



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)  
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0049707

(51)<sup>2018.01</sup> A01G 18/10; C12M 1/36; C12N 1/14;  
D06N 3/02; C12R 1/645; C14C 13/02;  
C12P 1/02

(13) B

(21) 1-2021-01277

(22) 18/10/2019

(86) PCT/US2019/057087 18/10/2019

(87) WO 2020/082043 23/04/2020

(30) 62/747,571 18/10/2018 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 27/09/2021 402A

(73) MYCOWORKS, INC. (US)

6400 Hollis Street Suite #5, Emeryville, California 94608, United States of America

(72) Philp ROSS (US); Matt SCULLIN (US); Nicholas WENNER (US); Jordan CHASE (US); Quinn MILLER (US); Ryan SALTIDOS (US); Phil MCGAUGHY (US).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) GIÁ THỂ PHÁT TRIỂN THỂ SỢI NẤM VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT THỂ SỢI NẤM NGUYÊN CHẤT

(21) 1-2021-01277

(57) Sáng chế đề cập đến giá thể phát triển thể sợi nấm để sản xuất tối ưu thể sợi nấm nguyên chất hoặc hỗn hợp thể sợi nấm nguyên chất với các đặc tính có thể kiểm soát hoặc dự đoán được, giá thể này bao gồm khay, nền vận chuyển, màng thấm, chất nền, vật liệu xốp và nắp. Màng thấm được đặt trên nền vận chuyển trong khay. Chất nền được đặt trên màng thấm và vật liệu xốp được đặt trên bề mặt của chất nền. Hệ thống cung cấp kết cấu có trọng lượng chất nền trên thể tích không gian xung quanh nấm là từ 0,5 đến 5,0 g/cc, thể tích không khí (không gian xung quanh) trên thể tích chất nền là từ 0,01 đến 1,0 và thể tích không khí (không gian xung quanh) trên diện tích bề mặt là từ 0,5 đến 5 cc/cm, trong đó nồng độ CO<sub>2</sub> được giữ trên 3%, độ ẩm tương đối được giữ trên 40% và nồng độ O<sub>2</sub> được giữ dưới 20% ở các điều kiện trạng thái ổn định để tạo ra thể sợi nấm như da mà không có thể quả.

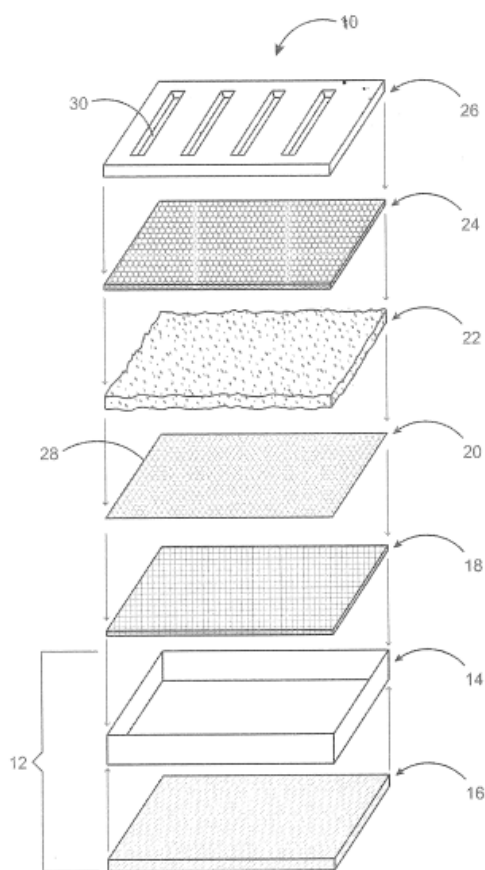


FIG. 1

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến ngành công nghiệp chế tạo sinh học thể sợi nấm còn mới, và cụ thể hơn là giá thể phát triển thể sợi nấm có kết cấu tối ưu để sản xuất da dạng thể sợi nấm mà không có bất kỳ thể quả nào.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Thể sợi nấm là nguồn tài nguyên thiên nhiên có thể tái tạo được phát triển như một phần của vòng đời của nấm. Nấm là một trong những sinh vật phân hủy tốt nhất trong tự nhiên, hấp thụ chất dinh dưỡng từ môi trường của chúng, biến chất thải hữu cơ thành các vật liệu mới. Khi điều đó xảy ra, nấm có thể ở dạng một khối thể sợi nấm phân nhánh. Các thể sợi nấm tiết ra các enzym vào trong hoặc lên trên nguồn thức ăn chất nền, enzym này phân hủy nguồn thức ăn để có thể hấp thụ vào thể sợi nấm. Bằng cách kiểm soát và định hướng sự phát triển của những nấm và thể sợi nấm này, đồng thời bằng cách ngăn chặn và bắt đầu lại sự phát triển của chúng ở những khung thời gian cụ thể, có thể tạo ra các vật liệu giống như da.

Thể sợi nấm giống da đã thu hút được sự quan tâm đáng kể trong những năm gần đây như vật liệu có các đặc tính cơ học có thể được tận dụng cho nhiều mục đích sử dụng khác nhau. Thể sợi nấm có thể được sử dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau, như vật liệu đàn hồi, có thể thay thế các vật liệu có nguồn gốc từ động vật hoặc nhiên liệu hóa thạch khác nhau như nhựa và da. Một số vật liệu như vậy bao gồm vật liệu đóng gói giống polystyren hoặc vải sinh học giống da (da dạng thể sợi nấm). Thông thường, các vật liệu này có nguồn gốc từ các phương pháp truyền thống nuôi cấy thể sợi nấm trước và để chuẩn bị cho việc phát triển thể quả nấm chẳng hạn như làm thực phẩm.

Các phương tiện thông thường để trồng chất hữu cơ bao gồm vô số hệ thống bao gồm bình phản ứng sinh học, các bình như túi hoặc hộp, tủ ẩm, tủ lên men, bình phản ứng chìm và khay để lên men trạng thái rắn. Các bình sinh trưởng như vậy được sử dụng trong các ngành công nghiệp khác như sự phát triển đậu tương và lên men Koji. Bình sinh trưởng này thông thường được sử dụng trong lĩnh vực nuôi trồng nấm ăn công nghiệp sử dụng mùn cưa hoặc các phương tiện làm từ sợi khác để sản xuất hệ sợi của nấm sinh dưỡng. Trong khi một lượng lớn vật liệu lignoxenululoza được trồng,

điều này thường được thực hiện trong các túi hoặc chai lớn để thực hiện chức năng chính trong các ngành công nghiệp này là tạo ra các sinh vật giống và tạo ra thể quả cho các sản phẩm ẩm thực và/hoặc dược phẩm, thay vì để sản xuất thể sợi nấm giống da. không có các thể quả.

Đối với sự phát triển của nấm hướng đến các sản phẩm cuối cùng dựa trên thể sợi nấm, các phương pháp thông thường như vậy sẽ không đủ. Để tối đa hóa sự phát triển của thể sợi nấm, người ta thấy rằng cần có các biện pháp kiểm soát môi trường hạn chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng, mặc dù người ta đã chứng minh rằng các vật liệu dựa trên thể sợi nấm có thể được phát triển thông qua các phương pháp như vậy, nhưng việc tối ưu hóa sự phát triển của thể sợi nấm bên ngoài chất nền của nó hơn là sự phát triển của thể sợi nấm bên trong chất nền của nó hoặc sự phát triển của thể quả không phải là chuyện nhỏ cũng không được hiểu rõ. Cho đến nay, các vật liệu dựa trên thể sợi nấm, đặc biệt là da dạng thể sợi nấm, được lấy từ sự phát triển của thể sợi nấm được thực hiện theo cách phù hợp với sản xuất thể quả nấm (nấm) ăn được, chẳng hạn như trong chai, túi hoặc máng, hoặc trong sinh học được kiểm soát đặc biệt máy ấp trứng có nhiều khả năng thu được dẫn đến chi phí và độ phức tạp quá lớn. Nói cách khác, thể sợi nấm và thể sợi nấm sinh dưỡng ngoại lai phát triển để đáp ứng với các điều kiện môi trường, hóa chất, vật liệu, thigmotaxic và các điều kiện biến đổi khác.

