



(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) 
1-0022684

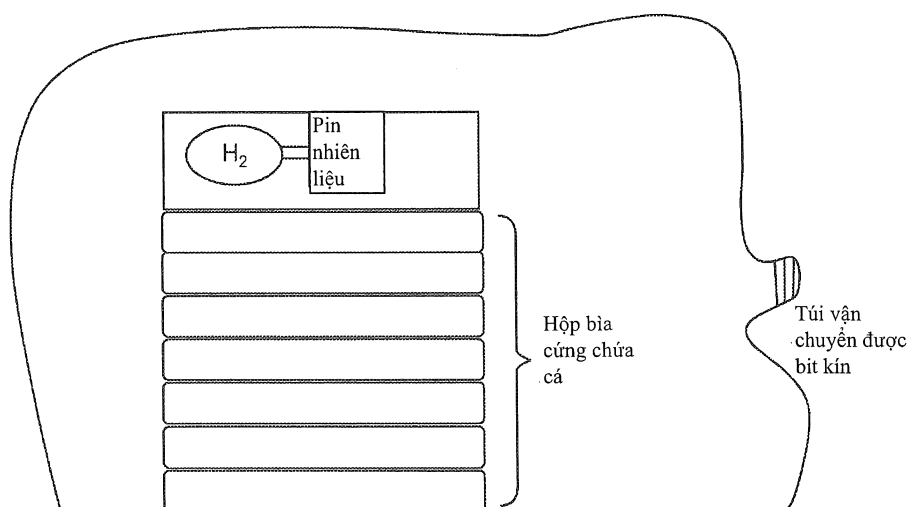
(51)⁷ **B65D 81/18, A23B 4/16**

(13) **B**

(21) 1-2012-01482 (22) 28.10.2010
(86) PCT/US2010/054421 28.10.2010 (87) WO2011/053676 05.05.2011
(30) 61/275,720 30.10.2009 US
61/256,868 30.10.2009 US
(45) 27.01.2020 382 (43) 25.03.2013 300
(73) GLOBAL FRESH FOODS (US)
967 Colton Street, Monterey, California 93940 (US) United States of America.
(72) BELL, Laurence D. (US)
(74) Công ty Luật TNHH AMBYS Hà Nội (AMBYS HANOI)

(54) **PHƯƠNG PHÁP VẬN CHUYỂN VÀ/HOẶC BẢO QUẢN THỰC PHẨM CÓ THỂ BỊ BIẾN CHẤT DO OXY HOÁ HẤP THỤ CACBON ĐIOXIT**

(57) Sáng chế đề cập đến môđun đóng gói hữu ích trong vận chuyển, bảo quản, vận chuyển và bảo quản thực phẩm dễ bị biến chất như cá tươi. Hệ thống và phương pháp đóng gói có thể được sử dụng để vận chuyển hoặc bảo quản thực phẩm trong khoảng thời gian kéo dài. Hệ thống đóng gói ưu tiên có khoảng bên trên chứa khí lớn và cấu trúc mềm dẻo và có thể sử dụng pin nhiên liệu để duy trì mức oxy giảm trong môi trường chứa nhiều cacbon đioxit bao quanh thực phẩm. Sáng chế đề cập đến phương pháp vận chuyển và/hoặc bảo quản thực phẩm có thể bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit, hữu ích để kéo dài thời gian bảo quản thực phẩm như cá tươi. Phương pháp này có thể được sử dụng để vận chuyển hoặc bảo quản thực phẩm trong khoảng thời gian kéo dài. Phương pháp ưu tiên sử dụng nguồn khí oxy thấp để duy trì mức oxy giảm trong môi trường bao quanh thực phẩm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp làm tăng thời gian bảo quản các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa như cá tươi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thời gian bảo quản các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa như cá, thịt, thịt gà, sản phẩm bánh nướng, hoa quả, ngũ cốc, và rau bị hạn chế khi có mặt môi trường không khí thông thường. Mức oxy được tìm thấy trong môi trường không khí thông thường dẫn đến các thay đổi về mùi vị, mùi thơm, màu sắc, và cấu trúc dẫn đến sự hư hỏng toàn bộ chất lượng của thực phẩm do tác động hóa học hoặc sự phát triển của các vi sinh vật gây ôi thiu hiếu khí.

Công nghệ bao gói khí quyển biến đổi (MAP) được sử dụng để cải thiện thời gian bảo quản và độ an toàn của thực phẩm được bảo quản bằng cách ức chế các vi sinh vật và tác nhân gây bệnh gây ôi thiu. MAP là sự thay thế môi trường không khí thông thường trong gói bảo quản thực phẩm bằng khí đơn hoặc hỗn hợp khí. Các khí được sử dụng trong MAP hầu hết thường là tổ hợp của ôxy (O_2), nitơ (N_2), và cacbon đioxit (CO_2). Trong hầu hết các trường hợp, tác dụng kìm hãm vi khuẩn thu được bằng sự kết hợp của nồng độ O_2 giảm và CO_2 tăng (Farber, J. M. 1991. Microbiological aspects of modified-atmosphere packaging technology: a review. J. Food Protect. 54:58-70).

Trong các hệ thống MAP truyền thống, thành phần khí MAP không được hoạt động sau khi ban đầu thay thế môi trường không khí thông thường. Do đó, thành phần khí có trong gói thực phẩm dường như thay đổi quá thời gian. Sự thay đổi phần khí trong gói hàng có thể do khuếch tán khí vào và ra khỏi sản phẩm, sự khuếch tán khí vào và ra khỏi gói thực phẩm, và các tác dụng chuyển hóa vi sinh vật. Trong các trường hợp nhất định, thực phẩm sẽ hấp thụ cacbon đioxit (CO_2) làm giảm lượng CO_2 trong phần khí trong gói hàng nhờ đó làm tăng đồng thời với lượng tương đối các khí khác như ôxy. Sự hấp thụ cacbon đioxit có thể dẫn đến áp suất âm trong túi vận chuyển tạo ra trạng thái “chân không” có thể có khả năng làm hư hỏng thực phẩm bởi, ví dụ, làm

giảm nồng độ cacbon đioxit xuống dưới mức có hiệu quả để ức chế sự ôi thiu của thực phẩm do vi khuẩn nhờ sự tăng nồng độ oxy dư tương ứng. Sự tạo chân không gây ra bởi sự hấp thụ CO_2 cũng có thể gây ra sự rò rỉ, đặc biệt trong các túi vận chuyển không mềm dẻo, dẫn đến sự hư hỏng.

Việc sử dụng hệ thống MAP và các kỹ thuật có liên quan được sử dụng để vận chuyển và bảo quản thực phẩm. Tuy nhiên, các hệ thống này gặp phải các hạn chế lớn về sự phân phối thực phẩm mà dễ bị ảnh hưởng do sự phân hủy ôxy hóa, như cá. Đầu tiên và quan trọng nhất, các quy trình làm mát và loại bỏ oxy của các hệ thống này được kết hợp vào vật chứa được bịt kín đơn (thường là vật chứa hàng hóa được làm lạnh-bộ phận làm mát) dẫn đến khi mở ra, toàn bộ hàng gửi bị lộ ra với các điều kiện không khí xung quanh. Điều này hạn chế khả năng chia thực phẩm vào các địa điểm phân phối khác nhau và thường đòi hỏi người mua thu được toàn bộ sản phẩm khi đã mở. Thứ hai, sự kết hợp của quy trình loại bỏ oxy vào vật chứa cho thấy rằng chỗ nứt nứt bịt kín do sơ suất hoặc vỡ vàng trong vật chứa được bịt kín làm cho toàn bộ sản phẩm có nguy cơ bị hỏng. Thứ ba, sự kết hợp các quy trình loại bỏ oxy khỏi vật chứa hàng hóa không cho phép tách khỏi các điều kiện không khí trong vật chứa trong khi bảo quản và/hoặc vận chuyển do đó hạn chế tính linh hoạt của quy trình. Thứ tư, sự bịt kín vật chứa hàng hóa gây ra các khó khăn đặc biệt khi áp suất không khí trong vật chứa trở nên nhỏ hơn áp suất bên ngoài vật chứa. Các ứng dụng MAP phổ biến nhất sử dụng cấu trúc túi nhỏ trong hộp do đó việc để bên trong túi/gói sẽ dễ bị hỏng hơn là để trong hộp/hộp bìa cứng. Túi/gói có khí được phun một hoặc nhiều lần tạo ra không khí được biến đổi theo yêu cầu trước khi bịt kín túi/gói bằng nhiệt và hộp được đóng kín. Hệ thống này có thể hoặc không thể sử dụng khoảng bên trên chứa khí dư thừa để làm đầy tràn khí như CO_2 được hấp thụ bởi các hàng hóa dễ hỏng. Khi bị ảnh hưởng bởi việc sử dụng khoảng bên trên chứa khí dư thừa thì cần phải gộp (hoặc xếp thành chồng) các gói MAP này để vận chuyển và đóng gói đưa lên tàu. Sự liên kết về cấu trúc này chỉ ra hộp bìa cứng hoặc hộp bên ngoài có thể được đóng kín quanh túi/gói hàng và được xếp thành chồng và dễ dàng đóng gói đưa lên tàu trong suốt dây chuyền cung cấp. Do đó, khoảng bên trên chứa khí “dư thừa” được thiết kế thành các cấu trúc như trên không thích hợp để ngăn cản sự giảm áp suất riêng phần CO_2 theo thời gian nhờ làm tăng oxy tương ứng.

Thêm vào đó, các hệ thống MAP truyền thống được thảo luận ở trên, các hệ thống vận chuyển thực phẩm dễ bị hỏng sử dụng pin nhiên liệu bên ngoài để loại bỏ oxy được

phát triển, như được bộc lộ trong Patent Mỹ số 6179986. Patent này không mô tả việc sử dụng pin nhiên liệu nhưng thay vì nó bộc lộ việc sử dụng bộ màng trao đổi proton (PEM) dựa trên hệ thống kiểm soát oxy điện hóa chất điện ly polyme rắn (EOC) được hoạt động khác với pin nhiên liệu và cần sử dụng nguồn điện DC. PEM hoạt động bên ngoài vật chứa được bịt kín để mở rộng nó cần đến sự thông khí ít nhất một trong các sản phẩm của phản ứng pin nhiên liệu với bên ngoài vật chứa được bịt kín. Ngoài ra, hệ thống được mô tả trong Patent '986 cần đến việc sử dụng năng lượng chuyên dụng cung cấp để tạo ra năng lượng cho pin nhiên liệu.

Các hệ thống được mô tả ở trên có nhiều nhược điểm làm cho chúng không thích hợp để vận chuyển hoặc bảo quản thực phẩm trong thời gian dài có thể biến chất do bị oxy hóa. Do đó, nhu cầu còn tồn tại đối với hệ thống cải thiện sẽ làm tăng thời gian bảo quản các nguyên liệu có thể biến chất do bị oxy hóa trong khi vận chuyển và bảo quản để tránh khỏi các nhược điểm của các kỹ thuật vận chuyển bằng tàu thủy và bảo quản thông thường. Thêm vào đó, thuận lợi là có khả năng vận chuyển và sau đó dỡ các gói kết cấu khối chứa thực phẩm được vận chuyển tại các điểm đến khác nhau mà không làm ảnh hưởng đến môi trường bảo quản trong gói.

Hơn nữa, các kết cấu này thường có kích thước nhỏ, thường sử dụng một lần (trường hợp phun khí nhiều lần) khi chúng không van hoặc ống nối bất kỳ để dễ dàng phun khí ban đầu hoặc khí bổ sung sau quy trình phun khí ban đầu. Hơn nữa, nhiều lần phun khí không thể thực hiện được về mặt kinh tế do cần đến các yêu cầu về lượng nguyên liệu đưa vào một quy trình sản xuất hợp lý. Do các kết cấu này thường nhỏ, nên các gói dễ dàng được đóng gói đưa lên tàu (thường là 40Pao hoặc nhỏ hơn), chi phí cho mỗi Pao (453,6 g) sử dụng quy trình MAP là rất cao và dẫn đến hỗn hợp khí MAP ít lý tưởng hơn để kéo dài thời gian sử dụng tối đa.

Cải tiến cho vấn đề nêu trên được bộc lộ trong đơn đăng ký sáng chế Mỹ Số 11/769944 trong đó pin nhiên liệu được kết hợp với túi vận chuyển chứa thực phẩm có thể phân hủy do oxy hóa và nguồn hydro bên trong. Pin nhiên liệu hoạt động để biến đổi oxy dư trong túi vận chuyển thành nước bằng phản ứng với hydro.

Do đó, tình trạng kỹ thuật đã biết cho đến hiện tại có thể thường đặc trưng bởi các hệ thống được bịt kín loại bỏ hoặc không loại bỏ oxy dư từ bên trong hệ thống bằng các quy trình hóa học, điện, hoặc xúc tác.

Có lợi là tránh được các nhược điểm về chức năng và kinh tế của các quy trình hiện có để loại bỏ oxy từ các hệ thống bảo quản này. Và cần phải loại bỏ oxy dư khỏi các hệ thống bảo quản trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất các túi vận chuyển, các môđun đóng gói, hệ thống, và phương pháp hữu ích để kéo dài thời gian bảo quản thực phẩm hấp thụ cacbon đioxit như cá tươi. Một khía cạnh của sáng chế đề xuất túi vận chuyển bịt kín ổn định áp suất có tính thấm oxy được giới hạn, hữu ích để vận chuyển và/hoặc bảo quản các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa. Túi vận chuyển có một hoặc nhiều pin nhiên liệu, chứa bên trong túi vận chuyển, có khả năng biến đổi hydro và oxy thành nước. Túi vận chuyển tùy ý bao gồm một bộ phận giữ thích hợp để duy trì nguồn hydro bên trong túi vận chuyển. Bộ phận giữ nguồn hydro trong túi vận chuyển ưu tiên trong hộp hoặc túi nilông được định hình để giữ nguồn hydro và, theo một vài phương án thực hiện, để giữ pin nhiên liệu. Theo các phương án thực hiện được ưu tiên, túi vận chuyển được chọn từ nhóm gồm túi vận chuyển chứa vật liệu đàn hồi, có thể phòng hoặc xếp mà không bị thủng khi xếp hoặc phòng. Theo các phương án thực hiện khác, một hoặc nhiều pin nhiên liệu và/hoặc nguồn hydro có thể ở ngoài túi vận chuyển. Khi ở ngoài túi vận chuyển, các pin nhiên liệu thông khí với túi vận chuyển.

Khía cạnh này theo sáng chế dựa trên sự phát hiện ra rằng thực phẩm hấp thụ cacbon đioxit như cá tươi có thể ảnh hưởng đáng kể và bất lợi đến thành phần khí của không khí ở phía trên cá. Theo các phương án thực hiện này, mức thấp chấp nhận được ban đầu của ví dụ, oxy, sẽ tăng khi cacbon đioxit dần bị hấp thụ dẫn đến mức oxy cao hơn trong khí còn lại. Nó có thể dẫn đến trạng thái “tạo chân không” có thể phá hủy sản phẩm một cách tiềm ẩn, và túi vận chuyển gây ra sự phá hủy cấu trúc, hoặc làm giảm nồng độ cacbon đioxit xuống dưới mức có hiệu quả ức chế sự ôi thiu do vi khuẩn.

Ở mức độ cao nhất, các lượng cacbon đioxit được hấp thụ đủ để khoảng bên trên chứa khí rất hẹp hoặc không có khoảng bên trên chứa khí còn lại sau khi bảo quản hoặc vận chuyển bằng tàu rời khỏi trạng thái chân không bất lợi.

Khía cạnh này theo sáng chế dựa trên sự phát hiện các vấn đề nêu trên có thể được giải quyết bởi môđun đóng gói hữu ích để vận chuyển và/hoặc bảo quản thực phẩm hấp thụ cacbon đioxit bao gồm túi vận chuyển bịt kín ổn định áp suất có tính thấm oxy được

giới hạn và khoảng bên trên chứa khí trong đó túi vận chuyển chứa vật liệu đàn hồi, có thể phòng hoặc xếp mà không bị thủng khi xếp hoặc phòng, thực phẩm hấp thụ cacbon đioxit, có thể phân hủy do oxy hóa, pin nhiên liệu được sử dụng kết hợp với túi vận chuyển có khả năng biến đổi hydro và oxy thành nước, nguồn hydro chứa, ưu tiên chứa bên trong túi vận chuyển và trong đó khoảng bên trên chứa khí ban đầu chiếm ít nhất 30% thể tích của túi vận chuyển và khí trong khoảng bên trên chứa khí chứa ít nhất 99% thể tích các khí khác với oxy. Theo một phương án thực hiện, khoảng bên trên chứa khí chiếm ít nhất 50% thể tích của túi vận chuyển. Theo một phương án thực hiện, khoảng bên trên chứa khí chiếm khoảng hoặc ít nhất 69% thể tích của túi vận chuyển. Theo một phương án thực hiện, khí trong khoảng bên trên chứa khí chứa ít nhất 60% thể tích cacbon đioxit. Theo một phương án thực hiện, khí trong khoảng bên trên chứa khí chứa ít nhất 90% thể tích cacbon đioxit.

Theo phương án thực hiện này, cacbon đioxit ban đầu trong khoảng bên trên chứa khí vượt quá rất nhiều so với lượng cacbon đioxit được hấp thụ bằng thực phẩm nhờ đó tạo ra sự cân bằng cho sự hấp thụ của nó. Lượng cacbon đioxit có thể được hấp thụ bởi thực phẩm trong khi bảo quản và/hoặc vận chuyển có thể được xác định theo kinh nghiệm hoặc đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật.

Khía cạnh khác theo sáng chế đề xuất hệ thống hữu ích để vận chuyển và/hoặc bảo quản các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit có một hoặc nhiều túi vận chuyển. Mỗi môđun đóng gói có một túi vận chuyển bịt kín ổn định áp suất có tính thẩm oxy được giới hạn trong đó túi vận chuyển gồm vật liệu đàn hồi, có thể phòng hoặc xếp mà không bị thủng khi xếp hoặc phòng, thực phẩm hấp thụ cacbon đioxit có thể biến chất do bị oxy hóa, pin nhiên liệu có thể biến đổi hydro và oxy thành nước, nguồn hydro, và trong đó khoảng bên trên chứa khí ban đầu chiếm ít nhất 30% thể tích của túi vận chuyển. Theo một phương án thực hiện, khoảng bên trên chứa khí ban đầu chiếm ít nhất là 50% thể tích của túi vận chuyển. Theo phương án thực hiện khác, khoảng bên trên chứa khí ban đầu chiếm khoảng hoặc ít nhất 69% thể tích của túi vận chuyển. Theo một vài phương án thực hiện, khí trong khoảng bên trên chứa khí chứa ít nhất 99% các khí khác với oxy. Theo một phương án thực hiện, khí trong khoảng bên trên chứa khí chứa ít nhất 60% thể tích cacbon đioxit. Theo một phương án thực hiện, khí trong khoảng bên trên chứa khí chứa ít nhất 90% thể tích cacbon đioxit.

Theo một vài phương án thực hiện, pin nhiên liệu và/hoặc nguồn hydro bên trong túi vận chuyển. Theo một vài phương án thực hiện, môđun đóng gói còn bao gồm bộ phận giữ thích hợp để giữ nguồn hydro bên trong túi vận chuyển; ưu tiên bộ phận giữ nguồn hydro trong túi vận chuyển là hộp hoặc túi nilông được định hình để giữ nguồn hydro và pin nhiên liệu tùy ý. Theo một vài phương án thực hiện, ngăn nguyên liệu và/hoặc nguồn hydro bên ngoài túi vận chuyển. Khi pin nhiên liệu ở bên ngoài túi vận chuyển, thông khí với túi vận chuyển và một pin nhiên liệu có thể thông khí với một hoặc nhiều túi vận chuyển và sản phẩm của pin nhiên liệu có thể ở trong hoặc ngoài túi vận chuyển.

Theo một vài phương án thực hiện, thực phẩm hấp thụ cacbon đioxit, có thể biến chất do bị oxy hóa được vận chuyển và/hoặc được bảo quản ưu tiên cá. Ưu tiên hơn, cá là cá tươi được chọn từ nhóm gồm cá hồi, cá rô tilapia, cá ngừ califoni, tôm, cá hồi, cá trê, cá vền biển, cá vược biển, cá vược có sọc, cá trống đỏ, cá nục, cá êfin, cá meluc, cá bon halibut, cá tuyết, và cá hồi chấm hồng Bắc Cực. Ưu tiên hơn, cá tươi được vận chuyển và/hoặc bảo quản là cá hồi hoặc cá rô tilapia. Thực phẩm tươi dễ hỏng do đun nấu cũng giúp ích cho môi trường oxy thấp

Thêm vào đó, theo một vài phương án thực hiện, nguồn hydro là nguồn hydro trong túi nilông, nguồn hydro trong vật chứa rắn, hoặc hỗn hợp khí chứa cacbon đioxit và ít hơn 5% thể tích hydro. Theo một vài phương án thực hiện môđun đóng gói còn bao gồm quạt. Theo một vài phương án thực hiện, quạt được vận hành bởi pin nhiên liệu. Theo một vài phương án thực hiện, quạt được vận hành bởi nguồn khác.

