(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 397 404**

(51) Int. Cl.:
B08B 15/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2007 E 07021475 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2012 EP 1935518**

(54) Título: **Banco de trabajo de seguridad y procedimiento para la calibración del mismo**

(30) Prioridad:

21.12.2006 DE 102006060713

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.03.2013

(73) Titular/es:

THERMO ELECTRON LED GMBH (100.0%)
ROBERT-BOSCH-STRASSE 1
63505 LANGENSELBOLD, DE

(72) Inventor/es:

ROSS, GERD;
REINHARDT, HEIKO;
STAHL, HERMANN;
RUPP, OLIVER y
BRACHTL, STEFAN

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 397 404 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 y procedimiento para la calibración del mismo

La invención se refiere a un banco de trabajo de seguridad de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 así como a un procedimiento para la calibración automática de un banco de trabajo de seguridad de este tipo. Los bancos de trabajo de seguridad y en particular aquéllos que se utilizan para el procesamiento de muestras microbiológicas, como se describen, por ejemplo, en el documento DE 44 41 784 C2, protegen contra contaminación a través de bio-aerosoles, que aparecen y se liberan durante los trabajos microbiológicos. Dentro de los bancos de trabajo de seguridad se conduce la corriente de aire contaminada con la ayuda de al menos un soplante como corriente de aire dirigida y se conduce a través de filtros, que retienen las contaminaciones de la corriente de aire.

Los bancos de trabajo de seguridad se diferencian en sus medidas de prevención de seguridad y se construyen, verifican y homologan de acuerdo con las diferentes normas internacionales. Entre otras cosas, los bancos de trabajo de seguridad ofrecen protección de personas o protección de personas y productos.

En el caso de bancos de trabajo de seguridad, que solamente ofrecen protección de personas, se habla de bancos de trabajo de seguridad de la clase I, siendo conseguida la protección de personas a través de la aspiración de aire exterior a través del orificio de trabajo en el espacio de trabajo del banco de trabajo de seguridad. Mientras no se impida esta corriente y se aspire aire suficiente, las partículas y aerosoles no llegan desde el espacio interior del banco de trabajo de seguridad hacia fuera. El aire exterior aspirado forma, por lo tanto, una cortina de aire que circula a través del orificio de trabajo, que protege a la persona que trabaje en el banco de trabajo de seguridad o bien el medio ambiente contra contaminación a través de las partículas.

Una protección suficiente de las personas es condición previa para el funcionamiento de bancos de trabajo de seguridad. Esta propiedad designada también como potencia de retención de un banco de trabajo de seguridad se define, por ejemplo, a través de una velocidad de entrada de aire establecida con exactitud en el orificio de trabajo. Es directamente proporcional a la corriente de aire de salida, de manera que las modificaciones de la corriente de aire de salida tienen una influencia directa sobre la protección de las personas y sobre la seguridad del usuario.

Los bancos de trabajo de seguridad de la Clase II ofrecen, adicionalmente a la protección de personas, también protección a los objetos de trabajo que se encuentran en el banco de trabajo contra contaminación desde el exterior o contra contaminación a través de otras muestras que se encuentran en el banco de trabajo (la llamada contaminación cruzada). La protección contra este tipo de contaminaciones se designa como protección del producto. La protección del producto resulta del hecho de que una parte de la corriente de aire aspirada en el banco de trabajo es alimentada, después del filtro, de nuevo al espacio interior como corriente de circulación. Normalmente esta corriente de circulación está dirigida en una circulación de caída vertical desde arriba hacia abajo al espacio de trabajo del banco de trabajo. Esta corriente de circulación designada como “Downflow” (flujo descendente) lava alrededor de los objetos que se encuentran en la placa de trabajo e impide que aire contaminado entre en contacto desde el exterior o desde otras muestras con estos objetos. La circulación de aire incide de nuevo en la zona del orificio de aspiración, que se encuentra la mayoría de las veces en el canto delantero de la placa de trabajo, sobre la corriente de aire exterior que circula en el espacio interior, de manera que no pueden salir partículas hacia fuera. La protección del producto, incluyendo la protección contra contaminación cruzada, se consigue, por lo tanto, en una medida decisiva a través de la relación entre flujo descendente y velocidad de la entrada de aire de la corriente de aire exterior.

Para generar esta corriente de aire, un banco de trabajo de seguridad normal de la Clase II presenta al menos un soplante. Con frecuencia, están presentes soplantes separados para la corriente de aire de circulación y la corriente de aire de salida, que se designan a continuación como soplante de aire de circulación y soplante de aire de salida, respectivamente. El aire aspirado desde el espacio interior de trabajo es conducido a través de filtros, por ejemplo un filtro de aire de circulación y un filtro de aire de salida. En estos filtros se trata de un filtro de sustancia en suspensión de alto rendimiento, por ejemplo filtros HOSCH o filtros HEPA, que están en condiciones de eliminar por filtración los microorganismos respectivos fuera de la corriente de aire.

La función suficiente del soplante tiene, por lo tanto, una importancia considerable para la seguridad del banco de trabajo de seguridad. Por consiguiente, la función del soplante es supervisada normalmente durante el funcionamiento del banco de trabajo de seguridad de forma automática, para detectar en el momento oportuno funciones erróneas o incluso fallos. Durante la supervisión se mide, en general, directa o indirectamente el volumen transportado por el soplante (la cantidad de aire) por unidad de tiempo o bien la velocidad de la circulación. Una posibilidad a este respecto consiste en la utilización de un anemómetro calibrado. Pero también es posible determinar, en lugar de la velocidad de la circulación, incluso un valor representativo de ésta. Éste puede ser, por ejemplo, la presión diferencial, que existe entre el lado de aspiración del soplante y su lado de salida. Para la medición pueden servir dos cápsulas manométricas o similares, una de las cuales se dispone delante y otra se dispone detrás del soplante. Para la variable de medición seleccionada se deposita para cada uno de los soplantes un valor teórico en un dispositivo de control y/o dispositivo de regulación del banco de trabajo de seguridad. Este

valor teórico es predeterminado fijamente por el fabricante del banco de trabajo de seguridad. Sirve durante el funcionamiento del banco de trabajo de seguridad como valor comparativo para el funcionamiento seguro del soplante. Además, en la fábrica se establecen márgenes de desviación de este valor teórico y memorizan de la misma manera. Dentro de estos márgenes se parte de un funcionamiento seguro del soplante. Sin embargo, fuera de la zona no se puede garantizar ya una protección suficiente de las personas y/o del producto. En el caso de desviaciones de esta zona se dispara, por lo tanto, una alarma óptica y/o acústica, que debe indicar al usuario la zona insegura del banco de trabajo de seguridad. Por lo tanto, con frecuencia los márgenes de desviación se designan también como límites de alarma. Los límites de alarma están establecidos a través de especificaciones legales para algunos países. Ejemplos de bancos de trabajo de seguridad con un sistema de supervisión de la seguridad, que supervisa durante la operación de trabajo los parámetros de funcionamiento del banco de trabajo de seguridad, se describen en los documentos EP 1609541 A2 y EP 1356873 A2 de la solicitante.

Los valores teóricos para el soplante y los límites de alarma son medidos por el fabricante del banco de trabajo de seguridad en la fábrica o bien para cada banco de trabajo o en uno o varios bancos de trabajo de seguridad de forma representativa de un tipo determinado de banco de trabajo y son registrados en cada banco de trabajo de seguridad. Sin embargo, en este proceso es un inconveniente que el lugar, en el que se determinan los valores teóricos para el soplante y los límites de alarma y se registran en el banco de trabajo de seguridad, no coincide con el lugar, en el que debe ponerse en funcionamiento y debe continuar funcionando el banco de trabajo de seguridad. Por lo tanto, en función de la presión barométrica que predomina en el lugar de instalación respectiva, en el caso de una nueva medición de los valores teóricos y de los límites de alarma, resultarían otros valores distintos a los que fueron registrados en la fábrica en el banco de trabajo de seguridad. También pueden resultar condiciones diferentes de la presión en función de si el banco de trabajo de seguridad se conecta o no en un sistema de salida de aire del edificio. Además, los dispositivos de medición, como por ejemplo sensores de medición, que se utilizan para la determinación de valores de medición para la supervisión de la función del banco de trabajo, pueden mostrar, debido a solicitación mecánica durante el transporte o por otros motivos, otro comportamiento de medición distinto a las mediciones realizadas en la fábrica. Estos factores conducen normalmente a que los valores de medición determinados en la fábrica no coincidan ya con los valores de medición en el lugar de funcionamiento del banco de trabajo de seguridad. Como consecuencia de ello, también los límites de alarma fijados en la fábrica están desplazados con respecto a los valores límite realmente deseados, de manera que una alarma o bien se dispara demasiado pronto o demasiado tarde debido a un funcionamiento inseguro del banco de trabajo de seguridad.

