



(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)



1-0030705

(51)⁸ A01K 67/033

(13) B

(21) 1-2017-04192

(22) 12/04/2016

(86) PCT/FR2016/050843 12/04/2016

(87) WO2016/166465 20/10/2016

(30) 1553208 13/04/2015 FR

(45) 25/01/2022 406

(43) 25/01/2018 358A

(73) YNSECT (FR)

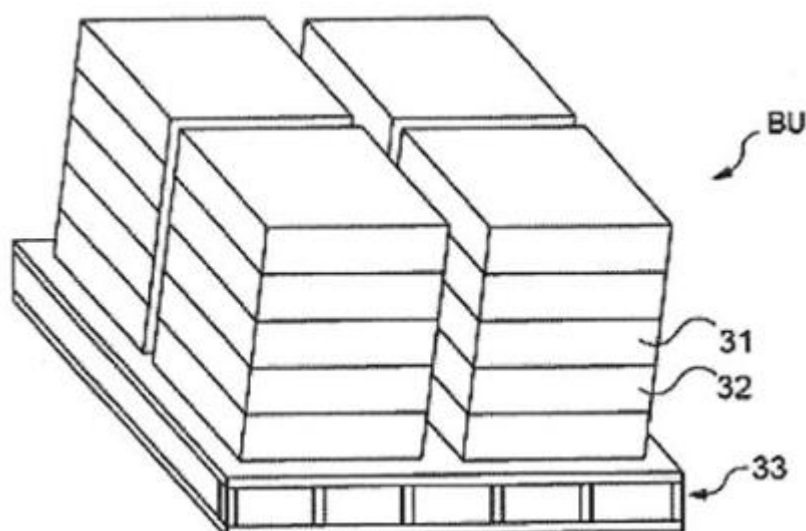
1 Rue Pierre Fontaine, 91058 Evry Cedex, France

(72) COMPARAT, Solène (FR); HUBERT, Antoine (FR); BERRO, Fabrice (FR);
LEVON, Jean-Gabriel (FR).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) QUY TRÌNH NUÔI CÔN TRÙNG

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình nuôi côn trùng bao gồm các pha sinh trưởng trong đó côn trùng được đặt trong môi trường được kiểm soát, các pha sinh trưởng này thay đổi với các trình tự thực hiện trong đó ít nhất một khâu nuôi cụ thể được thực hiện. Quy trình bao gồm trình tự, được đề cập là trình tự đồng bộ hóa, trong đó mỗi côn trùng được phân loại và được chia thành các loại kích thước hoặc độ trưởng thành trong các thiết bị chứa tách biệt, sau đó các thiết bị chứa (31, 32) này được nhóm lại với nhau nhằm tạo thành các cụm nuôi cơ sở (UE) bao gồm số lượng xác định trước các thiết bị chứa (31, 32), một cụm nuôi cơ sở (UE) chỉ bao gồm các côn trùng cùng loại.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực nuôi côn trùng. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến quy trình nuôi côn trùng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Côn trùng, cụ thể là các loài cụ thể, có thể tạo ra nguồn sản phẩm hoặc vật liệu thô, cụ thể để làm thực phẩm cho động vật hoặc người, hoặc có thể được sử dụng bởi nhiều ngành công nghiệp khác.

Trừ khi có thể hiện khác, thuật ngữ “côn trùng” được sử dụng trong bản mô tả này có nghĩa là bất kỳ giai đoạn phát triển nào từ trứng hoặc túi trứng đến côn trùng trưởng thành, trải qua giai đoạn ấu trùng và nhộng.

Cụ thể, thuật ngữ “ấu trùng” trong sáng chế có nghĩa là giai đoạn ấu trùng của côn trùng, bao gồm giai đoạn dòi đối với bộ côn trùng hai cánh và giai đoạn sâu bướm cho bộ côn trùng cánh vảy, cũng như giai đoạn không cánh đối với bộ côn trùng cánh thẳng. Thuật ngữ “nhộng” trong sáng chế có nghĩa là các giai đoạn trung gian giữa ấu trùng và thành trùng, mà bao gồm nhộng (pupa) cho bộ côn trùng hai cánh, nhộng (nymph) cho bộ cánh cứng, nhộng (chrysalis) cho bộ côn trùng cánh vảy và, nếu thích hợp, giai đoạn trung gian trong đó các biến đổi thuộc sinh lý học (giai đoạn tiền nhộng) hoặc các biến đổi về thuộc tính của các cá thể xuất hiện, như sự hóa cứng đáng kể của biểu bì đối với bộ côn trùng hai cánh. Tương tự, thuật ngữ “trứng” cũng bao gồm túi trứng của siêu bộ cánh lưới.

Thông thường, các loài côn trùng cụ thể có thể ăn được là giàu protein. Xấp xỉ hai nghìn loài côn trùng ăn được đã được nhận dạng cho đến nay, và con số ngày đang gia tăng một cách đều đặn. Nhiều côn trùng có thể được sử dụng để làm thức ăn cho súc vật để nuôi các động vật trong trang trại (động vật có vú, chim, v.v.), cá nuôi hoặc các động vật không có xương sống thủy sinh. Nhìn chung, các côn trùng chuyển hóa phần lớn cái mà chúng tiêu hóa thành sinh khối (cụ thể là rõ ràng hơn động vật có vú). Thực tế, sự trao đổi chất của chúng là sự trao đổi chất của sinh vật biến nhiệt, chúng không cần sử dụng năng lượng nhằm duy trì nhiệt độ cơ thể. Mặt khác, các động vật cao cấp hơn, gọi là các động vật hằng nhiệt máu nóng, sử dụng năng lượng đáng kể nhằm duy trì nhiệt độ cơ thể của chúng. Do đó, việc nuôi côn trùng cho mục đích sản

xuất thức ăn tạo ra cơ hội liên quan đến sự đòi hỏi mang tính toàn cầu về dinh dưỡng và bảo vệ môi trường.

Ngoài khía cạnh thực phẩm, côn trùng còn là nguồn lực đáng kể trong nhiều ngành công nghiệp. Điển hình là, bộ xương ngoài của côn trùng được tạo thành phần lớn bởi chitin, chất dẫn xuất đã biết của nó là chitosan. Ứng dụng của chitin và/hoặc chitosan là rất nhiều: mỹ phẩm (chế phẩm mỹ phẩm), y học và dược phẩm (chế phẩm dược, điều trị bỏng, vật liệu sinh học, điều chỉnh màng sừng, chỉ phẫu thuật), chế độ ăn và chế độ ăn kiêng, kỹ thuật (tác nhân lọc, tác nhân tạo bề mặt, tác nhân kết bông hoặc chất hấp phụ, cụ thể là để lọc nước hoặc kiểm soát ô nhiễm), v.v.. Cụ thể, chitin và chitosan là các vật liệu tương thích sinh học, có thể phân hủy sinh học và không độc

Do đó, việc nuôi côn trùng được thấy là phát triển nhanh. Do đó, các phương pháp và thiết bị cụ thể liên quan đến việc nuôi đã được phát triển. Quy trình và thiết bị liên quan được biết đến, ví dụ, từ tài liệu WO2014/171829 khiến nó có thể tự động hóa việc cung cấp thức ăn trong các thùng nuôi côn trùng. Cụ thể hơn, tài liệu này bộc lộ thiết bị khiến có thể xác định, bởi quy trình quan sát mỗi thùng nuôi trong trang trại, điều kiện và giai đoạn phát triển của côn trùng có mặt trong mỗi thùng, và xác định liệu việc cấp thức ăn là cần thiết trong thùng đó.

Do đó, mặc dù các quy trình cụ thể đã biết giải quyết các vấn đề cụ thể về sự đơn giản hóa ở trang trại côn trùng, không có quy trình đã biết nào đặc biệt thích hợp cho việc nuôi côn trùng ở quy mô lớn.

Cụ thể, việc tối ưu hóa năng suất nuôi quy mô lớn vẫn là bài toán mà được hiểu hoặc giải quyết thỏa đáng theo cách chưa thỏa đáng trong giải pháp thuộc tình trạng kỹ thuật. Cụ thể là, hiện nay, việc nuôi quy mô lớn có thể thu được lượng sản phẩm đủ để tạo ra sự quan tâm đối với các hàng hóa thực phẩm và thị trường hóa chất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là khắc phục ít nhất một trong số các nhược điểm nêu trên. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến việc đề xuất thiết bị, cụ thể là trang trại, tối ưu hóa khâu hậu cần liên quan đến việc nuôi côn trùng, và nhìn chung, thực hiện việc nuôi qua quy trình sản xuất côn trùng hoàn thiện.

Cụ thể là, sáng chế đề cập đến quy trình nuôi côn trùng bao gồm các pha sinh trưởng trong đó côn trùng được đặt trong môi trường được kiểm soát, các pha sinh trưởng này thay đổi với các trình tự thực hiện trong đó ít nhất một thao tác nuôi cụ thể

được thực hiện. Quy trình là đối tượng của sáng chế bao gồm trình tự gọi là trình tự đồng bộ hóa trong đó mẽ côn trùng được lưu và được phân bố thành vài loại theo kích thước hoặc độ trưởng thành trong các thiết bị chứa khác nhau, sau đó các thiết bị chứa này được nhóm với nhau nhằm tạo ra các cụm nuôi cơ sở bao gồm một số xác các thiết bị chứa xác định trước, một cụm cơ sở chỉ chứa các côn trùng thuộc cùng loại.

Quy trình như vậy khiến được làm cho khả thi bởi quy mô trang trại lớn trong đó nó được áp dụng, cho phép các mẽ côn trùng đáng kể ở cùng giai đoạn phát triển hoặc cùng độ trưởng thành để được tạo thành, khiến cho có thể thiết lập trình tự các thao tác nuôi để được áp dụng một cách đồng bộ hóa trên mỗi cụm nuôi cơ sở hoặc vài cụm nuôi cơ sở.

Trình tự các thao tác nuôi, đó là tập hợp các thao tác được thực hiện, có thể được xác định trước và được thực hiện mà không có bất kì giám sát nào khác ngoại trừ giám sát thời gian, hoặc dựa trên các kiểm soát cụ thể đơn giản đối với sự sinh trưởng của côn trùng ở các thời điểm xác định trước.

Nhờ đó, quy trình được tối ưu hóa và dễ dàng được tự động hóa, so với, ví dụ, việc nuôi truyền thống trong các ngăn riêng trong đó mỗi ngăn phải được kiểm soát và được phân loại riêng. Nếu cần, việc nhóm các thiết bị chứa trong mỗi cụm nuôi cơ sở (thường được palet hóa) cho phép sự kiểm soát nuôi công nghiệp được tối ưu ở các mức độ khác nhau: bằng thiết bị chứa, bằng cụm nuôi cơ sở, bằng các mẽ của các cụm nuôi cơ sở.