Hệ thống, theo một vài phương án thực hiện, còn bao gồm hệ thống điều chỉnh nhiệt độ có thể ở trong hoặc ở ngoài môđun đóng gói để duy trì nhiệt độ bên trong môđun ở mức đủ để duy trì sự tươi ngon của thực phẩm.

Khía cạnh khác của sáng chế đề xuất phương pháp vận chuyển và/hoặc bảo quản các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa sử dụng môđun đóng gói được mô tả ở trên. Phương pháp bao gồm các bước loại bỏ oxy trong môđun đóng gói chứa thực phẩm hấp thụ cacbon đioxit, có thể biến chất do bị oxy hóa tạo ra môi trường oxy giảm trong môđun đóng gói, lấp đầy túi vận chuyển bởi khí oxy thấp để tạo ra khoảng bên trên chứa khí ban đầu trong đó khoảng bên trên chứa khí ban đầu chiếm ít nhất 30% thể tích của túi vận chuyển và khí trong khoảng bên trên chứa khí chứa ít nhất 99% thể tích khí

khác với oxy, bịt kín túi vận chuyển, vận hành pin nhiên liệu trong khi vận chuyển hoặc bảo quản để oxy trong túi vận chuyển được chuyển thành nước bằng phản ứng với hydro để duy trì môi trường oxy giảm trong túi vận chuyển, và vận chuyển hoặc bảo quản nguyên liệu trong túi vận chuyển. Mô đun đóng gói bao gồm túi vận chuyển bịt kín ổn định áp suất có tính thấm oxy được giới hạn trong đó túi vận chuyển gồm vật liệu đàn hồi, có thể phòng hoặc xếp mà không bị thủng khi xếp hoặc phòng, pin nhiên liệu, và nguồn hydro. Theo một phương án thực hiện, khí trong khoảng bên trên chứa khí chứa ít nhất 60% thể tích cacbon đioxit. Theo một phương án thực hiện, khí trong khoảng bên trên chứa khí chứa ít nhất 90% thể tích cacbon đioxit.

Theo một phương án thực hiện, quy trình loại bỏ oxy xảy ra trước khi bổ sung thực phẩm vào túi vận chuyển; theo một phương án thực hiện khác nó xảy ra sau khi bổ sung thực phẩm vào túi vận chuyển. Theo một vài phương án thực hiện, túi vận chuyển bao gồm các van đường ống nước và ống nối trong túi vận chuyển để phun nguồn khí oxy thấp vào túi vận chuyển để lấp đầy khoảng bên trên chứa khí. Theo một vài phương án thực hiện, túi vận chuyển được phun trước khi bật pin nhiên liệu. Pin nhiên liệu sau đó liên tục loại bỏ oxy dư.

Phương pháp có thể được sử dụng để vận chuyển hoặc bảo quản thực phẩm trong khoảng thời gian trên 100 ngày. Ví dụ, khoảng thời gian bảo quản nằm trong khoảng 5 và 50 ngày, hoặc nói cách khác, từ 5 và 45, hoặc 15 và 45 ngày. Theo một vài phương án thực hiện, phương pháp còn bao gồm sự duy trì nhiệt độ trong túi vận chuyển đủ để duy trì sự tươi ngon của nguyên liệu trong khi vận chuyển hoặc bảo quản.

Theo các phương án thực hiện được ưu tiên, phương pháp được tiến hành để môi trường oxy giảm chứa ít hơn 1% oxy, hoặc nói cách khác, môi trường oxy giảm chứa ít hơn 0,1% oxy, hoặc nói cách khác, môi trường oxy giảm chứa ít hơn 0,01% oxy.

Môi trường oxy giảm chứa cacbon đioxit và hydro; chứa cacbon đioxit và nitơ; chứa nitơ; hoặc chứa cacbon đioxit, nitơ, và hydro.

Khía cạnh khác theo sáng chế đề xuất các phương pháp loại bỏ oxy bên trong túi vận chuyển chứa thực phẩm bị hỏng do bị oxy hóa mà không cần sử dụng các quy trình hóa học, điện và/hoặc xúc tác.

Cụ thể là, khía cạnh này theo sáng chế được khẳng định dựa trên sự phát hiện các túi vận chuyển có kết cấu thích hợp cho phép phun túi vận chuyển bằng nguồn khí oxy

thấp để oxy tích tụ trong túi vận chuyển được phun khỏi túi vận chuyển trước khi đạt đến mức nồng độ ảnh hưởng bất lợi cho thực phẩm. Do đó, trong một trong các khía cạnh về phương pháp của sáng chế, đề xuất phương pháp loại bỏ oxy khỏi hộp chuyển tại chứa (các) thực phẩm bị biến chất do bị oxy hóa phương pháp bao gồm:

túi vận chuyển có lỗ hút khí bịt kín và lỗ xả ra khí bịt kín, cả hai lỗ thông này được đặt trong khoảng bên trên chứa khí của túi vận chuyển trong đó túi vận chuyển gồm có vật liệu đàn hồi, có thể phồng hoặc xẹp mà không bị thủng khi phồng hoặc xẹp;

bổ sung (các) các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa vào túi vận chuyển đã nêu với lượng để các lỗ hút vào và lỗ xả ra không bị tắc;

bịt kín túi vận chuyển;

tiến hành một hoặc nhiều lần phun ban đầu vào túi vận chuyển bằng nguồn khí oxy thấp bằng cách phun một lượng đủ nguồn khí này vào túi vận chuyển thông qua lỗ hút vào trong khi khí thoát ra qua lỗ xả ra để tạo ra khí oxy thấp trong túi vận chuyển và khoảng bên trên chứa khí với thể tích đủ để cho phép hấp thụ khí vào thực phẩm mà không làm tăng hàm lượng oxy trong khoảng bên trên chứa khí còn lại trong túi vận chuyển đến mức đã nêu bằng khoảng 1500ppm;

bịt kín lỗ hút vào và lỗ xả ra; và

tùy ý phun định kỳ túi vận chuyển bằng nguồn khí oxy thấp để sau đó phun khoảng bên trên chứa khí đủ còn lại để bù sự hấp thụ khí vào thực phẩm để nồng độ oxy trong khoảng bên trên chứa khí còn lại không vượt quá 1500ppm tại thời gian nhất định.

Theo các phương án thực hiện được ưu tiên, túi vận chuyển không chứa các thành phần bên trong bất kỳ để loại bỏ oxy khỏi túi vận chuyển như pin nhiên liệu, chất xúc tác, và tương tự.

Các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa được vận chuyển và/hoặc bảo quản ưu tiên cá. Ưu tiên hơn, cá là cá tươi được chọn từ nhóm gồm cá hồi, cá rô tilapia, cá ngừ califoni, tôm, cá hồi, cá trê, cá vền biển, cá vược biển, cá vược có sọc, cá trống đỏ, cá nục, cá êfin, cá meluc, cá bon halibut, cá tuyết, và cá hồi chấm hồng Bắc Cực. Ưu tiên nhất, cá tươi được vận chuyển và/hoặc bảo quản là cá hồi hoặc cá rô tilapia.

Cấu trúc thẳng đứng của túi vận chuyển được bộc lộ trong bản mô tả dễ dàng tối thiểu hóa các yêu cầu về không gian nằm ngang để vận chuyển số lượng tối đa các tấm

nâng hàng cạnh nhau bằng tàu thủy. Các phương án thực hiện mở rộng khoảng bên trên chứa khí theo chiều ngang không thể tiến hành được về mặt kinh tế trong quy mô lớn cộng thêm việc không có được tính chống rò rỉ chỉ cần vẫn còn lại khoảng bên trên chứa khí. Theo các phương án thực hiện nhất định, túi vận chuyển phồng theo hướng nằm ngang không nhiều hơn khoảng 20%, phần còn lại phồng bằng khí theo hướng thẳng đứng do đó tạo ra “áp suất hút vào” và chiều cao khoảng bên trên chứa khí của túi vận chuyển. Túi vận chuyển được định hình để phồng theo hướng thẳng đứng tạo ra “áp suất hút vào” ban đầu. Áp suất hút vào có thể nằm trong khoảng từ 0,1 đến khoảng 1,0 in-sơ của cột nước hoặc áp suất khí quyển ở trên. Túi vận chuyển dẻo có thể được làm dẻo hơn theo hướng thẳng đứng so với hướng nằm ngang bởi các phương pháp thông thường, như sử dụng vật liệu đàn hồi hơn theo hướng thẳng đứng.

Thêm vào đó, theo một vài phương án thực hiện, nguồn khí oxy thấp là nguồn khí bên ngoài bất kỳ có thể thích hợp để tạo ra nguồn khí vào lỗ hút vào của túi vận chuyển. Ưu tiên, nguồn khí là cacbon đioxit và, ưu tiên hơn, cacbon đioxit chứa ít hơn khoảng 1500ppm oxy. Ưu tiên hơn, cacbon đioxit được phun vào túi vận chuyển chứa ít hơn khoảng 100ppm oxy.

Túi vận chuyển, theo một vài phương án thực hiện, còn bao gồm hệ thống điều chỉnh nhiệt độ bên ngoài môđun đóng gói để duy trì nhiệt độ bên trong môđun với mức đủ để duy trì sự tươi ngon của thực phẩm.

Khía cạnh khác của sáng chế đề xuất phương pháp vận chuyển và/hoặc bảo quản các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa trong các túi vận chuyển được mô tả ở trên. Phương pháp bao gồm các bước phun oxy từ túi vận chuyển với cacbon đioxit chứa ít hơn 1500ppm oxy trong đó túi vận chuyển chứa thực phẩm có thể phân hủy do oxy hóa nhờ đó tạo ra môi trường oxy giảm trong túi vận chuyển, bịt kín túi vận chuyển, và tùy ý phun định kỳ túi vận chuyển bằng cacbon đioxit để duy trì môi trường oxy giảm trong túi vận chuyển, và vận chuyển và/hoặc bảo quản thực phẩm trong túi vận chuyển trong đó túi vận chuyển gồm có vật liệu đàn hồi, có thể xếp hoặc phồng mà không bị thủng khi xếp hoặc phồng.

Theo một phương án thực hiện, quy trình loại bỏ oxy trước khi bổ sung thực phẩm vào túi vận chuyển; theo một phương án thực hiện khác xảy ra sau khi bổ sung thực phẩm vào túi vận chuyển. Theo một phương án thực hiện, sự loại bỏ oxy có thể đạt

được bằng cách sử dụng khí phun qua các lỗ hút vào và lỗ xả ra ưu tiên được đặt vào khoảng bên trên chứa khí của túi vận chuyển. Theo một vài phương án thực hiện, có thể sử dụng nhiều lần phun khí định kỳ. Lỗ hút vào và lỗ xả ra có thể được bịt kín để sau đó túi vận chuyển được phun bằng nguồn khí oxy thấp, phía trong túi vận chuyển được cô lập. Theo một phương án thực hiện, các lỗ hút vào và lỗ xả ra là các lỗ trong đó một lỗ có thể che phủ dễ dàng và không che phủ các lỗ khi cần phun khí. Theo phương án thực hiện này, các lỗ (lỗ hút vào và lỗ xả ra) có thể được che phủ bằng cách sử dụng dây băng. Điều này cho phép các lỗ hút vào và lỗ xả ra được bịt kín và không được bịt kín một cách định kỳ. Cấu trúc này tạo điều kiện cho thực tiễn về kinh tế để sử dụng nhiều lần phun khí theo thời gian để loại bỏ oxy và làm tăng mức khí oxy thấp, như nitơ và/hoặc CO₂.

Phương pháp có thể được sử dụng để vận chuyển và/hoặc bảo quản thực phẩm trong khoảng thời gian trên 100 ngày. Theo các phương án thực hiện nhất định, phương pháp có thể được sử dụng để vận chuyển và/hoặc bảo quản thực phẩm trong khoảng thời gian trên 100 ngày. Ví dụ, khoảng thời gian bảo quản nằm trong khoảng 5 và 50 ngày, hoặc nói cách khác 15 và 45 ngày. Theo một vài phương án thực hiện, phương pháp còn bao gồm việc duy trì nhiệt độ trong túi vận chuyển đủ để giữ được sự tươi ngon của nguyên liệu trong khi vận chuyển hoặc bảo quản.

Theo các phương án thực hiện được ưu tiên, phương pháp được tiến hành để môi trường oxy giảm chứa ít hơn 2% oxy, hoặc nói cách khác, môi trường oxy giảm chứa ít hơn 1,5% oxy, hoặc nói cách khác, môi trường oxy giảm chứa ít hơn 1% oxy, hoặc nói cách khác, môi trường oxy giảm chứa ít hơn 0,1% oxy, hoặc nói cách khác, môi trường oxy giảm chứa ít 0,01% oxy. Mức oxy có thể được kiểm tra.

Môi trường oxy giảm chứa cacbon đioxit, hoặc trong một vài trường hợp, chứa cacbon đioxit và nitơ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế mô tả chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là hình phác họa môđun đóng gói được sử dụng để vận chuyển hoặc bảo quản nguyên liệu có thể biến chất do bị oxy hóa.

Fig.2 là hình phác họa hệ thống bao gồm nhiều môđun đóng gói trong vật chứa.

Fig.3 là hình phác họa một phương án thực hiện về pin nhiên liệu của thiết bị loại bỏ oxy.

Fig.4 là đồ thị chỉ ra khoảng thời gian tăng thêm mức oxy giảm sử dụng môđun đóng gói khi so sánh với hệ thống MAP chuẩn.

Fig.5 là ảnh chụp cá hồi nuôi ở Đại Tây Dương Chilê tươi được bảo quản trong môđun đóng gói khi được so sánh với hệ thống bảo quản MAP chuẩn.

Fig.6 là hình phác họa một phương án thực hiện về pin nhiên liệu của thiết bị loại bỏ oxy với thiết bị loại bỏ cacbon đioxit.

Fig.7 là ảnh chụp một phương án thực hiện về môđun đóng gói trước khi vận chuyển.

Fig.8 là ảnh chụp một phương án thực hiện về môđun đóng gói sau khi vận chuyển.

Fig.9 thể hiện túi vận chuyển để minh họa.

Fig.10 là hình phác họa túi vận chuyển được sử dụng để vận chuyển hoặc bảo quản nguyên liệu có thể biến chất do bị oxy hóa.

Fig.11 là hình phác họa hệ thống bao gồm nhiều túi vận chuyển được nối với nguồn khí oxy thấp trong tàu vận chuyển hàng hóa.

Fig.12 là ảnh của túi vận chuyển được nạp nguyên liệu có thể hư hỏng do bị oxy hóa trong tàu vận chuyển hàng hóa.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế bao gồm các hệ thống và phương pháp hữu ích để vận chuyển và bảo quản các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa. Các hệ thống và phương pháp được mô tả ở đây cho phép loại bỏ oxy, ví dụ, định kỳ hoặc liên tục, từ môi trường không khí bao quanh các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa được bảo quản trong túi vận chuyển riêng lẻ trong vật chứa vận chuyển bằng tàu thủy. Theo một vài phương án thực hiện, thực phẩm là cacbon đioxit hấp thụ các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa.

Túi vận chuyển hoặc môđun đóng gói được sử dụng theo sáng chế, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, ưu tiên không kết hợp với hệ thống điều chỉnh nhiệt độ nhưng phần nào dựa trên hệ thống điều chỉnh nhiệt độ của vật chứa vận chuyển bằng tàu thủy

trong đó chúng được vận chuyển bằng tàu thủy. Thêm vào đó, túi vận chuyển hoặc môđun đóng gói được thiết kế để chống lại hoặc bù vào sự giảm áp suất bên trong (hoặc sự tăng thêm), như sự hấp thụ khí không phải oxy (cacbon đioxit) bởi thực phẩm, trong các phương tiện vận chuyển và/hoặc hàng gửi, ví dụ, bằng cách sử dụng vật liệu đàn hồi, có thể xẹp hoặc phồng mà không bị thủng khi xẹp hoặc phồng và sử dụng thêm khoảng bên trên chứa khí trong túi vận chuyển bù vào sự hấp thụ mà không tạo ra điều kiện chân không và/hoặc cho phép hàm lượng oxy của khí trong túi vận chuyển vượt quá 1500ppm.

Sự loại bỏ theo chu kỳ hoặc liên tục oxy trong khi vận chuyển và/hoặc bảo quản cho phép môi trường oxy giảm được điều chỉnh thích hợp để giữ sự tươi ngon của nguyên liệu trong khoảng thời gian kéo dài. Kết quả là, các nguyên liệu có thể biến chất do bị oxy hóa có thể được vận chuyển và/hoặc bảo quản trong khoảng thời gian dài hơn hiện nay có thể sử dụng các kỹ thuật bảo quản và vận chuyển bằng tàu thủy thông thường. Các phương pháp được mô tả trong bản mô tả cho phép, ví dụ, sử dụng các tàu vận chuyển hàng hóa để vận chuyển các nguyên liệu có thể biến chất do bị oxy hóa, như cacbon đioxit hấp thụ các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa, ví dụ cá, đến các chợ được cung cấp bởi tàu hàng không đắt tiền hơn.

Theo một phương án thực hiện, sáng chế đề xuất các hệ thống và phương pháp hữu ích để kéo dài thời gian bảo quản các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa. Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa là không hô hấp. Thực phẩm không hô hấp không thể hô hấp. Tức là các thực phẩm này không thu nhận oxy có liên quan đến sự giải phóng cacbon đioxit. Các ví dụ về thực phẩm chuyển hóa gồm cá, thịt tươi hoặc đã được chế biến (như bò, lợn, và cừu), thịt gia cầm (như gà, gà tây, và gà nhà và gà rừng), và sản phẩm bánh nướng (như bánh mì, bánh ngô, và bánh nướng, hỗn hợp đóng gói sử dụng để tạo ra bánh mì và bánh nướng, và thực phẩm ăn nhanh làm từ ngũ cốc). Thực phẩm không hô hấp được ưu tiên được vận chuyển và/hoặc dự trữ bởi các hệ thống và phương pháp theo sáng chế gồm cá tươi hoặc đã được chế biến, như cá hồi, cá rô tilapia, cá ngừ californi, tôm, cá hồi, cá trê, cá vền biển, cá vược biển, cá vược có sọc, các trống đỏ, cá nục, cá êfin, cá meluc, cá bon halibut, cá tuyết, cá hồi chấm hồng Bắc cực, loại động vật có vỏ, và các hải sản khác. Ưu tiên hơn, thực phẩm không hô hấp là cá hồi tươi hoặc cá rô tilapia tươi, và ưu tiên nhất là thực phẩm chuyển hóa cá hồi nuôi Đại Tây Dương Chilê tươi.

Nói chung, các hệ thống và phương pháp theo sáng chế gồm túi vận chuyển, các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa được vận chuyển và/hoặc bảo quản, và nguồn khí oxy thấp phun định kỳ túi vận chuyển bởi khí oxy thấp, như cacbon đioxit, do đó loại bỏ oxy có sẵn khỏi bên trong bộ chuyển đổi để điều chỉnh môi trường khí bao quanh thực phẩm ít nhất với một phần dự trữ và/hoặc thời gian vận chuyển. Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, môi trường oxy giảm trong túi vận chuyển được tạo ra bằng cách phun môi trường trong túi vận chuyển thông qua việc sử dụng chân không và/hoặc đưa vào nguồn khí oxy thấp qua lỗ hút vào trong khi khí phía trong của túi vận chuyển được thải ra qua lỗ xả ra. Sau khi phun túi vận chuyển, lỗ hút vào và lỗ xả ra được bịt kín, và môi trường trong túi vận chuyển là môi trường oxy giảm. Tùy ý, túi vận chuyển sau đó được phun định kỳ bởi cacbon đioxit oxy cần đến trong suốt khoảng thời gian vận chuyển và/hoặc bảo quản khi có khí oxy để duy trì môi trường oxy giảm trong môđun đóng gói, do đó duy trì sự tươi ngon của nguyên liệu có thể phá hủy do bị oxy hóa. Theo các phương án thực hiện nhất định, bộ cảm biến oxy có bên trong túi vận chuyển để truyền tín hiệu cần thiết để phun bằng cacbon đioxit.

