



(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)



1-0048954

(51)<sup>2020.01</sup> A01K 67/04

(13) B

(21) 1-2021-05539

(22) 18/03/2020

(86) PCT/IB2020/052486 18/03/2020

(87) WO2020/188506 24/09/2020

(30) JP2019-049552 18/03/2019 JP

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/11/2021 404A

(73) SHIKO CO., LTD. (JP)

19-4, nishirendainocho, Murasakino, Kita-ku, Kyoto-shi, KYOTO 603-8245, Japan

(72) Akira NONAKA (JP); Yoshiki YAGI (JP); Zenta KAJIURA (JP).

(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS  
HANOI)

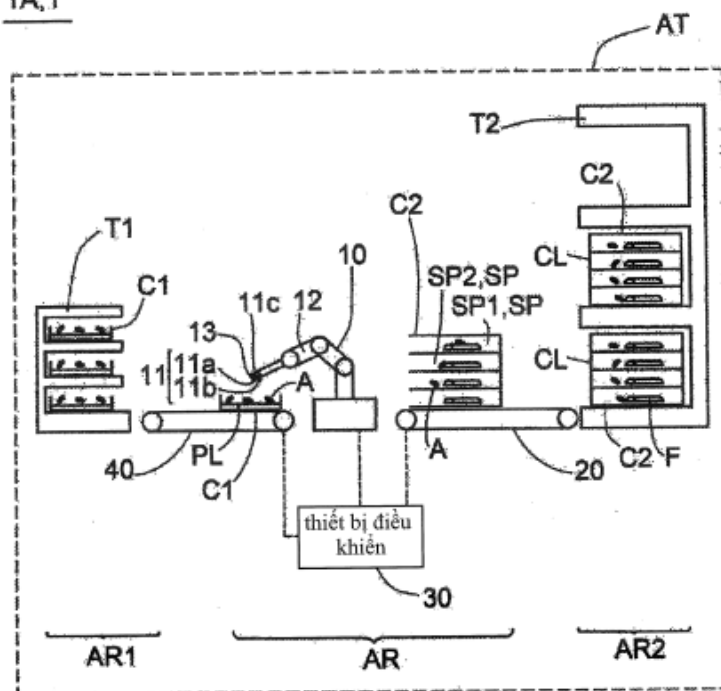
(54) HỆ THỐNG NUÔI TẦM TỰ ĐỘNG

(21) 1-2021-05539

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống nuôi tằm tự động. Hệ thống nuôi tằm tự động theo một phương án được đặc trưng ở chỗ bao gồm phương tiện cấp trứng để cung cấp trứng tự động vào các thùng nuôi chung, phương tiện cấp thức ăn để cung cấp thức ăn tự động vào thùng nuôi chung; phương tiện chuyển tằm để chuyển tằm tự động từ các thùng nuôi chung sang các thùng nuôi riêng, phương tiện loại bỏ kén để tự động loại bỏ kén ra khỏi các thùng nuôi riêng, phương tiện lưu trữ tự động thùng nuôi để tự động lưu trữ các thùng nuôi chung và/hoặc các thùng nuôi riêng trên các kệ nuôi và tự động di dời các thùng nuôi chung và/hoặc các thùng nuôi riêng từ các kệ nuôi, và phương tiện chuyển thùng nuôi để tự động chuyển các thùng nuôi chung và/hoặc các thùng nuôi riêng giữa các phương tiện khác nhau.

FIG.1

1A,1



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến hệ thống nuôi tằm tự động, phương pháp nuôi tằm tự động, chương trình, và phương tiện lưu trữ.

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

Thùng nuôi tằm để nuôi tằm đã được biết đến. Thùng nuôi tằm chứa tằm và thức ăn. Tằm trong thùng nuôi tằm lớn lên bằng cách ăn thức ăn trong thùng nuôi tằm.

Trong trường hợp nuôi tằm, thông thường hàng ngày phải cung cấp thức ăn chẳng hạn như lá dâu vào thùng nuôi tằm (trừ giai đoạn ngủ của tằm). Giai đoạn ấu trùng của tằm khoảng 25 ngày, chúng lột xác 4 lần trong giai đoạn ấu trùng. Tằm tổng hợp protein tơ trong cơ thể nhiều nhất sau lần thứ 4, nhả khoảng 1200m tơ, và tạo kén bằng protein tơ.

Là một kỹ thuật liên quan, tài liệu sáng chế 1 mô tả phương pháp nuôi tằm. Trong phương pháp nuôi tằm được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, thức ăn nuôi tằm dạng tấm được đặt trên pallet dạng bảng, và lưới được đặt trên đó. Lưới dùng để tằm bám vào khi lột xác.

Những nỗ lực để tiết kiệm sức lao động trong việc nuôi tằm đã được đưa ra. Tài liệu sáng chế 2 mô tả phương pháp nuôi tằm bằng thức ăn nhân tạo, trong đó công việc được đơn giản hóa bằng cách sử dụng phần tay đòn để sắp xếp lại nhiều khay nuôi xếp chồng lên nhau và di chuyển lưới nuôi để nuôi tằm. Ngoài ra, tài liệu sáng chế 1 mô tả rằng, khi nuôi tằm trong phòng vô trùng, ảnh hưởng của sự xâm nhập của vi trùng từ bên ngoài và vi trùng rơi xuống trong phòng được giảm thiểu bằng cách đơn giản hóa quy trình làm việc.

Tài liệu sáng chế 3 mô tả thiết bị nuôi tằm trong đó lồng nuôi 10 có nhiều tầng kệ nuôi được luân chuyển và di chuyển bởi một cơ cấu truyền động và dịch chuyển tự động đến cổng làm việc để tiết kiệm sức lao động khi nuôi một số lượng lớn tằm.

Tuy nhiên, trong tài liệu sáng chế 1, hầu hết các công việc nuôi tằm được thực hiện thủ công. Do đó, chi phí cần để nuôi tằm cao. Hơn nữa, do hầu hết công việc nuôi

tầm được thực hiện thủ công nên môi trường nuôi tầm tiềm ẩn nguy cơ ô nhiễm tương đối cao.

Ngoài ra, trong phương pháp nuôi tầm được mô tả trong tài liệu sáng chế 2, tay đòn có thể được sử dụng để sắp xếp lại các khay nuôi chứa thức ăn nhân tạo hoặc chuyển động của lưới nuôi, nhưng việc cung cấp thức ăn, lắp đặt thiết bị kéo sợi kén, và các công việc tương tự không thể tự động hóa được, và tất cả các quy trình nuôi tầm không được tự động hóa.

Trong thiết bị nuôi tầm được mô tả trong tài liệu sáng chế 3, mặc dù lồng nuôi 10 được luân chuyển và di chuyển bởi cơ cấu truyền động và được dịch chuyển tự động đến công làm việc, việc gắn và tháo túi vinyl, thay thế lồng nuôi, và các công việc tương tự không được tự động hóa, và không phải tất cả các quy trình nuôi tầm đều được tự động hóa.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa thẩm định số 2004-129546

Tài liệu sáng chế 2: Bằng sáng chế số 3657326

Tài liệu sáng chế 3: Bằng sáng chế số 6134021

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

Mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống nuôi tầm tự động có khả năng nuôi tầm trong điều kiện vô trùng và tự động hóa tất cả các bước nuôi tầm.

Các mục đích nêu trên của sáng chế đạt được nhờ hệ thống nuôi tầm tự động bao gồm: phương tiện cấp trứng để cung cấp trứng tự động vào các thùng nuôi chung; phương tiện cung cấp thức ăn để cung cấp thức ăn tự động vào thùng nuôi chung; phương tiện chuyển tầm để tự động chuyển tầm từ thùng chung sang thùng nuôi riêng; phương tiện loại bỏ kén để tự động loại bỏ kén ra khỏi các thùng nuôi riêng; phương tiện cất tự động thùng nuôi để tự động cất các thùng nuôi chung và/hoặc các thùng nuôi riêng từ các kệ nuôi; và phương tiện chuyển thùng nuôi để tự động chuyển các thùng nuôi chung và/hoặc các thùng nuôi riêng giữa các phương tiện khác nhau.

## Hiệu quả của sáng chế

Theo hệ thống nuôi tằm tự động theo sáng chế, có thể cung cấp một hệ thống nuôi tằm tự động có khả năng nuôi tằm trong điều kiện vô trùng và có thể tự động hóa tất cả các quy trình nuôi tằm.

## Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa dạng giản đồ hệ thống nuôi tằm theo phương án thứ nhất.

Fig.2 là lưu đồ minh họa ví dụ về phương pháp nuôi tằm theo phương án thứ nhất.

Fig.3 là hình chiếu bằng dạng giản đồ mô tả bên trong các thùng của hệ thống nuôi tằm theo phương án thứ hai.

Fig.4 là hình chiếu phối cảnh dạng giản đồ minh họa dưới dạng giản đồ hệ thống nuôi tằm theo phương án thứ hai.

Fig.5 là sơ đồ minh họa dạng giản đồ ví dụ về thiết bị cung cấp thức ăn.

Fig.6 là hình chiếu phối cảnh dạng giản đồ minh họa ví dụ về thùng nuôi thứ nhất.

Fig.7 là sơ đồ minh họa dạng giản đồ ví dụ về thiết bị di chuyển bộ phận ngăn.

Fig.8 là lưu đồ mô tả ví dụ về quy trình nuôi thứ nhất.

Fig.9 là sơ đồ minh họa dạng giản đồ ví dụ về quy trình nuôi thứ nhất.

Fig.10 là hình chiếu phối cảnh dạng giản đồ minh họa ví dụ về quy trình nuôi thứ nhất.

Fig.11 là hình mặt cắt dạng giản đồ minh họa dưới dạng giản đồ ví dụ về thiết bị chuyển trứng 80.

Fig.12 là hình chiếu phía trước dạng giản đồ minh họa ví dụ về thiết bị chuyển trứng.

Fig.13 là sơ đồ minh họa dạng giản đồ hệ thống nuôi tằm theo phương án thứ hai.

Fig.14 là hình chiếu phối cảnh dạng giản đồ minh họa dưới dạng giản đồ ví dụ về thùng nuôi thứ hai C2.

Fig.15 là hình chiếu phối cảnh dạng giản đồ minh họa ví dụ về thùng nuôi thứ hai C2.

Fig.16 là lưu đồ minh họa ví dụ về phương pháp nuôi tằm theo phương án thứ hai.

Fig.17 là sơ đồ minh họa dạng giản đồ ví dụ về thiết bị chuyển tằm mà có thể được sử dụng trong hệ thống nuôi tằm theo phương án.

Fig.18 là hình chiếu bằng của toàn bộ hệ thống.

Fig.19 là hình chiếu bằng của thùng thứ nhất.

Fig.20 là hình chiếu bằng của thùng thứ hai.

Fig.21 là hình chiếu cạnh của Fig.20.

Fig.22 là ảnh chụp thùng nuôi chung.

Fig.23 là ảnh chụp bộ phận ngăn.

Fig.24 là ảnh chụp bộ phận ngăn được đẩy ra từ thùng nuôi riêng.

Fig.25 là ảnh chụp việc lấy kén ra khỏi các thùng nuôi riêng.

Fig.26 là ảnh chụp tay robot. (thùng gom phân ở bên phải tay đòn, thùng gom kén ở phía trước tay đòn)

Fig.27 là ảnh chụp camera dò.

Fig.28 là ảnh chụp phương tiện lấy kén.

Fig.29 là ảnh chụp kệ nuôi.

Fig.30 là ảnh chụp đường ray của phương tiện lưu trữ thùng nuôi tự động.

Fig.31 là ảnh chụp phương tiện lưu trữ thùng nuôi tự động.

Fig.32 là hình vẽ giải thích về phương pháp chuyển động của phễu.

Fig.33 là hình vẽ giải thích bên trong của phễu.

Fig.34 là hình vẽ giải thích về phương pháp chuyển động vuông góc.

Fig.35 là hình vẽ giải thích của các ô hình sóng.

Fig.36 là hình vẽ giải thích của các ô hình mắt lưới.

Fig.37 là hình vẽ giải thích về phương pháp phân phối sâu tơ.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Phần mô tả sau đây sẽ giải thích hệ thống nuôi tằm tự động, phương pháp nuôi tằm tự động, chương trình và phương tiện lưu trữ theo phương án của sáng chế với sự tham chiếu đến các hình vẽ bên dưới. Tuy nhiên, các phương án sau đây minh họa cho hệ thống nuôi tằm tự động, phương pháp nuôi tằm tự động, chương trình và phương tiện lưu trữ để thể hiện các ý tưởng kỹ thuật của sáng chế, và sáng chế không bị giới hạn ở những điều này, và có thể áp dụng tương đương cho các phương án khác có trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Trong phần mô tả sau đây, các chi tiết và các phần có cùng chức năng được biểu thị bằng các số tham chiếu giống nhau, và phần mô tả lặp lại của các chi tiết và các phần được biểu thị bằng cùng một số tham chiếu sẽ được bỏ qua.

#### **Phương án thứ nhất**

Tham chiếu đến Fig.1 và Fig.2, hệ thống nuôi tằm 1A và phương pháp nuôi tằm theo phương án thứ nhất sẽ được mô tả. Fig.1 là sơ đồ minh họa dạng giản đồ hệ thống nuôi tằm 1A theo phương án thứ nhất; Fig.2 là lưu đồ minh họa ví dụ về phương pháp nuôi tằm theo phương án thứ nhất.

Hệ thống nuôi tằm 1A theo phương án thứ nhất bao gồm thiết bị chuyển tằm 10 để chuyển tằm từ thùng nuôi thứ nhất C1 sang thùng nuôi thứ hai C2, và thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20 để chuyển thùng nuôi thứ hai C2.

Bên trong thùng nuôi thứ nhất C1, tốt hơn là nên nuôi nhiều tằm A theo nhóm. Nói cách khác, thùng nuôi thứ nhất C1 tốt hơn là thùng để nuôi nhiều tằm trong một không gian nuôi. Ví dụ, trong thùng nuôi thứ nhất C1, lớn hơn hoặc bằng 10 con và nhỏ hơn hoặc bằng 1000 con, lớn hơn hoặc bằng 30 con và nhỏ hơn hoặc bằng 500 con, hoặc lớn hơn hoặc bằng 50 con và nhỏ hơn hoặc bằng 300 con tằm được nuôi chung. Diện tích nuôi (trên hình chiếu bằng) trong một thùng nuôi C1, ví dụ, không nhỏ hơn 100cm<sup>2</sup> và không lớn hơn 10000cm<sup>2</sup>, không nhỏ hơn 400cm<sup>2</sup> và không lớn

hơn  $4900\text{cm}^2$ , và không nhỏ hơn  $900\text{cm}^2$  và không lớn hơn  $2500\text{cm}^2$ . Ví dụ, thùng nuôi thứ nhất C1 là thùng có nắp mở.

Tốt hơn là nên nuôi riêng nhiều con tằm A bên trong thùng nuôi thứ hai C2. Nói cách khác, tốt hơn là thùng nuôi thứ hai C2 là thùng nuôi riêng để nuôi riêng một con tằm trong mỗi buồng nuôi. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.1, thùng nuôi thứ hai C2 bao gồm nhiều buồng nuôi SP được ngăn cách với nhau. Theo phương án được mô tả trên Fig.1, thùng nuôi thứ hai C2 bao gồm buồng nuôi thứ nhất SP1 và buồng nuôi thứ hai SP2, và buồng nuôi thứ nhất SP1 và buồng nuôi thứ hai SP2 được ngăn cách với nhau. Ví dụ, số lượng buồng nuôi SP được bố trí trong thùng nuôi thứ hai C2 là lớn hơn hoặc bằng 10, lớn hơn hoặc bằng 30, hoặc thay vào đó là lớn hơn hoặc bằng 50.

Mỗi buồng nuôi SP có thể được xác định bởi thùng hình trụ độc lập hoặc có thể được xác định bởi vách ngăn được bố trí bên trong chi tiết chứa (ví dụ, trong thùng hoặc trong khung). Nói cách khác, thùng nuôi thứ hai C2 có thể là tập hợp của nhiều thùng hình trụ, hoặc nhiều vách ngăn có thể được bố trí bên trong chi tiết chứa xác định các vách bên ngoài.

Thiết bị chuyển tằm 10 chuyển tằm A từ thùng nuôi thứ nhất C1 sang thùng nuôi thứ hai C2.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.1, thiết bị chuyển tằm 10 chuyển tằm A từ thùng nuôi thứ nhất C1 sang thùng nuôi thứ hai C2 sao cho chỉ có một con tằm A được chứa trong mỗi buồng nuôi SP (ví dụ, để chỉ một con tằm được chứa trong buồng nuôi thứ nhất SP1 và chỉ một con tằm được chứa trong buồng nuôi thứ hai SP2).

Thiết bị chuyển tằm 10 bao gồm, ví dụ, chi tiết giữ tằm 11 và thiết bị di chuyển chi tiết giữ 12 để di chuyển chi tiết giữ tằm 11 từ thùng nuôi thứ nhất C1 sang thùng nuôi thứ hai C2. Thiết bị chuyển tằm 10 có thể bao gồm camera 13 có khả năng chụp ảnh tằm.

Chi tiết giữ tằm 11 là chi tiết có khả năng giữ tằm. Chi tiết giữ tằm 11 có thể bao gồm phần kẹp thứ nhất 11a và phần kẹp thứ hai 11b. Trong trường hợp này, chi tiết giữ tằm 11 có thể kẹp một con tằm bằng cách giảm khoảng cách giữa phần kẹp thứ

nhất 11a và phần kẹp thứ hai 11b. Thay vào đó, hoặc ngoài ra, chi tiết giữ tấm 11 có thể được lắp phần hấp phụ chân không 11c có khả năng hấp phụ biểu bì của tấm.

Ví dụ, thiết bị di chuyển chi tiết giữ 12 là thiết bị có khả năng thay đổi vị trí theo ba chiều của chi tiết giữ tấm 11. Ví dụ, thiết bị di chuyển chi tiết giữ 12 là tay robot.

Camera 13 chụp ảnh nhiều con tấm A trong thùng nuôi thứ nhất C1 dựa trên lệnh điều khiển từ thiết bị điều khiển 30. Dữ liệu hình ảnh do camera 13 thu được được truyền đến thiết bị điều khiển 30 bằng dây hoặc không dây. Thiết bị điều khiển 30 xác định vị trí và tư thế của từng con tấm trong số nhiều con tấm dựa trên dữ liệu hình ảnh. Thiết bị điều khiển 30 điều khiển thiết bị di chuyển chi tiết giữ 12 và chi tiết giữ tấm 11 dựa trên kết quả xác định. Chi tiết giữ tấm 11 được điều khiển bởi thiết bị điều khiển 30 giữ một con tấm. Sau đó, thiết bị điều khiển 30 điều khiển thiết bị di chuyển chi tiết giữ 12 để di chuyển chi tiết giữ tấm 11 về phía một trong các buồng nuôi SP (ví dụ, buồng nuôi thứ nhất SP1) của thùng nuôi thứ hai C2. Thiết bị điều khiển 30 điều khiển chi tiết giữ tấm 11 để nhả tơ do chi tiết giữ tấm 11 giữ. Do đó, tấm được nuôi trong một trong các buồng nuôi SP (ví dụ, buồng nuôi thứ nhất SP1) của thùng nuôi thứ hai C2.

Thao tác chuyển tấm trong thùng nuôi thứ nhất C1 sang buồng nuôi SP được đặt trong một trong các thùng nuôi thứ hai C2 được thực hiện lặp đi lặp lại. Ví dụ, sau khi một con tấm được nuôi trong buồng nuôi thứ nhất SP1, các camera 13 sẽ chụp ảnh lại nhiều con tấm trong thùng nuôi thứ nhất C1 dựa trên lệnh điều khiển từ thiết bị điều khiển 30. Dữ liệu hình ảnh do camera 13 thu được sẽ được truyền đến thiết bị điều khiển 30. Thiết bị điều khiển 30 xác định vị trí và tư thế của từng con tấm trong số nhiều con tấm dựa trên dữ liệu hình ảnh. Thiết bị điều khiển 30 điều khiển thiết bị di chuyển chi tiết giữ 12 và chi tiết giữ tấm 11 dựa trên các kết quả xác định. Chi tiết giữ tấm 11 được điều khiển bởi thiết bị điều khiển 30 giữ một con tấm. Sau đó, thiết bị điều khiển 30 điều khiển thiết bị di chuyển chi tiết giữ 12 để di chuyển chi tiết giữ tấm 11 về phía buồng nuôi SP (ví dụ, buồng nuôi thứ hai SP2) được đặt trong các thùng nuôi thứ hai C2. Thiết bị điều khiển 30 điều khiển chi tiết giữ tấm 11 để nhả tơ do chi

tiết giữ tầm 11 giờ. Do đó, tầm được nuôi trong buồng nuôi SP (ví dụ, buồng nuôi thứ hai SP2) được đặt trong thùng nuôi thứ hai C2.

Thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20 di chuyển thùng nuôi thứ hai C2 từ khu vực chuyển tầm AR đến khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2. Khu vực chuyển tầm AR là khu vực trong đó các con tầm A được chuyển từ thùng nuôi thứ nhất C1 sang thùng nuôi thứ hai C2. Mặt khác, khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2 là khu vực chứa các thùng nuôi thứ hai C2. Theo phương án được mô tả trên Fig.1, kệ T2 được bố trí trong khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2, và các thùng nuôi thứ hai C2 được lưu trữ trên kệ T2.

Theo phương án được minh họa trên Fig.1, kệ T2 là kệ cố định được lắp đặt trong khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2. Hơn nữa, thiết bị vận chuyển thùng nuôi thứ hai 20 vận chuyển thùng nuôi thứ hai C2 giữa vùng chuyển tầm AR và vùng chứa thùng nuôi thứ hai AR2. Ngoài ra, thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20 có thể chuyển kệ T2 mà trên đó thùng nuôi thứ hai C2 được đặt giữa vùng chuyển tầm AR và vùng chứa thùng nuôi thứ hai AR2. Nói cách khác, kệ T2 có thể là kệ chuyển động.

Khi thùng nuôi thứ hai C2 ở trong khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2, tầm ở thùng nuôi thứ hai C2 lớn lên nhờ ăn thức ăn F.

Thiết bị vận chuyển thùng nuôi thứ hai 20 có thể bao gồm băng tải chẳng hạn như băng tải dây đai hoặc băng tải con lăn. Thay vào đó hoặc ngoài ra, thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20 có thể bao gồm thiết bị chuyển (ví dụ, máy trục xếp) với thiết bị chuyển để chuyển thùng nuôi thứ hai C2 lên kệ T2. Thiết bị vận chuyển thùng nuôi thứ hai 20 vận chuyển thùng nuôi thứ hai C2 đến vị trí lưu trữ định trước trong khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2 dựa trên lệnh từ thiết bị điều khiển 30. Ví dụ, thiết bị vận chuyển thùng nuôi thứ hai được điều khiển bởi động cơ.

Thiết bị điều khiển 30 điều khiển hoạt động của thiết bị chuyển tầm 10 và/hoặc thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20. Số lượng máy tính có trong thiết bị điều khiển 30 có thể là một hoặc nhiều. Nói cách khác, một máy tính có thể hoạt động như thiết bị điều khiển 30, hoặc nhiều máy tính có thể hoạt động như thiết bị điều khiển 30 bằng cách phối hợp với nhau.

Hệ thống nuôi tằm 1 theo phương án thứ nhất bao gồm thiết bị chuyển tằm 10 và thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20. Do đó, có thể tự động chuyển tằm từ thùng nuôi thứ nhất C1 sang thùng nuôi thứ hai C2 và chuyển từ thùng nuôi thứ hai C2 mà tằm được chuyển sang. Kết quả là nâng cao hiệu quả nuôi tằm. Ngoài ra, do việc chuyển tằm và di chuyển thùng nuôi thứ hai C2 không được thực hiện thủ công nên các chất ô nhiễm hữu cơ như không bị lẫn vào môi trường nuôi tằm. Theo phương án thứ nhất, hệ thống nuôi tằm 1A có thể bao gồm thiết bị chuyển thùng nuôi thứ nhất 40 để chuyển thùng nuôi thứ nhất C1 từ khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1 đến khu vực chuyển tằm AR. Tốt hơn là thiết bị vận chuyển thùng nuôi thứ nhất 40 là thiết bị vận chuyển tách biệt với thiết bị vận chuyển thùng nuôi thứ hai 20. Thiết bị vận chuyển thùng nuôi thứ nhất 40, ví dụ, bao gồm băng tải chẳng hạn như băng tải dây đai hoặc băng tải con lăn. Thiết bị chuyển thùng nuôi thứ nhất 40 có thể bao gồm thiết bị chuyển để chuyển thùng nuôi thứ nhất C1 lên kệ T1. Ví dụ, thiết bị vận chuyển thùng nuôi thứ nhất 40 được điều khiển bởi động cơ.

Khi hệ thống nuôi tằm 1A bao gồm thiết bị vận chuyển thùng nuôi thứ nhất 40, thùng nuôi thứ nhất C1 có thể được tự động di chuyển đến khu vực chuyển tằm AR. Nhờ đó, việc nuôi tằm trở nên hiệu quả hơn. Ngoài ra, do việc di chuyển thùng nuôi thứ nhất C1 không được thực hiện thủ công nên thực tế không có chất gây ô nhiễm nào bị lẫn vào môi trường nuôi tằm.

Theo phương án được mô tả trên Fig.1, kệ T1 được bố trí trong khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1, và thùng nuôi thứ nhất C1 được lưu trữ trên kệ T1. Khi thùng nuôi thứ nhất C1 ở trong khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1, tằm ở thùng nuôi thứ nhất C1 ăn thức ăn và lớn lên.

Theo phương án thứ nhất, tốt hơn là khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1 được bố trí trong môi trường vô trùng AT. Hơn nữa, tốt hơn hết là khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2 được bố trí trong môi trường vô trùng AT. Tương tự, tốt hơn là vùng truyền tằm AR được bố trí trong môi trường vô trùng AT. Lưu ý rằng, trong bản mô tả này, môi trường vô trùng AT có nghĩa là bầu không khí trong một không gian được ngăn cách đáng kể với bên ngoài và được thiết lập sao cho sự đa dạng về vi sinh vật ít hơn so với bên ngoài. Ví dụ, độ sạch trong môi trường vô trùng AT là độ sạch từ cấp 6

đến cấp 8, tốt hơn là độ sạch nhỏ hơn hoặc bằng cấp 7, theo tiêu chuẩn ISO (ISO14644-1: 2015). Độ sạch của cấp 6 tương đương với cấp 1000 của Tiêu chuẩn Liên bang Hoa Kỳ FED-STD 209E, độ sạch của cấp 7 tương đương với cấp 10000 của Tiêu chuẩn Liên bang Hoa Kỳ FED-STD 209E, và độ sạch của cấp 8 tương đương với cấp 100000 của Tiêu chuẩn Liên bang Hoa Kỳ FED-STD 209E.

Tiếp theo, ví dụ về phương pháp nuôi tằm theo phương án thứ nhất sẽ được mô tả.

Trong bước thứ nhất ST1, nhiều con tằm sinh trưởng trong thùng nuôi thứ nhất C1. Bước thứ nhất ST1 là quy trình nuôi tằm thứ nhất. Ví dụ, trong quy trình nuôi tằm thứ nhất, nhiều con tằm A được nuôi thành từng nhóm trong thùng nuôi thứ nhất C1.

Trong bước thứ hai ST2, nhiều con tằm ở thùng nuôi thứ nhất C1 được chuyển sang thùng nuôi thứ hai C2. Việc chuyển được thực hiện bằng thiết bị chuyển tằm 10.

Bước thứ hai ST2 có thể bao gồm quy trình chuyển thứ nhất là chuyển thùng nuôi thứ nhất C1 đến khu vực chuyển tằm AR, quy trình chuyển thứ hai là chuyển thùng nuôi thứ hai C2 đến khu vực chuyển tằm AR, và quy trình chuyển là chuyển nhiều con tằm A từ thùng nuôi thứ nhất C1 sang thùng nuôi thứ hai C2 bằng thiết bị chuyển tằm 10.

Quy trình chuyển thứ nhất được thực hiện, ví dụ, bằng cách sử dụng thiết bị chuyển thùng nuôi thứ nhất 40. Quy trình chuyển thứ hai được thực hiện, ví dụ, bằng cách sử dụng thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20. Quy trình chuyển thứ hai có thể được thực hiện trước quy trình chuyển thứ nhất, có thể được thực hiện sau quy trình chuyển thứ nhất, hoặc có thể được thực hiện đồng thời với quy trình chuyển thứ nhất.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.1, thùng nuôi thứ hai C2 bao gồm nhiều buồng nuôi SP để nuôi riêng. Trong trường hợp này, bước thứ hai ST2 (quy trình chuyển tằm) có thể bao gồm việc chuyển nhiều con tằm A được nuôi trong thùng nuôi thứ nhất C1 lần lượt sang nhiều buồng nuôi SP. Trong ví dụ minh họa trên Fig.1, thiết bị chuyển tằm 10 chuyển nhiều con tằm A theo nhóm trong thùng nuôi thứ nhất C1 sang nhiều buồng nuôi SP để nuôi riêng. Vì vậy, có thể thực hiện trọn vẹn việc chuyển đổi từ nuôi chung sang nuôi riêng mà không làm ô nhiễm môi trường nuôi tằm. Lưu ý rằng quy

trình chuyển tằm (tức là quy trình chuyển tằm để chuyển các con tằm A từ thùng nuôi thứ nhất C1 sang thùng nuôi thứ hai C2) được thực hiện bởi thiết bị chuyển tằm 10 có thể bao gồm việc chuyển con tằm trong thùng nuôi thứ nhất C1 sang phần đỡ thức ăn PL (xem Fig.14) trong thùng nuôi thứ hai C2. Ngoài ra, quy trình chuyển tằm được thực hiện bởi thiết bị chuyển tằm 10 (tức là quy trình chuyển tằm để chuyển tằm A từ thùng nuôi thứ nhất C1 sang thùng nuôi thứ hai C2) có thể bao gồm việc chuyển các con tằm trong thùng nuôi thứ nhất C1 sang các phần đỡ thức ăn PL (xem Fig.5) bên ngoài thùng nuôi thứ hai C2, và đưa thức ăn trên các phần đỡ PL đỡ tằm A vào thùng nuôi thứ hai C2.