Hơn nữa, các quy trình hiện tại để phát triển các tấm thể sợi nấm đòi hỏi nhiều bình và nhiều bước chuyển từ đầu đến cuối. Mỗi lần vật liệu được chuyển đi, có khả năng bị nhiễm trùng hoặc đưa các phần tử thứ yếu vào có thể làm hỏng quá trình lên men do nhiễm trùng. Ngoài rủi ro này, việc tăng cường trao đổi và chuyển giao nguyên vật liệu đồng nghĩa với việc tăng chi phí do cần nhiều thiết bị và nhân lực hơn. Mỗi lần chuyển bổ sung, tuần tự cũng tạo ra các vectơ cho sự ô nhiễm và lây nhiễm. Hơn nữa, thiết bị hiện đang được sử dụng để phát triển các tấm thể sợi nấm không dành riêng cho quy trình cụ thể, thay vào đó, thiết bị được chế tạo cho các mục đích khác phải được thay đổi để thực hiện các kết cấu cụ thể cần thiết cho sự phát triển của thể sợi nấm để tạo ra các tấm thích hợp cho thương mại. Hơn nữa, các phương pháp này không tạo ra các thể sợi nấm giống như da và không tạo ra các thể sợi nấm có độ dày, độ đồng đều hoặc các đặc tính cơ học nhất quán và do đó tính hữu dụng của chúng bị hạn chế.

Tình trạng hiện tại của các giá thể phát triển thể sợi nấm đòi hỏi các hệ thống kiểm soát phức tạp đưa ra các điều kiện nhân tạo về khí, nhiệt độ, độ ẩm và môi trường tổng thể. Một tiến bộ mới trong (các) phương án hiện tại sử dụng khả năng của cụm nấm để tạo ra vi môi trường riêng của nó, trong đó sự phát triển của thể sợi nấm được khuyến khích, các vector lây nhiễm không được khuyến khích và thể sợi nấm không có xu hướng tiến tới hình thành thể quả như quá trình tự nhiên của sự phát triển trong tự nhiên. Tình trạng kỹ thuật hiện tại không tận dụng được một cách tinh tế các trạng thái môi trường thụ động được tạo ra trong thiết kế bình phản ứng như trong (các) phương án hiện tại.

Do đó, nhu cầu về giá thể phát triển thể sợi nấm được cải thiện và phương pháp sản xuất vật liệu thể sợi nấm giống như da và vật liệu hỗn hợp. Giá thể phát triển thể sợi nấm như vậy sẽ cung cấp kết cấu tối ưu để sản xuất thể sợi nấm giống như da mà không có các hạt chất nền và thể quả. Giá thể phát triển này sẽ có kích thước, hàm lượng và sự trao đổi khí trong một phạm vi hẹp và cụ thể để thúc đẩy sự phát triển của thể sợi nấm, có lợi cho việc tạo ra thể sợi nấm nguyên chất hoặc hỗn hợp thể sợi nấm nguyên chất với các đặc tính được kiểm soát hoặc có thể dự đoán được cũng như các vật liệu và vật liệu hỗn hợp chứa thể sợi nấm nguyên chất khác. Hơn nữa, giá thể phát triển này sẽ tạo ra thể sợi nấm với độ dày, tính đồng nhất và tính chất cơ học phù hợp để được sử dụng làm vật liệu giống như da. Hơn nữa, giá thể phát triển này sẽ cung cấp các điều kiện cụ thể hiếm hoặc mới đối với tự nhiên. Hơn nữa, giá thể phát triển này sẽ cung cấp các điều kiện môi trường chưa từng có trong tự nhiên, cho phép sản xuất da đồng đều như thể sợi nấm được phát triển nhất quán từ lô này sang lô khác và không hình thành thể quả như là bắt buộc đối với các bình phản ứng lên men nấm truyền thống. Phương án này khắc phục những thiếu sót trong lĩnh vực kỹ thuật này bằng cách hoàn thành các mục đích quan trọng này.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Để giảm thiểu những hạn chế được tìm thấy trong các hệ thống và phương pháp hiện có, và để giảm thiểu những hạn chế khác có thể thấy rõ khi đọc các thông số kỹ thuật, phương án được ưu tiên của sáng chế đề xuất giá thể phát triển thể sợi nấm để sản xuất da dạng thể sợi nấm và phương pháp để sản xuất tối ưu của da dạng thể sợi nấm.

Giá thể phát triển thể sợi nấm bao gồm khay, nền vận chuyển, màng thấm, chất nền, vật liệu xốp và một bộ nắp có thể hoán đổi cho nhau. Khay bao gồm bộ được bọc kín bao gồm thành, nền và nắp. Nền có thể làm thích ứng để tách ra và gắn với các thành bao quanh. Khay được làm bằng vật liệu cứng được chọn từ một nhóm bao gồm: nhựa, gỗ, sợi thủy tinh và kim loại.

Vật liệu bao gồm nền, thành và nắp được chọn để có độ dày, độ cứng (hoặc sự phù hợp) cụ thể và khả năng chịu nhiệt; tất cả nhằm kiểm soát thích hợp nhiệt độ của môi trường thực tập bên trong giá thể, cũng như bên trong chất nền bên trong giá thể. Sự phù hợp của các thành cũng rất quan trọng trong việc cho phép chất nền thể sợi nấm được loại bỏ dễ dàng trong các thao tác và thao tác trong suốt quá trình lên men.

Nền vận chuyển được tạo là kết cấu để vừa với khay và có thể làm thích ứng để đỡ trọng lượng của chất nền được cấy với chủng nấm tạo ra thể sợi nấm. Tốt hơn là, nền vận chuyển có kích thước nhỏ hơn ít nhất 1 mm so với kích thước bên trong của khay mà nó được đặt bên trong, tuy nhiên, cũng cung cấp các kích thước lớn hơn hoặc nhỏ hơn 1 mm. Màng thấm bao gồm nhiều lỗ rỗng được định vị trên nền vận chuyển và chất nền được định vị trên màng thấm. Nhiều lỗ rỗng được đặt cách đều trong suốt màng thấm để thúc đẩy sự phát triển đồng đều và đều đặn của thể sợi nấm trên đó.

Chất nền có thể là bất kỳ nguồn thức ăn thể sợi nấm điển hình và thích hợp nào như nhưng không giới hạn ở khoai tây dextroza, lignin, (các) ngũ cốc, (các) loại lúa mì, (các) khoáng chất hoặc xenluloza. Theo phương án được ưu tiên, chất nền bao gồm hỗn hợp các hạt gỗ cứng và gỗ mềm được bổ sung với hạt lúa mạch đen hoặc các vật liệu giàu nitơ như hạt kê nhưng không bị giới hạn. Vật liệu xốp được đặt ở trên cùng của chất nền và được giữ gần với màng thấm. Vật liệu xốp bao gồm, nhưng không giới hạn ở, vải dệt hoặc vải nỉ (không dệt) được đưa lên trên màng thấm ở trên bề mặt chất nền phát triển.

Nắp có nhiều khe hở và có thể làm thích ứng để gắn có thể tháo rời với (các) thành bao quanh của khay. Nhiều khe hở trên nắp cho phép trao đổi khí bao gồm hơi nước, cacbon đioxit, nitơ và oxy. Khay có nền vận chuyển, màng thấm có chất nền, vật liệu xốp và nắp được tạo kết cấu để đạt được kết cấu tối ưu giúp kiểm soát chính xác thể tích, trọng lượng, diện tích bề mặt và các thông số trao đổi không khí và khí để sản xuất da -chất liệu giống như thể sợi nấm nguyên chất, hoặc bằng hỗn hợp thể sợi nấm

bao gồm lớp xốp với thể sợi nấm được phát triển trên đó.

Kết cấu tối ưu để tạo ra thể sợi nấm nguyên chất, hoặc hỗn hợp thể sợi nấm, với các đặc tính giống như da, được thiết kế để đảm bảo rằng chỉ thể sợi nấm sinh dưỡng được phát triển trong giá thể mà không có sự hình thành các thể quả cũng như bất kỳ tiền chất của thể quả nào.

Kết cấu nêu trên là trọng lượng chất nền trên thể tích không khí (thể tích không gian trống bên trong khay không bị chiếm bởi chất nền) là khoảng 2,65 gam chất nền trên một cm thể tích không khí, và ít hơn tốt hơn là từ 0,5 đến 5 g/cc. Thể tích không khí với thể tích chất nền là từ 0,01 đến 1,0 cc/cc, thể tích không khí với diện tích chất nền là từ 0,5 đến 5,0 cc/cm<sup>2</sup>, trong đó nồng độ CO<sub>2</sub> được giữ trên 3% ở các điều kiện trạng thái ổn định, độ ẩm tương đối được giữ ở trên 40% ở các điều kiện trạng thái ổn định, và trong đó nồng độ O<sub>2</sub> được giữ dưới 20% ở các điều kiện trạng thái ổn định; tất cả để thúc đẩy sự phát triển của thể sợi nấm mà không hình thành thể quả. Trong toàn bộ tài liệu này, thuật ngữ "thể tích không khí" có thể được sử dụng để mô tả không gian âm hoặc thể tích của khay không bị chiếm bởi chất nền. Mặc dù thông thường, thể tích không gian trống này sẽ được chứa đầy khí, và thông thường khí đó sẽ được gọi là "không khí", cần hiểu rằng bất kỳ khí nào hoặc thậm chí không có khí đều có thể chiếm thể tích đó.