Para impedir estas falsas alarmas, se reajustan los bancos de trabajo de seguridad con frecuencia después de su instalación en el lugar de trabajo deseado por un técnico de servicio, y se ajustan de nuevo manualmente los valores teóricos y los límites de alarma depositados en la fábrica. Sin embargo, este modo de proceder es costos, intensivo de tiempo y caro. En algunos países, la instalación y la puesta en funcionamiento de un banco de trabajo de seguridad están prescritos a través de un técnico de servicio. Sin embargo, esto no es generalmente así, y con frecuencia se ponen en funcionamiento bancos de trabajo de seguridad sin otras medidas y reajustes a través de un técnico de servicio. Sin embargo, cuando se acciona entonces el banco de trabajo de seguridad fuera de los valores teóricos establecidos y de los límites de alarma definidos, esto representa un riesgo considerable para la seguridad.

De manera correspondiente, el cometido de la invención es indicar un banco de trabajo de seguridad, que trabaja independientemente de su lugar de instalación de manera fiable dentro de intervalos de parámetros ajustados correctamente y en el que se asegura una puesta en funcionamiento correcta de una manera sencilla y económica también sin la ayuda de personal de servicio.

La solución de este cometido se consigue con el banco de trabajo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1 así como con el procedimiento para la calibración de un banco de trabajo de seguridad de acuerdo con la reivindicación13. Las formas de realización preferidas y las variantes preferidas del procedimiento se pueden deducir a partir de las reivindicaciones dependientes respectivas.

En un primer aspecto, la invención se refiere, por lo tanto, a un banco de trabajo de seguridad, que puede corresponder en su estructura básica, en principio, a un banco de trabajo de seguridad convencional. El banco de trabajo de seguridad presenta un espacio de trabajo rodeado por una carcasa con una abertura de trabajo, que se encuentra en el lado frontal de la carcasa y que se puede cerrar con un cristal frontal regulable. Para el transporte de una corriente de aire en el banco de trabajo de seguridad, para asegurar la protección necesaria de personas y/o del producto, está presente al menos un soplante. Además, el banco de trabajo de seguridad posee una unidad de control de aparatos, que comprende medios para el control de al menos un soplante. En el banco de trabajo de seguridad están presentes, además, una unidad de evaluación y un medio de medición para la determinación de un valor de medición, que es representativo de la velocidad de la circulación de la corriente de aire que se puede conseguir por el soplante. Para garantizar una circulación de aire suficiente, el soplante está ajustado en la fábrica de tal manera que durante el funcionamiento normal del soplante se consigue una velocidad predeterminada de la circulación de la cantidad de aire transportada por el soplante. A esta potencia normal predeterminada del soplante corresponde un valor teórico inicial, que es representativo de una velocidad determinada de la circulación. En concreto, por lo tanto, en este valor teórico inicial se trata de un valor predeterminado en la fábrica, que ha sido

establecido teniendo en cuenta la seguridad que debe conseguirse de las personas y/o de los productos.

Este valor teórico inicial, que puede estar registrado, por ejemplo, en la unidad de memoria del banco de trabajo de seguridad, no tiene que indicar directamente necesariamente la velocidad de la circulación, sino que puede ser también cualquier otro valor, que es representativo de una velocidad determinada de la circulación. En este valor se puede tratar, por ejemplo, de una presión diferencial, que se determina porque la presión se mide en el lado de entrada del soplante así como la presión en el lado de salida del soplante. La presión diferencial calculada a partir de la diferencia de de los dos valores se puede convertir, si se desea, en la velocidad de la circulación. Las presiones correspondientes delante y detrás del soplante se pueden medir, por ejemplo, con la ayuda de las cápsulas manométricas. Si se mide la velocidad de la circulación directamente, se puede utilizar a tal fin como medio de medición un anemómetro. En el valor teórico inicial no debe tratarse forzosamente de una magnitud medible directamente con el medio de medición. Por ejemplo, el valor teórico inicial puede estar predeterminado también en forma de una potencia determinada del soplante – por ejemplo de un número determinado de revoluciones o de un consumo determinado de la corriente -, que dan como resultado de nuevo una velocidad determinada de la circulación de la corriente de aire transportado por el soplante. Por ejemplo, es habitual establecer la potencia normal del soplante como fracción de la potencia máxima posible del soplante. En cualquier caso, sin embargo, el valor teórico inicial se refiere a un valor predeterminado por el fabricante para el funcionamiento normal del soplante manteniendo la protección de las personas y/o de los productos, pero no tiene en cuenta todavía las condiciones del medio ambiente en el lugar de trabajo del banco de trabajo de seguridad.

Adicionalmente al valor teórico inicial, en la unidad de memoria del banco de datos de seguridad está depositado todavía al menos un valor límite, que se desvía del valor teórico en una medida predeterminada. Esta desviación admisible no corresponde ya, en efecto, a un funcionamiento óptimo del banco de trabajo de seguridad y a una potencia óptima del soplante, pero define una zona de trabajo siempre todavía admisible, en la que se proporciona todavía una protección suficiente de las personas y/o del producto. Este valor límite corresponde, por ejemplo, a un límite de alarma descrito al principio. Por ejemplo, a través de un desgaste del soplante se puede reducir su potencia de transporte en el transcurso del tiempo de funcionamiento. La cantidad de transporte reducid condicionada de esta manera por unidad de tiempo y la velocidad de la circulación reducida en una medida correspondiente no tienen que conducir todavía a que un usuario no esté ya suficientemente protegido contra contaminación o a contaminación cruzada dentro del espacio de trabajo. Otro factor, que puede repercutir de una manera desfavorable sobre la cantidad de transporte del soplante y la velocidad de la circulación, es por ejemplo la construcción creciente del filtro a través de partículas depositadas sobre éste. Sin embargo, tampoco esto conduce ya en el transcurso del tiempo a que no se garantice ya la protección de usuarios y productos frente a la contaminación.

Para tener en cuenta estos factores, están previstas en la fábrica desviaciones del valor teórico inicial para una potencia óptima del soplante o bien para una velocidad óptima de la circulación. A tal fin está registrado al menos un valor límite en la unidad de memoria del banco de trabajo de seguridad. En este caso, solamente se puede tratar de un único valor límite para un valor teórico inicial determinado, que permite, por ejemplo, una reducción determinada de la velocidad de la circulación. No obstante, habitualmente se definen para cada valor teórico un valor límite para una desviación del valor teórico hacia arriba y un valor límite para una desviación hacia abajo, de manera que alrededor del valor teórico está fijada una zona de desviación. Si se utilizan varios soplantes por cada banco de trabajo de seguridad, existe normalmente en cada caso un valor teórico para cada uno de los soplantes y existe de manera correspondiente también al menos un valor límite inicial para cada valor teórico.

