(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 712 504 A2

(51) Int. Cl.: B01L 1/04 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00611/17

(22) Anmeldedatum: 08.05.2017

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.11.2017

(30) Priorität: 17.05.2016
DE 202016003110.5

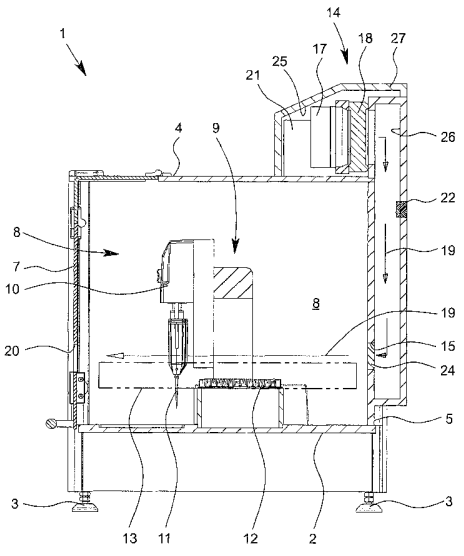
(71) Anmelder:
BRAND GMBH + CO KG, Otto-Schott-Strasse 25
97877 Wertheim (DE)

(72) Erfinder:
Max Petek, 78315 Radolfzell (DE)
Martin Jungbluth, 88662 Überlingen (DE)
Christian Weiner, 78239 Rielasingen (DE)
Christian Berberich, 63930 Neunkirchen (DE)
Steffen Gehrig, 74731 Walldürn (DE)
Thomas Howe, 97877 Wertheim (DE)
Peter H. Mahler, 97892 Kreuzwertheim (DE)
Benjamin Peszleg, 97877 Wertheim (DE)

(74) Vertreter:
LUCHS & PARTNER AG PATENTANWÄLTE,
Schulhausstrasse 12
8002 Zürich (CH)

(54) Gehäuse für ein Laborgerät.

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Gehäuse für ein Laborgerät mit Boden (2), Decke (4), Rückwand (5), Seitenwänden (6) und Frontwand (7), die gemeinsam einen von ihnen umschlossenen Arbeitsraum (8) bilden. Die Frontwand (7) ist zwischen einer Schliessposition und einer Öffnungsposition bewegbar. Im Arbeitsraum (8) ist ein in einer Ebene ausgerichteter Arbeitsbereich (13) vorgesehen, in dem Flüssigkeiten gehandhabt werden können. Eine Filtereinrichtung (14) für Umgebungsluft ist strömungstechnisch über mindestens einen Luftauslass (15) mit dem Arbeitsraum (8) des Gehäuses (1) verbunden. Sie weist mindestens einen mit der Umgebung verbundenen Lufteinlass (16) und stromabwärts des Lufteinlasses (16) und stromaufwärts des Luftauslasses (15) einen Lüfter (17) und einen Luftfilter (18) auf. Am Gehäuse befindet sich auch eine Ausströmöffnung (20). Der mindestens eine Luftauslass (15) einerseits und die mindestens eine Ausströmöffnung (20) andererseits sind am Gehäuse (1) so angeordnet, dass bei Betrieb der Filtereinrichtung (14) der Filterluftstrom (19) im Wesentlichen parallel zu und entlang dem Arbeitsbereich (13) strömt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gehäuse für ein Laborgerät mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

[0002] Im Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht (DE 60 2004 010 578 T2), befindet sich im Arbeitsraum des Gehäuses ein Laborgerät in Form einer Vorrichtung zur Aufnahme von Tierzellkolonien. Eine mittels einer Positioniereinrichtung bewegbare Kamera identifiziert Tierzellkolonien in einem Medium, das sich in einem Probenbehälter befindet. Mittels eines parallel zur Kamera beweglichen Aufnahmekopfes wird das Medium aus einem der Probenbehälter angesaugt und jeweils in einen anderen Probenbehälter transferiert. Die Probenbehälter befinden sich in einem Arbeitsbereich im Arbeitsraum, der in horizontaler Ebene ausgerichtet ist. Der Arbeitsraum mit dem darin befindlichen Laborgerät ist von einem weitgehend gasdichten Gehäuse umgeben. Auf der Decke des Gehäuses ist eine Filtereinrichtung montiert. Der Arbeitsraum im Gehäuse kann mittels der Filtereinrichtung im Wesentlichen frei von kontaminierenden Partikeln gehalten werden. Das geschieht durch die Zufuhr eines gefilterten Filterluftstroms durch die mindestens einen HEPA-Filter als Luftfilter aufweisende Filtereinrichtung in den Arbeitsraum, so dass der Arbeitsraum stets unter einem geringen Überdruck gegenüber dem Luftdruck in der Umgebung steht. Dadurch wird verhindert, dass über unvermeidbar vorhandene Spalte im Gehäuse Luft aus der Umgebung in den Arbeitsraum eindringt.

[0003] Bei dem zuvor beschriebenen, bekannten Gehäuse für ein Laborgerät mit einer Filtereinrichtung, durch die von einem Luftauslass aus beständig ein Filterluftstrom in den Arbeitsraum hinein förderbar ist, entweicht die Luft aus dem Arbeitsraum im Gehäuse über unvermeidbar vorhandene Spalte im Gehäuse, die sich insbesondere an der bewegbaren Frontwand, über die der Arbeitsraum von aussen zugänglich ist, befinden. Der Filterluftstrom im Arbeitsraum durchströmt den im Arbeitsraum definierten Arbeitsbereich, in dem sich die Laborgerätschaften befinden, in unterschiedlichen, nicht von vornherein definierten Richtungen, insbesondere von oben vom Luftauslass an der Filtereinrichtung aus nach unten und dann in Richtung der Frontwand des Gehäuses. Der Filterluftstrom kreuzt dabei mit Partikel anhaftend kontaminierte Teile beispielsweise einer Bewegungseinrichtung für Laborgerätschaften.

[0004] Ähnliche Umstände findet man auch bei aus der Praxis bekannten Gehäusen für Laborgeräte, beispielsweise für Pipettierroboter. Deren Gehäuse müssen aus sicherheitstechnischen Gründen während des Betriebes von bewegten Laborgeräten geschlossen sein.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das bekannte Gehäuse für ein Laborgerät, das mit einer Filtereinrichtung, die einen Filterluftstrom in den Arbeitsraum hinein fördert, ausgerüstet ist, so auszugestalten und weiterzubilden, dass der Filterluftstrom den Arbeitsbereich im Arbeitsraum in weitgehend definierter Weise passiert.

[0006] Die zuvor aufgezeigte Aufgabe ist bei einem Gehäuse für ein Laborgerät mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäss wird nicht, wie im Stand der Technik, darauf abgestellt, dass der Arbeitsraum permanent unter einem geringen Überdruck gehalten wird, wobei dieser Überdruck sich nur durch Lecks über unvermeidbar vorhandene Spalte am Gehäuse abbaut, sondern es ist vorgesehen, dass am Gehäuse in einem auf die Position des mindestens einen Luftauslasses abgestimmten Bereich mindestens eine Ausströmöffnung gezielt baulich vorgesehen ist. Im erfindungsgemässen Gehäuse hat man nun mit dem mindestens einen Luftauslass und der mindestens einen Ausströmöffnung die entscheidenden Parameter, um den Filterluftstrom im Arbeitsbereich laminar zu halten und weitgehend zu lenken, und zwar unabhängig davon, wo und wie anderweitig Lecks unvermeidbar und ungezielt vorhanden sind.

[0008] Dazu ist erfindungsgemäss vorgesehen, dass der mindestens eine Luftauslass einerseits und die mindestens eine Ausströmöffnung andererseits am Gehäuse so angeordnet sind, dass bei Betrieb der Filtereinrichtung der Filterluftstrom im Wesentlichen parallel zu und entlang dem Arbeitsbereich, vorzugsweise im Wesentlichen horizontal durch den und/oder entlang dem Arbeitsbereich, strömt. Die im Arbeitsbereich eingesetzten Probenbehälter und sonstige Hilfsbehälter oder Einrichtungen werden häufig ausgetauscht und sind mit Partikeln und Keimen kontaminiert. Ein laminarer, geradliniger Filterluftstrom über den Arbeitsbereich verhindert die Verunreinigung der in den Behältern gehaltenen Medien oder deren Transfer durch Pipettenspitzen.

