

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **700 034 A2**

(51) Int. Cl.: **C12M** 1/12 (2006.01)
B01L 1/00 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01809/09

(22) Anmeldedatum: 25.11.2009

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.06.2010

(30) Priorität: 01.12.2008
DE 102008059854.2

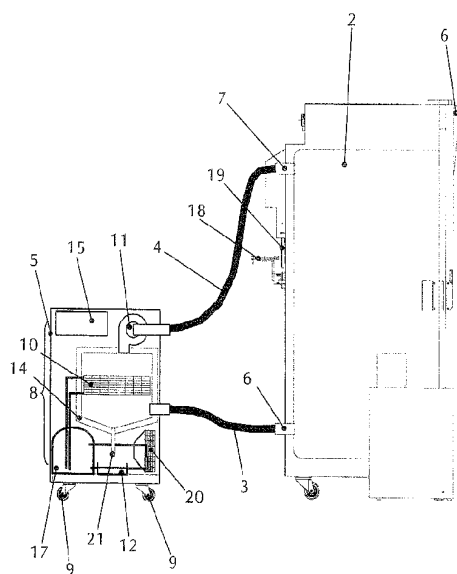
(71) Anmelder:
Thermo Electron LED GmbH, Robert-Bosch-Strasse 1
63505 Langenselbold (DE)

(72) Erfinder:
Hubert Heeg, 63739 Aschaffenburg (DE)
Wolfgang Rether, 63594 Hasselroth (DE)

(74) Vertreter:
Rottmann, Zimmermann + Partner AG, Glattalstrasse 37
8052 Zürich (CH)

(54) **Inkubations- und Trockenlagervorrichtung.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Inkubations- und Trockenlagervorrichtung, insbesondere für Proben aus organischem Material. Die Inkubationseinheit (6) weist einen beheiz- und kühlbaren Innenraum (2) auf. Die Entfeuchtungseinheit (5) ist derart mit dem Innenraum (2) der Inkubationseinheit (6) über mindestens ein Verbindungsmittel verbunden, dass die Entfeuchtungseinheit (5) zum Innenraum (2) zu- und abschaltbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Inkubations- und Trockenlagervorrichtung, insbesondere für Proben aus organischem Material.

[0002] Inkubationsvorrichtungen einerseits und Trockenlagervorrichtungen andererseits werden in Biologie und Medizin beispielsweise dazu verwendet, um organische Materialien unter definierten äusseren Bedingungen zu lagern,

[0003] Stand der Technik: Inkubationsvorrichtungen haben grosse Verbreitungen für die Aufzucht und Lagerung von Mikroorganismen, welche unter speziellen Lebensbedingungen ihr Wachstum stark beschleunigen können. Im Allgemeinen werden in diesen Vorrichtungen die Temperatur und die relative Luftfeuchte als wichtige Wachstumsparameter auf einem bestimmten Niveau für eine längere Zeit konstant gehalten. Meist handelt es sich dabei um Temperaturen, die ungefähr der menschlichen Körpertemperatur entsprechen, d.h. vorzugsweise ca. 37°C. Die relative Luftfeuchte wird in einer herkömmlichen Inkubatorvorrichtung bevorzugt oberhalb von 90% RH eingestellt und gehalten, da dies eine optimale Wachstumsbedingung für die meisten Mikroorganismen darstellt. Die Inkubationsvorrichtungen sind daher mit einem Wasserreservoir und einer entsprechenden Befeuchtungseinrichtung ausgestattet. Selbst bei Entfernung des Wassers aus dem Reservoir und Abschaltung der Befeuchtung können in solchen Inkubationsvorrichtungen jedoch keine relativen Luftfeuchtwerte unter ca. 30% bis 40% RH erreicht werden.

