



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 554 768 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- (45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.06.2022 Patentblatt 2022/23
- (21) Anmeldenummer: **17823061.1**
- (22) Anmeldetag: **11.12.2017**
- (51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
**B25H 1/20 (2006.01) B08B 15/02 (2006.01)
B08B 15/00 (2006.01)**
- (52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B08B 15/026; B08B 15/00; B25H 1/20;
B08B 15/02; F24F 8/10**
- (86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/082247
- (87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/108824 (21.06.2018 Gazette 2018/25)

(54) SICHERHEITSWERKBANK, MOBILES LABOR UND VERFAHREN

SAFETY WORKBENCH, MOBILE LABORATORY AND METHOD

POSTE DE SÉCURITÉ, LABORATOIRE MOBILE ET PROCÉDURE

- (84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
- (30) Priorität: **15.12.2016 DE 102016124495**
- (43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.10.2019 Patentblatt 2019/43
- (73) Patentinhaber: **Rheinmetall Landsysteme GmbH
29345 Südheide (DE)**
- (72) Erfinder: **DREYER, Hermann
34346 Hannoversch Münden (DE)**
- (74) Vertreter: **Horn Kleimann Waitzhofer
Patentanwälte PartG mbB
Ganghoferstraße 29a
80339 München (DE)**
- (56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1-102009 052 013 DE-A1-102013 000 768
DE-C1- 4 139 728 DE-C1- 10 217 904**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sicherheitswerkbank für ein mobiles Labor, ein mobiles Labor mit einer derartigen Sicherheitswerkbank und ein Verfahren zum Ermitteln einer Stoßbelastung einer derartigen Sicherheitswerkbank.

[0002] Mikrobiologische Sicherheitswerkbanke sind gemäß DIN EN 12469 nach jeder Standortveränderung einer Installationsprüfung zu unterziehen. Bei einer derartigen Installationsprüfung wird überprüft, ob an der Sicherheitswerkbank Leckagen auftreten, die durch die Standortveränderung der Sicherheitswerkbank verursacht wurden. In mobilen Laboren, wie beispielsweise Fahrzeugen, führt dies dazu, dass bei oder nach jeder Standortveränderung des mobilen Labors eine derartige Installationsprüfung erforderlich ist. Eine häufige Standortveränderung eines derartigen mobilen Labors kann daher mit einem erheblichen finanziellen und zeitlichen Aufwand verbunden sein.

[0003] Die DE 10 2009 052 013 A1 beschreibt eine Sicherheitswerkbank zur Untersuchung atomarer, biologischer und/oder chemischer Kampfstoffe, die in Fahrzeugen einsetzbar ist.

[0004] Die DE 102 17 904 C1 zeigt eine Sicherheitswerkbank mit einem Arbeitsraum, der von einem Gehäuse umgeben und auf der Gehäusefrontseite über eine mit einer verstellbaren Frontscheibe verschließbare Arbeitsöffnung zugänglich ist. Die Sicherheitswerkbank weist ein Sicherheitsüberwachungssystem zur Überwachung verschiedener Gerätefunktionen auf. Teil des Sicherheitsüberwachungssystems ist außerdem ein Prozessor, welcher bei der Überwachung vorgegebener Gerätefunktionen ermittelte Messdaten und/oder im Sicherheitsüberwachungssystem abgespeicherte Gerätewerte rechnerisch derart miteinander verknüpft, dass als Ergebnis eine Kennzahl erhalten wird, die Rückschlüsse über einen Gesamtzustand der Sicherheitswerkbank erlaubt.

[0005] Die DE 41 39 728 C1 beschreibt eine elektronische Transportüberwachungseinrichtung zur Registrierung von Schock- und Stoßbelastungen bei bewegten Gütern, welche über einen längeren Zeitraum netzunabhängig und automatisch arbeitet, sowie Messwerte exakt ermittelt, bewertet und verlustsicher abspeichert.

[0006] Vor diesem Hintergrund besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine verbesserte Sicherheitswerkbank für ein mobiles Labor zur Verfügung zu stellen.

[0007] Demgemäß wird eine Sicherheitswerkbank für ein mobiles Labor vorgeschlagen. Die Sicherheitswerkbank umfasst einen Arbeitsraum zum Untersuchen einer Probe, und eine Messanordnung, die dazu eingerichtet ist, eine auf den Arbeitsraum wirkende Stoßbelastung zu erfassen und mit einer maximal zulässigen Stoßbelastung zu vergleichen.

[0008] Dadurch, dass die Messanordnung ermittelt, ob die maximal zulässige Stoßbelastung in der zumindest

einen Raumrichtung überschritten wurde, kann die Installationsprüfung der Sicherheitswerkbank darauf beschränkt werden, dass diese nur dann durchgeführt wird, wenn die maximal zulässige Stoßbelastung überschritten wird. Hierdurch kann auf nicht zwingend erforderliche Installationsprüfungen verzichtet werden, da solange die maximal zulässige Stoßbelastung nicht überschritten wird, davon ausgegangen werden kann, dass die Sicherheitswerkbank keine Leckagen aufweist und daher auch

5 keine Installationsprüfung erforderlich ist. Hierdurch ergibt sich eine signifikante Zeit- und Kostenersparnis bei einem Betrieb eines mobilen Labors mit einer derartigen Sicherheitswerkbank. Einsatzgebiete der Prüfung auf die Notwendigkeit der Installationsprüfung sind neben der 10 Standortveränderung beispielsweise auch das Verladen oder Entladen des mobilen Labors auf ein oder von einem Transportmittel, wie einem Lastkraftwagen, einem Luftfahrzeug, einem Wasserfahrzeug oder einem Schienenzug, oder bei oder nach einer Minenansprengung.

15 Insbesondere ist die Messanordnung dazu eingerichtet, die auf den Arbeitsraum wirkende Stoßbelastung in zumindest einer Raumrichtung zu erfassen und mit einer in der zumindest einen Raumrichtung wirkenden maximal zulässigen Stoßbelastung zu vergleichen. Vorzugsweise sind drei Raumrichtungen vorgesehen, die insbesondere senkrecht zueinander positioniert sind. Bevorzugt ist die Messanordnung dazu eingerichtet, die Stoßbelastung als in den jeweiligen Raumrichtungen wirkende Einzelkraftvektoren und/oder als beliebig zu den

20 Raumrichtungen orientierter resultierender Gesamtkraftvektor zu erfassen. Die Installationsprüfung ist bevorzugt 25 erforderlich wenn die als Einzelkraftvektoren wirkende Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung in der entsprechenden Raumrichtung überschreitet. Bevorzugt sind drei Raumrichtungen vorgesehen, die insbesondere senkrecht zueinander positioniert sind. Bevorzugt ist die Messanordnung dazu eingerichtet, die Stoßbelastung als in den jeweiligen Raumrichtungen wirkende Einzelkraftvektoren und/oder als beliebig zu den 30 Raumrichtungen orientierter resultierender Gesamtkraftvektor zu erfassen. Die Installationsprüfung ist bevorzugt 35 erforderlich wenn die als Einzelkraftvektoren wirkende Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung in der entsprechenden Raumrichtung überschreitet. Bevorzugt ist die Messanordnung dazu eingerichtet, die Stoßbelastung als in den jeweiligen Raumrichtungen wirkende Einzelkraftvektoren und/oder als beliebig zu den 40 Raumrichtungen orientierter resultierender Gesamtkraftvektor zu erfassen. Die Installationsprüfung ist bevorzugt 45 erforderlich wenn die als Einzelkraftvektoren wirkende Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung noch nicht überschreiten, der aus der Stoßbelastung resultierende Gesamtkraftvektor jedoch größer als die maximal zulässige maximale Stoßbelastung in insbesondere zumindest einer der Raumrichtungen ist. Bei Überschreitung der maximal zulässigen Stoßbelastung kann ein Signal ausgeben werden, das die Notwendigkeit einer erneuten Installationsprüfung anzeigen.

