de los sensores o bien de un sensor.

35 Cuando se detecta un movimiento por el dispositivo de sensor, que discurre aproximadamente paralela con respecto al lado frontal del banco de trabajo de seguridad o que presenta una componente de dirección paralela con respecto al lado frontal del banco de trabajo de seguridad y, al mismo tiempo, la velocidad de movimiento en esta dirección, es decir, paralela con respecto al lado frontal del banco de trabajo de seguridad, sobrepasa el valor umbral predeterminado, el dispositivo de sensor transmite una señal de control al dispositivo de control. Esta señal de control puede utilizarse por el dispositivo de control, por un lado, para activar una indicación visual y/o acústica en el banco de trabajo de seguridad que solicita a la persona que se mueva más despacio.

40 Por otro lado, la señal también puede utilizarse para aumentar brevemente la potencia del dispositivo de aspiración y del ventilador, con los que se aspira aire por debajo de la abertura de trabajo o bien desde arriba se sopla aire detrás de la plancha de hoja de vidrio hacia abajo, para estabilizar los comportamientos de corriente deseadas en la abertura de trabajo al menos tanto tiempo, hasta que el movimiento rápido se ha vuelto más lento o se ha parado, o tiene lugar fuera del espacio de detección de los sensores.

45 Para detectar movimientos, que discurren aproximadamente paralelos con respecto al lado frontal del banco de trabajo de seguridad o que presentan una componente de dirección paralela con respecto al lado frontal del banco de trabajo de seguridad, o bien para diferenciar estos movimientos de movimientos con otras direcciones de movimiento, y para, al mismo tiempo, determinar la velocidad de movimiento en una dirección paralela con respecto al lado frontal del banco de trabajo de seguridad, de manera conveniente, pueden utilizarse dos sensores o matrices
50 de sensores, que están dispuestos a distancia uno al lado del otro en el lado frontal.

Para detectar tan pronto como sea posible un movimiento de este tipo, o bien una aproximación lateral que tiene lugar desde cada uno de los lados del banco de trabajo de seguridad, pueden estar previstos, respectivamente, uno o dos sensores en la cercanía de las dos caras frontales opuestas del banco de trabajo de seguridad, mientras que

uno o múltiples otros sensores pueden estar dispuestos entre medias, por ejemplo, en el centro del lado frontal del banco de trabajo de seguridad.

5 Cuando se utilizan dos sensores para detectar un movimiento aproximadamente paralelo con respecto al lado frontal de la carcasa, los sensores presentan zonas de detección convenientes estrechas, que, en general, están orientadas paralelas y cuya distancia junto con el tiempo, que transcurre entre la respuesta de los dos sensores, entra en el cálculo de la velocidad de movimiento. Con otras palabras, la velocidad de movimiento en una dirección aproximadamente perpendicular con respecto al lado frontal de la carcasa, se calcula a partir del tiempo entre la entrada en la zona de detección de un sensor y la entrada en la zona de detección de un sensor adyacente, así como la distancia lateral de los dos sensores. En el caso de los sensores se trata, convenientemente, de sensores PIR.

10 Otra configuración ventajosa de la invención prevé, determinar la velocidad, o bien una componente de velocidad, de un movimiento en una dirección paralela con respecto al lado frontal de la carcasa, por medio de un único sensor, convenientemente, de un sensor PIR. Este sensor presenta, preferiblemente, dos o máximo tres zonas de detección divergentes y relativamente estrechas, que están separadas por zonas relativamente anchas, en las que el sensor no detecta un movimiento. En esta disposición, un movimiento en general paralelo con respecto al lado frontal de la carcasa, conduce a que una señal de tensión generada por el sensor, respectivamente, al pasar las zonas de detección estrechas, crece fuertemente, mientras que al pasar la zona relativamente ancha que se encuentra entre medias, cae a 0. Para la determinación de la velocidad de movimiento se detecta la diferencia de tiempo que transcurre entre dos puntas de tensión adyacentes de la señal de tensión. Cuando esta diferencia de tiempo cae por debajo de un valor umbral prefijado, en el movimiento se trata de un movimiento relativamente rápido en la cercanía del lado frontal de la carcasa, dado que tanto un movimiento lento en la cercanía del lado frontal de la carcasa, al igual que también un movimiento rápido a una distancia mayor del sensor, debido a la divergencia de las zonas de detección, conduce a que el tiempo entre dos punta de tensión adyacentes de la señal de tensión, no cae por debajo del valor umbral prefijado.

25 Esta disposición tiene, además, también la ventaja de que la respectiva zona de detección exterior del sensor se extiende más allá de la cara frontal adyacente del banco de trabajo de seguridad y, con ello, el dispositivo de sensor puede detectar movimiento incluso con una aproximación lateral al banco de trabajo de seguridad.

30 Para reducir el consumo de energía del banco de trabajo de seguridad en el caso de una no utilización prolongada, otra configuración ventajosa de la invención prevé que bien el dispositivo de sensor o el dispositivo de control comprenda un relé o elemento de tiempo, que con cada detección de un movimiento mediante uno de los sensores se reestablece a 0, y que el banco de trabajo de seguridad se traslada a un estado en espera, en el que un ventilador, dispositivos de aspiración, de iluminación y/o de indicación del banco de trabajo de seguridad trabajan con potencia reducida, cuando el relé o el elemento de tiempo indica que desde la última detección de un movimiento mediante uno de los sensores, ha transcurrido un espacio de tiempo predeterminado.

35 Para evitar que el banco de trabajo de seguridad se traslade al estado en espera, mientras que un operador está sentado delante del lado frontal del banco de trabajo de seguridad, que, sin embargo, no se mueve o solo lo mínimo, el dispositivo de sensor comprende ventajosamente otro sensor que detecta movimientos en el espacio de trabajo del banco de trabajo de seguridad. En este caso, el relé o elemento de tiempo, también se reestablece a 0 con cada detección de un movimiento en el espacio de trabajo.

40 A continuación, se explica la invención más en detalle mediante algunos ejemplos de realización representados en los dibujos.

La Fig. 1, muestra una vista lateral esquemática, parcialmente seccionada, de un banco de trabajo de seguridad de acuerdo con la invención con un dispositivo de sensor;

la Fig. 2, muestra una vista en perspectiva del banco de trabajo de seguridad;

45 la Fig. 3, muestra un vista frontal del banco de trabajo de seguridad;

la Fig. 4, muestra un vista de un sensor PIR del dispositivo de sensor;

la Fig. 5, muestra una vista ampliada de una parte del sensor;

la Fig. 6, muestra un vista superior sobre una parte delantera del banco de trabajo de seguridad con trayectorias de movimiento de diferentes movimientos de una persona delante del banco de trabajo de seguridad;

la Fig. 7, muestra señales de tensión del dispositivo de sensor en los diferentes movimientos;

la Fig. 8, muestra una vista de un sensor PIR de un dispositivo de sensor modificado;

la Fig. 9, muestra, correspondiente a la Fig. 6, una vista superior de una parte delantera del banco de trabajo de seguridad con trayectorias de movimiento de diferentes movimientos de una persona delante del banco de trabajo

5

la Fig. 10, muestra señales de tensión del dispositivo de sensor modificado con diferentes movimientos;

la Fig. 11, muestra una vista superior sobre una parte delantera de un banco de trabajo de seguridad con un dispositivo de sensor modificado;

la Fig. 12, muestra una vista lateral del banco de trabajo de seguridad de la Fig. 11.