Hệ thống được cải tiến cũng bao gồm phương pháp sản xuất da dạng thể sợi nấm bằng cách sử dụng giá thể phát triển thể sợi nấm, phương pháp này bao gồm các bước: cung cấp khay có một bộ thành bao quanh, nền có thể tháo rời hoặc không thể tháo rời và có thể hoặc không yêu cầu nền vận chuyển được tạo kết cấu để phù hợp với trong đó, định màng thấm có nhiều lỗ rỗng trên nền vận chuyển. Sau đó, bước định vị chất nền đã được cấy chủng nấm trên màng thấm, bước định vị vật liệu xốp phía trên chất nền sao cho vật liệu xốp được giữ gần với màng thấm và đặt khay bằng nắp để tạo ra kết cấu tối ưu sao cho chất nền có trọng lượng thể tích trên không khí là khoảng 2,65 gam chất nền trên một cm thể tích không khí, và ít hơn tốt hơn là từ 0,5 đến 5 g/cc. Thể tích không khí đến thể tích chất nền là từ 0,01 đến 1,0 cc/cc, thể tích không khí với diện tích chất nền là từ 0,5 đến 5,0 cc/cm<sup>2</sup>, trong đó nồng độ CO<sub>2</sub> được giữ trên 3% ở các điều kiện trạng thái ổn định, độ ẩm tương đối được giữ ở trên 40% ở các điều kiện trạng thái ổn định, và trong đó nồng độ O<sub>2</sub> được giữ dưới 20% ở các điều kiện trạng thái ổn định, và trong đó nồng độ O<sub>2</sub> được giữ dưới 20% ở các điều kiện trạng thái ổn định, và trong đó nồng độ O<sub>2</sub> được giữ dưới 20% ở các điều kiện trạng thái ổn định.

kiện trạng thái ổn định; tất cả để thúc đẩy sự phát triển của thể sợi nấm mà không hình thành thể quả.

Mục đích thứ nhất của phương án này là cung cấp giá thể phát triển thể sợi nấm được cải tiến và phương pháp sản xuất vật liệu thể sợi nấm giống da.

Mục đích thứ hai của phương án này là cung cấp giá thể phát triển thể sợi nấm và phương pháp cung cấp kết cấu tối ưu để sản xuất thể sợi nấm giống da mà không có các hạt chất nền và thể quả.

Mục đích thứ ba của phương án này là cung cấp giá thể phát triển thể sợi nấm có kích thước, hàm lượng và sự trao đổi khí nằm trong một phạm vi hẹp và cụ thể để thúc đẩy sự phát triển của thể sợi nấm có lợi cho việc sử dụng làm da.

Mục đích thứ tư của phương án này là cung cấp giá thể phát triển thể sợi nấm tạo ra thể sợi nấm có độ dày, tính đồng nhất và tính chất cơ học phù hợp để được sử dụng làm vật liệu giống như da.

Mục đích thứ năm của phương án này là tạo ra một giá thể phát triển thể sợi nấm cung cấp các điều kiện cụ thể hiếm gặp trong tự nhiên và cực kỳ khó xác định trong môi trường phòng thử nghiệm.

Mục đích khác của phương án này là cung cấp giá thể phát triển thể sợi nấm cung cấp các điều kiện môi trường không bao giờ có trong tự nhiên cho phép sản xuất da đồng đều như thể sợi nấm được phát triển nhất quán từ mẻ này sang mẻ khác.

Những ưu điểm và tính năng này cùng với các ưu điểm và tính năng khác của sáng chế được mô tả cụ thể để làm cho sáng chế có thể hiểu được đối với một trong số các người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Để nâng cao sự rõ ràng của chúng và cải thiện sự hiểu biết về các bộ phận và phương án khác nhau, các bộ phận trong các hình không nhất thiết phải được vẽ theo tỷ lệ. Hơn nữa, các bộ phận đã được biết đến là phổ biến và được hiểu rõ đối với những người có hiểu biết trung bình trong ngành không được mô tả để cung cấp cái nhìn rõ ràng về các phương án khác nhau của sáng chế. Do đó, các hình vẽ được khái quát về hình thức vì sự rõ ràng và ngắn gọn.

Fig.1 minh họa hình chiếu phối cảnh mở rộng của giá thể phát triển thể sợi nấm theo phương án được ưu tiên của sáng chế;

Fig.2 minh họa hình chiếu phối cảnh của khay của giá thể phát triển thể sợi nấm theo phương án được ưu tiên của sáng chế;

Fig.3 minh họa hình chiếu phối cảnh mở rộng của khay và nắp của giá thể phát triển thể sợi nấm theo phương án được ưu tiên của sáng chế;

Fig.4 minh họa hình mặt cắt ngang của giá thể phát triển thể sợi nấm theo phương án được ưu tiên của sáng chế;

Fig.5A minh họa hình mặt cắt ngang của giường trồng thể sợi nấm theo hướng thứ nhất phù hợp với phương án được ưu tiên của sáng chế;

Fig.5B minh họa hình mặt cắt ngang của giường trồng thể sợi nấm theo hướng ngược thứ hai phù hợp với phương án được ưu tiên của sáng chế; và

Fig.6 minh họa sơ đồ của phương pháp sản xuất đa dạng thể sợi nấm bằng cách sử dụng giá thể phát triển thể sợi nấm theo phương án được ưu tiên của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Trong phần thảo luận sau đây đề cập đến một số phương án và các ứng dụng của sáng chế, đề cập đến các hình vẽ kèm theo tạo thành một phần của sáng chế và trong đó được thể hiện bằng cách minh họa các phương án cụ thể mà sáng chế có thể được thực hiện. Cần phải hiểu rằng các phương án khác có thể được sử dụng và các thay đổi có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Các tính năng khác nhau của sáng chế được mô tả dưới đây, mỗi tính năng có thể được sử dụng độc lập với nhau hoặc kết hợp với các tính năng khác. Tuy nhiên, bất kỳ tính năng sáng chế đơn lẻ nào có thể không giải quyết được bất kỳ vấn đề nào được thảo luận ở trên hoặc chỉ giải quyết được một trong số các vấn đề được thảo luận ở trên. Hơn nữa, một hoặc nhiều vấn đề được thảo luận ở trên có thể không được giải quyết đầy đủ bằng bất kỳ tính năng nào được mô tả dưới đây.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, dạng số ít bao gồm cả dạng số nhiều trừ khi được chỉ rõ là khác. “Và” như được sử dụng ở đây được sử dụng thay thế cho “hoặc” trừ khi được nêu rõ ràng khác. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “khoảng” có

nghĩa là  $\pm 5\%$  của tham số được trích dẫn. Tất cả các phương án của bất kỳ khía cạnh nào của sáng chế đều có thể được sử dụng kết hợp, trừ khi bối cảnh rõ ràng quy định khác.

Trừ khi ngữ cảnh rõ ràng yêu cầu khác, trong toàn bộ bản mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ, các từ “bao gồm”, “chứa” và các từ tương tự phải được hiểu theo nghĩa bao hàm trái ngược với nghĩa loại trừ hoặc toàn diện; có nghĩa là, theo nghĩa “nhưng không giới hạn ở từ bao gồm”. Các từ sử dụng số ít hoặc số nhiều cũng lần lượt bao gồm số nhiều và số ít. Ngoài ra, các từ “ở đây”, “trong đó”, “trong khi đó”, “ở trên” và “ở dưới” và các từ mượn tương tự, khi được sử dụng trong đơn sáng chế này, sẽ đề cập đến toàn bộ đơn sáng chế này chứ không phải bất kỳ phần cụ thể nào của ứng dụng.

Việc mô tả các phương án của sáng chế không nhằm mục đích là đầy đủ hoặc để giới hạn sự bộc lộ ở dạng chính xác được bộc lộ. Mặc dù các phương án cụ thể và ví dụ, sáng chế được mô tả ở đây với mục đích minh họa, nhưng có thể có nhiều sửa đổi tương đương khác nhau trong phạm vi của sáng chế, vì những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận ra.

Tham khảo đến các Fig.1 đến Fig.3, hình chiếu phối cảnh mở rộng của giá thể phát triển thể sợi nấm 10 để sản xuất da dạng thể sợi nấm theo phương án được ưu tiên được minh họa. Giá thể phát triển thể sợi nấm 10 theo phương án được ưu tiên của sáng chế này cung cấp kích thước, hàm lượng và sự trao đổi khí trong một phạm vi hẹp và cụ thể để thúc đẩy sự phát triển của thể sợi nấm theo một cách thức mới khiến cho thể sợi nấm đó có lợi được sử dụng làm vật liệu thay thế da thân thiện với môi trường. Để sử dụng thể sợi nấm làm da, thể sợi nấm được tạo ra phải không có bất kỳ vật liệu nền và thể quả nào. Hơn nữa, các tế bào thể sợi nấm sẽ vượt ra ngoài ranh giới của chất nền nhưng vẫn chưa bắt đầu biệt hóa thành các nấm sinh sản. Các điều kiện cụ thể và đặc biệt được yêu cầu để phát triển các tế bào thể sợi nấm vượt qua chất nền của chúng mà không hình thành thể quả. Giá thể phát triển thể sợi nấm 10 theo sáng chế cung cấp kết cấu tối ưu cho sự phát triển của thể sợi nấm hiếm và khó đạt được này và cho phép sản xuất thể sợi nấm giống da đồng nhất được phát triển nhất quán từ mẻ này sang mẻ khác.