50 **[0009]** Die Installationsprüfung ist bevorzugt eine Dichtheitsprüfung beziehungsweise eine Prüfung auf Leckagen. Die Stoßbelastung kann auch als Schockbelastung bezeichnet werden. Das mobile Labor kann ein Fahrzeug, wie beispielsweise ein Landfahrzeug, ein Schienenfahrzeug, ein Wasserfahrzeug oder ein Luftfahrzeug, sein. Die Sicherheitswerkbank ist vorzugsweise eine mikrobiologische Sicherheitswerkbank. Die Sicherheitswerkbank kann jedoch auch zur Untersuchung chemischer Proben und/oder atomar verseuchter Proben geeignet sein. Die Sicherheitswerkbank kann auch 55 als mobile Sicherheitswerkbank, insbesondere als mobile mikrobiologische Sicherheitswerkbank, bezeichnet werden. Darunter, dass die Sicherheitswerkbank "mobil"

ist, ist insbesondere zu verstehen, dass die Sicherheitswerkbank ausreichend klein, stabil und/oder leicht ist, um in einem Fahrzeug installiert zu werden. Die Probe ist vorzugsweise eine mikrobiologische Probe. Die Stoßbelastung kann positiv oder negativ sein. Das heißt, die Stoßbelastung kann eine positive Beschleunigung oder negative Beschleunigung beziehungsweise eine Verzögerung sein.

[0010] Im Rahmen einer definierten Testbewegung, insbesondere einer Testfahrt im Gelände, in einem Simulator oder auf einer Rüttelbank, wird die maximal zulässige Stoßbelastung der Sicherheitswerkbank mit Hilfe der Messanordnung aufgezeichnet. Hierzu wird bevorzugt in dem Arbeitsraum ein Unterdruck erzeugt, und der Druck in dem Arbeitsraum wird während der Testbewegung und danach erfasst und protokolliert. Während der Testbewegung ist bevorzugt keine signifikante Druckänderung messbar. Hierdurch ist gewährleistet, dass durch die mechanische Beanspruchung der Sicherheitswerkbank während der Testbewegung keine Druckänderung aufgrund einer Leckage eingetreten ist. Bei der Testbewegung wird die maximal auftretende Stoßbelastung, das heißt, die maximalen Beschleunigungs- und Verzögerungswerte, ermittelt, als Grenzwerte programmiert und für eine optionale Alarmauslösung mit Hilfe einer Signaleinrichtung abgespeichert. Die aufgezeichneten maximalen Stoßbelastungen werden bevorzugt als Grenzwerte programmiert. Sie dienen insbesondere zur Alarmauslösung, das heißt, als Mittel zur Information, ob nach einem Standortwechsel eine Installationsprüfung durchgeführt werden muss oder ob diese entfallen kann.

[0011] Bevorzugt ist die Messanordnung dazu eingerichtet, die Stoßbelastung in drei Achsen beziehungsweise in drei Raumrichtungen zu erfassen, zu speichern und mit der maximal zulässigen Stoßbelastung zu vergleichen. Die Messanordnung zur Messung der Stoßbelastung, das heißt, zur Messung der maximalen Beschleunigung beziehungsweise zur Messung der maximalen Verzögerung umfasst bevorzugt wenigstens eine Messeinrichtung, die die Stoßbelastung bevorzugt in drei Raumrichtungen aufnehmen kann. Die Messeinrichtung ist bevorzugt der Messanordnung zugeordnet. Die Messeinrichtung kann auch als Stoßsensor oder Schocksensor bezeichnet werden.

[0012] Messeinrichtung werden dann bevorzugt über eine Schnittstelle an eine Recheneinrichtung mit einem Speichermedium übertragen. Als Recheneinrichtung kann beispielsweise ein sogenannter Datenlogger fungieren, das heißt, eine prozessgesteuerte Speichereinheit, die mit der Messanordnung elektrisch verbunden ist beziehungsweise dieser zugeordnet ist. Diese Recheneinrichtung nimmt bevorzugt Messedaten aus einer Messung in einem bestimmten vorgebbaren Rhythmus auf und legt diese auf dem Speichermedium ab.

[0013] Die ermittelten und gemessenen Messwerte werden in dem Speichermedium der Recheneinrichtung gespeichert und danach in der Recheneinrichtung mit

den gespeicherten Grenzwerten verglichen. Die Recheneinrichtung kann hierzu eine Auswerteeinheit, beispielsweise einen integrierten Schaltkreis, insbesondere einen Mikrochip, umfassen. Der Recheneinrichtung ist vorzugsweise die Signaleinrichtung nachgeschaltet. Die Signaleinrichtung erzeugt bei oder nach einer Standortveränderung des mobilen Labors bevorzugt nur dann ein Signal, insbesondere ein Alarmsignal, wenn die Stoßbelastung der Sicherheitswerkbank während der Standortveränderung zumindest einen der vorgegebenen Grenzwerte hinsichtlich der maximal zulässigen Stoßbelastung überschritten hat. Eine entsprechende Information bleibt jedoch aus, wenn sich die Stoßbelastung im Rahmen der voreingestellten Grenzwerte hält. Die Messdaten als auch die Grenzwerte können zusätzlich auf einer Anzeigeeinrichtung, beispielsweise einem Monitor, angezeigt werden, um so eine alternative, insbesondere manuelle, oder zusätzliche Überprüfung zu ermöglichen.

[0014] Alternativ sowie auch zusätzlich kann die Messanordnung auch ein Positions- und Zeitbestimmungssystem, wie beispielsweise GPS, GLONASS, Beidou, Galileo/GNSS oder dergleichen umfassen oder mit Hilfe eines derartigen Systems arbeiten. Dabei kann ein Datenprofil des Positions- und Zeitbestimmungssystems diverse Fahrzeugdaten, wie beispielsweise eines Federwegs einer Radaufhängung über der Zeit, aber auch Daten eines vorliegenden Geländeprofils enthalten, die zur Beurteilung der bei der Standortveränderung auftretenden Stoßbelastung herangezogen werden können. Diese sind bevorzugt in ein kartesischen Koordinatensystems zu übertragen, um dann mit den Grenzwerten für die maximale Stoßbelastung verglichen werden zu können.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Sicherheitswerkbank eine Signaleinrichtung, die dazu eingerichtet ist, ein Signal auszugeben, sobald die erfasste Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung überschreitet.

[0016] Mit Hilfe der Signaleinrichtung ist eindeutig erkennbar, wann eine Installationsprüfung durchzuführen ist und wann diese entfallen kann. Die Signaleinrichtung kann auch als Anzeigeeinrichtung, beispielsweise als Monitor, ausgebildet sein oder eine Anzeigeeinrichtung umfassen.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Signaleinrichtung dazu eingerichtet, ein optisches und/oder akustisches Signal auszugeben.

[0018] Die Signaleinrichtung kann hierzu einen optischen Signalgeber, wie beispielsweise eine lichtemittierende Diode oder dergleichen umfassen. Die Signaleinrichtung kann auch einen akustischen Signalgeber aufweisen. Die Signaleinrichtung kann auch ein Bildschirm oder Monitor sein, auf dem die erfasste Stoßbelastung angezeigt wird. Alternativ kann zusätzlich zu der Signaleinrichtung eine Anzeigerichtung, insbesondere ein Monitor, vorgesehen sein. Die maximal zulässige Stoßbelastung wird, insbesondere in jeder Raumrichtung, als Grenzwert für eine Alarmauslösung programmiert. So-

lange dieser Grenzwert nicht überschritten ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Standortveränderung nicht zu Leckagen an dem Arbeitsraum geführt haben, wodurch eine Installationsprüfung entfallen kann.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die Messanordnung eine Messeinrichtung, die dazu eingerichtet ist, die auf den Arbeitsraum wirkende Stoßbelastung zu erfassen, und eine Recheneinrichtung, in der die maximal zulässige Stoßbelastung gespeichert ist, und die dazu eingerichtet ist, die mit Hilfe der Messeinrichtung erfasste Stoßbelastung mit der maximal zulässigen Stoßbelastung zu vergleichen.