Sau khi bước thứ hai ST2 được thực hiện, thùng nuôi thứ hai C2 nơi chứa nhiều tằm A được chuyển từ khu vực chuyển tằm AR đến khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2. Việc chuyển được thực hiện, ví dụ, bằng cách sử dụng thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20.

Trong bước thứ ba ST3, nhiều con tằm A được nuôi trong thùng nuôi thứ hai C2. Bước thứ ba ST3 là quy trình nuôi tằm thứ hai. Ví dụ, trong quy trình nuôi tằm thứ hai, mỗi con tằm A được nuôi riêng trong buồng nuôi độc lập SP.

Trong phương pháp nuôi tằm theo phương án thứ nhất, việc chuyển tằm từ thùng nuôi thứ nhất C1 sang thùng nuôi thứ hai C2 được thực hiện bằng thiết bị chuyển tằm 10. Do đó, có thể tự động hóa việc chuyển tằm từ thùng nuôi thứ nhất C1 sang thùng nuôi thứ hai C2. Kết quả là nâng cao hiệu quả nuôi tằm. Hơn nữa, vì quá trình chuyển tằm được thực hiện bởi thiết bị chuyển tằm 10 nên hầu như không có chất gây ô nhiễm nào bị lẫn vào môi trường nuôi tằm.

Trong phương án thứ nhất, khi nhiều con tằm A được nuôi chung trong thùng nuôi thứ nhất C1 và mỗi con tằm A được nuôi riêng trong thùng nuôi thứ hai C2, tằm giai đoạn đầu có thể được nuôi chung và hiệu quả trong một không gian nhỏ, và tằm giai đoạn sau có thể được nuôi riêng ở trạng thái ít căng thẳng hơn. Do đó, theo phương án thứ nhất, có thể đạt được việc tiết kiệm không gian để nuôi tằm, cải thiện hiệu quả nuôi tằm, và giảm căng thẳng cho tằm. Hơn nữa, khi tằm quay kén trong các buồng nuôi riêng lẻ, có thể xác định được vị trí mà kén được quay. Trong trường hợp này, việc loại bỏ kén (ví dụ, loại bỏ kén bằng robot) được thực hiện dễ dàng.

### Phương án thứ hai

Tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.3 và Fig.16, hệ thống nuôi tằm 1B và phương pháp nuôi tằm theo phương án thứ hai sẽ được mô tả. Fig.3 là hình chiếu bằng dạng giản đồ mô tả bên trong các thùng 2 của hệ thống nuôi tằm 1B theo phương án thứ hai. Fig.4 là hình chiếu phối cảnh dạng giản đồ minh họa dưới dạng giản đồ hệ thống nuôi tằm 1B theo phương án thứ hai. Fig.5 là sơ đồ minh họa dạng giản đồ ví dụ về thiết bị cung cấp thức ăn 60. Fig.6 là hình chiếu phối cảnh dạng giản đồ minh họa dưới dạng giản đồ ví dụ về thùng nuôi thứ nhất C1. Fig.7 là sơ đồ minh họa dạng giản đồ ví dụ về thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70. Fig.8 là lưu đồ mô tả ví dụ về quy trình nuôi thứ nhất. Fig.9 là sơ đồ minh họa dạng giản đồ ví dụ về quy trình nuôi thứ nhất. Fig.10 là hình chiếu phối cảnh dạng giản đồ minh họa dưới dạng giản đồ ví dụ về thùng nuôi thứ nhất C1. Fig.11 là hình mặt cắt dạng giản đồ minh họa dưới dạng giản đồ ví dụ về thiết bị chuyển trứng 80. Fig.12 là hình chiếu phía trước dạng giản đồ minh họa ví dụ về thiết bị chuyển trứng 80. Fig.13 là sơ đồ minh họa dạng giản đồ hệ thống nuôi tằm 1B theo phương án thứ hai. Fig.14 là hình chiếu phối cảnh dạng giản đồ minh họa dưới dạng giản đồ ví dụ về thùng nuôi thứ hai C2. Fig.15 là hình chiếu phối cảnh dạng giản đồ minh họa ví dụ về thùng nuôi thứ hai C2. Fig.16 là lưu đồ minh họa ví dụ về phương pháp nuôi tằm theo phương án thứ hai.

Hệ thống nuôi tằm 1B theo phương án thứ hai bao gồm thùng chuyên chở 2 mà ít nhất một trong số nhiều thiết bị cấu thành hệ thống nuôi tằm 1B được bố trí trong đó. Trong phương án thứ hai, các điểm khác với phương án thứ nhất sẽ được mô tả chủ yếu, và các mô tả lặp lại của các mục được mô tả trong phương án thứ nhất được bỏ qua. Do đó, ngay cả khi không được mô tả rõ ràng trong phương án thứ hai, không cần thiết phải nói rằng các vấn đề được mô tả trong phương án thứ nhất có thể được áp dụng cho phương án thứ hai. Điều này áp dụng cho tất cả các phương án khác.

Ví dụ, hệ thống nuôi tằm 1B bao gồm ít nhất một trong số thiết bị chuyển tằm 10, thiết bị chuyển thùng nuôi thứ nhất 40, thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20, và thiết bị điều khiển 30. Vì thiết bị chuyển tằm 10, thiết bị chuyển thùng nuôi thứ nhất 40, thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20, và thiết bị điều khiển 30 đã được mô tả trong phương án thứ nhất, nên mô tả lặp lại các thành phần này được bỏ qua.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.3, hệ thống nuôi tằm 1B bao gồm hai thùng chuyên chở 2 (cụ thể hơn, thùng chuyên chở thứ nhất 2A, thùng chuyên chở thứ hai 2B). Tuy nhiên, số lượng thùng chuyên chở 2 được bố trí trong hệ thống nuôi tằm 1B có thể là 1 hoặc 3 hoặc nhiều hơn 3.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.3, thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20 được bố trí trong thùng chuyên chở 2, cụ thể hơn, trong thùng chuyên chở thứ hai 2B. Các thùng chuyên chở 2 có khả năng xác định không gian kín đáng kể (cụ thể hơn là môi trường vô trùng AT). Do đó, khi thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20 được bố trí trong thùng chuyên chở 2, các chất gây ô nhiễm sẽ khó đi vào đường chuyển của thùng nuôi thứ hai C2.

Khi thiết bị chuyển được lắp đặt trong không gian kín, thiết bị chuyển thường được lắp đặt trong tòa nhà xác định không gian kín. Ngược lại, theo phương án thứ hai, các thiết bị chuyển như thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20 được bố trí trong thùng chuyên chở 2. Thùng chuyên chở 2 có thể cung cấp một không gian giới hạn ngay cả khi đặt ở ngoài trời. Vì vậy, không nhất thiết phải xây dựng một công trình mới để bố trí thiết bị chuyển. Ngay cả khi thùng chuyên chở 2 được bố trí trong tòa nhà hiện có, không yêu cầu mức độ niêm phong cao đối với tòa nhà hiện có vì thùng chuyên chở 2 xác định một không gian kín đáng kể. Ngoài ra, do thùng chuyên chở 2 có thể được chuyển bằng phương tiện, tàu thủy, hoặc tương tự, nên mức độ tự do trong việc sắp xếp của thùng chuyên chở 2 là cao. Cũng dễ dàng di chuyển các thùng chuyên chở khi đã được đặt ở vị trí định trước sang vị trí khác.

Ví dụ, thùng chuyên chở 2 là thùng di chuyển được được tiêu chuẩn hóa bởi ISO668 (ví dụ, ISO668:1995, ISO668:2005, ISO668:2013, v.v.). Ví dụ, thùng chuyên chở 2 có thể là thùng 45 feet (13,716m) (các thùng "1EEE" theo ISO668, các thùng "1EE", v.v.), các thùng 40 feet (12,192m) (các thùng "1AAA" theo ISO668, các thùng "1AA", các thùng "1AX", v.v.), các thùng 30 feet (9,144m) (các thùng "1BBB" theo ISO668, các thùng "1B", v.v.), các thùng 20 feet (6,096m) (các thùng "1CC", các thùng "1A", v.v.), các thùng 10 feet (3,048m) (các thùng "1BB" theo ISO668, v.v.), các thùng 6,5 feet (1,9812m) (các thùng "1BX", v.v.), các thùng 5 feet (1,524m) (ví dụ, các

thùng "1F" theo ISO668). Sau đây, thùng chuyên chở được tiêu chuẩn hoá theo ISO668 được đề cập đến là "thùng theo ISO" trong phần mô tả này.

(Thùng chuyên chở thứ nhất 2A)

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.1, hệ thống nuôi tằm 1B có thùng chuyên chở thứ nhất 2A. Ví dụ, thùng chuyên chở thứ nhất 2A là thùng theo ISO. Chiều dài của thùng chuyên chở thứ nhất 2A có thể là 45 feet, 40 feet, 30 feet, 20 feet, 10 feet, 6,5 feet, hoặc 5 feet.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.1, thùng chuyên chở thứ nhất 2A có khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.1, dọc theo bề mặt bên trong  $W_s$  của thành ngoài  $W_a$  của thùng chuyên chở thứ nhất 2A, vật liệu cách nhiệt 91 được bố trí. Ngoài ra, thùng chuyên chở thứ nhất 2A, máy điều hòa không khí 92 để điều chỉnh nhiệt độ trong thùng chuyên chở thứ nhất 2A được bố trí.

Khi hệ thống nuôi tằm 1B bao gồm thùng chuyên chở thứ nhất 2A có khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1, vật liệu cách nhiệt 91, và thiết bị điều hòa không khí 92, môi trường nuôi tằm trong thùng nuôi thứ nhất C1 có thể được thiết lập tới tình trạng thích hợp. Thiết bị điều hòa không khí 92 có thể là máy điều hòa có khả năng điều chỉnh nhiệt độ, cũng có thể là máy điều hòa có khả năng điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm. Thiết bị điều hòa không khí 92 duy trì nhiệt độ của khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1, ví dụ, ở mức lớn hơn hoặc bằng 20 độ C và nhỏ hơn hoặc bằng 35 độ C, hoặc lớn hơn hoặc bằng 25 độ C và nhỏ hơn hoặc bằng 30 độ C.

Khi thiết bị điều hòa không khí 92 hoạt động, áp suất trong thùng chuyên chở thứ nhất 2A được đặt cao hơn áp suất bên ngoài thùng chuyên chở thứ nhất 2A. Chênh lệch áp suất giữa áp suất bên trong thùng chuyên chở thứ nhất 2A và áp suất bên ngoài thùng chuyên chở thứ nhất 2A, ví dụ, trên 10Pa (Pascal), trên 100Pa, trên 1000Pa, trên 3000Pa, hoặc trên 5000Pa. Vì áp suất trong thùng chuyên chở thứ nhất 2A được đặt cao hơn áp suất bên ngoài thùng chuyên chở thứ nhất 2A, nên nguy cơ ô nhiễm trong thùng chuyên chở thứ nhất 2A được giảm bớt.

Khi máy điều hòa không khí 92 được vận hành, áp suất trong khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1 tốt hơn là được đặt cao hơn áp suất bên ngoài khu vực chứa

thùng nuôi thứ nhất AR1 trong thùng chuyên chở thứ nhất 2A. Chênh lệch áp suất giữa hai khu vực, ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 10Pa, lớn hơn hoặc bằng 100Pa, và lớn hơn hoặc bằng 1000Pa. Do áp suất trong khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1 được đặt cao hơn áp suất bên ngoài khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1, nguy cơ ô nhiễm trong khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1 được giảm bớt. Để làm cho áp suất trong khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1 cao hơn áp suất bên ngoài khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1, cổng cấp khí 92a của máy điều hòa không khí 92 có thể được bố trí trong khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1.

Thiết bị điều hòa không khí 92 bao gồm quạt 921 để cung cấp không khí từ bên ngoài của thùng chuyên chở thứ nhất 2A vào thùng chuyên chở thứ nhất 922 để tăng hoặc giảm nhiệt độ của không khí và bộ lọc 923 để loại bỏ vi trùng khỏi không khí (ví dụ, các bộ lọc HEPA).

Thiết bị điều hòa không khí 92 có thể bao gồm đường dẫn dòng tuần hoàn để lưu thông không khí trong thùng chuyên chở thứ nhất 2A, và bộ lọc 924 được bố trí trong đường dẫn dòng tuần hoàn (ví dụ, các bộ lọc HEPA). Khi điều hòa không khí 92 có đường dẫn dòng tuần hoàn và bộ lọc 924, bộ lọc 924 sẽ loại bỏ các chất bẩn đã thâm nhập vào thùng chuyên chở thứ nhất 2A.

(Thùng chuyên chở thứ hai 2B) Trong ví dụ được mô tả trên Fig.3, hệ thống nuôi tằm 1B có thùng chuyên chở thứ hai 2B. Ví dụ, thùng chuyên chở thứ hai 2B là thùng theo ISO. Chiều dài của thùng chuyên chở thứ hai 2B có thể là, ví dụ, 45 feet, 40 feet, 30 feet, 20 feet, 10 feet, 6,5 feet, hoặc 5 feet.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.3, thùng chuyên chở thứ hai 2B có khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2. Trong phương án ví dụ được mô tả trên Fig.3, dọc theo bề mặt bên trong  $W_s$  của thành ngoài  $W_a$  của thùng chuyên chở thứ hai 2B, vật liệu cách nhiệt 91 được bố trí. Ngoài ra, thùng chuyên chở thứ hai 2B, thiết bị điều hòa không khí 92 để điều chỉnh nhiệt độ trong thùng chuyên chở thứ hai 2B được bố trí. Thiết bị điều hòa không khí 92 được bố trí trên thùng chuyên chở thứ hai 2B là loại thiết bị điều hòa không khí giống như thiết bị điều hòa không khí 92 được bố trí trên thùng chuyên chở thứ nhất 2A. Thiết bị điều hòa không khí 92 được bố trí trên thùng chuyên chở thứ hai 2B, tương tự như thiết bị điều hòa không khí 92 được bố trí trên

thùng chuyên chở thứ nhất 2A, quạt 921, bộ trao đổi nhiệt 922, bộ lọc (923, 924) hoặc tương tự. Thiết bị điều hòa không khí 92 duy trì nhiệt độ của khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR1, ví dụ, ở nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 20 độ C và nhỏ hơn hoặc bằng 35 độ C, hoặc ở nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 25 độ C và nhỏ hơn hoặc bằng 30 độ C.

Khi thiết bị điều hòa không khí 92 hoạt động, áp suất trong thùng chuyên chở thứ hai 2B được đặt cao hơn áp suất bên ngoài thùng chuyên chở thứ hai 2B. Chênh lệch áp suất giữa áp suất bên trong thùng chuyên chở thứ hai 2B và áp suất bên ngoài thùng chuyên chở thứ hai 2B, ví dụ, trên 10Pa (Pascal), trên 100Pa, trên 1000Pa, trên 3000Pa, hoặc trên 5000Pa.

Khi máy điều hòa không khí 92 được vận hành, áp suất trong khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2 tốt hơn là được đặt cao hơn áp suất bên ngoài khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2 trong thùng chuyên chở thứ hai 2B. Chênh lệch áp suất giữa hai khu vực, ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 10Pa, lớn hơn hoặc bằng 100Pa, và lớn hơn hoặc bằng 1000Pa. Để làm cho áp suất trong khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2 cao hơn áp suất bên ngoài khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2, cổng cấp khí 92a của máy điều hòa không khí 92 có thể được bố trí trong khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.3, hệ thống nuôi tằm 1B có thùng chuyên chở thứ nhất 2A có khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1 và thùng chuyên chở thứ hai 2B có khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2. Thùng chuyên chở thứ hai 2B khác thùng chuyên chở thứ nhất 2A. Trong trường hợp này, hệ thống nuôi tằm 1B có thể thiết lập độc lập môi trường nuôi (thùng chuyên chở thứ nhất 2A) để nuôi tằm ở các giai đoạn đầu và môi trường nuôi (thùng chuyên chở thứ hai 2B) để nuôi tằm ở các giai đoạn sau. Ví dụ, đối với tằm ở các giai đoạn đầu, có thể nuôi một số lượng lớn tằm trong một không gian tương đối nhỏ bằng cách nuôi theo nhóm. Mặt khác, đối với tằm ở các giai đoạn sau, có thể giảm bớt căng thẳng tác động lên tằm bằng cách nuôi riêng lẻ.

Đối với tằm ở các giai đoạn sau cần có không gian nuôi tương đối lớn. Vì lý do này, kích thước của thùng chuyên chở thứ hai 2B có khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2 có thể lớn hơn kích thước của thùng chuyên chở thứ nhất 2A có khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1. Thay vào đó hoặc ngoài ra, có thể bố trí nhiều thùng chuyên

chở 2B sao cho số thùng chuyên chở thứ hai 2B có khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2 lớn hơn số thùng chuyên chở thứ nhất 2A có khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1. Ví dụ, một thùng chuyên chở thứ nhất 2A và hai hoặc nhiều hơn hai thùng chuyên chở thứ hai 2B có thể được nối với nhau. Số thùng chuyên chở thứ hai 2B được ghép với thùng chuyên chở thứ nhất 2A có thể là 3 hoặc nhiều hơn 3, 5 hoặc nhiều hơn 5, hoặc thay vào đó là 10 hoặc nhiều hơn 10.

#### Phần nối thùng chuyên chở 95

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.3, hệ thống nuôi tằm 1B bao gồm phần nối thùng chuyên chở 95 nối thùng chuyên chở thứ nhất 2A với thùng chuyên chở thứ hai 2B. Sự có mặt của phần nối thùng chuyên chở 95 ngăn chặn sự xâm nhập của vi trùng vào thùng chuyên chở thứ nhất 2A hoặc thùng chuyên chở thứ hai 2B. Cụ thể hơn, khi thùng nuôi thứ nhất C1, thùng nuôi thứ hai C2, và tương tự được chuyển giữa thùng chuyên chở thứ nhất 2A và thùng chuyên chở thứ hai 2B, có khả năng là vi trùng có thể xâm nhập từ việc mở thùng chuyên chở thứ nhất 2A hoặc việc mở thùng chuyên chở thứ hai 2B. Trong ví dụ được mô tả ở Fig.3, vì thùng chuyên chở thứ nhất 2A và thùng chuyên chở thứ hai 2B được nối với nhau bằng phần nối thùng chuyên chở 95, cụ thể hơn, vì phần mở của thùng chuyên chở thứ nhất 2A và phần mở của thùng chuyên chở thứ hai 2B được che bởi phần nối thùng chuyên chở 95, nguy cơ vi trùng xâm nhập từ các phần mở này được giảm. Phần nối thùng chuyên chở 95 có thể được tạo từ bộ phận dẻo làm bằng nhựa tổng hợp như vinyl hoặc có thể được tạo từ bộ phận cứng như tấm kim loại hoặc có thể được tạo từ sự kết hợp của bộ phận dẻo và bộ phận cứng.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.3, cửa thứ nhất DR1 được bố trí ở phần mở của thùng chuyên chở thứ nhất 2A, và cửa thứ hai DR2 được bố trí ở phần mở của thùng chuyên chở thứ hai 2B. Tuy nhiên, cửa thứ nhất DR1 và/hoặc cửa thứ hai DR2 có thể được bỏ qua.

#### Thiết bị cho ăn 60

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.3, hệ thống nuôi tằm 1B có thiết bị cho ăn 60. Thiết bị cho ăn 60 là thiết bị cung cấp thức ăn (thức ăn cho tằm) vào các thùng nuôi thứ nhất C1 hoặc các thùng nuôi thứ hai C2. Khi hệ thống nuôi tằm 1B bao gồm thiết

bị cho ăn 60, việc cung cấp thức ăn cho các thùng nuôi thứ nhất C1 hoặc các thùng nuôi thứ hai C2 có thể được tự động hóa. Trong trường hợp này, khi thức ăn được cung cấp, các chất gây ô nhiễm môi trường nuôi tằm được ngăn chặn.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.3, thiết bị cho ăn 60 được bố trí trong thùng chuyên chở thứ nhất 2A. Thay vào đó, hoặc ngoài ra, thiết bị cho ăn 60 có thể được bố trí trong thùng chuyên chở thứ hai 2B. Khi thiết bị cho ăn 60 được bố trí trong thùng chuyên chở 2, các chất gây ô nhiễm môi trường nuôi tằm được ngăn chặn hiệu quả hơn khi thức ăn được cung cấp. Tuy nhiên, khi hệ thống nuôi tằm 1B không có thùng chuyên chở 2 được mô tả ở trên, thiết bị cho ăn 60 có thể được bố trí ở bất kỳ vị trí nào khác với thùng chuyên chở 2.

Ví dụ về thiết bị cho ăn 60 sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến Fig.5. Thiết bị cho ăn 60 bao gồm, ví dụ, thùng chứa thức ăn 61, bộ phận vòi phun 62, thiết bị di chuyển 63, đường ống cấp thức ăn 64, và bơm cấp thức ăn 65.

Thùng chứa thức ăn 61 là thùng để chứa tạm thời thức ăn cho tằm. Ví dụ, dâu tằm F1 (cụ thể hơn là bột lá dâu tằm), đậu tương sấy F2, và nước được nạp vào thùng chứa thức ăn 61. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, dâu tằm F1 được đưa vào thùng chứa thức ăn 61 từ thùng chứa dâu tằm, và đậu tương sấy F2 được đưa vào thùng chứa thức ăn 61 từ thùng chứa đậu tương sấy. Quy trình này có thể được thực hiện tự động hoặc thủ công.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, ống cấp nước 67 được nối với thùng chứa thức ăn 61. Sau đó, việc cấp nước vào thùng chứa thức ăn 61 được thực hiện tự động bằng đường ống cấp nước 67. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, van bật-tắt 671 và bộ lọc 672 được bố trí trong đường ống cấp nước 67. Van bật-tắt 671 và thiết bị điều khiển 30 được nối bằng dây hoặc không dây, và van bật-tắt 671 được mở và đóng dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 30. Khi van bật-tắt 671 ở trạng thái mở, nước được cấp vào thùng chứa thức ăn 61, và khi van bật-tắt ở trạng thái đóng, nước sẽ không được cấp vào thùng chứa thức ăn 61. Bộ lọc 672 loại bỏ các chất bẩn ra khỏi nước.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, dâu tằm, đậu tương sấy, và nước được đưa vào thùng chứa thức ăn 61 được trộn trong thùng chứa thức ăn 61. Việc trộn như vậy được thực hiện bằng thiết bị khuấy 611 do động cơ M1 điều khiển. Động cơ M1 và bộ

điều khiển 30 được nối có dây hoặc không dây và động cơ M1 được điều khiển dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 30. Khi động cơ M1 được điều khiển, thiết bị khuấy 611 khuấy trộn thức ăn hỗn hợp có chứa đậu tằm, đậu tương sấy, và nước.

Thức ăn hỗn hợp (cụ thể hơn là thức ăn sau) bao gồm đậu tằm, đậu tương sấy, và nước được cung cấp từ thùng chứa thức ăn 61 về phía bộ phận vòi phun 62 bằng bơm cấp thức ăn 65. Trong ví dụ được minh họa trên Fig.5, bơm cấp thức ăn 65 có thể bao gồm băng tải trục vít hoặc bơm uốn lượn. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, bơm cấp thức ăn 65 bao gồm động cơ M2 và trục quay 651 được dẫn động bởi động cơ M2. Bơm cấp thức ăn 65 có thể bao gồm bộ phận lưỡi 652 được gắn vào trục quay 651. Thay vào đó hoặc ngoài ra, trục quay 651 có thể là trục quay không thẳng, ví dụ, trục quay hình xoắn ốc. Trong trường hợp này, bộ phận lưỡi 652 có thể được bỏ qua.

Động cơ M2 và thiết bị điều khiển 30 được nối có dây hoặc không dây và động cơ M2 được điều khiển dựa trên lệnh từ thiết bị điều khiển 30. Khi động cơ M2 được điều khiển, trục quay 651 quay. Do đó, trục quay 651 hoặc bộ phận lưỡi 652 gắn với trục quay 651 đẩy thức ăn ra từ phía đầu nguồn của bơm cấp thức ăn 65 về phía hạ nguồn của bơm cấp thức ăn 65. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, đầu ra của thùng chứa thức ăn 61 được nối với phía thượng nguồn của bơm cấp thức ăn 65. Sau đó, thức ăn được xả ra từ cửa xả của thùng chứa thức ăn 61 được cung cấp cho phía thượng nguồn của bơm cấp thức ăn 65. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, thức ăn xả ra từ bơm cấp thức ăn 65 được cung cấp cho bộ phận vòi phun 62 qua đường ống cấp thức ăn 64.

Đường ống cấp thức ăn 64 có thể là ống cứng, ống mềm, hoặc ống cứng ở một phần và ống mềm ở phần khác.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, đường ống cấp thức ăn 64 là đường ống kết nối thùng chứa thức ăn 61 và bộ phận vòi phun 62. Bơm cấp thức ăn 65 nêu trên được bố trí ở giữa đường ống cấp thức ăn 64.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, van bật-tắt 641 được bố trí trong đường ống cấp thức ăn 64. Van bật-tắt 641 và thiết bị điều khiển 30 được nối bằng dây hoặc không dây, và van bật-tắt 641 được mở và đóng dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 30. Khi

van bật-tắt 641 ở trạng thái mở, thức ăn được cấp vào bộ phận vòi phun 62-1, khi van bật-tắt 641 ở trạng thái đóng, thức ăn sẽ không được cấp vào bộ phận vòi phun 62-1.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, đường ống cấp thức ăn 64 bao gồm đường ống chính 64m và đường ống nhánh thứ nhất 64d. Đường ống nhánh thứ nhất 64d, van bật-tắt 641 được mô tả ở trên được bố trí, đường ống nhánh thứ nhất 64d được nối với bộ phận vòi phun 62-1 được mô tả ở trên.

Đường ống cấp thức ăn 64 có thể bao gồm đường ống nhánh thứ hai 64e. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, đường ống nhánh thứ hai 64e, van bật-tắt 643 được bố trí, đường ống nhánh thứ hai 64e được nối với bộ phận vòi phun thứ hai 62-2. Van bật-tắt 643 và thiết bị điều khiển 30 được nối bằng dây hoặc không dây, và van bật-tắt 643 được mở và đóng dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 30.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, đường ống chính 64m và đường ống nhánh thứ nhất 64d được kết nối qua phần nhánh D1. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, đường ống chính 64m và đường ống nhánh thứ hai 64e được kết nối qua phần nhánh D2.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, đường ống cấp thức ăn 64 bao gồm đường ống hồi lưu 64r. Khi đường ống cấp thức ăn 64 bao gồm đường ống hồi lưu 64r, thức ăn thừa không được cung cấp cho bộ phận vòi phun 62 trong số thức ăn chảy qua đường ống chính 64m được đưa trở lại thùng chứa thức ăn 61 qua đường ống hồi lưu 64r. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, một phần của đường ống cấp thức ăn 64 giữa phần nhánh D1 và thùng chứa thức ăn 61 tạo thành đường ống hồi lưu 64r. Đường ống hồi lưu 64r, van bật-tắt 645 có thể được bố trí.

Bộ phận vòi phun 62 (bộ phận vòi phun 62-1 hoặc bộ phận vòi phun thứ hai 62-2) có phần hở 62h để xả thức ăn. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, bộ phận vòi phun 62-1 bao gồm nhiều vòi phun gồm vòi phun thứ nhất 621 và vòi phun thứ hai 622. Diện tích phần hở của phần xả của vòi thứ nhất 621 (phần hở thứ nhất) (hoặc, đường kính) nhỏ hơn diện tích phần hở của phần xả của vòi thứ hai 622 (phần hở thứ hai) (hoặc, đường kính). Hơn nữa, diện tích phần hở của phần xả của vòi thứ hai 622 (phần hở thứ hai) (hoặc, đường kính) nhỏ hơn diện tích phần hở của phần xả của vòi thứ ba 623 (phần hở thứ ba) (hoặc, đường kính). Bộ phận vòi phun 62-1 bao gồm, ví dụ, van

chuyển đổi 620 hoạt động theo lệnh từ bộ điều khiển 30. Van chuyển đổi 620 cung cấp thức ăn một cách chọn lọc cho một trong nhiều vòi phun (621, 622, 623). Cụ thể hơn, dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 30, khi van chuyển đổi 620 được kích hoạt để đường ống cấp thức ăn 64 và vòi thứ nhất 621 nối thông, thức ăn sẽ được xả ra từ phần hở của vòi thứ nhất 621. Hơn nữa, dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 30, khi van chuyển đổi 620 được kích hoạt để đường ống cấp thức ăn 64 và vòi thứ hai 622 nối thông, thức ăn sẽ được xả ra từ phần hở của vòi thứ hai 622. Thức ăn được xả ra từ vòi thứ hai 622 dày hơn thức ăn được xả ra từ vòi thứ nhất 621. Hơn nữa, dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 30, khi van chuyển đổi 620 được kích hoạt để đường ống cấp thức ăn 64 và vòi thứ ba 623 nối thông, thức ăn sẽ được xả ra từ phần hở của vòi thứ ba 623. Thức ăn được xả ra từ vòi thứ ba 623 dày hơn thức ăn được xả ra từ vòi thứ hai 622.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, bộ phận vòi phun thứ hai 62-2 bao gồm một vòi phun. Thức ăn xả ra từ vòi của bộ phận vòi phun thứ hai 62-2 dày hơn từ vòi của bộ phận vòi phun 62-1 (ví dụ, vòi phun thứ nhất 621, vòi phun thứ hai 622, hoặc vòi phun thứ ba 623). Ngoài ra, độ dày của thức ăn được xả ra từ vòi của bộ phận vòi phun thứ hai 62-2 có thể bằng với độ dày của thức ăn được xả ra từ vòi thứ ba 623.