Theo một vài phương án thực hiện, các hệ thống và phương pháp theo sáng chế gồm môđun đóng gói bao gồm túi vận chuyển, các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit được vận chuyển và/hoặc bảo quản, và thiết bị loại bỏ liên tục oxy có sẵn từ bên trong túi vận chuyển khi có oxy để điều chỉnh môi trường khí bao quanh thực phẩm ít nhất một phần trong thời gian bảo quản và/hoặc vận chuyển. Thiết bị này cũng được đề cập đến dưới dạng thiết bị loại bỏ oxy. Trong một vài trường hợp, mong muốn sử dụng nhiều hơn một thiết bị loại bỏ oxy để loại bỏ hiệu quả hơn oxy khỏi môi trường trong túi vận chuyển. Các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit được đưa vào túi vận chuyển và môi trường trong túi vận chuyển được đóng gói đưa lên tàu để tạo ra môi trường oxy giảm trong túi vận chuyển. Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, môi trường oxy giảm trong túi vận chuyển được tạo ra bằng cách phun môi trường trong túi vận chuyển thông qua việc sử dụng chân không và/hoặc đưa vào nguồn khí oxy thấp. Sau khi phun túi vận chuyển, môi trường trong túi vận chuyển là môi trường oxy giảm. Túi vận chuyển được lấp đầy khí oxy thấp tạo ra khoảng bên trên chứa khí để thể tích của khoảng bên trên chứa khí lớn hơn thể tích khí được hấp thụ bằng các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit. Theo một phương án thực hiện, túi vận chuyển được lấp đầy cacbon

điôxit để khoảng bên trên chứa khí chiếm ít nhất 30% thể tích của thể tích tổng trong túi vận chuyển và khí trong khoảng bên trên chứa khí chứa ít nhất 99% thể tích cacbon điôxit. Túi vận chuyển sau đó được bịt kín. Thiết bị loại bỏ oxy hoạt động trong suốt khoảng thời gian vận chuyển và/hoặc bảo quản khi có oxy để duy trì môi trường oxy giảm trong môđun đóng gói, do đó giữ được sự tươi ngon của nguyên liệu có thể biến chất do bị oxy hóa. Tuy nhiên, lượng cacbon điôxit được sử dụng lớn hơn đáng kể so với lượng sẽ được hấp thụ bởi thực phẩm, lượng oxy trong khoảng bên trên chứa khí dựa trên % thể tích được hạn chế là có khả năng làm xẹp túi vận chuyển nếu khoảng bên trên chứa khí không đủ để tính toán sự hấp thụ cacbon điôxit.

Thuật ngữ “nguồn khí oxy thấp” đề cập đến nguồn khí chứa ít hơn 1000ppm oxy; ưu tiên, ít hơn 100ppm oxy; và ưu tiên hơn, ít hơn 10ppm oxy. Nguồn khí oxy thấp ưu tiên chứa CO₂ hoặc hỗn hợp khí chứa CO₂ dưới dạng một thành phần trong các thành phần của nó. CO₂ không màu, không mùi, không cháy, và kìm hãm vi khuẩn và không để lại cặn gây độc trên thực phẩm. Theo một phương án thực hiện, nguồn khí oxy thấp là 100% CO₂. Theo một phương án thực hiện khác, nguồn khí oxy thấp là hỗn hợp chứa CO₂ và nitơ hoặc khí trơ khác. Các ví dụ về khí trơ gồm, nhưng không giới hạn với, argon, kripton, heli, nitric oxit, thuốc tê, và xenon. Sự nhận biết nguồn khí oxy thấp có thể được thay đổi thích hợp với thực phẩm và được rõ bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, nguồn khí oxy thấp được sử dụng để vận chuyển và bảo quản cá hồi ưu tiên bằng 100% CO₂. Các loại cá khác, như cá rô tilapia ưu tiên được bảo quản hoặc vận chuyển bằng tàu thủy sử dụng 60% CO₂ và 40% nitơ dưới dạng nguồn khí oxy thấp.

Như được mô tả ở trên, túi vận chuyển bịt kín ổn định áp suất có tính thẩm oxy được giới hạn bao gồm vật liệu đàn hồi, có thể phòng hoặc xẹp mà không bị thủng khi xẹp hoặc phòng hoặc túi vận chuyển gồm có vật liệu rắn. Các túi vận chuyển này, nói chung, được cấu tạo bởi vật đúc dẻo hoặc tấm nhựa ép thổi.

Các vật liệu của túi vận chuyển dẻo, có thể xẹp hoặc phòng sử dụng trong sáng chế là các vật liệu có tính thẩm oxy được giới hạn. Các vật liệu có tính thẩm oxy được giới hạn có tốc độ truyền oxy (OTR) nhỏ hơn 10 xentimet khối/100 inơ vuông/24 giờ/atm, các vật liệu ưu tiên hơn có tính thẩm oxy được giới hạn là các vật liệu có OTR nhỏ hơn 5 xentimet khối/100 inơ vuông/24 giờ/atm, ngay cả các vật liệu ưu tiên hơn

trong các vật liệu có tính thấm oxy được giới hạn có OTR nhỏ hơn 2 xentimet khối/100 inơ vuông/24 giờ/atm; các vật liệu ưu tiên nhất có tính thấm oxy được giới hạn là các vật liệu có OTR nhỏ hơn 1 xentimet khối/100 inơ vuông/24 giờ/atm. Danh sách các vật liệu không toàn diện có thể được sử dụng để tạo thành túi vận chuyển dẻo, có thể phồng hoặc xẹp được chỉ ra trong Bảng 1.

Bảng 1

Vật liệu	Tốc độ truyền hơi ẩm (MVTR)	Tốc độ truyền oxy OTR
	(gm/100 sq. trong./24 giờ)	(c.c./100 sq. trong./24 giờ/atm)
Nhựa saran 1mil	0,2	từ 0,8 đến 1,1
Nhựa saran HB 1mil	0,05	0,08
Saranex 142mil	0,2	0,5
Aclar 33C .75mil (mức mililit)	0,035	7
Barex 210 1mil	4,5	0,7
Polyeste 48 Ga.	2,8	9
50 M-30 Màng Polyeste	2,8	9
50 M-30 PVDC Polyeste được bọc	0,4	0,5
Polyeste được bọc kim loại 48 Ga.	0,05	từ 0,08 đến 0,14
Nilông 1mil	từ 19 đến 20	2,6
Nilông được bọc kim loại 48 Ga.	0,2	0,05
PVDC-Nilông 1mil	0,2	0,5
250 K Cello	0,5	0,5
195 MSBO Cello	từ 45 đến 65	từ 1 đến 2
LDPE 2mil	0,6	275
Opp .9 mil	0,45	80
EVAL, Biax 60 Ga.	2,6	0,03
EVAL EF-E 1mil	1,4	0,21
EVAL EF-F 1mil	3,8	0,025
Benyl H 60 Ga	0,7	0,4
PVC 1mil	từ 4 đến 5	từ 8 đến 20
Polycarbonat 1mil	9	160

Vật liệu	Tốc độ truyền hơi ẩm (MVTR)	Tốc độ truyền oxy OTR
	(gm/100 sq. trong./24 giờ)	(c.c./100 sq. trong./24 giờ/atm)
Polystyren 1mil	7,2	4800
Màng sinh học 1mil	1,7	660

Túi vận chuyển có thể còn bao gồm một hoặc nhiều nguồn khí oxy bên ngoài và tiếp xúc khí với túi vận chuyển thông qua lỗ hút vào để phun định kỳ túi vận chuyển, do đó loại bỏ oxy bất kỳ khỏi môi trường trong túi vận chuyển qua một hoặc nhiều lỗ xả ra. Oxy có thể tích lũy trong túi vận chuyển trong khi sử dụng, ví dụ, bằng cách khuếch tán qua túi vận chuyển thông qua vật liệu có tính thấm oxy được giới hạn hoặc tại nắp của túi vận chuyển. Oxy cũng có thể được giải phóng bởi các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa trong túi vận chuyển hoặc từ các vật chứa trong đó thực phẩm được đóng gói. Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, cacbon đioxit là khí cacbon đioxit có ít hơn 10ppm oxy.

Theo một vài phương án thực hiện, túi vận chuyển còn bao gồm một hoặc nhiều thiết bị loại bỏ oxy để loại bỏ liên tục oxy khỏi môi trường trong túi vận chuyển trong điều kiện có oxy. Thiết bị loại bỏ oxy duy trì môi trường oxy giảm trong túi vận chuyển bằng cách loại bỏ liên tục oxy có thể được đưa vào hệ thống sau khi túi vận chuyển được bịt kín. Ví dụ, oxy có thể được đưa vào bằng cách khuếch tán qua túi vận chuyển thông qua vật liệu có tính thấm oxy được giới hạn hoặc tại nắp của túi vận chuyển. Oxy cũng có thể được giải phóng bởi các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa trong túi vận chuyển hoặc từ các vật chứa trong đó thực phẩm được đóng gói.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, thiết bị loại bỏ oxy là pin nhiên liệu tiêu thụ oxy phân tử. Ưu tiên pin nhiên liệu là pin nhiên liệu hydro. Như được sử dụng trong bản mô tả, “pin nhiên liệu hydro” là thiết bị bất kỳ có khả năng biến đổi oxy và hydro thành nước. Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, pin nhiên liệu hoàn chỉnh ở bên trong túi vận chuyển. Điều này có thể đạt được nhờ có nguồn hydro bên trong hoặc bên ngoài túi vận chuyển hoặc môđun đóng gói. Cực dương của pin nhiên liệu nối với nguồn hydro. Nguồn hydro này cho phép tạo ra các proton và electron. Cực âm của pin nhiên liệu thông với môi trường trong túi vận chuyển (nguồn oxy). Với sự

có mặt của oxy, các proton và electron được tạo ra bởi sự tương tác của cực dương với oxy tại cực âm để tạo ra nước. Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, pin nhiên liệu không cần đến nguồn năng lượng bên ngoài để biến đổi oxy và hydro thành nước. Theo một phương án thực hiện khác, pin nhiên liệu được nối với bộ chỉ thị để chỉ báo khi pin nhiên liệu hoạt động và khi có sẵn hydro.

Theo một phương án thực hiện khác, pin nhiên liệu vật lý bên ngoài túi vận chuyển nhưng thông trực tiếp với môi trường chứa khí trong túi vận chuyển theo cách để sản phẩm được tạo ra tại cực dương và cực âm được giữ bên trong túi vận chuyển. Pin nhiên liệu có thể thông khí với một hoặc nhiều túi vận chuyển. Theo phương án thực hiện này, pin nhiên liệu được hiểu là ở bên trong túi vận chuyển từ đó sản phẩm của nó được giữ bên trong túi vận chuyển. Khi pin nhiên liệu được định vị ngẫu nhiên bên ngoài túi vận chuyển, nước được tạo ra bởi pin nhiên liệu có thể được giải phóng ra ngoài túi vận chuyển.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, nguồn hydro là khí hydro tinh khiết. Nguồn hydro ưu tiên được chứa trong túi bong bóng và túi bong bóng được chứa bên trong túi vận chuyển để toàn bộ quy trình xử lý đều diễn ra trong túi vận chuyển. Nguồn hydro ưu tiên được thông trực tiếp với cực dương của pin nhiên liệu hydro theo cách này để tạo ra hydro trong khoảng thời gian vận chuyển và bảo quản. Túi bong bóng được làm từ vật liệu bất kỳ có khả năng chứa khí hydro. Ví dụ, các vật liệu được liệt kê trong Bảng 1 có thể được sử dụng dưới dạng vật liệu nilong.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, túi bong bóng chứa nguồn hydro không nén mặc dù nguồn nén hydro có thể được sử dụng với điều kiện là nguồn nén có thể chứa trong túi bong bóng.

Theo một phương án thực hiện khác, nguồn hydro được chứa trong vật chứa rắn, như xylanh khí, chứa bên trong túi vận chuyển để toàn bộ quy trình xử lý đều diễn ra trong túi vận chuyển. Theo một phương án thực hiện này, nguồn hydro là nguồn hydro nén hoặc không nén. Vật chứa cứng được thông trực tiếp với cực dương của pin nhiên liệu hydro theo cách này để tạo ra hydro trong khoảng thời gian vận chuyển và bảo quản. Nguồn hydro được nén ưu tiên được duy trì ở áp suất lớn hơn 68947600Pa. Ưu tiên, nguồn hydro không nén, ví dụ, có áp suất không lớn hơn 275790,40Pa.

Theo các phương án thực hiện khác, nguồn hydro được tạo ra bằng phản ứng hóa học. Các ví dụ về các phương pháp hóa học tạo ra hydro được biết rõ trong lĩnh vực kỹ thuật và gồm sự giải phóng hydro bằng quy trình điện phân, gồm các phương pháp sử dụng bình điện phân PEM, bình điện phân kiềm sử dụng natri hoặc kali hydroxit, bình điện phân oxit rắn, và sự giải phóng hydro khỏi natri borohydrua. Trong mỗi trường hợp, hydro được giải phóng để hydro tạo thành có sẵn tại cực dương của pin nhiên liệu.

Theo một phương án thực hiện khác, nguồn hydro là hỗn hợp khí chứa hydro có trong môi trường của túi vận chuyển. Theo phương án thực hiện này, hỗn hợp khí ưu tiên chứa cacbon đioxit và hydro. Theo phương án thực hiện khác, hỗn hợp khí chứa nitơ và hydro. Theo phương án thực hiện khác, hỗn hợp khí chứa hydro, cacbon đioxit, và nitơ. Dự tính rằng các khí trơ khác có thể có trong hỗn hợp khí. Lượng hydro có trong hỗn hợp khí ưu tiên nhỏ hơn 10% hydro theo thể tích, ưu tiên hơn nhỏ hơn 5% hydro theo thể tích, ưu tiên nhất là nhỏ hơn 2% hydro theo thể tích. Hỗn hợp khí này được đưa vào túi vận chuyển trước, trong, hoặc sau khi đưa vào nguyên liệu có thể biến chất do bị oxy hóa và trước khi bịt kín túi vận chuyển.

Theo một vài phương án thực hiện, pin nhiên liệu có thiết bị loại bỏ cacbon đioxit thông trực tiếp với thành phần cực dương được bịt kín của pin nhiên liệu. Cacbon đioxit có hiệu quả thấm qua PEM vào tấm cực dương, nhờ đó cản trở đường vào tấm cực dương của hydro. Sự loại bỏ một ít hoặc tất cả cacbon đioxit khỏi tấm cực dương của pin nhiên liệu bởi thiết bị loại bỏ cacbon đioxit cho phép làm tăng sự tiến vào của nhiên liệu bởi hydro và do đó làm tăng các pin nhiên liệu có khả năng loại bỏ oxy khỏi môi trường của túi vận chuyển.

Có rất nhiều quy trình đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật có thể được sử dụng trong thiết bị loại bỏ cacbon đioxit. Các phương pháp gồm các quy trình hấp thụ, các quy trình hấp phụ, như các phương pháp áp suất hấp phụ chênh lệch (PSA) và nhiệt độ hấp phụ chênh lệch (TSA), và sự loại bỏ cacbon đioxit dựa trên màng. Các hợp chất có thể được sử dụng trong các thiết bị loại bỏ cacbon đioxit gồm, nhưng không giới hạn với, vôi bột, cacbon hoạt tính, lithi hydroxit, và oxit kim loại như bạc oxit, magie oxit, và kẽm oxit. Cacbon đioxit có thể cũng được loại bỏ khỏi cực dương bằng cách làm sạch cực dương bởi khí, như khí hydro hoặc hơi nước.

Theo một phương án thực hiện, thiết bị loại bỏ cacbon đioxit chứa vôi bột. Theo phương án thực hiện này, ví dụ, vôi bột chứa trong bộ lọc kiểu hộp tức là trong sự thông hơi với cực dương của pin nhiên liệu để cacbon đioxit có mặt tại tấm cực dương của pin nhiên liệu đi vào tiếp xúc với và được hấp thụ với vôi bột. Một phương án thực hiện cụ thể bao gồm hai hộp lọc vôi bột, mỗi hộp thông hơi với lối ra của cực dương. Các bộ lọc vôi bột loại bỏ dễ dàng cacbon đioxit khỏi tấm cực dương của pin nhiên liệu (Fig.6).

Túi vận chuyển có thể được định hình để tạo ra đường vào với các ống, dây, và các vật tương tự để các khí bên ngoài, như cacbon đioxit, có thể được đưa vào thông qua lỗ hút vào. Lỗ hút vào được tạo ra bằng cách sử dụng các ống nối có thể bịt kín và có thể duy trì môi trường oxy thấp trong túi vận chuyển. Theo một vài phương án thực hiện, nguồn năng lượng bên ngoài có thể được sử dụng để hoạt động các quạt và thiết bị loại bỏ oxy. Theo một phương án thực hiện cụ thể, túi vận chuyển được định hình để cho phép đưa hydro vào từ nguồn bên ngoài vào hệ thống cung cấp hydro của pin nhiên liệu bên trong. Theo một phương án thực hiện khác, nguồn hydro bên ngoài được định hướng để hỗ trợ sự làm sạch pin nhiên liệu bởi hydro.

Các thiết bị loại bỏ oxy khác với các pin nhiên liệu hydro có thể được sử dụng để loại bỏ oxy trong túi vận chuyển. Ví dụ, thiết bị hấp thụ oxy, như sắt chứa chất hấp thụ, và chất hấp phụ oxy, có thể được sử dụng. Các chất hấp thụ và chất hấp phụ oxy đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật và có bán trên thị trường. Các thiết bị loại bỏ oxy cũng gồm các thiết bị loại bỏ sử dụng các phương pháp hấp phụ áp suất chênh lệch (PSA) và các phương pháp tách màng.

Các hệ thống xúc tác, như các hệ thống sử dụng kim loại cơ bản như các chất xúc tác platin hoặc paladi, có thể được sử dụng làm thiết bị loại bỏ oxy nhưng sử dụng các bột cần thiết để tạo ra diện tích bề mặt xúc tác cao sẽ có nguy cơ nhiễm tạp. Tuy nhiên, các thiết bị này có thể được sử dụng khi dùng các bộ phận an toàn thích hợp. Các bộ phận này gồm sự gắn các chất xúc tác kim loại vào bộ phận lắp ráp điện cực màng như có trong các pin nhiên liệu PEM.

Túi vận chuyển ưu tiên còn bao gồm bộ phận giữ thích hợp để duy trì nguồn hydro để nguồn hydro được giữ ổn định trong túi vận chuyển. Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, bộ phận giữ là hộp được định hình để giữ ổn định nguồn hydro. Theo một phương án thực hiện được ưu tiên khác, bộ phận giữ được định hình để giữ cả nguồn

hydro và pin nhiên liệu. Theo các phương án thực hiện khác, bộ phận giữ là ống bọc ngoài được gắn vào thành bên trong của túi vận chuyển. Ống bọc ngoài này có khả năng giữ nguồn hydro trong túi bong bóng hoặc nguồn hydro trong vật chứa rắn cũng như các vật chứa khác thích hợp để chứa nguồn hydro. Trong trường hợp khác, nguồn hydro nối trực tiếp với cực dương của pin nhiên liệu.

Khi thiết bị loại bỏ oxy được sử dụng trong môđun đóng gói là pin nhiên liệu hydro, thì sẽ có một lượng nước, dưới dạng lỏng hoặc khí, được tạo ra như là kết quả của phản ứng của hydro và oxy. Theo một vài phương án thực hiện, do đó nước tạo ra được giải phóng vào túi vận chuyển. Có thể mong muốn trong túi vận chuyển có các phương tiện chứa đựng hoặc loại bỏ nước. Ví dụ, túi vận chuyển có thêm các thiết bị giữ nước, như khay hoặc thùng, được định hình để thu nước khi nó được tạo ra trong pin nhiên liệu. Nói cách khác, túi vận chuyển có thể chứa chất làm khô hoặc vật liệu hấp thụ được sử dụng để hấp thụ và chứa nước. Các chất làm khô và vật liệu hấp thụ đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Nói cách khác nước có thể được thông ra ngoài túi vận chuyển, do đó tạo ra môi trường thích hợp để bảo quản và vận chuyển hàng hóa được bảo quản tối ưu trong môi trường khô.

Túi vận chuyển được định hình để duy trì môi trường oxy giảm bao quanh nguyên liệu. Môi trường oxy giảm cho phép nguyên liệu được bảo quản và/hoặc vận chuyển trong khoảng thời gian kéo dài trong khi duy trì sự tươi ngon của vật liệu. Sau đó hoặc sau khi đưa vào vật liệu nhưng trước khi bịt kín túi vận chuyển, môi trường trong túi vận chuyển thường được phun thông qua việc sử dụng chân không và/hoặc đưa vào nguồn khí không chứa oxy thấp. Tại thời điểm này, môi trường trong túi vận chuyển là môi trường oxy giảm. Theo một phương án thực hiện cụ thể, mức oxy trong môi trường oxy giảm nhỏ hơn 1% oxy, hoặc nói cách khác, mức oxy trong môi trường oxy giảm nhỏ hơn 0,1% oxy, hoặc nói cách khác, mức oxy trong môi trường oxy giảm nhỏ hơn 0,01% oxy.