Các thao tác nuôi và kiểm soát có thể được thực hiện theo cách tự động, và việc thực hiện được hợp lý hóa. Việc tự động hóa các thao tác vận hành khiến có thể tăng sự thiết thực của quy trình và chất lượng sản phẩm cuối và tránh các lỗi do con người. Việc này cũng khiến có thể thu nhiều dữ liệu hơn liên quan đến việc nuôi, một cách nhanh chóng hơn, sử dụng các cảm biến (có khả năng, cụ thể là, vận hành một cách liên tục) và sự tự động hóa của tất cả hoặc một phần các thao tác.

Việc thu (các) sản phẩm cuối của quy trình nuôi (côn trùng trưởng thành có độ trưởng thành xác định, ấu trùng v.v.) được thực hiện trên các cụm nuôi cơ sở. Do sự đồng bộ hóa của côn trùng trong khi nuôi, côn trùng thu hoạch trong mỗi cụm nuôi cơ sở có tính đồng nhất tốt. Cụ thể, trong khi thu hoạch côn trùng với quan điểm là đưa chúng vào quy trình tái sử dụng, mức độ của các yếu tố không mong muốn (ví dụ côn trùng không ở cấp độ mong muốn, côn trùng chết, phân côn trùng) là thấp.

Do đó, sự tạo thành các cụm nuôi cơ sở, chứa côn trùng ở các giai đoạn phát triển giống nhau, cho phép sự quản lý nối tiếp đơn giản đối với quy trình nuôi được thực hiện ở trang trại. Do đó, việc quản lý sự sản xuất kiểu công nghiệp trước đây chưa được biết đến trong lĩnh vực nuôi côn trùng có thể được sử dụng, điển hình là, với sự tự động hóa hoàn toàn của tất cả các thao tác xử lý, cho ăn, kiểm soát và quan sát ở các cụm cơ sở.

Theo phương án biến thể của sáng chế, trình tự sự đồng bộ hóa có thể được thực hiện vài lần trên mỗi côn trùng trong quy trình này.

Theo một phương án, quy trình có thể bao gồm trình tự gọi sự cô đặc/làm loãng côn trùng, trong đó mật độ côn trùng trong mỗi thiết bị chứa của cụm nuôi được đưa đến mật độ đích bằng cách thêm côn trùng, loại bỏ côn trùng, hoặc phân bố côn trùng trong các thiết bị chứa, mật độ đích tương ứng với mật độ xác định mong muốn khi bắt đầu pha lưu sau đó.

Mật độ đích có thể tương ứng với mật độ mà từ đó ước lượng được rằng, tính đến sự sinh trưởng mong đợi của côn trùng trong pha lưu sau đó, khoảng thời gian mong muốn phân tách trình tự cô đặc/làm loãng hiện tại với trình tự cô đặc/làm loãng tiếp theo sẽ kết thúc với mật độ được xem là đảm bảo tối đa sức khỏe tốt của côn trùng trong các thiết bị chứa.

Mật độ đích có thể được xác định theo cách khác bằng tỷ lệ mật độ trong các thiết bị chứa trước trình tự cô đặc/làm loãng.

Mật độ côn trùng có thể là:

- khối lượng của côn trùng theo thể tích hoặc diện tích của thiết bị chứa; hoặc
- số lượng của côn trùng theo thể tích hoặc diện tích của thiết bị chứa.

Theo một phương án, quy trình có thể kết hợp:

- quy trình được gọi là quy trình sản xuất, để nuôi côn trùng, từ trứng hoặc từ giai đoạn còn non tới giai đoạn ấu trùng với độ trưởng thành xác định; hoặc
- quy trình gọi là quy trình sinh sản, để nuôi côn trùng từ trứng hoặc giai đoạn non đến giai đoạn trưởng thành non, kết hợp với quy trình gọi là quy trình đẻ trứng, liên quan đến sự sản xuất trứng hoặc côn trùng non bởi các côn trùng trưởng thành.

Quy trình có thể bao gồm, giữ mỗi pha sinh trưởng, bước vận chuyển tự động của các cụm nuôi cơ sở chứa côn trùng mà là đối tượng của ít nhất một trình tự thao

tác, từ khu lưu trữ trong đó pha sinh trưởng đã nêu xảy ra, đến khu vận hành bao gồm các xưởng sản xuất thích hợp cho các bước vận hành nuôi của trình tự thao tác.

Quy trình có thể bao gồm các trình tự thao tác để cho ăn.

Quy trình cũng có thể bao gồm các trình tự thao tác để cấp nước.

Quy trình cũng có thể bao gồm trình tự thao tác thu hồi các côn trùng trưởng thành để đẻ trứng.

Quy trình cũng có thể bao gồm các trình tự thao tác sau đây:

- thu trứng các thiết bị nuôi chứa côn trùng dùng cho việc đẻ trứng,
- tập trung trứng trong các thiết bị nuôi.

Quy trình cũng có thể bao gồm các trình tự thao tác sau đây:

- thu côn trùng non từ các thiết bị nuôi (31, 32) chứa côn trùng dùng cho việc đẻ trứng,

- tập trung côn trùng non trong các thiết bị nuôi (31, 32).

Quy trình cũng có thể bao gồm trình tự thao tác và làm rỗng và làm sạch các thiết bị nuôi để tái sử dụng chúng.

Các trình tự thao tác có thể bao gồm sự nối tiếp theo thứ tự của vài thao tác trong số các thao tác sau đây:

- Lưu trữ cụm nuôi cơ sở trong môi trường được kiểm soát;
- Loại bỏ cụm nuôi cơ sở khỏi nơi lưu trữ;
- Tách nhóm một phần hoặc hoàn toàn các thiết bị nuôi từ cụm nuôi cơ sở;
- Nhóm các thiết bị nuôi vào cụm nuôi cơ sở;
- Đặt nền nuôi trong thiết bị nuôi;
- Cấp nước cho thiết bị nuôi;
- Làm rỗng thiết bị nuôi;
- Nhận diện mỗi côn trùng có dấu hiệu bệnh nhằm loại bỏ chúng khỏi thiết bị nuôi.
- Tách chất thải mịn, bao gồm phân, phần còn lại của nền và lông rụng từ côn trùng;
- Phân tách ấu trùng sống trưởng thành và nền mà chưa được tiêu thụ;
- Phân tách ấu trùng chết khỏi ấu trùng sống;
- Phân loại ấu trùng theo kích thước của chúng;
- Phân nhóm côn trùng trưởng thành từ ấu trùng và nhộng;

- Phân nhóm côn trùng sống từ côn trùng chết;
- Phân nhóm trứng từ côn trùng trưởng thành và phân nhóm trứng từ nền;
- Phân nhóm nhộng từ ấu trùng;
- Làm sạch thiết bị nuôi;
- Nạp côn trùng vào thiết bị nuôi;
- Lấy cụm nuôi từ khâu nuôi và đưa cụm nuôi này vào quy trình khác;
- Đưa vào cụm nuôi mới
- Loại bỏ phần nội dung bên trong của thiết bị nuôi.

Cụ thể, trình tự đồng bộ hóa có thể được thực hiện ở giai đoạn ấu trùng bằng cách thực hiện trình tự phân loại ấu trùng bao gồm các thao tác sau:

- Loại bỏ cụm nuôi cơ sở khỏi nơi lưu trữ;
- Tách nhóm một phần hoặc hoàn toàn các thiết bị nuôi từ cụm nuôi cơ sở;
- Làm rỗng các thiết bị nuôi;
- Làm sạch các thiết bị nuôi;
- Phân tách phân và ấu trùng sống;
- Phân loại ấu trùng theo kích thước của chúng;
- Nạp ấu trùng sống vào các thiết bị nuôi;
- Đặt nền nuôi trong các thiết bị nuôi;
- Nhóm các thiết bị nuôi với nhau trong cụm nuôi cơ sở;
- Lưu trữ cụm nuôi cơ sở trong môi trường được kiểm soát;

Cụ thể, bước cô đặc/làm loãng có thể bao gồm các thao tác sau:

- Loại bỏ cụm nuôi cơ sở khỏi nơi lưu trữ;
- Tách nhóm hoàn toàn các thiết bị nuôi từ cụm nuôi cơ sở;
- Làm rỗng các thiết bị nuôi;
- Làm sạch các thiết bị nuôi;
- Phân tách phân và ấu trùng sống;
- Nạp côn trùng vào các thiết bị nuôi, đến mật độ mong muốn;
- Đặt nền nuôi;
- Nhóm các thiết bị nuôi trong cụm nuôi cơ sở với nhau;
- Lưu trữ cụm nuôi cơ sở trong môi trường được kiểm soát;

Trình tự đồng bộ hóa và trình tự cô đặc/làm loãng cũng có thể bao gồm thao tác cấp nước.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trong các hình vẽ kèm theo, được đưa ra theo cách không làm giới hạn và theo cách ví dụ:

- Fig. 1 thể hiện, dưới dạng biểu đồ ba chiều, ví dụ về trang trại cho phép thực hiện quy trình theo phương án của sáng chế;
- Fig. 2 thể hiện, dưới dạng biểu đồ, cụm cơ sở để nuôi côn trùng;
- Fig. 3 thể hiện, dưới dạng biểu đồ, ví dụ về việc tổ chức vùng thứ hai của trang trại cho phép thực hiện quy trình theo phương án của sáng chế;
- Fig. 4 thể hiện, dưới dạng biểu đồ tiến trình, trình tự thao tác cụ thể để phân loại ấu trùng mà có thể được thực hiện cho việc đồng bộ hóa côn trùng;
- Fig. 5 thể hiện, dưới dạng biểu đồ tiến trình, trình tự thao tác cụ thể gọi là bước cô đặc/làm loãng;
- Fig. 6 thể hiện dưới dạng biểu đồ ba quy trình mà đồng tồn tại khi nuôi côn trùng, trong ví dụ cụ thể về việc nuôi sâu bột vàng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các dấu hiệu và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng bởi phần mô tả chi tiết sau.

Fig. 1 thể hiện trang trại để nuôi côn trùng, được thể hiện dưới dạng biểu đồ ba chiều, đặc biệt thích hợp cho việc thực hiện biến thể ưu tiên của quy trình là đối tượng của sáng chế.

Trang trại được thể hiện bao gồm ít nhất hai vùng, cụ thể là vùng thứ nhất Z1 được bố trí để lưu côn trùng trong quá trình sinh trưởng của chúng, đó là trong pha sinh trưởng của quy trình là đối tượng của sáng chế. Trong vùng thứ nhất Z1 này, côn trùng tăng kích thước trong điều kiện môi trường được kiểm soát, được giám sát và được tối ưu hóa (được xác định bởi các thông số môi trường bao gồm nhiệt độ, độ ẩm v.v.).

