

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4130241号  
(P4130241)

(45) 発行日 平成20年8月6日(2008.8.6)

(24) 登録日 平成20年5月30日(2008.5.30)

(51) Int.Cl.

C 12 M 1/16 (2006.01)

F 1

C 12 M 1/16 104

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-107799  
 (22) 出願日 平成9年4月24日(1997.4.24)  
 (65) 公開番号 特開平10-295360  
 (43) 公開日 平成10年11月10日(1998.11.10)  
 審査請求日 平成16年4月1日(2004.4.1)

(73) 特許権者 000223931  
 株式会社フジワラテクノアート  
 岡山県岡山市富吉2827番地3  
 (74) 代理人 100075960  
 弁理士 森 廣三郎  
 (72) 発明者 岡本 久司  
 岡山県岡山市清輝本町3-3  
 (72) 発明者 岡野 幸一  
 岡山県岡山市南輝2-3-6  
 (72) 発明者 藤原 章夫  
 岡山県岡山市津島南1丁目9番26号  
 (72) 発明者 藤原 善也  
 岡山県岡山市津島南1丁目9番26号  
 審査官 松田 芳子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】回転円盤固体培養装置における培養床と培養室壁面との摺接構造

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

側板は培養室壁面に固定して略円筒を構成し、該側板下縁を培養床上面に略摺接させてなり、培養床上面、下面又は周縁に縁部を摺接させる密閉部材の基部を培養床全周にわたり培養室壁面に固定してなる回転円盤固体培養装置における培養床と培養室壁面との摺接構造。

## 【請求項 2】

側板は培養室壁面に固定して略円筒を構成し、該側板下縁を培養床上面に略摺接させてなり、培養室壁面に縁部を摺接させる密閉部材の基部を培養床全周にわたり培養床上面、下面又は周縁に固定してなる回転円盤固体培養装置における培養床と培養室壁面との摺接構造。 10

## 【請求項 3】

側板は培養床に固定して略円筒を構成してなり、培養床上面、下面若しくは周縁又は側板外面に縁部を摺接させる密閉部材の基部を培養床全周にわたり培養室壁面に固定してなる回転円盤固体培養装置における培養床と培養室壁面との摺接構造。

## 【請求項 4】

側板は培養床に固定して略円筒を構成してなり、培養室壁面に縁部を摺接させる密閉部材の基部を培養床全周にわたり培養床上面、下面若しくは周縁又は側板外面に固定してなる回転円盤固体培養装置における培養床と培養室壁面との摺接構造。

## 【請求項 5】

密閉部材の摺接対象として、培養床又は側板に摺接部材を設けたことを特徴とする請求項1又は3いずれか記載の回転円盤固体培養装置における培養床と培養室壁面との摺接構造。

#### 【請求項6】

密閉部材の摺接対象として、培養室壁面に摺接部材を設けたことを特徴とする請求項2又は4いずれか記載の回転円盤固体培養装置における培養床と培養室壁面との摺接構造。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、回転円盤固体培養装置の培養室を構成する上室と下室との気密性を確保するための培養床と培養室壁面との摺接構造に関する。 10

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

固体培養装置では、培養中の培養原料に空調した空気を送るのが通例である。培養室は、培養床を境に上室と下室とに区分されるが、前記空気は通風口を通じて下室へと送り込まれ、通気性のある培養床を通して培養原料に至り、上室の排気口から排気される経路を辿る。無駄のない空気の利用を図るため、空気が主として培養床を通過するように、培養床周縁と培養室壁面との隙間を狭めて略摺接状態とするが、この結果培養作業中に下室と上室との間で圧力差が生じ、前記閉塞には一定の気密性が要求される。ところが、回転円盤固体培養装置は、培養床が回転することから、培養床と培養室壁面とを結合して完全な気密性を実現するわけにもいかず、従来は、培養室壁面から間隔をあけて固定した側板を培養床に略摺接(実際に摺接しなくとも培養原料が洩れ出さない程度に狭ければよい)させて、培養室壁面から側板へと閉塞板を架け渡すように配設していた。 20

##### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

培養床と培養室壁面との略摺接状態を実現する構造は、厳密な製造又は加工や据付技術が必要とされ、加えて据付時の一定の略摺接状態を維持するために、製造及び維持コストが掛かり、手間を要していた。また、側板と培養床とは結合しているわけではないので、側板と培養床との隙間から培養原料が洩れ出して側板外方又は培養床周縁に付着してしまう問題があった。側板外方又は培養床周縁は閉塞板により上方から視認しにくく、洗浄も難しいため、雑菌の発生の確認が困難で、洗浄の結果の良否を判断しにくかったのである。 30

##### 【0004】

また、従来の閉塞板による気密性の確保は、上室と下室との境界を側板上方に設けることになり、下室とほぼ同温になる側板外面(低温)と培養原料により暖められる側板内面(高温)との温度差が側板内面に結露をもたらし、水分過多となって培養がうまくいかない場合が生じていた。そこで、回転円盤固体培養装置において、上室と下室との気密性確保をより低い位置でかつ確実に得られるようにすると共に、側板外方又は培養床周縁へと培養原料が洩れ出して付着した場合の状況確認又は洗浄後の状況確認が容易となるように培養床と培養室壁面との摺接構造を見直し、閉塞板を不要とする新たな摺接構造を開発すべく検討した。 40

##### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

検討の結果、開発したものが、(1)側板は培養室壁面に固定して略円筒を構成し、この側板下縁を培養床上面に略摺接させて(a)培養床上面、下面又は周縁に縁部を摺接させる密閉部材の基部を培養床全周にわたり培養室壁面に固定する、(b)培養室壁面に縁部を摺接させる密閉部材の基部を培養床全周にわたり培養床上面、下面又は周縁に固定する、(2)側板は培養床に固定して略円筒を構成して(a)培養床上面、下面若しくは周縁又は側板外面に縁部を摺接させる密閉部材の基部を培養床全周にわたり培養室壁面に固定する、(b)培養室壁面に縁部を摺接させる密閉部材の基部を培養床全周にわたり培養 50

床上面、下面若しくは周縁又は側板外面に固定する回転円盤固体培養装置における培養床と培養室壁面との摺接構造である。各摺接構造の(a)は密閉部材を培養室壁面に設けるもの、(b)は培養床側に設けるものである。密閉部材の摺接対象として、培養床、側板又は培養室壁面に摺接部材を設けてもよい。

#### 【0006】

本発明の摺接構造は、密閉部材が培養床周縁と培養室壁面との隙間又は側板外面と培養室壁面との隙間を塞ぐことにより、密閉部材を介して培養室壁面と培養床又は培養床に固定した側板とを実質的な連続面とし、上室と下室との気密性を確保する。すなわち、密閉部材は従来の閉塞板に代わるものであり、培養床周縁と培養室壁面との間に設ける密閉部材は上室と下室との境界を側板下縁付近の高さで構成し、側板外面と培養室壁面との間に設ける密閉部材は従来の閉塞板に比べてより低い位置に前記境界を構成することができる。これにより、側板内面の結露を防ぐと共に、側板下縁と培養床上面との隙間から洩れ出す培養原料の状況確認又は洗浄後の状況確認も簡単にする。

#### 【0007】

密閉部材の構造としては、片状、ブロック状又はチューブ状等がある。片状密閉部材とは培養室壁面又は培養床に固定する基部とこの基部に続く縁部とからなる部材で、基部及び縁部を可撓性又は弾性のあるゴム片や合成樹脂片(プラスチック片等)で一体に構成するほか、基部及び縁部を共に金属片で構成したり、基部を金属、培養室壁面又は培養床に摺接する縁部のみを前記ゴム片等で構成してもよい。使用する金属としてはステンレス片が最良で、厚さ0.1~0.5mmのもの、好ましくは0.2~0.4mmが適している。厚さが0.1mmより薄いものは可撓性又は弾性に劣り、0.5mm以上のものは剛性が高くなりすぎるからである。ブロック状密閉部材とは、少なくとも摺接面に可撓性又は弾性のあるゴムブロックを用いるもので、摺接面を除く本体部分には構造部材として金属を用いてもよいし、全体をゴムブロックとしてもよい。チューブ状密閉部材とは、先に示した片状密閉部材の縁部相当部位を中空チューブにしたものである。こうした密閉部材は可撓性又は弾性により変形することができ、培養床又は培養室壁面が必ずしも真円でなくても、培養床周縁と培養室壁面との隙間又は側板外面と培養室壁面との隙間を塞ぐことができる。