Giá thể phát triển thể sợi nấm 10 để sản xuất tối ưu vật liệu giống như da bao

gồm khay 12, nền vận chuyển 18, màng thấm 20, chất nền 22, vật liệu xếp 24 và nắp 26. Khay 12 bao gồm thành bao quanh 14 và nền 16 như được minh họa trên Fig.2. Nền 16 có thể tháo rời để gắn vào thành bao quanh 14 như được minh họa trên Fig.3. Khay 12 được làm bằng vật liệu cứng được chọn từ một nhóm bao gồm: nhựa, gỗ, sợi thủy tinh, vật liệu hỗn hợp sợi polyme và kim loại. Bề mặt của khay 12 có khả năng chống lại sự xâm nhập của vật liệu sống mà nó chứa.

Nền vận chuyển 18 được tạo kết cấu để vừa với khay 12 và có thể làm thích ứng để đỡ trọng lượng của chất nền 22 được cấy với chủng nấm (không được thể hiện) tạo ra thể sợi nấm. Nền vận chuyển 18 có thể là bất kỳ bề mặt cứng nào, với kích thước cho phép nó nằm gọn trong khay 12 khi được đặt trên đó. Nền vận chuyển 18 được xây dựng theo cách để nâng đỡ trọng lượng của chất nền được tạo khuẩn lạc 22 và có thể được làm thích ứng để vừa với khay 12 khi được chuyển từ khay 12 đến bất kỳ vị trí thứ cấp nào. Tốt hơn là, nền vận chuyển 18 phải có kích thước nhỏ hơn ít nhất 1 mm so với kích thước bên trong của khay 12 mà nó được đặt bên trong, tuy nhiên, kích thước 1 mm hoặc nhỏ hơn 1 mm được hình dung trong các phương án thay thế. Nền vận chuyển 18 có thể có bất kỳ kích thước nhỏ hơn nào khác được coi là thích hợp cho chức năng hoạt động như nền vận chuyển hoặc bộ đỡ của chất nền được tạo khuẩn lạc 22.

Màng thấm 20 bao gồm nhiều lỗ rỗng 28 và được định vị trên nền vận chuyển 18 và chất nền 22 được định vị trên màng thấm 20. Màng thấm 20 giữ chất nền 22 và điều chỉnh sự phát triển đồng đều của thể sợi nấm trên đó. Kích thước của nhiều lỗ rỗng 28 của màng thấm 20 có thể nằm trong khoảng từ 1 micrômet đến 1 milimét. Nhiều lỗ rỗng 28 được đặt cách đều trong suốt màng thấm 20 để thúc đẩy sự phát triển đồng đều và đều đặn của thể sợi nấm trên đó. Màng thấm 20 có thể phân hủy theo thiết kế hoặc có thể được lựa chọn từ một nhóm bao gồm: lưới, các sợi, nylon hoặc vật liệu khác có khả năng chống phân hủy do liên kết vật lý với nấm sống trên vật đã chết. Trong một phương án thay thế, màng 20 có thể phân hủy được theo thiết kế, chẳng hạn như nó được tiêu thụ trong quá trình phát triển của thể sợi nấm và/hoặc có thể phân hủy sinh học như chất thải hữu cơ khi chất nền bị loại bỏ sau thu hoạch.

Chất nền 22 có thể là nguồn thức ăn từ thể sợi nấm điển hình như khoai tây dextroza, lignin, hoặc xenluloza. Theo một phương án, chất nền 22 là hỗn hợp các hạt

rời rạc và chất dinh dưỡng cho sự phát triển của thể sợi nấm, cùng với độ ẩm cụ thể (nước). Theo phương án được ưu tiên, chất nền 22 bao gồm hỗn hợp các hạt gỗ cứng và gỗ mềm được bổ sung các hạt lúa mạch đen hoặc vật liệu giàu nitơ. Đối với kết cấu tối ưu được ưu tiên của sáng chế, hỗn hợp các hạt gỗ cứng và gỗ mềm bao gồm tới 95% các thành phần môi trường rắn của chất nền 22. Các hạt gỗ cứng và gỗ mềm này được bổ sung bằng hạt lúa mạch đen hoặc các vật liệu thích hợp khác giàu nitơ. Hạt lúa mạch đen hoặc vật liệu thích hợp khác chiếm từ 5 đến 15% tổng khối lượng của chất nền 22. Chất nền 22 được thay đổi nhiều hơn theo sự cân bằng pH thông qua việc bổ sung canxi cacbonat hoặc các nguồn canxi khác, sao cho chất nền 22 đủ cho sự phát triển và nhân giống tối ưu của thể sợi nấm. Nước được thêm vào chất nền 22 sao cho sự hydrat hóa của chất nền 22 cung cấp các điều kiện bão hòa thích hợp cho sự phát triển và nhân giống tối ưu của thể sợi nấm. Theo phương án này, chất nền 22 được chuẩn bị để hoạt động phù hợp với các loài nấm bao gồm các loài nấm Linh chi và nấm Tràm, các Polyporale có bậc và bao gồm tất cả các ứng viên nấm hiếu khí có nguồn gốc từ các nguồn giàu lignin và xenluloza; chẳng hạn như các loài nấm thối nâu và thối trắng nói chung. Vật liệu xốp 24 được đặt ở trên cùng của chất nền 22 và được giữ gần với màng thấm 20. Vật liệu xốp 24 bao gồm, nhưng không giới hạn, một loại vải bông được đưa vào bên trên chất nền phát triển 22. Theo một phương án, vật liệu xốp 24 có thể bao gồm các loại nylon và bông khác nhau, các loại lưới khác, chẳng hạn như lưới điện tử, lưới tổng hợp như Kevlar® ( $[-CO-C_6H_4-CO-NH-C_6H_4-NH-]_n$  của DuPont de Nemours, Inc. của Wilmington, Delaware), hoặc các vật liệu chuyên dụng khác có thể được kết hợp trực tiếp trong chất nền phát triển 22. Theo phương án này, vật liệu xốp có thể bao gồm một lớp hoặc nhiều lớp được thêm vào theo trình tự, theo các hướng khác nhau và của nhiều vật liệu duy nhất, nhằm tạo điều kiện cho đặc tính cơ học vĩ mô được thiết kế độc đáo.

Nắp 26, như được minh họa trong các Fig.1 và Fig.3, có thể làm thích ứng để gắn có thể tháo rời với (các) thành bao quanh 14 của khay 12. Nắp 26 có nhiều khe hở 30 cho phép trao đổi khí qua đó. Nhiều khe hở 30 để trao đổi khí và hơi trên nắp 26 tối thiểu là 0,2% diện tích bề mặt của nắp 26. Khi khay 12 được đậy bởi nắp 26, nó cho phép trao đổi một số khí hoặc tất cả các dạng khí, bao gồm hơi nước, cacbon đioxit, nitơ và oxy. Nhiều khe hở theo phương án này là một tập hợp các lỗ rời rạc được phân bố theo thiết kế toán học; theo một phương án khác, các lỗ này có thể được bao phủ

bởi hoặc chính chúng bao gồm lớp vật liệu thấm chọn lọc như sợi polyetylen mật độ cao kéo thành sợi nhanh, chẳng hạn như Tyvek® của DuPont de Nemours, Inc. của Wilmington, Delaware.

Khay 12 có nền vận chuyển 18, màng thấm 20 có chất nền 22, vật liệu xốp 24 và nắp 26 được tạo kết cấu để đạt được kết cấu tối ưu giúp kiểm soát chính xác thể tích, trọng lượng, diện tích bề mặt và không khí và khí trao đổi các thông số để sản xuất da dạng thể sợi nấm. Kết cấu tối ưu của phương án được ưu tiên của sáng chế là sao cho thể tích không khí trên trọng lượng chất nền là khoảng 2,65 gam chất nền trên một cm thể tích không khí và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5 g/cc. Thể tích không khí đến thể tích chất nền là từ 0,01 đến 1,0 cc/cc, thể tích không khí với diện tích chất nền là từ 0,5 đến 5,0 cc/cm<sup>2</sup>, trong đó nồng độ CO<sub>2</sub> được giữ trên 3% ở các điều kiện trạng thái ổn định, độ ẩm tương đối được giữ ở trên 40% ở các điều kiện trạng thái ổn định, và trong đó nồng độ O<sub>2</sub> được giữ dưới 20% ở các điều kiện trạng thái ổn định. Trong toàn bộ tài liệu này, thuật ngữ “thể tích không khí” có thể được sử dụng để mô tả không gian âm hoặc thể tích của khay không bị chiếm bởi chất nền. Mặc dù thông thường, thể tích không gian trống này sẽ được chứa đầy khí, và thông thường khí đó sẽ được gọi là "không khí", cần hiểu rằng bất kỳ khí nào hoặc thậm chí không có khí đều có thể chiếm thể tích đó.