[0009] Die Laborgerätschaften sowie die Bewegungseinrichtung für die Laborgerätschaften im Arbeitsbereich lassen unvermeidbar Umlenkungen und Turbulenzen im Filterluftstrom auftreten. Jedoch die Strömung des Filterluftstroms im Wesentlichen parallel zu und entlang dem Arbeitsbereich reduziert diese Undefinierte Strömung auf ein Minimum.

[0010] Besonders bevorzugt ist es, wenn die Anordnung des mindestens einen Luftauslasses und der mindestens einen Ausströmöffnung so getroffen ist, dass der Filterluftstrom im Wesentlichen horizontal im Arbeitsraum (unter Berücksichtigung der evtl. vorhandenen Umlenkungen, wie oben beschrieben) durch den und/oder entlang dem Arbeitsbereich strömt.

[0011] Im Stand der Technik wird der Filterluftstrom im Wesentlichen vertikal von der Decke her in den Arbeitsraum geleitet. Ein so ausgerichteter vertikaler Filterluftstrom bläst auf einem Portal der Bewegungseinrichtung befindlichen Staub in den Arbeitsbereich. Demgegenüber ergibt sich bei der erfindungsgemässen Konstruktion ein im Wesentlichen horizontal, also parallel zum Arbeitsbereich, ausserdem vorzugsweise im Wesentlichen gradlinig gerichteter Filterluftstrom. Damit wird durch die Ausrichtung des Filterluftstroms im Arbeitsraum eine Kontamination von Medien weitestgehend verhindert. Messungen haben gezeigt, dass auf diese Weise im Arbeitsbereich die Reinraumklasse 5 nach ISO 14644-1 oder keimfreie Luftqualitätsstufen entsprechend den Herstellungsprozessrichtlinien für die Pharmaindustrie (GMP 2007) erreichbar sind.

[0012] Bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erläuterung der Vorteile der Erfindung und die Erläuterung von bevorzugten Ausgestaltungen und Weiterbildungen erfolgt im Zusammenhang mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung.

[0013] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 in einer perspektivischen Darstellung ein Gehäuse gemäss der Erfindung mit in Schliessposition befindlicher Frontwand,

Fig. 2 das Gehäuse aus Fig. 1 mit in Öffnungsposition befindlicher Frontwand,

Fig. 3 das Gehäuse aus Fig. 1 im Schnitt,

Fig. 4 das Gehäuse aus Fig. 2 im Schnitt,

Fig. 5 das Gehäuse aus Fig. 1 in einer Draufsicht,

Fig. 6 eine als eigenständige Baugruppe ausgeführte Filtereinrichtung für ein Gehäuse gemäss Fig. 1 in einer perspektivischen Darstellung,

Fig. 7 ein Ablaufdiagramm für den Filterluftstrom in einem erfindungsgemässen Gehäuse.

[0014] Gegenstand der Erfindung ist ein Gehäuse 1 für ein Laborgerät. Das Gehäuse 1 hat einen Boden 2 hier mit Stützfüssen 3, eine das Gehäuse 1 oben verschliessende Decke 4, eine Rückwand 5, Seitenwände 6 und eine Frontwand 7. Gemeinsam umschliessen die Teile 2, 4, 5 und 6 einen Arbeitsraum 8.

[0015] Im dargestellten und insoweit bevorzugten Ausführungsbeispiel, das anhand von Fig. 1 bis 4 im Zusammenhang dargestellt werden kann, befindet sich im Arbeitsraum 8 des Gehäuses 1 als Laborgerät 9 ein Pipettierroboter, der im dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel eine Bewegungseinrichtung 10 für Laborgerätschaften 11 in Form von Pipetten aufweist. Die Pipetten wirken mit Hilfe des Pipettierroboters mit den Medien in verschiedenen Probenaufnahmeplatten 12 zusammen.

[0016] Aus einer Verbindung von Fig. 1, die das geschlossene Gehäuse 1 zeigt, mit Fig. 2, die das geöffnete Gehäuse 1 zeigt, lässt sich erkennen, dass die Frontwand 7 zwischen einer in Fig. 1 dargestellten abgesenkten Schliessposition und einer in Fig. 2 dargestellten angehobenen Öffnungsposition bewegbar ist. Wie Fig. 2 zeigt, ist der Arbeitsraum 8 in der Öffnungsposition der Frontwand 7 an der Frontseite im Wesentlichen offen.

[0017] Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Seitenwände 6 des Gehäuses 1 feststehend ausgeführt. Es können auch Seitenwände 6 wie im eingangs erläuterten Stand der Technik eingesetzt werden, die sich öffnen lassen. Für Details der Konstruktion des konkret dargestellten Ausführungsbeispiels eines Gehäuses 1 wird in vollem Umfange auf den Stand der Technik aus der DE 20 2014 001 872 U1 verwiesen.

[0018] Für die im vorliegenden Fall im Fokus stehende Erfindung kommt es darauf an, dass im Arbeitsraum 8 ein in horizontaler Ebene ausgerichteter Arbeitsbereich 13 vorgesehen ist, in dem Flüssigkeiten gehandhabt werden können. Der Arbeitsbereich 13 ist in Fig. 3 und 4 jeweils strichpunktiert eingezeichnet worden. Er stellt den Bereich dar, in dem die Handhabung der Medien, hier im Bereich der Probenaufnahmeplatten 12, erfolgt. Das ist der sensible Bereich, in dem möglichst ein geradliniges Luftpolster aus gereinigter Luft die Medien vor Kontamination schützen soll.

[0019] Zur Erreichung des zuvor dargestellten Ziels der Erfindung ist am Gehäuse 1, und zwar vorzugsweise an der Decke 4, der Rückwand 5 oder einer Seitenwand 6, eine Filtereinrichtung 14 für Umgebungsluft angeordnet. Im dargestellten und insoweit bevorzugten Ausführungsbeispiel befindet sich die Filtereinrichtung 14 an Decke 4 und Rückwand 5 des Gehäuses 1.

[0020] Die Filtereinrichtung 14 ist strömungstechnisch über mindestens einen Luftauslass 15 mit dem Arbeitsraum 8 des Gehäuses 1 verbunden. Die Filtereinrichtung 14 hat mindestens einen mit der Umgebung verbundenen Lufteinlass 16. Stromabwärts des Lufteinlasses 16 und stromaufwärts des Luftauslasses 15 weist die Filtereinrichtung 14 ferner einen Lüfter 17 und mindestens einen Luftfilter 18 auf.

[0021] Mittels der Filtereinrichtung 14 ist vom Luftauslass 15 aus einem Filterluftstrom 19 in den Arbeitsraum 8 hinein förderbar. Dadurch wird im Ergebnis der Arbeitsraum 8 im Gehäuse 1 gegenüber der Umgebung unter einem gewissen, wenn auch nur geringfügigen Überdruck gehalten, so dass verhindert wird, dass verunreinigte Luft aus der Umgebung des Gehäuses 1 in den Arbeitsraum 8 und insbesondere in den Arbeitsbereich 13 im Arbeitsraum 8 eindringt.

[0022] Fig. 1 bis 4 lassen nun ferner erkennen, dass gemäss der Erfindung am Gehäuse 1 in einem auf die Position des mindestens einen Luftauslasses 15 abgestimmten Bereich mindestens eine Ausströmöffnung 20 baulich vorgesehen ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sieht man die mindestens eine Ausströmöffnung 20 in Fig. 1 in der bewegbaren Frontwand 7 und in Fig. 3 an der geschlossenen Frontwand 7. Den mindestens einen Luftauslass 15 sieht man in den

Schnittdarstellungen gemäss Fig. 3 und 4, insbesondere aber auch in der isometrischen Darstellung der Filtereinrichtung 14 in Fig. 6.

[0023] Anhand von Fig. 3 kann man erkennen, dass gemäss der Erfindung der mindestens eine Luftauslass 15 einerseits und die mindestens eine Ausströmöffnung 20 andererseits am Gehäuse 1 so angeordnet sind, dass bei Betrieb der Filtereinrichtung 14 der Filterluftstrom 19 im Wesentlichen parallel zu und entlang dem Arbeitsbereich 13 im Arbeitsraum 8, vorzugsweise im Wesentlichen horizontal durch den oder entlang dem Arbeitsbereich 13 strömt. In Fig. 3 und 4 ist das durch einen von rechts nach links verlaufenden Pfeil angedeutet.