Sau một khoảng thời gian, mức oxy có trong túi vận chuyển hoặc môđun đóng gói giữ lại tại mức giảm do sự trao đổi khí giữa thực phẩm và môi trường túi vận chuyển đạt đến sự tối thiểu hóa hoặc ngừng lại một cách tự nhiên. Tại thời điểm này, pin nhiên liệu sẽ ngừng hoạt động. Theo một phương án thực hiện, pin nhiên liệu có thể được lập trình để ngừng hoạt động sau khoảng thời gian đầu tiên đủ để cho phép sự tối thiểu hóa

hoặc ngừng tự nhiên sự trao đổi khí. Ưu tiên, pin nhiên liệu được lập trình để ngừng hoạt động sau một khoảng thời gian giữa khoảng 0,5 và 50 giờ, ưu tiên hơn, pin nhiên liệu được đặt chương trình để ngừng hoạt động sau khoảng thời gian giữa khoảng 1 và 25 giờ; ưu tiên hơn, pin nhiên liệu được đặt chương trình để ngừng hoạt động sau khoảng thời gian giữa khoảng 2 và 15 giờ; ưu tiên hơn cả, pin nhiên liệu được đặt chương trình để ngừng hoạt động sau khoảng thời gian giữa khoảng 3 và 10 giờ.

Theo một vài phương án thực hiện, nguồn khí thấp được đưa vào túi vận chuyển trước khi túi vận chuyển được bịt kín. Nguồn khí oxy thấp ưu tiên chứa CO₂ hoặc hỗn hợp khí chứa CO₂ dưới dạng một thành phần trong các thành phần của nó. CO₂ không màu, không mùi, không cháy, và kìm hãm vi khuẩn và không để lại cặn gây độc trên thực phẩm. Theo một phương án thực hiện, nguồn khí oxy thấp là CO₂ 100%. Theo một phương án thực hiện khác, nguồn khí oxy thấp là hỗn hợp chứa CO₂ và nitơ hoặc khí trơ khác. Các ví dụ về khí trơ gồm, nhưng không giới hạn với, argon, krypton, heli, nitric oxit, nitơ oxit, và xenon. Sự nhận biết nguồn khí oxy thấp có thể được thay đổi thích hợp với thực phẩm và hiểu rõ bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, nguồn khí oxy thấp được sử dụng để vận chuyển và bảo quản cá hồi ưu tiên bằng CO₂ 100%. Các loại cá khác, như cá rô tilapia ưu tiên được bảo quản hoặc vận chuyển bằng tàu thủy sử dụng CO₂ 60% và nitơ 40% dưới dạng nguồn khí oxy thấp.

Để bù vào sự chênh lệch áp suất xuất hiện trong khi vận chuyển hoặc bảo quản trong thời gian dài, túi vận chuyển chứa thể tích của khoảng bên trên chứa khí ban đầu cho phép sự hấp thụ khí, như oxy, nguồn khí oxy thấp, ví dụ cacbon đioxit. Thuật ngữ “khoảng bên trên chứa khí ban đầu” được dùng để đề cập đến lượng thể tích khí dư trong túi vận chuyển sau khi túi vận chuyển được lấp đầy các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit. Theo một vài phương án thực hiện, khoảng bên trên chứa khí ban đầu chiếm khoảng từ 30% đến khoảng 95% thể tích bên trong của túi vận chuyển. Theo các phương án thực hiện khác, khoảng bên trên chứa khí ban đầu chiếm khoảng từ 35% đến khoảng 40% thể tích bên trong của túi vận chuyển, hoặc nói cách khác, khoảng bên trên chứa khí ban đầu chiếm khoảng từ 30% đến khoảng 35% thể tích bên trong của túi vận chuyển, hoặc nói cách khác, khoảng bên trên chứa khí ban đầu chiếm khoảng 35% thể tích bên trong của túi vận chuyển.

Cuối cùng, túi vận chuyển được lấp đầy bởi khí oxy đủ thấp để tạo ra khoảng bên trên chứa khí để thể tích của khoảng bên trên chứa khí lớn hơn thể tích của khí được hấp thụ bởi các thực phẩm để bị biến chất do oxy hóa để bù vào sự chênh lệch áp suất xuất hiện trong khi vận chuyển hoặc bảo quản kéo dài. Kết quả của sự chênh lệch áp suất có thể được quan sát trong các Fig.7 và 8. Fig.7 chỉ ra túi vận chuyển dẽo theo sáng chế được lấp đầy bởi một lượng đủ cacbon đioxit để điều chỉnh sự hấp thụ cacbon đioxit vào thực phẩm trong suốt quá trình vận chuyển và đóng gói đưa lên tàu của các túi vận chuyển và ngăn cản áp suất âm được tạo ra bởi quy trình loại bỏ oxy. Fig.8 chỉ ra túi vận chuyển tương tự trong Fig.7 sau khoảng thời gian 17 ngày vận chuyển với khoảng bên trên chứa khí giảm. Mặc dù ảnh chụp trong Fig.8 chỉ ra rằng túi vận chuyển bên phải xuất hiện được thổi phồng nhiều hơn (hoặc bị xẹp ít hơn) so với túi vận chuyển bên trái, cả hai túi vận chuyển thực tế bị xẹp như nhau khi được quan sát từ tất cả các phía. Khoảng bên trên chứa khí còn lại sau khi vận chuyển nên đủ để áp suất âm không được tạo ra khi “sự tạo chân không” này có thể làm phân hủy sản phẩm, làm giảm nồng độ cacbon đioxit xuống dưới mức có hiệu quả để ức chế sự ôi thiu do vi khuẩn và/hoặc làm tăng nồng độ oxy dư và có hiệu quả hơn đối với sự rò rỉ. Theo các phương án thực hiện nhất định nồng độ cacbon đioxit trong túi vận chuyển sau khi vận chuyển hoặc bảo quản ít nhất bằng 90%.

Túi vận chuyển được định hình để môi trường bên trong túi vận chuyển thông với thiết bị loại bỏ oxy cho phép loại bỏ liên tục oxy phân tử khỏi môi trường bên trong túi vận chuyển chỉ cần có mặt oxy trong môi trường của túi vận chuyển. Thiết bị loại bỏ oxy trong túi vận chuyển được định hình để loại bỏ oxy khỏi môi trường bên trong túi vận chuyển để mức oxy giảm xuống mức làm giảm đi sự tươi ngon hoặc sự dễ bị hỏng của vật liệu. Mức giảm oxy được duy trì bởi thiết bị loại bỏ oxy trong khoảng thời gian vận chuyển và/hoặc bảo quản. Mức oxy trong môi trường oxy giảm nhỏ hơn 1% oxy, ưu tiên hơn nhỏ hơn 0,1%, ưu tiên nhất nhỏ hơn 0,01% oxy.

Hiệu quả của các thiết bị loại bỏ oxy có thể tăng thông qua việc sử dụng quạt để tuần hoàn không khí trong túi vận chuyển do đó làm cho sự tiếp xúc giữa thiết bị loại bỏ oxy và oxy trong môi trường của túi vận chuyển trở nên thuận lợi hơn. Khi sử dụng pin nhiên liệu, quạt, theo các phương án thực hiện nhất định, có thể được định hình để hoạt động từ năng lượng được tạo ra khi pin nhiên liệu biến đổi hydro và oxy thành nước.

Trong trường hợp lỗ thủng trong tình trạng nguyên vẹn của túi vận chuyển trong đó lượng lớn không khí chứa oxy không mong muốn được đưa vào môi trường của túi vận chuyển, thiết bị loại bỏ oxy sẽ không thể loại bỏ tất cả oxy được đưa vào. Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, túi vận chuyển còn bao gồm bộ chỉ thị oxy báo cho một thiết bị khác về mức oxy thực trong túi vận chuyển vượt quá mức được mô tả khi môi trường oxy giảm.

Theo một vài phương án thực hiện, dự tính rằng nhiều lần phun bằng khí oxy thấp sẽ cho phép sự hấp thụ khí bởi thực phẩm, do đó làm giảm bớt nhu cầu về khoảng bên trên chứa khí ban đầu. Tuy nhiên, dự tính rằng hàng gửi quy mô lớn (tức là 2000 Pao thực phẩm được đóng gói trong nhiều hộp bìa cứng) một khoảng bên trên chứa khí có thể cần thiết cho sự hấp thụ khí quá nhiều ngày thực tế cho mục đích vận chuyển bằng tàu thủy.

Theo các phương án thực hiện nhất định, túi vận chuyển có thể điều chỉnh khoảng bên trên chứa khí rất rộng (chủ yếu điều chỉnh sự hấp thụ CO₂ và bảo vệ chống lại/làm chậm lại sự rò rỉ không khí), để khoảng bên trên chứa khí cùng với nhiều lần phun khí ban đầu sẽ không cần kiểm tra oxy liên tục hoặc phun khí định kỳ ngoài các lần phun khí ban đầu. Dự tính rằng các lần phun khí ban đầu có thể được tiến hành định kỳ trong khoảng thời gian 72 giờ đầu trong túi vận chuyển được bịt kín có các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa. Nói cách khác, các lần phun khí ban đầu có thể được tiến hành trong khoảng thời gian 72 giờ đầu hoặc ít hơn trong túi vận chuyển được bịt kín, hoặc nói cách khác, 60 giờ đầu, hoặc nói cách khác, 48 giờ đầu, hoặc nói cách khác, 24 giờ đầu.

Cấu trúc thẳng đứng của túi vận chuyển được bộc lộ trong bản mô tả dễ dàng tối thiểu hóa nhu cầu về không gian nằm ngang để vận chuyển bằng tàu thủy số lượng tối đa các tấm nâng hàng cạnh nhau. Các phương án thực hiện mở rộng khoảng bên trên chứa khí theo chiều ngang không thể tiến hành được về mặt kinh tế trong quy mô lớn cộng thêm việc không có được tính chống rò rỉ chỉ cần vẫn còn lại khoảng bên trên chứa khí. Theo các phương án thực hiện nhất định, túi vận chuyển phồng theo hướng nằm ngang không nhiều hơn khoảng 20%, phần còn lại phồng bằng khí theo hướng thẳng đứng do đó tạo ra “áp suất hút vào” và chiều cao khoảng bên trên chứa khí của túi vận chuyển. Túi vận chuyển được định hình để phồng theo hướng thẳng đứng tạo ra “áp

suất hút vào” ban đầu. Áp suất hút vào có thể nằm trong khoảng từ 0,1 đến khoảng 1,0 inHg của cột nước hoặc lớn hơn áp suất khí quyển ở trên.

Theo các phương án thực hiện nhất định, nguồn khí oxy thấp được đặt chương trình để phun môi trường bên trong túi vận chuyển tại khoảng thời gian nhất định trong suốt khoảng thời gian vận chuyển và/hoặc bảo quản. Theo các phương án thực hiện khác, nguồn khí oxy thấp được đặt chương trình để phun môi trường bên trong của túi vận chuyển khi mức oxy của môi trường bên trong túi vận chuyển vượt quá mức có hại cho thực phẩm. Khi bắt đầu vận chuyển và/hoặc bảo quản, oxy có thể được giải phóng bởi các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa trong túi vận chuyển hoặc từ các vật chứa trong đó thực phẩm được đóng gói.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, túi vận chuyển còn bao gồm bộ chỉ thị oxy báo cho một thiết bị khác về mức oxy thực trong túi vận chuyển vượt quá mức được mô tả dưới dạng môi trường oxy giảm. Theo các phương án thực hiện nhất định, nguồn khí oxy thấp được đặt chương trình để phun môi trường bên trong của túi vận chuyển khi mức oxy trong môi trường oxy giảm khoảng 2% oxy, ưu tiên hơn khoảng 1,5%, ưu tiên hơn khoảng 1%, ưu tiên hơn khoảng 0,1%, ưu tiên nhất khoảng 0,01% oxy, hoặc khi mức oxy vượt quá khoảng 1500ppm oxy. Theo một phương án thực hiện cụ thể, bộ cảm biến oxy, ví dụ, bộ cảm biến oxy dấu hiệu (Teledyne), được sử dụng để kiểm tra mức oxy có mặt trong môi trường của túi vận chuyển.

Túi vận chuyển tùy ý có các bộ kiểm tra để kiểm tra mức oxy, mức hydro, sự hoạt động của pin nhiên liệu, và nhiệt độ. Theo một phương án thực hiện đặc biệt, bộ cảm biến oxy, ví dụ, bộ cảm biến oxy dấu hiệu (Teledyne), được sử dụng để kiểm tra mức oxy có trong môi trường của túi vận chuyển.

Theo một vài phương án thực hiện, túi vận chuyển bao gồm hộp (tham khảo Fig.9) chứa các thiết bị gồm pin nhiên liệu, bộ chỉ thị oxy báo cho một thiết bị khác về mức oxy trong túi vận chuyển vượt quá mức được mô tả dưới dạng môi trường oxy giảm, và/hoặc bộ kiểm tra để kiểm tra mức oxy, mức hydro, sự hoạt động của pin nhiên liệu, và nhiệt độ. Hộp tùy ý còn bao gồm bộ chỉ thị có thể nhìn thấy, như ánh sáng LED, chỉ ra các vấn đề về thiết bị trong hộp để thiết bị có vấn đề hoặc hộp có thể được thay thế ngay trước khi bịt kín túi vận chuyển. Điều này tạo thuận lợi cho sự phát hiện nhanh sự không hoạt động bởi người có trình độ trung bình và cho phép thay đổi nhanh các hộp

để bảo dưỡng nhờ một kiểm tra nhỏ. Hộp cũng báo cho người sử dụng về sự có mặt của hệ thống nếu vượt quá các giới hạn về oxy hoặc nhiệt độ (thời gian và nhiệt độ), ưu tiên, sử dụng cách nối không dây, như sự truyền tần số radio, cùng với bộ chỉ thị có thể nhìn thấy, như ánh sáng LED đỏ.

Một khía cạnh khác theo sáng chế đề xuất môđun đóng gói hữu ích để vận chuyển và/hoặc bảo quản nguyên liệu có thể biến chất do bị oxy hóa. Môđun đóng gói bao gồm túi vận chuyển được định hình như được mô tả ở trên. Trong môđun đóng gói túi vận chuyển được bịt kín và chứa nguyên liệu có thể biến chất do bị oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit được vận chuyển và/hoặc bảo quản, và thiết bị loại bỏ liên tục oxy khỏi môi trường bao quanh vật liệu với điều kiện có oxy. Thiết bị được định vị trong túi vận chuyển được bịt kín. Các bộ phận điều chỉnh nhiệt độ như điều hòa không khí, gia nhiệt và các bộ phận tương tự ưu tiên không được hợp nhất trong môđun đóng gói và kích thước của môđun để vật chứa hàng hóa bao gồm các bộ phận điều chỉnh nhiệt độ đơn có thể chứa nhiều môđun. Trong các trường hợp này, có thể thực hiện được với mỗi túi vận chuyển có các môi trường khí khác nhau và các vật liệu đóng gói khác nhau.

Khía cạnh khác theo sáng chế đề xuất hệ thống vận chuyển và/hoặc bảo quản nguyên liệu có thể biến chất do bị oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit. Hệ thống còn bao gồm một hoặc nhiều môđun đóng gói, mỗi môđun đóng gói bao gồm một túi vận chuyển, các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit và thiết bị loại bỏ oxy. Môđun đóng gói và các bộ phận của chúng được mô tả ở trên.

Hệ thống hoặc túi vận chuyển được định hình để thích hợp với việc vận chuyển và/hoặc bảo quản trong tàu vận chuyển hàng hóa. Tàu vận chuyển hàng hóa nghĩa là vật chứa bất kỳ có thể được sử dụng để vận chuyển và/hoặc bảo quản hệ thống gồm, nhưng không giới hạn với, tàu vận chuyển hàng hóa đường thủy, tàu vận chuyển hàng hóa bằng xe tải (như xe có những đoạn nối nhau bằng khớp mềm dẻo để dễ quay), toa chở khách, và máy bay có khả năng vận chuyển vật chở hàng. Theo một vài phương án thực hiện, túi vận chuyển còn bao gồm thiết bị để kiểm tra và/hoặc ghi chép nhiệt độ của hệ thống hoặc vật chứa. Các thiết bị này có bán trên thị trường từ các nhà sản xuất gồm Sensitech, Temptale, Logtag, Dickson, Marathon, Testo, và Hobo.

Như được chỉ ra ở trên, một hoặc nhiều túi vận chuyển hoặc môđun đóng gói có thể được sử dụng trong tàu vận chuyển hàng hóa đơn và, do đó, mỗi tàu có thể được

định hình để có môi trường khí khác nhau cũng như thực phẩm khác nhau. Hơn nữa, khi phân phối, khe hở của tàu vận chuyển vận chuyển hàng hóa không dẫn đến sự phá vỡ khí quyển bên trong của túi vận chuyển bất kỳ hoặc môđun đóng gói và, do đó, một hoặc nhiều túi vận chuyển hoặc môđun đóng gói có thể được phân phối tại một vị trí và các môđun khác ở (các) vị trí khác nhau. Kích thước của mỗi túi vận chuyển hoặc môđun đóng gói có thể được định hình trước khi hàng gửi tương ứng với lượng thực phẩm theo yêu cầu của mỗi người mua. Như được hiểu theo cách thông thường, các túi vận chuyển hoặc môđun đóng gói có thể ưu tiên được sắp xếp theo cỡ để chứa không ít bằng một vài aoxơ thực phẩm nhiều bằng, hoặc lớn hơn, 50000 pao, hoặc 1 tấn thực phẩm. Thêm vào đó, cấu trúc thẳng đứng dễ dàng để tối thiểu hóa nhu cầu về không gian nằm ngang để vận chuyển bằng tàu thủy một số lượng lớn các tấm nâng hàng cạnh nhau. Các phương án thực hiện mở rộng khoảng bên trên chứa khí theo chiều ngang không thể tiến hành được về mặt kinh tế trong quy mô lớn cộng thêm việc không có được tính chống rò rỉ chỉ cần vẫn còn lại khoảng bên trên chứa khí. Số lượng các môđun đóng gói trên mỗi hệ thống phụ thuộc vào cả kích thước của tàu vận chuyển hàng hóa được sử dụng để vận chuyển và/hoặc bảo quản hệ thống và kích thước của môđun đóng gói. Các ví dụ cụ thể về số lượng các môđun đóng gói đối với mỗi hệ thống được đưa ra trong bản mô tả theo các phương án thực hiện cụ thể dưới đây.

Kích thước của mỗi môđun đóng gói có thể đủ lớn để hàng gửi khoảng 500 pao hoặc nhiều hơn các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit có thể được đóng gói vào túi vận chuyển riêng lẻ. Theo một vài phương án thực hiện, khoảng 500 pao các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit có thể được đóng gói vào túi vận chuyển riêng lẻ, hoặc nói cách khác, khoảng 1000 pao, hoặc nói cách khác, khoảng 2000 pao, hoặc nói cách khác, hơn khoảng 2000 pao. Kích thước lớn này cho phép tàu vận chuyển hàng hóa đầy ắp mà không cần chồng các túi vận chuyển, do đó cần đến khoảng bên trên chứa khí. Nếu các môđun đóng gói nhỏ hơn kích thước bên trong của tàu vận chuyển hàng hóa, có thể sử dụng vật liệu làm giàn giáo để lắp các môđun đóng gói và cho phép chồng lên nhau.

Theo một phương án thực hiện khác, hệ thống bao gồm một hoặc nhiều túi vận chuyển, mỗi túi vận chuyển chứa các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit. Theo phương án thực hiện này, các túi vận chuyển được nối tách rời để tách riêng môđun chứa thiết bị loại bỏ oxy. Môđun riêng biệt cũng chứa nguồn hydro

khi thiết bị loại bỏ oxy là pin nhiên liệu hydro. Thiết bị loại bỏ oxy đóng vai trò để loại bỏ oxy khỏi tất cả các túi vận chuyển đến môđun riêng rẽ được nối. Theo phương án thực hiện này, pin nhiên liệu vật lý bên ngoài túi vận chuyển nhưng trực tiếp thông với môi trường khí của túi vận chuyển. Theo một vài phương án thực hiện, các sản phẩm được tạo ra tại cực dương và cực âm được duy trì bên trong túi vận chuyển. Theo phương án thực hiện này, pin nhiên liệu được hiểu là bên trong của túi vận chuyển khi sản phẩm của nó được duy trì trong túi vận chuyển. Theo một phương án thực hiện khác, nước được tạo ra bởi pin nhiên liệu được giải phóng ra ngoài túi vận chuyển. Theo một phương án thực hiện khác, túi vận chuyển là túi vận chuyển rắn và môđun riêng biệt chứa thêm nguồn khí để duy trì áp suất dương trong các túi vận chuyển được nối. Vật chứa tùy ý chứa các bộ kiểm tra để kiểm tra các mức oxy, mức hydro, và nhiệt độ trong các túi vận chuyển cũng như bộ chỉ thị để chỉ báo sự hoạt động của pin nhiên liệu. Theo một phương án thực hiện, môđun là hộp có kích thước bằng với các môđun đóng gói. Theo một phương án thực hiện khác, môđun được gắn vào thành, nắp, hoặc cửa của tàu vận chuyển hàng hóa được sử dụng để vận chuyển và/hoặc bảo quản hệ thống.