Như đã đề cập trên đây, khái niệm nuôi côn trùng bao gồm sự sinh trưởng của côn trùng trưởng thành đến giai đoạn mong muốn, nhưng cũng có thể bao gồm tất cả các giai đoạn trước khi thu côn trùng trưởng thành (hoặc thành trùng), từ đẻ trứng (hoặc túi trứng), qua giai đoạn ủ trứng, giai đoạn ấu trùng, giai đoạn nhộng nymph hoặc pupal, (tập hợp các giai đoạn trung gian), v.v..

Theo biến thể của quy trình là đối tượng của sáng chế, việc nuôi côn trùng có thể được dự tính là toàn bộ công việc tổ chức cho phép đẻ trứng bởi côn trùng trưởng

thành để sản xuất ấu trùng, một số ấu trùng được nuôi đến giai đoạn trưởng thành để đẻ trứng mới, các côn trùng trưởng thành được thay mới định kỳ (ví dụ sau khi chúng chết) bởi các côn trùng trưởng thành non cho phép đẻ trứng mới và vân vân. Các sản phẩm cuối cùng có thể là trứng, và/hoặc ấu trùng, và/hoặc nhộng, và/hoặc côn trùng trưởng thành.

Trang trại được thể hiện ở đây bao gồm vùng thứ hai Z2, được bố trí để thực hiện một hoặc nhiều thao tác hoặc trình tự nuôi. Tiến hành việc nuôi bao gồm thực hiện một dãy các trình tự hoặc thao tác nuôi. Trình tự hoặc “trình tự thao tác” bao gồm một hoặc nhiều thao tác liên tiếp xác định trưởng và được thực hiện giữa hai pha sinh trưởng (ngoại trừ khi côn trùng sẽ được đưa đến quy trình khác).

Các thao tác nuôi tương ứng với các thao tác phải được thực hiện theo trật tự nhằm duy trì sự sống, sự sinh trưởng tốt và/hoặc sự tối ưu hóa các điều kiện nuôi côn trùng.

Vùng thứ hai Z2 bao gồm, cụ thể là một hoặc nhiều trạm hoạt động chuyên biệt P1, P2 để thực hiện một hoặc nhiều các thao tác nuôi. Cụ thể là, vùng thứ hai Z2 có thể được điều chỉnh nghi để cho phép thực hiện, ở một hoặc nhiều trạm hoạt động, của các trình tự nuôi bởi dãy các thao tác đơn. Các trạm hoạt động có thể được nhóm lại với nhau một cách điển hình trong các khu vực riêng để thực hiện các thao tác liên tiếp. Các trạm P1, P2 hoặc cụm các trạm riêng biệt có thể được hoạt động với băng tải dây đai 2.

Các côn trùng (trứng, ấu trùng, nhộng, côn trùng trưởng thành) được nuôi trong các thiết bị được nhóm vào các cụm nuôi cơ sở, tốt hơn là dưới dạng các palet. Trong các pha sinh trưởng, các palet được lưu trong vùng thứ nhất Z1, ví dụ trong các giá để palet.

Nhằm thực hiện các thao tác nuôi mà giống nhau cho tất cả các thiết bị và tất cả các côn trùng và cùng cụm nuôi cơ sở, trình tự gọi là trình tự trình tự đồng bộ hóa có thể được thực hiện trong quy trình, trình tự trong đó mẽ các côn trùng được lựa chọn để phân bố côn trùng (trứng, ấu trùng, nhộng nympha, nhộng pupa, côn trùng trưởng thành v.v.) theo kích thước hoặc độ trưởng thành vào các thiết bị khác nhau, sau đó nhóm các thiết bị lại nhằm tạo thành các cụm nuôi cơ sở bao gồm số lượng các thiết bị chứa xác định trước. Cụ thể là, các thiết bị chứa được nhóm lại với nhau sao cho thiết bị và cụm cơ sở giống nhau có các côn trùng mà về cơ bản là ở cùng giai đoạn phát

triển hoặc cùng độ trưởng thành. Trong cụm cơ sở được tạo thành trong trình tự đồng bộ hóa, theo độ chính xác của việc phân nhóm hoặc phân loại đã thực hiện, điển hình là ít nhất 80% côn trùng về cơ bản có cùng độ trưởng thành, và tốt hơn là ít nhất là 90% côn trùng có cùng độ trưởng thành.

Sự đồng bộ hóa thường được thực hiện ngay sau khi đẻ trứng trứng hoặc các túi trứng, sao cho cụm nuôi cơ sở khi bắt đầu chu trình nuôi chỉ chứa trứng đẻ trong vòng vài ngày là nhiều nhất. Trình tự đồng bộ hóa có thể được thực hiện vài lần giữa khâu đẻ trứng và thu sản phẩm nuôi cuối cùng, và/hoặc giữa khâu đẻ trứng và thu côn trùng trưởng thành. Thông thường, sự đồng bộ hóa có thể được thực hiện bằng cách thực hiện trình tự phân loại, ví dụ theo kích thước, ở giai đoạn ấu trùng.

Để thực hiện các thao tác nhất định, cụ thể là các thao tác phân nhóm hoặc phân loại trong trình tự đồng bộ hóa, nó có thể chứng minh cần thiết để tách các palet hoặc tách nhóm các thiết bị nuôi. Theo các phương thức tổ chức khả thi khác nhau, thao tác này có thể được thực hiện ở mức bề mặt chung 1, hoặc trên trạm của vùng thứ hai Z2.

Theo sáng chế, sự sinh trưởng của côn trùng, đó là các pha nuôi ngoài các thao tác nuôi cụ thể, xảy ra trong các cụm nuôi cơ sở mà đã trải qua trình tự đồng bộ hóa. Chỉ theo cách ví dụ, Fig. 2 thể hiện ví dụ về cụm nuôi cơ sở BU, theo biểu đồ giản lược ba chiều. Cụ thể là, các thiết bị nuôi 31, 32 có thể là các thùng thừa hoặc thùng kín mà có thể xếp chồng lên nhau. Các thùng thừa hoặc thùng kín có thể xếp chồng này có nghĩa là các thùng thừa hoặc thùng kín mà được chồng lên nhau theo cách gắn nhẹ, để thu được độ ổn định nhất định cho cột các thùng thừa được tạo theo cách đó.

Như được thể hiện trên Fig. 2, các thiết bị chứa 31, 32 được palet hóa, đó là được nhóm lại thành các cụm cơ sở BU trên palet tải 33. Cụ thể, palet 33 có thể là, nhưng không loại trừ, palet có kích thước chuẩn, đó là, thường là palet loại "palet Châu Âu" hoặc bằng nửa palet loại này.

Theo cách ví dụ, cụm nuôi cơ sở BU thường được nhóm với nhau thành tám đến một trăm thiết bị chứa và bao gồm một, hai, ba hoặc bốn lớp thiết bị chứa xếp chồng hoặc thậm chí nhiều hơn. Chiều cao của cụm nuôi cơ sở hoàn thiện có thể là, ví dụ, trong khoảng từ 160 và 230 cm, và thường là loại 200 cm.

Trong các pha gọi là pha sinh trưởng, mỗi cụm nuôi cơ sở có thể được đặt trong một phần hoặc xilo của vùng thứ nhất Z1 có các điều kiện môi trường được tối

ưu hóa cho giai đoạn phát triển (hoặc trưởng thành) của côn trùng trong cụm nuôi cơ sở.

Các xilo được phân tách với nhau bằng cách tạo vách ngăn thích hợp. Sự tạo vách ngăn các xilo này có thể sử dụng các loại rèm không khí, hoặc bất kỳ công cụ tạo vách ngăn khác mà có thể phân tách hai vùng nhằm đảm bảo hai điều kiện môi trường khác nhau trong đó (nhiệt độ, độ ẩm, v.v.) và phân tách vệ sinh giữa các xilo. Ví dụ, các vách ngăn vật lý có thể được sử dụng. Vùng thứ nhất Z1 có thể bao gồm vài kho khác nhau, được phân tách bằng các vách ngăn vật lý.

Do đó, các xilo được phân thành các giai đoạn trưởng thành khác nhau của côn trùng, hoặc cho vài quy trình nuôi, theo các phương án của sáng chế và được thực hiện song song trong một lần nuôi.

Ví dụ, việc tiến hành nuôi có thể bao gồm vài chu trình, với các điều kiện nuôi khác nhau có thể được kết hợp. Điển hình là, việc nuôi có thể bao gồm:

- chu trình ấp trứng để sản xuất côn trùng non bằng các côn trùng trưởng thành có khả năng sinh sản, chu trình này được thực hiện ở nhiệt độ và trong điều kiện độ ẩm tương đối cao;
- chu trình sinh sản, từ côn trùng non đến côn trùng trưởng thành non có khả năng sinh sản, qua giai đoạn nhộng, trong các điều kiện môi trường thích hợp;
- chu trình tạo sản phẩm (hoặc “hoàn thiện”) từ côn trùng non đến ấu trùng trưởng thành để thu hoạch, với nhiệt độ và độ ẩm thấp.

Fig. 3 thể hiện, dưới dạng biểu đồ, ví dụ về việc tổ chức vùng thứ hai của trang trại thích hợp để thực hiện quy trình theo phương án của sáng chế;

Ví dụ về vùng thứ hai Z2 được thể hiện trên Fig. 8 được đưa ra trong ngữ cảnh của trang trại ví dụ trên Fig. 1. Cụ thể là, Fig. 3 thể hiện bề mặt chung 1 với vùng thứ nhất Z1. Hệ thống vận chuyển, cụ thể là trong ví dụ thể hiện bằng tải dây đai, 2 đảm bảo sự vận chuyển của các cụm cơ sở hoặc nếu khả thi, các thiết bị chứa được tách nhóm. Thiết bị lưu trữ/thu hồi, sau khi thu palet từ vùng thứ nhất Z1, đặt thiết bị chứa gần nhất ở đầu vào hệ thống vận chuyển, cụ thể là thường trên vùng của băng tải dây đai 2 tạo thành bề mặt chung 1 giữa vùng thứ nhất Z1 và vùng thứ hai Z2, hoặc bất kỳ thiết bị khác cho phép đưa palet đến băng tải dây đai 2 ở thời điểm mong muốn. Trong ví dụ được thể hiện ở đây, các cụm cơ sở được palet hóa được dẫn bởi băng tải dây đai

2 đến nơi tách palet (và palet hóa), trong trường hợp này vùng logistic thứ nhất B1 và vùng logistic thứ hai B2.

Nhìn chung, vùng ví dụ thứ hai Z2 được thể hiện ở đây được tổ chức trong bốn vùng phụ được gọi là các khu vực riêng, được tham chiếu lần lượt là B, C, D và E. Các khu vực riêng B, C, D và E được gắn với một hoặc nhiều các thao tác nuôi, để chúng ít nhiều được chuyên biệt hóa.