10 El banco 10 de trabajo de seguridad representado en los dibujos puede utilizarse, por ejemplo, para manipular materiales de trabajo biológicos, que poseen un riesgo potencial infeccioso, alérgico o tóxico.

El banco 10 de trabajo de seguridad está compuesto, esencialmente, de una parte inferior ajustable en altura o bastidor 12 inferior y un parte 14 superior con una carcasa 16, que encierra parcialmente un espacio 18 de trabajo que sirve para la manipulación de los materiales de trabajo.

15 Como representado mejor en las Fig. 1 y 2, el espacio 18 de trabajo se limita por una plancha 20 de hoja de vidrio en un lado frontal del banco 10 de trabajo de seguridad, que concede a un operador (no representado) sentado delante del banco 10 de trabajo de seguridad una buena visión en el espacio 18 de trabajo. Por debajo de la plancha 20 de hoja de vidrio se encuentra una abertura 22 de trabajo alargada en forma de ranura con contorno rectangular, mediante la cual el operador, para manipular los materiales de trabajo en una superficie 24 de trabajo del espacio 18

20 de trabajo, puede introducir sus antebrazos y manos en el interior de este último. La parte 14 superior de la carcasa 16 contiene, entre otros, un ventilador 26, dos filtros 28 y 30 de HEPA, así como un control (no representado) electrónico, que sirve para el control de los diferentes componentes y funciones del banco 10 de trabajo de seguridad, por ejemplo, para el control del ventilador 26, o bien de su potencia, o para el control de dispositivo (no representado) de iluminación para la iluminación del espacio 18 de trabajo, o bien de su luminosidad en diferentes

25 estados de funcionamiento del banco 10 de trabajo de seguridad.

Por encima de la plancha 20 de hoja de vidrio se encuentra un panel 31 de control con elementos de control, con los que se puede accionar el banco 10 de trabajo de seguridad, o bien sus componentes, y pueden realizarse preajustes, así como con un indicador (no representado) acústico y óptico que, al igual que los elementos de control, están unidos con el control eléctrico.

30 Para evitar que los materiales de trabajo biológicos que se encuentran en el espacio 18 de trabajo, salgan por la abertura 22 de trabajo al entorno, en el lado inferior del espacio 18 de trabajo, directamente detrás de la abertura 22 de trabajo, está dispuesta una abertura 32 de aspiración anular, que, al igual que la plancha 20 de hoja de vidrio y la abertura 22 de trabajo, se extiende por toda la anchura del banco 10 de trabajo de seguridad. La abertura 32 de aspiración está, al igual que otras aberturas (no representadas) de aspiración, dispuesta en el fondo del espacio 18

35 de trabajo, unida por un canal 36 de aspiración con el lado de aspiración del ventilador 26 incorporado por encima del espacio 18 de trabajo en la parte 14 superior, de modo que se aspira aire del entorno por la abertura 22 de trabajo a la abertura 32 de aspiración anular, como representado por las flechas A en la Fig. 1.

Una parte del aire aspirado por ventilador 26 se libera hacia arriba al entorno mediante el filtro 28 de HEPA dispuesto por encima del ventilador 26 en el lado superior de la parte 14 superior, como representado por las flechas B en la Fig.1, mientras que otra parte se sopla en el espacio 18 de trabajo desde arriba, mediante el filtro 30 de HEPA dispuesto por debajo del ventilador 26 en el lado superior del espacio 18 de trabajo, como denominado aire de desplazamiento o corriente de desplazamiento, como representado por las flechas C en la Fig. 1. El aire de desplazamiento que circula hacia abajo en el espacio 18 de trabajo, desplaza, en el parte inferior del espacio 18 de trabajo, el aire alrededor de la superficie 24 de trabajo y se reconduce, mediante las aberturas de aspiración y el canal 36 de aspiración, de nuevo al ventilador 26. Mediante la aspiración del aire de entorno mediante la abertura 22 de trabajo y mediante la corriente de desplazamiento orientada hacia abajo detrás de la chapa 20 de hoja de vidrio, en el espacio 18 de trabajo entre la abertura 22 de trabajo y los materiales de trabajo se logran comportamientos de corriente, que, para la protección de personas, evitan una salida de materiales de trabajo por la abertura 22 de trabajo y, para la protección del producto, un acceso de aire de entorno a los materiales de trabajo.

40

45

En ensayos, sin embargo, se determinó que estos comportamientos de corriente pueden perturbarse cuando una persona 40 se mueve relativamente rápido a una distancia reducida de la abertura 22 de trabajo a lo largo del lado 42 frontal del banco 10 de trabajo de seguridad. Bajo circunstancias no deseadas, a causa de esto, pueden perjudicarse la protección de personas y/o la protección del producto.

5 Para evitar un perjuicio de este tipo de la protección de personas y/o de la protección del producto y, por otro lado, para reducir el consumo de energía del banco 10 de trabajo de seguridad durante una no utilización prolongada, el banco 10 de trabajo de seguridad presenta un dispositivo 44 de sensor unido con el dispositivo de control para la detección de movimientos.

10 En el banco 10 de trabajo de seguridad en las figuras 1 a 10, el dispositivo 44 de sensor comprende en total cuatro sensores 46, 48, 50, 52 pasivos de infrarrojos (PIR), de los cuales tres 46, 48, 50 están dispuestos uno al lado del otro por encima de la plancha 20 de hoja de vidrio en el lado 42 frontal y uno 52 por encima de la superficie 24 de trabajo en el espacio 18 de trabajo.

15 Los tres sensores 46, 48, 50 en el lado 42 frontal, sirven para la detección de movimientos de personas en la zona cercana, es decir, en una tira de aproximadamente 1 a 2 m de ancho delante del lado 42 frontal del banco de trabajo de seguridad, mientras que el sensor 52 sirve para la detección de movimientos de las manos del operador en el espacio 18 de trabajo.

20 Como está representado mejor en las Fig. 1 y 2, los sensores 46, 48, 50 están incorporados a una altura de aproximadamente 1,40 a 1,50 m delante en la parte 14 superior, estando orientadas sus zonas 56, 58, 60 de detección, desde el lado 42 frontal del banco 10 de trabajo de seguridad, hacia delante y ligeramente hacia abajo, para detectar personas 40 con seguridad, que se mueven a lo largo del lado 42 frontal del banco 10 de trabajo de seguridad. El sensor 52 está montado en el lado inferior de una cubierta 54 de rejilla del espacio 18 de trabajo y orientado hacia abajo.