Thiết bị di chuyển 63 là thiết bị để di chuyển bộ phận vòi phun 62 so với phần đỡ thức ăn PL. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, thiết bị di chuyển 63 là thiết bị di chuyển bộ phận vòi phun 62. Ngoài ra, thiết bị di chuyển 63 có thể là thiết bị di chuyển phần đỡ thức ăn PL.

Thiết bị di chuyển 63 và thiết bị điều khiển 30 được nối có dây hoặc không dây, thiết bị di chuyển vòi phun 63 hoạt động dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 30. Thiết bị di chuyển vòi phun 63, dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 30, để thay đổi vị trí của bộ phận vòi phun 62 theo ba chiều. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, thiết bị di chuyển vòi phun 63 bao gồm tay robot 630.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, thiết bị di chuyển 63, cụ thể hơn là thiết bị di chuyển 63-1 di chuyển bộ phận vòi phun 62-1 so với phần đỡ thức ăn PL. Phần đỡ thức ăn PL, ví dụ, là phần đỡ thức ăn được bố trí trong thùng nuôi đầu tiên C1. Tốt hơn là phần đỡ thức ăn PL được tạo thành bởi bộ phận giống mắt lưới (nói cách khác là bộ phận giống lưới). Trong trường hợp này, phân tằm rơi xuống dưới phần đỡ thức ăn PL

qua mỗi lỗ hở của bộ phận giống mắt lưới. Vì vậy, ở khu vực phía trên phần đỡ thức ăn PL, môi trường nuôi tằm hầu như không bị xấu đi.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, thiết bị di chuyển 63, cụ thể hơn là thiết bị di chuyển thứ hai 63-2 di chuyển bộ phận vòi phun thứ hai 62-2 so với phần đỡ thức ăn PL.

#### Bộ phận ngăn P

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.5, bộ phận ngăn P được bố trí bên trong thùng nuôi thứ nhất C1. Như được mô tả trên Fig.6, bộ phận ngăn P (cụ thể hơn là bộ phận ngăn thứ nhất P1) là bộ phận phân chia không gian trong thùng nuôi thứ nhất C1 thành vùng thứ nhất R1 nơi tằm phát triển và vùng thứ hai R2 (tức là vùng mà tằm không thể vào được) trong đó tằm bị hạn chế vào. Vị trí của bộ phận ngăn P có thể được thay đổi giữa vị trí thứ nhất (xem hình phía trên của Fig.6) để ngăn vùng thứ nhất R1 và vùng thứ hai R2 và vị trí thứ hai (xem hình phía dưới của Fig.6) trong đó trạng thái ngăn bởi bộ phận ngăn được ngắt. Vị trí thứ nhất, nói cách khác, vị trí ngăn, ví dụ, là vị trí của bộ phận ngăn P khi bộ phận ngăn P được bố trí trong thùng nuôi thứ nhất C1. Vị trí thứ hai, nói cách khác, vị trí không ngăn, ví dụ, là vị trí của bộ phận ngăn P khi bộ phận ngăn P được tách ra khỏi thùng nuôi thứ nhất C1.

#### Thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.7, hệ thống nuôi tằm 1B bao gồm thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70 để di chuyển bộ phận ngăn P được bố trí trong thùng nuôi thứ nhất C1. Thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70 di chuyển, ví dụ, bộ phận ngăn P từ vị trí thứ nhất trong thùng nuôi thứ nhất C1 đến vị trí thứ hai bên ngoài thùng nuôi thứ nhất C1.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.7, thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70 bao gồm bộ phận giữ bộ phận ngăn 71 và thiết bị di chuyển bộ phận giữ 72. Phần giữ bộ phận ngăn 71 là phần có khả năng giữ bộ phận ngăn P. Phần giữ bộ phận ngăn 71 có thể bao gồm phần kẹp thứ nhất 71a và phần kẹp thứ hai 71b. Trong trường hợp này, bằng cách giảm khoảng cách giữa phần kẹp thứ nhất 71a và phần kẹp thứ hai 71b, phần giữ bộ

phần ngăn 71 có thể kẹp chặt bộ phận ngăn P. Ngoài ra, phần giữ bộ phận ngăn 71 có thể bao gồm phần móc 71c có khả năng treo bộ phận ngăn P nếu cần, xem Fig.5.

Ví dụ, thiết bị di chuyển bộ phận giữ 72 bao gồm tay robot. Tay robot của thiết bị di chuyển phần giữ 72 có thể là tay robot 630 của thiết bị di động 63-1 được mô tả trên Fig.5, hoặc có thể là tay robot tách biệt với tay robot 630 của thiết bị di động 63-1. Một cách ngẫu nhiên, thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70, miễn là thiết bị có khả năng di chuyển bộ phận ngăn P, không có giới hạn cụ thể về hình dạng và cấu trúc của nó.

Thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70 và thiết bị điều khiển 30 được nối có dây hoặc không dây và thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70 hoạt động dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 30. Cụ thể hơn, phần giữ bộ phận ngăn 71 của thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70 giữ bộ phận ngăn P dựa trên lệnh từ thiết bị điều khiển 30. Sau đó, thiết bị di chuyển phần giữ 72 của thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70 di chuyển phần giữ bộ phận ngăn 71 dựa trên lệnh từ thiết bị điều khiển 30 theo hướng về phía vị trí thứ hai từ vị trí thứ nhất. Do đó, bộ phận ngăn P được loại bỏ khỏi thùng nuôi thứ nhất C1

#### Quy trình nuôi tằm thứ nhất

Tham chiếu đến Fig.8 và Fig.9, ví dụ về quy trình nuôi tằm thứ nhất (bước thứ nhất ST1 được mô tả ở trên) để nuôi nhiều con tằm A trong thùng nuôi thứ nhất C1 sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Ở bước ST201, nhiều con tằm được nuôi trong vùng thứ nhất R1 trên một phía của bộ phận ngăn thứ nhất P1 được bố trí trong thùng nuôi thứ nhất C1. Bước ST201 được thực hiện, ví dụ, trong thùng nuôi thứ nhất C1 được bố trí trong khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.9(b), nhiều thùng nuôi thứ nhất C1 được lưu trữ trong khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1. Ví dụ, số lượng thùng nuôi thứ nhất C1 có trong khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất C1 lớn hơn hoặc bằng 10, lớn hơn hoặc bằng 50, hoặc lớn hơn hoặc bằng 100.

Ở bước ST201, thức ăn F và nhiều con tằm A được sắp xếp ở vùng thứ nhất R1. Ở bước ST201, thức ăn F và các con tằm A không được bố trí ở vùng thứ hai R2.

Trong vùng thứ nhất R1 của thùng nuôi thứ nhất C1, thức ăn F của tằm được cung cấp trước. Việc cung cấp thức ăn cho vùng thứ nhất R1 được thực hiện, ví dụ,

thông qua bộ phận vòi phun 62-1 (cụ thể hơn, vòi phun thứ nhất 621 được mô tả ở trên) của thiết bị cấp thức ăn 60 (xem Fig.9A). Độ dày (nói cách khác là đường kính) của thức ăn được cung cấp cho vùng thứ nhất R1, ví dụ, nhỏ hơn hoặc bằng 3mm, hoặc thay vào đó là nhỏ hơn hoặc bằng 2mm. Nhiều con tằm A ở vùng thứ nhất R1 sinh trưởng bằng cách ăn thức ăn F ở vùng thứ nhất R1. Khi phần đỡ thức ăn PL là bộ phận giống mắt lưới, nói cách khác, bộ phận giống lưới, phân tằm M giảm xuống dưới phần đỡ thức ăn PL. Do đó, môi trường nuôi tằm trên phần đỡ thức ăn PL không bị xấu đi.

Ở bước ST202, thức ăn F được cung cấp cho vùng thứ hai R2 ở phía còn lại của bộ phận ngăn thứ nhất P1. Bước ST202 được thực hiện, ví dụ, sau khi thùng nuôi thứ nhất C1 được chuyển từ khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1 về phía thiết bị cấp thức ăn 60.

Việc cung cấp thức ăn F cho vùng thứ hai R2 được thực hiện, ví dụ, thông qua bộ phận vòi phun 62-1 (cụ thể hơn, vòi phun thứ hai 622 được mô tả ở trên 622) của thiết bị cấp thức ăn 60 (xem Fig.9C). Ở bước ST202, vì tằm A không có mặt ở vùng thứ hai R2 nên tằm A không cản trở khi thức ăn F được cung cấp cho vùng thứ hai R2. Độ dày của thức ăn F được cung cấp từ vòi phun thứ hai 622 tốt hơn là lớn hơn độ dày của thức ăn F được cung cấp từ vòi phun thứ nhất 621. Độ dày, nói cách khác là đường kính, của thức ăn F được cung cấp cho vòi phun thứ hai 622, ví dụ, nhỏ hơn hoặc bằng 6mm, hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 5mm.

Ở bước ST203, trạng thái trong đó vùng thứ nhất R1 và vùng thứ hai R2 được ngăn bởi bộ phận ngăn thứ nhất P1 (trạng thái ngăn) được ngắt (xem Fig.9D). Việc ngắt được thực hiện, ví dụ, bởi thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70 di chuyển bộ phận ngăn thứ nhất P1. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.9D, việc ngắt được thực hiện bởi thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70 loại bỏ bộ phận ngăn thứ nhất P1 khỏi thùng nuôi thứ nhất C1. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.9(d), thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70 bao gồm phần móc 71c có thể được lắp với phần khớp Pa của bộ phận ngăn P. Ngoài ra, thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70 có thể bao gồm phần kẹp có khả năng kẹp bộ phận ngăn P.

Khi bộ phận ngăn thứ nhất P1 bị loại bỏ, vùng thứ nhất R1 và vùng thứ hai R2 được kết hợp để mở rộng vùng trong đó nhiều con tằm A được nuôi. Do đó, môi trường nuôi thích hợp hơn được cung cấp cho nhiều con tằm sinh trưởng ở vùng thứ nhất R1.

Ngoài ra, sau khi thực hiện bước ST203, thùng nuôi thứ nhất C1 được chuyển đến khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1. Thùng nuôi thứ nhất C1 được cung cấp thức ăn tươi F ở bước ST202. Do đó, nhiều con tằm A sẽ phát triển thêm nhờ ăn thức ăn tươi.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.9, bộ phận ngăn thứ hai P2 được sắp xếp trong thùng nuôi thứ nhất C1 ngoài bộ phận ngăn thứ nhất P1. Bộ phận ngăn thứ hai P2 là chi tiết ngăn vùng thứ nhất mới Rn1 (vùng thứ nhất được mở rộng) và vùng thứ hai mới Rn2 sau khi bộ phận ngăn thứ nhất P1 bị loại bỏ khỏi thùng nuôi thứ nhất C1 (xem Fig.9D).

Khi bộ phận ngăn thứ hai P2 được bố trí trong thùng nuôi thứ nhất C1, ở bước ST204, khu vực thứ hai mới Rn2, thức ăn F được cung cấp. Bước ST204 được thực hiện, ví dụ, sau khi thùng nuôi thứ nhất C1 được chuyển từ khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1 về phía thiết bị cấp thức ăn 60.

Việc cung cấp thức ăn F cho vùng thứ hai mới Rn2 được thực hiện, ví dụ, thông qua bộ phận vòi phun 62-1 (cụ thể hơn, vòi phun thứ ba 623) của thiết bị cấp thức ăn 60 (xem Fig.9E). Độ dày của thức ăn F được cung cấp từ vòi phun thứ ba 623 tốt hơn là lớn hơn độ dày của thức ăn F được cung cấp từ vòi phun thứ hai 622. Độ dày, nói cách khác là đường kính, của thức ăn F được cung cấp từ vòi phun thứ ba 623, ví dụ, nhỏ hơn hoặc bằng 7mm.

Ở bước ST205, trạng thái (trạng thái ngăn) trong đó vùng thứ nhất mới Rn1 và vùng thứ hai mới Rn2 được ngăn bởi bộ phận ngăn thứ hai P2 được ngắt (xem Fig.9F). Việc ngắt được thực hiện, ví dụ, bởi thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70 di chuyển bộ phận ngăn thứ hai P2. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.9, việc ngắt được thực hiện bởi thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70 loại bỏ bộ phận ngăn thứ hai P2 khỏi thùng nuôi thứ nhất C1.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.9, thùng nuôi thứ nhất C1 là khay (nói cách khác là thùng tương đối nông hở ở trên). Vì phần trên của thùng nuôi thứ nhất C1 hở, bộ phận ngăn P có thể dễ dàng được lấy ra khỏi thùng nuôi thứ nhất C1.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.9, số bộ phận ngăn P được bố trí trong thùng nuôi thứ nhất C1 là hai. Tuy nhiên, số bộ phận ngăn P được bố trí trong thùng nuôi thứ nhất C1 có thể là 1 hoặc thay vào đó là 3 hoặc nhiều hơn 3. Hơn nữa, trong ví dụ được mô tả trên Fig.6, trên hình chiếu bằng, bộ phận ngăn P có hình chữ L. Tuy nhiên, hình dạng của bộ phận ngăn P không bị giới hạn như trong ví dụ được mô tả trên Fig.6. Ví dụ, như được mô tả trên Fig.10, ở hình chiếu bằng, bộ phận ngăn P có thể có hình dạng khung hình chữ nhật.

#### Thiết bị chuyển trứng 80

Tham chiếu đến Fig.11 và Fig.12, ví dụ về thiết bị chuyển trứng 80 để chuyển trứng tằm vào thùng nuôi thứ nhất C1 (ví dụ, khay) sẽ được mô tả.

Thiết bị chuyển trứng 80 chuyển trứng tằm E từ thùng C3 chứa nhiều trứng tằm E sang thùng nuôi thứ nhất C1. Khi hệ thống nuôi tằm 1 bao gồm thiết bị chuyển trứng 80, thao tác chuyển trứng tằm E sang thùng nuôi thứ nhất C1, ví dụ, khay, được tự động hóa. Kết quả là nâng cao hiệu quả nuôi tằm. Ngoài ra, do việc chuyển trứng tằm E được thực hiện tự động bởi thiết bị chuyển trứng 80, nên về cơ bản, môi trường nuôi tằm được ngăn ngừa khỏi việc ô nhiễm. Ví dụ, thiết bị chuyển trứng 80 được bố trí trong thùng 2, cụ thể hơn là trong thùng chuyên chở thứ nhất 2A. Khi thiết bị chuyển trứng 80 được bố trí trong thùng 2, việc ô nhiễm bởi vi trùng trong môi trường nuôi tằm sẽ được ngăn chặn hiệu quả hơn.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.11, thiết bị chuyển trứng 80 bao gồm ống hút 81 để hút trứng tằm E trong chất lỏng, và thiết bị di chuyển ống hút 86 để di chuyển ống hút 81 so với thùng nuôi thứ nhất C1. Trong dung dịch, trứng tằm chết E1 dễ nổi hơn trứng tằm sống E2. Vì vậy, có thể chọn và lấy trứng tằm còn sống E2 bằng cách hút trứng tằm trong chất lỏng, cụ thể hơn là trứng tằm chìm trong chất lỏng.

Ví dụ, chất lỏng trong thùng C3 là dung dịch sát trùng. Trứng tằm E được khử trùng bằng cách nhúng trứng tằm E vào dung dịch diệt khuẩn ở thùng C3. Trong

trường hợp này, khi trứng tằm E được chuyển sang thùng nuôi thứ nhất C1, nguy cơ nhiễm bẩn từ thùng nuôi thứ nhất C1 sẽ giảm xuống.

Ngoài ra, từ quan điểm tạo điều kiện thuận lợi cho việc lấy trứng tằm E từ thùng C3, tốt hơn là phần đáy của thùng C3 có hình dạng thuôn nhọn dần về phía đầu dưới cùng. Vì phần đầu hở của thùng C3 có hình dạng thuôn nhọn nên nhiều trứng tằm E có xu hướng tụ lại ở vùng lân cận của phần đáy của thùng C3. Do đó, có thể bố trí đầu ống hút 81 ở gần trứng tằm E chỉ bằng cách đưa đầu ống hút 81 vào gần đáy thùng C3, hay nói cách khác là ở phần sâu nhất của thùng C3.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.11, ống hút 81 được nối với bơm chân không 84 qua ống 82. Hơn nữa, ống 82, van bật-tắt 83 được bố trí. Ống hút 81 hút một trứng tằm E bằng cách mở van bật-tắt 83 trong khi đầu ống hút 81 được đặt trong chất lỏng trong thùng C3. Ngoài ra, lực hút có thể được tạo ra trong đường ống hút 81 bằng cách di chuyển pit-tông so với xi lanh. Trong trường hợp này, bơm chân không 84 có thể được bỏ qua.

Sau khi ống hút 81 hút trứng tằm E, thiết bị di chuyển ống hút 86 di chuyển ống hút 81 theo hướng từ thùng C3 về phía thùng nuôi thứ nhất C1. Khi đầu ống hút 81 đi lên phía trên thùng nuôi thứ nhất C1, ống hút 81 nhả trứng tằm E. Việc nhả trứng có thể được thực hiện bằng cách đưa không khí đến ống hút 81 hoặc có thể thực hiện bằng cách mở ống hút 81 đến áp suất khí quyển.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.11, bộ phận ngăn P được bố trí trong thùng nuôi thứ nhất C1. Trong trường hợp này, tốt hơn là thiết bị chuyển trứng 80 chỉ chuyển trứng tằm E đến một vùng của bộ phận ngăn P, tức là vùng thứ nhất R1. Nói cách khác, tốt hơn là thiết bị chuyển trứng 80 không chuyển trứng tằm E sang vùng (vùng thứ hai R2) ở phía bên kia của bộ phận ngăn P. Khi bộ phận ngăn P không được bố trí trong thùng nuôi thứ nhất C1, thiết bị chuyển trứng 80 có thể chuyển trứng tằm E đến vị trí tùy ý của thùng nuôi thứ nhất C1.

Việc chuyển trứng tằm E bằng thiết bị chuyển trứng 80 có thể được thực hiện sau khi đưa thức ăn F vào thùng nuôi thứ nhất C1 (cụ thể hơn là vùng thứ nhất R1), hoặc có thể được thực hiện trước khi đưa thức ăn F vào thùng nuôi thứ nhất C1 (cụ thể hơn là vùng thứ nhất R1)

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.11, thiết bị di chuyển ống hút 86, ống hút 81, có thể được di chuyển dọc theo hướng thẳng đứng (nói cách khác là hướng Z). Trong ví dụ được mô tả trên Fig.11, thiết bị di chuyển ống hút 86 có thể di chuyển ống hút 81 dọc theo hướng nằm ngang thứ nhất, hay nói cách khác là hướng X.

Như được mô tả trên Fig.12, thiết bị chuyển trứng 80 có thể bao gồm nhiều ống hút 81. Khi thiết bị chuyển trứng 80 bao gồm nhiều ống hút 81, thiết bị chuyển trứng 80 có thể chuyển đồng thời nhiều trứng tằm sang thùng nuôi thứ nhất C1. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.12, thiết bị chuyển trứng 80 bao gồm sáu ống hút 81. Ngoài ra, thiết bị chuyển trứng 80 có thể bao gồm 1, 2, 3, 4, 5, hoặc thay vào đó là 7 hoặc nhiều hơn 7 ống hút 81.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.12, thiết bị di chuyển ống hút 86 có thể di chuyển ống hút 81 dọc theo hướng ngang thứ hai (nói cách khác là hướng Y vuông góc với hướng X và hướng Z). Trong ví dụ được mô tả trên Fig.11 và Fig.12, thiết bị di chuyển ống hút 86 có khả năng di chuyển ống hút 81 theo ba chiều. Ngoài ra, thiết bị di chuyển ống hút 86 có thể có khả năng di chuyển ống hút 81 theo hai chiều (ví dụ, thiết bị di chuyển ống hút 86 có thể chỉ có khả năng di chuyển ống hút 81 theo hướng dọc theo mặt phẳng song song với mặt phẳng XZ ).

Như được mô tả trên Fig.13, hệ thống nuôi tằm 1 có thể bao gồm thiết bị chuyển 41 để chuyển thùng nuôi thứ nhất C1 giữa thiết bị chuyển trứng 80 và khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.13, thiết bị chuyển 41 là thiết bị chuyển khác với thiết bị chuyển thùng nuôi thứ nhất 40. Thiết bị chuyển 41 có thể chuyển thùng nuôi thứ nhất C1 theo hướng dọc (nói cách khác là hướng Z) và hướng ngang thứ nhất (nói cách khác là hướng X). Thiết bị chuyển 41 bao gồm, ví dụ, băng tải hoặc thiết bị chuyển có thiết bị chuyển để chuyển thùng nuôi thứ nhất C1 đến kệ T1.

Các thành phần khác của hệ thống nuôi tằm 1

Tham chiếu đến Fig.13, các thành phần khác của hệ thống nuôi tằm 1 sẽ được mô tả.

Hệ thống nuôi tằm 1 có thể bao gồm máy tính cá nhân 101 để giám sát. Máy tính cá nhân giám sát 101 giám sát trạng thái của các thiết bị 10, 20, 30, 40, 41, 60, 70, 80, và 92. Khi có bất thường trong mỗi thiết bị 10, 20, 30, 40, 41, 60, 70, 80, và 92, máy tính cá nhân giám sát 101 sẽ thông báo cho người vận hành thông tin để chỉ định thiết bị có bất thường và thông tin để chỉ định loại bất thường. Trong phương án được mô tả ở trên, ví dụ đã được mô tả trong đó thiết bị điều khiển 30 điều khiển các thiết bị tương ứng 10, 20, 30, 40, 41, 60, 70, 80, và 92. Ngoài ra, máy tính cá nhân giám sát 101 và thiết bị điều khiển 30 có thể được kết hợp để điều khiển từng thiết bị 10, 20, 30, 40, 41, 60, 70, 80, 92.

Hệ thống nuôi tằm 1 có thể được lắp thiết bị loại bỏ kén 103. Thiết bị loại bỏ kén 103 là thiết bị (ví dụ, robot để thu hồi kén từ thùng nuôi thứ hai C2) để loại bỏ kén từ thùng nuôi thứ hai C2.

Hệ thống nuôi tằm 1 có thể được lắp thiết bị làm sạch 105 để làm sạch thùng nuôi thứ nhất C1 và/hoặc thùng nuôi thứ hai C2. Ví dụ, thiết bị làm sạch 105 thổi không khí vào thùng nuôi thứ nhất C1 (hoặc thùng nuôi thứ hai C2) để loại bỏ phân hoặc thức ăn thừa từ thùng nuôi thứ nhất C1 (hoặc thùng nuôi thứ hai C2). Phân được lấy ra từ thùng nuôi thứ nhất C1 (hoặc thùng nuôi thứ hai C2) có thể được thu hồi để sử dụng làm thức ăn cho vật nuôi khác hoặc làm thành phần của thuốc. Khi tằm được nuôi trong môi trường vô trùng, phân của tằm cũng được giữ vô trùng. Vì vậy, phân tằm thích hợp làm thức ăn cho gia súc khác hoặc làm thành phần của thuốc chữa bệnh.

Trong ví dụ được mô tả ở trên, thiết bị làm sạch 105 là thiết bị làm sạch không khí sử dụng không khí. Thay vào đó hoặc ngoài ra, thiết bị làm sạch 105 có thể là thiết bị trong đó nước hoặc dung dịch khử trùng được phun vào thùng nuôi thứ nhất C1 (hoặc thùng nuôi thứ hai C2) để loại bỏ phân hoặc thức ăn thừa từ thùng nuôi thứ nhất C1 (hoặc thùng nuôi thứ hai C2).

Thùng nuôi thứ nhất C1 được rửa bằng thiết bị làm sạch 105 được tái sử dụng để nuôi tằm trong khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1. Ngoài ra, thùng nuôi thứ hai C2 được rửa bằng thiết bị làm sạch 105 được tái sử dụng để nuôi tằm trong khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.13, máy tính cá nhân 101 để giám sát, thiết bị loại bỏ kén 103, và thiết bị làm sạch 105 được bố trí trong thùng chuyên chở thứ nhất 2A. Ngoài ra, ít nhất một trong số máy tính cá nhân giám sát 101, thiết bị loại bỏ kén 103, và thiết bị làm sạch 105 có thể được bố trí trong thùng chuyên chở thứ hai 2B. Ngoài ra, ít nhất một trong số máy tính cá nhân giám sát 101, thiết bị loại bỏ kén 103, và thiết bị làm sạch 105 có thể được bố trí bên ngoài thùng chuyên chở 2.

#### Phương pháp nuôi tằm

Sau đây, ví dụ về phương pháp nuôi tằm theo phương án thứ hai sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến Fig.13 hoặc Fig.16.

Ở bước thứ nhất ST1, nhiều con tằm sinh trưởng trong thùng nuôi thứ nhất C1. Bước thứ nhất ST1 là quy trình nuôi tằm thứ nhất.

Ở bước thứ nhất ST1, đầu tiên, ở bước ST101, thức ăn F của tằm được cung cấp cho thùng nuôi thứ nhất C1 (cụ thể hơn là vùng thứ nhất R1). Ví dụ, bước ST101 được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị cấp thức ăn 60 được mô tả ở trên. Cụ thể hơn, trong khi vòi phun thứ nhất 621 di chuyển so với thùng nuôi thứ nhất C1 (cụ thể hơn là vùng thứ nhất R1), thì vòi phun thứ nhất 621 xả thức ăn F vào thùng nuôi thứ nhất C1 (cụ thể hơn là vùng thứ nhất R1).

Ở bước ST102, nhiều trứng tằm E được chuyển sang thùng nuôi thứ nhất C1. Bước ST102 được thực hiện, ví dụ, bằng cách sử dụng thiết bị chuyển trứng 80 được mô tả ở trên. Cụ thể hơn, thiết bị chuyển 41 chuyển thùng nuôi thứ nhất C1 về phía thiết bị chuyển trứng 80, và sau đó, thiết bị chuyển trứng 80 chuyển nhiều trứng tằm E từ thùng C3 sang thùng nuôi thứ nhất C1. Lưu ý rằng số lượng trứng tằm E có trong thùng nuôi thứ nhất C1, ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 10 và nhỏ hơn hoặc bằng 1000, lớn hơn hoặc bằng 30 và nhỏ hơn hoặc bằng 500, hoặc thay vào đó là lớn hơn hoặc bằng 50 và nhỏ hơn hoặc bằng 300. Tốt hơn là thùng nuôi thứ nhất C1 được khử trùng trước bằng dung dịch khử trùng hoặc tương tự trước khi chuyển nhiều trứng tằm E. Bằng cách chuyển trứng tằm E đã khử trùng vào thùng nuôi thứ nhất C1 và đặt thùng nuôi thứ nhất C1 trong môi trường vô trùng AT, trạng thái vô trùng của tằm được nuôi trong thùng nuôi thứ nhất C1 được duy trì.

Bước ST102 có thể được thực hiện trước bước ST101 hoặc có thể được thực hiện sau bước ST101. Sau khi thực hiện bước ST101 và bước ST102, thùng nuôi thứ nhất C1 được chuyển tới khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1 bởi thiết bị chuyển 41.

Sau đó, các bước được mô tả ở trên từ ST201 đến ST205 được thực hiện.

Ở bước ST201, nhiều tấm A được nuôi trong thùng nuôi thứ nhất C1 (cụ thể hơn là ở vùng thứ nhất R1). Khi bộ phận ngăn thứ nhất P1 được bố trí trong thùng nuôi thứ nhất C1, thời gian nuôi thứ nhất trong đó tấm được nuôi trong vùng thứ nhất R1 được xác định bởi bộ phận ngăn thứ nhất P1 là vài ngày (ví dụ, 5 ngày).

Sau khi thời gian nuôi thứ nhất trôi qua, thùng nuôi thứ nhất C1 được chuyển từ khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1 về phía thiết bị cấp thức ăn 60. Việc chuyển được thực hiện bằng cách sử dụng, ví dụ, thiết bị chuyển 41 hoặc tương tự.

Ở bước ST202, thức ăn F của tấm được cung cấp cho thùng nuôi thứ nhất C1 (cụ thể hơn là vùng thứ hai R2). Bước ST202 được thực hiện, ví dụ, bằng cách sử dụng thiết bị cấp thức ăn 60 được mô tả ở trên. Cụ thể hơn, trong khi vòi phun thứ hai 622 di chuyển so với thùng nuôi thứ nhất C1 (cụ thể hơn là vùng thứ hai R2), thì vòi phun thứ hai 622 xả thức ăn F vào thùng nuôi thứ nhất C1 (cụ thể hơn là vùng thứ hai R2).

Ở bước ST203, bộ phận ngăn thứ nhất P1 được chuyển từ vị trí thứ nhất (vị trí ngăn) sang vị trí thứ hai (vị trí không ngăn). Bước ST103 được thực hiện, ví dụ, bằng cách sử dụng thiết bị chuyển di chuyển bộ phận ngăn 70 được mô tả ở trên.

Sau khi thực hiện bước ST203, thùng nuôi thứ nhất C1 được chuyển tới khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1 bởi thiết bị chuyển 41 hoặc tương tự. Sau khi bước ST202 được thực hiện (nói cách khác là sau lần cho ăn thứ hai), thời gian nuôi thứ hai trong đó tấm được nuôi trong khu vực thứ nhất mới Rn1 được xác định bởi bộ phận ngăn thứ hai P2 là vài ngày (ví dụ, 5 ngày).