Los valores límite iniciales, también llamados límites de alarma, pueden fijados también de diferentes maneras. Por ejemplo, se puede tratar de valores relacionados con la potencia del soplante. De la misma manera es posible establecer los límites de alarma directamente como velocidades de la circulación. Como ya se ha mencionado anteriormente, en este caso no debe tratarse de valores de la velocidad en sí, sino que pueden ser también valores que permiten sacar conclusiones sobre una velocidad determinada de la circulación. En concreto, se puede tratar, por ejemplo, de una presión diferencial calculada a través del soplante correspondiente. En la determinación de los valores límite iniciales para las velocidades todavía admisibles de la circulación se puede proceder de tal manera que se miden ya en el fabricante del banco de trabajo de seguridad las velocidades de la seguridad para potencias establecidas del soplante y se registran los valores calculados en la unidad de memoria del banco de trabajo de seguridad. Las mediciones se realizan de una manera conveniente a la potencia de funcionamiento normal del soplante, a una potencia reducida de funcionamiento del soplante, que corresponde a una potencia precisamente todavía admisible del soplante y, por lo tanto, a un límite inferior de alarma, así como, dado el caso, a un límite superior de alarma, es decir, una potencia del soplante máxima precisamente todavía admisible para tal funcionamiento, que se extiende más allá de la potencia normal del soplante. Las velocidades de la circulación calculadas para las potencias respectivas del soplante corresponden de esta manera a la velocidad de la circulación para el funcionamiento normal del soplante, a la velocidad de la circulación en el límite inferior de alarma así como a la velocidad de la circulación en el límite superior de alarma y, en concreto, respectivamente, para las condiciones del medio ambiente en el lugar de medición, es decir, normalmente en la fábrica del fabricante.

En el valor límite inicial se puede tratar de la misma manera de valores como en el valor teórico inicial. Por lo tanto, con el medio de medición del banco de trabajo de seguridad pueden ser valores que se pueden medir directamente

como una velocidad de la circulación o una presión diferencial, o se puede tratar de valores que no se pueden medir directamente con el medio de medición como la potencia del soplante. De nuevo, en el al menos un valor límite inicial se trata de un valor predeterminado por el fabricante, que es representativo de una velocidad de la circulación para un funcionamiento que se desvía del funcionamiento normal del soplante, pero no tiene en cuenta las condiciones del medio ambiente en el lugar de trabajo del banco de trabajo de seguridad.

En los medios de medición para la determinación del valor teórico inicial y del / los valor/es inicial/es, por ejemplo anemómetros o cápsulas manométricas, se trata, en principio, de dispositivos conocidos, que ya han sido montados hasta ahora en bancos de trabajo de seguridad. Estos medios de medición contribuyen normalmente en los bancos de trabajo de seguridad convencionales a supervisar el funcionamiento del soplante durante el funcionamiento convencional del banco de trabajo de seguridad. Un banco de trabajo de seguridad correspondiente se describe por ejemplo, en el documento EP 1609541 A2 de la solicitante. Sin embargo, en la presente invención, los medios de medición sirven para reajustar de forma automática los valores teóricos y los valores límite predeterminado teniendo en cuenta las condiciones modificadas del medio ambiente. No obstante, esto no excluye que los medios de medición sirven durante el funcionamiento regular del banco de trabajo de seguridad, al término de la calibración, adicionalmente para la supervisión de los parámetros de los aparatos durante el funcionamiento.

La manera en la que se realiza la calibración depende en una medida decisiva de cómo se predeterminan los valores teóricos iniciales y los valores límite inicial. Si no se trata de valores que se puedan medir directamente con el medio de medición, que definen, por ejemplo, la velocidad de la circulación sobre la potencia del soplante, se ajusta para la calibración la potencia de soplante y se mide un valor medible para esta potencia del soplante y se registra como valor corregido, que tiene en cuenta ahora las condiciones del medio ambiente del lugar de trabajo. Los valores límites depositados directamente como valores medibles se pueden corregir también por cálculo, sin que deba realizarse una medición en el lugar de trabajo para cada uno de los valores depositado.

De manera correspondiente se realiza la calibración en la variante A), llevando a cabo en primer lugar una corrección del valor teórico inicial para al menos un soplante del banco de trabajo de seguridad. A tal fin, la unidad de control de aparatos se activa de tal manera que transporta aire durante mucho tiempo a potencia normal a través del banco de trabajo de seguridad. Por potencia normal del soplante debe entenderse aquí aquella potencia, con la que el soplante trabaja a funcionamiento normal del banco de trabajo de seguridad. Ésta es la potencia de transporte del soplante, que se predetermina en la fábrica y que corresponde al valor teórico inicial depositado en la unidad de memoria. Por lo tanto, si se accionase el banco de trabajo de seguridad exactamente en las mismas condiciones que se han establecido con el valor teórico inicial, debería ajustarse también en el nuevo lugar de instalación del banco de trabajo de seguridad el valor teórico inicial como valor real de medición determinado por el medio de medición.

Sin embargo, normalmente el valor real de medición determinado por el medio de medición durante el proceso de calibración se desviará del valor teórico inicial registrado en la unidad de memoria. Éste se puede deber, como se ha mencionado al principio, por ejemplo, a una presión barométrica modificada con respecto al lugar de instalación del banco de trabajo de seguridad o a un comportamiento de medición modificado del medio de medición utilizado. El valor real de medición determinado en realidad por el medio de medición a la potencia normal del soplante se compara ahora en la unidad de evaluación del banco de trabajo de seguridad con el valor teórico inicial registrado en la unidad de memoria. Si se establece en este caso una desviación entre el valor real de medición y al valor teórico inicial, se corrige el al menos un valor límite inicial relacionado con el valor teórico inicial y registrado de la misma manera en la unidad de memoria de acuerdo con la desviación establecida entre el valor real de medición y el valor teórico inicial. El al menos un valor límite corregido obtenido de esta manera se registra ahora en la unidad de memoria.

Para poder realizar una comparación entre el valor teórico inicial y el valor real de medición, se utilizan de manera conveniente valores del mismo tipo. Por lo tanto, por ejemplo, en ambos casos de utilizan valores de la presión diferencial. Teóricamente también sería concebible utilizan valores no comparables directamente y convertir uno de los valores antes de la comparación a la unidad del otro valor. No obstante, esto no se prefiere debido al gasto mayor. También el al menos un valor límite inicial depositado en la unidad de memoria es comparable de manera conveniente directamente con el valor límite inicial y el valor real de medición, para que se pueda realizar directamente una corrección.

La desviación entre el valor real de medición y el valor teórico inicial se calcula de una manera conveniente como diferencia. De manera correspondiente, el al menos un valor límite inicial se sube o se baja entonces en el mismo importe. Por lo tanto, por ejemplo, si la velocidad de la circulación a la potencia normal del soplante en el lugar de instalación está en la medida del valor x por debajo del valor teórico inicial registrado para este estado de funcionamiento, se resta el valor x del valor límite inicial. El al menos un valor límite corregido se puede utilizar en adelante, en principio, de la manera que se obtuvo a partir del cálculo de la corrección, en el funcionamiento regular siguiente a la calibración del banco de trabajo de seguridad. Por ejemplo, el valor límite corregido se puede registrar directamente como valor, que representa una velocidad determinada de la circulación. Éste puede ser o bien directamente un valor de la velocidad de la circulación o un valor correlacionado con este valor, como por ejemplo la

presión diferencial ya mencionada a través del soplante. El calor de corrección corregido obtenido de esta manera puede servir entonces como tal como uno de los límites de alarma, de manera que en el caso de que se exceda no se garantiza ya un funcionamiento seguro del banco de trabajo de seguridad. Este valor límite corregido sustituye entonces, por lo tanto, directamente al valor límite registrado en la unidad de memoria en la fábrica para la determinación de un límite de alarma.

El al menos un valor limite puede estar registrado en la unidad de memoria del banco de trabajo de seguridad, pero también en una forma, en la que no corresponde directamente a una variable que puede ser medida por el medio de medición. Por ejemplo, el al menos un valor límite puede estar fijado como desviación porcentual de la potencia normal del soplante que está correlacionada con el valor teórico inicial. En concreto, por ejemplo, pueden estar depositados valores límite sobre ± 20 % frente a la potencia normal del soplante como límites de alarma en la unidad de memoria. También es posible una indicación, que se refiere a una fracción de la potencia posible normal del soplante. Los valores límite iniciales pueden corresponder entonces, por ejemplo, a determinados números de revoluciones del soplante o a un consumo determinado de corriente del soplante. Estos valores límite iniciales no proporcionan valores límite que se pueden medir y correlacionar directamente como límites de alarma durante el funcionamiento normal del banco de trabajo de seguridad. De manera correspondiente, tampoco se pueden corregir directamente – como en la variante A). Por lo tanto, de manera correspondiente en la variante B) se determina un valor límite real de medición que corresponde al valor límite inicial y que es representativo de una velocidad de circulación alcanzada en el instante de la medición por el soplante y que tiene en cuenta de esta manera las condiciones del medio ambiente del banco de trabajo de seguridad en el lugar de instalación. A diferencia de la variante A), en la que se determina un valor real de medición para el funcionamiento normal del soplante, se determina, por lo tanto, en B) un valor de medición, que corresponde a una potencia del soplante fuera del funcionamiento normal, a saber, en el al menos un valor límite inicial. Por lo tanto, la variante A) se podría designar como “corrección del funcionamiento normal” y la variante B) como “corrección del funcionamiento límite”.