25 Como representado mejor en las Fig. 4 y 5, en el ejemplo del sensor 46, cada uno de los sensores 46, 48, 50, 52 PIR comprende un elemento 64 de sensor sensible para radiación IR y una carcasa 66 de material sintético delgado transparente para radiación IR, dispuesta delante elemento 64 de sensor, que está provista con un sistema de lentes, de una mayor cantidad de lentes 68 de Fresnel, ajustado para la longitud de onda de la radiación IR. En el sensor 52 en el interior del espacio 18 de trabajo, las lentes 68 de Fresnel están dispuestas de modo que el sensor 52 presenta una zona 62 de detección cónica que se ensancha hacia abajo, como representado mejor en las Fig. 2 y 3.

30 En el caso de los sensores 46, 48, 50 PIR, las lentes 68 de Fresnel dispuestas semicirculares delante del elemento 64 de sensor están tapadas por un diafragma 70 hendido, de modo que solo quedan libres aquellas lentes 68 de Fresnel que están dispuestas en un plano ortogonal con respecto al lado 42 frontal del banco 10 de trabajo de seguridad por el centro del elemento 64 de sensor. De esta forma, se logra que la zona 56, 58, 60 de detección de los sensores 46, 48, 50 sea relativamente estrecha y se extienda en una dirección ortogonal con respecto al lado 42 frontal del banco 10 de trabajo de seguridad, desde el lado 42 frontal hacia delante y hacia abajo, como representado mejor en la Fig. 2.

35 Cuando una persona 40 se mueve delante del lado 42 frontal del banco 10 de trabajo de seguridad en diferentes trayectorias de movimiento, como representado en la Fig. 6 a modo de ejemplo mediante cuatro trayectorias I a IV de movimiento, el comportamiento de respuesta de los sensores 46, 48, 50 o bien del dispositivo 44 de sensor, depende de la dirección y de la velocidad del movimiento. Mientras que la trayectoria I de movimiento representa un movimiento a lo largo del lado 42 frontal o bien de la abertura 22 de trabajo, a mayor cercanía de la misma con una velocidad de movimiento relativamente alta, de aproximadamente 1 m/s, que, dado el caso, puede perjudicar la protección de personas y/o del producto, la trayectoria II de movimiento representa el mismo movimiento, sin embargo, con una velocidad de movimiento relativamente baja, de aproximadamente 0,5 m/s, que conduce igualmente poco a un perjuicio de la protección de personas y/o del producto, que el movimiento a lo largo de las trayectorias III y IV de movimiento, que representan aproximaciones al lado 42 frontal desde diferentes direcciones con una velocidad de movimiento relativamente alta, de aproximadamente 1 m/s.

40 La Fig. 7 muestra esquemáticamente el recorrido de una señal U de tensión generada por los sensores 46, 48, 50 del dispositivo 44 de sensor a lo largo del tiempo t para las trayectorias I a IV representadas en la Fig. 4. La señal U de tensión presenta una punta 72 de tensión cuando la persona 40 se mueve por una de las zonas 56, 58, 60 de detección y, cae a 0, cuando la persona 40 se encuentre completamente entre dos zonas 56, 58; 58, 60 de detección adyacentes y no entra en una zona 56, 58, 60 de detección.

Como se ve a partir de la Fig. 7, ya se puede detectar un movimiento a lo largo de la trayectoria I de movimiento con velocidad de movimiento relativamente alta, mediante el comportamiento de respuesta de dos de los tres sensores 46, 48, 50 adyacentes, dado que la diferencia Δt de tiempo entre puntas 72 de tensión adyacentes ahí es comparativamente corta. Cuando la distancia entre sensores 46, 48; 50, 48 adyacentes asciende aproximadamente a 0,6 m, puede determinarse un valor umbral de la diferencia Δt de tiempo entre la respuesta de dos sensores 46, 48; 50, 48 adyacentes, que aproximadamente se encuentra entre 0,7 y 0,8 s. Cuando se cruza este valor umbral por abajo, es decir, cuando la velocidad del movimiento a lo largo del lado frontal asciende a más de 0,75 m/s y, por lo tanto, podría conducir a una perturbación de los comportamientos de corriente en la abertura 22 de trabajo y a un perjuicio de la protección de personas y/o del producto, el dispositivo 44 de sensor transmite una señal de control para el control.

Al recibir una señal de control de este tipo, el control se encarga, por un lado, de que se emita un aviso de peligro por la indicación acústica y/o óptica. Este aviso de peligro puede consistir, en el caso de una indicación acústica, por ejemplo, de un aviso por altavoz, con el que se requiere a la persona 40 que ande más despacio, o de un tono de señal. Por otro lado, el control puede aumentar brevemente la potencia del ventilador 26, por ejemplo, durante 30 segundos, para aumentar durante ese tiempo la velocidad de corriente del aire aspirado a través de la abertura 22 de trabajo y el aire de desplazamiento que circula detrás de la plancha 20 de hoja de vidrio hacia abajo y, de esta forma, contrarrestar una perturbación de los comportamientos de corriente en la abertura 22 de trabajo.

La Fig. 8 muestra una vista del sensor 46 PIR de acuerdo con la Fig. 4, sin embargo, después del intercambio del diafragma 70 hendido por otro diafragma 74, que presenta dos aberturas 76 de ranura dispuestas a distancia angular.

Cuando los dos sensores 46, 50 exteriores están equipados con un diafragma 74 de este tipo, también presentan, respectivamente, dos zonas 80 de detección estrechas, que divergen desde el lado 42 frontal del banco 10 de trabajo de seguridad y que están separadas por una zona 82 relativamente ancha, en la que no tiene lugar una detección, como representado en la Fig. 9. La zona 82 entre las zonas 80 de detección se extiende, convenientemente, a través de un ángulo de más de 60 grados y, preferiblemente, de más de 80 grados, para que una persona 40, que se mueve paralela con respecto al lado 42 frontal del banco 10 de trabajo de seguridad muy cerca de a lo largo éste, al pasar la zona 82 se encuentra de forma breve completamente fuera de las dos zonas 80 de detección estrechas, como representado en la Fig. 9 en líneas discontinuas, de modo que la señal de tensión cae a cero.

Dado que con esta disposición, por un lado, es suficiente un único sensor 46, 50 PIR para la detección de la dirección aproximada de movimiento y de la velocidad aproximada del movimiento y dado que, por otro lado, una de las zonas 80 de detección del sensor 46, 50 se extiende más allá de la cara 78 frontal adyacente del banco 10 de trabajo de seguridad, pueden detectarse movimientos ya pronto, que a causa de su dirección aproximadamente paralela con respecto a la abertura 22 de trabajo, su cercanía con respecto a la abertura 22 de trabajo y su velocidad de movimiento, podrían tener como consecuencia un perjuicio de la protección de personas y/o del producto, es decir, en un momento, en el que la persona 40 acaba de empezar a moverse a lo largo del banco 10 de trabajo de seguridad o bien de la abertura 22 de trabajo. Además, con esta disposición, también puede evitarse que movimientos párelos con respecto a la abertura 22 de trabajo con alta velocidad de movimiento, sin embargo, a una mayor distancia de la abertura 22 de trabajo conducen a que el dispositivo 44 de sensor envíe una señal de control para el control, como se explica a continuación bajo referencia a las figuras 9 y 10.