Sau khi thời gian nuôi thứ hai trôi qua, thùng nuôi thứ nhất C1 được chuyển từ khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1 về phía thiết bị cấp thức ăn 60. Việc chuyển được thực hiện bằng cách sử dụng, ví dụ, thiết bị chuyển 41 hoặc tương tự.

Ở bước ST204, thức ăn F của tằm được cung cấp cho thùng nuôi thứ nhất C1 (cụ thể hơn là vùng thứ hai mới Rn2). Bước ST204 được thực hiện, ví dụ, bằng cách sử dụng thiết bị cấp thức ăn 60 được mô tả ở trên. Cụ thể hơn, khi vòi phun thứ ba 623 di chuyển so với thùng nuôi thứ nhất C1 (cụ thể hơn là vùng thứ hai Rn2), thì vòi phun thứ ba 623 xả thức ăn F vào thùng nuôi thứ nhất C1 (cụ thể hơn là vùng thứ hai Rn2).

Ở bước ST205, bộ phận ngăn thứ hai P2 được chuyển từ vị trí thứ nhất (vị trí ngăn) sang vị trí thứ hai (vị trí không ngăn). Bước ST105 được thực hiện, ví dụ, bằng cách sử dụng thiết bị chuyển di chuyển bộ phận ngăn 70 được mô tả ở trên.

Sau khi thực hiện bước ST205, thùng nuôi thứ nhất C1 được chuyển tới khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1 bởi thiết bị chuyển 41 hoặc tương tự. Sau khi bước ST204 được thực hiện (nói cách khác là sau lần cho ăn thứ ba), thời gian nuôi thứ ba trong đó tằm được nuôi trong thùng nuôi thứ nhất là vài ngày (ví dụ, 5 ngày).

Trong ví dụ trên, tổng cộng 3 lần thức ăn F được cung cấp cho thùng nuôi thứ nhất C1 cứ sau mỗi vài ngày. Ngoài ra, số lần thức ăn được cung cấp cho một thùng nuôi thứ nhất đơn lẻ C1 có thể là 1 lần, 2 lần, hoặc nhiều hơn hoặc bằng 4 lần. Khi thùng nuôi thứ nhất C1 được cung cấp thức ăn F sau mỗi vài ngày, tằm A có thể phát triển bằng cách ăn thức ăn tươi. Mặt khác, khi thức ăn F chỉ được cung cấp một lần vào thùng nuôi thứ nhất C1, thì thức ăn F có thể bị hỏng do quá trình sấy khô hoặc tương tự.

Tổng thời gian tằm được nuôi trong thùng nuôi thứ nhất C1 (ví dụ, tổng thời gian nuôi thứ nhất, thời gian nuôi thứ hai, và thời gian nuôi thứ ba) là mười hoặc vài ngày (ví dụ, 15 ngày). Trong trường hợp này, ở thùng nuôi thứ nhất C1, tằm phát triển từ trứng thành ấu trùng tuổi thứ tư.

Sau khi bước thứ nhất ST1 (quy trình nuôi thứ nhất) được thực hiện, ở bước thứ hai ST2, nhiều con tằm (ví dụ, nhiều ấu trùng tuổi thứ tư) trong thùng nuôi thứ nhất C1 được chuyển sang thùng nuôi thứ hai C2. Việc chuyển được thực hiện bằng thiết bị chuyển tằm 10.

Ở bước thứ hai ST2, thùng nuôi thứ nhất C1 và thùng nuôi thứ hai C2 trước tiên được chuyển đến khu vực chuyển tằm AR.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.13, như được mô tả ở dòng gạch ngang B1, thùng nuôi thứ nhất C1 được chuyển từ khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1 đến khu vực chuyển tầm AR. Việc chuyển thùng nuôi thứ nhất C1 đến khu vực chuyển tầm AR có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều thiết bị chuyển bao gồm thiết bị chuyển thùng nuôi thứ nhất 40. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.13, khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất AR1 nằm trong thùng chuyên chở thứ nhất 2A, và khu vực chuyển tầm AR nằm trong thùng chuyên chở thứ hai 2B. Do đó, thùng nuôi thứ nhất C1 được chuyển từ thùng chuyên chở thứ nhất 2A sang thùng chuyên chở thứ hai 2B. Việc chuyển thùng nuôi thứ nhất C1 từ thùng chuyên chở thứ nhất 2A sang thùng chuyên chở thứ hai 2B được thực hiện thông qua phần nổi thùng 95.

Trên hình minh họa được mô tả ở Fig.13, như được mô tả ở đường nét đứt B2, thùng nuôi thứ hai C2 được chuyển từ khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2 đến khu vực chuyển tầm AR. Việc chuyển thùng nuôi thứ hai C2 đến khu vực chuyển tầm AR có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều thiết bị chuyển bao gồm thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.13, thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20 được bố trí trong khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.13, khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2 nằm trong thùng chuyên chở thứ hai 2B và thiết bị cấp thức ăn 60 nằm trong thùng chuyên chở thứ nhất 2A. Trong trường hợp này, để cung cấp thức ăn F cho thùng nuôi thứ hai C2, thùng nuôi thứ hai C2 được chuyển từ khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2 trong thùng chuyên chở thứ hai 2B đến thiết bị cấp thức ăn 60 trong thùng chuyên chở thứ nhất 2A. Ví dụ, việc chuyển được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều thiết bị vận chuyển bao gồm thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20 và thiết bị chuyển thùng nuôi thứ nhất 40.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.13, khu vực chuyển tầm AR nằm trong thùng chuyên chở thứ hai 2B. Do đó, sau khi thức ăn F được cung cấp cho buồng nuôi SP của thùng nuôi thứ hai C2, thùng nuôi thứ hai C2 được chuyển từ thùng chuyên chở thứ nhất 2A sang thùng chuyên chở thứ hai 2B (cụ thể hơn, vùng chuyển tầm AR trong thùng chuyên chở thứ hai 2B).

Sau khi thùng nuôi thứ nhất C1 và thùng nuôi thứ hai C2 được chuyển đến khu vực nuôi tằm AR, thiết bị chuyển tằm 10 chuyển tằm A từ thùng nuôi thứ nhất C1 sang các buồng nuôi của thùng nuôi thứ hai C2. Lưu ý rằng số tằm A được chuyển vào mỗi buồng nuôi của thùng nuôi thứ hai C2 tốt hơn là một con. Việc nuôi riêng rẽ tằm A làm giảm bớt căng thẳng cho tằm A.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.14, nhiều phần hở OP được tạo ở đầu thứ nhất Ca của thùng nuôi thứ hai C2. Nhiều phần hở OP tương ứng với các lối vào của nhiều buồng nuôi SP. Thiết bị chuyển tằm 10 chuyển tằm A đến từng buồng nuôi SP qua các phần hở OP. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.14, các phần hở OP được tạo ở phía bên của thùng nuôi thứ hai C2. Sau khi nhiều tằm được chứa trong thùng nuôi thứ hai C2, nhiều phần hở OP được che bởi chi tiết nắp CL nếu cần, xem Fig.1. Tốt hơn là nên có lỗ thoát hơi ở chi tiết nắp CL. Chi tiết nắp CL là chi tiết để thay đổi trạng thái giữa trạng thái thứ nhất trong đó nhiều phần hở OP được mở và trạng thái thứ hai trong đó chi tiết nắp CL đóng nhiều phần hở OP. Trạng thái thứ nhất có nghĩa là trạng thái trong đó tằm có thể được đưa vào các buồng nuôi SP thông qua các phần hở OP, và trạng thái thứ hai có nghĩa là trạng thái trong đó tằm không thể di chuyển ra khỏi các buồng nuôi SP thông qua phần hở OP. Tốt nhất là một chi tiết nắp CL có khả năng đóng nhiều phần hở OP cùng một lúc. Trong trường hợp này, chi tiết nắp CL có thể đóng nhiều phần hở OP một cách hiệu quả.

Ví dụ, hình dạng của mỗi buồng nuôi SP là hình hộp giày dài. Cụ thể hơn, chiều sâu của buồng nuôi SP gấp đôi chiều cao của buồng nuôi SP trở lên, và chiều sâu của buồng nuôi SP gấp đôi chiều rộng của buồng nuôi SP trở lên. Trong trường hợp buồng nuôi SP có hình hộp giày dài, thì không gian để nuôi riêng nhiều con tằm tương đối nhỏ. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.14, chiều dài theo hướng độ sâu của mỗi buồng nuôi SP (nói cách khác, chiều dài theo hướng từ đầu thứ nhất Ca đến đầu thứ hai Cb của thùng nuôi thứ hai C2), ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 20cm, lớn hơn hoặc bằng 30cm, hoặc lớn hơn hoặc bằng 40cm. Tốt hơn là hướng dọc của buồng nuôi SP về cơ bản song song với mặt phẳng ngang (nói cách khác, góc hình thành giữa hướng dọc của buồng nuôi SP và mặt phẳng ngang tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 20 độ). Hơn nữa, tốt hơn là phần hở OP được mô tả ở trên được tạo ở đầu dọc của buồng nuôi SP.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.14, thùng nuôi thứ hai C2 bao gồm nhiều phòng nuôi SP. Số lượng buồng nuôi SP có trong thùng nuôi thứ hai C2, ví dụ, lớn hơn hoặc bằng 10 và nhỏ hơn hoặc bằng 1000, lớn hơn hoặc bằng 30 và nhỏ hơn hoặc bằng 500, hoặc thay vào đó là lớn hơn hoặc bằng 50 và nhỏ hơn hoặc bằng 300. Tốt hơn là phần đỡ thức ăn PL đỡ thức ăn F được bố trí trong mỗi buồng nuôi SP. Phần đỡ thức ăn PL ví dụ được tạo thành bởi bộ phận giống mắt lưới (nói cách khác là bộ phận giống lưới). Trong trường hợp này, phân tằm rơi xuống dưới phần đỡ thức ăn PL qua mỗi lỗ hở của bộ phận giống mắt lưới. Vì vậy, ở vùng phía trên phần đỡ thức ăn PL, môi trường nuôi tằm hầu như không bị xấu đi.

Lưu ý rằng tốt hơn là phần đỡ thức ăn PL kéo dài dọc theo hướng từ phần đầu thứ nhất Ca của thùng nuôi thứ hai C2 (nói cách khác, phần đầu thứ nhất theo hướng dọc của thùng nuôi thứ hai C2) về phía phần đầu thứ hai Cb (nói cách khác, phần đầu thứ hai theo hướng dọc của thùng nuôi thứ hai C2). Hơn nữa, tốt hơn là thức ăn F được bố trí trên phần đỡ thức ăn PL kéo dài dọc theo hướng từ phần đầu thứ nhất Ca của thùng nuôi thứ hai C2 về phía phần đầu thứ hai Cb.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.14, mỗi buồng nuôi SP được tạo thành bởi thùng hình ống độc lập CY, việc lắp ráp thùng hình ống CY tạo nên ít nhất một phần của thùng nuôi thứ hai C2. Nhiều thùng hình trụ CY có thể được bao quanh bởi bộ phận chứa H để tạo thành thùng nuôi thứ hai C2. Trong trường hợp này, môi trường vô trùng thứ nhất được cung cấp bởi thùng hình trụ CY, môi trường vô trùng thứ hai được cung cấp bởi bộ phận chứa H chứa nhiều thùng hình trụ CY, và môi trường vô trùng thứ ba được cung cấp bởi khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2 (hoặc thùng chuyên chở 2, chẳng hạn như thùng chuyên chở thứ hai 2B) chứa thùng nuôi thứ hai C2. Do đó, trạng thái vô trùng trong các buồng nuôi SP có thể được duy trì một cách đáng tin cậy hơn. Hơn nữa, bằng cách thiết lập mức độ vô trùng theo từng bước, có thể đạt được trạng thái vô trùng trong các buồng nuôi SP với hiệu quả cao và chi phí thấp.

Ngoài ra, như được mô tả trên Fig.15, mỗi buồng nuôi SP có thể được xác định bởi tường ngăn J được bố trí bên trong bộ phận chứa H. Trong trường hợp này, nhờ tường ngăn J, môi trường vô trùng thứ nhất được cung cấp, môi trường vô trùng thứ hai được cung cấp bởi bộ phận chứa H có tường ngăn J, và môi trường vô trùng thứ ba

được cung cấp bởi khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2 (hoặc thùng chuyên chở 2 chẳng hạn như thùng chuyên chở thứ hai 2B) chứa thùng nuôi thứ hai C2. Do đó, trạng thái vô trùng trong các buồng nuôi SP có thể được duy trì một cách đáng tin cậy hơn. Hơn nữa, bằng cách thiết lập mức độ vô trùng theo từng bước, có thể đạt được trạng thái vô trùng trong các buồng nuôi SP với hiệu quả cao và chi phí thấp.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.14 và Fig.15, hình dạng mặt cắt ngang của các buồng nuôi SP trong mặt phẳng vuông góc với hướng dọc của buồng nuôi là hình tứ giác. Ngoài ra, hình dạng mặt cắt ngang của buồng nuôi SP trong mặt phẳng vuông góc với hướng dọc của buồng nuôi có thể là hình lục giác, hình bát giác, hoặc hình đa giác khác. Là một phương án thay thế khác, hình dạng mặt cắt ngang của buồng nuôi SP trong mặt phẳng vuông góc với hướng dọc của buồng nuôi có thể là hình tròn.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig13, sau khi nhiều con tằm được chuyển từ thùng nuôi thứ nhất C1 sang thùng nuôi thứ hai C2, thùng nuôi thứ hai C2 được chuyển từ vùng chuyển tằm AR sang vùng chứa thùng nuôi thứ hai AR2. Việc chuyển được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị chuyển thùng nuôi 20 hoặc tương tự. Hơn nữa, sau khi nhiều con tằm được chuyển từ thùng nuôi thứ nhất C1 sang thùng nuôi thứ hai C2, thùng nuôi thứ nhất C1 được chuyển sang thiết bị làm sạch 105. Thùng nuôi thứ nhất C1 được rửa bằng thiết bị làm sạch 105 và sau đó được sử dụng lại để nuôi tằm chung.

Ở bước thứ ba ST3 (quy trình nuôi tằm thứ hai), nhiều con tằm được nuôi trong các thùng nuôi thứ hai C2. Ví dụ, trong quy trình nuôi tằm thứ hai, mỗi con tằm A được nuôi riêng trong buồng nuôi độc lập SP. Ở bước nuôi tằm thứ hai, mỗi con tằm phát triển từ ấu trùng giai đoạn thứ tư thành ấu trùng giai đoạn thứ năm, sau đó ấu trùng giai đoạn thứ năm tạo kén.

Trước khi ấu trùng giai đoạn thứ năm bắt đầu tạo kén, máy điều hòa không khí 92 tốt hơn là cung cấp không khí khô vào đầu thứ nhất Ca hoặc đầu thứ hai Cb của thùng nuôi thứ hai C2. Vì ấu trùng giai đoạn thứ năm thích không khí khô, bằng cách cung cấp không khí khô vào đầu thứ nhất Ca hoặc đầu thứ hai Cb của thùng nuôi thứ hai C2, ấu trùng giai đoạn thứ năm thu thập ở đầu thứ nhất Ca hoặc đầu thứ hai Cb. Trong trường hợp này, có thể dễ dàng loại bỏ kén từ đầu thứ nhất Ca hoặc đầu thứ hai

Cb (ví dụ như thiết bị loại bỏ kén 103, đặc biệt hơn là robot có thể dễ dàng loại bỏ kén từ đầu thứ nhất Ca hoặc đầu thứ hai Cb).

Sau khi ấu trùng giai đoạn thứ năm tạo kén, các thùng nuôi thứ hai C2 được chuyển từ khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2 đến thiết bị loại bỏ kén 103. Việc chuyển được thực hiện, ví dụ, bằng cách sử dụng thiết bị vận chuyển chẳng hạn như thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.13, khu vực chứa thùng nuôi thứ hai AR2 nằm trong thùng chuyên chở thứ hai 2B và thiết bị loại bỏ kén 103 được lắp trong thùng chuyên chở thứ nhất 2A. Do đó, các thùng nuôi thứ hai C2 được chuyển từ thùng chuyên chở thứ hai 2B sang thùng chuyên chở thứ nhất 2A. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.13, việc chuyển các thùng nuôi thứ hai C2 trong thùng chuyên chở thứ nhất 2A được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị chuyển thùng nuôi thứ nhất 40. Sau khi kén được lấy ra từ các thùng nuôi thứ hai C2, các thùng nuôi thứ hai C2 được chuyển sang thiết bị làm sạch 105. Sau khi được làm sạch bằng thiết bị làm sạch 105, các thùng nuôi thứ hai C2 sẽ được sử dụng lại để nuôi tằm riêng lẻ.

Trong phương pháp nuôi tằm theo phương án thứ hai, việc nuôi tằm giai đoạn đầu còn tương đối nhỏ, và việc nuôi tằm giai đoạn sau tương đối lớn được phân chia, từ đó cho phép nuôi tằm giai đoạn đầu trong không gian tương đối nhỏ một cách hiệu quả. Ngoài ra, phải thực hiện ít nhất một thao tác (tốt nhất là tất cả các thao tác) chuyển tằm từ các thùng nuôi thứ nhất C1 sang các thùng nuôi thứ hai C2, chuyển thùng nuôi thứ nhất C1 hoặc thùng nuôi thứ hai C2, chuyển trứng tằm sang thùng nuôi thứ nhất C1, cung cấp thức ăn F cho thùng nuôi thứ nhất C1 hoặc thùng nuôi thứ hai C2, làm sạch thùng nuôi thứ nhất C1 hoặc thùng nuôi thứ hai C2, và loại bỏ kén khỏi thùng nuôi thứ hai C2 được thực hiện tự động. Nhờ vậy, hiệu quả nuôi tằm được nâng cao, và môi trường nuôi tằm ít bị nhiễm bẩn bởi vi khuẩn.

Nếu các thùng nuôi thứ nhất C1 và/hoặc thứ hai C2 được làm sạch và tái sử dụng, thì có thể thực hiện việc nuôi tằm nhiều lần mà không cần bổ sung các thùng nuôi thứ nhất C1 và/hoặc thứ hai C2 từ bên ngoài môi trường vô trùng (ví dụ, trong thùng chuyên chở 2). Do đó, nguy cơ chất gây ô nhiễm xâm nhập vào môi trường vô trùng AT được giảm thiểu. Lưu ý rằng kén được loại bỏ bởi thiết bị loại bỏ kén 103 có

thể được đưa ra ngoài qua cửa DR (nếu cần, xem Fig.4) của thùng chuyên chở 2 (cụ thể hơn là thùng chuyên chở thứ nhất 2A). Ngoài ra, việc bổ sung thức ăn F và/hoặc trứng tằm E có thể được thực hiện thông qua cửa DR của thùng chuyên chở 2 (cụ thể hơn là thùng chuyên chở thứ nhất 2A). Cửa DR tốt hơn là cửa kép từ quan điểm ngăn chặn sự xâm nhập của vi trùng vào thùng chuyên chở 2.

#### Thiết bị chuyển tằm 10

Tham chiếu đến Fig.17, ví dụ về thiết bị chuyển tằm 10 có thể được sử dụng trong hệ thống nuôi tằm 1 theo phương án sẽ được mô tả.

Trong ví dụ được mô tả trên Fig.17, thiết bị chuyển tằm 10 bao gồm thiết bị di chuyển bộ phận giữ 12, cụ thể hơn là phần tay đòn, và phần kẹp 110. Ví dụ, thiết bị di chuyển bộ phận giữ 12 là tay robot bao gồm một hoặc nhiều phần khớp. Đoạn nắm 110 có nhiều phần nắm 111 bao gồm, ví dụ, phần nắm thứ nhất 111a và phần nắm thứ hai 111b. Lưu ý rằng số lượng phần nắm 111 mà phần kẹp 110 có thể là 2 hoặc 3 hoặc nhiều hơn 3.

Phần tiếp xúc 112 của phần nắm 111 mà tiếp xúc với tằm tốt hơn là nên được tạo thành từ bộ phận có thể biến dạng đàn hồi. Phần tiếp xúc 112, ví dụ, được làm bằng cao su silicon. Bằng cách tạo ra phần tiếp xúc 112 bằng vật liệu đàn hồi (ví dụ, cao su silicon), có thể nắm được những con tằm thay đổi hình dạng và di chuyển một cách thích hợp.

Ví dụ, phần nắm 111 có thể là phần nắm có khoảng trống bên trong IS được bao quanh bởi vật liệu đàn hồi. Trong trường hợp này, bằng cách cung cấp một chất lỏng chẳng hạn như không khí vào không gian bên trong IS, có thể dẫn động phần nắm 111. Trong ví dụ được mô tả trên Fig.17, mỗi phần nắm 111 bao gồm đường cung cấp chất lỏng PH để cung cấp chất lỏng cho không gian bên trong IS. Rõ ràng là sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được đề cập ở trên, và mỗi phương án có thể được sửa đổi hoặc bổ sung một cách thích hợp trong phạm vi ý tưởng kỹ thuật của sáng chế. Các kỹ thuật khác nhau được sử dụng trong mỗi phương án hoặc biến thể cũng có thể áp dụng cho các phương án hoặc biến thể khác miễn là không có mâu thuẫn kỹ thuật. Hơn nữa, bất kỳ kết cấu bổ sung nào trong mỗi phương án hoặc sự cải biên đều có thể

được bỏ qua một cách thích hợp. Ví dụ, mỗi thành phần có trong phương án thứ hai cũng có thể được chấp nhận trong phương án thứ nhất.

Trong phương án thứ hai, ví dụ đã được mô tả trong đó nhiều con tằm được nuôi bằng cách sử dụng nhiều thùng chuyên chở (2A, 2B). Tuy nhiên, theo phương án thứ hai, nhiều con tằm có thể được nuôi bằng cách sử dụng một thùng chuyên chở 2. Ngoài ra, theo phương án, nhiều con tằm có thể được nuôi trong môi trường được thiết lập vô trùng độc lập của các thùng chuyên chở.

Theo phương án thứ hai, thiết bị chuyển tằm 10 và thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20 được bố trí trong thùng chuyên chở thứ hai 2B. Ngoài ra, thiết bị chuyển tằm 10 hoặc thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20 có thể được bố trí trong thùng chuyên chở thứ nhất 2A. Ngoài ra, có thể đặt thiết bị chuyển tằm 10 hoặc thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai 20 trong môi trường vô trùng không liên quan đến các thùng chuyên chở.

Theo phương án thứ hai, thiết bị vận chuyển thùng thứ nhất 40, thiết bị cấp thức ăn 60, thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70, và thiết bị chuyển trứng 80 được bố trí trong thùng chuyên chở thứ nhất 2A. Ngoài ra, thiết bị vận chuyển thùng chứa thức ăn thứ nhất 40, thiết bị cấp thức ăn 60, thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70, hoặc thiết bị chuyển trứng 80 có thể được bố trí trong thùng chuyên chở thứ hai 2B. Ngoài ra, thiết bị chuyển thùng nuôi thứ nhất 40, thiết bị cung cấp thức ăn 60, thiết bị di chuyển bộ phận ngăn 70, hoặc thiết bị chuyển trứng 80 có thể được bố trí trong môi trường vô trùng không liên quan đến các thùng chuyên chở.

Trong phương án thứ hai, ví dụ đã được mô tả trong đó các con tằm được chuyển từ thùng nuôi thứ nhất C1 sang thùng nuôi thứ hai C2 là tằm giai đoạn thứ tư. Ngoài ra, các con tằm được chuyển từ thùng nuôi thứ nhất C1 sang thùng nuôi thứ hai C2 có thể là, ví dụ, tằm giai đoạn thứ năm. Ngoài ra, khi tằm giai đoạn thứ năm (cụ thể hơn là tằm ngay trước khi tạo kén) được chuyển sang thùng nuôi thứ hai C2, có thể bỏ qua việc đặt thức ăn vào các thùng nuôi thứ hai C2. Trong trường hợp này, không cần thiết phải chuyển thùng nuôi thứ hai C2 về phía thiết bị cấp thức ăn 60. Khi thức ăn không được bố trí trong thùng nuôi thứ hai C2, "phần đỡ thức ăn PL" trở thành "phần đỡ" theo mô tả của phương án trên. "Phần đỡ" có khả năng đỡ tằm.

Trong các ví dụ được mô tả trên Fig.14 và Fig.15, các phần hờ OP mà tằm có thể đi qua được bố trí ở đầu thứ nhất Ca của thùng nuôi thứ hai C2. Ngoài ra, phần hờ mà tằm có thể chui qua có thể được bố trí trên phần đầu thứ hai Cb (bề mặt đầu thứ hai) của thùng nuôi thứ hai C2.

#### Phương án thứ ba

Tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.18 đến Fig.31, hệ thống nuôi tằm tự động, phương pháp nuôi tằm tự động, chương trình, và phương tiện lưu trữ theo phương án thứ ba sẽ được mô tả.

#### Sự phát triển của tằm

Vì trứng tằm nở trong khoảng 3 ngày ở nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 30 độ nên có thể chuẩn bị thời gian nở. Sự phát triển của tằm được quản lý bằng cách đếm số ngày từ khi nở đến giai đoạn thứ nhất, giai đoạn thứ hai, giai đoạn thứ ba, giai đoạn thứ tư, và giai đoạn thứ năm, giai đoạn trưởng thành của tằm. Chúng được nuôi theo nhóm, thường lên đến giai đoạn thứ ba đến thứ năm. Trong một thùng chuyên chở, có thể nuôi khoảng một triệu con tằm.

Ví dụ, vào ngày thứ 15, khi tằm hoạt động kém hơn trước khi lột xác từ giai đoạn thứ ba thành thứ tư, robot lấy sẽ lấy tằm ra khỏi thùng nuôi chung và chuyển chúng sang thùng nuôi riêng. Ngoài ra, cũng có thể nuôi tằm trong các thùng nuôi riêng từ khi còn là trứng. Tằm có thể được chuyển từ các thùng nuôi chung sang các thùng nuôi riêng ở bất kỳ giai đoạn nào: trứng, giai đoạn từ thứ nhất đến thứ năm.

Các thùng nuôi riêng được làm bằng SUS (thép không gỉ) và sản xuất đắt tiền. Do đó, tần suất sử dụng các thùng nuôi riêng nên được tăng lên càng nhiều càng tốt. Để đạt được mục đích này, tốt hơn là thực hiện nuôi theo nhóm đến tằm trưởng thành, sau đó chuyển chúng vào các thùng nuôi riêng. Ví dụ, tằm có thể được nuôi trong các thùng nuôi theo nhóm cho đến khi chúng đạt 25 ngày tuổi, và sau đó những con tằm trưởng thành đã sẵn sàng để bắt đầu tạo kén có thể được chuyển sang các thùng nuôi riêng. Trong trường hợp này, việc tằm đã sẵn sàng bắt đầu tạo kén có thể được phát hiện tự động bằng cách kiểm tra trực quan hoặc bằng cách nhận dạng hình ảnh từ

camera, dựa trên các đặc điểm như lượng phân và nước tiểu nhiều, sự thay đổi màu cơ thể từ trắng sang màu vàng trong suốt, và nâng đầu lên.

Khi tằm trở thành tằm trưởng thành giai đoạn thứ năm, nó có đặc điểm là cho ăn liên tục mười ngày, sau đó đi tiểu, phân nhiều, và chuyển từ màu trắng sang màu vàng (trong suốt). Tằm bắt đầu đùn sợi tơ vào ngày thứ 25 sau khi nở, đến ngày thứ 28 thì bắt đầu tạo kén, mất khoảng ba ngày thì hoàn thành, sau đó chúng được lấy ra. Vì số ngày là một quy trình sơ bộ, thời gian loại bỏ kén có thể được điều chỉnh bằng cách dò. Tần suất dò nên khoảng một lần một giờ. Khi tạo kén xong, tằm ngừng di chuyển bên trong kén nên có thể phát hiện kén hoàn thành bằng cách chiếu đèn vào kén và xem bằng cảm biến. Ngoài camera màu và camera đơn sắc, có thể dùng camera chụp X-quang hoặc camera hồng ngoại làm camera.

Khi lấy trứng từ tằm trưởng thành, chúng được nuôi thành tằm trưởng thành, chúng sẽ xé kén. Một con cái sinh ra khoảng 200 trứng.

#### Thức ăn

Khi lá dâu được làm thành bột khô, trọng lượng bằng một phần ba so với lá tươi. Độ mịn của bột, ví dụ, nên từ 80 đến 100 micron. Lá dâu có độ ẩm thấp là 60% vào mùa đông và 70% vào mùa hè. Độ ẩm 70%-60% này được làm khô trong máy sấy bơm nhiệt khoảng 6 giờ cho đến khi giảm xuống còn khoảng 30%. Ngoài ra, cần khoảng 3 ngày để độ ẩm đạt 3%. Do đó, khi sấy từ độ ẩm 30% đến độ ẩm 3%, có thể làm khô trong thời gian ngắn, ví dụ 20 phút, bằng cách đảo trong khi chiếu tia vi sóng trong chân không. Bột khô được nặn thành khối bánh cá. Hình dạng không bị giới hạn ở hình dạng bánh cá mà có thể là bất kỳ kích thước và hình dạng nào. Các khối thức ăn có kích thước nhất định có thể được đặt ở vị trí mong muốn trong thùng nuôi theo một cách sắp xếp nhất định và với số lượng nhất định. Độ mềm của thức ăn phụ thuộc vào nguyên liệu hoặc tỷ lệ của các nguyên liệu, dao động từ mayonnaise đến mì udon.

Nó có thể được làm khô từ đầu đến cuối trong máy sấy bơm nhiệt. Khi thức ăn đã chuẩn bị được nạp vào từ phễu, nó được ép ra bằng bơm, và thức ăn dạng khối bánh cá có độ dày mong muốn có thể được cung cấp đến vị trí xác định trước của thùng nuôi. Độ dày và tỷ lệ pha trộn có thể thay đổi tùy theo sự phát triển của tằm. Việc tạo thức ăn và điều chỉnh kích thước, độ dày, v.v. của các khối cũng được tự động hóa.