Por lo tanto, en concreto, en la variante B) se reduce el soplante en primer lugar a una potencia, que corresponde a una potencia del soplante establecida a través del valor límite inicial registrado. Éste puede ser, por ejemplo, una porción porcentual de la potencia máxima de soplante. Para esta potencia reducida del soplante se determina ahora un valor representativo de la velocidad de la circulación. El valor obtenido de esta manera, ya sea la velocidad de la circulación directamente u otro valor de medición representativo de la velocidad de la circulación, se registra en la unidad de memoria. Este valor límite corregido puede servir en el funcionamiento normal del banco de trabajo de seguridad como valor comparativo, con el que se compara la velocidad de la circulación medida durante el funcionamiento actual (o de nuevo un valor correspondiente). Si la velocidad de la circulación medida realmente se desvía, más allá del valor de la velocidad de la circulación establecido para el límite de alarma, de la zona establecida para el funcionamiento seguro, se activa, por ejemplo, una alarma.

En la variante B) no es absolutamente necesario realizar una “corrección del funcionamiento normal”, es decir, una corrección del valor teórico inicial, cuando los límites de alarma están establecidos a través de un valor límite superior y un valor límite inferior y no a través de un valor de la velocidad de la circulación a la potencia normal del soplante. Pero también en tal caso es posible y, en general, conveniente realizar una corrección del valor teórico inicial y determinar para la potencia normal del soplante un valor real de medición, como se ha descrito en la etapa A1).

A través del modo de proceder descrito, ahora en la unidad de memoria del banco de trabajo de seguridad para un soplante está depositado un valor límite corregido, que tiene en cuenta las condiciones ambientales modificadas del banco de trabajo de seguridad. Si se definen varios valores límite iniciales para un valor teórico inicial registrado en la unidad de memoria, se lleva a cabo una corrección de los valores límite iniciales depositados para todos estos valores.

Si el banco de trabajo de seguridad presenta más de un soplante, se realizan las etapas descritas anteriormente para cada uno de los soplantes por separado y de forma sucesiva, hasta que se obtienen valores corregidos para cada uno de los soplantes. En los diferentes soplantes se puede tratar, por ejemplo, de un soplante de salida de aire y de un soplante de circulación, como se han utilizado también hasta ahora en bancos de trabajo de seguridad del estado de la técnica. El soplante de salida de aire transporta una parte de la corriente de aire fuera del banco de trabajo de seguridad y lo conduce, después de que ha pasado por un filtro, de nuevo al aire ambiental. Puesto que el volumen de aire de salida es proporcionar al volumen aspirado, el soplante de salida de aire determina también la circulación de aire, que llega a través del orificio de trabajo hasta el banco de trabajo de seguridad. Por lo tanto, el soplante de salida de aire es responsable principalmente de la protección de las personas y de la protección del medio ambiente del banco de trabajo de seguridad contra la contaminación. Con el soplante de aire circulación se conduce dentro del banco de trabajo una corriente de aire desde arriba hacia abajo al espacio de trabajo. El llamado flujo descendente lava alrededor de los objetos que se encuentran en la placa de trabajo y de esta manera sirve principalmente para la protección de los productos y para la evitación de contaminaciones cruzadas. Normalmente, aproximadamente el 70 % de la corriente total de aire aspirada desde el espacio interior de trabajo se conduce como corriente de circulación de nuevo al espacio interior de trabajo, mientras que el 30 % restante aproximadamente se descarga como corriente de salida de aire al aire ambiental o bien a sistemas de salida de aire que conducen fuera

de la sala. De acuerdo con la diferente función del soplante, se pueden predeterminar tanto diferentes potencias del soplante para el funcionamiento normal y valores teóricos iniciales correspondientemente diferentes como también diferentes límites de alarma. Por ejemplo, los límites de alarma para el soplante de salida de aire se pueden fijar más estrechos que los límites de alarma para el soplante de circulación, puesto que a la protección del usuario y del entorno del banco de trabajo de seguridad se concede, en principio, una prioridad más elevada que a los productos dentro del banco de trabajo de seguridad. Por ejemplo, se pueden prever para el soplante de aire de circulación desviaciones de ± 20 % de la potencia del soplante en el funcionamiento normal, mientras que para el soplante de salida de aire solamente son admisibles límites de desviación de ± 10 %. Con frecuencia, para el soplante de salida de aire está previsto también solamente un límite inferior de alarma para una potencia reducida del soplante, mientras que se consideran nocivas potencias más elevadas. En algunos países, los límites de alarma están prescritos también legalmente y se ajustan entonces de acuerdo con estas especificaciones.

La rutina de calibración de acuerdo con la invención se realiza de manera conveniente antes de que el banco de trabajo de seguridad sea puesto en funcionamiento por primera vez en un nuevo lugar de instalación. El procedimiento de calibración se puede iniciar, por ejemplo, manualmente. Pero con preferencia el procedimiento se inicia de forma automática, lo que es especialmente conveniente cuando el banco de trabajo de seguridad se pone en funcionamiento sin personal de servicio. De manera conveniente, a tal fin antes del comienzo del procedimiento de calibración se realiza una consulta que está depositada en el software de la unidad de control de aparatos. La consulta verifica si se ha realizado ya un procedimiento de calibración para el banco de trabajo de seguridad. A tal fin, se registra en la fábrica en el software una información para determinar si se ha realizado o no. Por ejemplo, en el software está presente un conmutador, que se coloca en la fábrica en 0. 0 significa en este caso que hasta ahora no se ha realizado ninguna calibración, Tan pronto como se alimenta tensión por primera vez al banco de trabajo de seguridad, la unidad de control de aparatos inicia el programa de consulta, que pone en marcha de nuevo el proceso de calibración, cuando se ha establecido que el conmutador en el software está en 0. Después de la ejecución del procedimiento de calibración, se coloca el conmutador en el software entonces en 1, de manera que durante la conexión siguiente del banco de trabajo de seguridad no se lleva a cabo ya ninguna calibración.

Adicionalmente a la calibración durante la primera puesta en marcha del banco de trabajo de seguridad, puede ser conveniente realizar de nuevo el proceso de calibración también después de un tiempo de funcionamiento prolongado del banco de trabajo de seguridad. Por ejemplo, es conveniente una nueva calibración del soplante después del cambio del filtro o después de otras reparaciones que influyen en la potencia del soplante o en la velocidad de la circulación. Para iniciar una nueva calibración, se puede reponer el conmutador en el software del banco de trabajo de seguridad por un técnico de servicio de 1 a 0. Durante la nueva conexión del banco de trabajo de seguridad, después de que la consulta en el software ha indicado que debe iniciarse una calibración, se ejecuta de nuevo el procedimiento de calibración.