El sensor 48 dispuesto en el centro del lado 42 frontal, presenta aquí en vista superior tres zonas 86 de detección estrechas, que están separadas por zonas 88 estrechas, en las que el sensor 48 no detecta un movimiento. Como representado en la Fig. 9, las zonas 86 de detección del sensor 48 se pueden solapar en parte con las zonas 80 de detección interiores de los sensores 46 y 50.

La Fig. 9 muestra, a modo de ejemplo, cuatro trayectorias V a VIII de movimiento diferentes, mientras que la Fig. 10 muestra el comportamiento de respuesta de los sensores 46, 48, 50, o bien del dispositivo 44 de sensor, en función de la dirección y de la velocidad del movimiento. La trayectoria V de movimiento representa, de nuevo, un movimiento a lo largo del lado 42 frontal o bien de la abertura 22 de trabajo en la cercanía de la misma, con una velocidad de movimiento relativamente alta, de aproximadamente 1 m/s, que puede perjudicar la protección de personas y/o del producto, mientras que la trayectoria VI de movimiento representa el mismo movimiento con una velocidad de movimiento relativamente baja, de aproximadamente 0,5 m/s, que conduce igualmente poco a un perjuicio de la protección de personas y/o del producto, como el movimiento a lo largo de las dos trayectorias VII y VIII, de las que la trayectoria VII de movimiento muestra un movimiento a lo largo del lado 42 frontal o bien de la abertura 22 de trabajo con una velocidad de movimiento de aproximadamente 1 m/s, sin embargo, a una distancia mayor del lado 42 frontal, de modo que los torbellinos de aire generados en este caso, ya no conducen a una perturbación de los comportamientos de corriente en la abertura 22 de trabajo. La trayectoria VIII de movimiento

representa una aproximación diagonal al lado 42 frontal con una velocidad de movimiento relativamente alta, de aproximadamente 1 m/s.

La Fig. 10 muestra esquemáticamente el recorrido de una señal U de tensión generada por los sensores 46, 48, 50 del dispositivo 44 de sensor, a lo largo del tiempo t para las trayectorias V a VIII de movimiento en la Fig. 9. La señal U de tensión presenta una punta 72 de tensión, cuando la persona 40 se mueve a través de una de las zonas 80, 86 de detección, y cae a 0 cuando la persona 40 se encuentra en 82 entre dos zonas 80 de detección adyacentes y no sobresale en una zona 80 de detección. Las zonas 88 entre las zonas 86 de detección del sensor 48 son tan estrechas que una persona, que se mueve a lo largo de la trayectoria V o VI de movimiento entre la entrada en la primera zona 86 de detección y la salida completa de la última zona 86 de detección, genera una punta 72 de tensión ancha ininterrumpida.

En este caso, el valor umbral de la diferencia Δt de tiempo, se determina entre el paso de las dos zonas 80 de detección por uno de los sensores 46 o 50 exteriores, que se encuentra aproximadamente en 0,5 s. Cuando se cruza este valor umbral por abajo, si la velocidad del movimiento a lo largo del lado 42 frontal asciende a más de 0,75 m/s y, por lo tanto, puede conducir a una perturbación de los comportamientos de corriente en la abertura 22 de trabajo y a un perjuicio de la protección de personas y/o del producto. En este caso, desde el dispositivo 44 de sensor se transmite una señal de control para el control.

Se puede lograr un resultado similar, cuando en lugar de cada uno de los sensores 46, 50, se prevén dos sensores dispuestos uno lado del otro, cuyas zonas de detección corresponden o divergen, respectivamente, a las zonas de detección de los sensores 46, 50 de las figuras 1 a 6.

La velocidad de movimiento máxima admisible puede preajustarse bien en el panel 31 de control o por medio de una computadora que se comunica con el control del banco de trabajo de seguridad.

La reducción del consumo de energía del banco 10 de trabajo de seguridad durante una no utilización prolongada se facilita, al suministrar las señales U de tensión generadas por los cuatro sensores 46, 48, 50, 52 a un elemento (no representado) de tiempo, que con cada recepción de una punta 72 de tensión de uno de los cuatro sensores 46, 48, 50, 52, se reestablece a cero. Tan pronto como un valor umbral preajustado en el elemento de tiempo, que se sobrepasa entre dos puntas 72 de tensión de tiempo transcurrido, por ejemplo 4 o 5 minutos, este se reconoce como no utilización más larga del banco 10 de trabajo de seguridad. El dispositivo 44 de sensor transmite entonces una señal de control para el control, con cuya recepción el control traslada el banco 10 de trabajo de seguridad completo a un estado en espera, el reducirse, entre otros, la potencia del ventilador 26 y la luminosidad del dispositivo de iluminación.

Tan pronto como entra una persona 40 en una de las zonas de detección de los cuatro sensores 46, 48, 50, 52, el banco 10 de trabajo de seguridad completo se traslada de nuevo a un estado de funcionamiento, al aumentarse de nuevo, entre otros, la potencia del ventilador 26 y la luminosidad del dispositivo de iluminación.

En el banco 10 de trabajo de seguridad en la Fig. 11 y 12, el dispositivo 44 de sensor comprende, en lugar de los sensores 46, 48, 50 que, respectivamente, comprenden un único elemento 64 de sensor, dos matrices 90 de sensores PIR dispuestas en el lado 42 frontal, debajo de la abertura 22 de trabajo, que están dispuestas, respectivamente, en la cercanía de una de las dos caras 78 frontales del banco 10 de trabajo de seguridad, así como dos sensores 92 PIR, que están dispuestos uno al lado del otro en el centro del lado 42 frontal debajo de la abertura 22 de trabajo. Las dos matrices 90 de sensor sirven para la detección de movimientos en una zona de aproximación de 2 a 4 m de distancia del lado 42 frontal del banco 10 de trabajo de seguridad, mientras que los dos sensores 92 sirven para la detección de movimientos en una zona cercana de 0 a 2 m de distancia del lado 42 frontal.

Las dos matrices 90 de sensor comprenden, respectivamente, sesenta y cuatro elementos (no representados) de sensor, que están dispuestos en una matriz de píxeles de 8×8 en dirección horizontal y en vertical y presentan una lente con una zona 94 de detección de 60 grados, que se extiende más allá de la cara 78 frontal adyacente. Cada uno de los sesenta y cuatro elementos de sensor cubre la zona 94 de detección completa.

Los dos sensores 92 presentan en dirección horizontal, respectivamente, una zona 96 de detección continua de 140 a 150 grados, que se extiende más allá de las dos caras 78 frontales. Los dos sensores 92 sirven para garantizar de forma redundante, que la plancha 20 de hoja de vidrio del banco 10 de trabajo de seguridad no se cierre, mientras que una persona 40 se encuentre en la zona 96 de detección de uno o de los dos sensores 92.