[0020] Insbesondere ist die Messeinrichtung, dazu eingerichtet, die auf den Arbeitsraum wirkende Stoßbelastung in der zumindest einen Raumrichtung zu erfassen. Bevorzugt ist in der Recheneinrichtung die in der zumindest einen Raumrichtung wirkende maximal zulässige Stoßbelastung gespeichert. Die Recheneinrichtung umfasst bevorzugt ein Speichermedium, auf dem die in der zumindest einen Raumrichtung wirkende maximal zulässige Stoßbelastung gespeichert ist. Die Recheneinrichtung kann ein sogenannter Datenlogger sein. Die Rechenrichtung kann die Messeinrichtung und/oder die Signaleinrichtung umfassen. Die Recheneinrichtung ist bevorzugt mit Hilfe einer Schnittstelle mit der Messeinrichtung gekoppelt. Die Messeinrichtung kann einen oder mehrere Sensoren, insbesondere Beschleunigungssensoren, umfassen. Die Recheneinrichtung kann, wie zuvor erwähnt, eine Auswerteeinheit, beispielsweise einen integrierten Schaltkreis, umfassen.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Messeinrichtung dazu eingerichtet, die auf den Arbeitsraum wirkende Stoßbelastung in drei unterschiedlichen Raumrichtungen zu erfassen, wobei in der Recheneinrichtung für jede Raumrichtung eine maximal zulässige Stoßbelastung gespeichert ist, und wobei die Recheneinrichtung eine Signaleinrichtung derart ansteuert, dass diese ein Signal ausgibt, sobald die erfasste Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung in zumindest einer der Raumrichtungen überschreitet.

[0022] Vorzugsweise sind eine erste Raumrichtung oder x-Richtung, eine zweite Raumrichtung oder y-Richtung und eine dritte Raumrichtung oder z-Richtung vorgesehen. Die drei Raumrichtungen bilden bevorzugt ein Koordinatensystem. Die Messeinrichtung kann auch dazu eingerichtet sein, eine jeweilige Drehbewegung um die Raumrichtungen zu erfassen. Hierzu kann die Messeinrichtung Drehmoment- oder Giersensoren umfassen. Die Recheneinrichtung steuert die Signaleinrichtung auch dann an, wenn die erfasste Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung in zwei der drei Raumrichtungen oder in allen drei Raumrichtungen überschreitet. Die Signaleinrichtung wird jedoch immer dann angesteuert, wenn die maximal zulässige Stoßbelastung schon in nur einer der Raumrichtungen überschritten wird. Wie zuvor erwähnt, kann die Signaleinrichtung jedoch auch dann angesteuert werden, wenn die Einzelkraftvektoren die maximal zulässige Stoßbelastung noch

nicht überschreiten, der aus der Stoßbelastung resultierende Gesamtkraftvektor jedoch größer als die maximal zulässige maximale Stoßbelastung in insbesondere zumindest einer der Raumrichtungen ist.

5 **[0023]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die Messeinrichtung zumindest einen Beschleunigungssensor.

[0024] Der Beschleunigungssensor kann dazu eingerichtet sein, die Beschleunigung der Sicherheitswerkbank in der ersten Raumrichtung, in der zweiten Raumrichtung und in der dritten Raumrichtung zu erfassen. Alternativ kann die Messeinrichtung auch für jede Raumrichtung einen eigenen Beschleunigungssensor umfassen. Die Messeinrichtung kann alternativ oder zusätzlich 10 15 auch ein Positions- und Zeitbestimmungssystem umfassen oder nutzen.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Messeinrichtung dazu eingerichtet, die auf den Arbeitsraum wirkende Stoßbelastung in der zumindest einen Raumrichtung während einer Standortveränderung der Sicherheitswerkbank zu erfassen.

[0026] Das heißt, die Messeinrichtung erfasst die auf den Arbeitsraum wirkende Stoßbelastung, während sich die Sicherheitswerkbank zusammen mit dem mobilen Labor bewegt. Als Standortveränderung gilt vorliegend auch ein Transport oder eine Erschütterung der Sicherheitswerkbank, beispielsweise bei einem Verladen derselben oder bei einer Minenansprengung.

[0027] Ferner wird ein mobiles Labor, insbesondere ein Fahrzeug, mit einer derartigen Sicherheitswerkbank vorgeschlagen.

[0028] Das Fahrzeug kann beispielsweise ein Schienenfahrzeug, ein Landfahrzeug, ein Wasserfahrzeug oder ein Luftfahrzeug sein. Das mobile Labor kann mehrere derartige Sicherheitswerkbanke umfassen.

[0029] Weiterhin wird ein Verfahren zum Ermitteln einer Stoßbelastung einer Sicherheitswerkbank für ein mobiles Labor vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte: Erfassen einer auf einen Arbeitsraum der Sicherheitswerkbank wirkenden Stoßbelastung, und Vergleichen der erfassten Stoßbelastung mit einer maximal zulässigen Stoßbelastung.

[0030] Insbesondere wird bei dem Verfahren die auf den Arbeitsraum wirkende Stoßbelastung in zumindest einer Raumrichtung erfasst und mit einer in der zumindest einen Raumrichtung wirkenden maximal zulässigen Stoßbelastung verglichen. Bevorzugt wird bei dem Verfahren die Stoßbelastung als in den jeweiligen Raumrichtungen wirkende Einzelkraftvektoren und/oder als beliebig zu den Raumrichtungen orientierter resultierender Gesamtkraftvektor erfasst. Die Schritte des Erfassens und des Vergleichens können nacheinander oder gleichzeitig durchgeführt werden. Hierzu wird die zuvor beschriebene Messanordnung eingesetzt. Das Vergleichen kann auch visuell, beispielsweise an einem Bildschirm durchgeführt werden. Mit Hilfe des Verfahrens kann somit ermittelt werden, ob eine erneute Installationsprüfung der Sicherheitswerkbank erforderlich ist oder

ob auf diese verzichtet werden kann. Dies ermöglicht eine Kosten- und Zeitsparnis.

[0031] Gemäß einer Ausführungsform wird ein Signal ausgegeben, sobald die erfasste Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung überschreitet.

[0032] Das Signal kann optisch und/oder akustisch sein. Hierzu ist die Signaleinrichtung vorgesehen, die einen optischen und/oder einen akustischen Signalgeber umfassen kann.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird die auf den Arbeitsraum wirkende Stoßbelastung in drei unterschiedlichen Raumrichtungen erfasst, wobei die in jeder Raumrichtung erfasste Stoßbelastung mit einer der entsprechenden Raumrichtung zugeordneten maximal zulässigen Stoßbelastung verglichen wird, und wobei ein Signal ausgegeben wird, sobald die erfasste Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung in zumindest einer der Raumrichtungen überschreitet.

[0034] Insbesondere wird das Signal auch ausgegeben, sobald die erfasste Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung in zwei der drei Raumrichtungen oder in allen drei Raumrichtungen überschreitet. Wie zuvor erwähnt, kann das Signal jedoch auch dann ausgegeben werden, wenn die Einzelkraftvektoren die maximal zulässige Stoßbelastung noch nicht überschreiten, der aus der Stoßbelastung resultierende Gesamtkraftvektor jedoch größer als die maximal zulässige maximale Stoßbelastung in insbesondere zumindest einer der Raumrichtungen ist.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird an der Sicherheitswerkbank eine Installationsprüfung durchgeführt, sobald die erfasste Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung überschreitet.