Kết cấu tối ưu này thúc đẩy sự phát triển của thể sợi nấm giống da mà không có thể quả.

Kích thước của khay 12 theo một phương án là 24 inch chiều rộng x 36 inch chiều dài để tạo ra da dạng thể sợi nấm có lợi ích thương mại và khả năng tồn tại. Các giới hạn của sáng chế không bị ràng buộc bởi các kích thước này và có thể sử dụng khay có chiều rộng và chiều dài bất kỳ. Khay 12 tạo ra biểu hiện đỉnh của thể sợi nấm bên ngoài chất nền sống. Cấu tạo của khay 12 với màng thấm 20 không phản ứng với thể sợi nấm và vật liệu xốp 24 được tích hợp trực tiếp vào và bên trong chất nền 22 cho phép sự phát triển của thể sợi nấm biểu hiện ở đỉnh (sinh dưỡng) từ chất nền 22. Ngoài ra, khay 12 với màng thấm 20 không phản ứng với thể sợi nấm và vật liệu xốp 24 cung cấp một phương tiện dễ dàng loại bỏ thể sợi nấm khi muốn.

Theo một phương án của sáng chế, kích thước của khay 12 và nắp 26 có kích thước bất kỳ, chẳng hạn như nhưng không giới hạn ở chiều rộng 24 inch x chiều dài 36

inch và trọng lượng nền trên thể tích không khí nằm trong khoảng từ 0,05 đến 1,5 cc/g. Thể tích không khí trên thể tích chất nền của khay 12 là từ 0,05 đến 1,5, thể tích không khí trên diện tích chất nền là từ 0,5 đến 5 cc/cm<sup>2</sup>, tốt hơn là nồng độ CO<sub>2</sub> nên giữ trên 3% ở các điều kiện trạng thái ổn định, tốt hơn là độ ẩm tương đối được giữ trên 40% ở các điều kiện trạng thái ổn định, và tốt hơn là nồng độ O<sub>2</sub> nên giữ dưới 20% ở các điều kiện trạng thái ổn định. Theo các phương án khác, nồng độ CO<sub>2</sub> được giữ trên 4% và theo các phương án khác nữa, nồng độ CO<sub>2</sub> được giữ trên 10%.

Theo một phương án khác của sáng chế, kích thước của khay 12 và nắp 26 là các kích thước bất kỳ và thể tích không khí trên trọng lượng chất nền là từ 0,1 đến 1,0 cc/g. Thể tích không khí trên thể tích chất nền của khay là từ 0,1 đến 1,0, thể tích không khí trên diện tích bề mặt là từ 1,0 đến 2 cc/cm<sup>2</sup>, nồng độ CO<sub>2</sub> được giữ trên 4% ở các điều kiện trạng thái ổn định, độ ẩm tương đối được giữ ở trên 40% ở các điều kiện trạng thái ổn định và nồng độ O<sub>2</sub> được giữ dưới 20% ở các điều kiện trạng thái ổn định. Theo các giải pháp thay thế khác, nồng độ CO<sub>2</sub> được giữ trên 10%.

Fig.4 minh họa hình mặt cắt ngang của giá thể phát triển thể sợi nấm 10 theo phương án được ưu tiên của sáng chế. Giá thể phát triển thể sợi nấm 10 có khay 12 với nền có thể tháo rời 16, nền vận chuyển 18, màng thấm 20 có chất nền 22, vật liệu xốp 24 và nắp 26 được tạo kết cấu để đạt được kết cấu tối ưu được minh họa trên Fig.4. Kết cấu tối ưu kiểm soát chính xác khối lượng, trọng lượng, diện tích bề mặt chất nền và các thông số trao đổi khí và không khí để sản xuất da dạng thể sợi nấm.

Theo một phương án thay thế khác của sáng chế, thành bao quanh 14 của khay 12 được làm từ nhựa nhiệt dẻo và có chiều cao từ 1 đến 6 inch. Thành bao quanh 14 của khay 12 bao gồm các vật liệu có khả năng chịu nhiệt độ khử trùng được yêu cầu trong quá trình chuẩn bị chất nền phân hủy gỗ, chống xước, nhanh nhẹ và có khả năng sử dụng trong 1 đến 120 chu kỳ lặp lại hoặc nhiều hơn với mục đích sử dụng.

Theo một phương án được ưu tiên khác của sáng chế, nền 16 của khay 12 được cấu tạo theo cách mà nó có thể dễ dàng được gắn vào thành bao quanh 14 của khay 12, và liên kết với nhau để tạo thành kết nối chặt chẽ giữa không khí và nước sau khi nó đã được dán. Sau khi được liên kết với thành bao quanh 14, khay 12 có khả năng giữ thể tích phân bổ của chất nền được tạo khuẩn lạc 22 và có khả năng vận chuyển chất nền 22 trong các bước khác nhau của quá trình chuẩn bị và xử lý.

Tham khảo đến các Fig.5A và Fig.5B, hình mặt cắt ngang của giá thể phát triển thể sợi nấm 10 theo hướng thứ nhất và hướng ngược thứ hai được minh họa tương ứng. Nền 16 và nắp 26 có thể hoán đổi cho nhau dễ dàng. Theo hướng thứ nhất, nắp 26 được đặt ở trên cùng của khay 12 và gắn vào thành bao quanh 14 của khay 12. Trong kết cấu đảo ngược thứ hai, nền 16 được đặt ở trên cùng của thành bao quanh 14 và nắp 26 được gắn vào đáy của thành bao quanh 14. Khay 12 cho phép đảo ngược và đảo ngược các thành phần cấu trúc liên kết cần thiết cho sự phát triển của thể sợi nấm. Khay 12 cho phép dễ dàng di chuyển các thành phần và thay đổi chất phát triển mà không gây biến dạng cho các chất bên trong.

Theo một phương án khác của sáng chế, kích thước của khay 12 và nắp 26 có các kích thước bất kỳ, chẳng hạn như nhưng không bao gồm chiều rộng 24 inch x chiều dài 36 inch, với nắp 26 hoạt động để điều chỉnh sự trao đổi khí giữa môi trường bên trong khay 12 và môi trường bên ngoài khay 12, sao cho diện tích thấm qua của nắp 26 tương đương với nhiều khe hở 30 tương đương với diện tích 1,75 inch vuông của nắp 26, hoặc 0,2% của diện tích tỷ lệ của nắp 24 inch x 36 inch bao phủ bề mặt 22. Nắp 26 được cấu tạo theo cách có thể dễ dàng gắn vào thành 14 của khay 12, và liên kết với nhau để tạo thành một kết nối kín nước và không khí thích hợp sau khi đã được dán. Thiết kế và cấu tạo của nền 16 và nắp 26 của khay 12 theo cách mà chúng có thể dễ dàng gắn vào nhau và có thể dễ dàng tháo rời các bộ phận hoặc máy móc cố định và lắp lại với nhau khi đảo ngược các thứ tự này của trên cùng và dưới cùng của khay 12 như được minh họa trên các Fig.5A và Fig.5B.

Theo một phương án thay thế khác của sáng chế, nắp 26 và các phần tử của khay 12 có thể bao gồm các thiết bị hoặc phần tử hoạt động như cổng điện tử, trái ngược với việc sử dụng miếng dán màng. Hơn nữa, theo phương án này, màn hình điện tử có thể cho phép phân tích (và mô tả đặc tính) của khí trong thời gian thực, máy bơm không khí và bộ điều chỉnh có thể kiểm soát sự trao đổi khí và máy hút có thể được sử dụng để kiểm soát độ ẩm. Điều khiển nhiệt độ, cài đặt thay đổi, hệ thống điều khiển đáp ứng cũng có thể được sử dụng làm phương án thay thế.

Theo phương án khác nữa của sáng chế bao gồm các phần tử hoạt động hoặc được thiết kế như một phần của nắp 26 theo cách khác, có thể được thêm vào để giảm lượng mưa của nước từ độ ẩm khí quyển.