Mediante evaluación continua de los valores medidos de temperatura de los elementos de sensor individuales de las dos matrices 90 de sensores, pueden localizarse con resolución temporal objetos, como las personas 40, cuya

5 radiación térmica se diferencia del fondo, al evaluarse los valores medidos de los elementos de sensor individuales por medio de un proceso de sustracción de imagen para el filtrado de la radiación de fondo. La profundidad espacial o bien la distancia de una persona 40 del lado 42 frontal del banco 10 de trabajo de seguridad, p. ej. para la localización de personas 40 en la zona 96 de detección de la matriz 90 de sensores PIR, se deduce directamente a partir del tamaño de las zonas de píxeles, en las que la temperatura detectada por los elementos de sensor a causa de la temperatura corporal de la persona 40, sobrepasa la temperatura del entorno detectada en las zonas de píxeles restantes en una medida prefijada. Cuanto menor son las zonas de píxeles, mayor es la distancia entre la persona 40 y la matriz 90 de sensores o bien del lado 42 frontal.

10 Para posibilitar, hacer predicciones sobre la dirección de movimiento prevista o bien el destino del movimiento de una persona en la zona 56, 58, 60; 96 de detección de los sensores 46, 48, 50 o bien de la matriz 90 de sensores, se almacenan todos los movimientos detectados por los sensores 46, 48, 50 o bien por la matriz 90 de sensores delante del lado 42 frontal del banco 10 de trabajo de seguridad, para calcular la probabilidad, a partir de los movimientos guardados o bien a partir de su dirección de movimiento y/o velocidad de movimiento y/o distancia del lado 42 frontal, con la que un movimiento detectado actualmente por los sensores 46, 48, 50 o bien la matriz 90 de sensores en el futuro directo, presenta una determinada dirección de movimiento y/o velocidad de movimiento como, por ejemplo, una dirección de movimiento que discurre paralela con respecto al lado frontal y/o una velocidad de movimiento que sobrepasa un valor umbral predeterminado. Con ello, se pueden hacer predicciones a tiempo sobre el destino probable de un movimiento de una o múltiples personas 40 delante del lado 42 frontal del banco 10 de trabajo de seguridad o bien hacer predicciones sobre si un movimiento detectado discurrirá en su recorrido adicional aproximadamente paralelo con respecto al lado frontal o presentará una componente de dirección paralela con respecto al lado frontal y/o si la velocidad de movimiento en la dirección aproximadamente paralela con respecto al lado 42 frontal se espera que sobrepase un valor umbral predeterminado.

25 El cálculo del estado futuro tiene lugar, en este caso, a partir del estado detectado este momento y el estado detectado directamente antes, pudiéndose tener en cuenta también otros estados más anteriores con menos valor. Mediante la detección con resolución temporal de movimientos delante del lado 42 frontal del banco 10 de trabajo de seguridad, por ello, considerando informaciones adicionales con respecto a la dinámica del sistema, como p. ej. destinos de movimiento en principio posibles dentro del espacio considerado, se puede deducir el destino más probable del movimiento.

REIVINDICACIONES

1. Banco (10) de trabajo de seguridad con un espacio (18) de trabajo, que es accesible a través de una abertura (22) de trabajo en un lado (42) frontal del banco (10) de trabajo de seguridad, con un dispositivo de control para el control de componentes del banco (10) de trabajo de seguridad, así como con un movimiento delante del lado (42) frontal del banco (10) de trabajo de seguridad que se detecta con el dispositivo (44) de sensor unido con el dispositivo de control, que comprende al menos dos sensores (46, 48, 50) o matrices (90) de sensores, caracterizado por que los sensores (46, 48, 50) o las matrices (90) de sensores son sensores (46, 48, 50) pasivos infrarrojos o bien matrices (90) de sensores pasivos infrarrojos, cuyas zonas (56, 58, 60; 80, 86) de detección están dispuestas una al lado de otra delante del lado (42) frontal del banco (10) de trabajo de seguridad, y que el dispositivo de control o el dispositivo (44) de sensor, a partir del comportamiento de respuesta de al menos una parte de los sensores (46, 48, 50) pasivos infrarrojos o matrices (90) de sensores pasivos infrarrojos, deduce si un movimiento detectado delante del lado (42) frontal del banco (10) de trabajo de seguridad, discurre aproximadamente paralelo con respecto al lado (42) frontal o presenta una componente de dirección paralela con respecto al lado (42) frontal y si la velocidad del movimiento en la dirección aproximadamente paralela con respecto al lado (42) frontal del banco (10) de trabajo de seguridad, sobrepasa un valor umbral predeterminado.
2. Banco de trabajo de seguridad según la reivindicación 1, caracterizado por que el menos una parte de los sensores (46, 50) presenta dos zonas (80) de detección divergentes, que están separadas por una zona (86), en la que el sensor (46, 50) no detecta un movimiento, extendiéndose la zona (86) a través de un ángulo de al menos 45 grados.
3. Banco de trabajo de seguridad según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que al menos una parte de los sensores (46, 50) presenta una zona (80) de detección, que se extiende más allá de una cara (78) frontal adyacente del banco (10) de trabajo de seguridad.
4. Banco de trabajo de seguridad según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de control activa una indicación visual y/o acústica cuando el dispositivo (44) de sensor detecta un movimiento, que discurre aproximadamente paralelo con respecto al lado (42) frontal o que presenta una componente de dirección paralela con respecto al lado (42) frontal y cuya velocidad de movimiento en la dirección aproximadamente paralela con respecto al lado (42) frontal sobrepasa el valor umbral predeterminado.
5. Banco de trabajo de seguridad según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo (44) de sensor comprende al menos una matriz (90) de sensores pasivos infrarrojos a partir de una pluralidad de elementos de sensor, que están dispuestos uno al lado del otro o bien uno encima del otro en dos direcciones perpendiculares una con respecto a la otra.
6. Banco de trabajo de seguridad según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de control o el dispositivo (44) de sensor, a partir del comportamiento de respuesta de al menos una parte de los sensores (46, 48, 50) o de la matriz (90) de sensores, deduce la distancia de una persona (44), que se mueve delante del lado (42) frontal del banco (10) de trabajo de seguridad, de la abertura (22) de trabajo.
7. Banco de trabajo de seguridad según la reivindicación 5 y 6, caracterizado por que el dispositivo (44) de sensor deduce la distancia de una persona (44) que se mueve delante del lado (42) frontal del banco de trabajo de seguridad, a partir del tamaño de una zona, en la que se detecta una temperatura más alta por la matriz (90) de sensores pasivos infrarrojos.
8. Banco de trabajo de seguridad según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de control o el dispositivo (44) de sensor, a partir del comportamiento de respuesta de al menos una parte de los sensores (46, 48, 50) o de la matriz de sensores, deduce un destino previsto de un movimiento detectado delante del lado (42) frontal del banco (10) de trabajo de seguridad.
9. Banco de trabajo de seguridad según una de las reivindicaciones 1 u 8, caracterizado por que el dispositivo de control o el dispositivo (44) de sensor, deduce la dirección de movimiento y/o la velocidad de movimiento y/o el destino previsto del movimiento, a partir del comportamiento de respuesta de al menos una parte de los sensores (46, 48, 50) o de la matriz (90) de sensores y, a partir de detecciones anteriores almacenadas de movimientos delante del lado (42) frontal del banco (10) de trabajo de seguridad.
10. Banco de trabajo de seguridad según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de control reduce la potencia de componentes (26) del banco (10) de trabajo de seguridad o desconecta componentes (26) del banco (10) de trabajo de seguridad, cuando el dispositivo (44) de sensor no detecta un movimiento a lo largo de un espacio de tiempo predeterminado y, que el dispositivo de control aumenta de nuevo la

potencia de los componentes (26) del banco (10) de trabajo de seguridad o conecta de nuevo los componentes (26) del banco (10) de trabajo de seguridad, tan pronto como el dispositivo (44) de sensor detecta un movimiento.