Nhìn chung, việc tiến hành các trình tự thao tác được thực hiện theo sáng chế có thể bao gồm một hoặc nhiều các thao tác nuôi chính sau đây (và nếu có thể, các thao tác bổ sung khác):

- Lưu trữ cụm nuôi cơ sở trong môi trường được kiểm soát;
- Loại bỏ cụm nuôi cơ sở khỏi nơi lưu trữ;
- Tách nhóm một phần hoặc hoàn toàn các thiết bị nuôi từ cụm nuôi cơ sở;
- Nhóm các thiết bị nuôi với nhau thành cụm nuôi cơ sở;
- Đặt nền nuôi trong thiết bị nuôi;
- Cấp nước cho thiết bị nuôi;
- Làm rộng thiết bị nuôi;
- Nhận diện mỗi côn trùng có dấu hiệu bệnh nhằm loại bỏ chúng khỏi thiết bị nuôi.
- Tách chất thải mịn, bao gồm phân, phần còn lại của nền và lông rụng từ côn trùng;
 - Phân tách ấu trùng sống trưởng thành và nền mà chưa được tiêu thụ;
 - Phân tách ấu trùng chết khỏi ấu trùng sống;
 - Phân loại ấu trùng theo kích thước của chúng;
 - Phân nhóm côn trùng trưởng thành từ ấu trùng và nhộng;
 - Phân nhóm côn trùng sống từ côn trùng chết;
 - Phân nhóm trứng từ côn trùng trưởng thành và phân nhóm trứng từ nền;
 - Phân nhóm nhộng từ ấu trùng;
 - Làm sạch thiết bị nuôi;
 - Nạp côn trùng vào thiết bị nuôi;
 - Lấy cụm nuôi từ khâu nuôi và đưa cụm nuôi này vào quy trình khác;
 - Đưa vào cụm nuôi mới
 - Loại bỏ phần nội dung bên trong của thiết bị nuôi.

Nền nuôi tương ứng với môi trường được bổ sung vào các thiết bị chứa, giúp thúc đẩy sự sống và sự phát triển của côn trùng hoặc ấu trùng hoặc nhộng. Nền sử dụng có thể ở dạng rắn khô, rắn rậm, hoặc có thể ở dạng lỏng.

Trong ví dụ được thể hiện, khu vực riêng E tương ứng với trạm thích hợp để thực hiện cho côn trùng (hoặc ấu trùng hoặc nhộng, v.v.) ăn. Khu vực riêng để cho ăn E được bố trí với thiết bị cho ăn E1.

Theo các biến thể khác nhau của sáng chế, việc cho ăn đòi hỏi, hoặc không đòi hỏi, các thiết bị chứa tạo thành các cụm nuôi cơ sở để tách palet và tách nhóm, đó là thao tác nêu trên được biểu thị là “tách nhóm một phần hoặc toàn bộ các thiết bị nuôi từ cụm nuôi cơ sở”. Do đó, việc tách palet có thể bao gồm việc phân tách các thiết bị chứa của cụm nuôi cơ sở với nhau, nhằm thu được tập hợp các thiết bị chứa, hoặc phân tách một cụm nuôi cơ sở vào các nhóm thiết bị chứa (thường gồm bốn đến sáu thiết bị chứa).

Việc tách palet hoặc palet hóa, trong khu vực riêng để cho ăn E cũng như ở cấp độ các vùng logistic thứ nhất và thứ hai B1, C1, có thể, ví dụ, được thực hiện sử dụng robot điều khiển đa khớp, ví dụ robot sáu trục hoặc robot bảy trục. Robot như vậy có thể cho phép điều khiển nói chung các thiết bị nuôi ở các tốc độ, tăng tốc và duy trì vị trí, thích hợp với việc nuôi côn trùng.

Thiết bị cho ăn E1, cho dù các thiết bị chứa của cụm nuôi cơ sở có được tách nhóm hay không được tách nhóm đảm bảo sự phân bố thức ăn về cơ bản đồng nhất trong các thiết bị chứa.

Khu vực riêng để cho ăn E có thể tùy ý cho phép cấp nước trong các thiết bị nuôi. Việc cấp nước này có thể được thực hiện theo các phương thức thay thế hoặc bổ sung khác nhau: bằng cách nạp định kỳ vào thùng của các thiết bị chứa, cỏ, thức ăn giàu nước hoặc thức ăn được làm giàu nước.

Do đó, trình tự cho ăn có thể bao gồm trình tự các thao tác sau:

- Loại bỏ cụm nuôi cơ sở (khỏi vùng thứ nhất Z1) từ khâu lưu trữ;
- Tách nhóm một phần hoặc hoàn toàn các thiết bị nuôi từ cụm nuôi cơ sở (thao tác tùy ý theo phương án biến thể của sáng chế);
- Phân tách phân từ các thiết bị chứa (thao tác tùy ý trong trình tự này);
- Đặt nền nuôi trong các thiết bị nuôi;

- Cấp nước trong các thiết bị nuôi (thao tác tùy ý theo phương án biến thể của sáng chế);
- Nhóm các thiết bị nuôi với nhau thành cụm nuôi cơ sở (thao tác tùy ý theo phương án biến thể của sáng chế);
- Lưu trữ cụm nuôi cơ sở trong môi trường được kiểm soát (trong vùng thứ nhất Z1).

Trong ví dụ được thể hiện, khu vực riêng D được thiết kế chuyên dụng để rửa các thiết bị nuôi. Cụ thể là, nó có thể bao gồm một hoặc nhiều kênh rửa D1 thích hợp để rửa các thùng kín và/hoặc palet.

Trong ví dụ được thể hiện ở đây, khu vực rửa riêng D được bố trí để cho phép, khi cần, việc cấp các thiết bị chứa sạch đến các khu vực riêng B và C.

Trình tự rửa ví dụ có thể thực hiện các trình tự thao tác sau đây (một số thao tác có thể được đảo ngược):

- Loại bỏ cụm nuôi cơ sở khỏi khâu lưu trữ (từ vùng thứ nhất Z1);
- Tách nhóm một phần hoặc hoàn toàn các thiết bị nuôi từ cụm nuôi cơ sở;
- Làm rỗng các thiết bị nuôi;
- Phân tách phân và nền khỏi ấu trùng sống;
- Làm sạch các thiết bị nuôi (thao tác này bao gồm việc rửa và làm khô các thiết bị chứa);
- Lưu trữ các thiết bị chứa trong vùng xác định trước khi tái sử dụng, hoặc đưa các thiết bị chứa đi tái sử dụng;

Trong ví dụ được thể hiện, các khu vực riêng B và C tương ứng với môđun khu vực riêng thứ nhất B và môđun khu vực riêng thứ hai C. Các khu vực riêng B và C được gọi là môđun trong đó chúng bao gồm số lượng các mục thiết bị nhất định mà có thể dễ dàng được thay đổi hoặc nâng cấp sao cho có thể dễ dàng được chuyên dụng hóa cho các trình tự và/hoặc thao tác nuôi khác nhau. Trong cấu hình đã thể hiện, mỗi môđun khu vực riêng B, C bao gồm khu vực logistic B1, C1 được trang bị, ví dụ, với robot điều khiển đa khớp, ví dụ robot sáu trục hoặc robot bảy trục. Robot mà các vùng này được trang bị cho phép các thiết bị nuôi được tách nhóm (thao tác “tách nhóm một phần hoặc toàn bộ các thiết bị nuôi từ cụm nuôi cơ sở”) khi cần thiết để thực hiện theo tác nuôi sau đó, và tùy ý nhóm lại với nhau và palet hóa các thiết bị chứa thành các cụm cơ sở (thao tác “nhóm các thiết bị nuôi với nhau thành cụm nuôi cơ sở”) sau khi

thực hiện thao tác nuôi ở vị trí khu riêng biệt đương ứng. Robot điều khiển cũng có thể, nếu khả thi, làm sạch các thiết bị chứa, ví dụ thành các phễu nạp thức ăn cho các thiết bị của khu vực riêng.

Khu vực riêng cũng được cấu tạo nhằm cho phép các thao tác khác được thực hiện trên các cụm cơ sở hoặc các thiết bị chứa. Do đó, khu vực riêng có thể bao gồm một hoặc nhiều trạm, hoặc một hoặc nhiều thiết bị, mà các cụm cơ sở, các thiết bị chứa, hoặc phần chứa trong các thiết bị chứa phải được đưa đến. Chức năng này có thể được đảm bảo một phần bằng robot sáu trục, ví dụ, để đặt thiết bị chứa lên băng tải mang cụm nuôi cơ sở hoặc thiết bị chứa đến trạm xác định.

Trong ví dụ được thể hiện, môđun khu vực riêng thứ nhất B bao gồm thiết bị tách thứ nhất B2, được thiết kế để phân tách ấu trùng sống, ấu trùng chết và phân.

Khu vực riêng môđun thứ nhất B cũng có thể bao gồm cụ thể là thiết bị tách thứ hai B3, được thiết lập để phân loại ấu trùng (sống), đó là tách riêng ấu trùng theo chức năng hoặc kích thước hoặc khối lượng của chúng. Nhiều thiết bị phân nhóm có thể được dự tính. Một số lượng lớn các mục thiết bị được biết, cho phép côn trùng được lựa chọn theo:

- kích thước của chúng;
- giai đoạn sinh lý học;
- liệu chúng chết hay sống;

và/hoặc phân tách chất thải mịn (phân, nền chưa được sử dụng, đất, v.v.) từ côn trùng.

Trong số các mục thiết bị này, được đề cập là, ví dụ, các bàn phân tách, hệ thống phân nhóm quang học, các sàng rung, v.v..

Mục thiết bị có thể được định cấu hình và tạo các tham số nhằm thực hiện các thao tác phân nhóm khác nhau.

Số các mục thiết bị phân tách được sử dụng có thể được điều chỉnh từ nhu cầu nuôi được đề cập.

Thiết bị tách thứ hai B3 do đó có thể được sử dụng điển hình trong trình tự phân loại ấu trùng theo kích thước của chúng, có thể bao gồm trình tự các thao tác sau đây (một số thao tác có thể được đảo ngược hoặc được thực hiện song song), và được thể hiện dưới dạng biểu đồ trong Fig. 4:

- Loại bỏ (S1) cụm nuôi cơ sở (từ vùng thứ nhất Z1) khỏi khâu lưu trữ;

- Tách nhóm một phần hoặc hoàn toàn (S2) các thiết bị nuôi từ cụm nuôi cơ sở;
- Làm rộng (S3) các thiết bị nuôi;
- Làm sạch (S4) các thiết bị nuôi (song song với các thao tác phân tách và phân loại);
- Phân tách (S5) phân và ấu trùng sống;
- Phân loại (S6) ấu trùng theo kích thước của chúng;
- Nạp (S7) côn trùng vào các thiết bị nuôi (đó là trong trường hợp này ấu trùng sống, và theo bước phân loại trước đó);
- Đặt (S8) nền nuôi trong các thiết bị nuôi;
- Nhóm (S9) các thiết bị nuôi với nhau trong cụm nuôi cơ sở;
- Cấp nước vào thiết bị nuôi (thao tác tùy ý theo phương án biến thể của sáng chế);
- Lưu trữ (S10) các cụm nuôi cơ sở trong môi trường được kiểm soát (trong vùng thứ nhất Z1).