Theo một vài phương án thực hiện, hệ thống và/hoặc tàu vận chuyển hàng hóa còn bao gồm hệ thống làm mát để duy trì nhiệt độ của môđun đóng gói đủ để bảo quản sự tươi ngon của các thực phẩm để bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit. Nhiệt độ cần để giữ sự tươi ngon của các thực phẩm để bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit phụ thuộc vào tính chất của thực phẩm này. Một người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ biết rằng, hoặc sẽ có thể xác định, nhiệt độ thích hợp cần cho nguyên liệu được vận chuyển hoặc bảo quản trong hệ thống hoặc tàu vận chuyển hàng hóa. Để vận chuyển và/hoặc bảo quản thực phẩm nhiệt độ thường bằng khoảng 30°F (Fahrenheit). Nhiệt độ thường được duy trì trong khoảng từ 32 đến 38°F, ưu tiên hơn trong khoảng từ 32 đến 35°F, ưu tiên nhất trong khoảng từ 32 đến 33°F hoặc từ 28 đến 32°F. Ví dụ, nhiệt độ thích hợp để bảo quản cá trong khi vận chuyển hoặc bảo quản nằm trong khoảng từ 32 đến 35°F. Sự thay đổi nhiệt độ được cho phép với điều kiện là nhiệt độ được duy trì trong khoảng để bảo quản thực phẩm. Theo một vài phương án thực hiện, túi vận chuyển chứa thêm thiết bị để kiểm tra và/hoặc ghi nhiệt độ của hệ thống hoặc vật chứa. Các thiết bị này có bán trên thị trường từ các nhà sản xuất gồm Sensitech, Temptale, Logtag, Dickson, Marathon, Testo, và Hobo.

Theo một phương án thực hiện, hệ thống có khả năng duy trì môđun đóng gói ở nhiệt độ được làm lạnh để bảo quản thực phẩm. Nói cách khác, tàu vận chuyển hàng hóa được sử dụng để vận chuyển và/hoặc bảo quản hệ thống là tàu vận chuyển hàng hóa được làm lạnh có khả năng giữ môđun đóng gói ở nhiệt độ được làm lạnh để bảo quản thực phẩm.

Dự định rằng có thể mong muốn để hạn chế sự phơi nhiễm của thực phẩm với hydro dư trong khi vận chuyển hoặc bảo quản. Do đó, theo một vài phương án thực hiện, túi vận chuyển hoặc hệ thống được định hình để tối thiểu hóa sự phơi nhiễm của thực phẩm với hydro có trong môi trường của túi vận chuyển. Điều này có thể đạt được bằng cách loại bỏ hydro dư trong túi vận chuyển hoặc hệ thống bằng cách phương pháp cơ học, các phương pháp hóa học, hoặc tổ hợp của chúng. Các ví dụ về các phương pháp hóa học để loại bỏ hydro gồm việc sử dụng ống tháo hydro chứa polyme hoặc các hợp chất khác hấp thụ hydro. Các hợp chất thích hợp để sử dụng làm các chất hấp thụ hydro đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật và có bán trên thị trường (“Hydrogen Getters” Sandia National Laboratories, New Mexico; REB Research & Consulting, Ferndale, MI.). Các hợp chất có thể có trong túi vận chuyển hoặc có thể thông trực tiếp với cực âm của pin nhiên liệu.

Hydro dư có thể bị giới hạn bằng cách sử dụng các phương tiện cơ học, gồm việc sử dụng các van khóa hoặc các van một chiều hoặc ngắt dòng hydro vào môi trường của túi vận chuyển. Sự biến đổi hydro có thể điều chỉnh bằng cách sử dụng bộ cảm biến oxy được nối với nguồn hydro để hạn chế tối thiểu hoặc loại bỏ dòng hydro khi mức oxy thấp hơn giá trị đã cho tối thiểu.

Khía cạnh khác theo sáng chế đề xuất các phương pháp vận chuyển và/hoặc bảo quản các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit. Các phương pháp sử dụng các môđun đóng gói và hệ thống như được mô tả ở trên. Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, phương pháp bao gồm loại bỏ oxy trong môđun đóng gói sau khi đưa vào các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit để tạo ra môi trường oxy giảm trong môđun đóng gói. Thêm vào đó các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit, môđun đóng gói bao gồm túi vận chuyển được bịt kín có khả năng ổn định áp suất có tính thấm oxy được giới hạn và thiết bị loại bỏ oxy. môi trường oxy giảm trong môđun đóng gói được tạo ra, ví dụ, bằng cách phun

môi trường trong túi vận chuyển thông qua việc sử dụng chân không và/hoặc đưa nguồn khí oxy thấp vào để phun túi vận chuyển. Sau khi phun túi vận chuyển, môi trường trong túi vận chuyển là môi trường oxy giảm. Túi vận chuyển được lấp đầy khí chứa rất ít oxy để tạo ra khoảng bên trên chứa khí ban đầu để khoảng bên trên chứa khí ban đầu chiếm ít nhất khoảng 30% thể tích của túi vận chuyển và khí trong khoảng bên trên chứa khí bao gồm ít nhất 99% thể tích khí khác với oxy. Túi vận chuyển sau đó được bịt kín.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất các phương pháp vận chuyển và/hoặc bảo quản các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa. Khía cạnh này đề xuất các phương pháp được mô tả trong bản mô tả cho phép loại bỏ oxy định kỳ tùy ý khỏi môi trường không khí bao quanh các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa được bảo quản trong túi vận chuyển riêng lẻ trong vật chứa vận chuyển bằng tàu thủy.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, sáng chế bao gồm phương pháp loại bỏ oxy khỏi túi vận chuyển có (các) các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa, phương pháp bao gồm:

túi vận chuyển có lỗ hút khí bịt kín và lỗ xả ra khí bịt kín, cả hai lỗ thông này được đặt trong khoảng bên trên chứa khí của túi vận chuyển trong đó túi vận chuyển gồm có vật liệu đàn hồi, có thể phồng hoặc xẹp mà không bị thủng khi phồng hoặc xẹp;

bổ sung (các) thực phẩm bị hỏng do bị oxy hóa vào túi vận chuyển đã nêu với lượng để các lỗ hút vào và lỗ xả ra không bị tắc;

bịt kín túi vận chuyển;

tiến hành một hoặc nhiều lần phun ban đầu túi vận chuyển với nguồn khí oxy thấp bằng cách phun một lượng đủ nguồn khí này vào túi vận chuyển qua lỗ hút vào trong khi khí thoát ra qua lỗ xả ra để tạo ra không khí chứa ít oxy trong túi vận chuyển và khoảng bên trên chứa khí có thể tích đủ để hấp thụ khí vào thực phẩm mà không làm tăng hàm lượng oxy trong khoảng bên trên chứa khí còn lại trong túi vận chuyển đến mức cao hơn khoảng 1500ppm;

bịt kín lỗ hút vào và lỗ thoát; và

tùy ý phun định kỳ túi vận chuyển bằng nguồn khí oxy thấp để sau đó phun phần còn lại của khoảng bên trên chứa khí để bù vào sự hấp thụ khí vào thực phẩm để nồng độ oxy trong khoảng bên trên chứa khí còn lại không vượt quá 1500ppm tại thời điểm nhất định.

Nguồn khí oxy thấp ưu tiên chứa CO₂ hoặc hỗn hợp khí chứa CO₂ dưới dạng một thành phần khí trong các thành phần của nó. Theo một phương án thực hiện cụ thể, nguồn khí oxy thấp là CO₂ 100%. Theo một phương án thực hiện khác, nguồn khí oxy thấp là hỗn hợp chứa CO₂ và nitơ hoặc khí trơ khác. Các ví dụ về khí trơ gồm, nhưng không giới hạn với, argon, krypton, heli, nitric oxit, nitơ oxit, và xenon. Để nhận biết nguồn khí chứa rất ít oxy có thể thay đổi phù hợp với thực phẩm. Ví dụ, nguồn khí oxy thấp được sử dụng để vận chuyển và bảo quản cá hồi ưu tiên bằng CO₂ 100%. Các loại cá khác, như cá rô tilapia ưu tiên được bảo quản hoặc được vận chuyển bằng tàu thủy sử dụng CO₂ 60% và nitơ 40% dưới dạng nguồn khí chứa rất ít oxy.

Thiết bị loại bỏ oxy trong môđun đóng gói được hoạt động trong khi vận chuyển và/hoặc bảo quản với điều kiện có oxy để mức oxy còn lại thấp hơn mức dẫn đến làm giảm sự tươi ngon hoặc sự ôi thiu của vật liệu. Mức giảm oxy này được duy trì bởi thiết bị loại bỏ oxy trong khoảng thời gian vận chuyển và/hoặc bảo quản. Mức oxy trong môi trường oxy giảm nhỏ hơn 1% oxy, ưu tiên hơn nhỏ hơn 0,1%, ưu tiên nhất nhỏ hơn 0,01% oxy.

Sau một khoảng thời gian, mức oxy có trong túi vận chuyển còn lại ở mức thấp hơn do sự trao đổi khí giữa thực phẩm và môi trường trong túi vận chuyển tiến đến sự tối thiểu hóa hoặc ngừng tự nhiên. Theo một phương án thực hiện, nguồn khí oxy thấp có thể được đặt chương trình để ngừng hoạt động sau khoảng thời gian ban đầu đủ để làm giảm đến mức thấp nhất hoặc hoặc ngừng sự trao đổi khí. Ưu tiên, nguồn khí oxy thấp được đặt chương trình để ngừng hoạt động sau một khoảng thời gian giữa khoảng 0,5 và 50 giờ, ưu tiên hơn, nguồn khí oxy thấp được đặt chương trình để ngừng hoạt động sau khoảng thời gian giữa khoảng 1 và 25 giờ; ưu tiên hơn, nguồn khí oxy thấp được đặt chương trình để ngừng hoạt động sau khoảng thời gian giữa khoảng 2 và 15 giờ; ưu tiên hơn, nguồn khí oxy thấp được đặt chương trình để ngừng hoạt động sau khoảng thời gian giữa khoảng 3 và 10 giờ.

Nói cách khác, nguồn khí oxy thấp có thể được đặt chương trình để ngừng hoạt động khi đạt đến mức oxy và được duy trì thấp hơn mức được định trước. Theo một phương án thực hiện, mức oxy tiến đến và được duy trì dưới 5% oxy thể tích/thể tích, hoặc nói cách khác, mức oxy tiến đến và được duy trì dưới 1% oxy thể tích/thể tích,

hoặc nói cách khác, mức oxy tiến đến và được duy trì dưới 0,1% oxy thể tích/thể tích, hoặc nói cách khác, mức oxy tiến đến và được duy trì bên dưới khoảng 1500ppm oxy.

Theo một vài phương án thực hiện, ban đầu phun bằng nguồn khí oxy thấp đủ để duy trì môi trường oxy giảm trong khi vận chuyển và/hoặc bảo quản các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa.

Theo các phương án thực hiện trong đó pin nhiên liệu có trong môđun bên ngoài các túi vận chuyển, các môđun có thể được loại bỏ sau khoảng thời gian ban đầu đủ để tối thiểu hóa hoặc ngừng sự trao đổi khí hoặc khi mức oxy tiến đến và được duy trì dưới mức định trước theo các thông số được thảo luận ở trên. Nguồn khí bên ngoài được sử dụng để duy trì áp suất dương trong túi vận chuyển có thể được loại bỏ sau khi trao đổi khí giữa thực phẩm và môi trường trong túi vận chuyển tiến đến sự tối thiểu hóa hoặc ngừng lại một cách tự nhiên do nhu cầu phải tối thiểu hóa sự điều hòa thay đổi về áp suất trong túi vận chuyển.

Theo một phương án thực hiện được ưu tiên, phương pháp đề cập đến hệ thống vận chuyển hoặc bảo quản nguyên liệu có thể biến chất do bị oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit như được mô tả ở trên. Do đó, theo một phương án thực hiện được ưu tiên, phương pháp bao gồm việc vận chuyển hoặc bảo quản một hoặc nhiều môđun đóng gói trong vật chứa hàng hóa vận chuyển. Theo phương án thực hiện này, môđun đóng gói riêng lẻ hoặc túi vận chuyển được loại bỏ riêng khỏi hệ thống. Đặc điểm này cho phép phân phối các môđun đóng gói riêng lẻ, hoặc túi vận chuyển của môđun đóng gói, mà không làm xáo trộn tính nguyên vẹn của môđun đóng gói hoặc túi vận chuyển còn lại trong hệ thống.

Túi vận chuyển, môđun đóng gói và/hoặc hệ thống sau đó được sử dụng để vận chuyển và/hoặc bảo quản nguyên liệu có thể biến chất do bị oxy hóa, ví dụ các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit, trong khoảng thời gian kéo dài. Ưu tiên, khoảng thời gian kéo dài nằm trong khoảng giữa 1 và 100 ngày; ưu tiên hơn khoảng thời gian kéo dài nằm trong khoảng giữa 5 và 50 ngày, ưu tiên hơn khoảng thời gian kéo dài nằm trong khoảng giữa 15 và 45 ngày.

Các phương pháp được mô tả trong bản mô tả cho phép nguyên liệu có thể biến chất do bị oxy hóa được vận chuyển hoặc bảo quản trong khoảng thời gian kéo dài không thích hợp để sử dụng kỹ thuật MAP chuẩn hoặc các phương pháp bảo quản thực

phẩm tiêu chuẩn khác. Khoảng thời gian kéo dài sẽ thay đổi theo tính chất của nguyên liệu có thể biến chất do bị oxy hóa. Dự tính rằng việc sử dụng các phương pháp được bộc lộ trong bản mô tả, cá hồi tươi có thể được bảo quản hoặc vận chuyển theo cách bảo quản trong khoảng thời gian kéo dài ít nhất 30 ngày. Ngược lại, cá hồi tươi chỉ có thể được bảo quản hoặc vận chuyển theo cách bảo quản trong khoảng thời gian từ 10 đến 20 ngày khi không có môi trường oxy giảm. (Tham khảo các Ví dụ).

Phần mô tả sau đây đưa ra phương án thực hiện cụ thể có thể được sử dụng theo sáng chế. Phương án thực hiện cụ thể là một trong các dạng và cách sử dụng thích hợp theo sáng chế và không được hiểu theo cách để giới hạn sáng chế.

Sáng chế đặc biệt thích hợp để vận chuyển hoặc bảo quản cá, như cá hồi. Cụ thể là, sáng chế cho phép cá hồi được nuôi ở Chile được vận chuyển bằng tàu vận chuyển hàng hóa đến các địa điểm khác nhau ở Mỹ. Chiều dài của chuyến đi này (khoảng 30 ngày) cần sử dụng sáng chế để bảo quản sự tươi ngon của cá hồi. Trước đây, cá hồi Chile phải được vận chuyển thông qua vận tải hàng không để đến các địa điểm ở Mỹ trước khi cá hồi bị ươn.

Cá hồi được đóng gói trước vào các hộp. Mỗi hộp chứa khoảng 38,5 Pao cá hồi. Sáu mươi tư trong số các hộp này được đặt vào một túi vận chuyển. Túi vận chuyển được xếp theo cỡ khoảng 50" X 42" X 130", 42" X 50" X 130" hoặc 48" X 46" X 100" và được làm bằng vật liệu hỗn hợp poly/nylon. Túi vận chuyển quá cỡ khoảng 35% hoặc 50% tạo ra khoảng bên trên chứa khí đủ và cho phép hấp thụ CO₂ (và oxy). Túi vận chuyển có một đầu được bịt kín trước và một đầu có thể bịt kín. Túi vận chuyển được đặt tại đầu được bịt kín trước dưới tấm nâng hàng. Tấm nâng hàng được phủ bởi tấm bảo vệ để bảo vệ túi vận chuyển và tạo ra độ ổn định cho túi vận chuyển. Năm mươi tư hộp cá hồi được chồng trong túi vận chuyển. Hình phác họa túi vận chuyển được thể hiện trong Fig.1.

Hộp khác, lý tưởng có kích thước bằng nhau là hộp cá hồi được thêm vào túi vận chuyển. Hộp này chứa một hoặc nhiều pin nhiên liệu hydro và nguồn hydro. Nguồn hydro là túi bong bóng chứa hydro tinh khiết. Túi bong bóng được định hình để thông trực tiếp với các cực dương của pin nhiên liệu cho phép pin nhiên liệu hydro biến đổi

oxy trong túi vận chuyển thành nước trong khoảng thời gian vận chuyển và/hoặc bảo quản.

Hộp cũng có quạt để tuần hoàn không khí bên trong túi vận chuyển do đó tạo ra sự tiếp xúc dễ dàng giữa thiết bị loại bỏ oxy và oxy trong môi trường của túi vận chuyển. Quạt được vận hành bởi năng lượng được tạo ra khi các pin nhiên liệu biến đổi oxy thành nước hoặc bằng ắc quy riêng biệt.

Hơn nữa, hộp gồm có dụng cụ ghi nhiệt độ để ghi lại sự thay đổi nhiệt độ có thể được tiến hành trong khoảng thời gian vận chuyển và/hoặc bảo quản. Tương tự, hộp gồm có dụng cụ ghi mức oxy có thể được tiến hành trong khoảng thời gian vận chuyển và/hoặc bảo quản. Hộp cũng có bộ chỉ thị tạo ra các cảnh báo khi mức oxy trong túi vận chuyển vượt quá mức tối đa được định rõ hoặc nhiệt độ tiến tới mức tối đa được định rõ. Theo phương án thực hiện cụ thể này, bộ chỉ thị sẽ cảnh báo nếu mức oxy vượt quá 0,1% oxy và nếu nhiệt độ vượt quá 38°F. Hộp có thể có thêm thiết bị kiểm tra để kiểm tra mức hydro và vận hành pin nhiên liệu. Hộp tùy ý có thêm bộ chỉ thị có thể nhìn thấy, như đèn LED, cho biết các vấn đề về thiết bị trong hộp và cảnh báo người sử dụng về sự có mặt của hệ thống nếu vượt quá các giới hạn oxy hoặc nhiệt độ, ưu tiên, sử dụng thông tin không dây, như sự truyền tần số radio, cùng với bộ chỉ thị có thể nhìn thấy, như đèn LED.

Các hộp cá hồi và hộp sau đó được tập hợp lại (bị dồn lại và buộc bằng dây da) và túi vận chuyển được kéo lên quanh tất cả bốn phía của chồng được tập hợp với đầu mở của túi vận chuyển được gò thành vòng đệm kín nhiệt. Tiến hành phun khí với cacbon đioxit 100% cho đến khi oxy dư nhỏ hơn khoảng 5% thể tích/thể tích, và ưu tiên nhỏ hơn khoảng 1% thể tích/thể tích. Túi vận chuyển được lấp đầy bên trên bởi cacbon đioxit để khoảng bên trên chứa khí ban đầu chiếm khoảng 50 hoặc 30% thể tích của túi vận chuyển. Sau khi môi trường trong túi vận chuyển được biến đổi, chu trình bịt kín bằng nhiệt được bắt đầu và túi vận chuyển được bít kín, tạo thành môđun đóng gói. Pin nhiên liệu hoạt động trong khoảng thời gian vận chuyển và bảo quản để loại bỏ oxy bất kỳ được đưa vào môđun đóng gói bằng cách khuếch tán qua vật liệu của túi vận chuyển hoặc vòng bịt kín của túi vận chuyển. Lượng nhỏ oxy cũng có thể được giải phóng bởi cá hoặc vật liệu đóng gói trong môđun đóng gói. Loại pin nhiên liệu được sử dụng là

pin nhiên liệu PEM không cần đến nguồn điện bên ngoài để biến đổi oxy và hydro thành nước. Tham khảo Fig.3.

Môđun đóng gói được nạp vào tàu vận chuyển hàng hóa được làm lạnh cùng với môđun đóng gói khác được định hình như được mô tả. Tham khảo Fig.2. Hệ thống môđun đóng gói này được bốc xếp lên trên tàu vận chuyển hàng hóa đường thủy được làm lạnh. Tàu vận chuyển hàng hóa vận chuyển cá hồi từ Chile đến Mỹ. Sau khi đến địa điểm đến thứ nhất ở Mỹ, một số lượng nhất định môđun đóng gói được tháo khỏi tàu vận chuyển hàng hóa. Do mỗi túi vận chuyển đều có pin nhiên liệu để loại bỏ oxy, các môđun đóng gói còn lại trên tàu chuyên chở có thể được vận chuyển đến các điểm đến khác, bằng tàu vận chuyển hàng hóa đường thủy hoặc bằng tàu vận chuyển hàng hóa hàng không hoặc đường bộ thứ hai, dưới các điều kiện oxy giảm.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Hai vật chứa rắn bệ phẳng được dựng lên, một vật chứa có và một vật chứa không có pin nhiên liệu. Hai vật chứa bảo quản thực phẩm làm bằng chất dẻo chín lít với các nắp bịt kín được biến đổi để khí có thể được phun và được đưa vào liên tục (với áp suất rất thấp) vào mỗi vật chứa. Pin nhiên liệu có bán trên thị trường (hydro-Genius™ Dismantable Fuel Cell Extension Kit, mua được từ Cửa hàng bán pin nhiên liệu) được lắp đặt vào nắp của vật chứa rắn chín lít để hydro cũng có thể được đưa vào trực tiếp từ bên ngoài của vật chứa rắn trực tiếp vào phía cực dương (điểm cuối) của pin nhiên liệu. Phía cực âm của pin nhiên liệu phù hợp với tấm dòng đối lưu cho phép khí các khí trong vật chứa không tiếp cận được với cực âm của pin nhiên liệu. Natri borohydrua mua được từ Cửa hàng bán pin nhiên liệu như nguồn hóa học chứa khí hydro (khi được trộn với nước). Bình phản ứng natri borohydrua (NaBH_4) được cấu tạo từ hai bình nửa để áp suất thủy tĩnh có thể được ứng dụng để phun liên tục hydro vào pin nhiên liệu và điều chỉnh sự sản xuất và tiêu thụ hydro dư. Điều này cho phép sự sản xuất và đưa vào hydro không được kiểm soát vào pin nhiên liệu trong các khoảng thời gian kéo dài (ngày).