[0036] Die Installationsprüfung umfasst eine Leckage oder Dichtheitsprüfung. Die Installationsprüfung umfasst ein Beaufschlagen des Arbeitsraums mit einem Unterdruck und das Erfassen und Protokollieren eines Druckverlaufs über einen vorbestimmten Zeitraum. Findet keine oder nur eine geringe Druckänderung über den vorbestimmten Zeitraum statt, kann davon ausgegangen werden, dass an der Sicherheitswerkbank keine Leckagen vorliegen. Die Sicherheitswerkbank kann dann in Betrieb genommen werden.

[0037] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird die maximal zulässige Stoßbelastung bei einer Testbewegung, insbesondere bei einer Testfahrt im Gelände, auf einer Rüttelbank oder einem Simulator, der Sicherheitswerkbank ermittelt.

[0038] Die Testbewegung umfasst vorzugsweise besonders extreme Manöver, die normalerweise im Betrieb des mobilen Labors nicht erreicht werden. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass eine möglichst große maximale Stoßbelastung ermittelt wird. Hierdurch ist sichergestellt, dass bei dem Verfahren nicht schon dann ein Signal ausgegeben wird, wenn eine Installationsprüfung noch gar nicht erforderlich ist.

[0039] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird der Arbeitsraum während der Testbewegung mit einem

Unterdruck beaufschlagt.

[0040] Hierzu werden bevorzugt ein Zuluftfilter und ein Abluftfilter der Sicherheitswerkbank verschlossen. Der Druckabstieg wird über den vorbestimmten Zeitraum gemessen und protokolliert. Das gleiche Vorgehen kann auch nach der Testbewegung durchgeführt werden.

[0041] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird während der Testbewegung und nach der Testbewegung eine Druckveränderung in dem Arbeitsraum ermittelt.

[0042] Vorzugsweise ist die Druckveränderung so klein, dass keine signifikante Leckage des Arbeitsraums ermittelt werden kann. Die Druckveränderung muss nicht Null sein. Ein Druckverlust der Sicherheitswerkbank vor der Testbewegung und ein Druckverlust nach der Testbewegung sollten sich nicht signifikant voneinander unterscheiden. In diesem Fall kann davon ausgegangen werden, dass keine Leckage vorliegt.

[0043] Weitere mögliche Implementierungen der Sicherheitswerkbank, des mobilen Labors und/oder des Verfahrens umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale oder Ausführungsformen. Dabei wird der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der Sicherheitswerkbank, des mobilen Labors und/oder des Verfahrens hinzufügen.

[0044] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Aspekte der Sicherheitswerkbank, des mobilen Labors und/oder des Verfahrens sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele der Sicherheitswerkbank, des mobilen Labors und/oder des Verfahrens. Im Weiteren werden die Sicherheitswerkbank, das mobile Labor und/oder das Verfahren unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht einer Ausführungsform eines mobilen Labors;

Fig. 2 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer Sicherheitswerkbank für das mobile Labor gemäß Fig. 1;

Fig. 3 zeigt eine schematische Ansicht einer Ausführungsform einer Messanordnung für die Sicherheitswerkbank gemäß Fig. 2; und

Fig. 4 zeigt ein schematisches Blockdiagramm einer Ausführungsform eines Verfahrens zum Ermitteln einer Stoßbelastung der Sicherheitswerkbank gemäß Fig. 2.

[0045] In den Figuren sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen worden, sofern nichts anderes angegeben ist.

[0046] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform eines mobilen Labors 1. Das

mobile Labor 1 kann ein Fahrzeug, insbesondere ein Kraftfahrzeug, sein. Alternativ kann das Fahrzeug auch ein Schienenfahrzeug, ein Wasserfahrzeug oder ein Luftfahrzeug sein. Das Fahrzeug kann insbesondere ein militärisches Fahrzeug sein. Das Fahrzeug kann aber auch im zivilen Bereich eingesetzt werden. Das mobile Labor 1 umfasst einen Laborraum 2, in dem eine Sicherheitswerkbank 3, insbesondere eine mikrobiologische Sicherheitswerkbank, installiert sein kann. Mit Hilfe des mobilen Labors 1 kann eine Standortveränderung der Sicherheitswerkbank 3 vorgenommen werden.

[0047] Eine Ausführungsform einer derartigen Sicherheitswerkbank 3 ist in der Fig. 2 gezeigt. Die Sicherheitswerkbank 3 umfasst einen Arbeitsraum 4 zum Untersuchen einer Probe 5. Die Probe 5 ist bevorzugt eine mikrobiologische Probe. Der Arbeitsraum 4 kann quaderförmig ausgestaltet sein. Der Arbeitsraum 4 kann auch als Handschuhkasten bezeichnet werden. Der Arbeitsraum 4 umfasst eine Vorderwand 6, die zumindest teilweise transparent ausgebildet ist. An dem Arbeitsraum 4 kann weiterhin eine Transferschleuse 7 zum Ein- oder Ausschleusen der Probe 5 in den oder aus dem Arbeitsraum 4 vorgesehen sein. Die Probe 5 kann durch die transparente Vorderwand 6 hindurch beobachtet werden. Die Transferschleuse 7 kann, wie in der Fig. 2 gezeigt, seitlich an dem Arbeitsraum 4 vorgesehen sein. Die Transferschleuse 7 kann allerdings auch an einer beliebigen anderen Stelle des Arbeitsraums 4 vorgesehen sein. Die Transferschleuse 7 kann Teil des Arbeitsraums 4 sein.

[0048] An der Vorderwand 6 kann eine beliebige Anzahl an Handschuhstützen 8 bis 11 vorgesehen sein. Beispielsweise können vier derartige Handschuhstützen 8 bis 11 vorgesehen sein. Die Anzahl der Handschuhstützen 8 bis 11 ist jedoch beliebig. Mit Hilfe der Handschuhstützen 8 bis 11 kann die sich in dem Arbeitsraum 4 befindliche Probe 5 zu deren Untersuchung gehandhabt werden.

[0049] Die Sicherheitswerkbank 3 umfasst weiterhin einen Bedienbereich 12. Der Bedienbereich 12 kann beispielsweise vorderseitig an dem Arbeitsraum 4 vorgesehen sein. Der Bedienbereich 12 kann allerdings auch ein von dem Arbeitsraum 4 getrenntes Bauteil sein. Beispielsweise kann der Bedienbereich 12 unterhalb oder oberhalb des Arbeitsraums 4 angeordnet sein.

[0050] Die Sicherheitswerkbank 3 umfasst weiterhin eine Messeinrichtung 13, die dazu eingerichtet ist, eine auf den Arbeitsraum 4 wirkende Stoßbelastung in zumindest einer Raumrichtung x, y, z zu erfassen. Bevorzugt ist die Messeinrichtung 13 dazu eingerichtet, die auf den Arbeitsraum 4 wirkende Stoßbelastung in zumindest einer ersten Raumrichtung oder x-Richtung x, in einer zweiten Raumrichtung oder y-Richtung y und in einer dritten Raumrichtung oder z-Richtung z zu erfassen. Mit Hilfe der Messeinrichtung 13 können insbesondere in den drei Raumrichtungen x, y, z wirkende Beschleunigungen und Verzögerungen erfasst werden. Unter einer Verzögerung ist vorliegend eine negative Beschleuni-

gung zu verstehen.

[0051] Die Messeinrichtung 13 kann, wie in der Fig. 3 gezeigt, zum Erfassen der Stoßbelastung einen Beschleunigungssensor 14 umfassen. Der Beschleunigungssensor 14 kann dazu eingerichtet sein, die Beschleunigung in allen drei Raumrichtungen x, y, z zu erfassen. Alternativ kann die Messeinrichtung 13 auch einen ersten Beschleunigungssensor 14, der dazu eingerichtet ist, die Stoßbelastung in der ersten Raumrichtung x zu erfassen, einen zweiten Beschleunigungssensor 15, der dazu eingerichtet ist, die Stoßbelastung in der zweiten Raumrichtung y zu erfassen, und einen dritten Beschleunigungssensor 16 umfassen, der dazu eingerichtet ist, die Stoßbelastung in der dritten Raumrichtung z zu erfassen.