11. Banco de trabajo de seguridad según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo (44) de sensor comprende otro sensor (52), que detecta movimientos en el espacio (18) de trabajo.

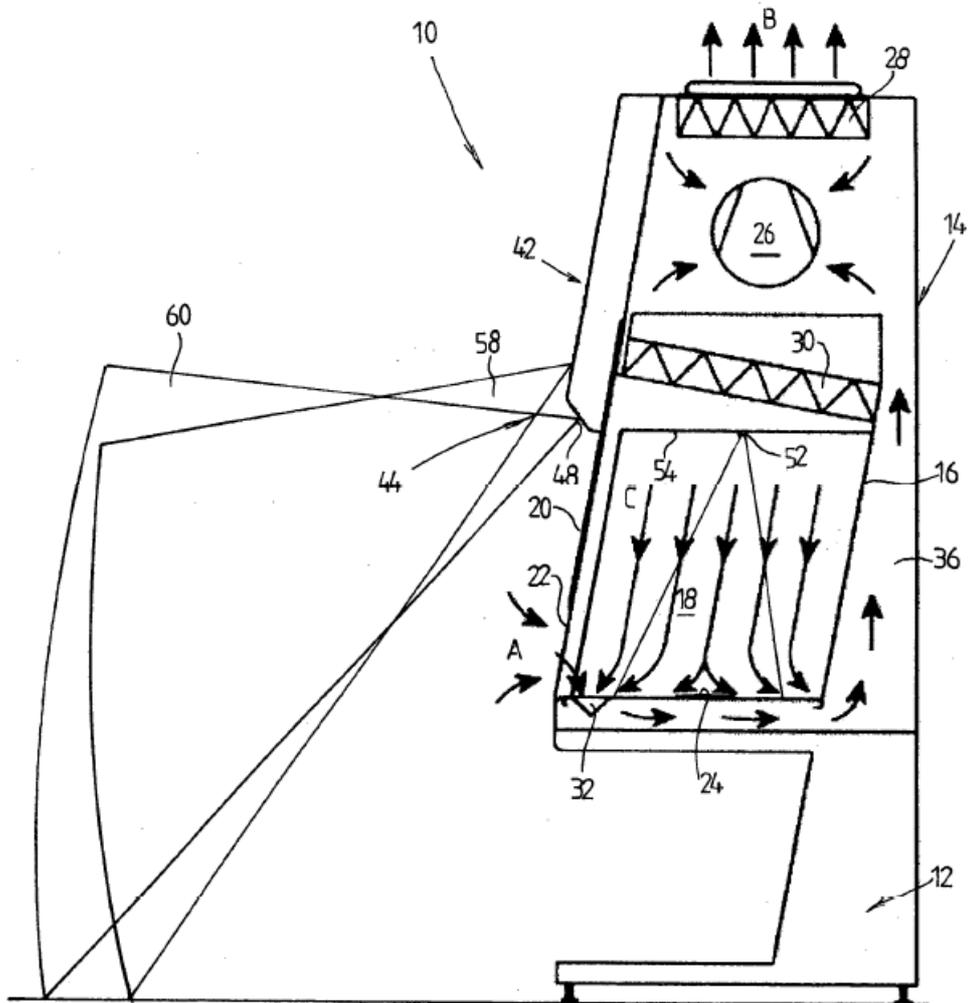


Fig. 1

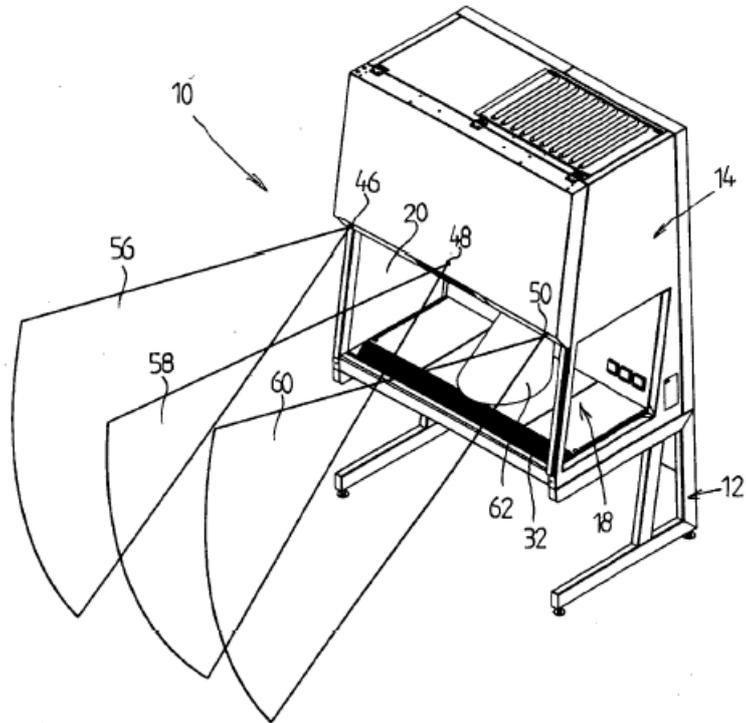