Bình đựng khí cacbon đioxit (khí), thiết bị điều chỉnh, van và ống dẫn thu được cùng với thiết bị làm lạnh phòng lớn. Thiết bị làm lạnh được dựng thẳng đứng cho phép cacbon đioxit bên ngoài được đưa liên tục vào vật chứa rắn và hydro vào pin nhiên liệu.

Hệ thống bể phẳng được thử nghiệm bằng cách phun mức oxy ban đầu xuống gần 1% với CO₂, đóng các van tháo, giữ các van dòng vào mở, duy trì cả hai vật chứa dưới áp suất không đổi rất thấp của CO₂. Oxy và nồng độ CO₂ được đo quá thời gian sử dụng (Dansensor) CO₂/bộ phân tích oxy trong khi pin nhiên liệu tiêu thụ oxy còn lại từ một vật chứa. Nó được xác định rằng vật chứa với pin nhiên liệu có khả năng duy trì mức oxy thấp hơn 0,1% trong khi vật chứa không có pin nhiên liệu không có khả năng giữ mức oxy dưới 0,3%.

Vào ngày 1, thịt cá hồi đại tây dương Chile tươi được thu mua trực tiếp từ kho bán lẻ địa phương (Sand City, CA). Cá hồi được đưa ra từ vật chứa Styrofoam với nhãn hiệu chỉ ra rằng (miếng thịt lưng không béo) được đóng gói vào sáu ngày Chile trước. Sáu khúc cá to được đặt riêng tại các đại lý bán lẻ (2 khúc) vào các khay bán lẻ, được bọc căng ra, được cân và dán nhãn mỗi khay trong số ba khay.

Ba gói này được vận chuyển trên đá đến phòng thí nghiệm tại đó mỗi khay được cắt đôi để một nửa của mỗi gói hàng có thể được so sánh trực tiếp với nửa khác trong lần xử lý khác. Các nửa gói hàng được chia thành ba nhóm xử lý; 1.) Điều chỉnh không khí, 2.) 100% CO₂, thiết bị loại bỏ oxy không có pin nhiên liệu, 3) 100% CO₂ với thiết bị loại bỏ oxy có pin nhiên liệu. Tất cả ba lần xử lý được bảo quản trong cùng một thiết bị làm lạnh ở 36 độ F trong khoảng thời gian thử nghiệm. Mức oxy và CO₂ được kiểm tra hàng ngày và tiến hành các đánh giá cảm quan như được mô tả dưới đây. Sau khi loại bỏ oxy lần đầu, các mức oxy được giữ lại ở mức không thể xác định được bằng thiết bị đo. Các kết quả được chỉ ra trong Bảng 2.

BẢNG 2

Ngày	Pin nhiên liệu - mức O ₂	Không có pin nhiên liệu - mức O ₂
0	0,0	0,0
1	0,0	0,5
2	0,0	0,7
3	0,0	0,7
4	0,0	0,8
5	0,0	0,8
6	0,0	0,8
7	0,0	0,8
8	0,0	0,7
9	0,0	0,7

Ngày	Pin nhiên liệu - mức O ₂	Không có pin nhiên liệu - mức O ₂
10	0,0	0,7
14	0,0	0,6
16	0,0	0,5
19	0,0	0,4
22	0,0	0,3

Mức oxy trong khoảng thời gian thử nghiệm được chỉ ra bằng đồ thị trong Fig.4.

Đánh giá cảm quan:

Bảy ngày sau khi đặt ba mẫu xử lý vào thiết bị làm lạnh, sự điều chỉnh không khí được đánh giá bị ươn xung quanh bởi mùi và bị ươn tới mức không thể chấp nhận được vào ngày thứ 8 ở nhiệt độ 36°F. Điều này được thiết lập trong toàn bộ thời gian sử dụng khoảng 13 ngày từ ngày sản xuất các khúc cá điều chỉnh không khí và 7 ngày ở nhiệt độ 36°F (sau 6 ngày thử nhất ở nhiệt độ chưa biết).

Sau khoảng thời gian 22 ngày trong môi trường chứa nhiều CO₂ (cộng với 6 ngày trước khi bắt đầu thử nghiệm) các khúc cá to từ các mẫu xử lý có pin nhiên liệu và không có pin nhiên liệu được loại bỏ khỏi vật chứa và được đánh giá bởi 4 người thử bằng cảm quan. Tỷ lệ đánh giá là 5 = tươi nhất, 4 = tươi, 3 = không tươi lắm, 2 = không tươi, 1 = không chấp nhận được. Các kết quả về cảm giác sống được chỉ ra trong Bảng 3.

BẢNG 3

Ngày 6 + 22

Mẫu xử lý	Mùi tươi	Mất mùi ôi	Màu sắc thịt (hồng- cam)	Sự sáng màu Sự rõ ràng	Màu béo	Mùi béo	Độ cứng	Tình trạng ấm	Tính nhớt
Giá trị trung bình khi có pin nhiên liệu	4,3	4,5	4,8	3,8	3,8	3,7	4,0	4,0	4,7
Giá trị trung bình khi không có pin nhiên liệu	2,9	3,1	2,8	2,5	3,0	3,3	4,0	4,0	4,7

Sau khoảng thời gian 6 ngày bảo quản trong không khí ở nhiệt độ 36°F, các mẫu sống còn lại được chụp ảnh và các mẫu “Không có pin nhiên liệu” được cho rằng không ăn được cơ bản có mùi ôi (không bị hư hỏng do vi khuẩn) và màu sắc tươi vàng. Các mẫu “có pin nhiên liệu” tươi được đánh giá về màu sắc và mùi vị ban đầu. Các mẫu này sau đó được nấu và được đánh giá bởi 4 người thử về mùi thơm và cảm giác khi sờ vào và sự tươi ngon được đánh giá (4) theo cả hai thuộc tính. So sánh bằng mắt thường các mẫu cá hồi được thể hiện trong Fig.5.

Tóm lại, các mẫu “có pin nhiên liệu” vẫn tươi ngon được đánh giá sau khoảng thời gian tổng số 34 ngày thời hạn sử dụng mới trong khi các mẫu “Không có pin nhiên liệu” thì không thể chấp nhận được.

Ví dụ 2

Fig.7 chỉ ra các túi vận chuyển dẻo (như được bọc lộ ở trên) trong thời gian ngắn sau khi phun khí cacbon đioxit có khoảng bên trên chứa khí ban đầu khoảng 30% thể tích. Mỗi túi vận chuyển khoảng 42” x 50” x 130” và chứa khoảng từ 2000 đến 2200 Pao cá chứa trong 54 hộp bìa cứng riêng lẻ. Các kích thước khác nhau của túi vận chuyển có thể được sử dụng, ví dụ, các túi vận chuyển có kích thước bằng 50” X 42” X 130” hoặc 48” x 46” x 100”. Các túi vận chuyển ban đầu được phun bằng nitơ (qua các van & hệ thống ống nước). Sau khoảng 8 giờ hoặc nhiều hơn, các túi vận chuyển được phun bằng cacbon đioxit để đạt được mức oxy rất thấp trước khi bật pin nhiên liệu. Dự tính rằng sự phun nitơ có thể được thay thế bằng giai đoạn phun riêng CO₂ và pin nhiên liệu. Các lỗ được cắt (dòng vào và dòng ra) (hoặc hệ thống ống nước có thể được sử dụng) để phun CO₂ ban đầu vào túi vận chuyển để thu được nhiều hơn 90% CO₂. Thêm vào đó, sự phun nitơ có thể được sử dụng để làm giảm mức oxy đến khoảng 1% oxy sau khi các van được đóng và chờ khoảng ít nhất 9 giờ để oxy đã thu hồi phát ra từ gói hàng và sản phẩm. Tại thời điểm đó (sau khoảng thời gian 9 giờ) oxy được giải phóng tăng lên đến từ 1,5 đến 2% và các túi vận chuyển được phun với CO₂ trên ít nhất 90% (nhỏ hơn 1500ppm oxy) và đóng van để chất hàng lên tàu. Thực tế chúng tôi phân phối gói hàng 2000 Pao (thay vì gói hàng 40 Pao) được kết hợp với thực tế quy trình này được tiến hành “gián tiếp” trong đó các quy trình MAP được tiến hành nhiều nhất “song song” tạo ra nhiều lần phun khí trong khoảng thời gian dài hơn có thể thực hiện được về mặt kinh tế.

Fig.8 chỉ ra các túi vận chuyển đẻo giống nhau 17 ngày sau khi vận chuyển và bảo quản. Các túi vận chuyển được quy định có thể tích CO_2 ban đầu cao trong túi vận chuyển để cung cấp sự hấp thụ CO_2 vào cá trong suốt quá trình vận chuyển và đóng gói đưa lên tàu/bảo quản các túi vận chuyển. Thêm vào đó, khoảng bên trên chứa khí ban đầu được bảo quản ở áp suất âm được tạo ra nhờ loại bỏ oxy. Rất quan trọng khi lưu ý rằng các túi vận chuyển này không bị rò và mức độ xẹp hơi được quan sát trong Fig.8 (khi được so sánh với Fig.7) cơ bản do sự hấp thụ CO_2 trong khoảng thời gian 17 ngày vận chuyển. Mức CO_2 còn lại trên 90% trong suốt quá trình vận chuyển và bảo quản. Cá sau đó được đánh giá về sự tươi ngon.

Fig.9 minh họa túi vận chuyển chứa khoảng 1 tấn cá, túi bong bóng hydro và hộp có pin nhiên liệu, bộ chỉ thị oxy chỉ báo mức oxy trong túi vận chuyển vượt quá mức được mô tả dưới dạng môi trường oxy giảm, và bộ kiểm tra để kiểm tra mức oxy, mức hydro, sự hoạt động của pin nhiên liệu, và nhiệt độ. Hộp còn bao gồm đèn LED, chỉ ra các vấn đề của thiết bị trong hộp và hệ thống báo động không dây để báo cho người sử dụng về sự có mặt của hệ thống nếu vượt quá giới hạn của oxy hoặc nhiệt độ (thời gian và nhiệt độ).

Tóm lại, mỗi túi vận chuyển chứa cacbon đioxit ban đầu chứa khoảng bên trên chứa khí bằng khoảng 30% thể tích. Khí trong túi vận chuyển còn lại nằm trong khoảng từ 90 đến 100% CO_2 trong suốt quá trình vận chuyển và đóng gói đưa lên tàu, dẫn đến ức chế sự hư hỏng do vi khuẩn.

Ví dụ 3

Tiến hành tham khảo với Fig.10, trong đó túi vận chuyển 1 có lớp chắn không thấm nước đẻo chứa oxy 3, lỗ hút vào 5 và lỗ xả ra 7, trong đó lỗ hút vào 5 được nối thông với nguồn khí chứa rất ít oxy 9. Túi vận chuyển 1 chứa thực phẩm (ví dụ cá) 11 và khoảng bên trên chứa khí 13. Khoảng bên trên chứa khí 13 tạo ra sự quá cỡ đáng kể của túi vận chuyển tương đối với thực phẩm 11 chứa trong đó. Theo một phương án thực hiện, sự quá cỡ tạo ra khoảng bên trên chứa khí lớn hơn 40% thể tích của túi vận chuyển.

Cấu trúc duy nhất này được bộc lộ trong bản mô tả chủ yếu gồm sự quá cỡ của túi vận chuyển 1 và khoảng bên trên chứa khí 13 (tham khảo Fig.12), dòng vào (lỗ vào) và

lỗ thông (lối ra) các khe mở và khí phun (chống lại chân không, sau đó bằng cách phun khí). Ngoài ra, túi vận chuyển được chất các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa vào bên trong túi vận chuyển mà túi vận chuyển này được đặt trên tấm nâng hàng có một đầu được bịt kín tại nhà máy (đầu được làm kín) đặt ở dưới cùng (ngược lại với đầu chưa kín nằm phía trên cùng của túi vận chuyển tức là đầu chứa kín này nằm phía trên cùng của thực phẩm). Sau đó túi vận chuyển được bịt kín nhiệt dọc theo đỉnh của túi vận chuyển (trên thực phẩm) sau đó thực phẩm được xếp chồng hoặc được đặt “bên trong” túi vận chuyển, đặt trên tấm nâng hàng. Các khe mở dòng vào (Lối vào) và lỗ thông (lối ra) được sử dụng trong túi vận chuyển để dễ dàng phun khí qua túi vận chuyển để làm giảm oxy. Dòng vào của khí được định vị tại đáy của tấm nâng hàng với dòng thoát ra tại đỉnh trên vị trí đối diện (để hỗ trợ sự phun từ đỉnh tới đáy). Các van hoặc lỗ thông (được đặt ở trên) có thể được sử dụng với dòng vào và/hoặc dòng chảy ra. Khi sử dụng CO₂, nặng hơn nhiều so với không khí, một dòng có thể chảy CO₂ từ từ vào đáy của túi vận chuyển để túi vận chuyển lấp đầy giống bể bơi với sự đẩy CO₂ vào không lên trên và ra ngoài lỗ thông. Bước cuối cùng sau khi phun là để bơm phòng diện tích khoảng bên trên chứa khí của túi vận chuyển để tối đa hóa áp suất hút vào và khoảng bên trên chứa khí trước khi đóng lỗ thông (lỗ xả ra) và chặn dòng vào (lối vào) của (các) khí chứa ít oxy. Sau khi mức CO₂ đạt đến 90+%, dòng khí bị chặn và túi vận chuyển được giữ trong khoảng thời gian một vài giờ trên một ngày hoặc nhiều hơn để oxy được thu hồi để khuếch tán khỏi gói hàng và các vật dễ hỏng trong đó để sự phun/lấp đầy sau đó sẽ loại bỏ phần lớn oxy dư. Cần đến khoảng bên trên chứa khí quá cỡ nhiều hơn do khoảng thời gian dài hoàn thiện sự hấp thụ CO₂ và vật chứa lớn hơn (và áp suất dương không đáng kể) được tạo ra bởi khoảng bên trên chứa khí quá lớn để ngăn cản sự rò rỉ không khí vào túi vận chuyển (nên có sự tồn tại của lỗ thủng).

Như được chỉ ra trong Fig.12, túi vận chuyển 1 cũng sử dụng “áp suất hút vào”, được tạo ra bởi chiều cao của khoảng bên trên chứa khí 13 được tối đa hóa trong túi vận chuyển dẹt. Giả thiết chiều cao của CO₂ bị hạn chế trong túi vận chuyển thẳng đứng tạo ra áp suất dương, tương tự với túi bong bóng được bơm đầy không khí. Mặc dù trong Fig.12 túi vận chuyển không được gây áp lực thông qua sự kéo căng, nó có thể cấu tạo nên túi vận chuyển từ vật liệu thích hợp. Trong một ví dụ, túi vận chuyển được bơm đầy không khí đến áp suất khoảng 2,2 in-sơ của cột nước hoặc nhiều hơn trên áp suất khí quyển và sự giảm xuống khoảng 1,8 in-sơ của cột nước được tính giờ để phát hiện các

chỗ dò. Sau khi túi vận chuyển trải qua thử nghiệm lỗ rò (6 phút hoặc nhiều hơn) túi vận chuyển sau đó được khí được phun và dự đoán rằng lần phun khí cuối cùng bằng khoảng 0,5 inơ hoặc nhỏ hơn của cột nước. Túi vận chuyển được “phình ra” tại thời điểm đó. Chất dẻo được định hình để giãn nở theo hướng thẳng đứng và các phương pháp và vật liệu này đã được biết trong lĩnh vực kỹ thuật. Áp suất hút vào có thể nằm trong khoảng từ 0,1 đến khoảng 1,0 inơ của cột nước hoặc lớn hơn áp suất khí quyển ở trên. Thêm vào đó, cấu trúc thẳng đứng dễ dàng tối thiểu hóa các yêu cầu về không gian nằm ngang để vận chuyển bằng tàu thủy số lượng tối đa các tấm nâng hàng cạnh nhau. Sự phồng của túi vận chuyển nhiều hơn 20% theo hướng nằm ngang, với phần còn lại của sự giãn nở khí theo hướng thẳng đứng do đó tạo ra “áp suất hút vào” và chiều cao của khoảng bên trên chứa khí.

Theo các phương án thực hiện nhất định, túi vận chuyển có thể điều chỉnh khoảng bên trên chứa khí rất rộng (chủ yếu điều chỉnh sự hấp thụ CO₂ và bảo vệ chống lại/làm chậm lại sự rò rỉ không khí), để khoảng bên trên chứa khí cùng với nhiều lần phun khí ban đầu sẽ không cần kiểm tra oxy liên tục hoặc phun khí định kỳ ngoài các lần phun khí ban đầu. Dự tính rằng các lần phun khí ban đầu có thể được tiến hành định kỳ trong khoảng thời gian 72 giờ đầu trong túi vận chuyển được bịt kín có các thực phẩm dễ bị biến chất do oxy hóa. Nói cách khác, các lần phun khí ban đầu có thể được tiến hành trong khoảng thời gian 72 giờ đầu hoặc ít hơn trong túi vận chuyển được bịt kín, hoặc nói cách khác, 60 giờ đầu, hoặc nói cách khác, 48 giờ đầu, hoặc nói cách khác, 24 giờ đầu.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp vận chuyển và/hoặc bảo quản thực phẩm có thể bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit bao gồm:

a) loại bỏ oxy trong môđun đóng gói chứa thực phẩm có thể bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit để tạo ra môi trường chứa rất ít oxy trong môđun đóng gói, môđun đóng gói này bao gồm túi vận chuyển có thể bịt kín ổn định áp suất có tính thẩm oxy được giới hạn và khoảng bên trên chứa khí trong đó túi vận chuyển này chứa vật liệu dẻo, có thể xếp hoặc phẳng mà không bị thủng khi xếp hoặc phẳng, pin nhiên liệu, và nguồn hydro; trong đó tính thẩm oxy được giới hạn bao gồm tốc độ truyền oxy nhỏ hơn $10 \text{ cm}^3/645,16 \text{ cm}^2/24 \text{ giờ/atm}$ ($10 \text{ xentimet khối}/100 \text{ in sơ vuông}/24 \text{ giờ/atm}$);

b) phun khí trơ vào túi vận chuyển để khoảng bên trên chứa khí ban đầu chiếm ít nhất 30% thể tích của túi vận chuyển và khí trong khoảng bên trên chứa khí ban đầu chứa ít nhất 99% thể tích các khí khác với oxy, và không nhiều hơn khoảng 20% khoảng bên trên chứa khí ban đầu của túi vận chuyển là theo hướng nằm ngang, với phần còn lại của khoảng bên trên chứa khí ban đầu là theo hướng thẳng đứng;

c) bịt kín túi vận chuyển;

d) hoạt động pin nhiên liệu trong khi vận chuyển hoặc bảo quản để oxy được biến đổi thành nước khi có hydro trong túi vận chuyển để duy trì môi trường chứa rất ít oxy trong túi vận chuyển;

trong đó cực dương của pin nhiên liệu nối với nguồn hydro và đầu vào cực âm của pin nhiên liệu nối với môi trường trong túi vận chuyển và với sự có mặt của oxy trong môi trường trong túi vận chuyển, các proton và electron được tạo ra bởi cực dương, và các proton phản ứng với oxy ở cực âm để tạo ra nước và loại bỏ oxy khỏi môi trường trong túi vận chuyển, trong đó pin nhiên liệu không cần nguồn năng lượng bên ngoài để chuyển hóa hydro và oxy thành nước; và