Một phương án khác của sáng chế bao gồm việc ảnh hưởng đến sự phát triển và hướng của thể sợi nấm thông qua tác động hoặc điều khiển từ xa, chẳng hạn như âm thanh hoặc rung động, bước sóng khác nhau của cả ánh sáng và âm thanh với thời lượng khác nhau, cũng như các lựa chọn thay thế khác cho hoạt động và thao tác của thể sợi nấm và sự phát triển của thể sợi nấm. Các yếu tố bao gồm ảnh hưởng thị lực, sóng âm hoặc các tín hiệu khác, tia laser, (chênh lệch áp suất khí nén hoặc thủy lực, hóa học khí quyển, tín hiệu sinh học) hoặc không khí rung hoặc bất kỳ phương tiện tác động nào khác gây ra chuyển động của thể sợi nấm tiếp xúc với chính nó như một kết quả. Theo một phương án thay thế khác, thiết bị từ tính có thể được đặt bên dưới, liên kết với quả bóng hoặc vật thể kim loại khác bên trong khay 12, có thể cuộn và di chuyển xung quanh bề mặt để thực hiện các chức năng cần thiết để chăm sóc thể sợi nấm đang phát triển.

Có thể thực hiện các sửa đổi của chất nền 22 để đạt được các thông số phát triển tương tự trong biểu hiện mà không cần lớp trung gian không phản ứng. Mặc dù có thể sử dụng vật liệu vật lý dễ thấm nước, chẳng hạn như nhưng không giới hạn ở bông, lanh, polyester, rayon, lưới kim loại, chất dẻo như latex có lỗ chân lông, nylon, len cashmere, Kevlar®, lụa, sa tanh hoặc in lụa, kết quả tương tự của sự biểu hiện xác định hoặc không biểu hiện của thể sợi nấm tại tọa độ XY cụ thể của bề mặt chất nền đang phát triển có thể được thực hiện thông qua việc sử dụng một chất kháng sinh được áp dụng cho bề mặt chất nền để tạo ra một mặt nạ xạ ảnh hoặc lưới chặn tương tự như được sử dụng trong quang khắc cho xác định các giới hạn địa vật lý thông qua các bản in âm bản. Tương tự, tia laser hoặc bộ phận gia nhiệt khác có thể được sử dụng để thiêu kết bề mặt của chất nền spong để đạt được khả năng thấm tương tự của nylon, do đó cho phép thúc đẩy, phủ định hoặc điều chỉnh sự phát triển của thể sợi nấm và thể sợi nấm thông qua cấu trúc tổng hợp này.

Fig.6 minh họa sơ đồ của phương pháp sản xuất đa dạng thể sợi nấm bằng cách sử dụng giá thể phát triển thể sợi nấm theo phương án được ưu tiên của sáng chế. Phương pháp này bao gồm các bước: cung cấp khay có thành bao quanh và nền với nền vận chuyển được tạo kết cấu để phù hợp với nó như được biểu thị tại khối 100. Bước đặt màng thấm có nhiều lỗ trên nền vận chuyển như được chỉ ra ở khối 102. Sau đó, bước đặt chất nền đã cấy chủng nấm trên màng thấm như được biểu thị ở khối 104. Bước đặt vật liệu xốp lên trên chất nền sao cho vật liệu xốp được giữ gần với màng

thấm như được chỉ ra ở khối 106 và đây khay bằng nắp để tạo ra kết cấu tối ưu để sản xuất da dạng thể sợi nấm như được chỉ ra ở khối 108 sao cho trọng lượng chất nền trên thể tích không khí là từ 0,5 đến 5 g/cc. Thể tích không khí đến thể tích chất nền là từ 0,01 đến 1,0 cc/cc, thể tích không khí với diện tích chất nền là từ 0,5 đến 5,0 cc/cm<sup>2</sup>, trong đó nồng độ CO<sub>2</sub> được giữ trên 3% ở các điều kiện trạng thái ổn định, độ ẩm tương đối được giữ ở trên 40% ở các điều kiện trạng thái ổn định, và trong đó nồng độ O<sub>2</sub> được giữ dưới 20% ở các điều kiện trạng thái ổn định; tất cả để thúc đẩy sự phát triển của thể sợi nấm mà không hình thành thể quả.

Kết cấu tối ưu kiểm soát chính xác khối lượng, trọng lượng, diện tích bề mặt chất nền và các thông số trao đổi khí và không khí để sản xuất da dạng thể sợi nấm. Phương pháp này cung cấp sự biểu hiện đỉnh của thể sợi nấm bên ngoài chất nền sống và cho phép dễ dàng loại bỏ thể sợi nấm khi muốn.

Mô tả ở trên về phương án được ưu tiên theo sáng chế đã được trình bày cho mục đích minh họa và mô tả. Nó không có ý định là giới hạn toàn bộ hoặc giới hạn sáng chế ở dạng chính xác được bộc lộ. Nhiều sửa đổi và biến thể là có thể trong hướng dẫn nêu trên. Nó được dự định rằng phạm vi của sáng chế không bị giới hạn bởi mô tả chi tiết này, mà bởi các điểm yêu cầu bảo hộ và tương đương với các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm dưới đây.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

### 1. Giá thể phát triển thể sợi nấm, bao gồm:

khay có nền vận chuyển được tạo kết cấu để vừa với khay, màng thấm có nhiều lỗ rỗng được bố trí trên nền vận chuyển, chất nền được cấy với chủng nấm được đặt trên màng thấm, vật liệu xốp được đặt trên bề mặt của chất nền và nắp được gắn vào khay để tạo thành kết cấu tối ưu sao cho trọng lượng chất nền với thể tích không gian trống của khay là từ 0,5 đến 5,0 g/cc, thể tích không gian trống của khay với thể tích chất nền là từ 0,01 đến 1,0, thể tích không gian trống của khay với diện tích bề mặt là từ 0,5 đến 5,0 cc/cm<sup>2</sup>, trong đó nồng độ CO<sub>2</sub> được giữ trên 3% ở các điều kiện trạng thái ổn định, độ ẩm tương đối được giữ trên 40% ở điều kiện trạng thái ổn định, và trong đó nồng độ O<sub>2</sub> được giữ dưới 20% ở điều kiện trạng thái ổn định để thúc đẩy sự phát triển của thể sợi nấm mà không có thể quả.

2. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 1, trong đó khay bao gồm ít nhất một trong số các thành bao quanh, nắp nêu trên, hoặc nền có thể điều chỉnh cho phù hợp để gắn có thể tháo rời với thành bao quanh.

3. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 1, trong đó số lượng các lỗ trên màng thấm sẽ điều chỉnh sự phát triển đồng đều của thể sợi nấm.

4. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 1, trong đó khay thể hiện các thuộc tính vật lý cung cấp nhiệt độ khử trùng, khả năng xâm chiếm chất nền và chống trầy xước, và đồng thời loại bỏ nhu cầu vận chuyển chất nền giữa các vật chứa khác nhau.

5. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 1, trong đó nắp bao gồm nhiều khe hở trao đổi khí.

6. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 5, trong đó nhiều khe hở trao đổi khí nằm ở mức tối thiểu là 0,2% diện tích bề mặt của nắp.

7. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 1, trong đó màng thấm được chọn từ nhóm bao gồm: lưới, sợi và nylon.

8. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 1, trong đó chất nền bao gồm hỗn hợp các hạt gỗ cứng và hạt gỗ mềm được bổ sung các hạt giàu nitơ.

9. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 1, trong đó trọng lượng chất nền so với thể tích không gian trống của khay là từ 0,75 đến 4,0 g/cc, thể tích không gian trống của khay so với thể tích chất nền là từ 0,1 đến 0,45, thể tích không gian trống của khay

trên diện tích chất nền nằm trong khoảng từ 1,5 đến 3,0 cc/cm<sup>2</sup>.

10. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 1, trong đó cấu tạo của khay với màng thấm không phản ứng với thể sợi nấm và vật liệu xốp được tích hợp trực tiếp vào và bên trong chất nền cho phép sự phát triển của thể sợi nấm biểu hiện một cách tự nhiên từ chất nền và dễ dàng loại bỏ các thể sợi nấm.