[0024] Erfindungsgemäss ist wesentlich, dass der Filterluftstrom 19, der aus partikel- und keimfreier, perfekt gefilterter Luft besteht, im Arbeitsbereich 13 laminar und im Wesentlichen horizontal an den und über die Probenaufnahmeplatten 12 sowie an den Laborgerätschaften 11 und der Bewegungseinrichtung 10 vorbeiströmt. Damit wird eine Kontamination der Medien weitestgehend verhindert.

[0025] Der Filterluftstrom 19 ist so sauber, wie die Filter in ihrem Rückhaltevermögen gewählt werden. Messungen haben mit HEPA-Filter H14 gezeigt, dass im Arbeitsbereich 13 des Arbeitsraums 8 damit die Reinraumklasse 5 erreichbar ist.

[0026] Fig. 3 zeigt die genaue Konstruktion gemäss diesem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung dergestalt, dass der Arbeitsbereich 13, und zwar mit seiner rechnerischen Mittelebene, in einer bestimmten Höhe über dem Boden 2 des Gehäuses 1 angeordnet ist. Der mindestens eine Luftauslass 15 und die mindestens eine Ausströmöffnung 20 sind etwa in der Ebene des Arbeitsbereiches 13 oder etwas höher als die Ebene des Arbeitsbereiches 13 angeordnet. Im dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel sieht man anhand der Lage des den Filterluftstrom 19 darstellenden Pfeils, dass der mindestens eine Luftauslass 15 und die mindestens eine Ausströmöffnung 20 in Bezug zum Boden 2 geringfügig höher als die Ebene des Arbeitsbereichs 13 liegen.

[0027] Im dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel liegen sich der mindestens eine Luftauslass 15 und die mindestens eine Ausströmöffnung 20 in etwa gleicher Höhe oberhalb des Bodens 2 des Gehäuses 1 gegenüber, und zwar der mindestens eine Luftauslass 15 in der Rückwand 5 und die mindestens eine Ausströmöffnung 20 in der Frontwand 7.

[0028] Nicht dargestellt ist eine Anordnung von Probenaufnahmeplatten in verschiedener Höhe zu dem Boden 2. Eine solche gestufte Anordnung definiert einen in dem Arbeitsraum 8 schräg verlaufenden Arbeitsbereich 13. Zur Erreichung des Ziels der Erfindung sind der mindestens eine Luftauslass 15 und die gegenüberliegende mindestens eine Ausströmöffnung 20 in der Höhe zum Boden 2 versetzt und/oder weisen zum Boden 2 eine Neigung auf.

[0029] Generell kann man vorsehen, dass der mindestens eine Luftauslass 15 an einer Seitenwand 6 und die mindestens eine Ausströmöffnung 20 an der gegenüber befindlichen Seitenwand 6 des Gehäuses 1 angeordnet sind. Hier und vorzugsweise ist vorgesehen, dass der mindestens eine Luftauslass 15 an der Rückwand 5 und die mindestens eine Ausströmöffnung 20 in der Frontwand 7 angeordnet sind.

[0030] Mit der dargestellten und insoweit bevorzugten Anordnung des mindestens einen Luftauslasses 15 und der mindestens einen Ausströmöffnung 20 wird als zusätzlicher Vorteil erreicht, dass auch beim Öffnen der Frontwand 7 die Richtung des Filterluftstroms 19 unverändert bleibt. Selbst bei geöffneter Frontwand 7 ergibt sich durch den nach wie vor von der Rückwand 5 ausgehenden Filterluftstrom 19 eine Abschirmung des Arbeitsbereichs 13 gegenüber von aussen eintretender ungefilterter Luft. Das ist günstiger, als wenn die Anordnungen in den Seitenwänden getroffen wären.

[0031] Das dargestellte und bevorzugte Ausführungsbeispiel zeigt ferner, dass die erfindungsgemässe Filtereinrichtung 14 eine elektronische Steuerung 21 aufweist, mit deren Hilfe die Luftförderung des Lüfters 17 der Filtereinrichtung 14 gesteuert bzw. geregelt werden kann. Ferner vorgesehen ist eine Sensoranordnung 22, die mit der Steuerung 21 verbunden ist und mit der der Luftdruck an passender Stelle im Gehäuse 1 und ausserhalb des Gehäuses 1 messbar ist.

[0032] Erfindungsgemäss ist nach bevorzugter Lehre vorgesehen, dass der Filterluftstrom 19 an dem mindestens einen Luftauslass 15 eine Strömungsgeschwindigkeit von 0,15 bis 0,6 m/s, vorzugsweise von etwa 0,3 m/s, aufweist. Ferner empfiehlt sich nach bevorzugter Lehre der Erfindung der Betrieb der Filtereinrichtung 14 dergestalt, dass eine Luftaustauschrate von mindestens 20/h vorzugsweise von 50/h bis 200/h, erreicht wird. Nach ganz besonders bevorzugter Lehre der Erfindung ist im konkret dargestellten Ausführungsbeispiel eine Luftaustauschrate von etwa 125/h vorgesehen.

[0033] Mit den zuvor geschilderten Einstellungen versucht man eine Balance zwischen dem erforderlichen Volumen des Filterluftstroms 19 einerseits und den möglichst zu vermeidenden Verwirbelungen über oder unter dem Filterluftstrom 19 zu erreichen.

[0034] Mittels der Sensoranordnung 22 kann der Luftdruck im Arbeitsraum 8 gemessen werden und der Lüfter 17 wird über die Steuerung 21 so geregelt, dass immer eine hinreichende Einspeisung von Filterluft in den Arbeitsraum 8, insbesondere in den Arbeitsbereich 13, erfolgt.

[0035] Fig. 3 und 4 zeigen im Schnitt, wie bereits besprochen, die Position der Frontwand 7 des Gehäuses 1 bei geschlossener Frontseite (Fig. 3) und bei geöffneter Frontseite (Fig. 4). Insoweit ist erfindungsgemäss nach bevorzugter Lehre vorgesehen, dass der Lüfter 17 der Filtereinrichtung 14 mit der bewegbaren Frontwand 7 steuerungstechnisch verbunden ist und dass, vorzugsweise, der Lüfter 17 so ansteuerbar ist, dass in der Öffnungsposition der Frontwand 7 ein grösserer Filterluftstrom 19 erzeugbar ist als mit den zuvor genannten Werten in der Schliessposition der Frontwand 7. Aufgrund der im dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel realisierten Ausrichtung des Filterluftstroms 19 oberhalb des

und/oder im Arbeitsbereich 13 von der Rückwand 5 zur Frontwand 7 hin, ergibt sich so eine weiter verbesserte Betriebssituation für das Laborgerät 9 im Gehäuse 1.

[0036] Für die Filtereinrichtung 14 kann auf verschiedene Anregungen aus dem Stand der Technik zurückgegriffen werden. Das in Fig. 3, 4 und 5 dargestellte bevorzugte Ausführungsbeispiel zeichnet sich insoweit dadurch aus, dass die Filtereinrichtung 14 als Luftfilter 18 einen HEPA-Filter 18 aufweist. Vorzugsweise weist die Filtereinrichtung 14 stromaufwärts vor dem Luftfilter 18, vorzugsweise an dem mindestens einen Lufteinlass 16, einen Vorfilter 23 auf. Stromabwärts des Luftfilters 18, vorzugsweise an dem mindestens einen Luftauslass 15, befindet sich bevorzugt ein Nachfilter 24.

[0037] Vorzugsweise sind der Luftfilter 18 und/oder der Vorfilter 23 und/oder der Nachfilter 24 auswechselbar. Ein Vorfilter 23 sorgt für eine längere Betriebsdauer des Luftfilters 18, was insbesondere dann bedeutsam, wenn es sich um einen relativ teuren HEPA-Filter 18 handelt. Der Nachfilter 24 hält Verschmutzungen an dem mindestens einen Luftauslass 15 zurück.