e) vận chuyển hoặc bảo quản nguyên liệu trong túi vận chuyển.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khí trong khoảng bên trên chứa khí ban đầu chứa ít nhất khoảng 90% cacbon đioxit.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khoảng bên trên chứa khí ban đầu chứa từ khoảng 30% đến khoảng 69% thể tích bên trong của túi vận chuyển.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc vận chuyển hoặc bảo quản nằm trong khoảng thời gian từ 5 đến 50 ngày.
5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó phương pháp này còn bao gồm việc duy trì nhiệt độ trong túi vận chuyển đủ để duy trì sự tươi ngon của nguyên liệu trong khi vận chuyển hoặc bảo quản.
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó môi trường chứa rất ít oxy chứa ít hơn 1% oxy.
7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó môi trường chứa rất ít oxy chứa cacbon đioxit và/hoặc nitơ.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó thực phẩm là cá.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó pin nhiên liệu được lập trình để ngừng hoạt động sau khoảng thời gian đầu tiên đủ để cho phép tối thiểu hóa hoặc ngừng một cách tự nhiên sự trao đổi khí.
10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó pin nhiên liệu được lập trình để ngừng hoạt động khi mức oxy đạt đến và được duy trì dưới mức định trước.
11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó mức oxy định trước là dưới 5% oxy thể tích/thể tích.
12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tính thấm oxy được giới hạn bao gồm tốc độ truyền oxy nhỏ hơn $5 \text{ cm}^3/645,16 \text{ cm}^2/24 \text{ giờ/atm}$ (5 xentimet khối/100 inơ vuông/24 giờ/atm).
13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tính thấm oxy được giới hạn bao gồm tốc độ truyền oxy nhỏ hơn $2 \text{ cm}^3/645,16 \text{ cm}^2/24 \text{ giờ/atm}$ (2 xentimet khối/100 inơ vuông/24 giờ/atm).
14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tính thấm oxy được giới hạn bao gồm tốc độ truyền oxy nhỏ hơn $1 \text{ cm}^3/645,16 \text{ cm}^2/24 \text{ giờ/atm}$ (1 xentimet khối/100 inơ vuông/24 giờ/atm).
15. Phương pháp vận chuyển và/hoặc bảo quản thực phẩm có thể bị biến chất do oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit bao gồm:
 - a) tạo ra túi vận chuyển bịt kín ổn định áp suất có tính thấm oxy được giới hạn và bao gồm khoảng bên trên chứa khí và nguyên liệu có thể biến chất do bị oxy hóa hấp thụ cacbon đioxit, trong đó khoảng bên trên chứa khí ban đầu chiếm ít nhất 30% thể tích của túi vận chuyển và khí trong khoảng bên trên chứa khí ban đầu chứa ít nhất 99% thể tích các khí khác với oxy, và không lớn hơn khoảng 20% khoảng bên trên chứa khí

ban đầu của túi vận chuyển là theo hướng nằm ngang, với phần còn lại của khoảng bên trên chứa khí ban đầu là theo hướng thẳng đứng, hơn nữa trong đó túi vận chuyển chứa vật liệu dẻo, có thể xếp hoặc phẳng mà không bị thủng khi xếp hoặc phẳng, và hơn nữa trong đó túi vận chuyển được nối với môđun bao gồm pin nhiên liệu và nguồn hydro để cực dương của pin nhiên liệu được nối trực tiếp với môi trường trong túi vận chuyển, trong đó tính thấm oxy được giới hạn bao gồm tốc độ truyền oxy nhỏ hơn $10 \text{ cm}^3/645,16 \text{ cm}^2/24 \text{ giờ/atm}$ (10 xentimet khối/100 inơ vuông/24 giờ/atm);

b) hoạt động pin nhiên liệu trong khi vận chuyển hoặc bảo quản sao cho oxy trong túi vận chuyển được biến đổi thành nước bởi pin nhiên liệu; trong đó cực dương của pin nhiên liệu nối với nguồn hydro và đầu vào cực âm của pin nhiên liệu nối với môi trường trong túi vận chuyển và với sự có mặt của oxy trong môi trường trong túi vận chuyển, các proton và electron được tạo ra bởi cực dương, và các proton phản ứng với oxy ở cực âm để tạo ra nước và loại bỏ oxy khỏi môi trường trong túi vận chuyển, trong đó pin nhiên liệu không cần nguồn năng lượng bên ngoài để chuyển hóa hydro và oxy thành nước; và

c) vận chuyển hoặc bảo quản nguyên liệu trong túi vận chuyển.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó khí trong khoảng bên trên chứa khí ban đầu chứa ít nhất khoảng 90% cacbon đioxit.

17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó khoảng bên trên chứa khí ban đầu chiếm khoảng 30% đến khoảng 35% thể tích bên trong của túi vận chuyển.

18. Phương pháp theo điểm 15, trong đó môđun được tháo rời khỏi túi vận chuyển sau khoảng thời gian ban đầu đủ để cho phép tối thiểu hóa hoặc ngừng một cách tự nhiên sự trao đổi khí.

19. Phương pháp theo điểm 15, trong đó môđun được tháo rời khỏi túi vận chuyển khi mức oxy đạt đến và được duy trì dưới mức định trước.

20. Phương pháp theo điểm 15, trong đó tính thấm oxy được giới hạn bao gồm tốc độ truyền oxy nhỏ hơn $5 \text{ cm}^3/645,16 \text{ cm}^2/24 \text{ giờ/atm}$ (5 xentimet khối/100 inơ vuông/24 giờ/atm).

21. Phương pháp theo điểm 15, trong đó tính thấm oxy được giới hạn bao gồm tốc độ truyền oxy nhỏ hơn $2 \text{ cm}^3/645,16 \text{ cm}^2/24 \text{ giờ/atm}$ (2 xentimet khối/100 inơ vuông/24 giờ/atm).

22. Phương pháp theo điểm 15, trong đó tính thẩm oxy được giới hạn bao gồm tốc độ truyền oxy nhỏ hơn $1 \text{ cm}^3/645,16 \text{ cm}^2/24 \text{ giờ/atm}$ (1 xentimet khối/100 inơ vuông/24 giờ/atm).