11. Giá thể phát triển thể sợi nấm để sản xuất tối ưu thể sợi nấm nguyên chất hoặc hỗn hợp thể sợi nấm với các đặc tính có thể dự đoán được kiểm soát, bao gồm:

khay có thành bao quanh và nền được gắn liền;

nền vận chuyển được tạo kết cấu để vừa với khay và có thể điều chỉnh cho phù hợp để đỡ trọng lượng của chất nền được cấy với chủng nấm tạo ra thể sợi nấm;

màng thấm có nhiều lỗ rỗng nằm trên nền vận chuyển, màng thấm giữ chất nền và cung cấp cho sự phát triển đồng đều của thể sợi nấm;

vật liệu xốp được đặt ở trên cùng của chất nền, vật liệu xốp được giữ gần với màng thấm; và

nắp có thể điều chỉnh cho phù hợp để gắn có thể tháo rời vào thành bao quanh của khay để tạo thành kết cấu tối ưu sao cho trọng lượng chất nền với thể tích không gian trống của khay là từ 0,5 đến 5,0 g/cc, thể tích không gian trống của khay so với thể tích là từ 0,01 đến 1,0, thể tích không gian trống của khay với diện tích bề mặt là từ 0,5 đến 5 cc/cm<sup>2</sup>, trong đó nồng độ CO<sub>2</sub> được giữ trên 3% ở các điều kiện trạng thái ổn định, độ ẩm tương đối được giữ trên 40% ở các điều kiện trạng thái ổn định, và trong đó nồng độ O<sub>2</sub> được giữ dưới 20% trong điều kiện trạng thái ổn định để thúc đẩy sự phát triển của thể sợi nấm mà không có thể quả;

nhờ đó khay có nền vận chuyển, màng thấm có chất nền, vật liệu xốp và nắp được tạo kết cấu để đạt được kết cấu tối ưu giúp kiểm soát chính xác thể tích, trọng lượng, diện tích chất nền và các thông số trao đổi khí để tạo ra thể sợi nấm.

12. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 11 trong đó khay bao gồm vật liệu cứng được chọn từ nhóm bao gồm: nhựa, gỗ, sợi thủy tinh và kim loại.

13. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 11, trong đó khay thể hiện các thuộc tính vật lý cung cấp nhiệt độ khử trùng, giữ bề mặt bên trong nhẵn, khả năng xâm chiếm chất nền, chống trầy xước, có độ bền, có khả năng sử dụng từ 1 đến 120 chu kỳ lặp lại

của việc sử dụng và loại bỏ nhu cầu vận chuyển chất nền giữa các vật chứa khác nhau.

14. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 11, trong đó chất nền chỉ chứa nguồn thức ăn của thể sợi nấm.

15. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 11, trong đó chất nền chứa nguồn thức ăn của thể sợi nấm.

16. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 11, trong đó nắp bao gồm nhiều khe hở trao đổi khí.

17. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 11, trong đó màng thấm cho phép thể sợi nấm phát triển qua đó và được chọn từ nhóm bao gồm: lưới, sợi và nylon.

18. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 11, trong đó chất nền bao gồm hỗn hợp các hạt gỗ cứng và hạt gỗ mềm được bổ sung với các hạt vật liệu giàu nitơ.

19. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 11, trong đó khay tạo ra sự biểu hiện đỉnh của thể sợi nấm bên ngoài chất nền đang sống.

20. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 11, trong đó nền và nắp có thể hoán đổi cho nhau dễ dàng.

21. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 11, trong đó nắp có nhiều khe hở trao đổi khí chiếm ít nhất 0,2% diện tích bề mặt của nắp.

22. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 11, trong đó khay cho phép đảo ngược và quay trở lại của các thành phần cấu trúc liên kết cần thiết để phát triển thể sợi nấm.

23. Giá thể phát triển thể sợi nấm theo điểm 11, trong đó nền và nắp có thể tháo rời được.

24. Phương pháp sản xuất thể sợi nấm nguyên chất được tối ưu hóa, hiệu quả, năng suất cao và chi phí thấp hoặc hỗn hợp thể sợi nấm với các đặc tính có thể dự đoán được kiểm soát, phương pháp này bao gồm các bước:

a. cung cấp khay có thành bao quanh và nền với nền vận chuyển được tạo kết cấu để vừa với khay;

b. đặt màng thấm có nhiều lỗ rỗng trên nền vận chuyển;

c. đặt chất nền đã cấy với chủng nấm trên màng thấm;

d. đặt vật liệu xếp lên trên bề mặt sao cho vật liệu xếp được giữ gần với màng thấm; và

e. đóng khay bằng nắp để tạo ra kết cấu tối ưu sao cho trọng lượng chất nền với thể tích không gian trống của khay nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5,0 g/cc, thể tích

không gian trống của khay so với thể tích chất nền là từ 0,01 đến 1,0, thể tích không gian trống của khay với diện tích bề mặt là từ 0,5 đến 5 cc / cm<sup>2</sup>, trong đó nồng độ CO<sub>2</sub> được giữ trên 3% ở các điều kiện trạng thái ổn định, độ ẩm tương đối được giữ trên 40% ở các điều kiện trạng thái ổn định, và trong đó nồng độ O<sub>2</sub> được giữ dưới 20% ở các điều kiện trạng thái ổn định để thúc đẩy sự phát triển của thể sợi nấm mà không có thể quả.

25. Phương pháp theo điểm 24 trong đó kết cấu tối ưu kiểm soát chính xác thể tích, trọng lượng, diện tích bề mặt và các thông số trao đổi khí để sản xuất da thể sợi nấm.

26. Phương pháp theo điểm 24, trong đó biểu hiện đỉnh của thể sợi nấm được tạo ra bên ngoài chất nền sống và cho phép dễ dàng loại bỏ thể sợi nấm.

27. Phương pháp theo điểm 24 cho phép đảo ngược và quay trở lại của các thành phần cấu trúc liên kết cần thiết cho sự phát triển của thể sợi nấm.