Bột lá dâu tằm khô được làm vô trùng theo quy trình đã mô tả ở trên. Cám đậu nành khô từ việc sản xuất nước tương và đậu phụ có thể ăn được và vô trùng. Các sản phẩm phụ chứa các axit amin và protein. Ngoài ra, nước (nước đã tiệt trùng hoặc nước tiệt trùng được sử dụng) được thêm vào, và ba thứ này được trộn lẫn và tạo thành khối thức ăn mềm.

Tỷ lệ thức ăn nên là, ví dụ, 10% bột dâu tằm, 20% thức ăn bổ sung, và 70% độ ẩm. Khi lá dâu tằm được sấy khô ở nhiệt độ cao, người ta muốn cho thêm các chất phụ gia vì làm mất chất dinh dưỡng. Ngược lại, nếu lá dâu được sấy khô ở nhiệt độ thấp thì có thể không cần bổ sung các chất phụ gia vì các chất dinh dưỡng ít bị mất đi.

Nhiệt độ để sấy lá dâu là khoảng 80°C đối với sấy trong tủ sấy (tủ sấy để xử lý tằm trong kén), 50-60°C đối với sấy bằng hệ thống bơm nhiệt, 40°C đối với sấy bằng lò vi sóng trong chân không, hoặc có thể sấy và nghiền như sấy đông lạnh.

Thức ăn được cung cấp tự động cho các thùng nuôi chung bằng phương tiện cung cấp thức ăn. Độ dày và tỷ lệ trộn của thức ăn có thể được điều chỉnh tùy theo sự phát triển của tằm. Trong thùng nuôi chung, vị trí cung cấp thức ăn được thay đổi phù hợp với sự phát triển của tằm. Ví dụ, khi thức ăn được bổ sung vào ngày thứ năm, thức ăn có tỷ lệ trộn và kích cỡ (độ dày) định trước được cung cấp tại vị trí liền kề với vị trí nơi cung cấp trứng và thức ăn đầu tiên. Tại thời điểm bổ sung thức ăn vào ngày thứ 10, thức ăn có tỷ lệ và kích thước (độ dày) định trước được cung cấp tại vị trí tiếp giáp với vị trí đặt thức ăn vào ngày thứ 5. Hơn nữa, khi thức ăn được bổ sung vào ngày thứ 15, thức ăn có tỷ lệ và kích thước (độ dày) định trước sẽ được cung cấp đến vị trí tiếp giáp với vị trí đặt thức ăn vào ngày thứ 10. Bằng cách này, bằng cách thay đổi vị trí cung cấp thức ăn, tằm được dẫn đến vị trí chứa thức ăn, từ đó ngăn việc phân chỉ tích tụ tại vị trí thức ăn cụ thể.

Fig.18 là hình chiếu bằng của toàn bộ hệ thống và bao gồm thùng chuyên chở thứ nhất 202 và thùng chuyên chở thứ hai 203. Fig.19 là hình chiếu bằng của thùng thứ nhất, Fig.20 là hình chiếu bằng của thùng thứ hai, và Fig.21 là hình chiếu cạnh của Fig.20. Thùng chuyên chở thứ nhất là không gian để xử lý, và thùng chuyên chở thứ hai là không gian để nuôi tằm. Các quy trình như đưa trứng tằm vào thùng nuôi chung, đưa thức ăn vào, và nuôi tằm đều được thực hiện tự động trong thùng chuyên chở thứ

nhất. Vì thùng chuyên chở thứ nhất hoàn toàn tự động ngoại trừ việc bảo dưỡng như cho ăn và bổ sung trứng, nó có thể được thực tự động và được vô trùng. Không có công nhân nào vào thùng thứ hai ngoại trừ để bảo dưỡng, và môi trường nuôi tằm luôn có thể được thực hiện tự động và được vô trùng. Đây cũng là một đặc điểm của phương án này là có thể dễ dàng khử trùng bằng cách không cho phép người vận hành xâm nhập bằng cách tự động hóa.

Thùng chuyên chở thứ nhất 202 được lắp tay robot 210, vị trí cung cấp trứng hoặc thức ăn 211, vị trí lấy tằm (bàn xoay) 212, vị trí để di chuyển tằm đến thùng nuôi riêng hoặc vị trí lấy kén ra từ thùng nuôi riêng (có thể nâng lên được) 213, và tương tự. Tại vị trí cung cấp trứng hoặc thức ăn 211, trứng hoặc thức ăn được cung cấp vào thùng nuôi. Tại vị trí lấy tằm, bàn quay được bố trí để quay thùng nuôi, và tằm được lấy ra khỏi thùng nuôi chung. Tằm được lấy ra này được chuyển đến thùng nuôi riêng được chuyển tới vị trí di chuyển 213 của tằm sang thùng nuôi riêng. Ngoài ra, tại vị trí 213, kén do tằm tạo ra được lấy ra khỏi các thùng nuôi riêng. Fig.22 là ảnh chụp khi tay robot 210 được đặt ở vị trí khác với vị trí ban đầu, nhưng vị trí cung cấp trứng hoặc thức ăn 211 nằm ở giữa phía trên, thùng nuôi chung được chuyển đến giữa phía dưới cùng của Fig.22, vị trí lấy (bàn xoay) 212 của tằm nằm ở phía trên bên trái, và tay robot 210 nằm ở phía trên bên trái. Ở phía trên bên trái của Fig.22, có vị trí (có thể nâng lên) 213 để lấy tằm ra khỏi thùng nuôi riêng hoặc để lấy kén ra khỏi thùng nuôi riêng.

Thùng chuyên chở thứ hai 203 bao gồm phương tiện chứa thùng nuôi tự động 215, kệ nuôi 216, và tương tự. Phương tiện chứa thùng nuôi tự động 215 tự động chuyển các thùng nuôi, từ đó thực hiện việc nuôi được vận hành tự động. Phương tiện chứa thùng nuôi tự động 215 có thể di chuyển theo chiều dọc bên trong thùng chuyên chở thứ hai và có khả năng tiếp cận tất cả các kệ 216 trong thùng chuyên chở thứ hai và tự động chuyển các kệ. Hơn nữa, thùng chuyên chở thứ nhất và thùng chuyên chở thứ hai được nối với nhau bằng băng tải nối 214, và các thùng nuôi có thể được chuyển giữa thùng chuyên chở thứ nhất và thùng chuyên chở thứ hai ở trạng thái được vận hành tự động và vô trùng.

Phương tiện chuyển tằm

Tay robot 210 có thể được sử dụng làm robot lấy tằm. Trong robot lấy tằm, tằm có thể được lấy nhẹ nhàng và mềm mại bằng giác hút hoặc bằng tay sử dụng công nghệ robot mềm. Ví dụ, những con tằm giai đoạn thứ ba nhỏ đến 3cm có thể được lấy bằng các giác hút chân không ở cuối tay robot. Chất liệu của bàn tay phải là chất liệu mềm làm bằng silicon dính. Ví dụ, việc nắm con tằm bằng tay dẫn khí mềm và hút bằng giác hút chân không cũng rất hiệu quả. Ví dụ, khi tay robot 210 được sử dụng làm tay lấy kén, tay lấy phải được điều khiển bằng không khí để nắm kén một cách mềm mại. Tay lấy tằm và tay lấy kén có thể tự động hoán đổi cho nhau.

Tại vị trí lấy tằm 212, tằm có thể được lấy bởi robot lấy trong khi xoay thùng nuôi chung, vì đây là bàn quay. Ví dụ, vị trí của những con tằm được xác định bằng việc nhận dạng hình ảnh hai chiều sử dụng camera một mắt. Vị trí của kén được xác định bằng cách nhận dạng hình ảnh hai chiều bằng camera một mắt, và kén được lấy ra bằng tay lấy kén. Một camera ở vị trí lấy tằm và một camera khác ở vị trí lấy kén. Tuy nhiên, cũng có thể sử dụng camera hai trục (camera âm thanh nổi) để thực hiện việc nhận dạng hình ảnh theo ba chiều. Tại vị trí 213, nơi tằm được chuyển vào các thùng nuôi riêng hoặc kén được lấy ra từ các thùng nuôi riêng, các thùng nuôi riêng có thể được nâng lên và hạ xuống bằng máy nâng. Việc chuyển tằm vào thùng nuôi riêng và lấy kén ra khỏi thùng nuôi riêng được thực hiện ở cùng một vị trí 213.

Fig.27 là ảnh chụp camera dò. Ví dụ, camera dò được lắp phía trên robot lấy, với một camera ở vị trí lấy tằm và một camera khác ở vị trí lấy kén. Phương tiện chiếu sáng để chiếu sáng phạm vi chụp ảnh được lắp trong vùng lân cận của camera. Bằng cách nhận dạng hình ảnh của hình ảnh thu được bởi camera dò, các con tằm hoặc kén được lấy sẽ được phát hiện.

#### Phương tiện cung cấp trứng tằm

Tại vị trí cung cấp trứng hoặc thức ăn 211, trứng được đưa vào thùng nuôi. Đặc điểm đặc trưng của trứng tằm là ở trong nước, trứng sống chìm xuống và trứng chết nổi. Do đó, ví dụ sẽ được mô tả trong đó trứng sống được lấy ra bằng ống nhỏ giọt và trứng được đưa vào thùng nuôi bằng cách sử dụng robot. Khi đặt trứng vào bể khử trùng rãnh chữ V, trứng bình thường sẽ chìm xuống đáy rãnh chữ V. Trứng chìm dưới đáy được hút bằng phương tiện hút (phương tiện hút dạng ống nhỏ giọt, nhiều mảnh

được gắn vào), trứng được đưa vào nơi định trước của thùng nuôi chung. Trứng được sắp xếp thành nhiều hàng, ví dụ, sáu hàng. Thức ăn cũng được cho ăn thành nhiều hàng song song và giữa các chuỗi trứng. Ví dụ, dung dịch OSUBAN (nhãn hiệu đã đăng ký) có thể được sử dụng làm dung dịch khử trùng. Dung dịch OSUBAN được pha loãng xuống khoảng 1%. Nước ozon cũng có thể được sử dụng. Bề mặt của trứng được khử trùng. Như vậy, trứng tằm cũng có thể coi là vô trùng.

Ví dụ về hệ thống nuôi tằm được lắp đặt trong thùng chuyên chở

Mặc dù không bị giới hạn, hệ thống nuôi tằm tự động này có thể được thực hiện bằng cách lắp đặt hệ thống vào hai thùng chuyên chở. Thùng chuyên chở thứ nhất là không gian làm việc, và thùng chuyên chở thứ hai là phòng nuôi, với băng tải kết nối cả hai thùng chuyên chở. Với các thùng chuyên chở này, có thể nuôi được khoảng 20.000 con tằm, nếu mở rộng quy mô hơn nữa thì có thể nuôi theo đơn vị một triệu con tằm.

Công việc trong thùng chuyên chở thứ nhất bao gồm phân loại trứng, chuẩn bị thùng nuôi chung, chuẩn bị thùng nuôi riêng, bổ sung thức ăn, lấy tằm, và chuyển từ thùng nuôi chung sang thùng nuôi riêng. Đối với tay robot, có thể sử dụng nhiều robot lấy. Trong trường hợp này, chẳng hạn, nhiều robot lấy có thể được đặt xung quanh băng tải hình tròn hoặc theo vòng tròn khác (ở mặt trong hoặc mặt ngoài), và chỉ những con tằm trưởng thành mới có thể được lấy thông qua việc nhận dạng hình ảnh bởi camera. Bằng cách xử lý song song, thời gian của công việc lấy có thể được giảm bớt.

Thùng chuyên chở thứ hai được trang bị nhiều kệ nuôi để chứa các thùng nuôi riêng và chung. Các hình vẽ từ Fig.29 đến Fig.31 minh họa các kệ nuôi và các phương pháp lưu trữ thùng nuôi tự động trong thùng chuyên chở thứ hai. Fig.29 là ảnh chụp kệ nuôi. Fig.30 là ảnh chụp các đường ray của phương tiện lưu trữ thùng nuôi tự động. Fig.31 là ảnh chụp phương tiện lưu trữ thùng nuôi tự động. Hệ thống lưu trữ thùng nuôi tự động được trang bị phương tiện nâng hạ, và phương tiện lưu trữ và tháo các thùng nuôi ra khỏi giá nuôi.

Nuôi vô trùng

Thức ăn, trứng, thùng nuôi, các thùng chuyên chở thứ nhất và thứ hai, v.v., tất cả đều ở trạng thái vô trùng, tức là hoàn toàn vô trùng. Độ ẩm trong thùng là 70% để thức ăn không bị khô. Độ ẩm của thức ăn là 70%, và các điều kiện độ ẩm trong thùng trước đó phù hợp với điều kiện này. Nhiệt độ phòng tốt hơn nên là 20-25°C là nhiệt độ ưa thích với tằm. Có thể duy trì sức khỏe của tằm vì điều kiện thức ăn có thể duy trì đủ lâu ở trạng thái vô trùng. Bên ngoài trứng được khử trùng để vô trùng. Như đã mô tả ở trên, trứng được cho vào bể chứa dung dịch khử trùng có rãnh hình chữ V, chỉ những quả chìm dưới đáy mới được lấy ra ngoài. Thức ăn vô trùng được cung cấp, và môi trường nuôi được khử trùng. Ví dụ, đó là phòng sạch sử dụng máy lọc không khí sử dụng bộ lọc phễu (bộ lọc HEPA), có thể loại bỏ các cặn bẩn có kích thước 1 micron.

Trứng tằm nở trong khoảng ba ngày ở nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 30 độ C, vì vậy có thể quản lý ngày nở bằng cách ấn định ngày nở cố định khi mua trứng. Khi mua trứng, giống, số lượng trứng, và ngày nở được ghi rõ.

#### Phương pháp cho ăn

Tằm được cho ăn định kỳ, ví dụ, năm ngày một lần. Trứng và thức ăn được cho vào thùng nuôi, tằm được cho ăn vào ngày thứ năm, tiếp đó sau 5 ngày, và sau 5 ngày nữa. Sau tổng cộng 15 ngày, những con tằm có kích thước khoảng 3cm ở giai đoạn thứ ba, trong thời kỳ bất động trước khi lột xác từ giai đoạn thứ ba thành giai đoạn thứ tư, được chuyển đến các thùng nuôi riêng bằng cách sử dụng robot lấy (ví dụ, giác hút chân không). Hộp chứa đầy thức ăn, ví dụ, khoảng 20g. Vào ngày thứ 25 trong ống nuôi cá thể, tằm đã sẵn sàng để nhả và hình thành kén. 3 ngày sau, vào ngày thứ 28, kén được lấy ra bằng thiết bị lấy.

#### Quy trình làm sạch

Vì phân tằm có thể dùng làm thuốc bắc nên phân cũng được thu gom. Vì phân rơi xuống từ các khe hở của chi tiết ngăn hình mắt lưới trong thùng nuôi riêng và tích tụ ở đáy, nên có thể chỉ thu gom phân. Để lại vỏ của ấu trùng và thức ăn thừa vẫn còn lại trên các vách ngăn lưới, để chúng có thể được tách ra. Các thùng nuôi chung, các thùng nuôi riêng, và bộ phận ngăn được rửa, ví dụ rửa tự động, sau khi sử dụng. Mặc dù không bị giới hạn đặc biệt, ví dụ, có thể sử dụng việc rửa tự động bằng dòng nước trong bể rửa.

Việc thu gom kén đã loại bỏ, thu gom phân đã thu gom, thu gom phần thừa thu được (thức ăn và vỏ ấu trùng), bổ sung thức ăn, bổ sung trứng, và các công việc tương tự đều có thể được tự động hóa, do đó có thể tự động việc nuôi tằm, và có thể thực hiện một hệ thống nuôi tằm hoàn toàn tự động. Tuy nhiên, bất kỳ điều nào trong số này có thể được thực hiện thủ công.

Phương tiện cung cấp trứng, phương tiện cung cấp thức ăn, phương tiện chuyển tằm, phương tiện lấy kén, phương tiện lưu trữ tự động thùng nuôi, và phương tiện chuyển thùng nuôi đều được tự động hóa, do đó chúng được khử trùng dễ dàng, và sự căng thẳng của con tằm có thể được giảm. Trong nghề nuôi tằm truyền thống, rất khó để căn thời gian tằm bắt đầu tạo kén. Theo phương án của sáng chế, có thể phân tích thời gian tạo kén bằng cách dò, và thực hiện thao tác thay đổi theo kết quả phân tích. Có thể giám sát (dò), phân tích dữ liệu và ra quyết định (sử dụng AI (artificial intelligence: trí tuệ nhân tạo)), và công việc thay đổi theo các kết quả phân tích (tự động hóa bằng robot). Khi tằm được chuyển đến các thùng nuôi riêng ở giai đoạn từ thứ ba đến thứ năm, việc quản lý sắp xếp thời gian tạo kén là không cần thiết. Thời gian loại bỏ kén có thể được xác định bằng số ngày hoặc bằng cảm biến. Khi chỉ chọn và lấy những con tằm trưởng thành, một số con tằm sẽ chậm lớn ngay cả trong cùng một thùng nuôi chung, và do đó, kho tích trữ thùng nuôi chung có khả năng tạm trữ các thùng nuôi chung có thể được bố trí ở gần vị trí lấy để có thể điều chỉnh thời gian vận hành lấy. Bằng cách sử dụng công nghệ IoT (Internet of Things: Internet vạn vật), có thể giám sát tình hình nuôi tằm và tối ưu hóa thời gian làm việc theo tốc độ tăng trưởng. Ví dụ, tình trạng tằm hoặc kén được giám sát bằng camera. Ví dụ, việc giám sát được thực hiện sau mỗi giờ.

#### Thùng nuôi riêng

Thùng nuôi riêng có không gian nuôi ở dạng ma trận, ví dụ, 5 tầng  $\times$  10 hàng. Một buồng nuôi được ngăn thành hai phòng bằng bộ phận ngăn. Để loại bỏ kén, bộ phận ngăn được đẩy ra từng phần một bằng một nửa chiều dài của buồng theo hướng dọc trên bàn làm việc. Ví dụ, năm hàng và mười hàng được chia ở trung tâm của buồng dài, và đáy được nâng lên bằng lưới, và phân được tích tụ dưới lưới. Vùng ngoại vi của vách ngăn trung tâm là bộ phận có khả năng đàn hồi, ví dụ bọt biển, mà

có thể di chuyển làm đôi để gạt phân ra trong đó. Đồng thời với việc loại bỏ kén, việc làm sạch sơ cấp được hoàn thành. Nắp có thể tháo rời ở cả hai bên (trong mờ) được lắp.

#### Thùng nuôi chung

Thùng nuôi chung là thùng có đáy hình chữ nhật, ở tâm có bố trí phương tiện cấp ẩm để ngăn ngừa quá trình khô. Xem thùng hình chữ nhật thông thường bên dưới trung tâm của Fig.22. Phương tiện cấp ẩm có thể là bọt biển ngâm ẩm hoặc tương tự. Ngoài ra, nước có thể được cho trực tiếp vào thùng như một phương tiện cấp ẩm. Nắp có thể tháo rời được lắp trên bề mặt trên của thùng nuôi chung.

#### Bộ phận ngăn

Fig.23 là ảnh chụp bộ phận ngăn. Bộ phận ngăn 240 được chèn vào không gian nuôi của thùng nuôi riêng. Bộ phận ngăn 240 có phần vách ngăn 241 và phần phẳng 243. Vách ngăn 41 phân chia không gian nuôi thành hai không gian. Phần phẳng 243 dùng làm sàn để nuôi tằm hoặc kén. Phần phẳng 243 có nhiều lỗ, và phân tằm rơi xuống từ các lỗ và tích tụ giữa phần đáy của không gian nuôi và phần dưới của phần phẳng 243. Bộ phận đàn hồi 242 được làm bằng, ví dụ, bọt biển hoặc tương tự được bố trí xung quanh phần vách ngăn 241. Bộ phận đàn hồi 242 tương ứng với hình dạng và kích thước của thành bên trong của không gian nuôi. Ở cả hai đầu của phần phẳng 243 lồi ở phía mặt trên, có phần lồi 246.

Fig.24 là hình chiếu minh họa trường hợp bộ phận ngăn 240 bị đẩy ra khỏi không gian nuôi một khoảng bằng một nửa chiều dài của bộ phận ngăn 240 bởi phương tiện di chuyển bộ phận ngăn 220. Khi bộ phận ngăn 240 được đẩy ra ngoài một khoảng bằng một nửa chiều dài từ không gian nuôi, vì bộ phận đàn hồi 242 trượt trên thành trong của không gian nuôi, phân và chất cặn bã khác với phân trong không gian chứa có thể được tách ra và đưa ra ngoài. Fig.25 là ảnh chụp việc lấy kén ra khỏi các thùng nuôi riêng. Fig.25 là ảnh chụp khác với vị trí lắp đặt thực tế, và do đó khác với mối quan hệ sắp xếp thực tế. Vị trí loại bỏ kén là vị trí mà tại đó bộ phận ngăn 240 được đẩy ra một nửa khỏi không gian nuôi, và bộ phận ngăn ở trên vách ngăn lưới tiếp xúc với thùng nuôi riêng, và bộ phận ngăn 240 ở phía nhô ra được lắp vào phần chứa bộ phận ngăn. Ở trạng thái này, phân được cạo ra bởi bộ phận đàn hồi 242 và được thu

gom bởi thùng gom phân. Mặt khác, vì thức ăn còn sót lại, xác ấu trùng và những thứ tương tự, là những chất cặn bã không phải là phân, vẫn ở trên phân phẳng 243, nên có thể tách phân và cặn bã. Ví dụ, tay lấy kén được mô tả trên Fig.26 có thể được sử dụng để loại bỏ kén.

Để khôi phục lại bộ phận ngăn 240 từ vị trí được mô tả trên Fig.24 vào không gian nuôi, phần vấu được lắp trên phương tiện di chuyển bộ phận ngăn 220 khớp với phần lồi 246. Thùng nuôi riêng được gắn trên cần nâng để có thể điều chỉnh chiều cao của chúng. Thùng nuôi riêng có tổng cộng 50 không gian nuôi, ví dụ, 10 hàng của 5 tầng. Mỗi tầng có mười không gian nuôi, và bộ phận ngăn 240 được chèn vào mười không gian lưu trữ của mỗi tầng có thể được di chuyển đồng thời bằng mười tay của phương tiện di chuyển bộ phận ngăn 220. Sự ăn khớp giữa phần vấu và phần lồi 246 được lắp trong phương tiện di chuyển bộ phận ngăn 220, và việc tháo rời được thực hiện bằng cách điều chỉnh chiều cao của cần nâng. Nếu thùng nuôi riêng được xoay 180 độ, đẩy bộ phận ngăn 240 từ cả hai phía của 212 từ phía đối diện một khoảng bằng một nửa so với không gian nuôi, bộ phận ngăn 240 cũng có thể được đẩy ra khỏi không gian nuôi từ phía đối diện.

#### Phương án thứ 4

Theo phương án này, phương pháp không sử dụng robot lấy, không giống như phương án thứ 3, khi chuyển tằm từ thùng nuôi chung sang thùng nuôi riêng, sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.31 đến Fig.37.

Tằm giai đoạn thứ hai (khoảng 20mm) được chuyển vào các khung ngăn (nhiều ô 50mm×50mm được ngăn bằng các vách ngăn). Nói cách khác, tằm được chuyển từ nuôi chung sang nuôi riêng.

#### Ví dụ thực hiện sáng chế

##### Ví dụ 1

Trên Fig.32, tằm được đặt lần lượt vào các khung có ngăn 300 bằng dụng cụ hình nón (phễu 310) chẳng hạn như phễu. Ví dụ, nếu một con tằm không vào mỗi ô 301, ví dụ, nếu hai con tằm vào một ô, hoặc nếu có ô trống, thì con tằm được di chuyển bằng cách sử dụng robot để mỗi con tằm ở ô riêng của mình.

Vì có thể lấy kén trong khoảng 3 ngày nên mỗi năm có thể sản xuất kén 120 lần. Cần ít ngày hơn đối với thiết bị nuôi.

Trên Fig.33 mô tả phễu 310A đã được cải biên. Cửa chớp thứ nhất 311 được lắp phía trên cổng chiết của phễu 301A, cửa chớp thứ hai 312 được lắp bên dưới cổng chiết, và buồng chớp 313 được bố trí giữa cửa chớp thứ nhất và cửa chớp thứ hai. Khi cửa chớp thứ nhất 311 được mở, và ví dụ, một con tằm di chuyển đến phòng chớp thứ nhất, cửa chớp thứ nhất 311 sẽ đóng ngay lập tức, theo đó một con tằm di chuyển đến phòng chớp 313. Tiếp theo, khi cửa chớp thứ hai 312 được mở, một con tằm được lấy ra từ phòng chớp từ phễu 310 vào một ô 301. Kết quả là, mỗi ô 301 có thể chứa một con tằm. Khi cảm biến được lắp trong cửa chớp 313, cửa chớp thứ nhất 311 và cửa chớp thứ hai 312 có thể được điều khiển phù hợp với việc phát hiện tằm bằng cảm biến. Do đó, có thể di chuyển từng con tằm một vào buồng chớp và tách từng con tằm một ra khỏi phễu một cách đáng tin cậy.

#### Ví dụ 2

Trên Fig.34, khung ngăn có thể tháo rời 330 được phân chia thành nhiều ô 331 được che từ phía trên thùng nuôi chung 320. Kích thước bên trong của thùng nuôi chung 320 khớp với kích thước bên trong của khung có ngăn có thể tháo rời 330. Do tằm có tập tính leo lên trên và tập tính cách xa các con tằm khác nên một con tằm tự chui vào từng ô của khung có ngăn.

#### Cải biên 2-1 của ví dụ 2

Thay cho bộ phận khung có ngăn, ví dụ, các bộ phận thu được bằng cách tách lớp nhiều bộ phận ngăn dạng sóng, tức là, sử dụng các ô hình sóng có thể tháo được 333 trong đó có nhiều ô hình sóng 333. Các ô hình sóng có thể tháo được 333 theo Fig.35, thay vì sản xuất một nhóm các ô hình chữ nhật như ô hình sóng có thể tháo được 330 trên Fig.34, sản xuất đơn giản hơn bằng cách tách lớp bộ phận ngăn. Thiết bị này ít tốn kém hơn. Bộ phận ngăn không bị giới hạn ở hình dạng sóng, ví dụ, có thể là hình chữ nhật liên tục.

#### Cải biên 2-2 của ví dụ 2

Thay vì bộ phận khung có ngăn 330, ví dụ, như trong sơ đồ 36B, lưới thép 335 (Fig.36A) bằng cách sử dụng lưới thép hình sóng có thể tháo rời 336, được uốn thành hình dạng sóng liên tục (Fig.36B), tấm có thể nhả tư giữa các dây thép. Tấm trưởng thành có khả năng tạo kén trong không gian được xác định theo ba chiều. Lợi dụng thói quen này của tấm, những con tấm nhận ra không gian được xác định theo ba chiều giữa lưới thép có thể tháo rời 336 và tạo kén trong những không gian này.

### Cải biên 2-3 của ví dụ 2

Như được mô tả trên Fig.37, bằng cách tận dụng thói quen của tấm là tập trung tại nơi có sẵn thức ăn, và bằng cách phân tán và sắp xếp thức ăn, có thể phân tán tấm ra khắp nơi trong thùng nuôi chung 320, do đó khiến chúng di chuyển lần lượt vào các ô vuông 331, khi khung có ngăn có thể tháo rời 330 bao phủ lên thùng nuôi chung 320 từ trên cao.

Trên Fig.37A, đó là sơ đồ của trường hợp một con tấm vừa nở ra từ một quả trứng được nuôi bên trong ngăn thứ nhất 321. Thức ăn 325 được phân tán trong ngăn thứ nhất 321. Bằng cách lấy tấm ở thức ăn được phân tán, tấm có thể được phân bố đều và lớn lên.

Fig.37B là hình chiếu giải thích về trường hợp trong đó ngăn thứ nhất 321 bị loại bỏ và được nuôi trong ngăn thứ hai 322 khi tấm đã lớn hơn. Bằng cách phân tán đồng đều thức ăn trong ngăn thứ hai và tấm tập trung tại thức ăn, do đó tấm có thể được phân tán và lớn lên ở ngăn thứ hai 322.

Trên Fig.37C, khi tấm lớn hơn nữa, ngăn thứ hai 322 bị loại bỏ, và tấm được nuôi trong toàn bộ thùng nuôi chung 320. Thức ăn được phân tán đồng đều và được sắp xếp trong thùng nuôi chung 320. Bởi vì tấm tập trung ở chỗ thức ăn, do đó, tấm về cơ bản được phân tán đồng đều trong thùng nuôi chung 320. Ở trạng thái này, khi tấm trưởng thành, nếu đưa các khung có ngăn 330 lên thùng nuôi chung 320, có thể dẫn tấm trưởng thành phân bố đều từng ô một 331.

### Ví dụ 3

Trong trường hợp nuôi trong thùng nuôi chung 320, ngoài tấm, phân và các chất cặn bã như phân còn lại của thức ăn được tích tụ trong thùng nuôi chung 320. Mặc dù

chỉ nên lấy những con tằm trưởng thành ra khỏi thùng để tạo kén, nhưng các chất cặn bã chắc chắn cũng sẽ được lấy cùng ra ngoài. Do đó, bằng cách sử dụng vòi hút chân không có đầu ra sao cho tằm có thể ở lại trong thùng nuôi chung 320, các chất cặn bã trong thùng nuôi chung 320 được hút ra ngoài, và chỉ những con tằm trưởng thành sau này mới được lấy ra chung. Nếu chỉ loại bỏ những con tằm trưởng thành, thì có thể đổ những con tằm cùng nhau vào phễu 310 theo phương án của Fig.32. Hơn nữa, ngay cả khi không sử dụng phễu 310, tằm có xu hướng cách xa các con tằm khác, do đó tằm có thể tự mình đi vào từng ô 301 bằng cách chỉ đổ tằm trưởng thành lên trên cùng của khung ngăn tằm 300, và kén có thể được tạo trong đó. Ở đây, ví dụ trong đó tằm phân bố đều trên khung ngăn tằm 300 đã được mô tả, nhưng phương án hiện tại không bị giới hạn ở điều này, và ngay cả khi tằm phân bố đồng đều, ví dụ, trong loại lưới thép, các ô riêng có thể tháo rời cho việc tạo kén trên Fig.36B, hoặc các ô hình lưới có thể tháo rời được đan bằng tre, tằm tự chui vào các ô tương ứng hoặc từng không gian riêng, và kén có thể được tạo ra trong ô hoặc không gian riêng.