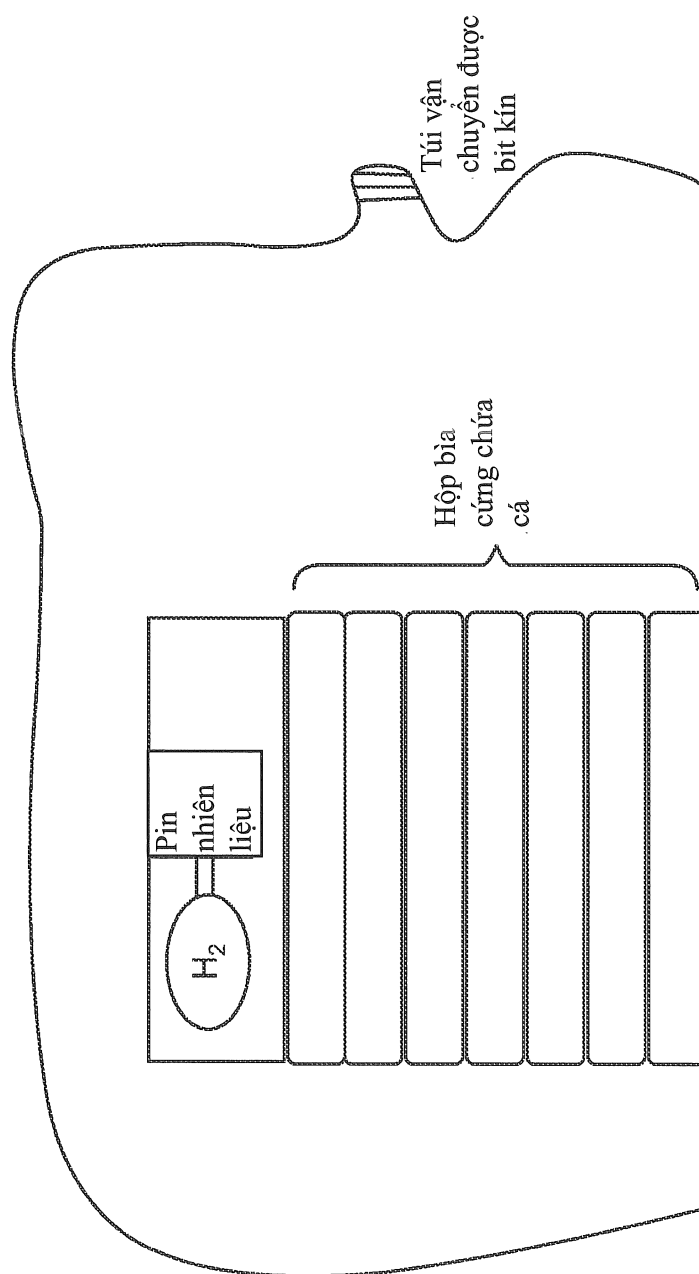


FIG. 1

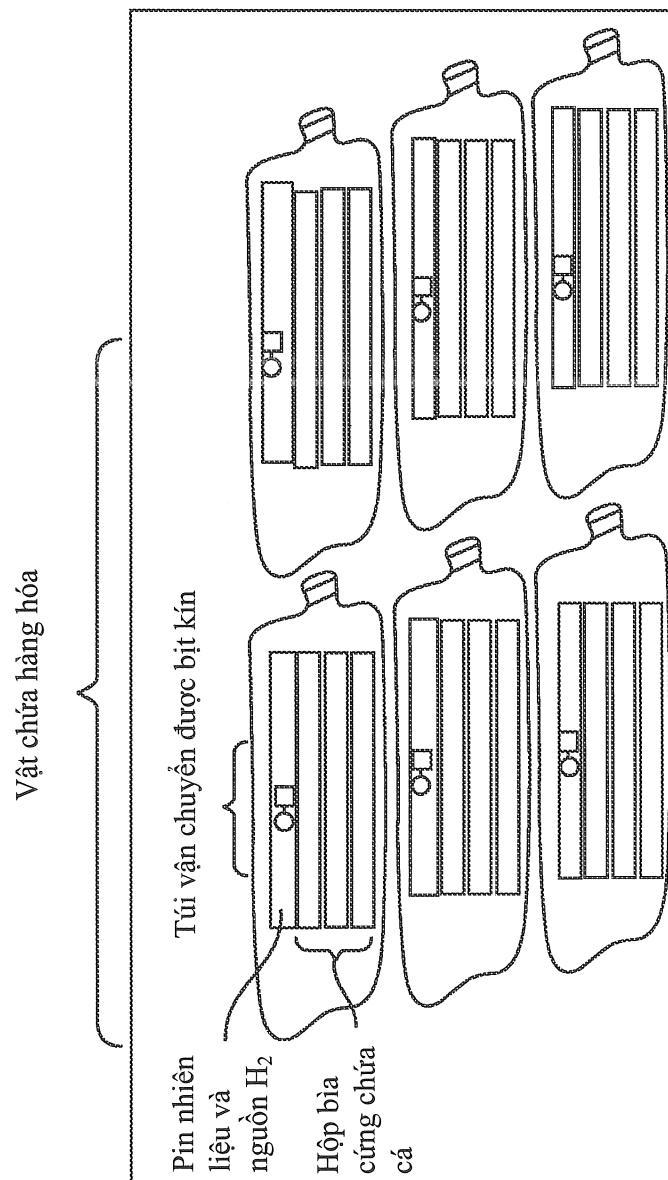


FIG. 2

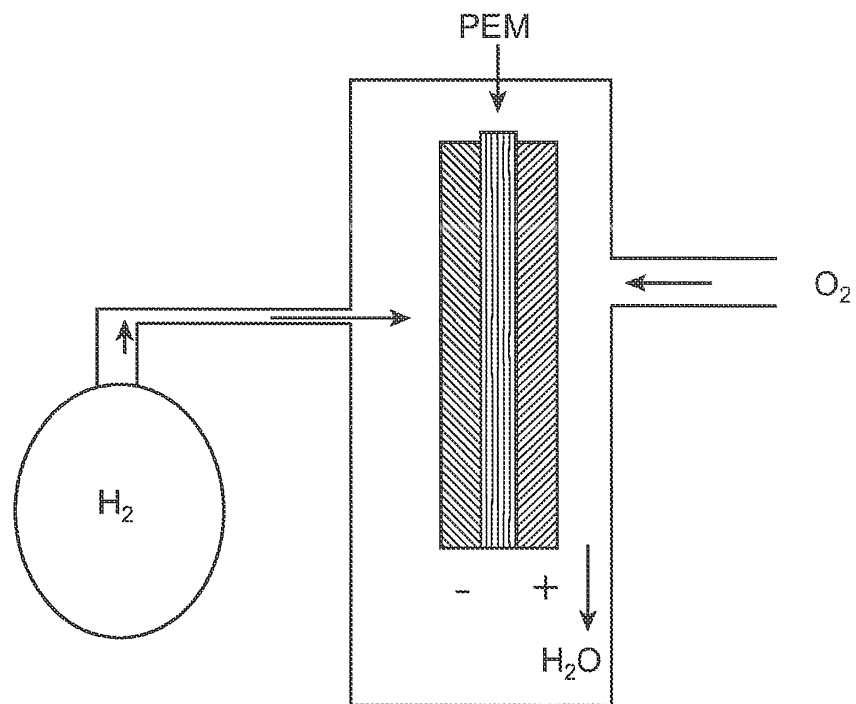


FIG. 3

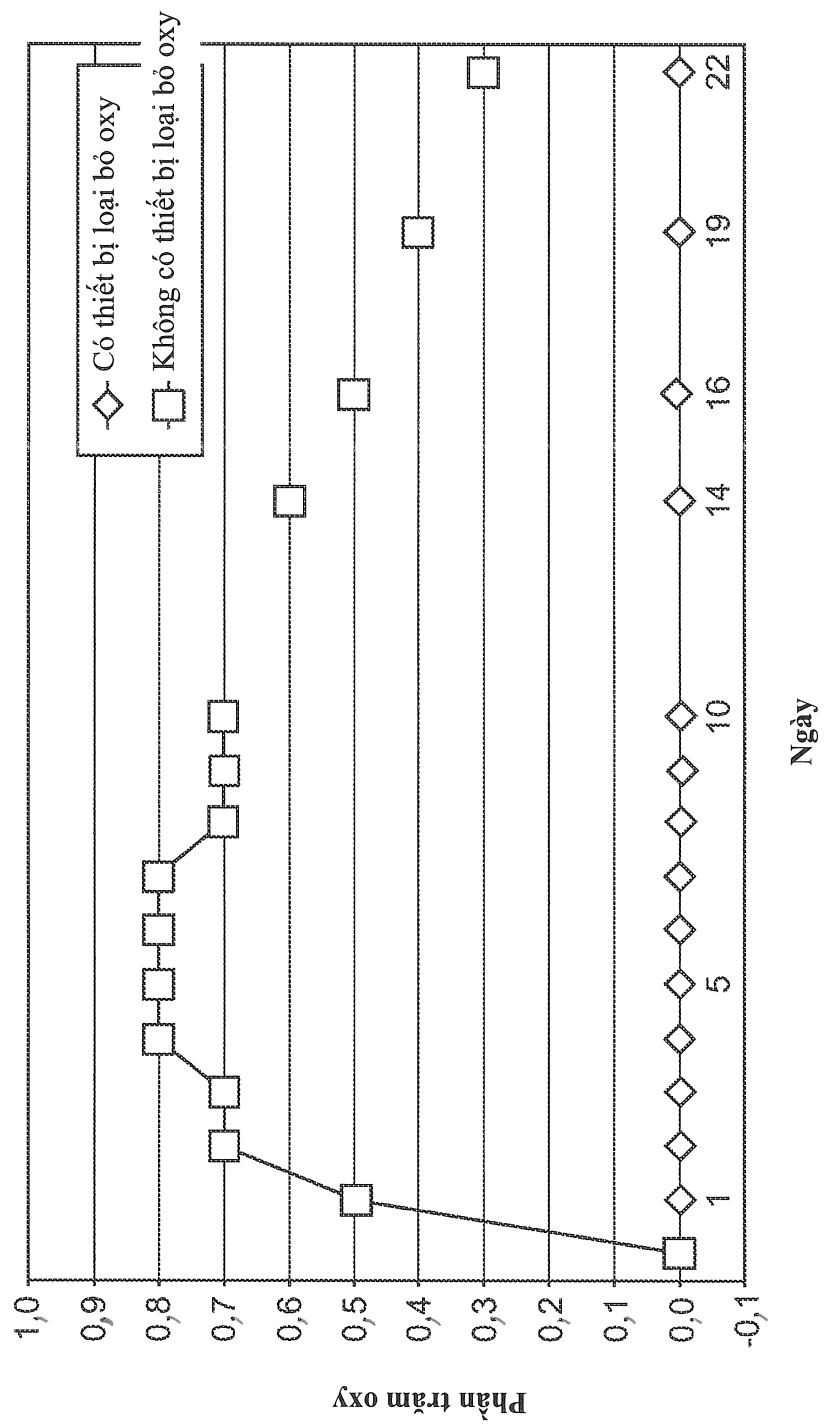


FIG. 4

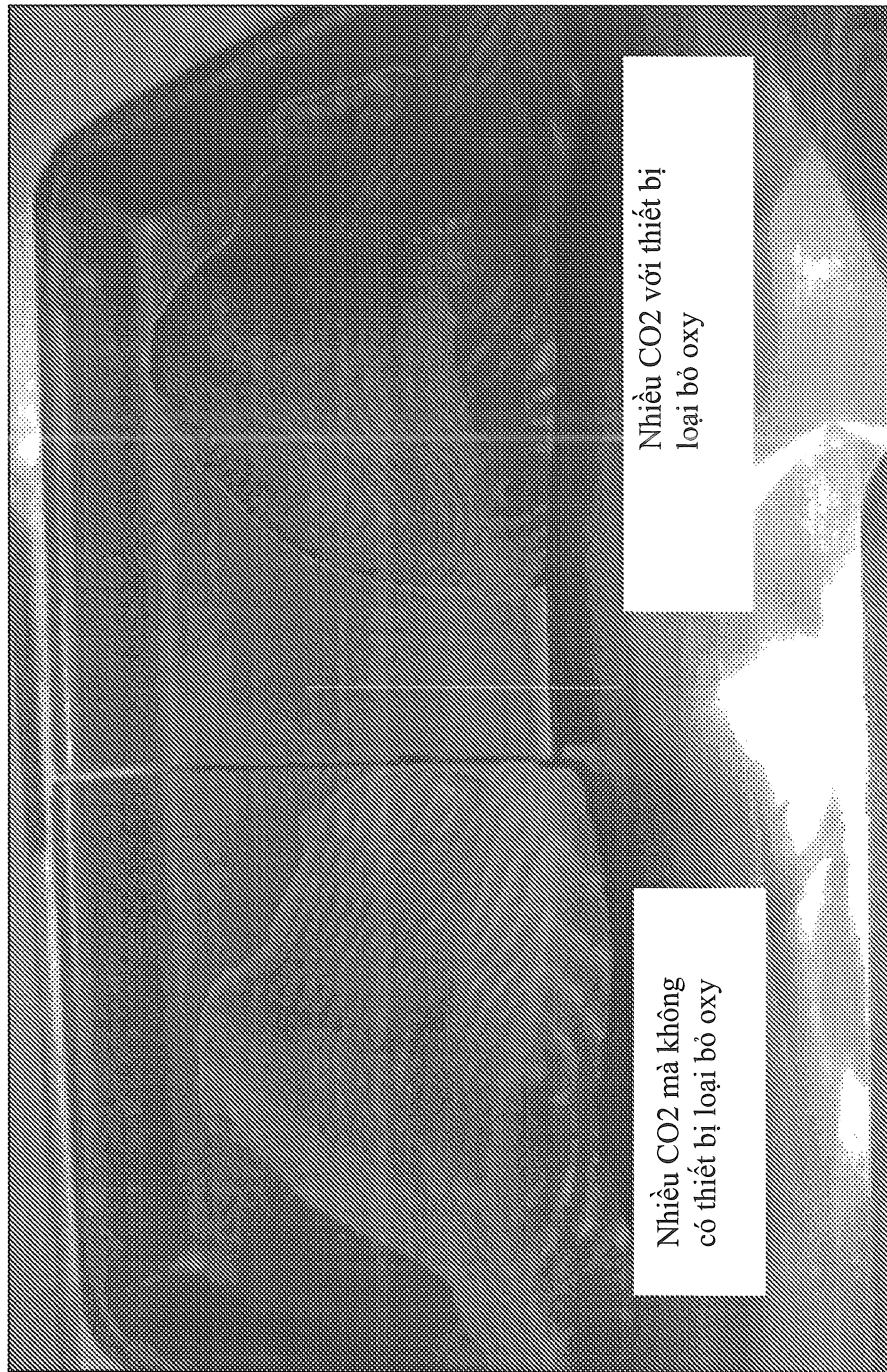


FIG. 5

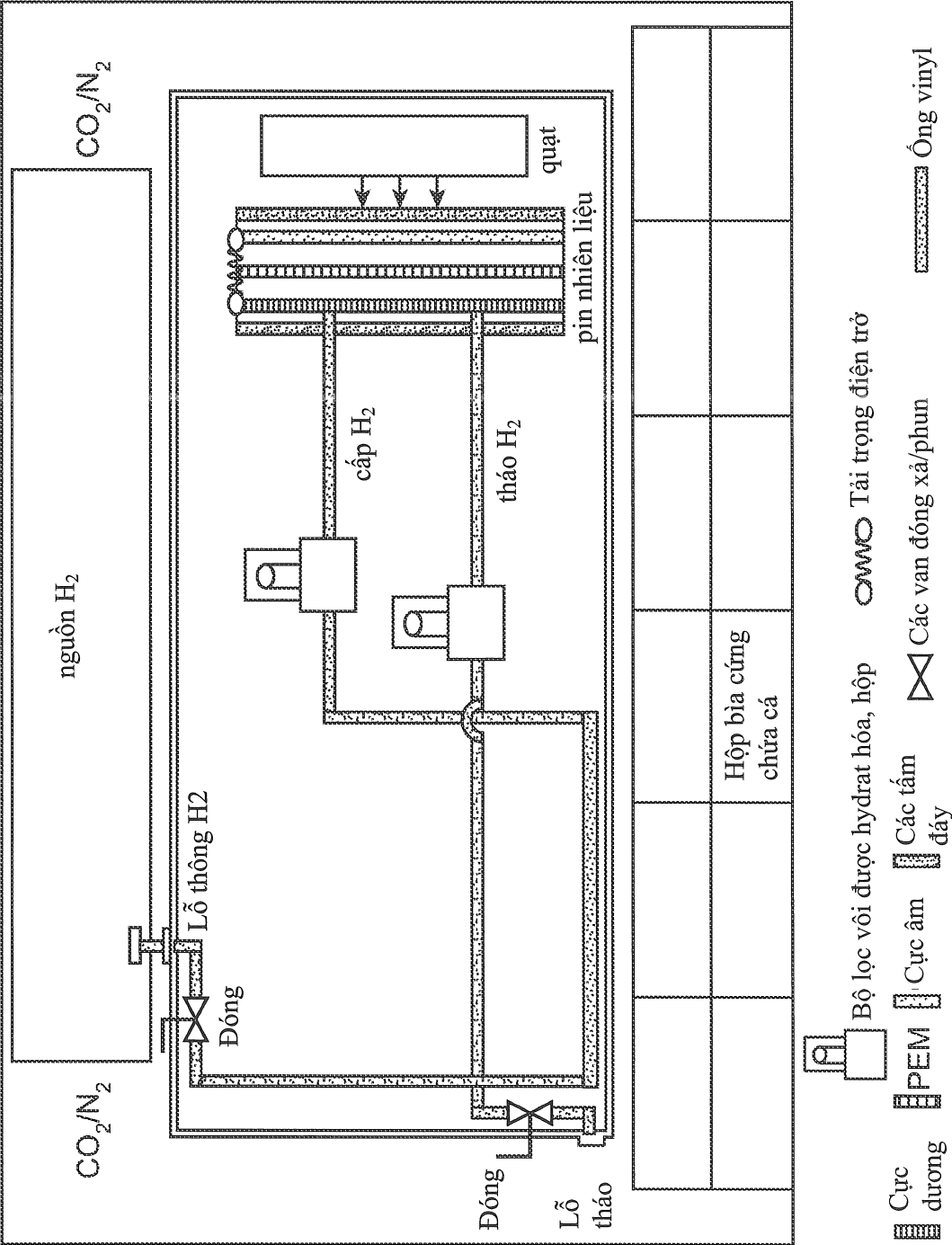


FIG. 6

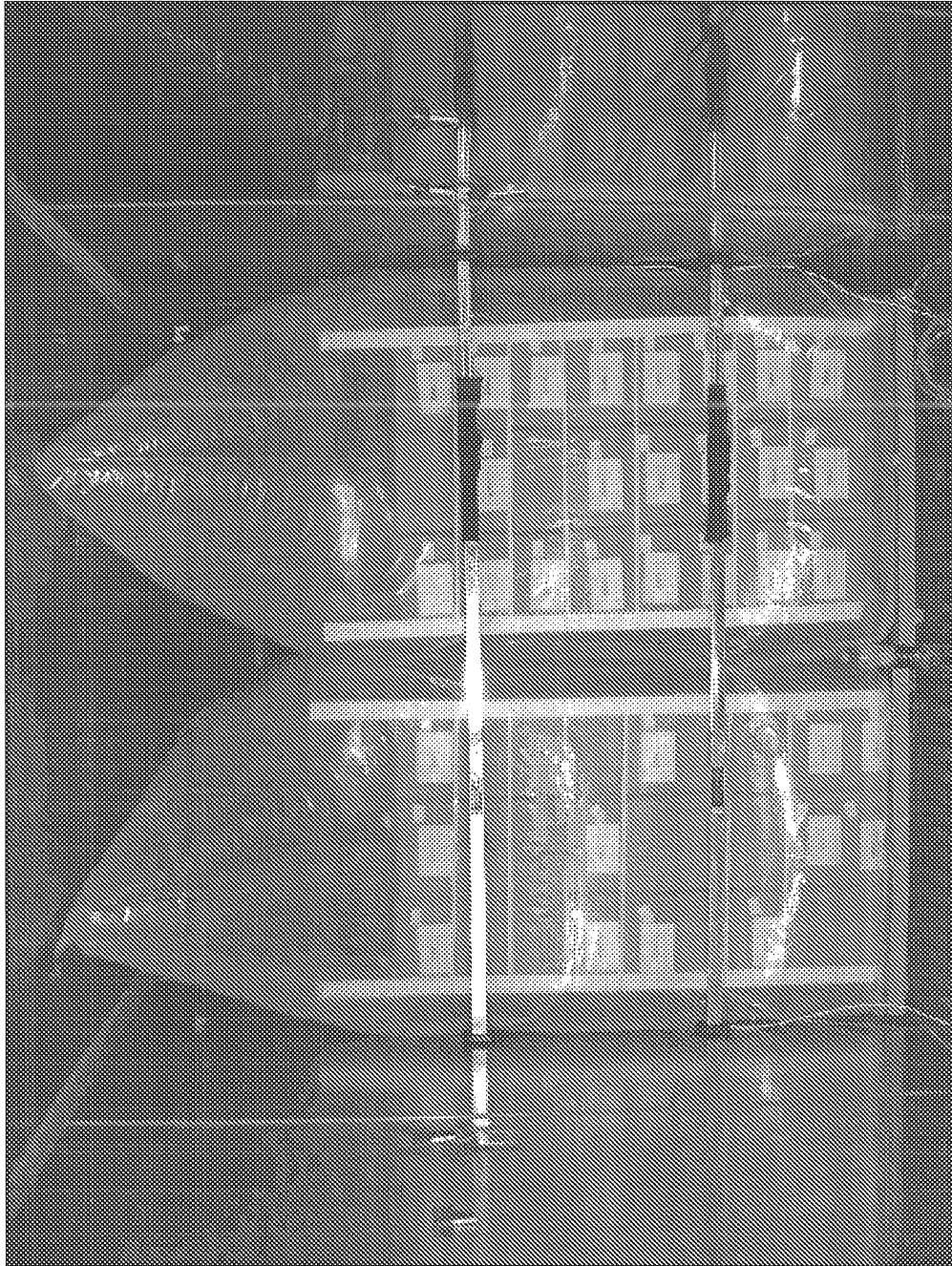


FIG. 7

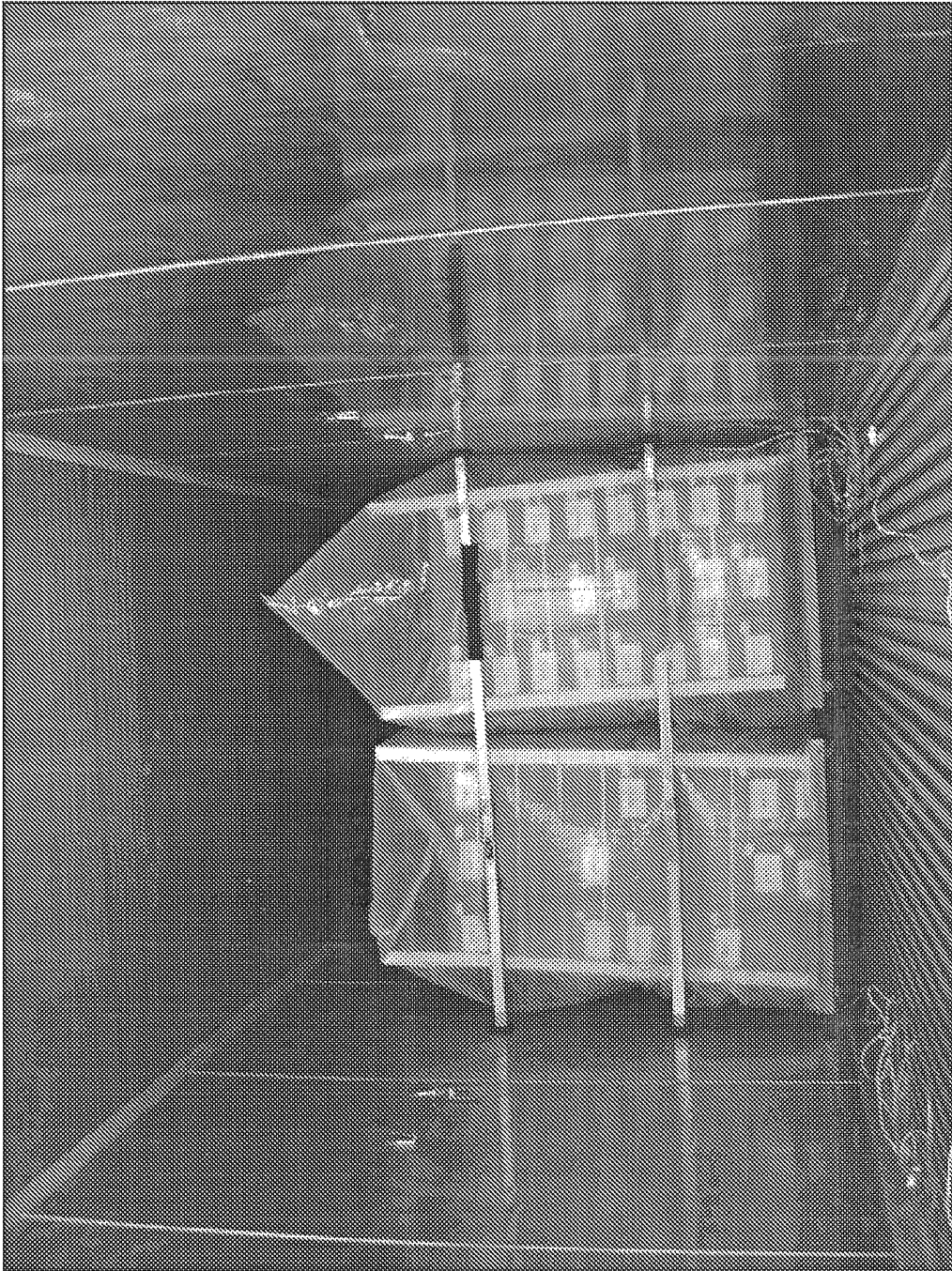


FIG. 8

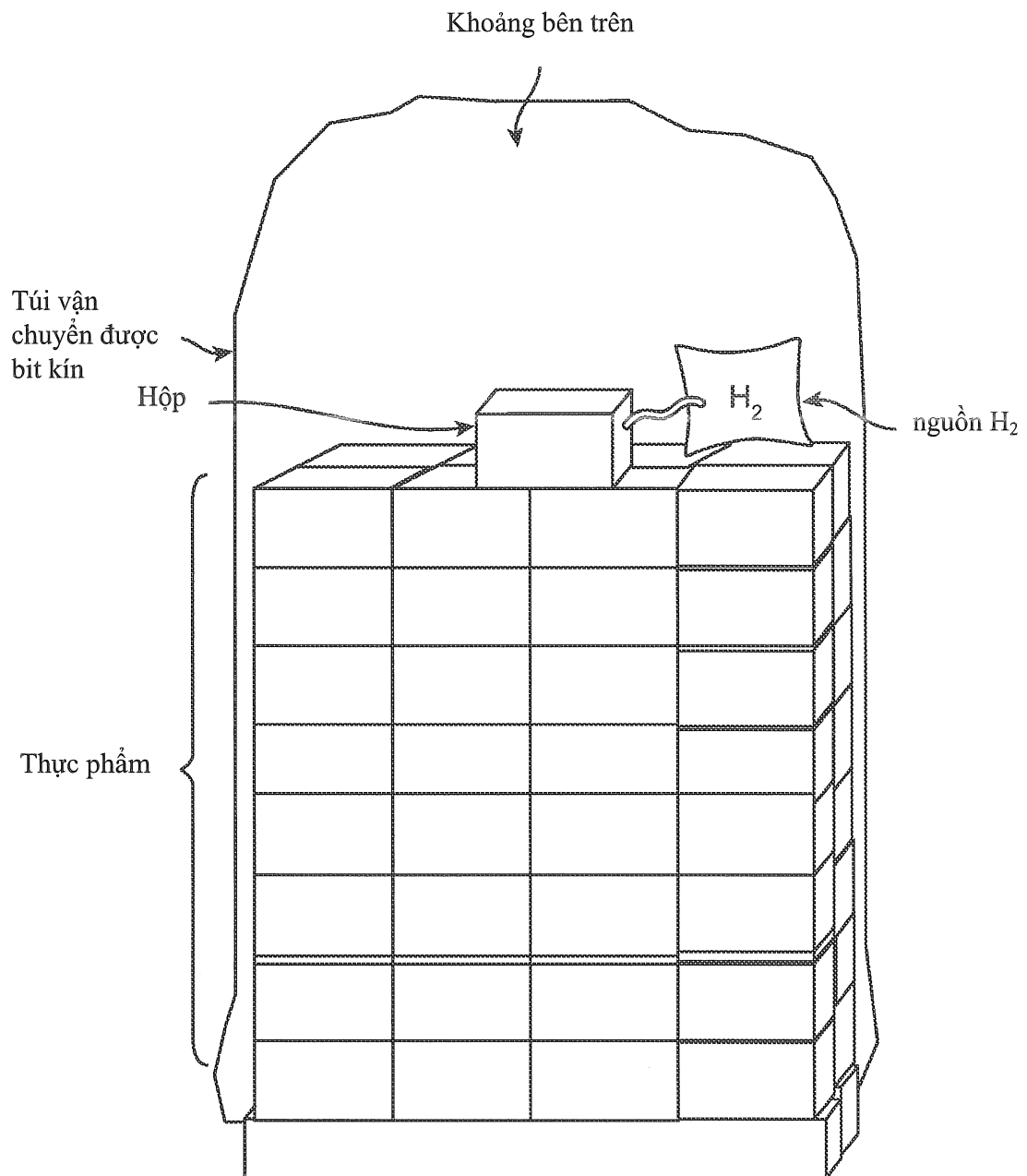


FIG. 9

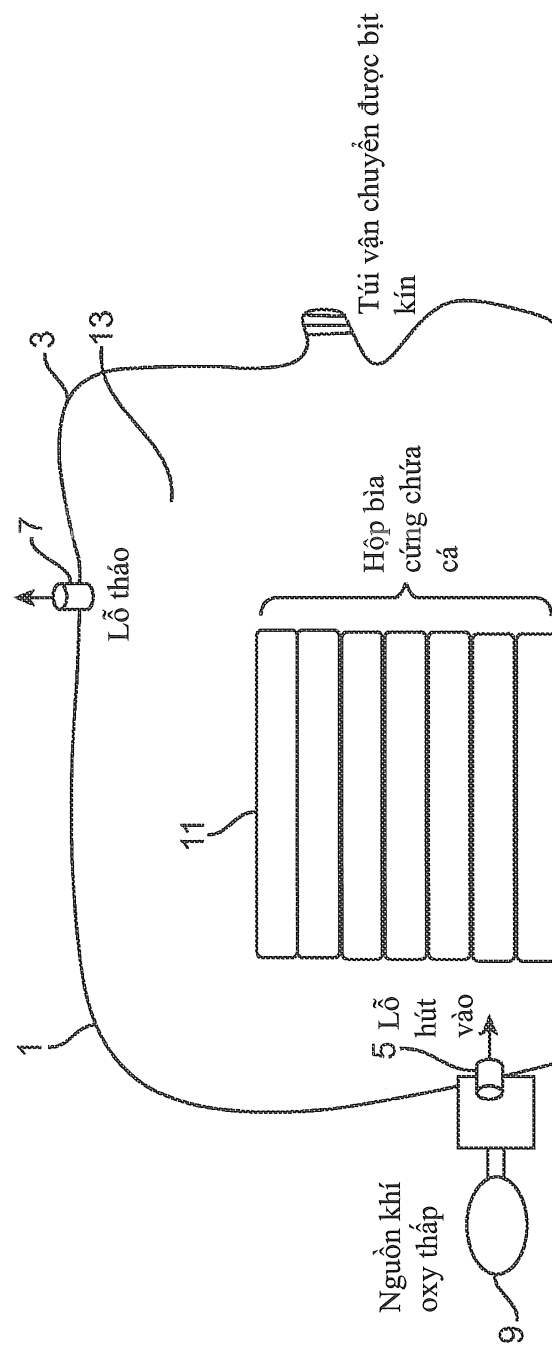


FIG. 10

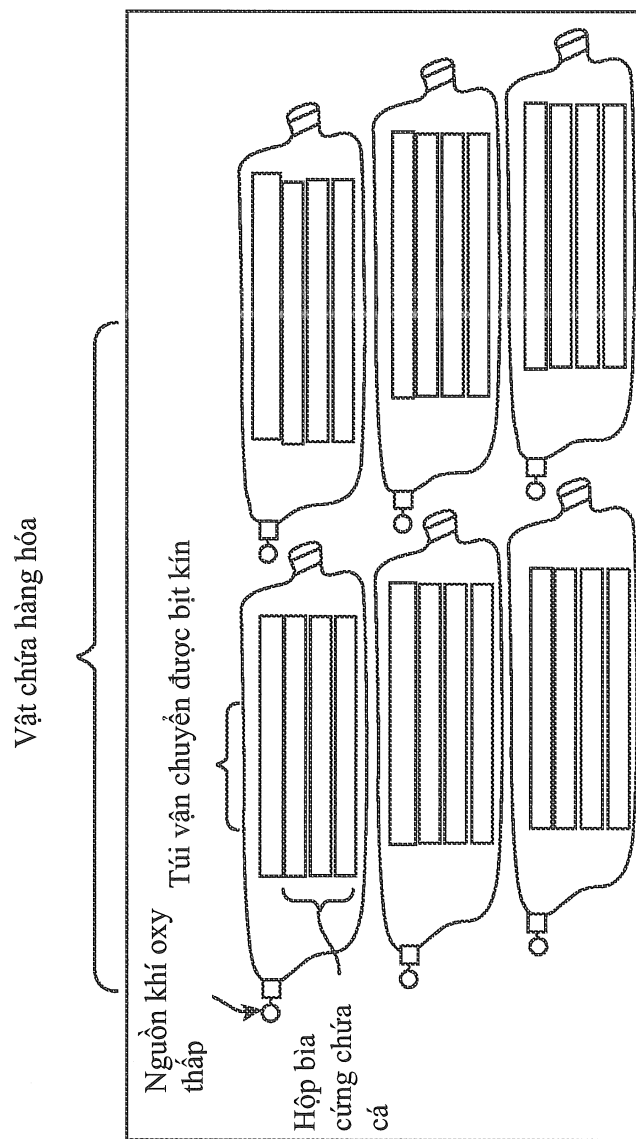


FIG. 11

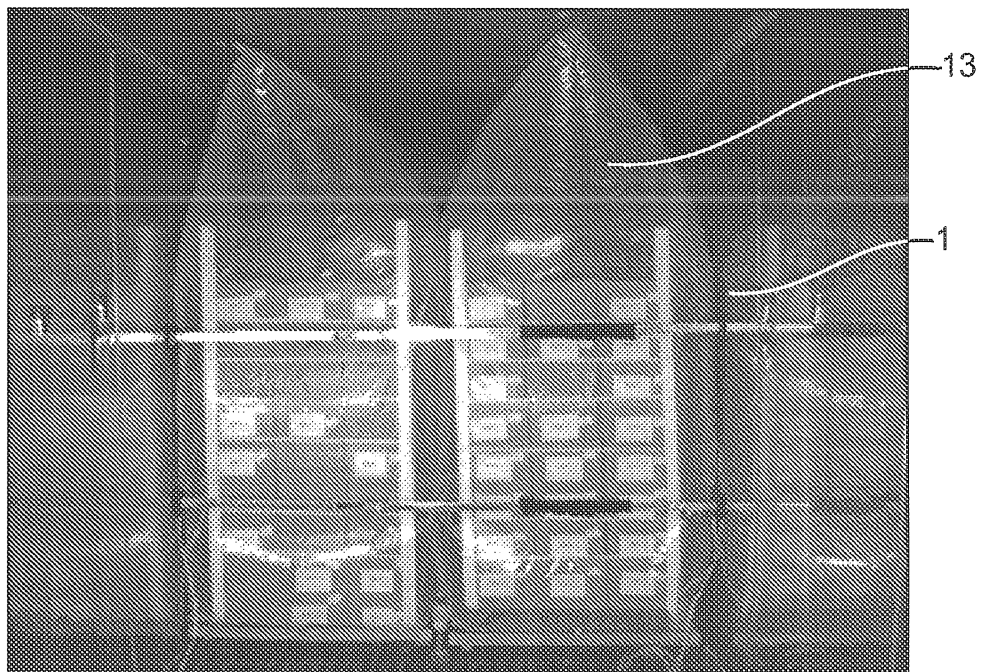


FIG. 12