Para evitar calibraciones erróneas, se prefiere verificar antes de la determinación de valores límite corregidos si el soplante a calibrar trabaja, en general, con una potencia aceptable o existen otros errores en el banco de trabajo de seguridad. El soplante podría haber sido dañado, por ejemplo, durante el transporte y solamente presentar todavía una potencia de transporte insuficiente. Para excluirlo, antes del comienzo de la calibración se puede verificar si la potencia del soplante es correcta. En concreto, se verifica, por ejemplo, si el consumo de corriente y/o el número de revoluciones del soplante se encuentran en un intervalo predeterminado de valores teóricos. Adicional o alternativamente a ello, se puede verificar si la velocidad de la circulación medida al comienzo del proceso de calibración, que alcanza el soplante, se desvía más que un intervalo de desviación definido previamente y depositado en la unidad de memoria con respecto al valor teórico inicial depositado y memorizado en la fábrica. Tales desviaciones inaceptables no sólo pueden estar provocadas por un daño del soplante, sino que se pueden basar también en que no se han retirado coberturas de transporte delante de las unidades de filtro, delante de orificios de ventilación o similares en el banco de trabajo de seguridad antes de la puesta en funcionamiento y de esta manera impiden la circulación de aire dentro del banco de trabajo de seguridad. Para prevenir que en tal estado erróneo del banco de trabajo de seguridad se realice una calibración, se lleva a cabo de una manera conveniente el control previo de la potencia del soplante y de la velocidad alcanzada de la circulación. Si se determina una desviación inaceptable de los valores predeterminados, o bien se puede interrumpir inmediatamente el proceso de calibración o el puede iniciar de nuevo al menos otra vez el proceso de calibración, para verificar si se ha subsanado entretanto el motivo del fallo. Si éste no es el caso después de un número definido de intentos, se interrumpe el proceso de calibración. Después de la interrupción de la rutina de calibración se puede emitir un mensaje de error correspondiente, por ejemplo en una pantalla del banco de trabajo de seguridad.

Una vez realizada la calibración, se asegura que el banco de trabajo de seguridad trabaja también en su nuevo lugar de trabajo sobre la base de los parámetros y de los límites de alarma de los aparatos exactamente adaptados al lugar de trabajo. De esta manera, se pueden prevenir las falsas alarmas imprevistas en virtud de límites de alarma definidos erróneamente. Además, durante la puesta en funcionamiento del banco de trabajo de seguridad se puede prescindir de un técnico de servicio. No obstante, si un técnico de servicio está presente durante la puesta en funcionamiento, se facilita de manera correspondiente su trabajo y se reduce considerablemente el gasto de tiempo. Según la manera en que se realice la calibración, se puede ahorrar también trabajo en la fábrica, puesto que no deben medirse y registrarse la en la fábrica todos los valores de los parámetros. Por ejemplo, las velocidades de la

circulación que corresponden a los límites de alarma se miden por primera vez en el usuario del banco de trabajo de seguridad en el lugar de trabajo.

A continuación se explicará en detalle la invención con la ayuda de dibujos. Estos dibujos solamente son esquemáticos y solamente sirven para la explicación de un ejemplo de realización preferido de la invención, sin que la invención esté limitada a este ejemplo. En los dibujos se muestra de forma esquemática lo siguiente:

La figura 1 muestra un banco de trabajo de seguridad de acuerdo con la invención en vista en perspectiva.

La figura 2 muestra una sección trasversal del banco de trabajo de seguridad de acuerdo con la invención mostrado en la figura 1, y

La figura 3 muestra un diagrama de la instalación de control de aparatos del banco de trabajo de seguridad de acuerdo con la invención para la realización de un procedimiento de calibración.

Las firmas 1 y 2 muestran un banco de trabajo de seguridad (1) de acuerdo con la invención, que se puede emplear, por ejemplo, para el procesamiento de cultivos microbiológicos. En su estructura básica, el banco de trabajo de seguridad (1) corresponde al que se conoce a partir del estado de la técnica. El banco de trabajo de seguridad presenta una carcasa (2), que rodea un espacio interior de trabajo (3). En el lado frontal de la carcasa (4) está dispuesto un cristal frontal regulable (5), que está alojado de tal manera que se puede desplazar hacia arriba y hacia abajo esencialmente paralelo al lado frontal de la carcasa. A través del desplazamiento hacia abajo del cristal frontal (5) se puede reducir la abertura de trabajo (6) que se encuentra en el lado frontal de la carcasa o se puede cerrar totalmente. La altura de la abertura de trabajo (6) resulta, por lo tanto, a partir del intersticio entre el lado inferior del cristal delantero (5) y la placa de fondo del espacio de trabajo de la carcasa (2).

En el banco de trabajo de seguridad (1) están presentes dos soplantes, a saber, un soplante de salida de aire (7), que transporta una porción volumétrica determinada del aire (8) transportado en el interior del banco de trabajo de seguridad (1) como corriente de salida de aire (18) desde el banco de salida de aire. El aire de salida descargado (18) es sustituido por aire exterior (19), que afluye a través del orificio de trabajo (6) en el espacio interior de trabajo (3) del banco de trabajo de seguridad (1).

En el interior del banco de trabajo de seguridad se transporta la circulación de aire (8) a través de un soplante de aire de circulación (16), que conduce aire transportado a través de un orificio (20) en la placa de trabajo (21) y a través de canales, que se encuentran en una zona por debajo de la placa de trabajo (21) y detrás de la pared trasera (22) que delimita el espacio interior de trabajo (3), a través de un filtro (23) desde arriba hacia abajo en dirección a la placa de trabajo (21).

Para que se garantice una protección suficiente de las personas y/o los productos en el banco de trabajo de seguridad, el aire de circulación y el aire de salida son transportados por los soplantes correspondientes a la velocidad de circulación predeterminada a través del banco de trabajo de seguridad. Puesto que las velocidades de circulación del aire ambiental y del aire de salida dependen también de las condiciones ambientales como por ejemplo la presión del aire, debe asegurarse que las velocidades de la circulación se encuentran, independientemente del lugar de instalación del banco de trabajo de seguridad (1), en las zonas de velocidad predeterminadas. De manera correspondiente, estos valores límite deben ajustarse de nuevo en el ligar de instalación del banco de trabajo de seguridad. En el banco de trabajo de seguridad de acuerdo con la invención esto se realiza con un procedimiento de calibración automática. El desarrollo se explica en detalle a continuación a modo de ejemplo con la ayuda de la figura 3.

El procedimiento de calibración se representa aquí solamente para el soplante de aire de salida (7). Para el soplante de circulación de aire (16) se puede realizar un proceso de calibración correspondiente antes del proceso de calibración para el soplante de aire de salida (7) o a continuación de este proceso. Aquí se describe el proceso de la primera calibración después de la instalación del banco de trabajo de seguridad en su nuevo lugar de trabajo. El procedimiento de calibración es realizado por la unidad de control de aparatos (9), en la que se puede tratar de una unidad de control ya presente normalmente en un banco de trabajo de seguridad-

Tan pronto como el banco de trabajo de seguridad (1) está conectado en la red de corriente local y se impulsa por primera vez con tensión, se inicia en un procesador no representado en detalle de la unidad de control de aparatos (9) una consulta, en la que se verifica si se ha realizado ya un procedimiento de calibración para el banco de trabajo de seguridad. La respuesta a esta consulta se codifica en un conmutador de software, que se coloca a 0 en la fábrica, lo que indica que en este caso no ha tenido lugar todavía ninguna calibración. En virtud de la respuesta obtenida se inicia por la unidad de control de aparatos (9) la rutina de calibración. En este caso, en una primera etapa se pone en marcha el soplante a través de un medio (10) integrado en la unidad de control de aparatos (9) para el control del soplante (7) y se induce a funcionar con una potencia del soplante predeterminada para el funcionamiento normal del banco de trabajo de seguridad. Por ejemplo, la potencia normal del soplante está ajustada al 70 % de la potencia máxima posible del soplante. Después de que ha transcurrido un periodo de tiempo predeterminado desde la puesta en marcha del soplante (7), se determina con la ayuda del medio de medición (13),

a qué velocidad de circulación el soplante (7) transporta aire a través del espacio interior del banco de trabajo de seguridad.

La velocidad de circulación de la cantidad de aire transportada por el soplante (7) se determina de tal manera que se mide una presión diferencial, que se forma a través del soplante (7). Para la medición de esta presión diferencial, curso arriba del soplante (7) y curso abajo del mismo está dispuesta en cada caso una cápsula manométrica (14) y (15). La cápsula dinamométrica (14) mide la presión curso arriba del soplante (2), la cápsula manométrica (15) mide la presión curso abajo del soplante. Ambas cápsulas manométricas están dispuestas a una distancia reducida del soplante (7). Los valores calculados de la presión son transmitidos desde las cápsulas manométricas (14) y (15) a una unidad de evaluación (12), que está dispuesta en la unidad de control del soplante (9). En la unidad de evaluación (12) se calcula a partir de los valores transmitidos una presión diferencial, que se cede a la unidad de memoria (11) y se registra allí.