Fig. 2

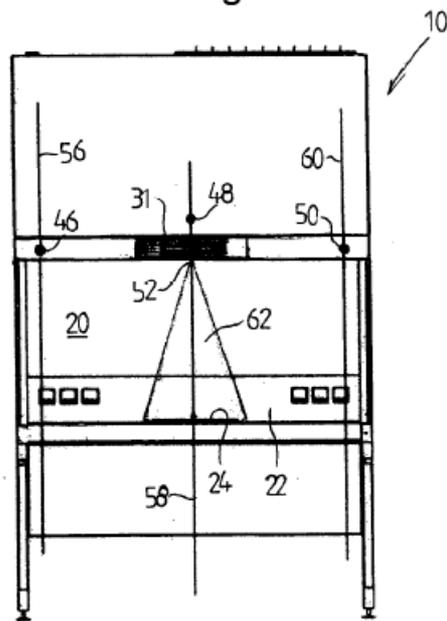


Fig. 3

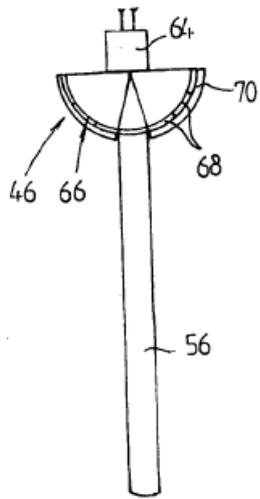


Fig. 4

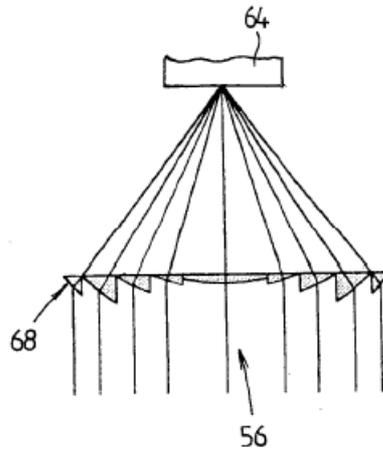


Fig. 5

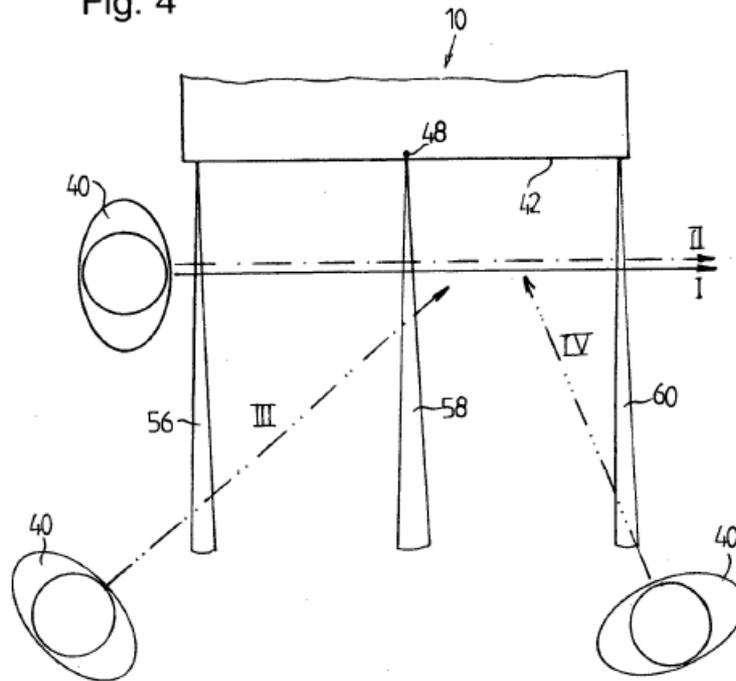


Fig. 6

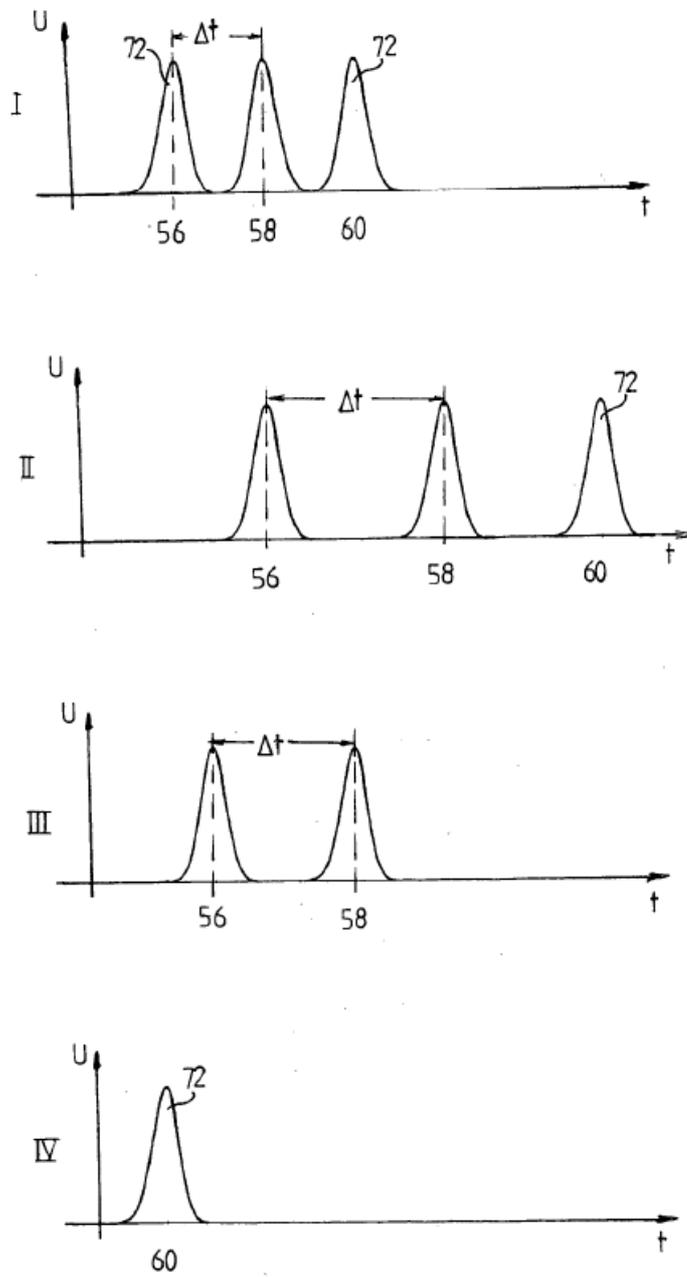