[0038] Dann, wenn gemäss bevorzugter Lehre der Nachfilter 24 an dem mindestens einen Luftauslass 15 vollflächig angeordnet ist, wie das beispielsweise in Fig. 6 dargestellt ist, erzeugt der Nachfilter 24 an dem mindestens einen Luftauslass 15 einen definierten Strömungswiderstand, so dass der Filterluftstrom 19 mit weitestgehend gleichmässigem Volumenstrom über die gesamte Breite bzw. die gesamten Öffnungsquerschnitte des mindestens einen Luftauslasses 15 ausströmt.

[0039] HEPA-Filter sind als solche in der DIN EN 1822-1 klassifiziert und werden als spezielle Reinraumfilter auch bereits in der DE 60 2004 010 578 T2 beschrieben. Ein konkretes Beispiel eines HEPA-Filters 18 ist ein solcher des Typs H14.

[0040] Fig. 3, 4, 5 und 6 lassen im Zusammenhang weitere besonders bevorzugte Aspekte der Erfindung erkennen. Hier weist die Filtereinrichtung 14 eine Vorkammer 25 auf, die durch den Vorfilter 23 und den Luftfilter 18 (hier ein HEPA-Filter) begrenzt ist. Ferner ist hier vorhanden eine Druckkammer 26, die durch den Luftfilter 18 und den Nachfilter 24 begrenzt ist. Man erkennt das Gehäuse 27 der Filtereinrichtung 14 und daran in Fig. 1 und 2 den stirnseitigen Lufteinlass 16.

[0041] Nach bevorzugter Lehre ist vorgesehen, dass mittels der Sensoranordnung 22 der Druck in der Druckkammer 26 messbar ist und mittels der Steuerung 21 der Lüfter 17 so steuerbar ist, dass in der Druckkammer 26 ein zwischen 50 Pa und 150 Pa höherer Druck als ausserhalb des Gehäuses 1 vorliegt.

[0042] Fig. 6 zeigt im dortigen Ausführungsbeispiel einen einzigen Luftauslass 15 der Filtereinrichtung 14, der als in horizontaler Richtung langgestreckte Auslassöffnung mit daran befindlichem Nachfilter 24 ausgeführt ist. Der Nachfilter 24 kann aus einer Filtermatte mit der Wirkung einer Vielzahl von mikroskopischen Luftauslässen bestehen, die durch die Porosität des Nachfilters 24 definiert sind. Neben dieser Filterwirkung entsteht aufgrund der Porosität an dem mindestens einen Luftauslass 15 ein definierter Strömungswiderstand, der den Druckanstieg in der Druckkammer 26 massgeblich erzeugt. Mittels der Druckdifferenz zwischen Druckkammer 26 und dem Inneren des Gehäuse 1 ergibt sich ein gleichmässig aus dem Nachfilter 24 über dessen gesamte Breite ausströmender Filterluftstrom 19 in den Arbeitsraum 8 hinein.

[0043] An der gegenüberliegenden Frontwand 7 des Gehäuses 1 sieht man, wie in Fig. 1 und 2 zu erkennen ist, eine Vielzahl von Ausströmöffnungen 20, die in diesem Bereich wie bei einer Art Lochblech angeordnet sind. Die Anordnung und Grösse der Ausströmöffnungen 20 ist auch davon beeinflusst, dass auf jeden Fall jedes unerwünschte Eindringen in den Arbeitsraum 8 im Gehäuse 1 sicher vermieden werden muss.

[0044] Nach bevorzugter Lehre und wie in Fig. 3 gezeigt ist vorgesehen, dass die Position der Ausströmöffnungen 20 in der Frontwand 7 ungefähr der Position des mit dem Nachfilter 24 versehenen Luftauslasses 15 in der Rückwand 5 entspricht.

[0045] Mittels der Sensoranordnung 22 und der Steuerung 21 kann die Filterbelegung, also die Verschmutzung des Filters geprüft und einem Benutzer signalisiert werden. Der Filterluftstrom 19 kann so überwacht werden. Das Fördervolumen des Lüfters 17 kann an die Filterbelegung angepasst werden. Insgesamt lässt sich mit dieser Anordnung eine vollwertige Regelung für den Lüfter 17 der Filtereinrichtung 14 erreichen.

[0046] Erfindungsgemäss soll im Arbeitsraum 8, insbesondere am Arbeitsbereich 13, im Gehäuse 1 ein geringer Überdruck gehalten werden, so wie bereits im Stand der Technik erläutert worden ist. Dadurch wird vermieden, dass Luft von aussen in das Gehäuse 1 unbeabsichtigt eindringen kann. Ein kleiner Anteil des in den Arbeitsraum 8 des Gehäuses 1 einströmenden Filterluftstroms 19 kann über unbeabsichtigt, aber unvermeidbar vorhandene Spalte entweichen. Der grösste Teil des Filterluftstroms 19 soll über die Ausströmöffnungen 20 entweichen. Nach bevorzugter Lehre der Erfindung ist vorgesehen, dass die Summe der freien Querschnitte aller Ausströmöffnungen 20 zwischen 20% und 80%, vorzugsweise zwischen 25% und 50%, der Summe der freien Querschnitte aller Luftauslässe 15 beträgt.

[0047] Fig. 1 und 2 lassen erkennen, dass die Vielzahl der Ausströmöffnungen 20, die im dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel vorgesehen sind, zusammen einen breit gezogenen, horizontal angeordneten Bereich an Ausströmöffnungen 20 bilden, der dem breit gestreckten, zweidimensionalen Luftauslass 15 mit dem Nachfilter 24, in Anordnung und Ausrichtung im Wesentlichen entspricht.

[0048] Das dargestellte und insoweit bevorzugte Ausführungsbeispiel lässt in Fig. 3 und 4 gut erkennen, dass der Arbeitsraum 8 im Gehäuse 1 eine bestimmte innere lichte Höhe aufweist und dass der mindestens eine Luftauslass 15 und/oder die mindestens eine Ausströmöffnung 20, von der Oberseite des Bodens 2 aus gemessen, sich in einem Bereich zwischen 15% und 45%, vorzugsweise in einem Bereich zwischen 20% und 35%, der lichten Höhe des Arbeitsraums 8 erstreckt.

[0049] Gemäss Fig. 1 und Fig. 6 befindet sich der mindestens eine Luftauslass 15 an der Rückwand 5 und die mindestens eine Ausströmöffnung 20 an der Frontwand 7. Insoweit ist es nach der besonders bevorzugten und hier dargestellten Lehre der Erfindung besonders zweckmässig, wenn sich der mindestens eine Luftauslass 15 und/oder die mindestens eine Ausströmöffnung 20 in Richtung der Breite der Rückwand 5 bzw. der Frontwand 7 erstreckt. Insbesondere bevorzugt ist es, wenn sich der von dem mindestens einen Luftauslass 15 gebildete Luftaustrittsbereich an der Rückwand 5 symmetrisch über 70% bis 90%, vorzugsweise etwa 80%, der lichten Breite der Rückwand 5 im Arbeitsraum 8 erstreckt. In gleicherweise ist der Bereich der Ausströmöffnungen 20 an der Frontwand 7 gestaltet.

[0050] Mit der jeweils gewählten Anordnung der Luftauslässe 15 und der Ausströmöffnungen 20 kann man die Ausrichtung des Filterluftstroms 19 beeinflussen und einstellen. Beispielsweise kann die Dichte der Öffnungen zu den Seitenwänden 6 hin erhöht werden, um dem diffusen Austritt des Filterluftstromes an Spalten der Seitenwände entgegen zu wirken.

[0051] Eine weitere Beeinflussung des Filterluftstroms 19 wird dadurch ermöglicht, dass stromabwärts des mindestens einen Luftauslasses 15 verstellbare Leitflügel angeordnet sind zur Lenkung des Filterluftstroms 19.

[0052] Fig. 5 zeigt das erfindungsgemässe Gehäuse 1 in einer Draufsicht. Gestrichelt dargestellt sind die im Gehäuse 27 der Filtereinrichtung 14 angeordneten Bestandteile der Filtereinrichtung 14.

[0053] In Fig. 6 ist zu sehen, dass im dargestellten und insoweit bevorzugten Ausführungsbeispiel die Filtereinrichtung 14 eine eigenständige Baugruppe ist. Diese Baugruppe insgesamt kann an Stelle der Rückwand 5 an ein bestehendes Gehäuse 1 angebaut werden. Der obere Teil der Filtereinrichtung 14 mit dem Gehäuse 27 befindet sich oberhalb der Decke 4 des Gehäuses 1, der Rest der Filtereinrichtung 14 ersetzt am Gehäuse 1 eine zuvor entfernte Rückwand 5.