[0052] Alternativ oder zusätzlich zu den Beschleunigungssensoren 14 bis 16 kann die Messeinrichtung 13 die Stoßbelastung in den drei Raumrichtungen x, y, z auch mit Hilfe eines Positions- und Zeitbestimmungssystems ermitteln. Ein Datenprofil des Positions- und Zeitbestimmungssystems kann diverse Fahrzeugdaten, wie beispielsweise einen Federweg einer Radaufhängung über der Zeit, oder Geländedaten umfassen, die zur Beurteilung der bei der Bewegung des mobilen Labors 1 auftretenden Stoßbelastung herangezogen werden können.

[0053] Neben der Messeinrichtung 13 kann die Sicherheitswerkbank 3 eine Recheneinrichtung 17 umfassen. Die Recheneinrichtung 17 kann ein sogenannter Datenlogger sein. Ein Datenlogger ist eine prozessgesteuerte Speichereinheit, welche Daten in einem bestimmten Rhythmus über eine Schnittstelle aufnimmt und auf einem Speichermedium 18 ablegt. Die Recheneinrichtung 17 kann die Messeinrichtung 13 umfassen. Die Recheneinrichtung 17 umfasst das Speichermedium 18, in dem eine maximal zulässige Stoßbelastung für jede der drei Raumrichtungen x, y und z gespeichert ist. Die Recheneinrichtung 17 ist dazu eingerichtet, die mit Hilfe der Messeinrichtung 13 erfasste Stoßbelastung in jeder der drei Raumrichtungen x, y, z mit der maximal zulässigen Stoßbelastung in der entsprechenden Raumrichtung x, y, z zu vergleichen. Die Recheneinrichtung 17 kann hierzu eine Auswerteeinheit 19, beispielsweise einen integrierten Schaltkreis, insbesondere einen Mikrochip, umfassen.

[0054] Die Sicherheitswerkbank 3 umfasst weiterhin eine mit Hilfe der Recheneinrichtung 17 ansteuerbare Signaleinrichtung 20. Insbesondere ist die Signaleinrichtung 20 so von der Recheneinrichtung 17 ansteuerbar, dass die Signaleinrichtung 20 ein Signal ausgibt, sobald die erfasste Stoßbelastung für eine der Raumrichtungen x, y, z die maximal zulässige Stoßbelastung für die jeweilige Raumrichtung x, y, z überschreitet. Die Signaleinrichtung 20 kann dazu eingerichtet sein, ein optisches und/oder ein akustisches Signal auszugeben. Die Signaleinrichtung 20 kann hierzu beispielsweise eine Warnlampe und/oder einen akustischen Signalgeber umfassen.

[0055] Die Signaleinrichtung 20 kann ferner auch eine Anzeigeeinrichtung sein, wie beispielsweise ein Monitor, auf dem die erfasste Stoßbelastung angezeigt wird. Alternativ kann auch zusätzlich zu der Signaleinrichtung 20 eine Anzeigeeinrichtung, wie beispielsweise ein Monitor, vorgesehen sein. Die Messeinrichtung 13, die Recheneinrichtung 17 und die Signaleinrichtung 20 bilden eine Messanordnung 21 der Sicherheitswerkbank 3. Die Sicherheitswerkbank 3 umfasst ferner einen Drucksensor 22, mit dem ein in dem Arbeitsraum 4 herrschender Druck erfasst werden kann. Der Drucksensor 22 kann auch der Messanordnung 21 zugeordnet sein.

[0056] Die Funktionalität der Sicherheitswerkbank 3 wird nachfolgend mit Bezug auf die Fig. 1 bis 3 sowie auf die Fig. 4, die ein Blockdiagramm einer Ausführungsform eines Verfahrens zum Ermitteln einer Stoßbelastung der Sicherheitswerkbank 3 zeigt, erläutert.

[0057] Zur Ermittlung der maximal zulässigen Stoßbelastung, insbesondere der maximal zulässigen Beschleunigung und Verzögerung, in den drei Raumrichtungen x, y, z wird zunächst in dem Arbeitsraum 4 der Sicherheitswerkbank 3 ein definierter Unterdruck erzeugt. Hierzu werden bevorzugt ein Zuluftfilter und ein Abluftfilter der Sicherheitswerkbank 3 verschlossen. Anschließend wird eine Testbewegung, insbesondere eine Testfahrt, mit dem mobilen Labor 1 unter möglichst extremen Bedingungen durchgeführt. Diese Testbewegung kann beispielsweise als Testfahrt im Gelände erfolgen, wobei möglichst extreme Fahrmanöver durchgeführt werden, um große Beschleunigungen und Verzögerungen in den drei Raumrichtungen x, y, z zu erreichen.

[0058] Alternativ kann die Testbewegung auch statio-när auf einem Simulator oder einer Rüttelbank durchgeführt werden. Während der Testbewegung wird mit Hilfe des Drucksensors 22 gemessen und beispielsweise mit Hilfe der Recheneinrichtung 17 protokolliert. Dem Drucksensor 22 kann auch eine eigene Recheneinrichtung zugeordnet sein. Hierbei wird ermittelt, ob und wie stark der Druck in dem Arbeitsraum 4 ansteigt. Die Testbewegung wird dabei nicht solange durchgeführt, bis eine erhöhte Leckagerate, das heißt, ein Druckanstieg, ermittelt werden kann, sondern es wird bevorzugt nur eine Testbewegung unter Extrembedingungen durchgeführt, die normalerweise im üblichen Betrieb des mobilen Labors 1 nicht erreicht werden. Nach dem Durchführen der Testbewegung wird in dem Arbeitsraum 4 der Druck, wie bei der Testbewegung, über ein definiertes Zeitintervall überwacht. Wird kein signifikanter Druckanstieg ermittelt, kann davon ausgegangen werden, dass keine Leckage vorliegt.

[0059] Bei dem Verfahren zum Ermitteln einer Stoßbelastung der Sicherheitswerkbank 3 wird nach dem Ermitteln der maximal zulässigen Stoßbelastung in den drei Raumrichtungen x, y, z in einem Schritt S1, während einer Standortveränderung des mobilen Labors 1, die auf den Arbeitsraum 4 der Sicherheitswerkbank 3 wirkende Stoßbelastung in zumindest einer der drei

Raumrichtungen x, y, z erfasst. Bevorzugt jedoch wird die auf den Arbeitsraum 4 wirkende Stoßbelastung in allen drei Raumrichtungen x, y, z erfasst. Hierzu dient die Messanordnung 21.