En una etapa siguiente, el medio (10) para el control del soplante (7) activa a éste, de manera que el soplante (7) funciona con una potencia, que corresponde al valor límite inferior predeterminado de la potencia del soplante, es decir, al límite inferior de alarma. El límite inferior de alarma puede estar fijado, por ejemplo, a una potencia del soplante del 60 % de la potencia máxima posible del soplante. La potencia del soplante en el límite inferior de alarma es, por lo tanto, de esta manera un 10 % menor que en el funcionamiento normal del soplante. Después de que el soplante (7) ha funcionado durante mucho tiempo con el 60 % de la potencia máxima posible, se miden por las cápsulas manométricas (14) y (15) de nuevo valores de la presión, y las magnitudes de medición calculadas son transmitidas a la unidad de evaluación (12). Allí se calcula de nuevo una presión diferencial a partir de los dos valores. Esta presión diferencial es representativa de la velocidad de circulación inferior precisamente todavía admisible del soplante (7). Este valor se registra como nuevo límite inferior de alarma en la unidad de memoria (12).

En el caso de que esté depositado para el soplante (7) también un valor límite superior de acuerdo con un límite de alarma superior para la potencia del soplante, se inicia ahora este límite superior de alarma con el soplante. Por ejemplo, la potencia máxima admisible del soplante puede estar fijada en el 80 % de la potencia máxima del soplante. La potencia máxima admisible del soplante es, por lo tanto, 10 % mayor que la potencia normal del soplante. De manera correspondiente, el medio (10) para el control del soplante (7) para la corrección del límite superior de alarma activa ahora el soplante (7) de tal manera que se acciona con el 80 % de su potencia máxima. Después de la expiración de un periodo de tiempo predeterminado se miden de nuevo con las cápsulas manométricas (14) y (15) valores de la presión, éstos son restados entre sí en la unidad de evaluación (12), para obtener la presión diferencial a través del soplante (7), y el valor calculado se deposita como límite superior de alarma en la unidad de memoria (11).

Después de que se han calculado ahora velocidades corregidas de la circulación en forma de valores de la presión diferencial tanto para el funcionamiento normal del soplante como también para los límites de alarma, dentro de los cuales se garantiza precisamente todavía un funcionamiento seguir del banco de trabajo de seguridad, se termina el procedimiento de calibración. El conmutador que está originalmente en 0 en el software se coloca de forma automática en 1, de manera que no se inicia de nuevo el procedimiento de calibración de forma imprevista. La unidad de control del aparato (9) conmuta ahora los parámetros del aparato a funcionamiento normal. En el banco de trabajo de seguridad (1) se puede trabajar ahora de manera habitual. En este caso, se ha asegurado que los límites de alarma establecidos se ajusten correctamente de acuerdo con los parámetros del medio ambiente del banco de trabajo de seguridad. Por lo tanto, no se activan falsas alarmas de forma imprevista, aunque el banco de trabajo de seguridad propiamente dicho se encuentre todavía en un funcionamiento seguro y, a la inversa, en virtud de límites de alarma ajustados erróneamente, tampoco se descuida activar una alarma, aunque el banco de trabajo de seguridad no sea accionado ya con suficiente velocidad de circulación.

Para la verificación del banco de trabajo de seguridad, en la unidad de control de aparatos (9) está integrado un sistema de supervisión de seguridad (17). Durante la operación de trabajo normal del banco de trabajo de seguridad (1) se realizan de manera continua o a intervalos establecidos mediciones de la velocidad de la circulación. Esto se lleva a cabo aquí, como ya durante el procedimiento de calibración, a través de la determinación de valores de la presión diferencial para el soplante (7) y (16). Los datos de la presión diferencial determinados realmente durante el funcionamiento son comparados ahora con los valores corregidos a través del procedimiento de calibración. Si un valor de medición determinado para uno de los soplantes se desvía de la zona admisible definida por los límites de alarma correspondientes, se emite desde el sistema de supervisión de seguridad (17) una alarma óptica o acústica. El dispositivo de alarma (24) emite una señal de alarma.

En la figura 3, el medio (10) para el control del soplante (7), la unidad de memoria (11), la unidad de evaluación (12) y el sistema de supervisión de seguridad (17) están todos integrados en la unidad de control de aparatos (9). No obstante, esto es solamente un ejemplo. Los componentes individuales pueden estar incorporados también espacialmente separados unos de los otros en el banco de trabajo de seguridad (1). También es posible que diferentes funciones de control, de evaluación o de memoria sean asumidas por uno y el mismo dispositivo, aunque aquí se representen componentes separados para la misma finalidad. Normalmente, los medios necesarios están presentes ya de todos modos en sistemas convencionales de bancos de trabajo de seguridad, de manera que no se

necesitan componentes adicionales, sino que éstos solamente deben contener funcionalidades adicionales.

Por último, adicionalmente al procedimiento de calibración descrito anteriormente se representa una variante sencilla, que se puede realizar de la misma manera con la unidad de control representada de forma esquemática en la figura 3. Las primeras etapas del procedimiento de calibración son en este caso idénticas al procedimiento precedente. Salvo la determinación de una presión diferencial para el soplante a la potencia normal del soplante (por lo tanto, aquí el 70 % de la potencia máxima del soplante), los procedimientos de calibración coinciden. A partir del proceso de medición con potencia normal del soplante se obtiene, por lo tanto, una presión diferencial, que corresponde a una velocidad de circulación en el lugar de instalación del banco de trabajo de seguridad. Este valor de la presión diferencial se compara ahora en la unidad de evaluación (12) con un valor de la presión diferencial depositado en la unidad de memoria (11) para el soplante a la potencia normal, que corresponde a la potencia del soplante en el lugar de fabricación del banco de trabajo de seguridad. Por ejemplo, la presión diferencial para el soplante (7) en el lugar de instalación del banco de trabajo de seguridad es 50 Pa. La presión diferencial medida en el lugar de trabajo del banco de trabajo de seguridad durante el proceso de calibración para el soplante durante el funcionamiento normal es, por ejemplo 40 Pa. En la unidad de evaluación (12) se calcula ahora la diferencia entre ambos valores de la presión diferencial. En este caso resulta 50 Pa – 40 Pa = 10 Pa. Este valor es registrado en la unidad de memoria (11). En la unidad de memoria (11) están registrados, además, valores de la presión diferencial para el soplante (7), que han sido calculados en el lugar de fabricación para el soplante (7) con el límite superior de alarma y el límite inferior de alarma. Por ejemplo, Para el soplante (7) a potencia reducida, que corresponde a un límite inferior de alarma, se ha calculado una presión diferencial de 35 Pa. De este valor se resta ahora el valor diferencial calculado de 10 Pa. De esta manera, se obtiene un valor diferencial corregido para el límite inferior de alarma del soplante (7) en el lugar de instalación actual de 25 Pa. Este valor de la presión diferencial corregido calculado para el límite inferior de alarma se registra en la unidad de memoria (11) y se utiliza como nuevo límite inferior de alarma durante la supervisión de la seguridad a través de la unidad de supervisión de la seguridad (17) durante el funcionamiento regular del banco de trabajo de seguridad. De la misma manera se procede para el límite superior de alarma. Por lo tanto, también el valor de la presión diferencial registrado en la fábrica para el límite superior de alarma es corregido en 10 Pa hacia abajo, es registrado y es utilizado como nuevo valor límite (límite superior de alarma) en la supervisión de seguridad del banco de trabajo de seguridad durante el funcionamiento regular. Por lo tanto, en esta variante del procedimiento de calibración no se inician ya activamente tampoco los límites superior e inferior de alarma ni se miden de nuevo, sino que solamente se realiza todavía una medición con potencia normal del soplante y en virtud de la desviación calculada se realiza una corrección de los límites superior e inferior de alarma. El final del procedimiento de calibración corresponde de nuevo al procedimiento descrito anteriormente.