Trong mỗi phương án và biến thể này, phần mô tả đã được đưa ra về thiết bị trong đó tằm chui vào từng ô một bằng cách lợi dụng các thói quen của tằm, khả năng tằm ở xa nhau, khả năng tằm leo lên, và khả năng tằm tạo kén trong không gian được phân chia theo ba chiều và xả tằm lên mặt phẳng trong không gian được phân chia theo hai chiều. Tuy nhiên, không phải con tằm nào cũng tuân theo những thói quen này. Vì một số con tằm không thể tạo kén, những con tằm như vậy có thể buộc phải di chuyển, ví dụ, bởi tay robot được minh họa trên Fig.28. Ngoài ra, nếu sử dụng nhiều tay robot, thời gian xử lý tằm có thể được rút ngắn hơn nữa.

Hệ thống nuôi tằm tự động, phương pháp nuôi tằm tự động, chương trình và phương tiện lưu trữ theo phương án của sáng chế đã được mô tả ở trên, nhưng các phương án này được minh họa để giải thích hệ thống nuôi tằm tự động, phương pháp nuôi tằm tự động, chương trình, và phương tiện lưu trữ để thể hiện các ý tưởng kỹ thuật của sáng chế, và không giới hạn sáng chế ở các ví dụ của phương án này. Sáng chế là sự kết hợp của các cải biên đối với từng phương án, nó có thể được áp dụng thống nhất cho các cải biên thu được bằng cách thực hiện các thay đổi khác nhau.

### Giải thích các số tham chiếu

1, 1A, 1B: Hệ thống nuôi tằm; 2: Thùng chuyên chở; 2A: Thùng chuyên chở thứ nhất; 2B: Thùng chuyên chở thứ hai; 10: Thiết bị chuyển tằm; 11: Bộ phận giữ tằm; 11a: Bộ phận kẹp thứ nhất; 11b: Bộ phận kẹp thứ hai; 11c: Bộ phận hút chân không; 12: Thiết bị di chuyển bộ phận giữ; 13: Camera; 20: Thiết bị chuyển thùng nuôi thứ hai; 30: Bộ điều khiển; 40: Thiết bị chuyển thùng nuôi thứ nhất; 41: Thiết bị chuyển; 60: Thiết bị cấp thức ăn; 61: Thùng thức ăn; 62, 62-1: Chi tiết vòi phun; 62-2: Chi tiết vòi phun thứ hai; 62h: Phần hở; 63, 63-1: Thiết bị chuyển; 63-2: Thiết bị chuyển thứ hai; 64: Đường ống cấp thức ăn; 64d: Ống nhánh thứ nhất; 64e: Ống nhánh thứ hai; 64m: Đường ống chính; 64r: Đường ống hồi lưu; 65: Bơm cấp thức ăn; 67: Đường ống cấp nước; 70: Thiết bị chuyển bộ phận ngăn; 71 Phần giữ bộ phận ngăn; 71a: Phần kẹp thứ nhất; 71b: Phần kẹp thứ hai; 71c: Phần móc; 72: Thiết bị chuyển phần giữ; 80 Thiết bị chuyển trứng; 81: Ống hút; 82: Đường ống; 83: Van mở/đóng; 84: Bơm chân không; 86: Thiết bị di chuyển ống hút; 91: Phần cách nhiệt; 92: Cổng cấp khí; 95: Phần nổi thùng; 101: Máy tính cá nhân giám sát; 103: Thiết bị loại bỏ kén; 105: Thiết bị rửa; 110: Phần kẹp; 111: Phần nắm; 111a: Phần nắm thứ nhất; 111b: Phần nắm thứ hai; 112: Phần tiếp xúc; 201: Hệ thống nuôi tằm tự động; 202: Thùng chuyên chở thứ nhất; 203: Thùng chuyên chở thứ hai; 210: Tay robot; 211 Vị trí cung cấp thức ăn; 212: Vị trí lấy tằm (bàn quay); 213: vị trí chuyển tằm sang thùng nuôi riêng (có thể nâng được); 214: Phương tiện lưu trữ tự động thùng nổi; 216: Phương tiện di chuyển bộ phận ngăn, kéo (kéo vầu lên phần lõi của bộ phận ngăn); 230: Đường ray; 240: Bộ phận ngăn; 241: Bộ phận ngăn; 242: Bộ phận đàn hồi; 243: Lỗ; 245: Phần mặt bích; 246: Buồng trên cùng; 301: Phễu; 311: Cửa chớp thứ nhất; 312: Cửa chớp thứ hai; 320: Thùng nuôi chung; 321: Ngăn thứ nhất; 322: Ngăn thứ hai; 325: Thức ăn; 330: Khung có ngăn riêng di chuyển được; 331: Ô riêng dạng sóng di chuyển được; 333: Lưới thép; 336: Ô riêng di chuyển được; 611: Thiết bị khuấy; 620: Van chuyển đổi; 621: Vòi phun thứ nhất; 622: Vòi phun thứ hai; 623: Vòi phun thứ ba; 630: Tay rô bốt; 641, 643, 645: Các van bật-tắt; 651: Trục quay; 652: Bộ phận lưới; 671: Van bật-tắt; 672: Bộ lọc; 921: Quạt; 922: Bộ trao đổi nhiệt; 923: Bộ lọc; 924: Con tằm; AR: Khu vực chuyển tằm; AR1: Khu vực chứa thùng nuôi thứ nhất; AR2: Khu vực chứa thùng nuôi thứ hai; AT: Môi trường vô trùng; C1: Thùng nuôi thứ nhất; C2: Thùng nuôi thứ

hai; C3: Thùng nuôi; CL: Bộ phận nắp; CY: Thùng hình trụ; Ca: Phần đầu thứ nhất; Cb: Phần đầu thứ hai; D1: Phần nhánh; D2: Phần nhánh; DR: Cửa; DR1: Cửa thứ nhất; DR2: Cửa thứ hai; E, E1, E2: Trứng tằm; F: Thức ăn; F1: Bột lá dâu; F2: Bột đậu nành khô; H: Bộ phận chứa; IS: Không gian bên trong; J: Tường ngăn; M: Phân; M1, M2: Động cơ; OP: Khe hở; P: Bộ phận ngăn; P1: Bộ phận ngăn thứ nhất; P2: Bộ phận ngăn thứ hai; PH: Đường cấp chất lỏng; PL: Phần đỡ thức ăn; Pa: Phần ăn khớp; R1: Vùng thứ nhất; R2: Vùng thứ hai; Rn1: Vùng thứ nhất; Rn2: Vùng thứ hai; SP: Phòng nuôi; SP1: Buồng nuôi thứ nhất; SP2: Phòng nuôi thứ hai; T1: Kệ; T2: Kệ; Wa: Thành bên ngoài; Ws: Bề mặt bên trong.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống nuôi tằm tự động bao gồm: phương tiện cấp trứng để cung cấp trứng tự động vào các thùng nuôi chung; phương tiện cung cấp thức ăn để cung cấp thức ăn tự động vào thùng nuôi chung; phương tiện chuyển tằm để chuyển tằm tự động từ các thùng nuôi chung sang các thùng nuôi riêng; phương tiện loại bỏ kén để tự động loại bỏ kén ra khỏi các thùng nuôi riêng; phương tiện lưu trữ tự động thùng nuôi để tự động lưu trữ các thùng nuôi chung và/hoặc các thùng nuôi riêng từ các kệ nuôi; và phương tiện chuyển thùng nuôi để tự động chuyển các thùng nuôi chung và/hoặc các thùng nuôi riêng giữa các phương tiện khác nhau.
2. Hệ thống nuôi tằm tự động theo điểm 1, trong đó trứng được khử trùng, thức ăn được vô trùng, và mỗi phương tiện được vô trùng và được sắp xếp trong môi trường vô trùng.
3. Hệ thống nuôi tằm tự động theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thức ăn được tạo thành hình dạng hoặc kích thước mong muốn tùy theo sự phát triển của tằm trong khi trộn bột khô, thức ăn bổ sung, và nước.
4. Hệ thống nuôi tằm tự động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó phương tiện chuyển tằm bao gồm tay robot và camera, và vị trí của tằm được xác định bằng hình ảnh từ camera, và tằm được chuyển bằng phương tiện lấy tằm do tay robot cung cấp.
5. Hệ thống nuôi tằm tự động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó phương tiện loại bỏ kén bao gồm tay robot và camera, và vị trí của kén được xác định bằng hình ảnh từ camera, và kén được loại bỏ bằng phương tiện lấy kén do tay robot cung cấp.
6. Hệ thống nuôi tằm tự động theo điểm 5, trong đó tay robot của phương tiện loại bỏ kén được dùng chung với tay robot của phương tiện chuyển tằm.
7. Hệ thống nuôi tằm tự động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó phương tiện loại bỏ kén được đặc trưng bởi ít nhất một trong các bộ phận sau: thiết bị chèn tằm hình phễu, các thùng chuyển riêng, các thùng chuyển nhiều lớp, các thùng

chuyển hình lưới mắt cáo, phương tiện trải tấm nhờ thức ăn, phương tiện loại bỏ phần cặn bã, hoặc thiết bị hình mạng hoặc lưới để kéo sợi kén.

8. Hệ thống nuôi tằm tự động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó thùng nuôi riêng có nhiều không gian nuôi, các bộ phận ngăn được chèn vào để chia mỗi không gian nuôi thành nhiều không gian nuôi, tấm hoặc kén được nuôi trên bộ phận ngăn, tấm hoặc kén có thể lộ ra từ không gian nuôi cùng với sự di chuyển của các bộ phận ngăn.

9. Hệ thống nuôi tằm tự động theo điểm 7, trong đó bộ phận ngăn có phần phẳng nằm cách xa bề mặt đáy của không gian nuôi và có bộ phận đàn hồi tương ứng với hình dạng hoặc kích thước của thành bên trong của không gian nuôi, và bộ phận đàn hồi trượt dọc theo thành bên trong của không gian nuôi để đáp ứng lại chuyển động của bộ phận ngăn, nhờ đó phân và chất cặn bã trong không gian nuôi có thể được thu thập.

10. Hệ thống nuôi tằm tự động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó phương tiện cấp trứng bao gồm bể chứa dung dịch khử trùng và bộ phận hút, trong đó trứng được thả chìm vào bể chứa dung dịch khử trùng, và trứng trong bể chứa dung dịch khử trùng được hút bởi bộ phận hút và đặt vào nơi định trước của các thùng nuôi chung.

11. Hệ thống nuôi tằm tự động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó phương tiện cấp thức ăn cung cấp thức ăn cho các vị trí khác nhau của các thùng nuôi chung tùy theo sự phát triển của tằm.

12. Hệ thống nuôi tằm tự động theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó phương tiện cấp thức ăn cung cấp thức ăn có tỷ lệ các thành phần khác nhau tùy theo sự phát triển của tằm.

1/29

FIG. 1

1A,1

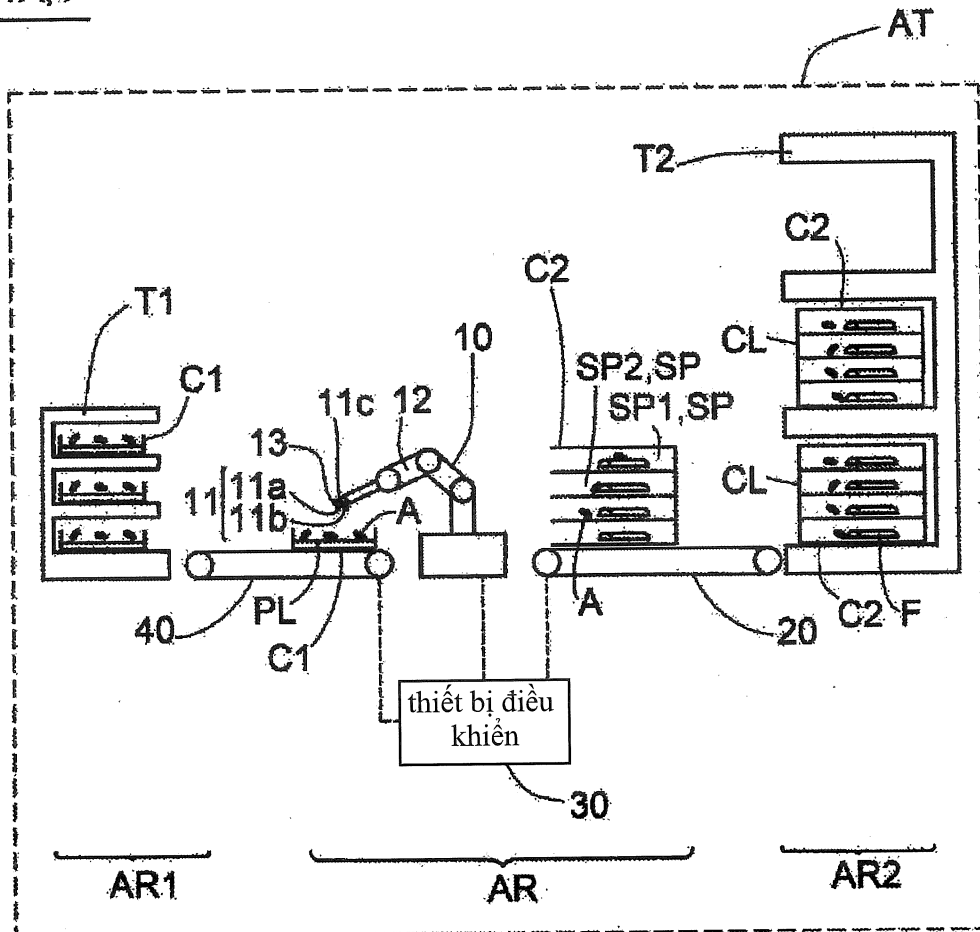
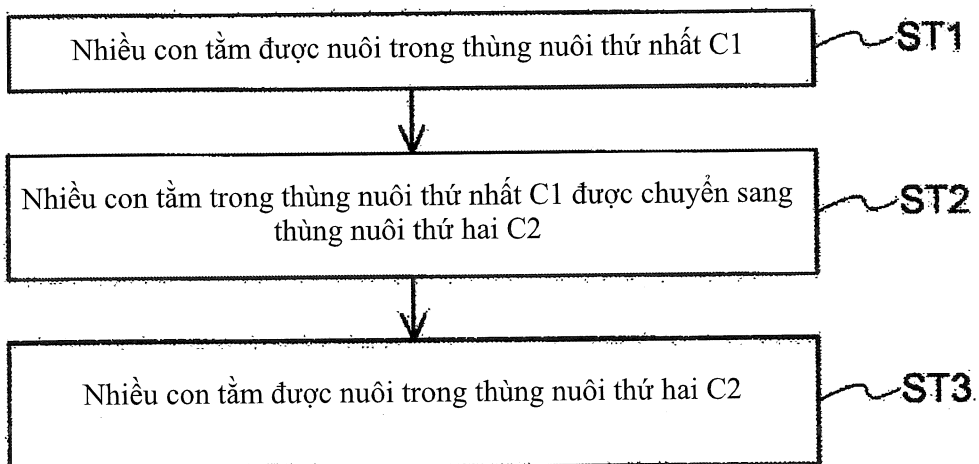


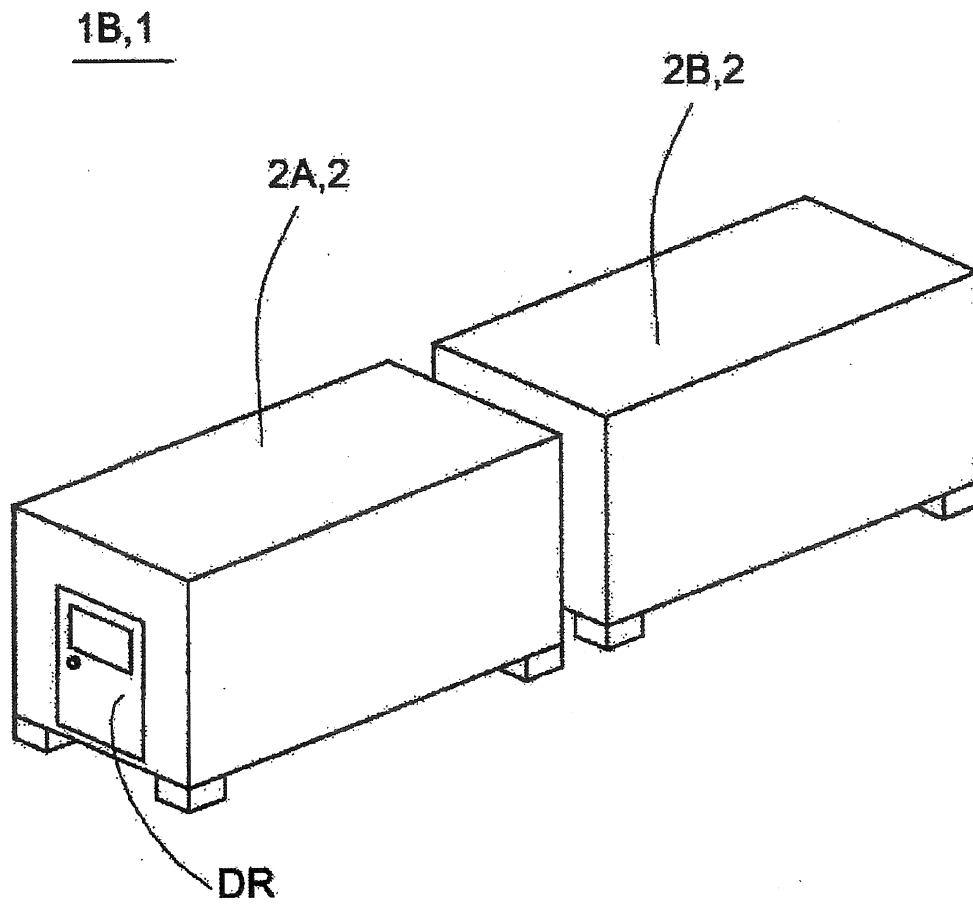
FIG. 2





3/29

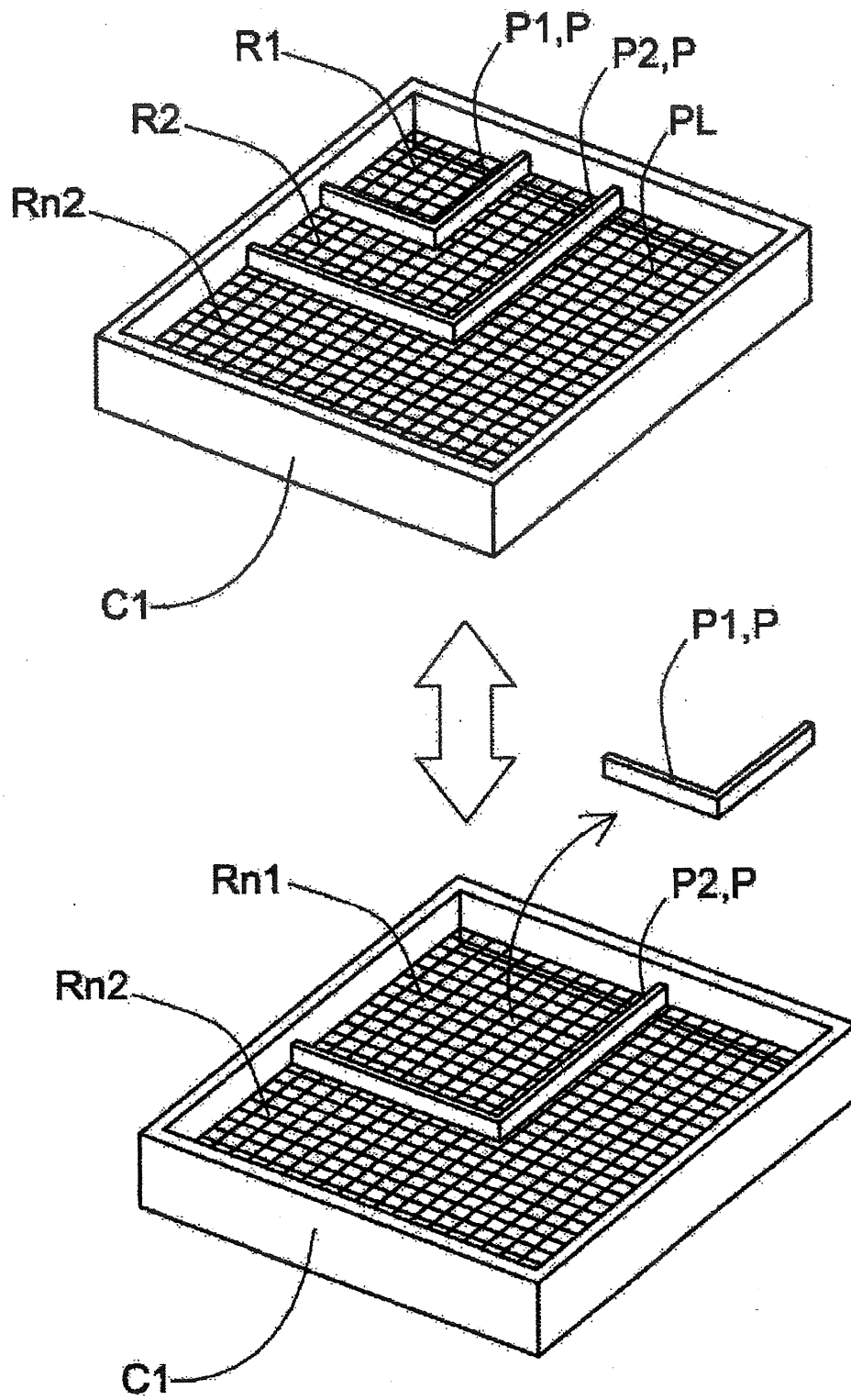
FIG. 4





5/29

FIG. 6



6/29

FIG.7

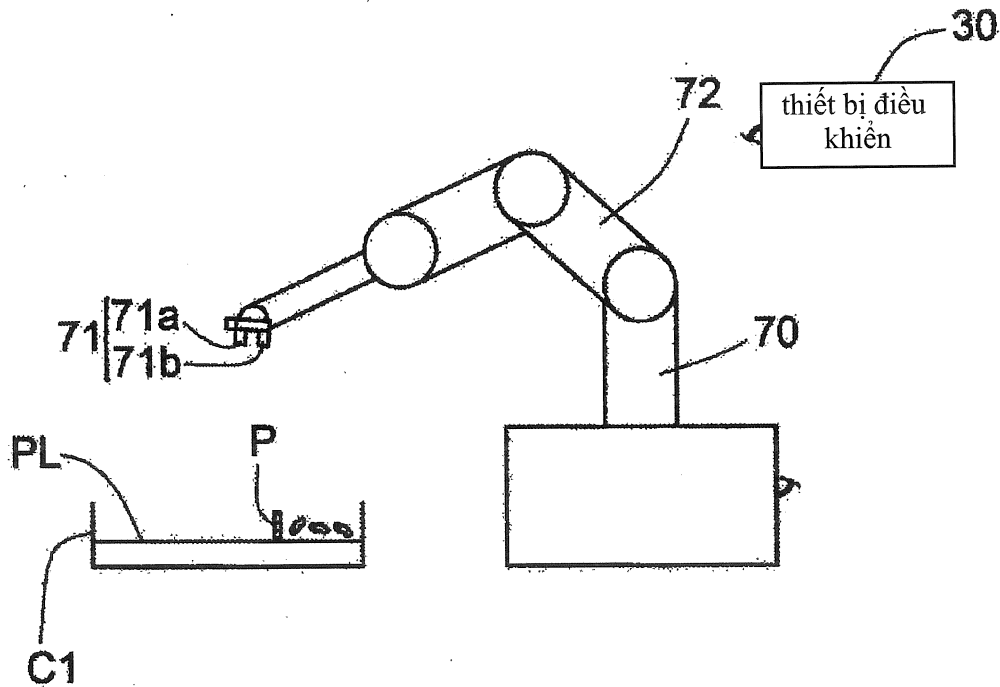
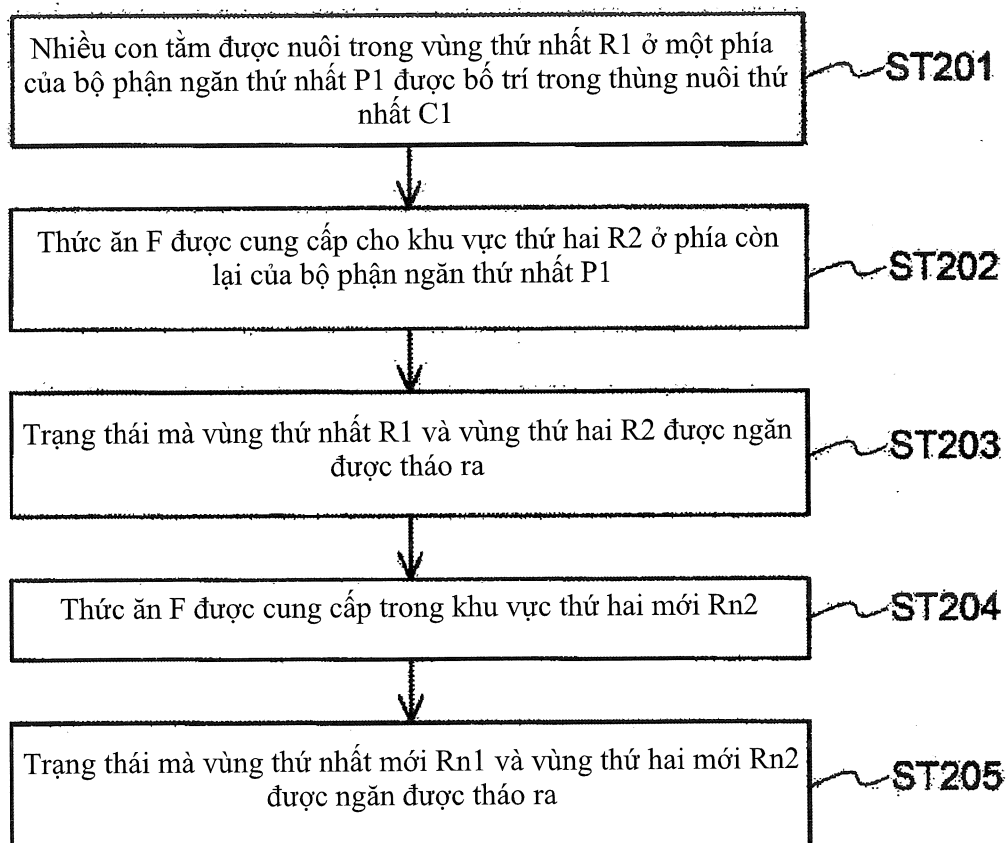
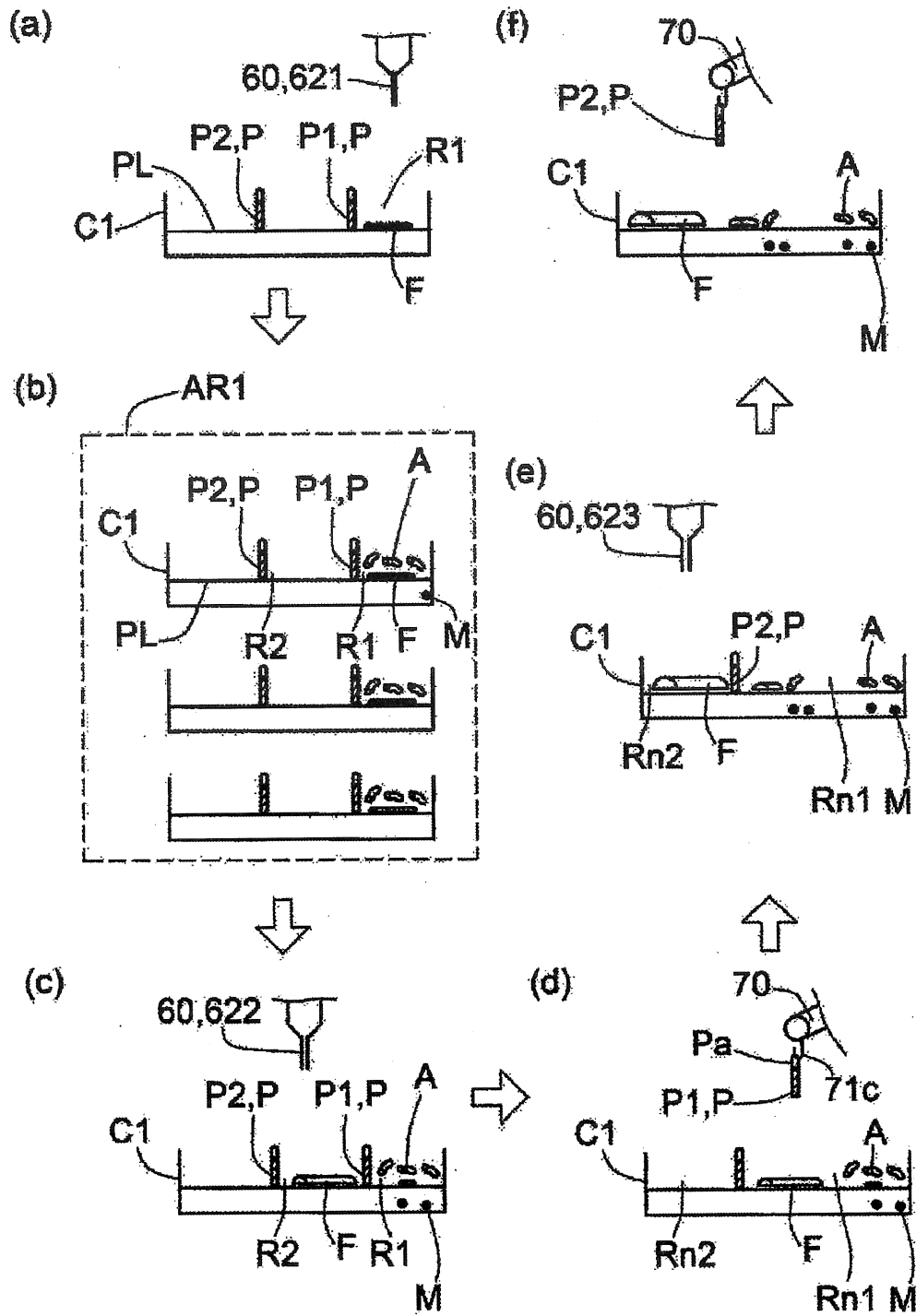