Trình tự này có thể thường được sử dụng để đồng bộ hóa côn trùng ở giai đoạn ấu trùng. Như được thể hiện một cách rõ ràng trên hình Fig. 4, các bước “đặt (S8) nền” và “nhóm (S9) các thiết bị chứa với nhau” có thể được đảo ngược, theo biến thể của quy trình đề cập. Tương tự, các thiết bị sạch được sử dụng trong bước “nạp (S7) các thiết bị chứa” là không cần phải là cùng thiết bị chứa như các thiết bị được làm rộng trong bước “làm rộng (S3)”. Các bước “phân tách (S5)” và “phân loại (S6)” và “làm sạch (S4)” có thể được thực hiện song song hoặc nối tiếp, vì chúng độc lập với nhau.

Trong ví dụ được thể hiện, mô đun khu vực riêng thứ hai C bao gồm thiết bị tách (ví dụ màn hình C2), được định cấu hình để phân tách giữa các côn trùng trưởng thành, trứng, và nền nuôi (môi trường được thêm vào các thiết bị chứa thích hợp cho sự sống của côn trùng hoặc ấu trùng hoặc nhộng). Cụ thể là, thiết bị này có thể là một loạt rây, các rây liên tiếp nhau phân tách các giai đoạn được tăng độ minh nhằm thực hiện sự phân tách nêu trên. Tuy nhiên, các loại máy khác có thể được sử dụng, như đã nêu trên đây. Khu vực riêng mô đun thứ hai C cũng bao gồm trong ví dụ được thể hiện máy rây không khí thứ ba C3 (hoặc công cụ phân tách khác), được định cấu hình để phân tách các côn trùng trưởng thành, ấu trùng và nhộng.

Khu vực riêng môđun thứ hai C cũng bao gồm máy rây không khí thứ tư C4 (hoặc công cụ phân tách khác), được định cấu hình để phân tách các côn trùng trưởng thành sống và các côn trùng chết. Máy rây không khí thứ tư C4 (hoặc công cụ phân tách khác) do đó có thể được sử dụng một cách điển hình trong trình tự để phân nhóm các côn trùng trưởng thành sống từ các côn trùng chết, bao gồm trình tự các thao tác sau đây (một số thao tác có thể được đảo ngược):

- Loại bỏ cụm nuôi cơ sở (của vùng thứ nhất Z1) từ khâu lưu trữ;
- Tách nhóm một phần hoặc hoàn toàn các thiết bị nuôi từ cụm nuôi cơ sở;
- Làm rỗng các thiết bị nuôi;
- Lựa chọn côn trùng trưởng thành sống khỏi côn trùng chết;
- Nạp côn trùng vào các thiết bị nuôi (đó là trong trường hợp này ấu trùng sống, theo bước phân loại trước đó);
- Nhóm các thiết bị nuôi với nhau trong cụm nuôi cơ sở;
- Đặt nền nuôi trong thiết bị nuôi;
- Cấp nước vào thiết bị nuôi (thao tác tùy ý theo phương án biến thể của sáng chế);
- Lưu trữ các cụm nuôi cơ sở trong môi trường được kiểm soát (trong vùng thứ nhất Z1).

Theo biến thể của quy trình đề cập, các bước “đặt nền” và “nhóm các thiết bị chứa với nhau” có thể, cụ thể là, có thể được đảo ngược.

Trong ví dụ được thể hiện ở đây, môđun khu vực riêng thứ hai C cũng bao gồm máy rây không khí thứ năm C5 được định cấu hình để phân tách ấu trùng và nhộng. Máy phân tách này là tùy ý.

Việc tổ chức của trang trại, và cụ thể là của vùng thứ hai Z2 được đưa ra ở đây theo cách ví dụ, cho phép thực hiện tất cả các thao tác nuôi côn trùng định kỳ, từ trứng đến khi thu được các côn trùng trưởng thành có mức độ sinh trưởng mong muốn. Nhiều phương thức tổ chức khác là có thể, sử dụng số lượng lớn hơn hoặc nhỏ hơn các khu vực riêng hoặc các trạm.

Cụ thể là, nhằm tối ưu năng suất nuôi, thuận tiện nếu nuôi côn trùng (trứng, ấu trùng, nhộng, v.v.) với mật độ tối ưu trong các thiết bị chứa. Mật độ của các côn trùng có thể tương ứng với khối lượng của các côn trùng theo thể tích hoặc diện tích bề mặt

của thiết bị chứa hoặc số lượng các côn trùng theo thể tích hoặc diện tích bề mặt của thiết bị chứa.

Mật độ tối ưu có thể tương ứng với mật độ của các côn trùng trong đó pha lưu kết thúc với mật độ được xem là đảm bảo tối đa sức khỏe tốt cho côn trùng trong cụm nuôi cơ sở hoặc các thiết bị chứa (giới hạn an toàn tùy ý được áp dụng nếu cần). Điều này có thể thu được bằng cách thực hiện trình tự được gọi là trình tự cô đặc/làm loãng. Trong trình tự được gọi là cô đặc/làm loãng côn trùng, mật độ côn trùng trong mỗi thiết bị chứa của cụm nuôi được đưa đến mật độ đích bằng cách thêm côn trùng, loại bỏ côn trùng, hoặc phân bố côn trùng trong các thiết bị chứa. Mật độ đích tương ứng với mật độ mong muốn xác định trước ở thời điểm bắt đầu pha lưu sau đó.

Cụ thể là, mật độ đích có thể tương ứng với mật độ từ đó có thể ước lượng rằng khoảng thời gian mong muốn phân tách trình tự cô đặc/làm loãng hiện tại với trình tự cô đặc/làm loãng tiếp theo sẽ kết thúc với mật độ được xem là đảm bảo tối đa sức khỏe tốt của côn trùng trong các thiết bị chứa. Cách đơn giản để xác định mật độ đích là gắn với nó phần trăm xác định của mật độ côn trùng được xem là đảm bảo tối đa sức khỏe tốt của côn trùng trong thiết bị chứa.

Đơn giản hơn, mật độ đích có thể tương ứng với một nửa mật độ đạt được ở cuối pha sinh trưởng trước đó, điều này dẫn đến, ví dụ, sự phân bố côn trùng một cách đơn giản là giống nhau từ mỗi thiết bị chứa đến hai thiết bị chứa. Tương tự, côn trùng từ mỗi thiết bị chứa cũng có thể được phân bố thành ba, bốn hoặc nhiều thiết bị chứa hơn. Các phân bố khác là cũng có thể, ví dụ, từ hai thiết bị chứa được phân bố bằng nhau vào ba thiết bị chứa.

Cụ thể là, trình tự thao tác cô đặc/làm loãng, được thể hiện trên Fig. 5, có thể bao gồm trình tự các thao tác sau:

- Loại bỏ (S1) cụm nuôi cơ sở (từ vùng thứ nhất Z1) khỏi khâu lưu trữ; sau đó
- Tách nhóm (S2) hoàn toàn các thiết bị nuôi từ cụm nuôi cơ sở; sau đó
- Làm loãng (S3) các thiết bị nuôi; sau đó
- Làm sạch (S4) các thiết bị chứa; và
- Phân tách (S5) phân và ấu trùng sống; và
- Nạp côn trùng vào các thiết bị nuôi, đến mật độ đích; sau đó
- Đặt (S8) nền nuôi và/hoặc cấp nước; và

- Nhóm (S9) các thiết bị nuôi với nhau trong cụm nuôi cơ sở; sau đó
- Lưu trữ (S10) cụm nuôi cơ sở trong môi trường được kiểm soát;

Như được thể hiện một cách rõ ràng trên hình Fig. 5, các bước “đặt (S8) nền” và “nhóm (S9) các thiết bị chứa với nhau” có thể được đảo ngược, theo biến thể của quy trình đề cập. Tương tự, các thiết bị sạch được sử dụng trong bước “nạp (S7) các thiết bị chứa” là không cần phải là cùng thiết bị chứa như các thiết bị được làm sạch trong bước “làm sạch (S3)”. Các bước “phân tách (S5)” và “làm sạch (S4)” có thể được thực hiện song song hoặc nối tiếp, vì chúng là độc lập.

Việc nuôi côn trùng có thể thực hiện, ví dụ, ba quy trình song song, cụ thể là: quy trình được gọi là quy trình sản xuất, mà liên quan đến sự phát triển của trứng hoặc côn trùng non đến giai đoạn ấu trùng có độ trưởng thành xác định mà tương ứng với sản phẩm nuôi cuối cùng trước bất kỳ sự biến đổi nào, quy trình được gọi là quy trình sinh sản, liên quan đến sự phát triển của trứng hoặc côn trùng non đến côn trùng trưởng thành non, và quy trình được gọi là quy trình đẻ trứng, liên quan đến việc đẻ trứng hoặc côn trùng non bởi các côn trùng trưởng thành.

Ba quy trình nêu trên và sự liên tục theo thời gian của chúng được thể hiện dưới dạng biểu đồ trên Fig. 6, đặc biệt là ví dụ về nuôi sâu bột vàng trong các điều kiện môi trường tối ưu. Ba quy trình được minh họa theo chu kỳ, mỗi trong số các chu trình này có khả năng cấp nguyên liệu cho quy trình khác hoặc được cấp nguyên liệu bởi quy trình khác.

Cung của vòng tròn C1 tương ứng với quy trình được gọi là quy trình sản xuất, liên quan đến sự phát triển của trứng hoặc côn trùng non cho đến giai đoạn ấu trùng ở độ trưởng thành xác định mà có thể tương ứng với sản phẩm nuôi cuối cùng trước khi có bất kỳ biến đổi nào. Quy trình này thường kéo dài trong khoảng xấp xỉ 6 đến 14 tuần, trong ví dụ đã thể hiện.

Vòng tròn kín C2 tương ứng với quy trình được gọi là quy trình sinh sản, liên quan đến sự phát triển của trứng hoặc côn trùng non đến giai đoạn trưởng thành non, và cụ thể là, liên quan đến việc nuôi của các côn trùng được dự định để sinh sản và được kết hợp vào quy trình đẻ trứng. Quy trình này thường kéo dài trong khoảng xấp xỉ 10 đến 24 tuần, trong ví dụ đã thể hiện.

Vòng C3 biểu diễn quy trình được gọi là quy trình đẻ trứng, liên quan đến sự sản xuất trứng hoặc côn trùng non bởi các côn trùng trưởng thành. Chu trình đẻ trứng

của côn trùng trưởng thành kéo dài xấp xỉ một tuần. Các côn trùng trưởng thành có thể lặp lại vài chu trình đẻ trứng.