Fig. 7

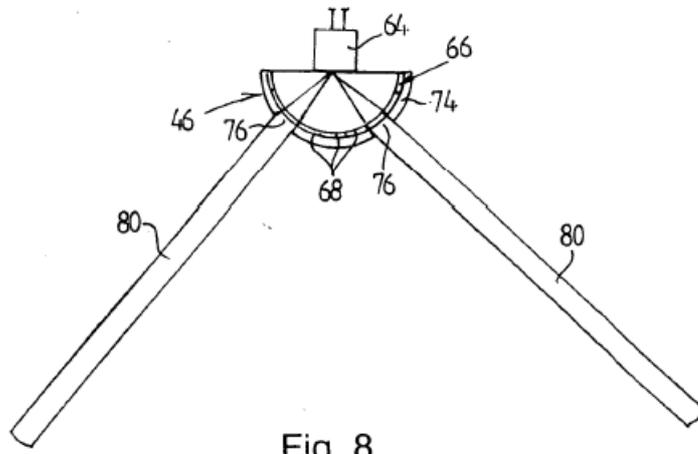


Fig. 8

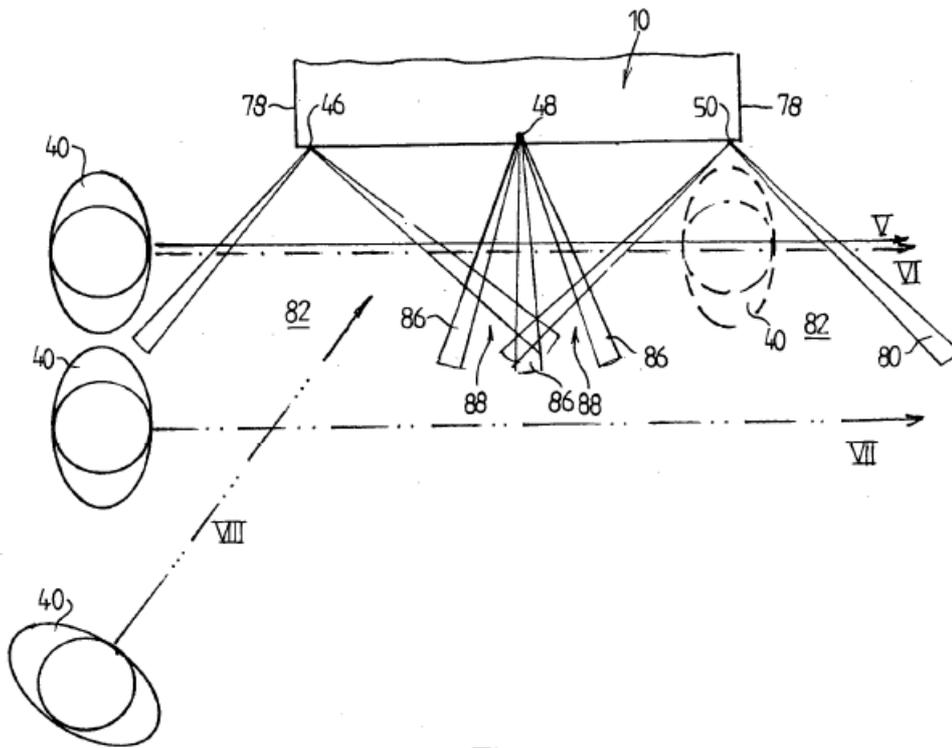


Fig. 9

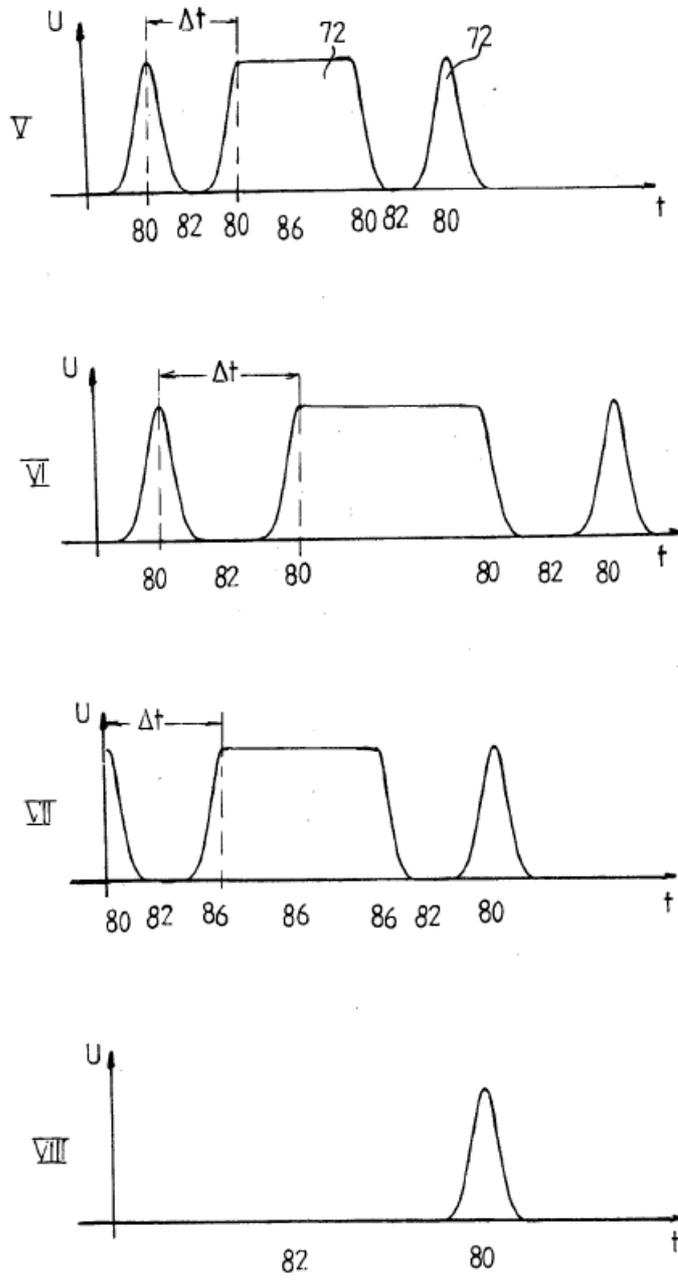


Fig. 10

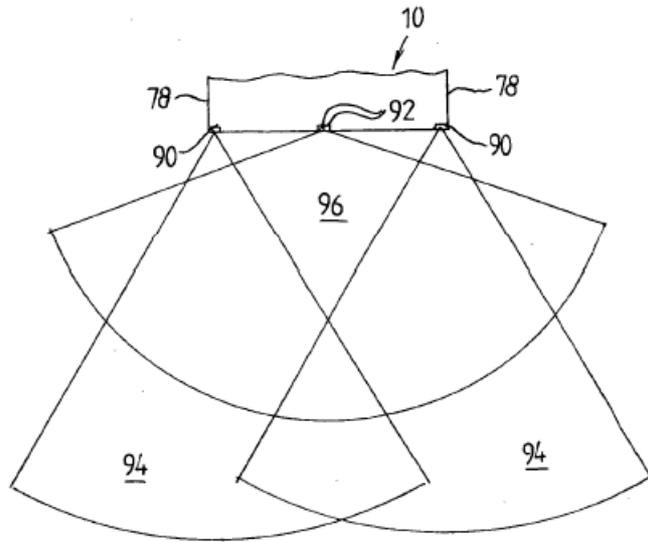


Fig. 11

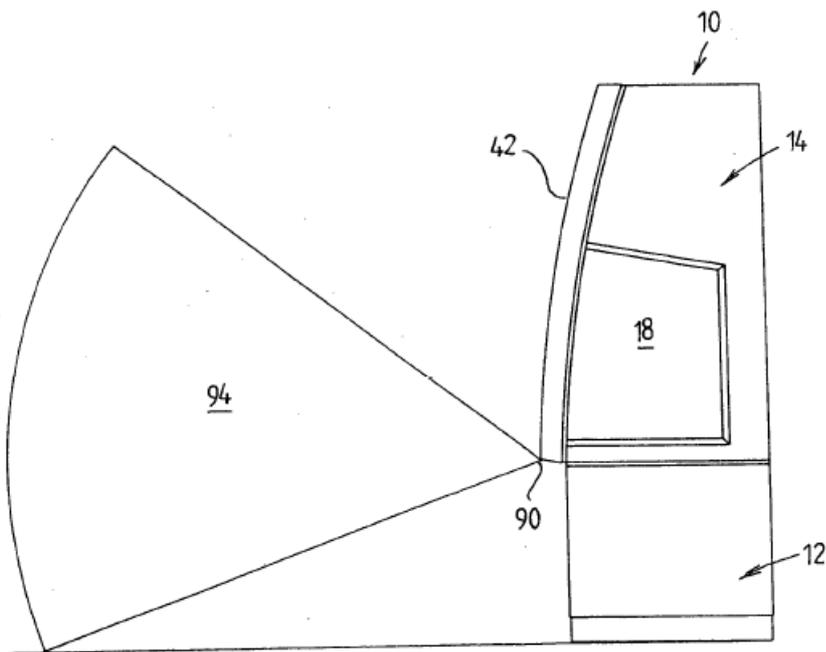


Fig. 12