[0054] Eine Alternative besteht darin, die Filtereinrichtung 14 von vornherein als integralen Bestandteil des Gehäuses 1 zu konstruieren.

[0055] Fig. 7 zeigt den Weg des Filterluftstroms 19 von aussen bis hinein in den Arbeitsraum 8 und insbesondere dort den Arbeitsbereich 13 im Gehäuse 1 und wieder hinaus in die Umgebung.

Patentansprüche

1. Gehäuse für ein Laborgerät,
   mit Boden (2), Decke (4), Rückwand (5), Seitenwänden (6) und Frontwand (7), die gemeinsam einen von ihnen umschlossenen Arbeitsraum (8) bilden,
   wobei die Frontwand (7) gegenüber dem Gehäuse (1) zwischen einer Schliessposition und einer Öffnungsposition bewegbar ist, wobei in der Schliessposition der Frontwand (7) der Arbeitsraum (8) von aussen nicht zugänglich ist und wobei in der Öffnungsposition der Frontwand (7) der Arbeitsraum (8) an der Frontseite des Gehäuses (1) von aussen zugänglich ist,
   wobei, vorzugsweise, in dem Arbeitsraum (8) eine Bewegungseinrichtung (10) für Laborgerätschaften (11) angeordnet ist,
   wobei im Arbeitsraum (8) ein in einer Ebene ausgerichteter Arbeitsbereich (13) vorgesehen ist, in dem Flüssigkeiten gehandhabt werden können,
   wobei am Gehäuse (1), an der Rückwand (5) oder an einer Seitenwand (6) und ggf. an der Decke (4) eine Filtereinrichtung (14) für Umgebungsluft angeordnet ist, die strömungstechnisch über mindestens einen Luftauslass (15) mit dem Arbeitsraum (8) des Gehäuses (1) verbunden ist,
   wobei die Filtereinrichtung (14) mindestens einen mit der Umgebung verbundenen Lufteinlass (16) und stromabwärts des mindestens einen Lufteinlasses (16) und stromaufwärts des mindestens einen Luftauslasses (15) einen Lüfter (17) und mindestens einen Luftfilter (18) aufweist, und
   wobei mittels der Filtereinrichtung (14) von dem mindestens einen Luftauslass (15) aus ein Filterluftstrom (19) in den Arbeitsraum (8) hinein förderbar ist,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass am Gehäuse (1) in einem auf die Position des mindestens einen Luftauslasses (15) abgestimmten Bereich mindestens eine Ausströmöffnung (20) gezielt baulich vorgesehen ist und
   dass der mindestens eine Luftauslass (15) einerseits und die mindestens eine Ausströmöffnung (20) andererseits am Gehäuse (1) so angeordnet sind, dass bei Betrieb der Filtereinrichtung (14) der Filterluftstrom (19) im Wesentlichen parallel zu und entlang dem Arbeitsbereich (13) strömt.
2. Gehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
   dass der Arbeitsbereich (13) in einer bestimmten Höhe über dem Boden (2) des Gehäuses (1) angeordnet ist und/oder, dass der Filterluftstrom (19) im Wesentlichen horizontal im Arbeitsraum (8) durch den und/oder entlang dem Arbeitsbereich (13) strömt.
3. Gehäuse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
   dass der mindestens eine Luftauslass (15) und die mindestens eine Ausströmöffnung (20) in der Ebene des Arbeitsbereiches (13) oder, vorzugsweise, in Bezug zum Boden (2) höher als die Ebene des Arbeitsbereiches (13) angeordnet sind.

4. Gehäuse nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass der mindestens eine Luftauslass (15) an einer Seitenwand (6) und die mindestens eine Ausströmöffnung (20) an der gegenüber befindlichen Seitenwand (6) des Gehäuses (1) angeordnet sind oder
dass der mindestens eine Luftauslass (15) an der Rückwand (5) und die mindestens eine Ausströmöffnung (20) in der Frontwand (7) angeordnet sind.

5. Gehäuse nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass die Filtereinrichtung (14) mit einer Steuerung (21) zumindest für den Lüfter (17) versehen ist,
dass der Lüfter (17) der Filtereinrichtung (14) so steuerbar ist, dass der Filterluftstrom (19) am Luftauslass (15) eine Geschwindigkeit von 0,15 bis 0,60 m/sec aufweist, wobei, vorzugsweise, eine Luftaustauschrate von mindestens 20/h, vorzugsweise von 50/h bis 200/h erreichbar ist, und/oder
dass der Luftdruck im Gehäuse (1) und ausserhalb des Gehäuses (1) messbar ist und mittels der Steuerung (21) der Lüfter (17) so steuerbar ist, dass im Arbeitsraum (8) ein geringfügiger Überdrück gegenüber dem Druck ausserhalb des Gehäuses (1) erzeugbar ist.

6. Gehäuse nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass der Lüfter (17) der Filtereinrichtung (14) mit der bewegbaren Frontwand (7) steuerungstechnisch verbunden ist und
dass, vorzugsweise, der Lüfter (17) so ansteuerbar ist, dass in der Öffnungsposition der Frontwand (7) ein grösserer Filterluftstrom (19) erzeugbar ist als in der Schliessposition der Frontwand (7).

7. Gehäuse nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Filtereinrichtung (14) als Luftfilter (18) einen HEPA-Filter (18) aufweist.

8. Gehäuse nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass die Filtereinrichtung (14) stromaufwärts vor einem Luftfilter (18), insbesondere dem HEPA-Filter (18), vorzugsweise an dem mindestens einen Lufteinlass (16), einen Vorfilter (23) aufweist.

9. Gehäuse nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass die Filtereinrichtung (14) an dem mindestens einen Luftauslass (15) einen Nachfilter (24) aufweist, der dort vollflächig angeordnet ist und durch den an dem mindestens einen Luftauslass (15) ein definierter Strömungswiderstand erzeugt wird.

10. Gehäuse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
dass die Filtereinrichtung (14) eine Druckkammer (26) aufweist, die durch den Luftfilter (18) und den Nachfilter (24) begrenzt ist, und
dass, vorzugsweise, mittels einer Sensoranordnung (22) der Druck in der Druckkammer (26) messbar ist und mittels der Steuerung (21) der Lüfter (17) so steuerbar ist, dass in der Druckkammer (26) ein zwischen 50 Pa und 150 Pa höherer Druck als ausserhalb des Gehäuses (1) vorliegt.

11. Gehäuse nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass die Summe der freien Querschnitte aller Ausströmöffnungen (20) zwischen 20% und 80%, vorzugsweise zwischen 25% und 50%, der Summe der freien Querschnitte aller Luftauslässe (15) beträgt.

12. Gehäuse nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass eine Mehrzahl von Luftauslässen (15) vorgesehen ist, die vorzugsweise nicht gleichmässig verteilt angeordnet sind, und/oder
dass eine Mehrzahl von Ausströmöffnungen (20) vorgesehen ist, die vorzugsweise nicht gleichmässig verteilt angeordnet sind.

13. Gehäuse nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
dass stromabwärts des mindestens einen Luftauslasses (15) verstellbare Leitflügel zur Lenkung des Filterluftstroms (19) angeordnet sind.