El procedimiento de calibración descrito no sólo se puede iniciar de forma automática en la primera puesta en funcionamiento del banco de trabajo de seguridad. De la misma manera es posible y conveniente realizar nuevas calibraciones de los límites de alarma cuando en el banco de trabajo de seguridad han sido realizadas reparaciones. Esto se aplica especialmente para trabajos de reparación, que pueden influir en la velocidad de la circulación dentro del banco de trabajo de seguridad. Por ejemplo, aquí se puede mencionar la sustitución de filtros, la sustitución o la reparación de soplantes. Para iniciar el proceso de calibración, se repone el conmutador ajustado en el software, que está después de la puesta en funcionamiento del banco de trabajo de seguridad y después de la primera calibración en 1, de nuevo a 0, de manera que se puede iniciar la rutina de calibración. En principio, también es posible evidentemente que la rutina de calibración no se inicie de forma automática, sino que deba iniciarse siempre manualmente. Si se desea, a tal fin se pueden establecer autorizaciones, para que solamente personas autorizadas puedan realizar una calibración.

REIVINDICACIONES

1.- Banco de trabajo de seguridad (1) con

- un espacio de trabajo (3) rodeado por una carcasa (2), con una abertura de trabajo (6) que se encuentra en el lado frontal de la carcasa (4) y que se puede regular con un cristal frontal (5) regulable,

- al menos una carcasa (7) para el transporte de una corriente de aire (8) en el banco de trabajo de seguridad (1),

- una unidad de control de aparatos (9), que comprende un medio (10) para el control de la al menos una carcasa (7),

- una unidad de memoria (11), en la que está registrado al menos un valor límite inicial, que se desvía en una medida predeterminada de un valor teórico inicial, que corresponde a una velocidad determinada de la circulación de la corriente de aire (8) transportada por el soplante (7) con una potencia normal predeterminada del soplante, así como

- una unidad de evaluación (12) y

- un medio de medición (13) para la determinación de un valor de medición, que es representativo de la velocidad de la circulación de la corriente de aire (8) transportada por el soplante (7),

caracterizado porque para la finalidad de la calibración del banco de trabajo de seguridad (1) antes del inicio del funcionamiento normal

A)

A1) la unidad de control de aparatos (9) está configurada para inducir al medio de medición (13) a determinar un valor real de medición, que es representativo de una velocidad de la circulación alcanzada en el instante de la medición por el soplante (7) a la potencia normal del soplante,

A2) la unidad de evaluación (12) está configurada para comparar el valor real de medición con el valor teórico inicial y para corregir, en el caso de una desviación establecida entre el valor real de medición y el al menos un valor teórico inicial, un valor límite inicial registrado de acuerdo con la desviación establecida, y

A3) la unidad de memoria (11) está configurada para registrar el al menos un valor límite corregido determinado por la unidad de evaluación (12), o

B)

B1) el medio (10) para el control del soplante (7) está configurado para accionar el soplante a una potencia del soplante que corresponde al valor límite inicial registrado,

B2) la unidad de control de aparatos (9) está configurada para inducir al medio de medición (13) a determinar un valor límite real de medición, que es representativo de una velocidad de la circulación alcanzada en el instante de la medición por el soplante (7) a la potencia del soplante ajustada en B1); y

B3) la unidad de memoria (11) está configurada para registrar el valor límite real de medición determinado como valor límite corregido.

2.- Banco de trabajo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la potencia normal del soplante es una fracción de la potencia máxima del soplante.

3.- Banco de trabajo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el medio de medición (13) está configurado para medir directamente la velocidad de la circulación y en particular es un anemómetro o está configurado para determinar una presión diferencial a través del soplante (7), y en particular comprende una cápsula manométrica (14, 15) dispuesta curso arriba y una cápsula manométrica dispuesta curso abajo del soplante (7).

4.- Banco de trabajo de seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el caso A) en la unidad de memoria (11) está registrado un valor de medición inicial, obtenido a una potencia del soplante que no corresponde a la potencia normal del soplante, que es representativo de una velocidad de la circulación alcanzada por el soplante (7), como valor límite inicial.

5.- Banco de trabajo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque en A1) la unidad de control de aparatos (9) está configurada para inducir al medio de medición (13) a determinar un valor real de medición, que es comparable con el valor teórico inicial y con el valor de medición inicial registrado como valor límite

inicial.

6.- Banco de trabajo de seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el caso A2) la unidad de evaluación (12) está configurada para calcular una diferencia entre el valor teórico inicial y el valor real de medición y para corregir el al menos un valor límite inicial registrado en la medida de esta diferencia.

7.- Banco de trabajo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el al menos un valor límite inicial es una fracción de la potencia máxima del soplante.

8.- Banco de trabajo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 7, caracterizado porque en B) la unidad de control de aparatos (9) está configurada para inducir al medio de medición (13) a determinar un valor real de medición para una potencia normal del soplante.

9.- Banco de trabajo de seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la unidad de memoria (11) están registrados un valor límite inicial superior, que se desvía en una medida predeterminada hacia arriba del valor teórico inicial así como un valor límite inicial inferior, que se desvía en una medida predeterminada hacia abajo del valor teórico inicial.

10.- Banco de trabajo de seguridad de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque está configurado para realizar una corrección de forma separada para cada uno de los valores límite iniciales, en el caso B) para determinar un valor límite real de medición superior y un valor límite real de medición inferior y para registrar los valores límite corregidos en la unidad de memoria (11).

11.- Banco de trabajo de seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque presenta varios soplantes y en particular un soplante de salida de aire (7) y un soplante de circulación de aire (16) y el banco de trabajo de seguridad está configurado para realizar por separado una calibración para cada uno de los soplantes.

12.- Banco de trabajo de seguridad de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque presenta un sistema de supervisión de seguridad (17), que emite una alarma óptica y/o acústica cuando la unidad de evaluación (12) determina una desviación desde la zona, que está establecida a través

- del valor real de medición y del valor límite corregido o

- del valor límite superior corregido y del valor límite inferior corregido.

13.- Procedimiento para la calibración de un banco de trabajo de seguridad (1) antes del inicio del funcionamiento regular, en el que el banco de trabajo de seguridad (1) comprende:

- un espacio de trabajo (3) rodeado por una carcasa (2), con una abertura de trabajo (6) que se encuentra en el lado frontal de la carcasa (4) y que se puede regular con un cristal frontal (5) regulable,

- al menos una carcasa (7) para el transporte de una corriente de aire (8) en el banco de trabajo de seguridad (1),

- una unidad de control de aparatos (9), que comprende un medio (10) para el control de la al menos una carcasa (7),

- una unidad de memoria (11), en la que está registrado al menos un valor límite inicial, que se desvía en una medida predeterminada de un valor teórico inicial, que corresponde a una velocidad determinada de la circulación de la corriente de aire (8) transportada por el soplante (7) con una potencia normal predeterminada del soplante, así como

- una unidad de evaluación (12) y

- un medio de medición (13) para la determinación de un valor de medición, que es representativo de la velocidad de la circulación de la corriente de aire (8) transportada por el soplante (7),

caracterizado porque

A)

A1) el medio de medición (13) determina un valor real de medición, que es representativo de una velocidad de la circulación alcanzada en el instante de la medición por el soplante (7) a la potencia normal del soplante,

A2) la unidad de evaluación (12) compara el valor real de medición con el valor teórico inicial y corrige, en el caso de una desviación establecida entre el valor real de medición y el al menos un valor teórico inicial, un

valor límite inicial registrado de acuerdo con la desviación establecida, y

A3) la unidad de memoria (11) registra el al menos un valor límite corregido determinado por la unidad de evaluación (12), o

B)

B1) el medio (10) para el control del soplante (7) acciona el soplante a una potencia del soplante que corresponde al valor límite inicial registrado,

B2) el medio de medición (13) determina un valor límite real de medición, que es representativo de una velocidad de la circulación alcanzada en el instante de la medición por el soplante (7) a la potencia del soplante ajustada en B1); y

B3) la unidad de memoria (11) registra el valor límite real de medición determinado como valor límite corregido.