[0004] Eine Trockenlagerung sowie eine entsprechende Vorrichtung zur Trockenlagerung wird im Gegensatz zu den Inkubationsvorrichtungen zum Zweck der Aufbewahrung von Substraten aller Art eingesetzt und soll den optimalen Schutz zur partikel-, keim- und korrosionsfreien Lagerung von hochwertigen Bauteilen oder Substraten aller Art bieten. Dazu werden gerade Umgebungsparameter bevorzugt, die bei relativ niedrigen Temperaturen von vorzugsweise ca. 4-10°C und bei einer sehr geringen relativen Luftfeuchte im Bereich unter 10% RH liegen. Im Gegensatz zu den Inkubationsvorrichtungen soll die Aufnahme von Feuchtigkeit durch die Substrate minimiert werden.

[0005] Beispielsweise in der Pharmaindustrie finden temperierbare Inkubationsvorrichtungen oder Trockenlagereinrichtungen zur Lagerung von Gewebeproben, Zellkulturen, Substraten etc., Einsatz.

[0006] Dabei ist es sehr wichtig, dass diese Vorrichtungen aus hygienischen Gründen sehr leicht zu reinigen sind. Insbesondere ist dies erforderlich, um eine Keimverschleppung und unerwünschte Infektionen zu verhindern. Herkömmliche Trockenlagervorrichtungen sind jedoch nicht ausreichend ausgestattet, um eine Kontaminationsgefahr und eine gute Reinigbarkeit entsprechend der medizinischen Anforderungen auch für einen Inkubationsbetrieb bereitzustellen.

[0007] Im Stand der Technik sind verschiedene Grundformen von Inkubationsvorrichtungen einerseits und Trockenlagervorrichtungen andererseits bekannt. Man unterscheidet bei den Trockenlagervorrichtungen zwischen folgenden Systemen:

[0008] Umluftentfeuchtung: Dabei wird ein Teil der Innenraumluft beispielsweise über einen Bypass zum intern im Gerät angeordneten Entfeuchter geführt und optional gekühlt, bevor die entfeuchtete und optional abgekühlte Luft wieder dem Innenraum der Trockenlagervorrichtung zugeführt wird. Insbesondere für grössere Lagerkammern, schränke oder -regalsysteme wird diese Variante der Luftentfeuchtung empfohlen, bei der die Raumluft nach dem Adsorptionsprinzip getrocknet wird.

[0009] Spülung mit Stickstoff oder getrockneter Luft: Ein solches System wird vor allem in der Elektronikindustrie zur Trockenlagerung von sensiblen SMD-Bauteilen verwendet und sieht eine kontrollierte Zuführung insbesondere von Stickstoff in den Innenraum der Lagervorrichtung vor, um eine nicht-korroderende Lagerungsatmosphäre herzustellen. Es werden zwei Arten von Lufttrocknern eingesetzt. Für kleinere Schränke oder z.B. Acrylboxen eignet sich ein Drucklufttrockner, der nach dem Adsorptionsprinzip arbeitet. Hierbei wird Druckluft von einem beigestellten Kompressor oder vom Hausnetz gefiltert, getrocknet und dann in die Lagerkammern eingebracht. Für grössere Systeme wird wie oben beschrieben ein Umluftsystem bevorzugt, bei dem ebenfalls ein Adsorptionstrockner zum Einsatz kommen kann.

[0010] Es können verschiedene Varianten der Spülung je nach Grösse des Systems und Bedarf durchgeführt werden. Neben der Permanentspülung werden die Systeme gelegentlich auch mit automatischer Schnell- oder Dauerspülung oder mit bedarfsgesteuerter Spülung gefahren.

[0011] Bei beiden Varianten wird eine relative Luftfeuchtigkeit von beispielsweise < 5% erreicht. Um ein Eindringen von Luftfeuchtigkeit in das Kammersystem zu verhindern, herrscht in den Kammern immer ein leichter Überdruck.