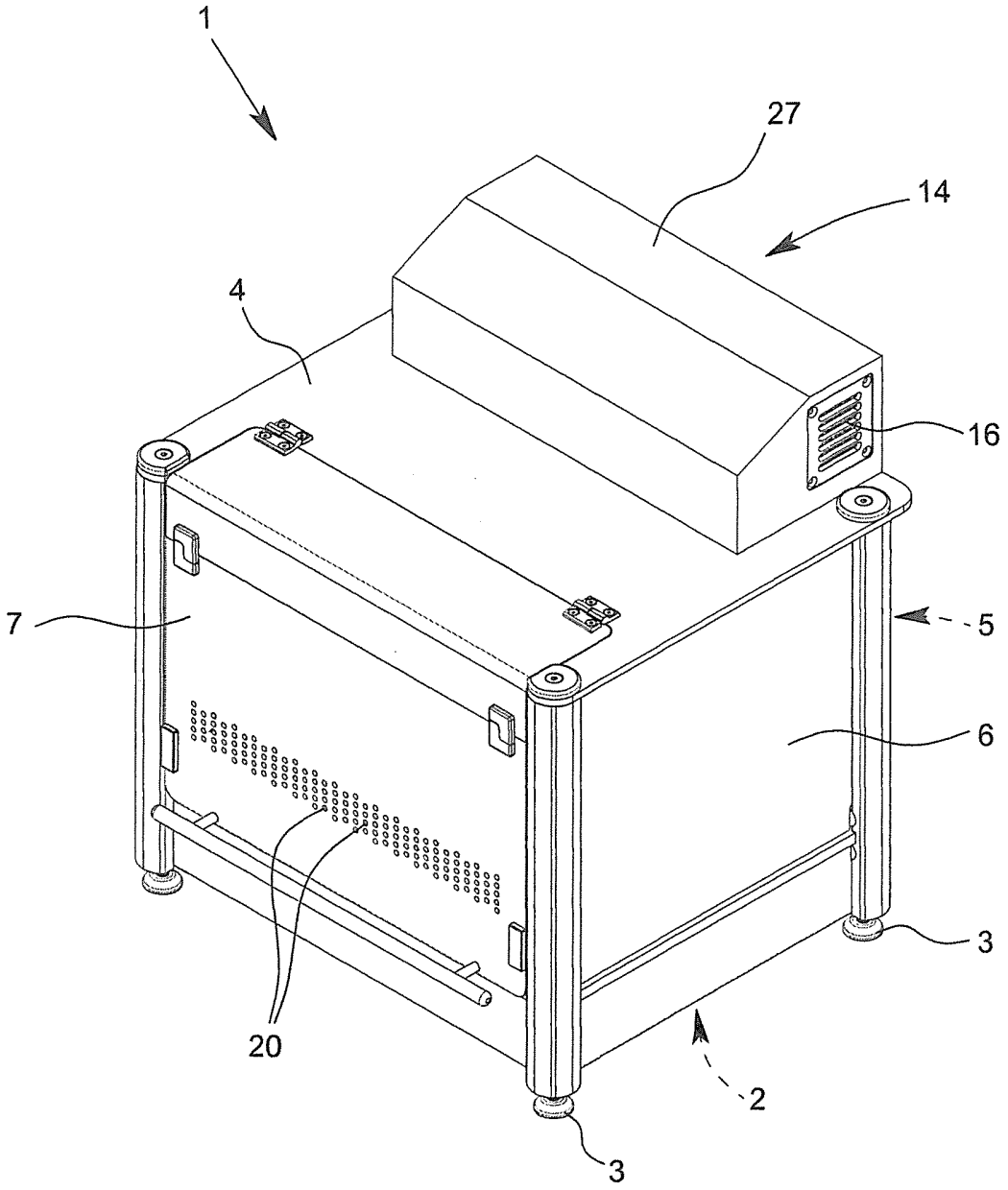


Fig. 1

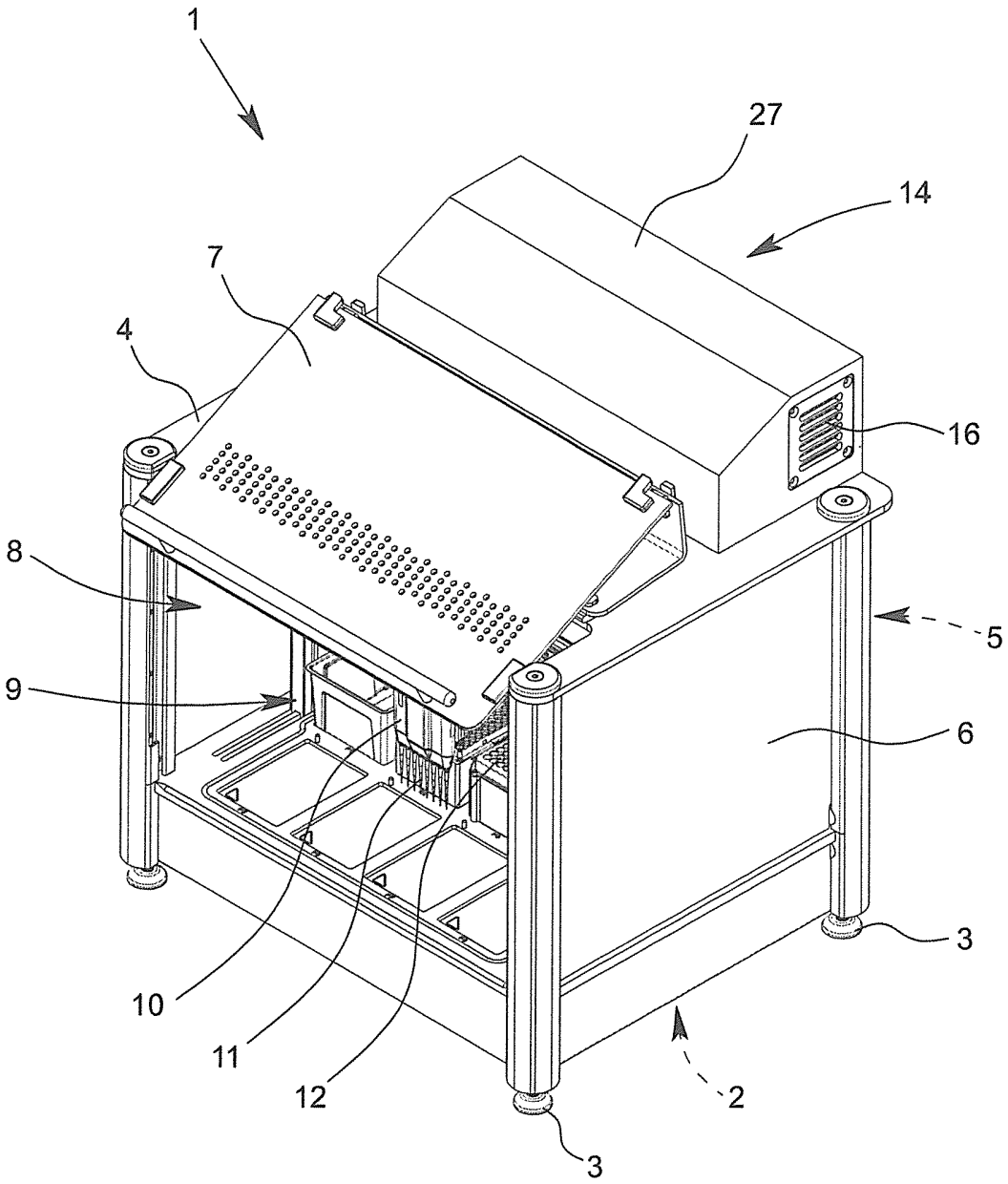


Fig. 2

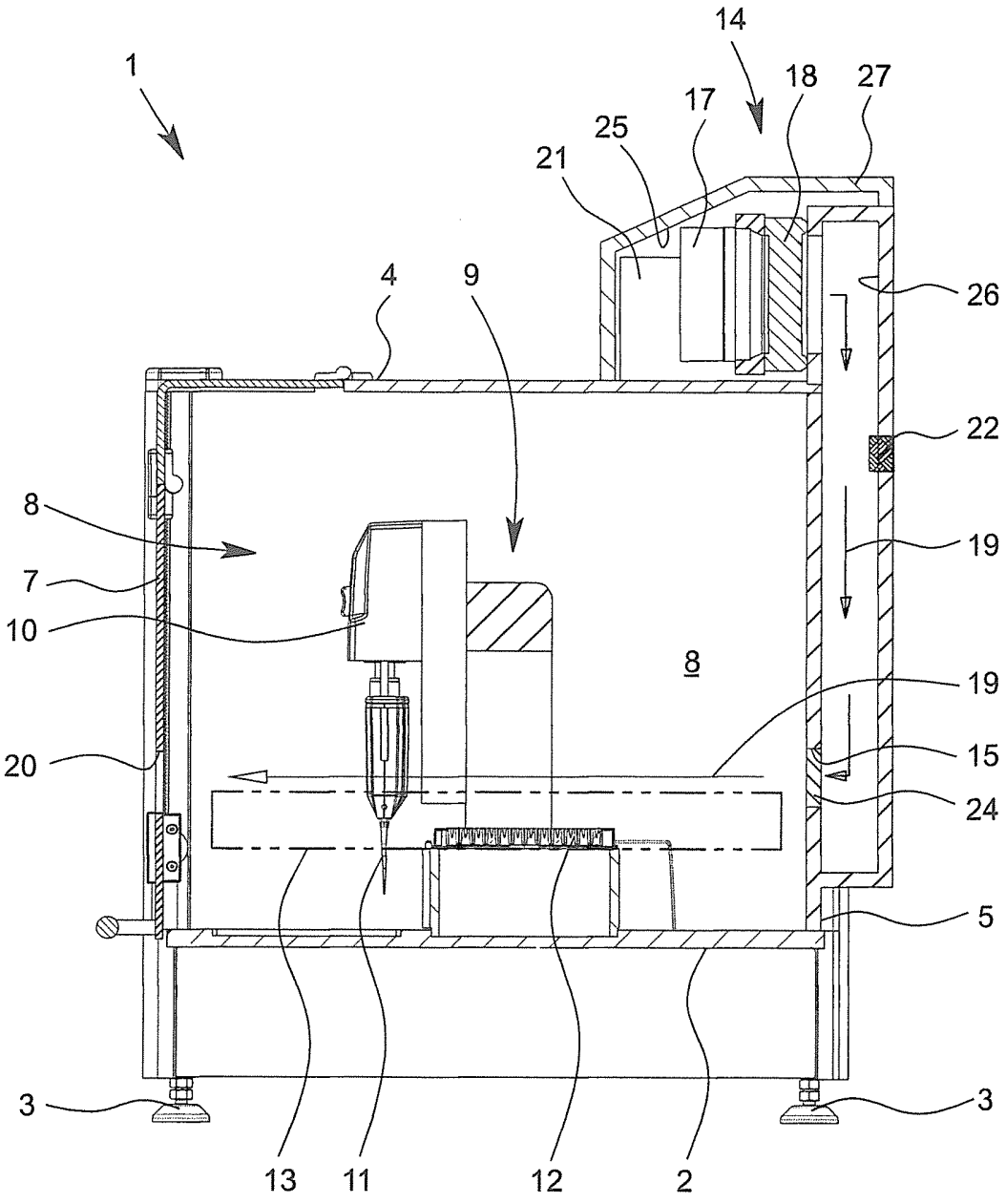


Fig. 3