#### 【0008】

本発明の摺接構造において、密閉部材を培養室壁面に設けて回転する培養床下面に摺接させる、又は密閉部材を培養床下面に設けて培養室壁面に摺接させる場合、培養床周縁と培養室壁面との隙間の下方に位置することになる密閉部材を、培養床全周にわたる排水溝として構成することができる。(2)の摺接構造においては、側板を培養床に固定しているために培養床から洩れ出す培養原料がなく、壁面と培養床との摺接部位が培養原料に触れる虞がないため、金属のみによる密閉部材を構成しやすい。いずれの摺接構造においても、基部と縁部とを別体で構成した密閉部材は、縁部のみを交換可能とし、その交換作業を容易にする。

#### 【0009】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について、図を参照しながら説明する。図1は本発明の摺接構造を適用した培養室1の垂直断面図であり、図2は図1中A矢視拡大図である。本例の回転円盤固体培養装置は一般的なものであり、図1に見られるように、下方の通風口2、上方の排気口3を除いて密閉された培養室1内に固定された円筒軸4を垂直に貫設し、前記円筒軸4に扁平な円形培養床5を支持しながら、培養床下面6に設けたラック7に培養室壁面8から突出させた駆動軸9の回転力を伝達して培養床5を回転させる。培養床5より上の培養室1が上室10、下が下室11に区分され、通風口2から送り込まれた空調した空気が通気性のある培養床5を通じて培養原料12を空冷し、排気口3から排出する。側板13は、培養室壁面8に支持棒14を介して固定して略円筒を構成し、側板下縁15を培養床上面16に摺接させているが、本発明の摺接構造を適用している関係から、従来のように側板上縁17と培養室壁面8とを結ぶ閉塞板は架設していない。

#### 【0010】

10

20

30

40

50

本例の摺接構造は、図2に見られるように、培養床5全周にわたって培養室壁面8に下向きの密閉部材18を設けてあり、培養床上面16に摺接させたものである。密閉部材18として基部19と縁部20とが連続したゴム片を用いており、基部19を培養室壁面8に面接触状態で固定し、更に面接触状態で培養床上面16に縁部20を圧接させて、上室10と下室11との気密性を確保している。密閉部材18は大きさ又は形状が自由であり、しかも可撓性又は弾性を有するから、培養床周縁21及び培養室壁面8が厳密な真円度を持たなくとも、気密性を確保する前記圧接は可能である。密閉部材18と培養床上面16との密着性は、側板下縁15と培養床上面16との隙間から洩れ出る培養原料12が培養床周縁21と培養室壁面8との隙間からこぼれ落ちないようにする。新たな密閉部材18は従来の閉塞板を不要としているので、側板下縁15と培養床上面16との隙間から洩れ出た培養原料は上方から視認でき、培養床周縁21における洗浄程度も容易に確認できる。 10

#### 【0011】

密閉部材18は、上室と下室との気密性を確保する必要から、培養床上面16との接触面積を広く取り、圧接させる方が好ましく、可撓性又は弾性を有するゴム片が最適である。このため、基部19及び縁部20を連続したゴム片で構成しているのであるが、基部を金属片で構成し、縁部のみをゴム片で構成してもよいし、圧接力を高くできれば、その分接触面積が小さくなっても構わない。例えば、基部から板バネ状に縁部を延設した金属片からなる密閉部材の縁部を、弾性変形を有するゴム、合成樹脂(プラスチック)に対して断面方向に点接触(円周方向には線接触)させてもよい。