[0012] Als Nachteil dieser bekannten Lösungen der Trockenlagerung ist hervorzuheben, dass sie im Allgemeinen keine Einrichtungen aufweisen, die Luftfeuchte auch über einen weiten Bereich konstant einzustellen und zu halten. So können beispielsweise keine erhöhten relativen Luftfeuchtwerte von grösser 90% RH mit den Geräten erzielt werden. Zudem sind die Temperaturbereiche der Trockenlagervorrichtungen auf die beabsichtigten niedrigen Temperaturen um 5°C ausgelegt und eine Temperierung auf Werte grösser 35°C ist häufig nicht vorgesehen. Darüber hinaus sind die bekannten Trockenlagervorrichtungen insbesondere in Bezug auf die hohen Anforderungen zur Hygiene und zur Abwendung einer Kontaminationsgefahr nicht in der Weise ausgelegt, dass sie in einem Betrieb zur Inkubation von zum Beispiel medizinischen Proben genügen würden.

[0013] Aufgabenstellung: Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Inkubations- und Trockenlagervorrichtung derart auszubilden, dass diese zur Temperierung von Proben aus organischem Materials geeignet ist und darüber hinaus im Innenraum leicht

zu reinigen ist. Gleichzeitig soll die konstante Einhaltung der Temperatur und Luftfeuchte über einen weiten Bereich im Innenraum sichergestellt werden und eine Möglichkeit geboten werden, in einer einzigen Vorrichtung beide Funktionen der Trockenlagerung einerseits und der Inkubation andererseits auszuführen.

[0014] Erfindungsgemäss wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass die Inkubations- und Trockenlagervorrichtung eine Inkubationseinheit mit beheizbarem und kühlbarem Innenraum und eine Entfeuchtungseinheit umfasst, wobei die Entfeuchtungseinheit derart mit dem Innenraum der Inkubationseinheit über mindestens ein Verbindungsmittel verbunden ist, dass die Entfeuchtungseinheit zum Innenraum zu- und abschaltbar ist.

[0015] Ebenso sind Mittel zur Kühlung und Erwärmung des Innenraums der Vorrichtung über einen weiten Bereich von kleiner 4°C bis grösser 60°C erfindungsgemäss vorgesehen.

[0016] Durch den Einsatz einer an die Inkubationseinheit anschliessbaren Entfeuchtungseinheit ist die erforderliche Einstellung und Konstanthaltung der relativen Luftfeuchte über einen Bereich von kleiner 5% RH bis grösser 90% RH vorteilhaft im Inneren der Vorrichtung gut zu erreichen.

[0017] Besonders bei der Lagerung und anschliessenden Inkubation von medizinischen Proben kann die kombinierte Trockenlagerungs- und Inkubationsvorrichtung vorteilhaft eingesetzt werden, da die Vorrichtung durch die zuschaltbare Entfeuchtungseinheit beide Funktionen vereinen kann. Die bisher im Stand der Technik erforderliche Nutzung zweier separater Geräte kann daher entfallen. Die Erfindung ermöglicht vielmehr, ein Gerät für die beiden Betriebszustände a) warm und feucht und b) kalt und trocken einzusetzen. Ein Transport der Proben aus einer Trockenlagerungsvorrichtung zu einer Inkubationsvorrichtung und die damit verbundene Kontaminationsgefahr können vorteilhafterweise entfallen. Ausserdem bietet die erfindungsgemässe Vorrichtung in jeder Betriebsphase eine gute Reinigbarkeit und eine den medizinischen Anforderungen zur Verhinderung von Kontaminationen entsprechende Ausstattung.

[0018] [Ausführungsbeispiel: Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezugnahme auf die zugehörige schematische Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 eine konzeptionelle Seitenansicht einer Inkubations- und Trockenlagervorrichtung.