- 5 **[0060]** In einem Schritt S2, der nachfolgend oder gleichzeitig mit dem Schritt S1 ausgeführt werden kann, wird die erfasste Stoßbelastung mit Hilfe der Recheneinrichtung 17 mit der in der entsprechenden Raumrichtung x, y, z wirkenden, maximal zulässigen Stoßbelastung verglichen. Mit Hilfe der Signaleinrichtung 20 kann dann, wenn die erfasste Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung in zumindest einer der Raumrichtungen x, y, z überschreitet, ein entsprechendes Signal ausgegeben werden.
- 10 **[0061]** Wird nun im Schritt S2 ermittelt, dass die erfasste Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung überschreitet, wird, wie zuvor erwähnt, mit Hilfe der Signaleinrichtung 20 ein entsprechendes Signal ausgegeben. Weiterhin wird dann, sobald die erfasste Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung in zumindest einer Raumrichtung x, y, z überschreitet, eine Installationsprüfung der Sicherheitswerkbank 3 durchgeführt. Hierzu wird, wie zuvor beschrieben, in dem Arbeitsraum 4 ein Unterdruck erzeugt, dessen Veränderung über einen definierten Zeitraum gemessen und protokolliert wird. Ändert sich der Unterdruck in dem Arbeitsraum 4 nicht signifikant, kann die Sicherheitswerkbank 3 in Betrieb genommen werden.
- 15 **[0062]** Bei der Sicherheitsbank 3 ist also im Vergleich zu bekannten mikrobiologischen Sicherheitsbänken nicht nach jeder Standortveränderung eine zeit- und kostenintensive Installationsprüfung erforderlich. Die Installationsprüfung ist nur dann erforderlich wenn tatsächlich die maximal zulässige Stoßbelastung in einer der drei Raumrichtungen x, y, z überschritten wurde.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0063]

- 40 1 Labor
2 Laborraum
3 Sicherheitswerkbank
4 Arbeitsraum
45 5 Probe
6 Vorderwand
7 Transferschleuse
8 Handschuhstutzen
9 Handschuhstutzen
50 10 Handschuhstutzen
11 Handschuhstutzen
12 Bedienbereich
13 Messeinrichtung
14 Beschleunigungssensor
55 15 Beschleunigungssensor
16 Beschleunigungssensor
17 Recheneinrichtung
18 Speichermedium

19 Auswerteeinheit
 20 Signaleinrichtung
 21 Messanordnung
 22 Drucksensor

S1 Schritt
 S2 Schritt
 x x-Richtung
 y y-Richtung
 z z-Richtung

Patentansprüche

1. Sicherheitswerkbank (3) für ein mobiles Labor (1), mit:

einem Arbeitsraum (4) zum Untersuchen einer Probe (5), und einer Messanordnung (21), die dazu eingerichtet ist, eine auf den Arbeitsraum (4) wirkende Stoßbelastung zu erfassen und mit einer maximal zulässigen Stoßbelastung zu vergleichen.

2. Sicherheitswerkbank nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch**
 eine Signaleinrichtung (20), die dazu eingerichtet ist, ein Signal auszugeben, sobald die erfasste Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung überschreitet.

3. Sicherheitswerkbank nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Signaleinrichtung (20) dazu eingerichtet ist, ein optisches und/oder akustisches Signal auszugeben.

4. Sicherheitswerkbank nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Messanordnung (21) eine Messeinrichtung (13), die dazu eingerichtet ist, die auf den Arbeitsraum (4) wirkende Stoßbelastung zu erfassen, und eine Recheneinrichtung (17) umfasst, in der die maximal zulässige Stoßbelastung gespeichert ist, und die dazu eingerichtet ist, die mit Hilfe der Messeinrichtung (13) erfasste Stoßbelastung mit der maximal zulässigen Stoßbelastung zu vergleichen.

5. Sicherheitswerkbank nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Messeinrichtung (13) dazu eingerichtet ist, die auf den Arbeitsraum (4) wirkende Stoßbelastung in drei unterschiedlichen Raumrichtungen (x, y, z) zu erfassen, dass in der Recheneinrichtung (17) für jede Raumrichtung (x, y, z) eine maximal zulässige Stoßbelastung gespeichert ist, und dass die Recheneinrichtung (17) eine Signaleinrichtung (20)

derart ansteuert, dass diese ein Signal ausgibt, sobald die erfasste Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung in zumindest einer der Raumrichtungen (x, y, z) überschreitet.

6. Sicherheitswerkbank nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Messeinrichtung (13) zumindest einen Beschleunigungssensor (14 - 16) umfasst.

7. Sicherheitswerkbank nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Messeinrichtung (13) dazu eingerichtet ist, die auf den Arbeitsraum (4) wirkende Stoßbelastung in der zumindest einen Raumrichtung (x, y, z) während einer Standortveränderung der Sicherheitswerkbank (3) zu erfassen.

20 8. Mobiles Labor (1), insbesondere Fahrzeug, mit einer Sicherheitswerkbank (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

25 9. Verfahren zum Ermitteln einer Stoßbelastung einer Sicherheitswerkbank (3) für ein mobiles Labor (1), mit folgenden Schritten:

Erfassen (S1) einer auf einen Arbeitsraum (4) der Sicherheitswerkbank (3) wirkenden Stoßbelastung, und
 Vergleichen (S2) der erfassten Stoßbelastung mit einer maximal zulässigen Stoßbelastung.

30 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,**
dass ein Signal ausgegeben wird, sobald die erfasste Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung überschreitet.

40 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die auf den Arbeitsraum (4) wirkende Stoßbelastung in drei unterschiedlichen Raumrichtungen (x, y, z) erfasst wird, dass die in jeder Raumrichtung (x, y, z) erfasste Stoßbelastung mit einer der entsprechenden Raumrichtung (x, y, z) zugeordneten maximal zulässigen Stoßbelastung verglichen wird, und dass ein Signal ausgegeben wird, sobald die erfasste Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung in zumindest einer der Raumrichtungen (x, y, z) überschreitet.

50 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,**
dass an der Sicherheitswerkbank (3) eine Installationsprüfung durchgeführt wird, sobald die erfasste Stoßbelastung die maximal zulässige Stoßbelastung überschreitet.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die maximal zulässige Stoßbelastung bei einer
Testbewegung, insbesondere bei einer Testfahrt im
Gelände, auf einer Rüttelbank oder einem Simulator,
der Sicherheitswerkbank (3) ermittelt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Arbeitsraum (4) während der Testbewe-
gung mit einem Unterdruck beaufschlagt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass während der Testbewegung und nach der
Testbewegung eine Druckveränderung in dem Ar-
beitsraum (4) ermittelt wird.

Claims

1. Safety workbench (3) for a mobile laboratory (1), comprising:
a working space (4) for examining a sample (5),
and
a measuring arrangement (21) which is config-
ured to detect an impact load acting upon the
working space (4) and to compare the same with
a maximum permissible impact load.
2. Safety workbench according to claim 1,
characterized by
a signaling device (20) which is configured to emit a
signal as soon as the detected impact load exceeds
the maximum permissible impact load.
3. Safety workbench according to claim 2,
characterized in that
the signaling device (20) is configured to emit an
optical and/or acoustic signal.
4. Safety workbench according to one of claims 1 to 3,
characterized in that
the measuring arrangement (21) comprises a meas-
uring device (13) which is designed to detect the im-
pact load acting upon the working space (4), and a
computing unit (17) in which the maximum permis-
sible impact load is stored and which is configured
to compare the impact load detected by means of
the measuring device (13) with the maximum per-
missible impact load.
5. Safety workbench according to claim 4,
characterized in that
the measuring device (13) is configured to detect, in
three different spatial directions (x, y, z), the impact
load acting upon the working space (4), a maximum
permissible impact load for each spatial direction (x,
y, z) is stored in the computing unit (17), and the
computing unit (17) controls a signaling device (20)
such that the latter emits a signal as soon as the
detected impact load exceeds the maximum permis-
sible impact load in at least one of the spatial direc-
tions (x, y, z).
6. Safety workbench according to claim 4 or 5,
characterized in that
the measuring device (13) comprises at least one
acceleration sensor (14 - 16).
7. Safety workbench according to one of claims 4 to 6,
characterized in that
the measuring device (13) is configured to detect the
impact load acting upon the working space (4) in the
at least one spatial direction (x, y, z) during a position
change of the safety workbench (3).
8. Mobile laboratory (1), in particular vehicle, comprising a safety workbench (3) according to one of claims
1 to 7.
9. Method for determining an impact load of a safety
workbench (3) for a mobile laboratory (1), comprising
the following steps:
Detecting (S1) an impact load acting upon a
working space (4) of the safety workbench (3),
and
Comparing (S2) the detected impact load with
a maximum permissible impact load.
10. Method according to claim 9,
characterized in that
a signal is emitted as soon as the detected impact
load exceeds the maximum permissible impact load.
11. Method according to claim 9 or 10,
characterized in that
the impact load acting upon the working space (4)
is detected in three different spatial directions (x, y,
z), the impact load detected in each spatial direction
(x, y, z) is compared with a maximum permissible
impact load assigned to the respective spatial direc-
tion (x, y, z), and a signal is emitted as soon as the
detected impact load exceeds the maximum permis-
sible impact load in at least one of the spatial direc-
tions (x, y, z).
12. Method according to one of claims 9 to 11,
characterized in that
an installation test is performed on the safety work-
bench (3) as soon as the detected impact load ex-
ceeds the maximum permissible impact load.
13. Method according to one of claims 9 to 12,

characterized in that

the maximum permissible impact load is determined during a test movement of the safety workbench (3), in particular during an off-road test drive, on a vibrating bench or a simulator.