#### 【0012】

本発明の摺接構造は、密閉部材の構成や配置の仕方によって、様々な態様が考えられる。例えば、培養室壁面に固定した密閉部材を培養床下面又は培養床周縁に摺接させてもよい。また図2の例とは逆に、培養床上面に固定した密閉部材を培養室壁面に摺接させてもよい。この場合、密閉部材を培養床下面に設けたり、培養床周縁に設けてもよい。いずれの場合においても、上室と下室とでは下室の方が圧力が高いため、密閉部材には下方より圧力が加わることを前提に、構造(基部と縁部とが別体又は一体、断面形状)や素材(ゴム、プラスチック、金属)及び素材強度(可撓性、弾性及び構造強度)等を決定する必要がある。 20

#### 【0013】

図3は、培養床5全周にわたって培養室壁面8に設けた基部19から縁部20を上向きに延設した金属製密閉部材18を培養床下面6に摺接させた摺接構造の図2相当拡大図である。上室10と下室11との気密性を確保する構成は、図2の例とは上下逆の関係にある。特徴的なのは、基部19の水平面22が培養床5全周に配された排水溝23を構成する点にある。洗浄性の改善を図った態様で、前記水平面22には排水管24を連結している。側板下縁を培養床上面に摺接させる構造では、前記側板下縁と培養床上面との隙間から洩れ出す培養原料を皆無にすることは不可能であり、培養床周縁に付着する培養原料を洗い流す必要がある。本例の密閉部材18の基部19が構成する排水溝23は、この洗浄時に出る洗浄水及び洗い流す培養原料が培養床に滞留しないように回収し、効率よく排水できる。本発明の摺接構造では、側板上方で気密性を確保していた閉塞板がないために、培養床周縁を上方から視認しやすく、洗浄の良否の判別も容易である。これに加えて、前記排水効率の向上により、従来に比べて大きく洗浄性を改善している。 30

#### 【0014】

図4は、培養床5全周にわたって培養室壁面8に水平な金属製基部19から金属片からなる縁部20を垂下した密閉部材18を培養床周縁21に摺接させた摺接構造の図2相当拡大図である。これまでの例とは違って、側板13を培養床上面16に固定して略円筒を構成しており、側板13を培養室壁面8に固定するための支持棒を不要にするほか、培養原料12が培養床周縁21に向かって洩れ出さなくなり、当然下室11へ落下する培養原料もない。このため、密閉部材18と培養原料12とが接触する心配がなく、密閉部材18には上室と下室との気密性確保だけが求められるので、培養床周縁との圧接力が高く、耐久性に富む金属片からなる密閉部材18を採用している。この密閉部材18は、基部19を培養室壁面8に固定し、垂下する 40

別体の縁部20を前記基部19に取り付けている。基部19と縁部20とが別体としたために、摩耗した縁部20のみを容易な作業で交換可能とし、維持コストを下げることができる。また、この図4の例では、上室10に対して空気が送り込まれる下室11の圧力が高くなる(図1参照)ため、縁部20の金属片を培養床周縁21に圧接させることができ、より確実な気密性を確保することができる。

#### 【0015】

図5は培養床5全周にわたって培養室壁面8に水平な金属製基部19から金属片からなる縁部20を垂下した密閉部材18を側板13から下方に延設した断面L字状の摺接部材25に摺接させた摺接構造の図2相当拡大図であり、図6は培養床5全周にわたって培養室壁面8に水平な金属製基部19から金属片からなる縁部20を垂下した密閉部材18を側板13途中から水平に延設した摺接部材25に摺接させた摺接構造の図2相当拡大図である。図5及び図6の例はいずれも図4の例と類似の摺接構造を有している。異なる点は、縁部20に加え、この縁部20と摺接する培養床5側に交換可能な摺接部材25を取り付けた点にある。図5及び図6の例では、いずれも摺接部材25が培養床5側に取り付けられており、培養床5を回転させながら切削することによりほぼ真円に摺接部材25の縁部を成形でき、この縁部に摺接する密閉部材18による気密性を確かなものにすることができる。