[0019] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemässe Ausgestaltung einer Inkubations- und Trockenlagervorrichtung 1 konzeptionell dargestellt. Proben können in den Innenraum 2 der Inkubationseinheit 6 über ein Probeaufnahme-system 18 eingebracht werden, die die Proben, wie beispielsweise Mikrotiterplatten, von aussen über die Zugangsklappe 19 in den Innenraum transportiert. Der Innenraum 2 der Inkubationseinheit 6 wird durch innere Begrenzungsflächen gebildet, wobei auf der Rückseite der Inkubationseinheit 6 Zuführungs- und Abführungselemente 3 und 4 angeordnet sind, die mit der Entfeuchtungseinheit 5 verbunden sind. Die Verbindung kann bevorzugt über ein Flanschsystem 7 hergestellt sein. Optional kann das Flanschsystem 7 so ausgestaltet sein, dass es die Zu- und Abschaltung der in der gezeigten Ausgestaltung der Erfindung externen Entfeuchtungseinheit 5 zum Innenraum 2 der Inkubationseinheit 6 beinhaltet. Vorteilhafterweise können die Zuführungs- und Abführungselemente 3 und 4 als Rohr- und/oder Schlauchverbindung ausgestaltet sein, wobei das Zuführungselement 3 beheizbar ausgestaltet ist. Auf diese Weise kann ein unerwünschter, verstärkter Temperaturgradient im Innenraum 2 vermieden werden.

[0020] Im Inkubationsbetrieb wird Wasser zur Befeuchtung in die Inkubationseinheit 6 eingefüllt und die gewünschte Inkubationstemperatur von beispielsweise 37°C eingestellt. Die Entfeuchtungseinheit 5 wird in diesem Betriebsmodus abgeschaltet. Es kann sich eine relative Feuchte von grösser 90% RH im Innenraum 2 einstellen.

[0021] Es ist vorteilhaft, zur Temperierung der Inkubations- und Trockenlagervorrichtung einen externen Thermostaten mit Kühl- und Heizfunktion oder ein internes Heizgerät und optional ein externes Kühlgerät zu verwenden. Dazu sind die externen Komponenten mit den erforderlichen Anschlüssen und einem Behälter für die Aufnahme des Wärmeträgers und einer Pumpe auszustatten. Des Weiteren sind die externen Komponenten mit einer eigenen Temperaturregelung versehen.

[0022] Bei einer Inkubations- und Trockenlagervorrichtung mit einer externen Kälteanlage wird das Wärmeträgersystem vorteilhaft als offenes bzw. erweiterbares System ausgeführt. Dadurch ist es möglich, an die externe Kälteanlage über entsprechende geeignete Anschlüsse weitere Geräte etc. anzuschliessen, so dass insbesondere Kältekapazitätsreserven der Kälteanlage für andere Anwendungen genutzt werden können.

[0023] Um die Kondensatbildung von Luftfeuchtigkeit an Sichtfenstern der Inkubations- und Trockenlagervorrichtung zu verhindern, können die transparenten Flächen, wie beispielsweise Glas- oder Acrylglasscheiben, beheizbar ausgeführt werden.

[0024] Ein Gemisch aus Wasser und Glykol kann bevorzugt als Wärmeträger für die erfindungsgemässe Inkubations- und Trockenlagervorrichtung eingesetzt werden.

[0025] Soll das Gerät als Trockenlager arbeiten, wird das Befeuchtungswasser aus der Inkubationseinheit 6 entfernt. Die Entfeuchtungseinheit 5 wird zugeschaltet und die gewünschte Lagertemperatur von beispielsweise 4°C wird an der Inkubationseinheit eingestellt. In der Entfeuchtungseinheit 5 wird über eine Kühlfalle 8 mit Taupunktregelung die überschüssige Feuchte aus dem Innenraum der Inkubationseinheit ausgefroren. Durch die Taupunktregelung der Kühlfalle 8 lässt sich zudem ein bestimmter relativer Restfeuchtwert exakt einregeln. Die Entfeuchtungseinheit verfügt dazu vorteilhafterwei-