5

14. Method according to claim 13,

characterized in that

a negative pressure is applied to the working space (4) during the test movement.

10

15. Method according to claim 13 or 14,

characterized in that

a pressure change in the working space (4) is determined during the test movement and after the test movement.

15

Revendications

1. Établi de sécurité (3) destiné à un laboratoire mobile (1), comprenant :

un espace de travail (4) permettant d'examiner un échantillon (5), et
un agencement de mesure (21) configuré pour détecter une charge d'impact agissant sur l'espace de travail (4) et pour la comparer à une charge d'impact maximale admissible.

20

2. Établi de sécurité selon la revendication 1,

caractérisé par

un dispositif de signalisation (20) configuré pour émettre un signal dès que la charge d'impact détectée dépasse la charge d'impact maximale admissible.

25

3. Établi de sécurité selon la revendication 2,

caractérisé en ce que

le dispositif de signalisation (20) est configuré pour émettre un signal optique et/ou acoustique.

40

4. Établi de sécurité selon l'une des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que

l'agencement de mesure (21) comprend un dispositif de mesure (13) conçu pour détecter la charge d'impact agissant sur l'espace de travail (4), et une unité informatique (17) dans laquelle est mémorisée la charge d'impact maximale admissible et qui est configurée pour comparer la charge d'impact détectée au moyen du dispositif de mesure (13) à la charge d'impact maximale admissible.

45

5. Établi de sécurité selon la revendication 4,

caractérisé en ce que

le dispositif de mesure (13) est configuré pour détecter, dans trois directions spatiales différentes (x,

50

y, z), la charge d'impact agissant sur l'espace de travail (4), une charge d'impact maximale admissible dans chaque direction spatiale (x, y, z) est mémorisée dans l'unité informatique (17), et l'unité informatique (17) commande un dispositif de signalisation (20) de sorte que ce dernier émette un signal dès que la charge d'impact détectée dépasse la charge d'impact maximale admissible dans au moins l'une direction des directions spatiales (x, y, z).

6. Établi de sécurité selon la revendication 4 ou la revendication 5,

caractérisé en ce que

le dispositif de mesure (13) comprend au moins un capteur d'accélération (14 - 16).

7. Établi de sécurité selon l'une des revendications 4 à 6,

caractérisé en ce que

le dispositif de mesure (13) est configuré pour détecter la charge d'impact agissant sur l'espace de travail (4) dans l'au moins une direction spatiale (x, y, z) pendant un changement de position de l'établi de sécurité (3).

8. Laboratoire mobile (1), en particulier un véhicule, comprenant un établi de sécurité (3) selon l'une des revendications 1 à 7.

9. Procédé de détermination d'une charge d'impact d'un établi de sécurité (3) destiné à un laboratoire mobile (1), comprenant les étapes suivantes consistant à :

détecter (S1) une charge d'impact agissant sur un espace de travail (4) de l'établi de sécurité (3), et

comparer (S2) la charge d'impact détectée à une charge d'impact maximale admissible.

10. Procédé selon la revendication 9,

caractérisé en ce que

un signal est émis dès que la charge d'impact détectée dépasse la charge d'impact maximale admissible.

11. Procédé selon la revendication 9 ou la revendication 10,

caractérisé en ce que

la charge d'impact agissant sur l'espace de travail (4) est détectée dans trois directions spatiales différentes (x, y, z), la charge d'impact détectée dans chaque direction spatiale (x, y, z) est comparée à une charge d'impact maximale admissible attribuée à la direction spatiale respective (x, y, z), et un signal est émis dès que la charge d'impact détectée dépasse la charge d'impact maximale admissible dans au moins l'une des directions spatiales (x, y, z).

12. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11,
caractérisé en ce que
un test d'installation est mis en oeuvre sur l'établi de sécurité (3) dès que la charge d'impact détectée dépasse la charge d'impact maximale admissible. 5
13. Procédé selon l'une des revendications 9 à 12,
caractérisé en ce que
la charge d'impact maximale admissible est déterminée pendant un déplacement test de l'établi de sécurité (3), en particulier pendant une conduite de test hors route, sur un banc vibrant ou sur un simulateur. 10
14. Procédé selon la revendication 13, 15
caractérisé en ce que
une pression négative est appliquée à l'espace de travail (4) pendant le déplacement test.
15. Procédé selon la revendication 13 ou la revendication 14, 20
caractérisé en ce que
un changement de pression dans l'espace de travail (4) est déterminé pendant le déplacement test et après le déplacement test. 25