10

#### 【0016】

##### 【発明の効果】

本発明の摺接構造により、従来培養床周縁の上方からの視認性を阻害していた閉塞板を省略でき、とりわけ洗浄後の状態確認が容易になったことで、洗浄に関わる手間及び労力を削減し、コスト削減に寄与する。特に排水溝を形成する密閉部材は、洗浄水や培養原料が培養床に滞留することを防ぎ、洗浄の効率化を図ることができるようになる。

20

#### 【0017】

可撓性又は弾性を備えた密閉部材は、従来の閉塞板に比べて下方の培養床とほぼ同高さにおいて上室と下室との気密性を確保するシール性を実現し、しかも側板下縁と培養床上面との隙間から洩れ出す培養原料が培養室底面に落下することを抑制する機能を新たに附加してくれる。すなわち、上室と下室との境界が側板下縁にまで下げられることで、とりわけ側板内面の結露を防止し、より清潔な環境を提供できるようになる。また、この密閉部材の可撓性又は弾性が、培養床周縁及び培養室壁面の厳密な真円度を緩和し、装置製造上の手間及び労力を削減して製造コストを低廉にする。

30

#### 【0018】

更に、略円筒を構成する側板を培養床に固定する本発明の摺接構造では、培養床から洩れ出す培養原料が密閉部材又は摺接部材の気密性を阻害する虞がなく、金属製密閉部材又は摺接部材を用いてより確実な気密性を実現できる。また、基部と縁部とを別体で構成した密閉部材又は摺接部材は摩耗により劣化する各縁部の交換を可能とし、常に一定以上の気密性が確保できるようにする。交換作業もたやすく、交換に要する部品も小さい又は少なくて済むので、交換コストが低廉となり、培養工程全体における費用対効果を高めるのである。

#### 【0019】

しかも、培養室壁面に設けた密閉部材を摺接させる培養床周縁又は培養床に取り付けた摺接部材は、例えば培養床を回転させながらバイト掛けすることにより高い真円度を得ることができ、そして下室と上室との圧力差が前記培養床周縁又は摺接部材に密閉部材を押し付けるので、安定かつ確実な気密性が実現できるのである。

40

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の摺接構造を適用した培養室の垂直断面図である。

【図2】 図1中A矢視拡大図である。

【図3】 培養室壁面に設けた密閉部材を培養床下面に摺接させた摺接構造の図2相当拡大図である。

【図4】 培養室壁面に設けた密閉部材を培養床周縁に摺接させた摺接構造の図2相当拡大図である。

50

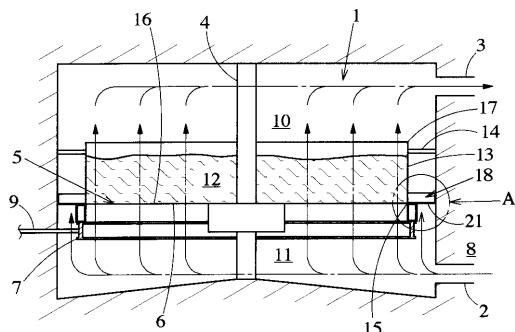
【図5】 培養室壁面に設けた密閉部材を側板から下方に延設した断面L字状の摺接部材に摺接させた摺接構造の図2相当拡大図である。

【図6】 培養室壁面に設けた密閉部材を側板途中から水平に延設した摺接部材に摺接させた摺接構造の図2相当拡大図である。

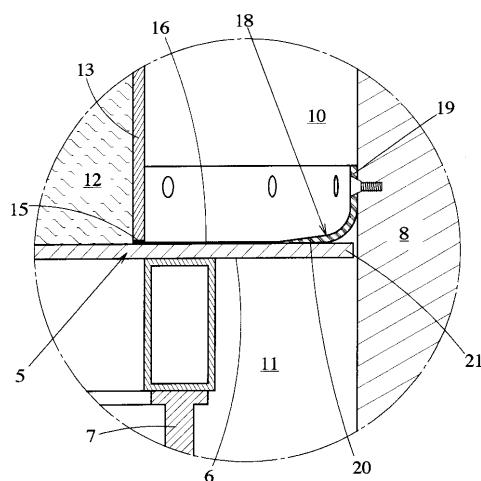
【符号の説明】

1	培養室	10
5	円形培養床	
6	培養床下面	
8	培養室壁面	
10	上室	
11	下室	
12	培養原料	
13	側板	
15	側板下縁	
16	培養床上面	
17	側板上縁	
18	密閉部材	
19	基部	
20	縁部	20
21	培養床周縁	
22	基部の水平面	
23	排水溝	
24	排水管	
25	摺接部材	