FIG.8



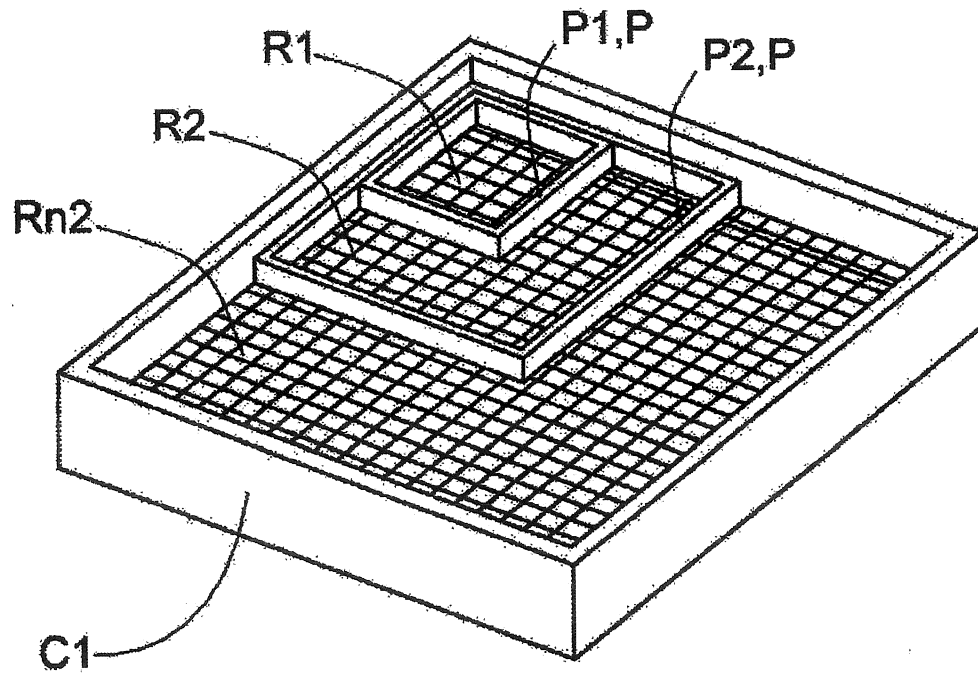
7/29

FIG. 9



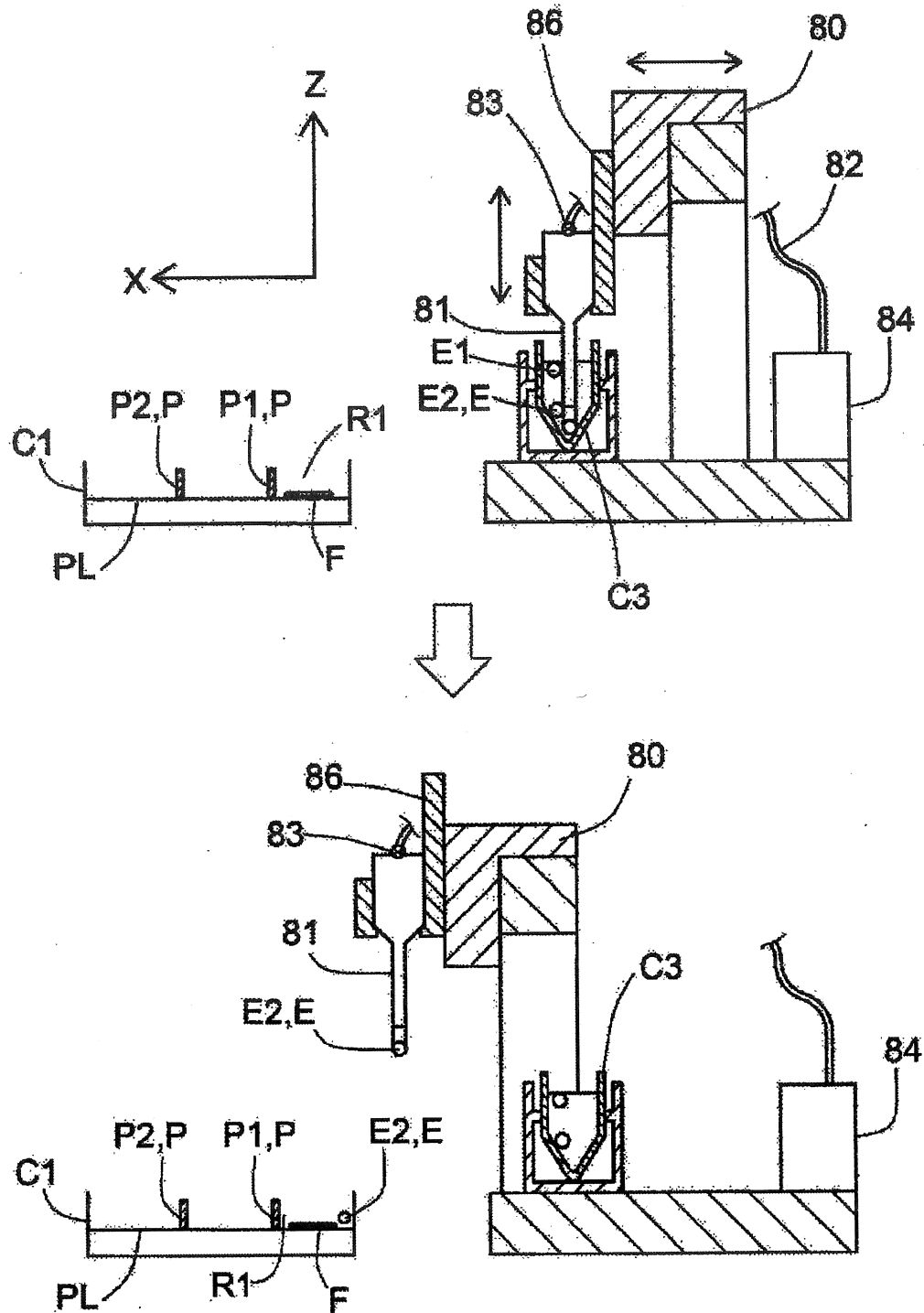
8/29

FIG. 10



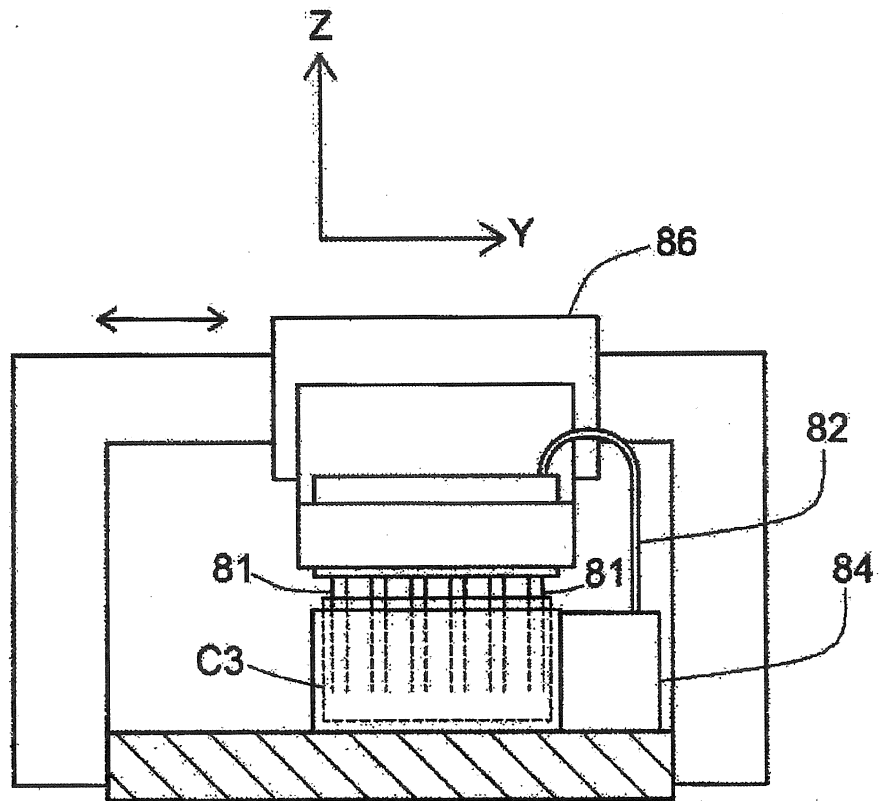
9/29

FIG. 11



10/29

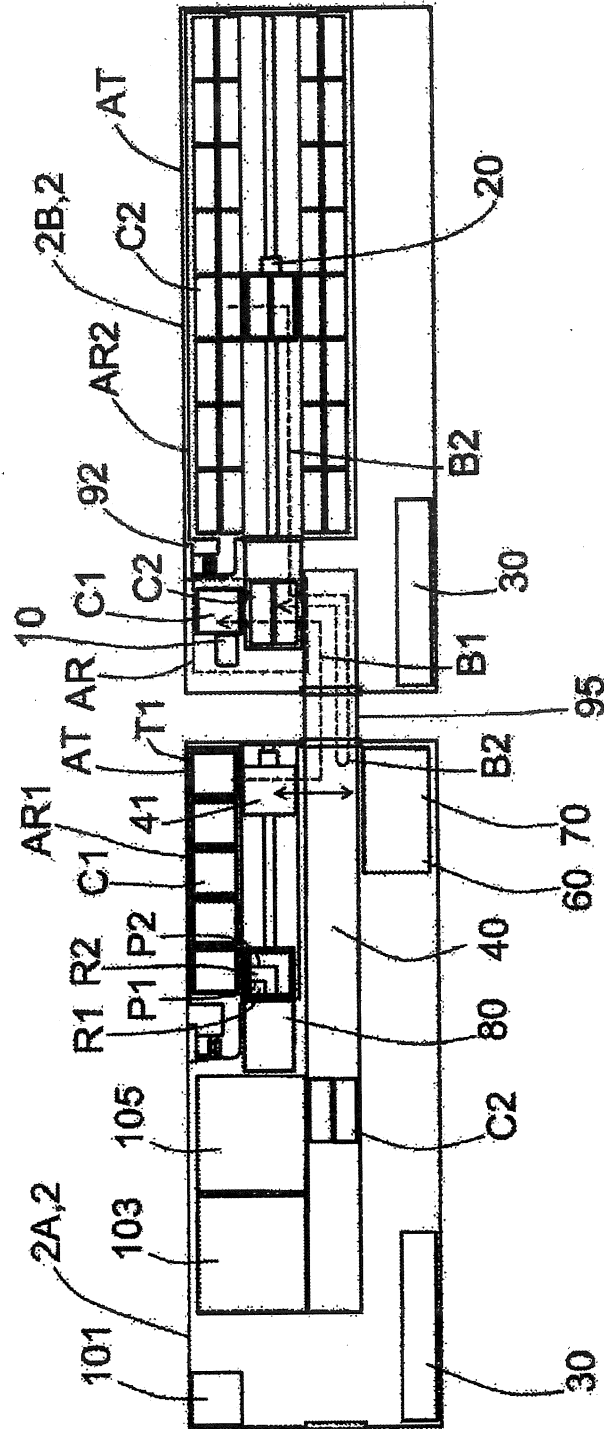
FIG. 12

80

11/29

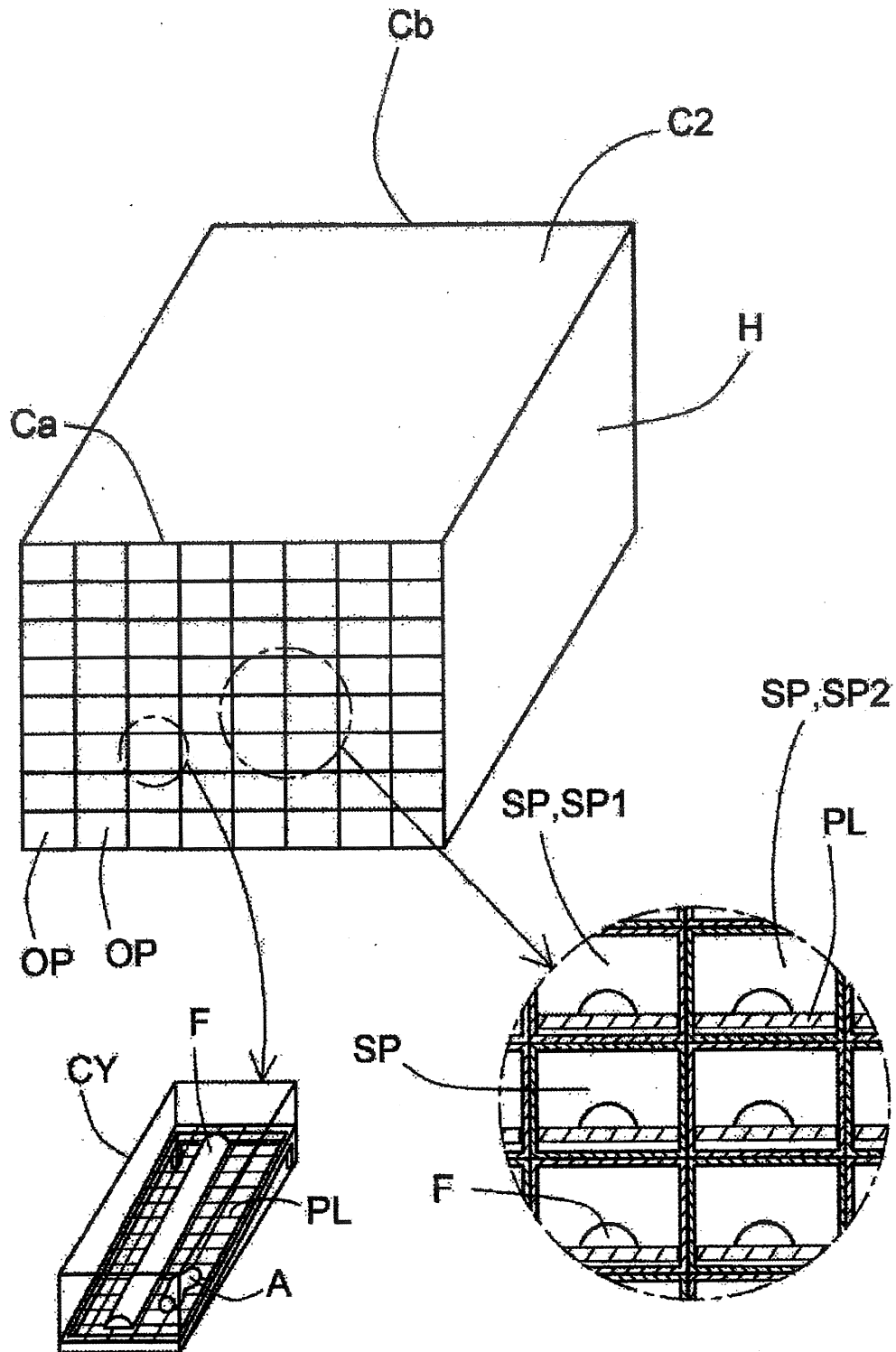
FIG. 13

1B,1



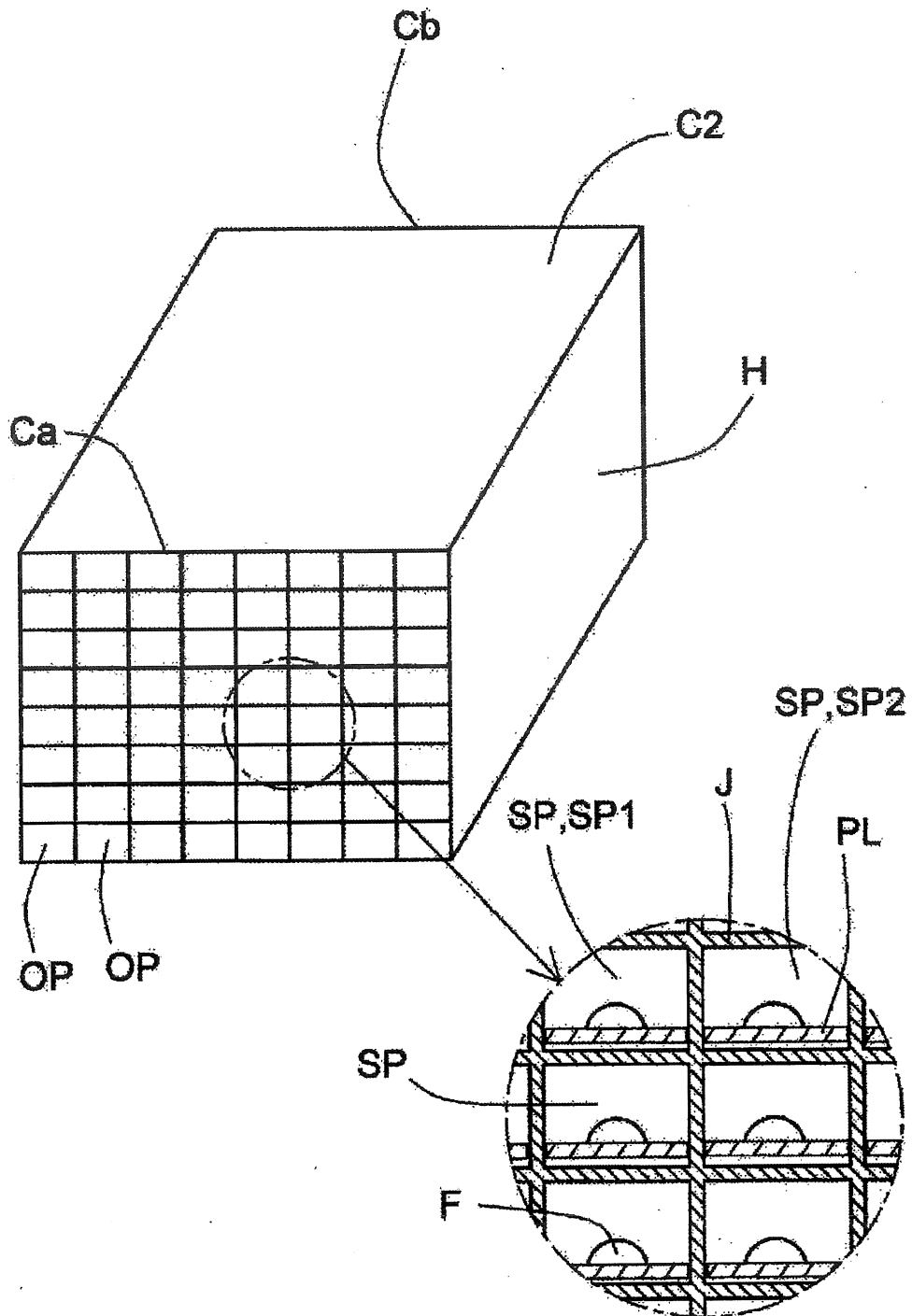
12/29

FIG.14



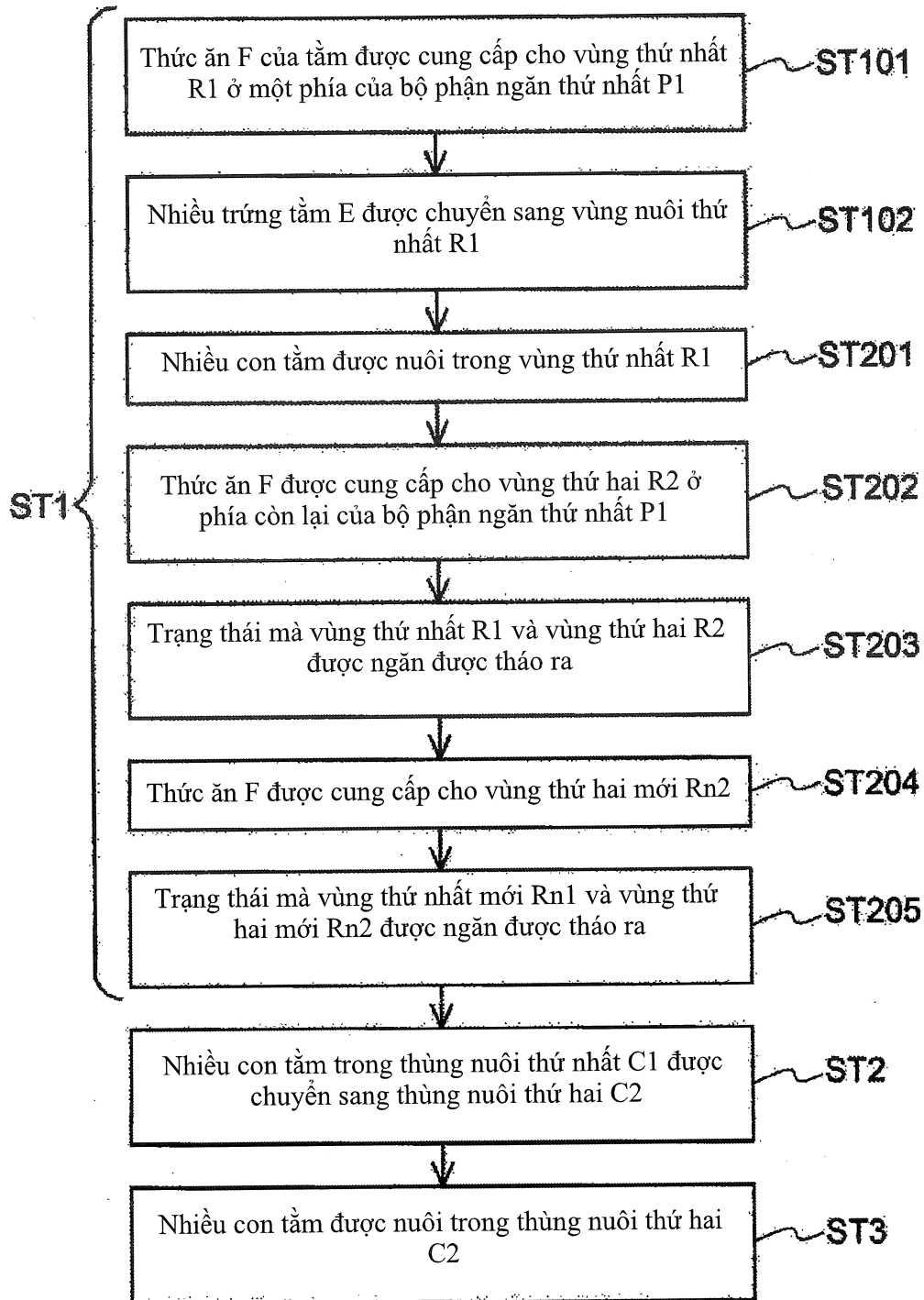
13/29

FIG. 15



14/29

FIG.16



15/29

FIG.17

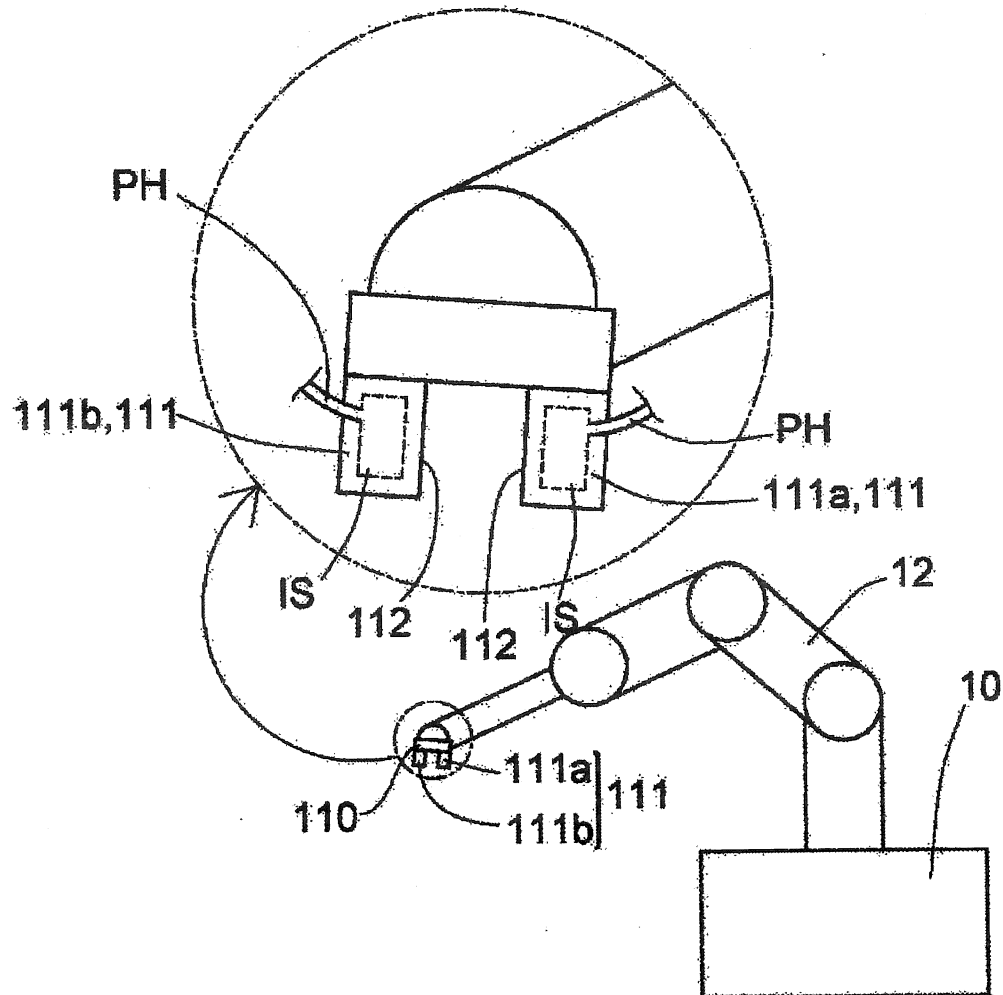
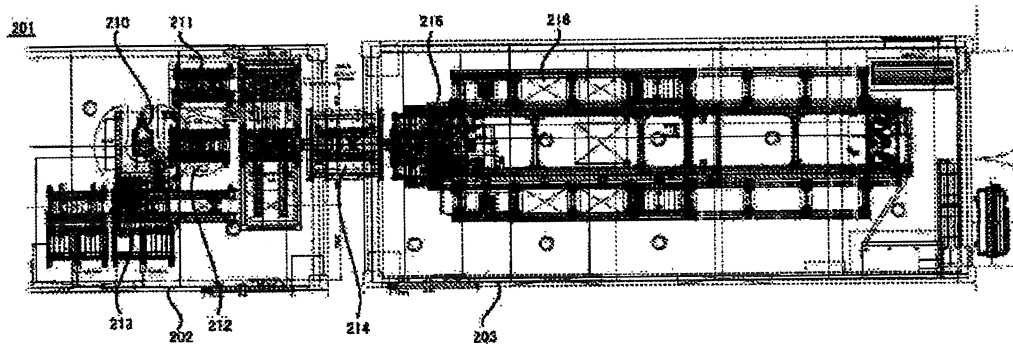