Như được thể hiện, côn trùng được dự định để đẻ trứng có thể có nguồn gốc từ quy trình được gọi là quy trình sinh sản (quy trình đẻ trứng do đó hoàn thành chu trình cho một phần của côn trùng trưởng thành thu được bắt nguồn từ quy trình sinh sản nêu trên). Trứng (hoặc côn trùng non) thu được bắt nguồn từ quy trình đẻ trứng được đưa vào quy trình sản xuất, hoặc quy trình sinh sản.

Đối với mỗi quy trình, các trình tự hoặc các thao tác nuôi khác nhau được thực hiện ở các khoảng thời gian xác định trước (tương ứng với các pha sinh trưởng), nhằm tối ưu hóa việc nuôi về mặt sinh trưởng, năng suất và sức khỏe của côn trùng.

Diễn hình là, quy trình sản xuất có thể, trong ví dụ được thể hiện, bao gồm bước thực hiện hai trình tự tương đối thường xuyên, đó là các trình tự cho ăn (ví dụ một hoặc hai lần một tuần) và làm sạch các thùng kín (ví dụ, hai tuần một lần). Các ví dụ về các thao tác nối tiếp tạo thành các trình tự này đã được đưa ra trước đây. Quy trình sản xuất cũng có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc hai lần trong quy trình, sự đồng bộ hóa của côn trùng bằng cách thực hiện trình tự phân loại ấu trùng ví dụ bằng cách sử dụng sự nối tiếp của các thao tác được mô tả trên đây cgho trình tự này. Quy trình sản xuất cũng có thể bao gồm trong quy trình, ví dụ một hoặc hai trình tự cô đặc/làm loãng côn trùng theo sự nối tiếp của các thao tác được mô tả trên đây cho trình tự này.

Việc bắt đầu quy trình sinh sản có các trình tự nuôi giống như vậy làm quy trình sản xuất. Quy trình sinh sản bao gồm theo cách có lợi, trong quy trình này, một trình tự cô đặc/làm loãng dẫn đến sự pha loãng cực độ, trong đó mật độ đích là thấp hơn nhiều mật độ ban đầu của côn trùng. Thực tế, việc này bao gồm trong sự pha loãng cực độ này và trong ngữ cảnh của việc nuôi sâu bột vàng hoặc bộ cánh cứng khác, sự phân bố lại từ các thiết bị chứa bao gồm thể tích côn trùng (ấu trùng, v.v.) vào thiết bị chứa sao cho để thu được không nhiều hơn một lớp đơn các côn trùng trên nền của thiết bị chứa.

Quy trình sinh sản cũng bao gồm các trình tự hoặc các thao tác mà được lặp lại thường là một lần một tuần, ít nhất trong một phần quy trình (theo thời gian). Do đó, các thao tác sau đây có thể được thực hiện khá thường xuyên:

- Phân tách ấu trùng, nhộng và côn trùng trưởng thành;
- Phân tách trứng từ côn trùng trưởng thành;

- Phân tách côn trùng chết (nhộng hoặc côn trùng trưởng thành) khỏi côn trùng sống;

- Phân tách các cá thể bị bệnh khỏi các cá thể khỏe mạnh;

- Lựa chọn các côn trùng được dự định cho quy trình đẻ trứng.

Bản thân quy trình đẻ trứng là tiếp tục của quy trình sinh sản. Thực tế, các côn trùng trưởng thành được lựa chọn ở cuối quy trình sinh sản được đưa vào các thiết bị đẻ trứng chứa, với các côn trùng già hơn đã hoạt hóa về mặt đẻ trứng, và sau đó loại bỏ côn trùng trưởng thành bị chết khỏi thiết bị đẻ trứng. Do đó, đây là quy trình tuần hoàn. Chu trình này có thể có thứ tự theo tuần, đó là, mỗi tuần các thao tác loại bỏ côn trùng chết và nạp thêm côn trùng sẽ được thực hiện. Hơn thế nữa, định kỳ, quy trình đẻ trứng có thể bao gồm trình tự nhằm để cô đặc trứng hoặc ấu trùng (trình tự cô đặc/làm loãng với mật độ đích lớn hơn mật độ ban đầu).

Quy trình đẻ trứng, không bao gồm trình tự đồng bộ hóa, là phụ thuộc vào quy trình theo sáng chế. Ví dụ, có thể hoàn thiện, cụ thể là, quy trình sinh sản theo biến thể của sáng chế, bản thân quy trình này hỗ trợ quy trình sản xuất theo biến thể sáng chế.

Các thao tác khác được gọi là các thao tác hỗ trợ cũng có thể được thực hiện trong quy trình nuôi. Các thao tác này có thể là, ví dụ:

- Theo dõi sức khỏe tốt của côn trùng bằng các cảm biến (trong các thiết bị chứa, hoặc trong vùng lưu) hoặc bằng cách lấy hình ảnh ở thời điểm thực hiện các trình tự hoặc các thao tác nuôi;

- Khử trùng các thiết bị chứa;

- Thực hiện việc lấy mẫu các mẻ sản xuất, nhằm phân tích sâu sát các thành phần trong các thiết bị chứa (phân tích vi sinh vật học, hàm lượng protein của côn trùng, v.v.)

- Thực hiện việc thu thập dữ liệu, cụ thể là với quan điểm để đảm bảo việc bám sát quy trình, ví dụ thực hiện việc cân các thiết bị chứa trong suốt quy trình nuôi, và nạp dữ liệu trên mỗi mẻ, ví dụ bằng cách chỉ ra trong đó trình tự hoặc thao tác nào được thực hiện và ở thời điểm nào, các thông số được sử dụng cho trình tự này (ví dụ lượng thức ăn được cung cấp là bao nhiêu);

- Đảm bảo sự trộn di truyền nhất định bằng cách kết hợp định kì các chủng côn trùng mới vào khi nuôi.

Việc thiết lập trình tự các thao tác nuôi, mặc dù được đơn giản hóa trong sáng chế bởi thực tế rằng các cụm cơ sở chứa côn trùng ở cùng giai đoạn phát triển hoặc cùng độ trưởng thành đòi hỏi sự tổ chức và giám sát dựa trên thời gian đối với các cụm cơ sở hoặc thậm chí cả các thiết bị chứa. Sự giám sát như vậy có thể được thực hiện bằng thiết bị máy tính khiến có thể giám sát việc thực hiện các thao tác nuôi khác nhau trong khi nuôi. Cụ thể là, quy trình nuôi theo sự nối tiếp của các bước, đó là thông thường, trật tự chính xác của các trình tự nuôi hoặc các thao tác nuôi được thực hiện theo lịch xác định trước, mà có thể tùy ý được hiệu chỉnh trong khi nuôi, phụ thuộc vào sự phát triển của sự sinh trưởng của côn trùng (trứng, các túi trứng, ấu trùng, nhộng pupae hoặc nhộng nymph).

Để có thể giám sát sự tiến triển của quy trình nuôi một cách hiệu quả, trang trại được đề xuất theo cách có lợi với hệ thống giám sát cụm cơ sở, và/hoặc các thiết bị chứa cụ thể, và/hoặc mỗi thiết bị chứa.

Hệ thống giám sát các cụm nuôi cơ sở, và/hoặc các thiết bị chứa cụ thể, và/hoặc mỗi thiết bị chứa có thể, cụ thể là, sử dụng công nghệ RFID (nhận dạng tần số sóng vô tuyến thường được biết là nhận dạng sóng vô tuyến). Thẻ RFID, nếu thích hợp, có thể được gắn với các cụm cơ sở, hoặc các thiết bị chứa, với các hệ thống đọc cho phép sự nhận dạng của chúng được bố trí trong trang trại, thường ở vị trí giao giữa vùng thứ nhất và vùng thứ hai (nhằm kiểm soát vị trí của cụm nuôi cơ sở trong các giá của vùng thứ nhất Z1), và ở đầu vào và/hoặc đầu ra từ các trạm khác nhau ở đó các trình tự hoặc các thao tác nuôi được thực hiện. Hệ thống RFID được thực hiện có thể cho phép sự nhận diện ngay lập tức tập hợp các thùng kín tạo thành palet. Hệ thống RFID này được liên kết theo cách có lợi với cơ sở dữ liệu mà cho phép sự theo dõi mỗi thiết bị chứa để được đảm bảo. Sự theo dõi này liên quan đến toàn bộ quy trình nuôi, từ các nguyên liệu đầu vào được sử dụng để nuôi, đến côn trùng (thức ăn, nền, v.v.) cho đến việc giết và các sản phẩm hoàn thiện.

Các phương tiện nhận diện khác và thu thập dữ liệu tương ứng có thể được sử dụng một cách thành công, ví dụ liên kết không dây, ví dụ theo WiFi, Bluetooth hoặc Zigbee (các nhãn hiệu được đăng ký). Hệ thống thông lượng thấp sử dụng các bước sóng tần số thấp cũng có thể được thực hiện một cách thành công.

Do đó, trang trại cũng được trang bị theo cách có lợi với hệ thống máy tính để giám sát sự sản xuất, kết hợp với các công cụ giám sát loại RFID hoặc loại khác. Sự

sản xuất, và cụ thể là quy trình nuôi theo sáng chế, do đó có thể được định hướng theo cách tự động, hệ thống có thể gắn kết các trình tự hoặc các thao tác với các cụm nuôi cơ sở, và ở cuối pha sinh trưởng, kiểm soát việc thu cụm nuôi cơ sở xác định trong vùng lưu trữ thứ nhất, thực hiện trình tự đã thiết kế, và giám sát sự trở lại vị trí xác định của cụm nuôi cơ sở.

Điển hình là, vì giai đoạn phát triển và sinh trưởng của côn trùng (trứng, ấu trùng, nhộng, các côn trùng trưởng thành) trong một và cùng cụm nuôi cơ sở là giống nhau về mặt lý thuyết, việc giám sát các cụm nuôi cơ sở thường đủ để điều khiển các thiết bị tự động của trang trại.

Việc giám sát các thiết bị chứa cụ thể có thể cho phép, ví dụ, sự thu hồi và lấy mẫu định kỳ ở các thiết bị chứa cụ thể này để thực hiện việc kiểm tra hoặc đánh giá.

Cuối cùng, việc giám sát riêng các thiết bị chứa, đòi hỏi sự nhận diện mỗi thiết bị chứa, cho phép sự giám sát quy trình nuôi đầy đủ và được cá thể hóa. Cụ thể là, có thể khôi phục các đơn vị cơ sở khi được yêu cầu trong quá trình nuôi với thiết bị chứa từ các cụm nuôi cơ sở khác hoặc với thiết bị chứa mới.

Quy trình nuôi theo sáng chế có thể được sử dụng để nuôi nhiều loại côn trùng, bằng các điều chỉnh nhỏ, điển hình là trong việc xác định và lập kế hoạch cho các trình tự nuôi.