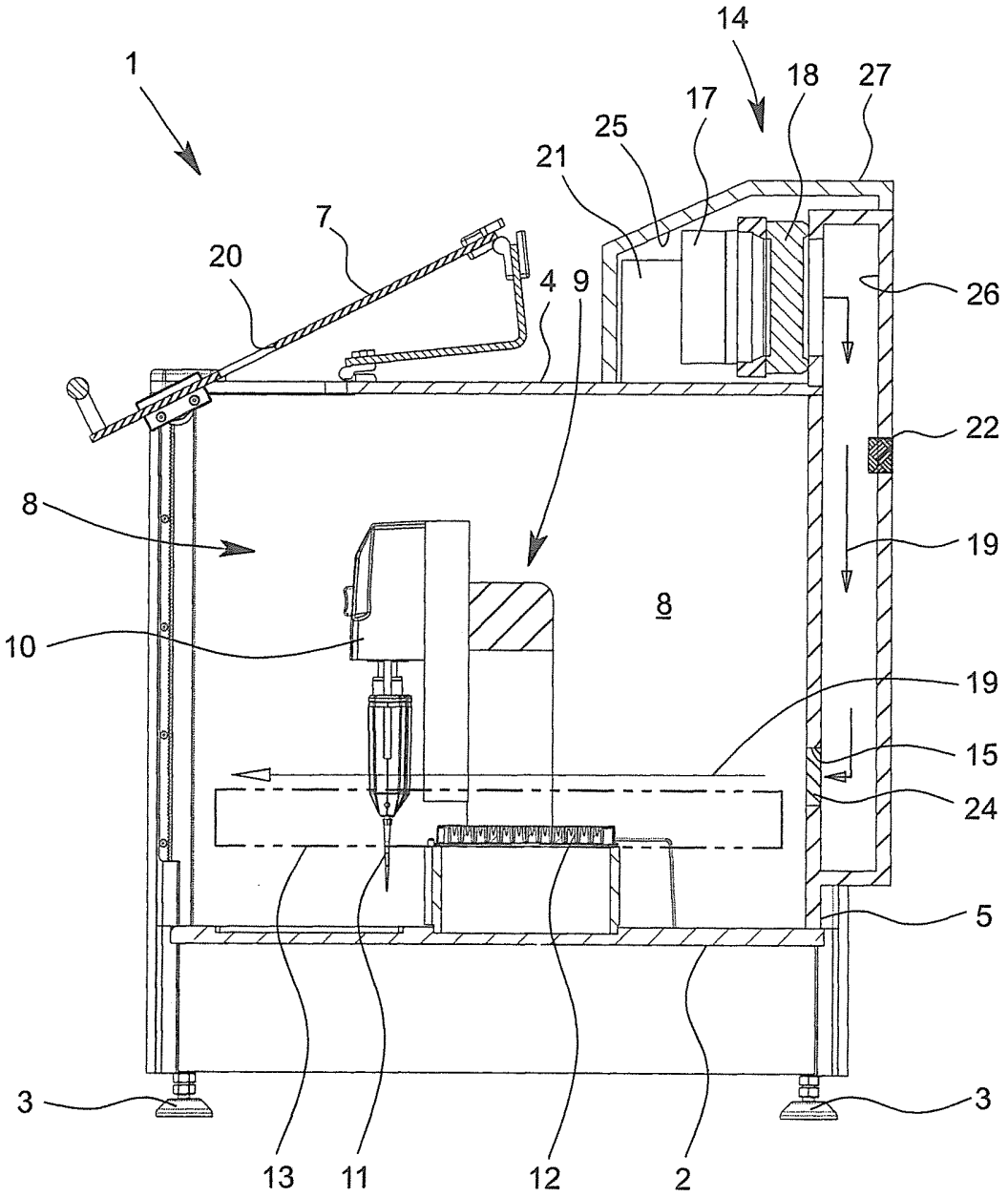


Fig. 4

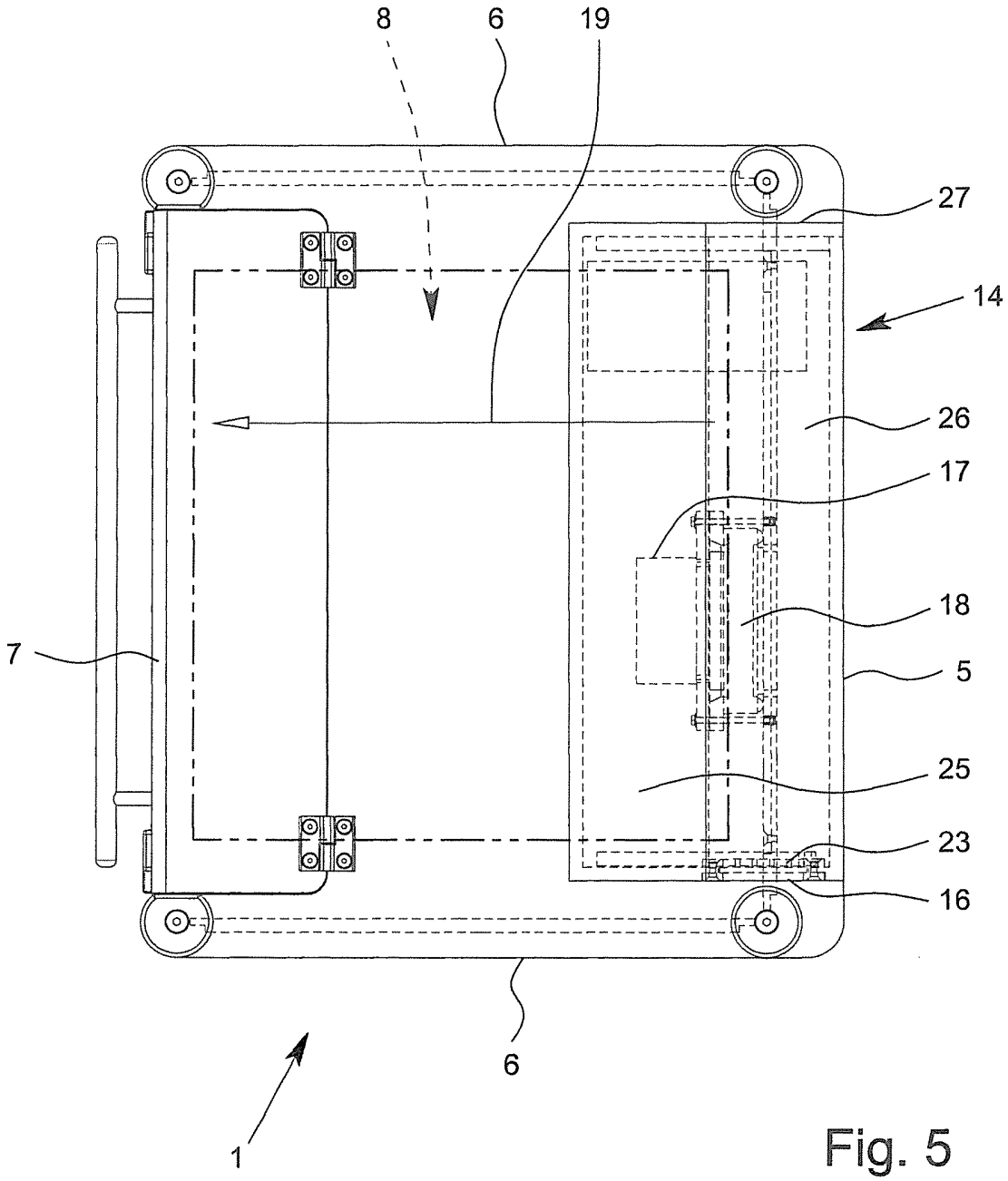


Fig. 5

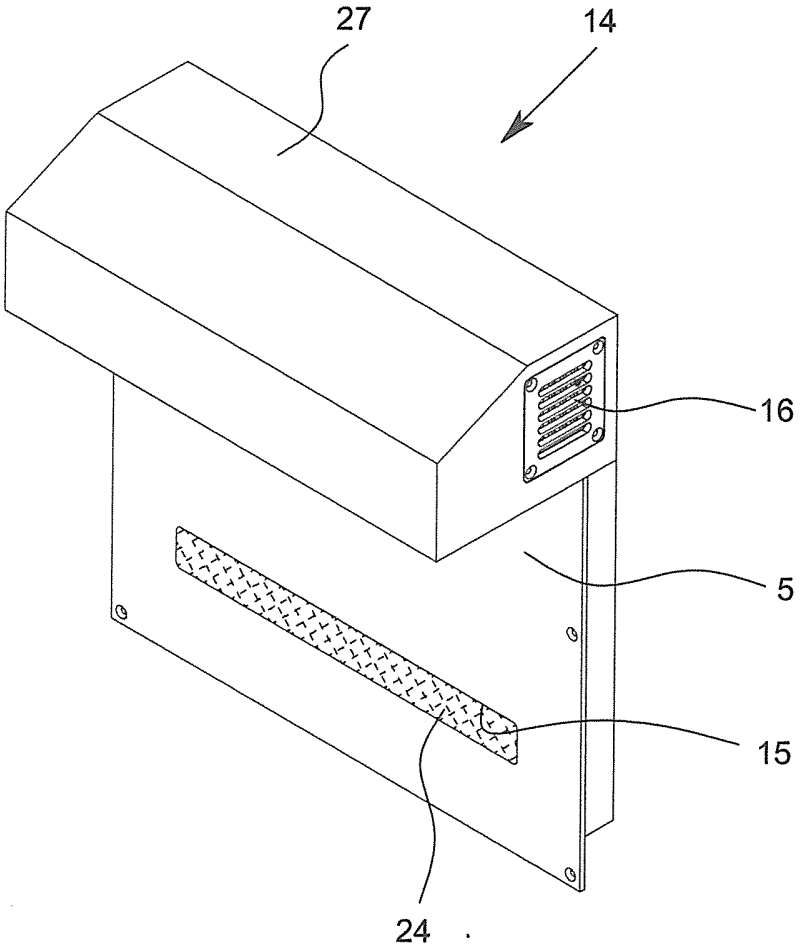


Fig. 6

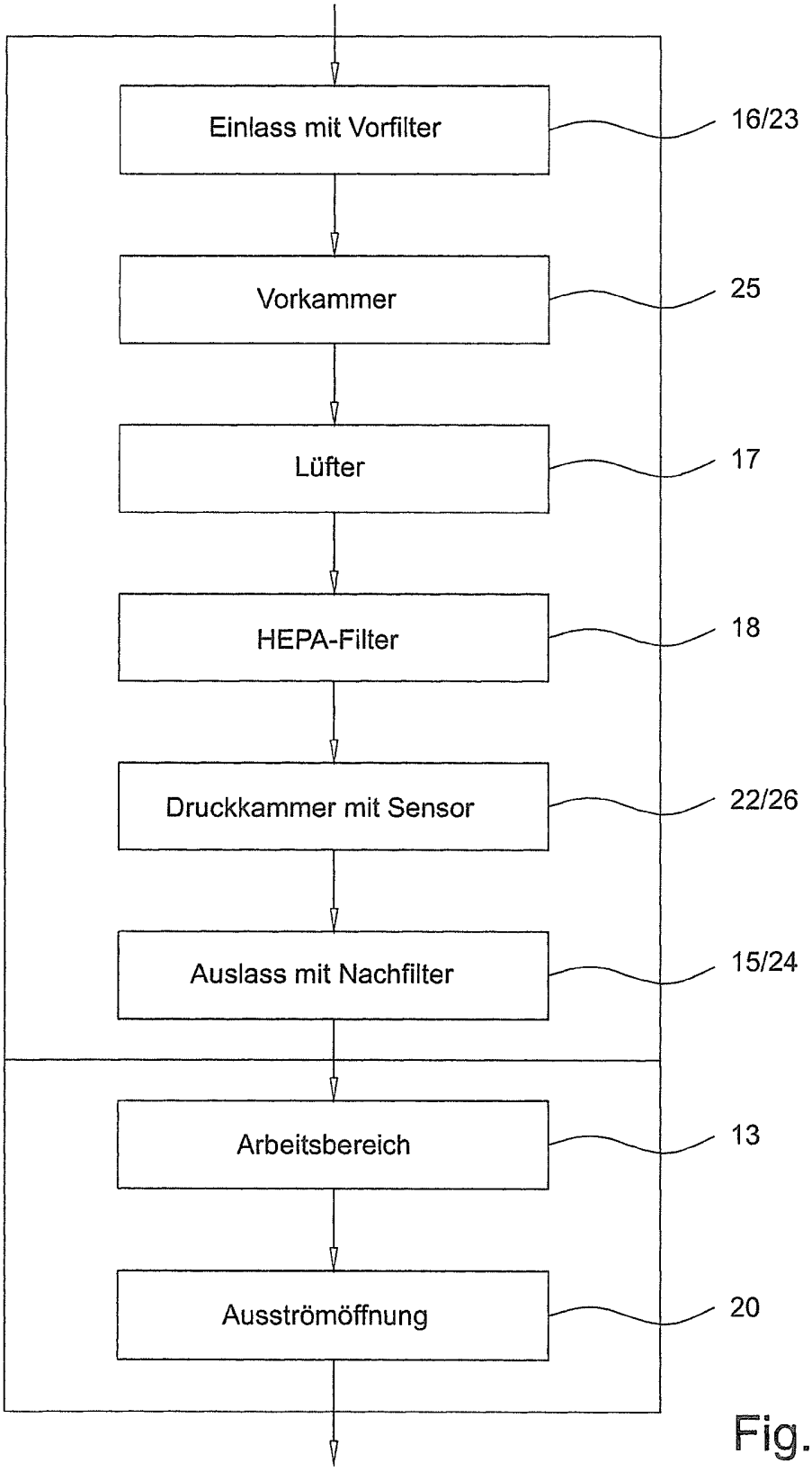

Einlass mit Vorfilter
16/23
Vorkammer
25
Lüfter
17
HEPA-Filter
18
Druckkammer mit Sensor
22/26
Auslass mit Nachfilter
15/24
Arbeitsbereich
13
Ausströmöffnung
20

Fig. 7