se über eine entsprechende Regelungseinrichtung 15. Die Temperatur der Kühlfalle 8 beträgt beispielsweise bei einer Temperatur von 4°C und einer gewünschten Restfeuchte von weniger als 10% RH weniger als -22,5°C. Die Kühlfalle 8 kann zum Beispiel als Kompressorkühlanlage mit einem Kühlkompressor 17, mit einem Wärmetauscher 20 und mit einem Cu-Verdampfer 10 ausgebildet sein. Ein Lüftersystem 11 kann über einen Abführungsschlauch 4 die gekühlte Luft aus dem Innenraum 2 der Inkubationseinheit 6 absaugen und in der Entfeuchtungseinheit 5 über die Kühlfalle leiten, wo sie entfeuchtet wird. Bevorzugt kann die angesaugte Luft zum Entfeuchten die Kühlfalle von oben nach unten durchströmen. Die Rückführung der abgekühlten, entfeuchteten Innenraumluft aus der Entfeuchtungseinheit 5 kann bevorzugt über einen Zuführungsschlauch 3 erfolgen, der beheizbar ist. Dadurch kann ein unerwünscht verstärkter Temperaturgradient im Innenraum 2 vermieden werden. Zum Enteisen des Verdampfers 10 kann die Entfeuchtungseinheit 5 über eine Abtauroutine verfügen. Das dabei gesammelte Wasser kann vorteilhafterweise nach unten aus der Kühlkammer 14 abgeleitet und über einen Abfluss 21 in einem Kanister 12 gesammelt werden. Der Kanister 12 ist vom Bediener leicht zu entnehmen. Um ein Anfrieren des Abtauwassers an den Wandungen der Kühlkammer 14 zu verhindern, kann der Bodenbereich vorteilhaft als Trichter ausgestaltet und insbesondere beheizt sein.

[0026] Die Entfeuchtungseinheit 5 kann vorteilhaft lösbar mit dem Innenraum der Inkubationseinheit 5 verbunden sein. Auf diese Weise kann die so als externe Einheit ausgebildete Entfeuchtungseinheit 5 für mehrere Inkubationseinheiten benutzt werden. Damit kann vorteilhafterweise eine Entfeuchtungseinheit 5 mit einem oder mit mehreren Inkubationseinheiten 6 ein Inkubations- und Trockenlagerungssystem insbesondere für Proben organischen Materials bilden.

[0027] Zum flexibleren Einsatz im Labor kann die Entfeuchtungseinheit 5 zudem mit Rollen 9 ausgestattet sein.

Patentansprüche

1. Inkubations- und Trockenlagervorrichtung (1), insbesondere für Proben aus organischem Material, umfassend eine Inkubationseinheit (6) mit beheizbarem und kühlbarem Innenraum (2) und eine Entfeuchtungseinheit (5), wobei die Entfeuchtungseinheit (5) derart mit dem Innenraum (2) der Inkubationseinheit (6) über mindestens ein Verbindungsmittel verbunden ist, dass die Entfeuchtungseinheit (5) zum Innenraum (2) zu- und abschaltbar ist.
2. Inkubations- und Trockenlagervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das die Einrichtungen zum Zu- und Abschalten der Entfeuchtungseinheit (5) in dem Verbindungsmittel angeordnet sind.
3. Inkubations- und Trockenlagervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmittel als ein Flanschsystem (7) ausgebildet ist.
4. Inkubations- und Trockenlagervorrichtung nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsmittel zwischen dem Innenraum (2) der Inkubationseinheit (6) und der Entfeuchtungseinheit (5) als Zuführungselement (3) und Abführungselement (4) ausgebildet ist, die jeweils über ein Flanschsystem (7) anschliessbar sind.
5. Inkubations- und Trockenlagervorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Zuführungselement (3) und das Abführungselement (4) als Rohr und/oder Schlauchverbindung ausgebildet sind, wobei das Zuführungselement (3) beheizbar ist.
6. Inkubations- und Trockenlagervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in der Entfeuchtungseinheit (5) eine Kühlfalle (8) mit Taupunktregelung vorgesehen ist.
7. Inkubations- und Trockenlagervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Entfeuchtungseinheit (5) lösbar mit der Inkubationseinheit (6) verbunden ist.
8. Inkubations- und Trockenlagervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass an der Entfeuchtungseinheit (5) Rollen angeordnet sind.

Fig. 1