Thông thường, mỗi loài được nuôi ở một trang trại. Vài loài cũng có thể được nuôi, tốt hơn là trong các khu tách biệt của trang trại. Trong ngữ cảnh của trang trại thích hợp để nuôi đồng thời vài loại côn trùng, sự hiệp đồng nhất định cũng có thể được khai thác. Điển hình là, ấu trùng cụ thể, các côn trùng sống hoặc chết của một loài, hoặc sản phẩm phụ của sản xuất hoặc nuôi, có thể được sử dụng để làm thức ăn cho loài khác.

(Các) sản phẩm quan tâm thu được cuối cùng, sau khi tái sử dụng các sản phẩm nuôi, là thu được từ các côn trùng. Như đề cập trên đây, “côn trùng” có nghĩa là côn trùng không xét đến giai đoạn phát triển, như giai đoạn trưởng thành, ấu trùng hoặc giai đoạn nhộng.. Tốt hơn là, côn trùng sử dụng trong quy trình theo sáng chế có thể ăn được.

Cụ thể hơn, các côn trùng có thể được lựa chọn từ nhóm bao gồm bộ cánh cứng (Coleoptera), bộ hai cánh (Diptera), bộ cánh vảy (Lepidoptera), bộ cánh đều (Isoptera), bộ cánh thẳng (Orthoptera), bộ cánh màng (Hymenoptera), bộ gián (Blattoptera), bộ

cánh nửa (Hemiptera), phân bộ cánh nửa (Heteroptera), bộ phù du (Ephemeroptera) và bộ cánh dài (Mecoptera), tốt hơn từ bộ cánh cứng, bộ hai cánh, bộ cánh thẳng và bộ cánh vảy.

Tốt hơn là, côn trùng được lựa chọn từ nhóm bao gồm *Tenebrio molitor* (hoặc yellow mealworms), *Hermetia illucens*, *Rhynchophorus ferrugineus*, *Galleria mellonella*, *Alphitobius diaperinus*, *Zophobas morio*, *Blattella fusca*, *Musca domestica*, *Chrysomya megacephala*, *Locusta migratoria*, *Schistocerca gregaria*, *Acheta domestica* và *Samia ricini*.

Các điều kiện ưa thích, cụ thể là trong vùng thứ nhất nơi côn trùng được lưu trong quá trình sinh trưởng của chúng, có thể cho phép sự phát triển và sinh sản nhanh của côn trùng. Ví dụ, chu trình phát triển đầy đủ của sâu bột vàng, từ trứng đến sâu bột hoàn toàn trưởng thành, có thể mất từ hai đến ba tháng ở nhiệt độ 15°C đến 35°C, trong khi nó có thể là một năm ở môi trường tự nhiên.

Quy trình theo sáng chế do đó cho phép việc nuôi côn trùng trên quy mô lớn với chi phí tối thiểu bằng cách tối ưu hóa cao (được gắn liền, ví dụ với các trình tự đồng bộ hóa và/hoặc cô đặc/làm loãng) và sự tự động ở mức cao có thể.

Sự sinh trưởng của côn trùng diễn ra trong vùng với môi trường (nhiệt độ, độ ẩm, v.v.) được kiểm soát, hoặc thậm chí được điều khiển bằng máy tính, nhằm đưa ra các điều kiện sinh trưởng tối ưu cho côn trùng ở tất cả các giai đoạn từ trứng đến trưởng thành. Bằng sự đồng bộ hóa và tối ưu hóa tùy ý của mật độ côn trùng trong các thiết bị chứa, quy trình có thể có năng suất rất cao. Theo cách ví dụ, ước lượng được rằng bằng cách sử dụng các giá cao 12 m trong vùng thứ nhất Z1, trang trại theo sáng chế có thể cho phép sản xuất 10000 tấn bột protein trên hecta mỗi năm, trong khi cây đậu tương cho phép năng suất là từ một đến năm tấn trên hecta mỗi năm, và nuôi lợn hoặc gà trong các dãy chuồng nuôi cho phép năng suất tương đương là vài chục tấn trên hecta mỗi năm.

Phương pháp được đề xuất theo sáng chế, dựa trên trình tự nối tiếp trong hai vùng tách biệt với các thao tác đơn thay đổi với các giai đoạn lưu “bị động” cho sự sinh trưởng của côn trùng là thích hợp cho việc sản xuất côn trùng trên quy mô công nghiệp. Theo cách ví dụ, trang trại có kích thước vừa phải theo sáng chế có thể sản xuất tối thiểu một tấn ấu trùng mỗi ngày, có vùng thích hợp để lưu năm mươi tấn côn trùng (trứng, ấu trùng, nhộng và côn trùng trưởng thành) được phân bố trên 500 palet.

Các thao tác nuôi trong trường hợp này đòi hỏi sự di chuyển của xấp xỉ 100 đến 200 palet hàng ngày. Thao tác công nghiệp quy mô lớn, tương ứng với nhu cầu của thị trường, ví dụ, thức ăn động vật, do đó có thể dẫn đến chấp nhận giá trị lớn hơn từ năm mươi đến một trăm lần so với giá trị được đề cập trước đây, phụ thuộc vào thị trường được dự tính.

Cuối cùng, việc nuôi theo quy trình theo sáng chế có thể được thực hiện với các công cụ cho phép sự điều khiển và kiểm soát nghiêm ngặt, giới hạn rủi ro về sức khỏe ở trang trại.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình nuôi côn trùng, trong đó quy trình này bao gồm các pha sinh trưởng trong đó côn trùng được đặt trong môi trường được kiểm soát, các pha sinh trưởng này thay đổi với các trình tự thao tác trong đó ít nhất một thao tác nuôi cụ thể được thực hiện, thao tác nuôi cụ thể này là một trong số các thao tác sau:

- đặt (S8) nền nuôi trong thiết bị nuôi;
- cấp nước cho thiết bị nuôi;
- làm rỗng (S3) thiết bị nuôi;
- nhận diện các côn trùng có dấu hiệu bệnh nhằm tách chúng khỏi thiết bị nuôi;
- tách chất thải mịn, bao gồm phân, phần còn lại của nền và lông rụng từ côn trùng;

- tách ấu trùng trưởng thành sống và nền chưa được tiêu thụ;
- tách ấu trùng chết khỏi ấu trùng sống;
- phân loại (S6) ấu trùng theo kích thước của chúng;
- lựa chọn côn trùng trưởng thành từ ấu trùng và nhộng;
- lựa chọn côn trùng sống khỏi côn trùng chết;
- lựa chọn trứng từ côn trùng trưởng thành và lựa chọn trứng từ nền;
- lựa chọn nhộng từ ấu trùng;
- làm sạch (S4) thiết bị nuôi;
- nạp (S7, S7') côn trùng vào thiết bị nuôi; và
- loại bỏ các chất bên trong của thiết bị nuôi,

khác biệt ở chỗ, quy trình này bao gồm trình tự được gọi là trình tự đồng bộ hóa (Fig. 4) trong đó mỗi côn trùng được phân loại và được phân bố thành vài loại kích thước hoặc độ trưởng thành trong các thiết bị chứa khác nhau, sau đó các thiết bị chứa (31, 32) này được nhóm lại với nhau nhằm tạo thành các cụm nuôi cơ sở (UE) bao gồm số lượng xác định trước các thiết bị chứa (31, 32), một cụm nuôi cơ sở (UE) chỉ bao gồm các côn trùng cùng loại.

2. Quy trình nuôi theo điểm 1, trong đó trình tự đồng bộ hóa (Fig. 4) được thực hiện vài lần trên mỗi côn trùng trong quy trình này.

3. Quy trình nuôi theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó quy trình này bao gồm ít nhất một trình tự được gọi là trình tự cô đặc/làm loãng (Fig. 5) côn trùng, trong đó mật độ côn trùng trong mỗi thiết bị chứa (31, 32) của cụm nuôi được đưa đến mật độ đích bằng cách thêm côn trùng, loại bỏ côn trùng, hoặc phân bố côn trùng trong các thiết bị chứa (31, 32), mật độ đích tương ứng với mật độ mong muốn xác định trước khi bắt đầu pha lưu sau đó.

4. Quy trình nuôi theo điểm 3, trong đó mật độ đích tương ứng với mật độ mà từ đó ước lượng được rằng, có tính đến sự sinh trưởng dự tính của côn trùng trong pha lưu sau đó, khoảng thời gian mong muốn phân tách trình tự cô đặc/làm loãng hiện tại với trình tự cô đặc/làm loãng tiếp theo sẽ kết thúc với mật độ được xem là đảm bảo tối đa sức khỏe tốt của côn trùng trong các thiết bị chứa (31, 32).

5. Quy trình nuôi theo điểm 3, trong đó mật độ đích được xác định bằng tỷ lệ mật độ trong các thiết bị chứa (31, 32) trước trình tự cô đặc/làm loãng.

6. Quy trình nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, trong đó quy trình này bao gồm giữa mỗi pha sinh trưởng, bước vận chuyển tự động của các cụm nuôi cơ sở (UE) chứa côn trùng là đối tượng của ít nhất một trình tự thao tác, từ khu lưu trữ trong đó giai đoạn sinh trưởng đã nêu xảy ra, đến khu thao tác bao gồm các xưởng sản xuất thích hợp cho các thao tác của trình tự thao tác nuôi.

7. Quy trình nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, trong đó quy trình này bao gồm các trình tự thao tác để cho ăn và/hoặc các trình tự thao tác để cấp nước.

8. Quy trình nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, trong đó quy trình này bao gồm trình tự thao tác để lấy côn trùng trưởng thành để đẻ trứng.

9. Quy trình nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, trong đó quy trình này bao gồm các trình tự thao tác sau:

- thu trứng từ các thiết bị nuôi (31, 32) chứa côn trùng để đẻ; và
- tập trung trứng trong các thiết bị nuôi (31, 32).

10. Quy trình nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, trong đó quy trình này bao gồm các trình tự thao tác sau:

- thu côn trùng non từ các thiết bị nuôi (31, 32) chứa côn trùng đẻ đẻ; và
- tập trung côn trùng non trong các thiết bị nuôi (31, 32).

11. Quy trình nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, trong đó quy trình này bao gồm trình tự thao tác để làm rộng và làm sạch các thiết bị nuôi (31, 32) để tái sử dụng chúng.