30

35

40

45

50

55

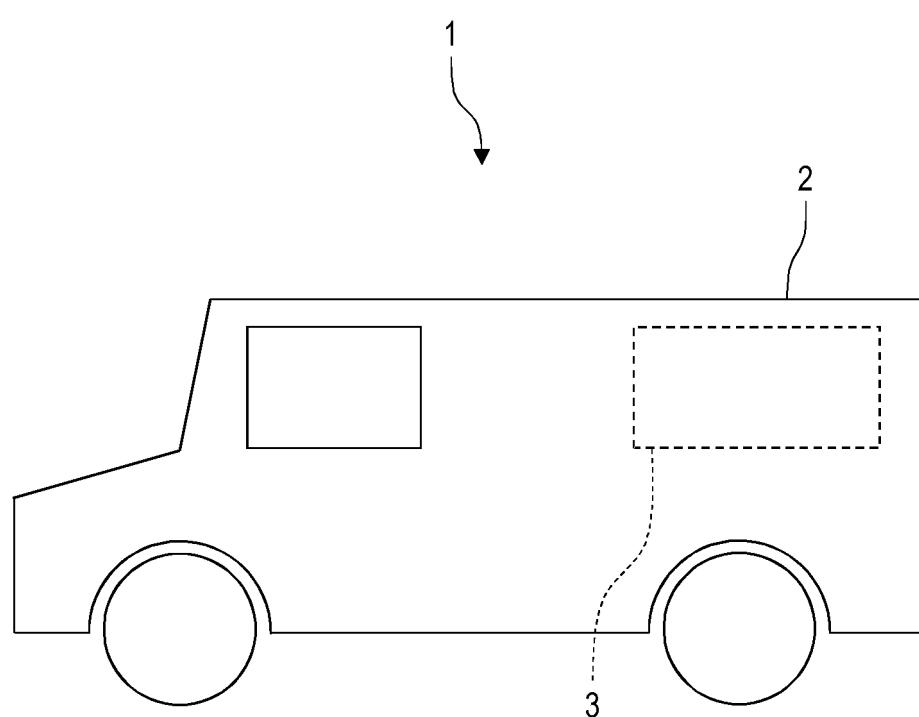


Fig. 1

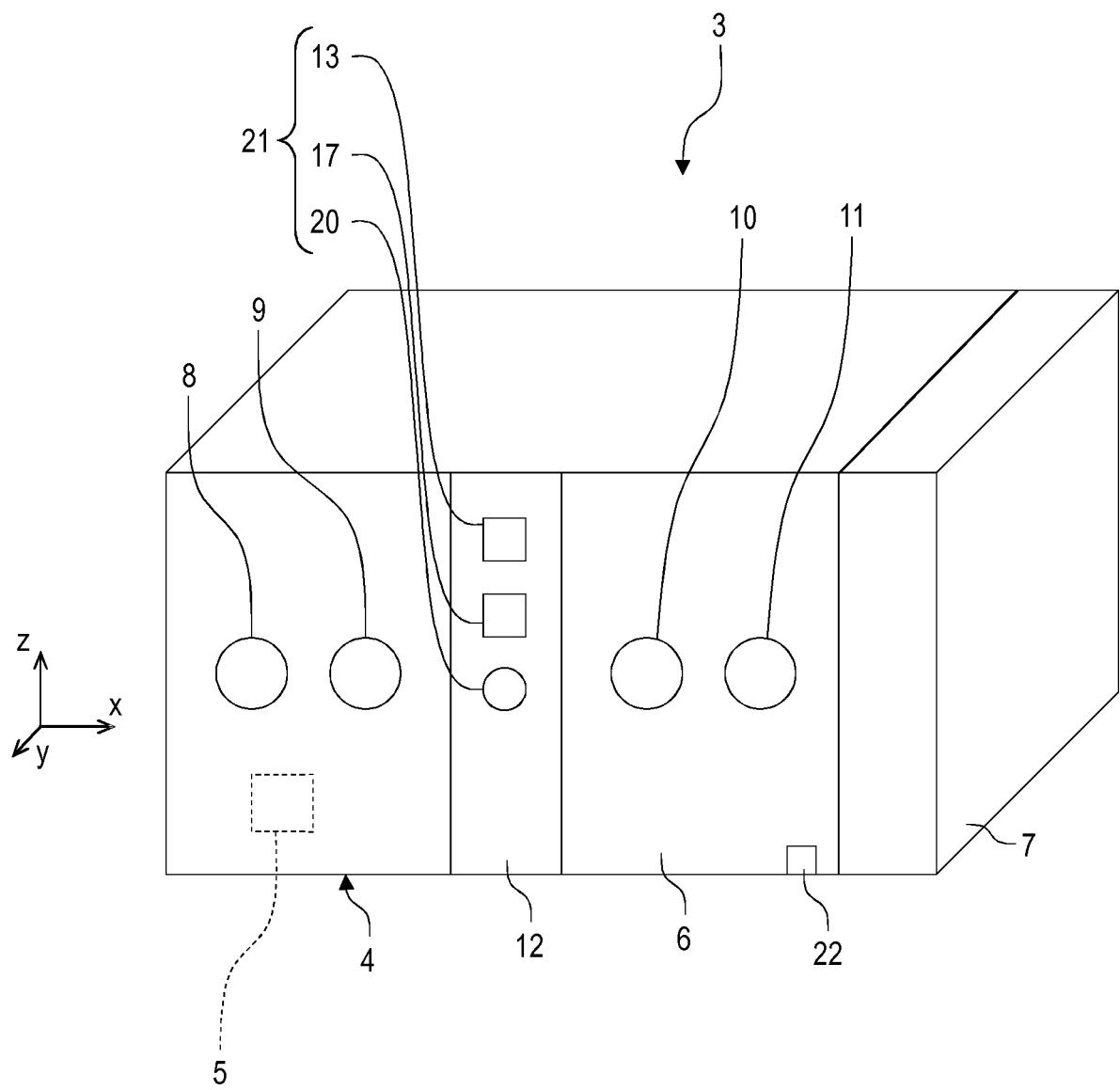


Fig. 2

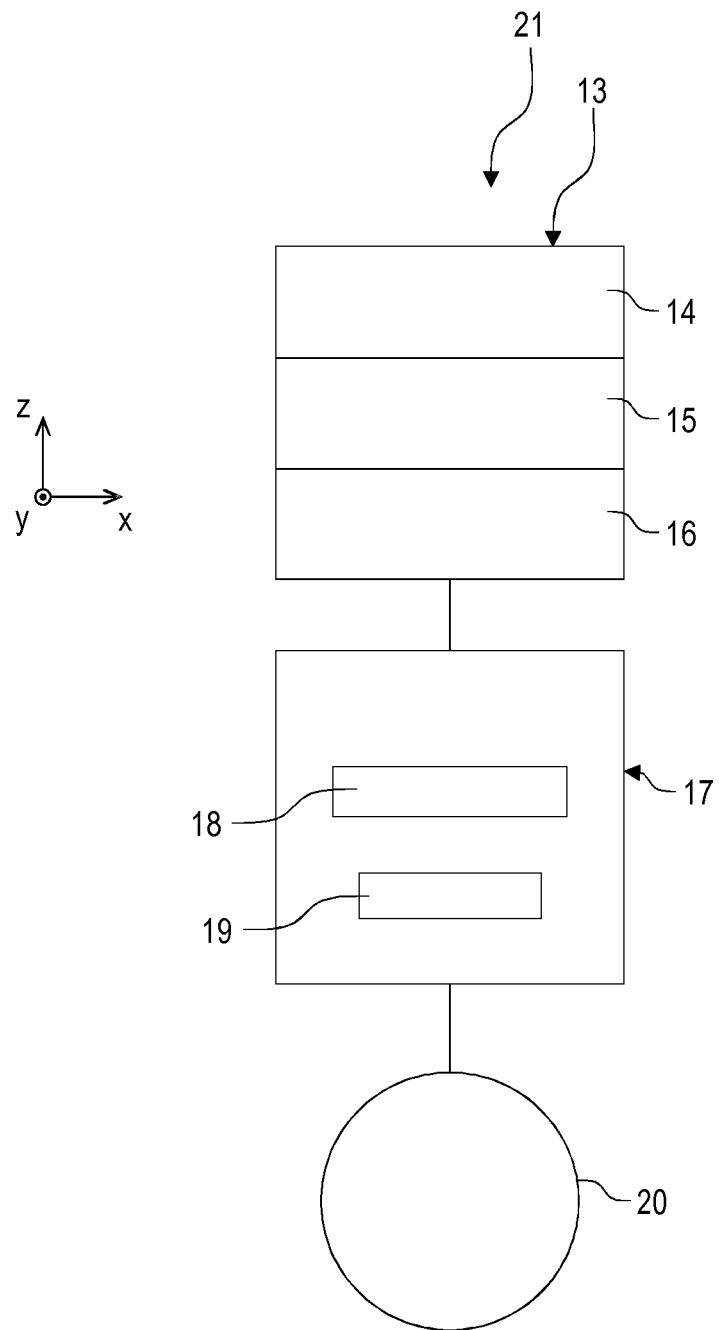


Fig. 3

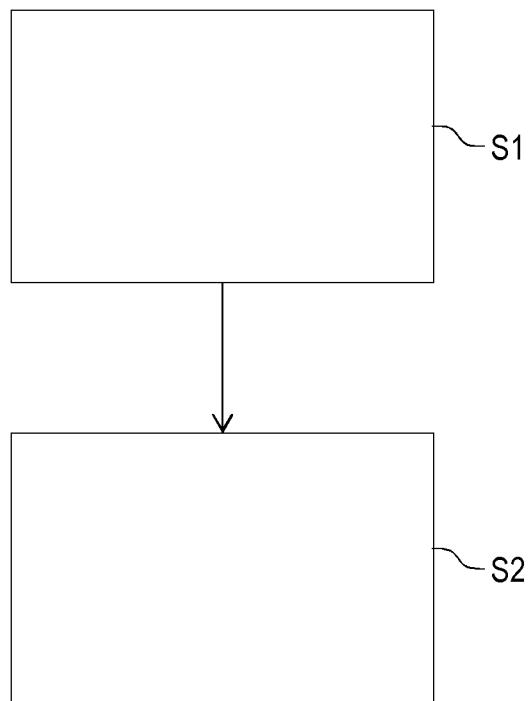


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102009052013 A1 [0003]
- DE 10217904 C1 [0004]
- DE 4139728 C1 [0005]