1/5

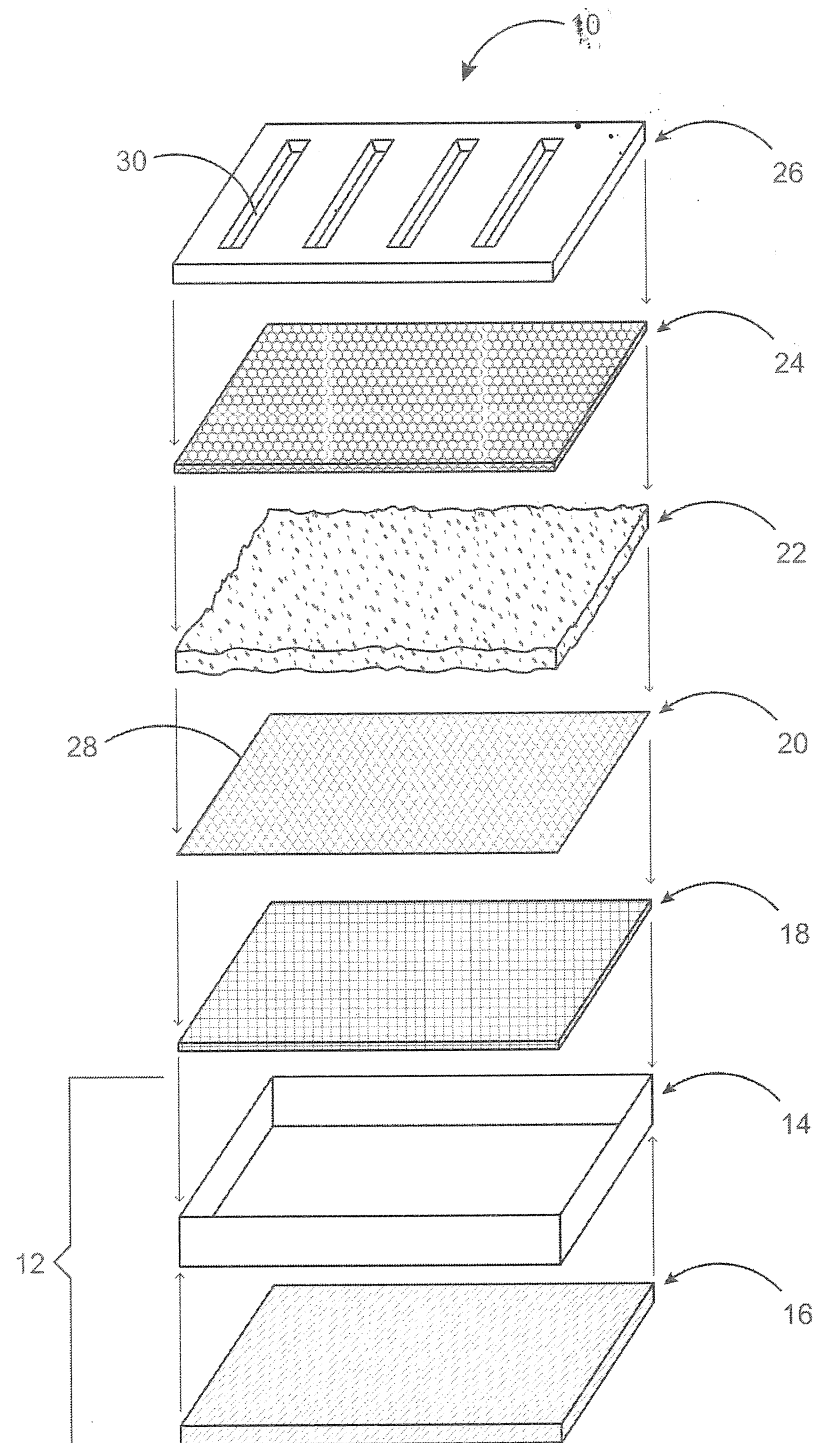


FIG. 1

2/5

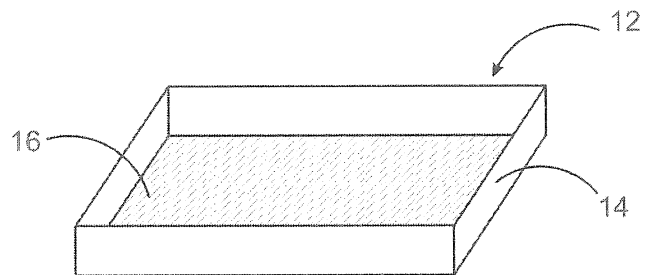


FIG. 2

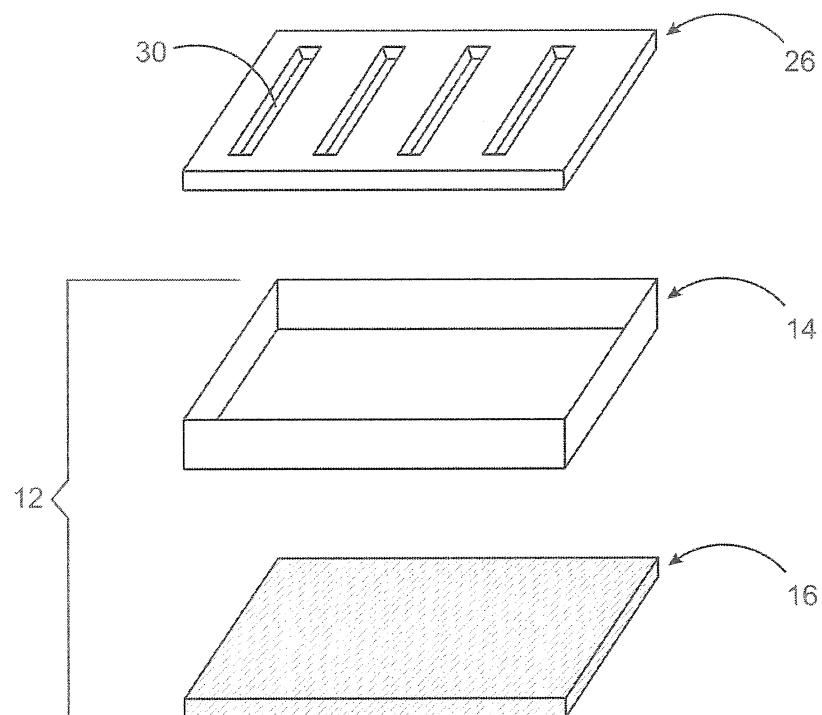


FIG. 3

3/5

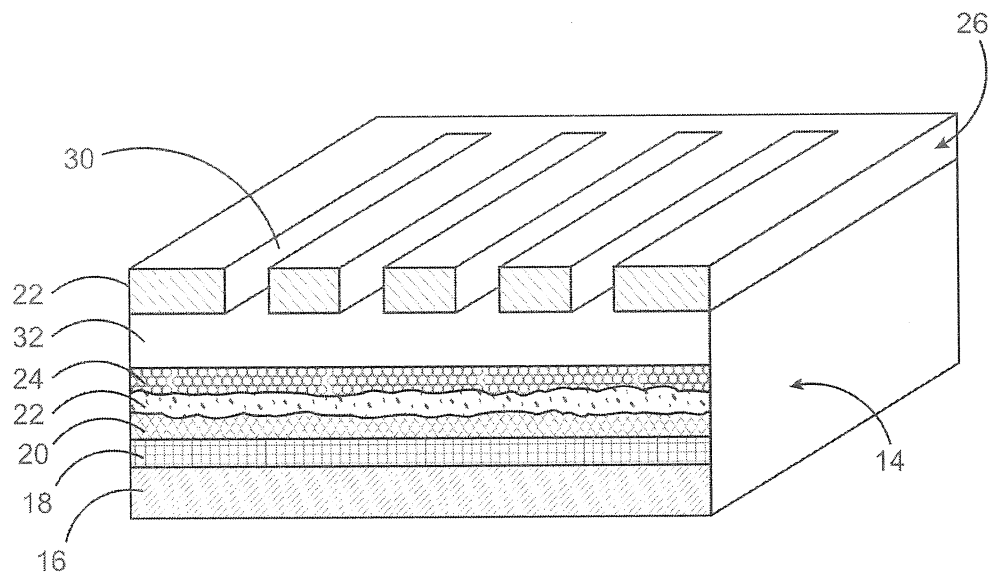


FIG. 4

4/5

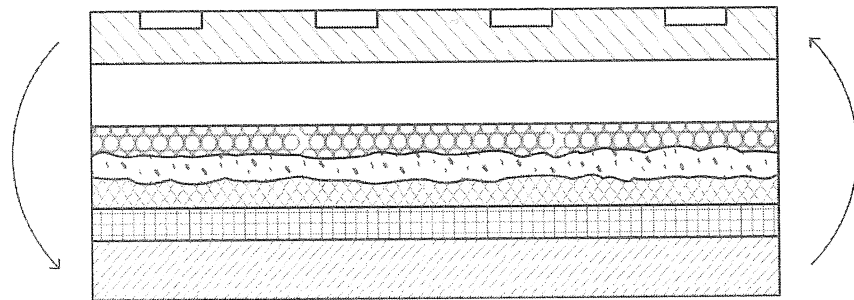


FIG. 5A

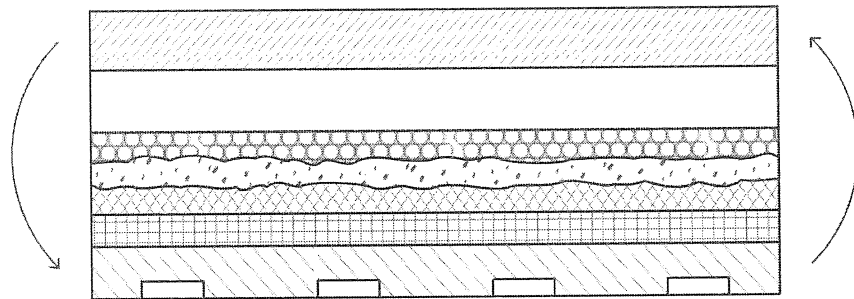


FIG. 5B

5/5

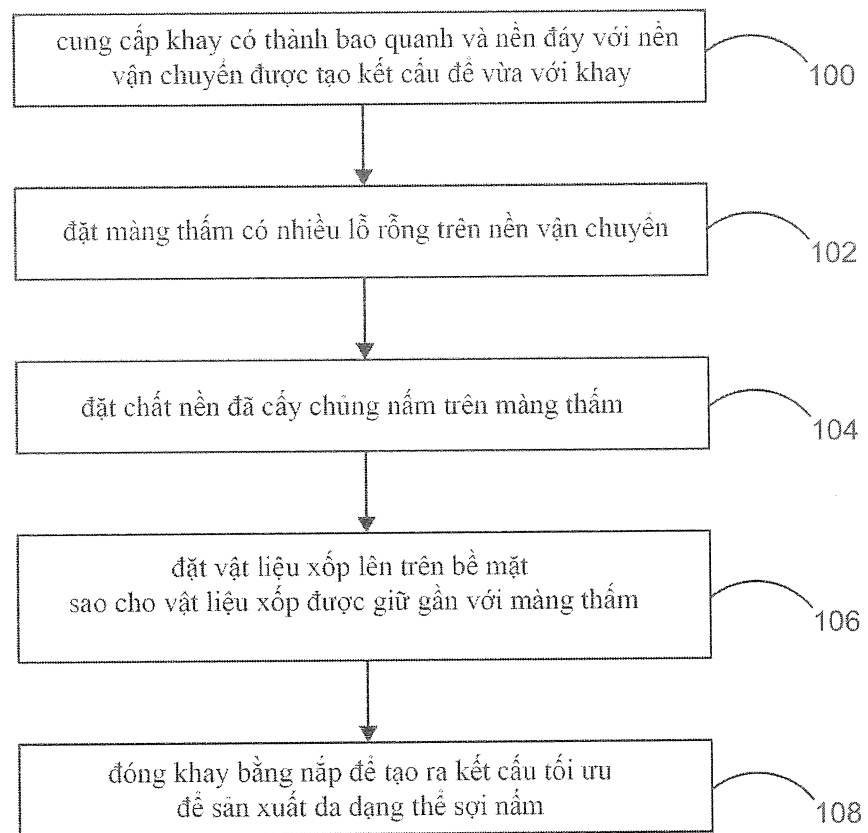


FIG. 6