12. Quy trình nuôi theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, trong đó các trình tự thao tác bao gồm sự nối tiếp theo trật tự một số thao tác trong số các thao tác sau đây:

- lưu trữ (S10) cụm nuôi cơ sở trong môi trường được kiểm soát;
- loại bỏ cụm nuôi (S1) cơ sở khỏi nơi lưu trữ;
- tách nhóm một phần hoặc hoàn toàn (S2) các thiết bị nuôi khỏi cụm nuôi cơ sở;
- nhóm (S9) các thiết bị nuôi với nhau thành cụm nuôi cơ sở;
- đặt (S8) nền nuôi trong thiết bị nuôi;
- cấp nước cho thiết bị nuôi;
- làm rộng (S3) thiết bị nuôi;
- nhận diện mỗi côn trùng có dấu hiệu bệnh nhằm loại bỏ chúng khỏi thiết bị nuôi;
- tách chất thải mịn, bao gồm phân, phần còn lại của nền và lông rụng từ côn trùng;
- tách ấu trùng trưởng thành sống ra khỏi nền chưa được tiêu thụ;
- tách ấu trùng chết khỏi ấu trùng sống;
- phân loại (S6) ấu trùng theo kích thước của chúng;
- lựa chọn côn trùng trưởng thành từ ấu trùng và nhộng;
- lựa chọn côn trùng sống khỏi côn trùng chết;
- lựa chọn trứng từ côn trùng trưởng thành và lựa chọn trứng từ nền;
- lựa chọn nhộng từ ấu trùng;
- làm sạch (S4) thiết bị nuôi;

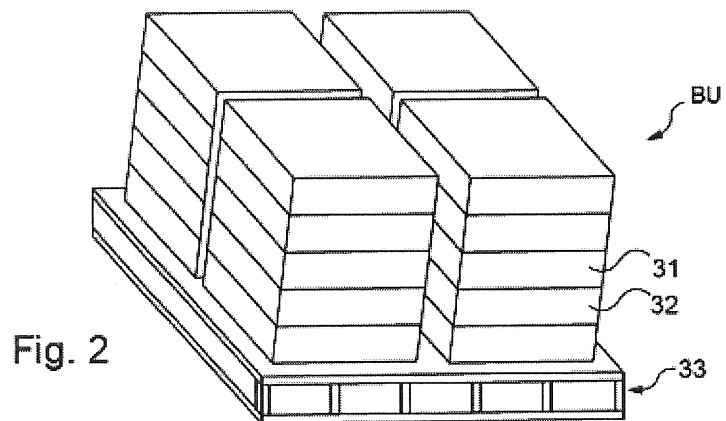
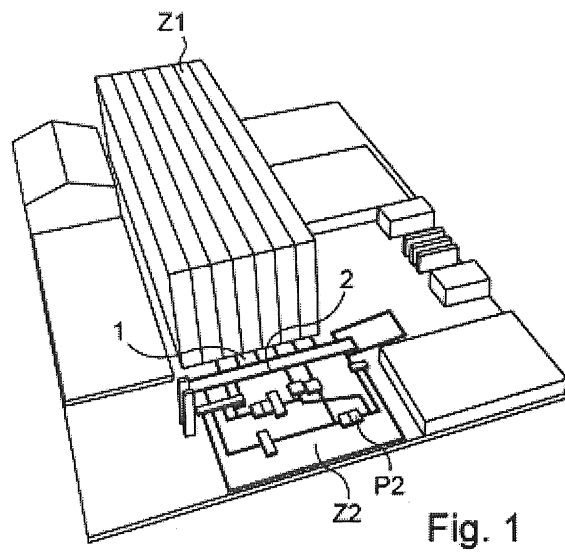
- nạp (S7, S7') côn trùng vào thiết bị nuôi;
- lấy cụm nuôi từ khâu nuôi và đưa cụm nuôi này vào quy trình khác;
- đưa vào cụm nuôi mới; và
- loại bỏ các chất bên trong của thiết bị nuôi.

13. Quy trình theo điểm 12, trong đó trình tự đồng bộ hóa được thực hiện ở giai đoạn ấu trùng bằng cách thực hiện trình tự phân loại ấu trùng bao gồm các thao tác sau đây:

- loại bỏ cụm nuôi (S1) cơ sở khỏi nơi lưu trữ;
- tách nhóm một phần hoặc hoàn toàn (S2) các thiết bị nuôi khỏi cụm nuôi cơ sở;
- làm rộng (S3) thiết bị nuôi;
- làm sạch (S4) thiết bị nuôi;
- tách (S5) phân và ấu trùng sống;
- phân loại (S6) ấu trùng theo kích thước của chúng;
- nạp (S7) ấu trùng sống vào các thiết bị nuôi;
- đặt (S8) nền nuôi thiết bị nuôi;
- nhóm (S9) các thiết bị nuôi với nhau thành các cụm nuôi cơ sở; và
- lưu trữ (S10) cụm nuôi cơ sở trong môi trường được kiểm soát.

14. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 3 đến 5 và điểm 10, trong đó trình tự thao tác cô đặc/làm loãng bao gồm các bước sau:

- loại bỏ cụm nuôi (S1) cơ sở khỏi nơi lưu trữ;
- tách nhóm hoàn toàn (S2) các thiết bị nuôi ra khỏi cụm nuôi cơ sở;
- làm rộng (S3) thiết bị nuôi;
- làm sạch (S4) thiết bị nuôi;
- tách (S5) phân và ấu trùng sống;
- nạp (S7') côn trùng vào các thiết bị nuôi, đến mật độ mong muốn;
- đặt (S8) nền nuôi;
- nhóm (S9) các thiết bị nuôi với nhau thành cụm nuôi cơ sở; và
- lưu trữ (S10) cụm nuôi cơ sở trong môi trường được kiểm soát.



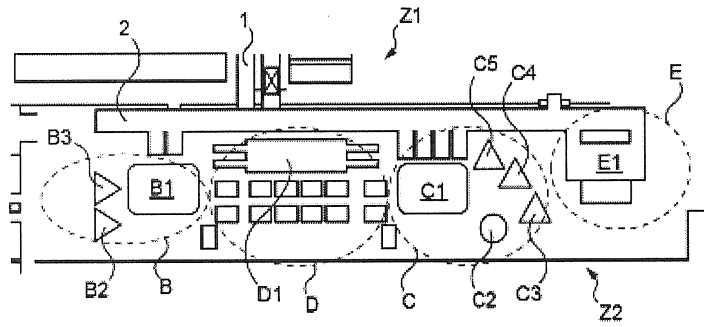


Fig. 3

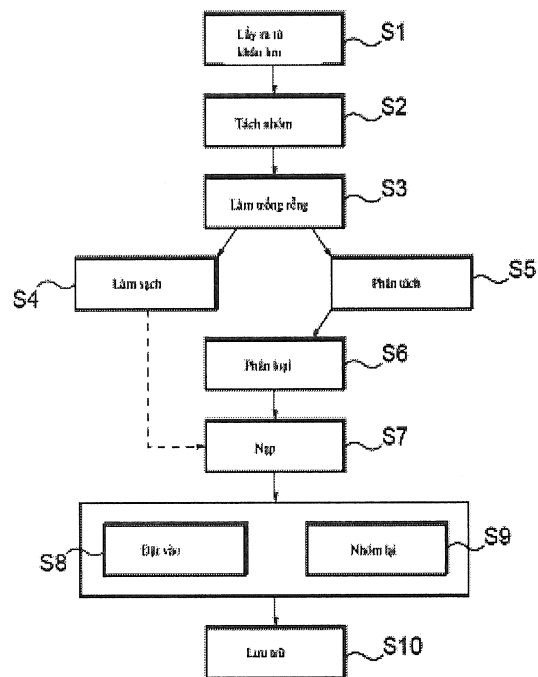


Fig. 4

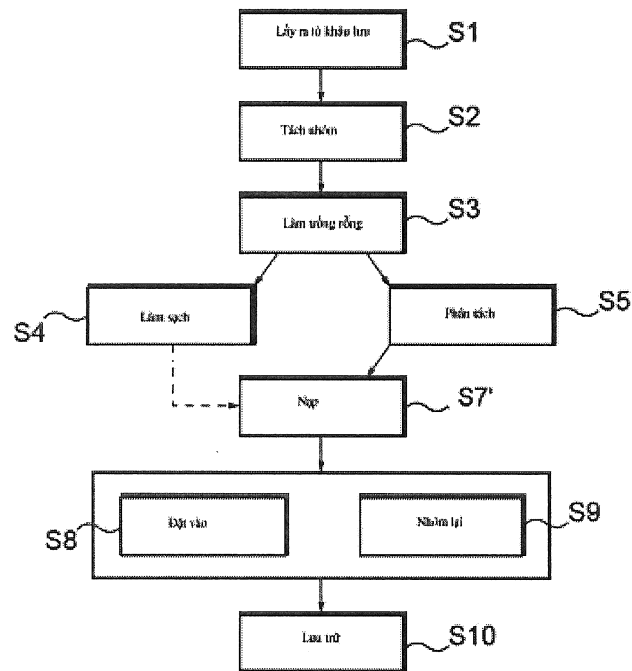


Fig. 5

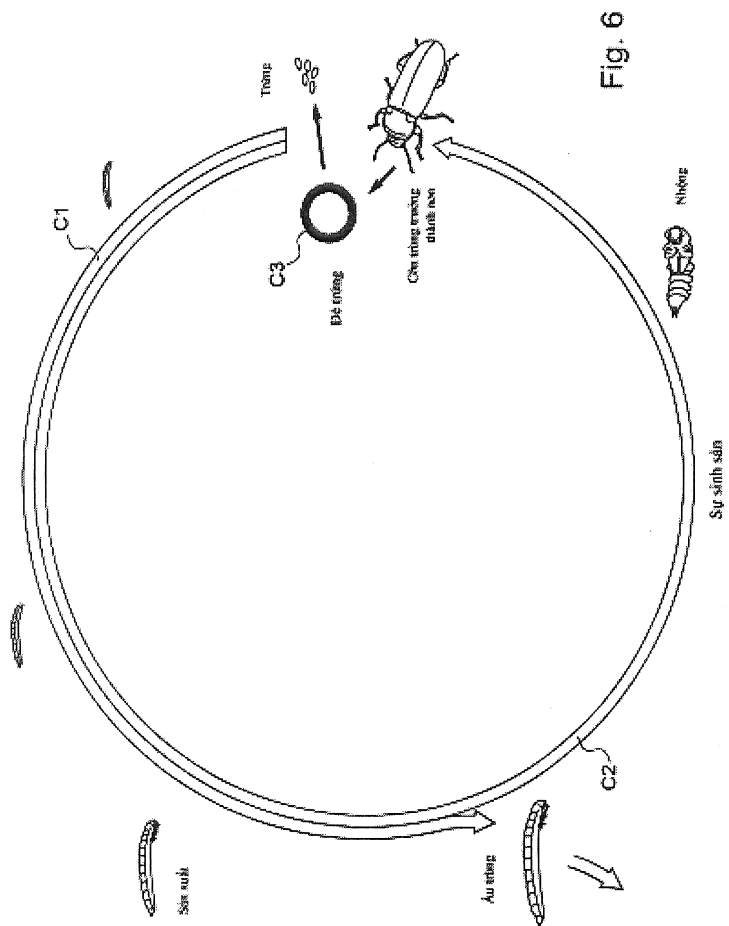


Fig. 6