14.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque la potencia normal del soplante es una fracción de la potencia máxima del soplante.

15.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13 ó 14, caracterizado porque el medio de medición (13) mide directamente la velocidad de la circulación, en particular por medio de un anemómetro, o determina una presión diferencial a través del soplante (7), en particular por medio de una cápsula manométrica (14, 15) dispuesta curso arriba y una cápsula manométrica dispuesta curso abajo del soplante (7).

16.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado porque en el caso A) en la unidad de memoria (11) está registrado un valor de medición inicial, obtenido a una potencia del soplante que no corresponde a la potencia normal del soplante, que es representativo de una velocidad de la circulación alcanzada por el soplante (7), como valor límite inicial.

17.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque en A1) el medio de medición (13) determina un valor real de medición, que es comparable con el valor teórico inicial y con el valor de medición inicial registrado como valor límite inicial.

18.- Procedimiento de acuerdo con una de la reivindicaciones 13 a 17, caracterizado porque en el caso A2) se calcula una diferencia entre el valor teórico inicial y el valor real de medición y se corrige el al menos un valor límite inicial registrado en la medida de esta diferencia.

19.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13 ó 14, caracterizado porque el al menos un valor límite inicial es una fracción de la potencia máxima del soplante.

20.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, 14 ó 19, caracterizado porque en B) el medio de medición (13) determina un valor real de medición para una potencia normal del soplante.

21.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 20, caracterizado porque después de la determinación de una desviación del valor real de medición con respecto al valor teórico inicial, se calcula la medida de la desviación y se compara esta medida de la desviación con un valor de desviación máximo predeterminado.

22.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 21, caracterizado porque cuando se determina un exceso del valor máximo de la desviación, se interrumpe la calibración o se inicia de nuevo y, dado el caso, si se produce un exceso repetido del valor máximo de la desviación se interrumpe el proceso de calibración.

23.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 22, caracterizado porque en la unidad de memoria (11) están registrados un valor límite inicial, que se desvía en una medida predeterminada hacia arriba del valor teórico inicial así como un valor límite inicial inferior, que se desvía en una medida predeterminada hacia abajo del valor teórico inicial.

24.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 23, caracterizado porque se realiza una corrección de forma separada para cada uno de los valores límite iniciales, en el caso B) se determina un valor límite real de medición superior y un valor límite real de medición inferior y se registran los valores límite corregidos en la unidad de memoria (11).

25.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 24, caracterizado porque presenta varios soplantes y en particular un soplante de salida de aire (7) y un soplante de aire de circulación (16), y se realiza una calibración separada `para cada uno de los soplantes.

26.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 25, caracterizado porque presenta un sistema

de supervisión de seguridad (17), que emite una alarma óptica y/o acústica, cuando la unidad de evaluación (12) determina una desviación de la zona, que está establecida por

- el valor real de medición y el valor límite corregido o

- el valor límite superior corregido y el valor límite inferior corregido.

Fig. 1

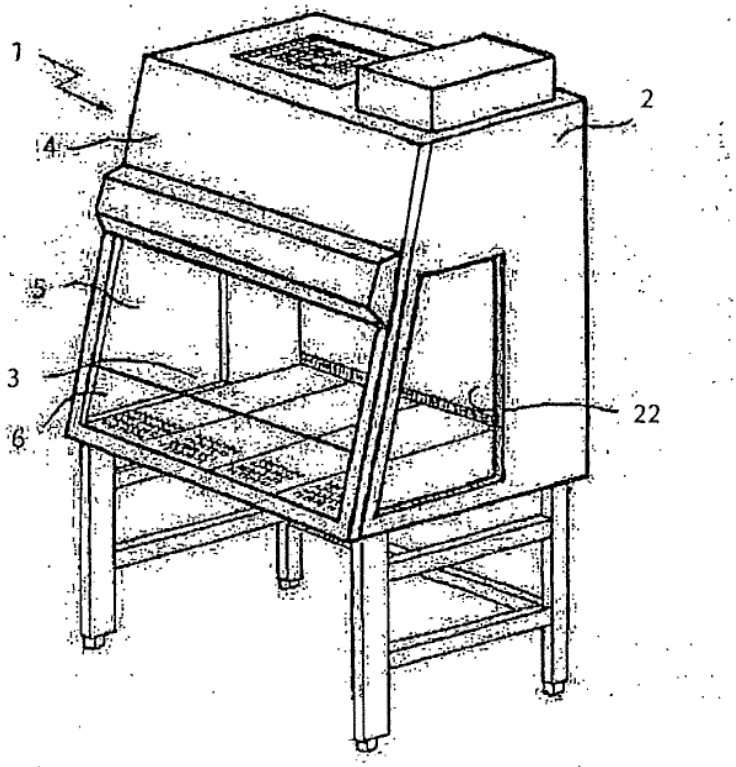
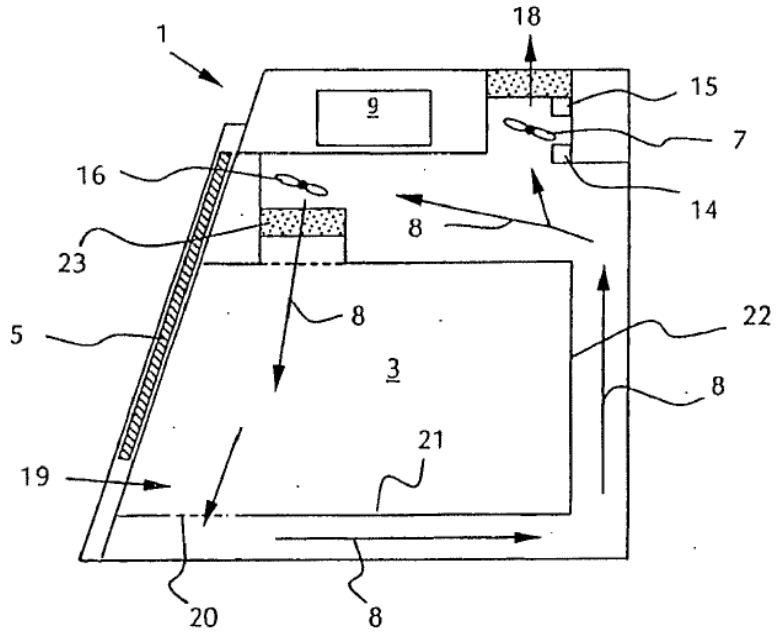


Fig. 2



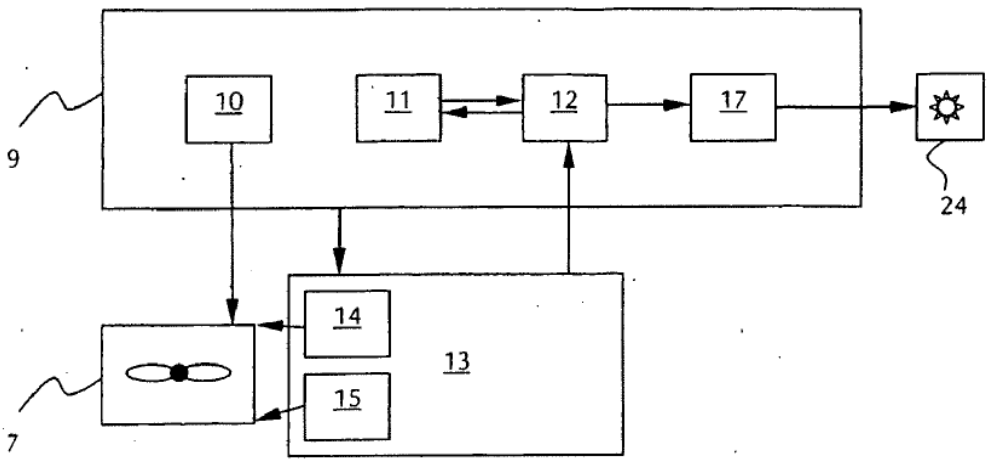


Fig. 3