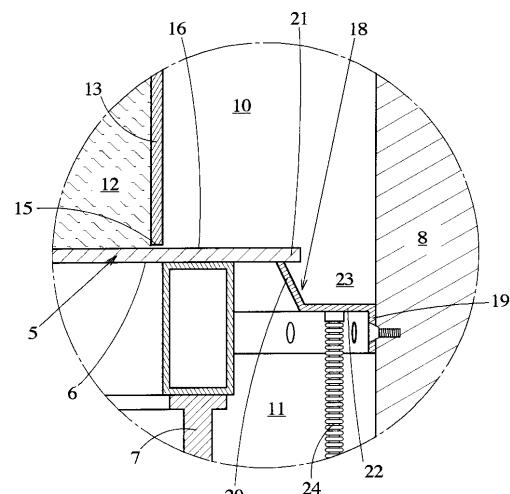
【図1】



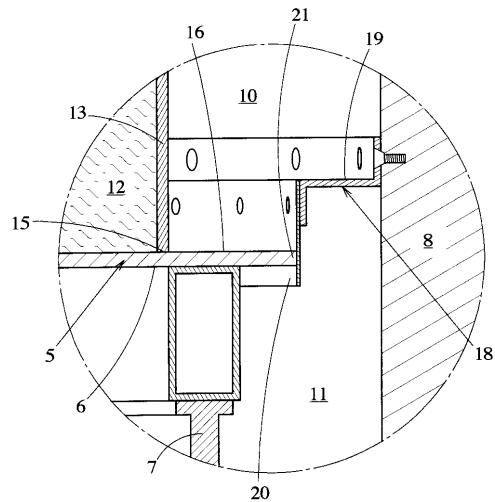
【図2】



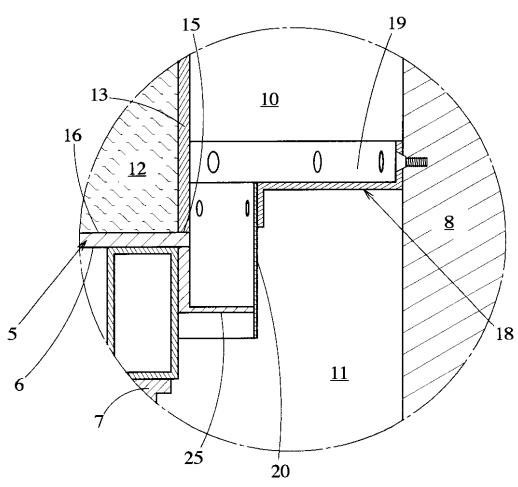
【図3】



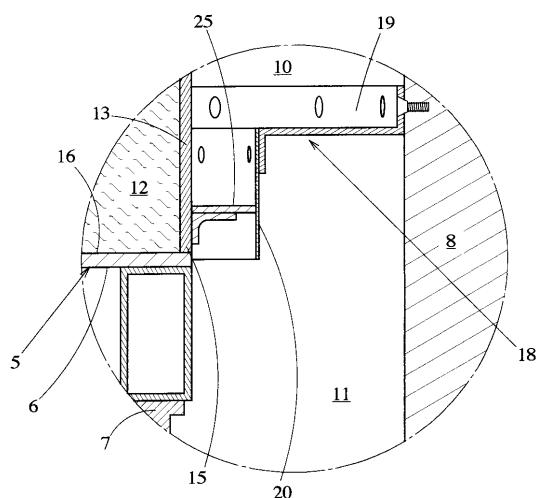
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭63-068800(JP, U)  
実開昭55-048712(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C12M 1/10-3/10