FIG.18



16/29

FIG.19

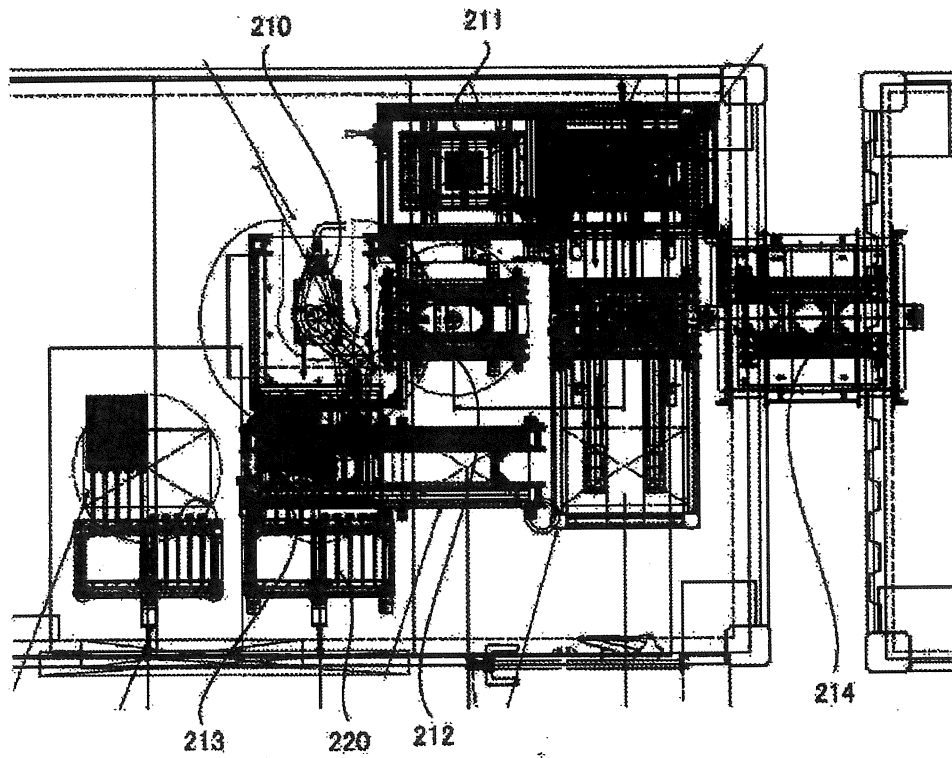
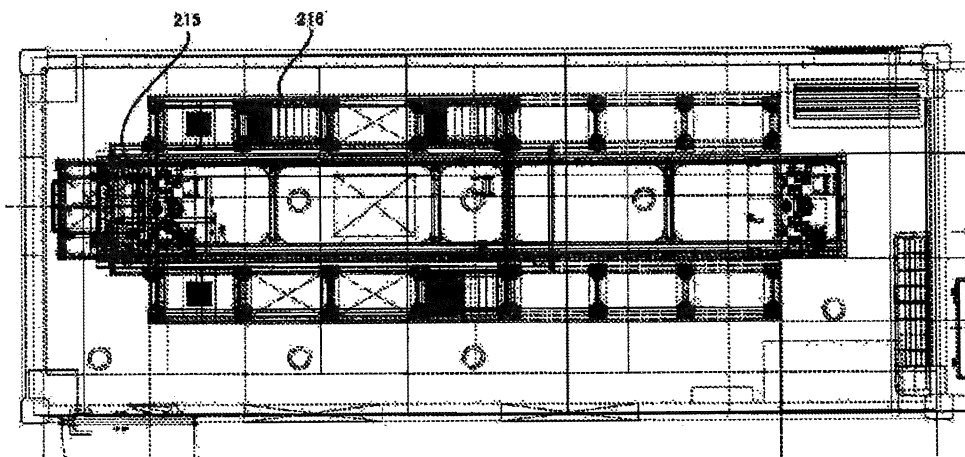


FIG.20



17/29

FIG.21

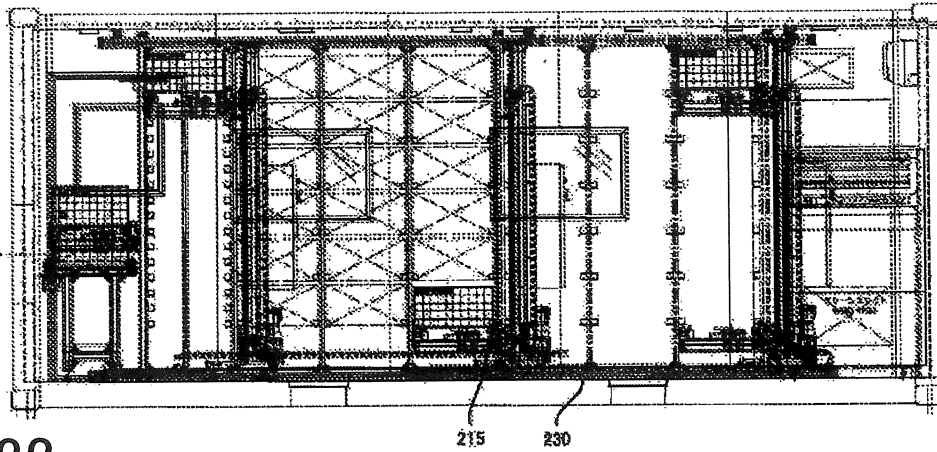
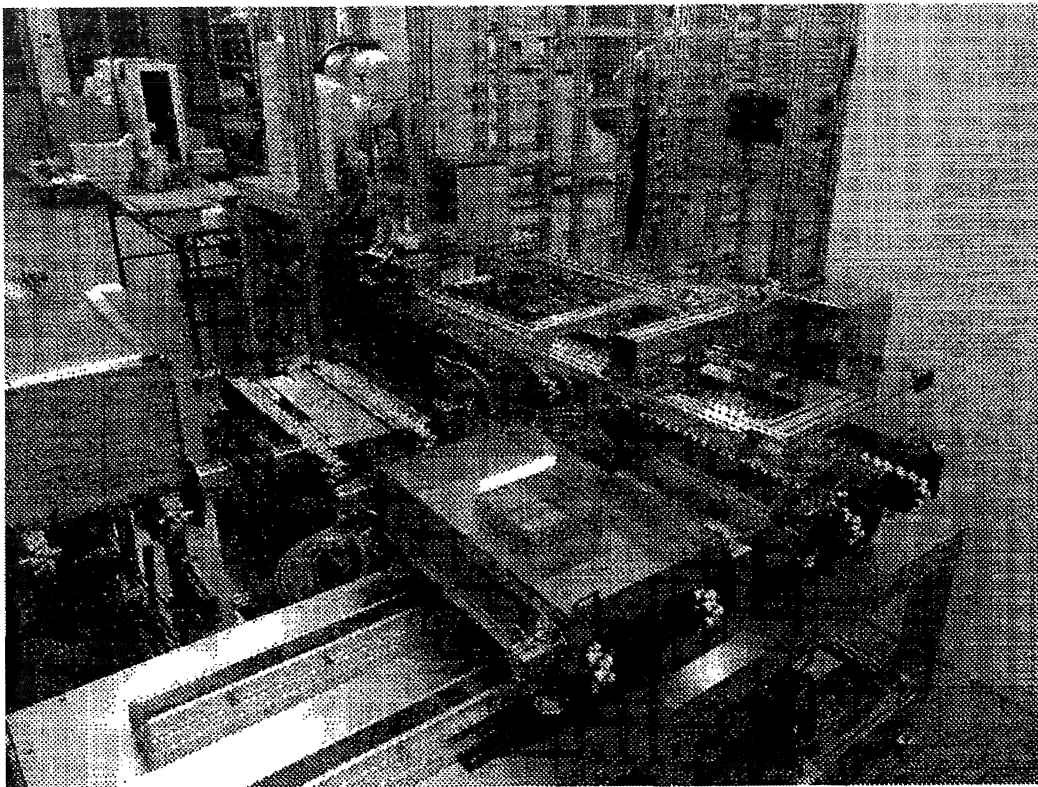


FIG.22



18/29

FIG.23

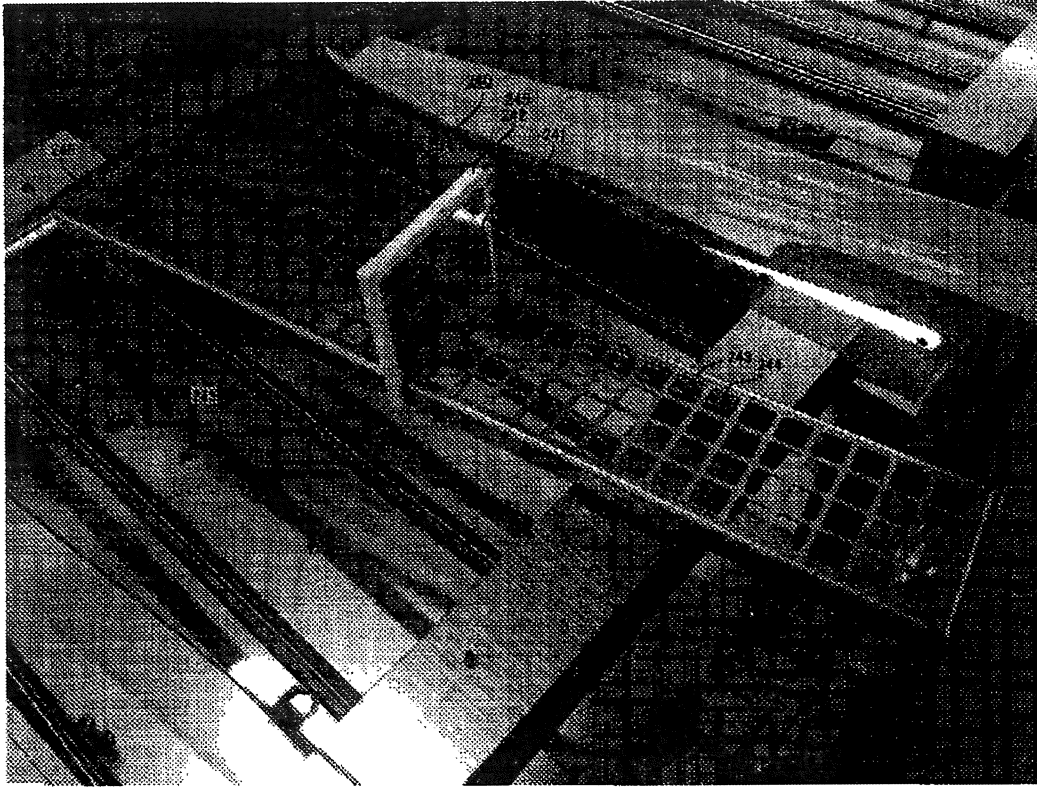
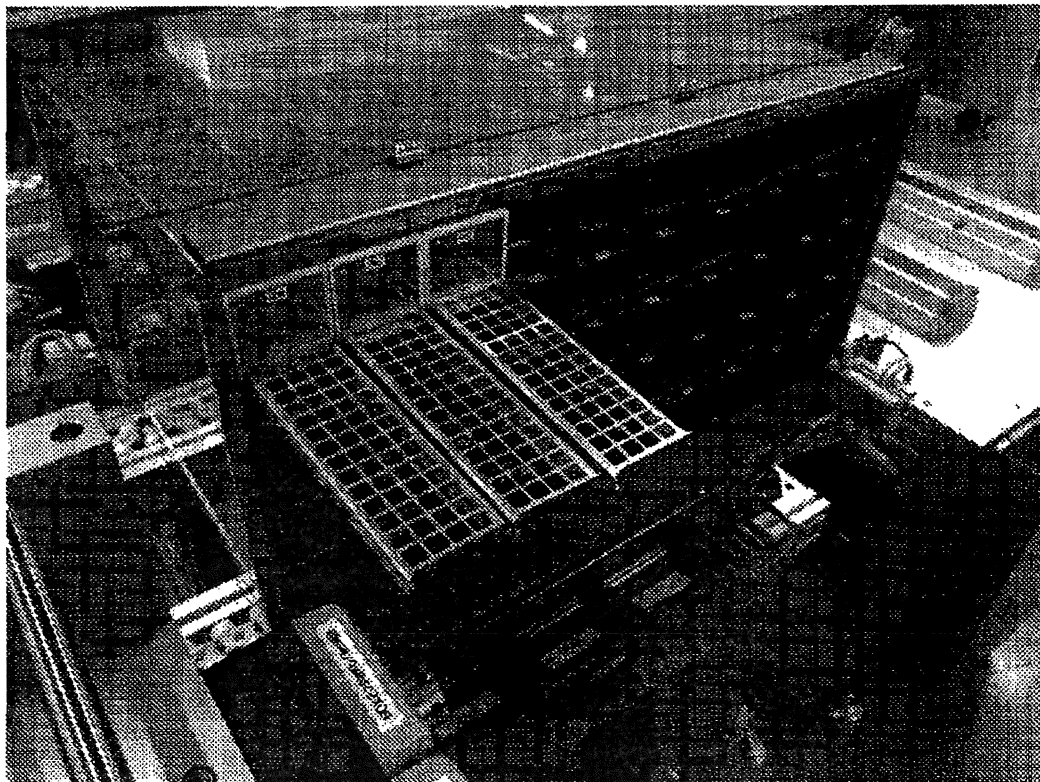
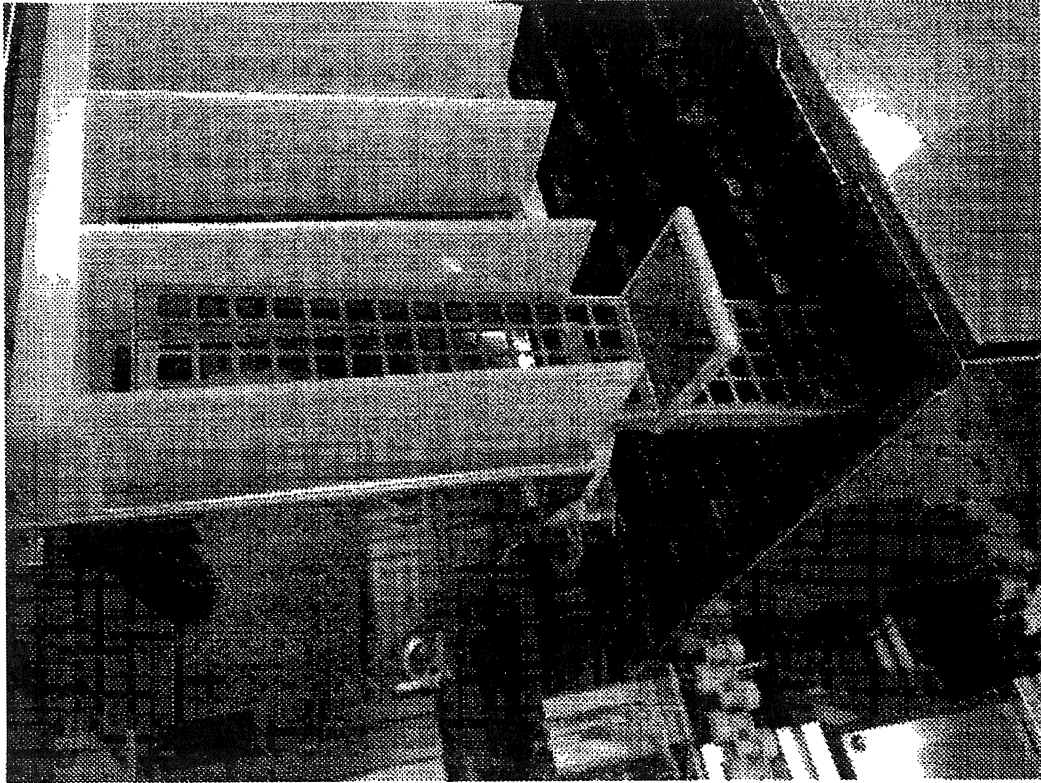


FIG.24



19/29

FIG.25



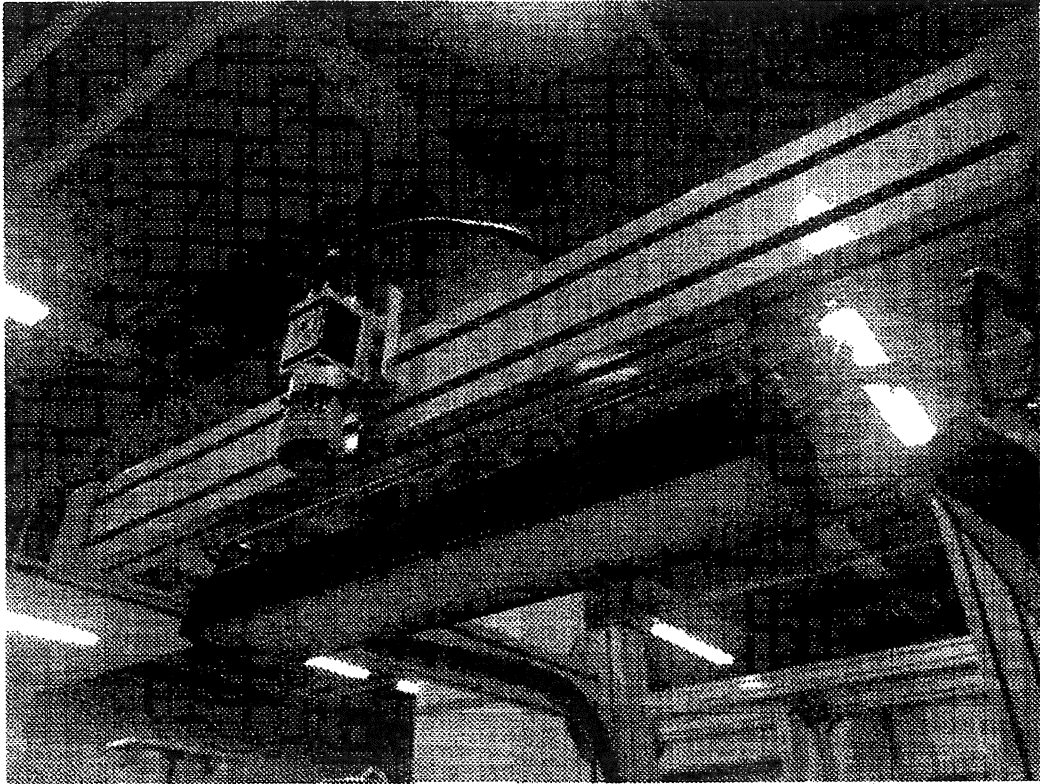
20/29

FIG.26



21/29

FIG.27



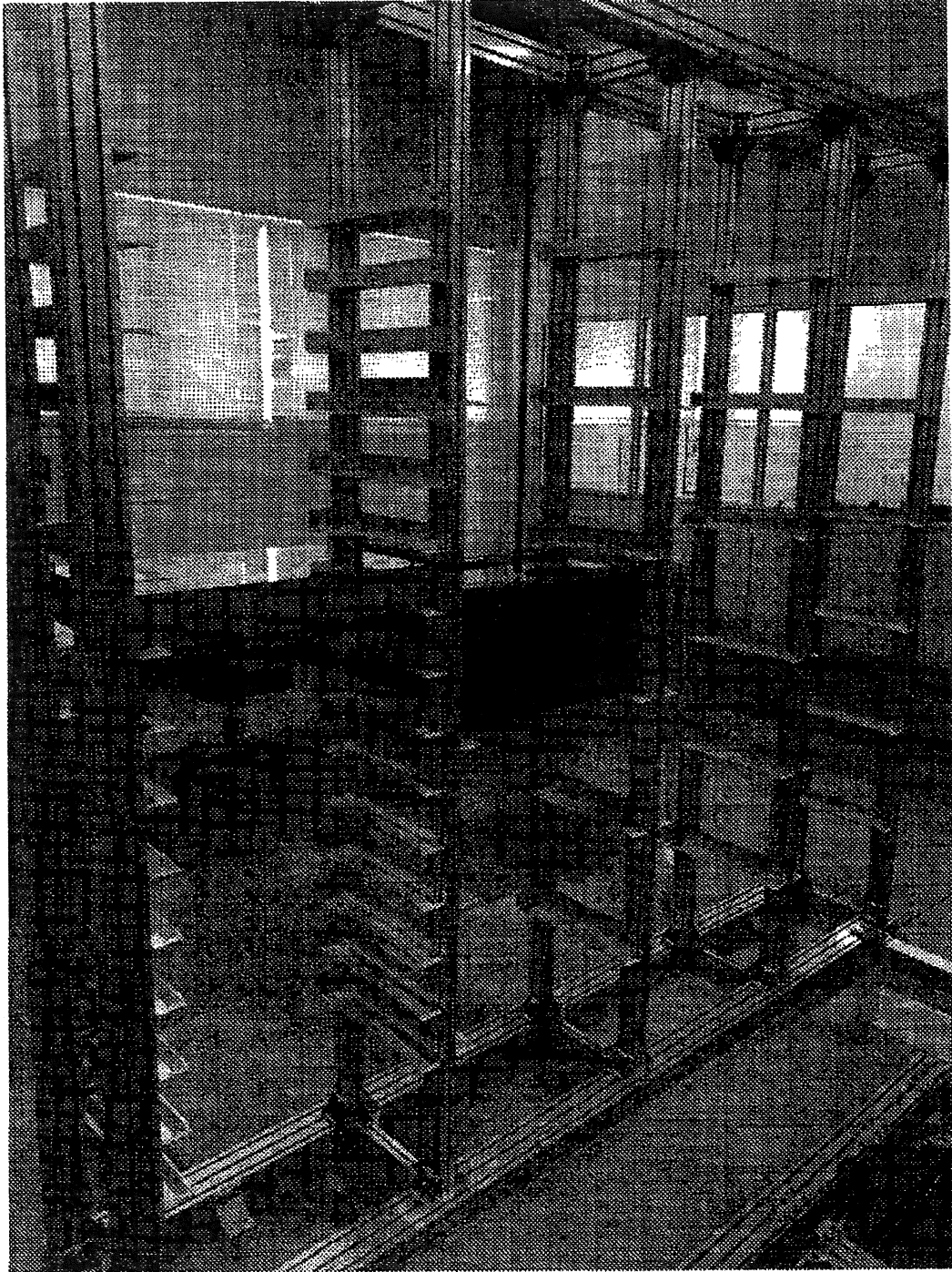
22/29

FIG.28



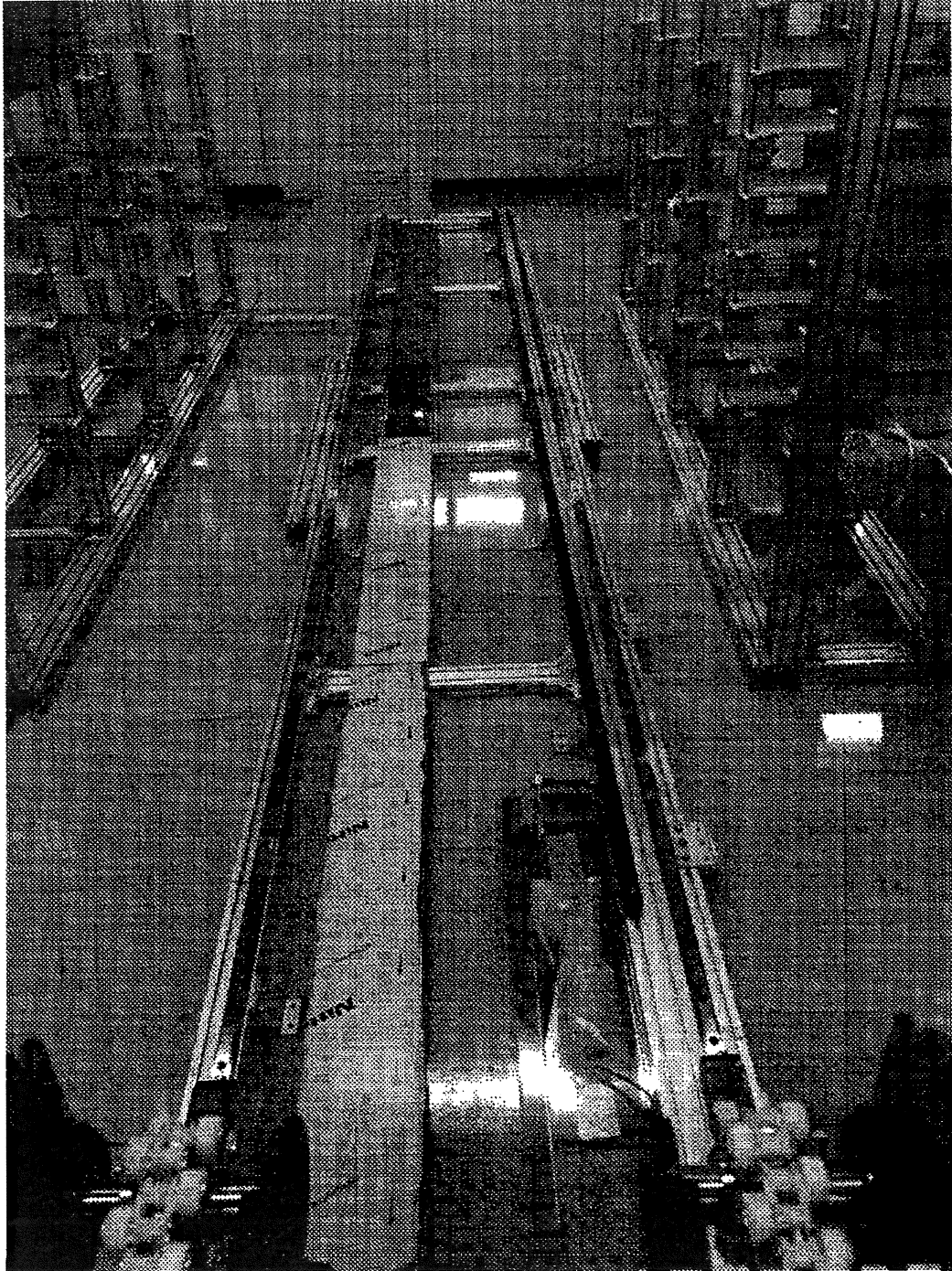
23/29

FIG.29



24/29

FIG.30



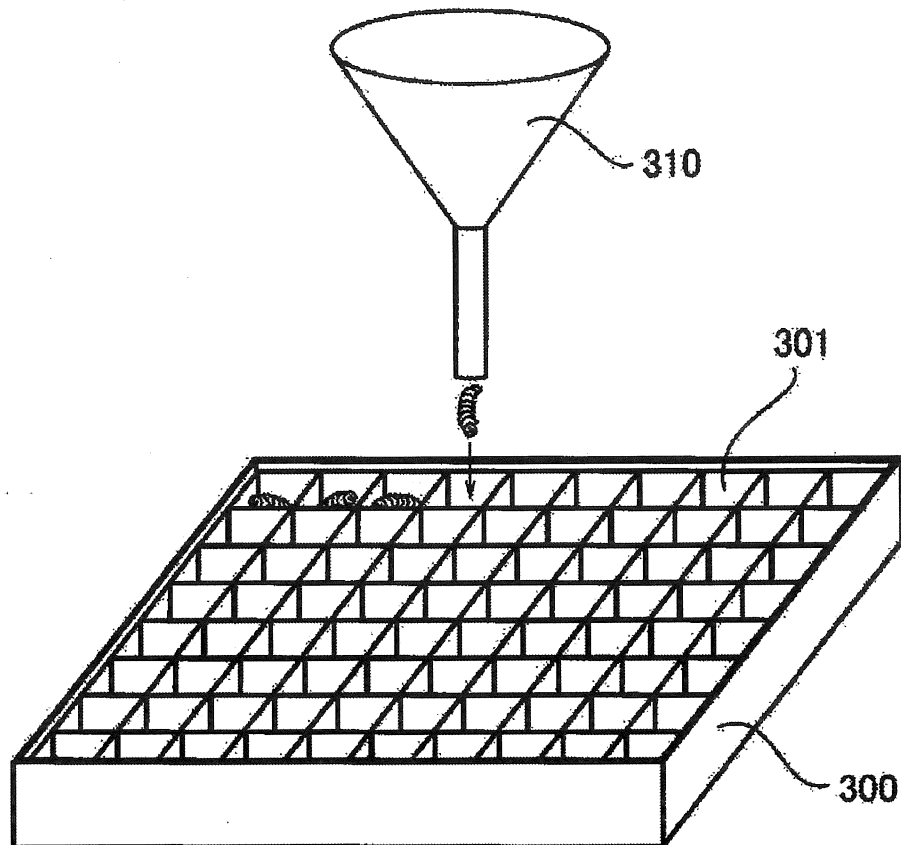
25/29

FIG.31



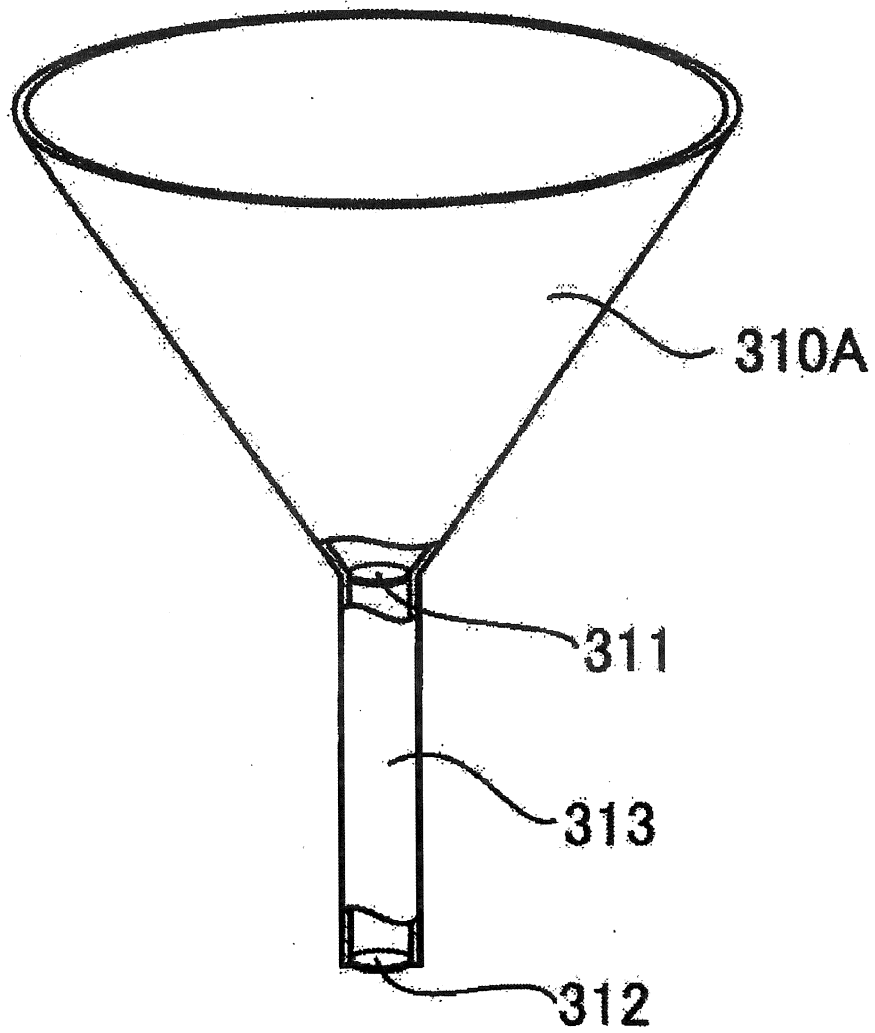
26/29

FIG.32



27/29

FIG.33



28/29

FIG.34

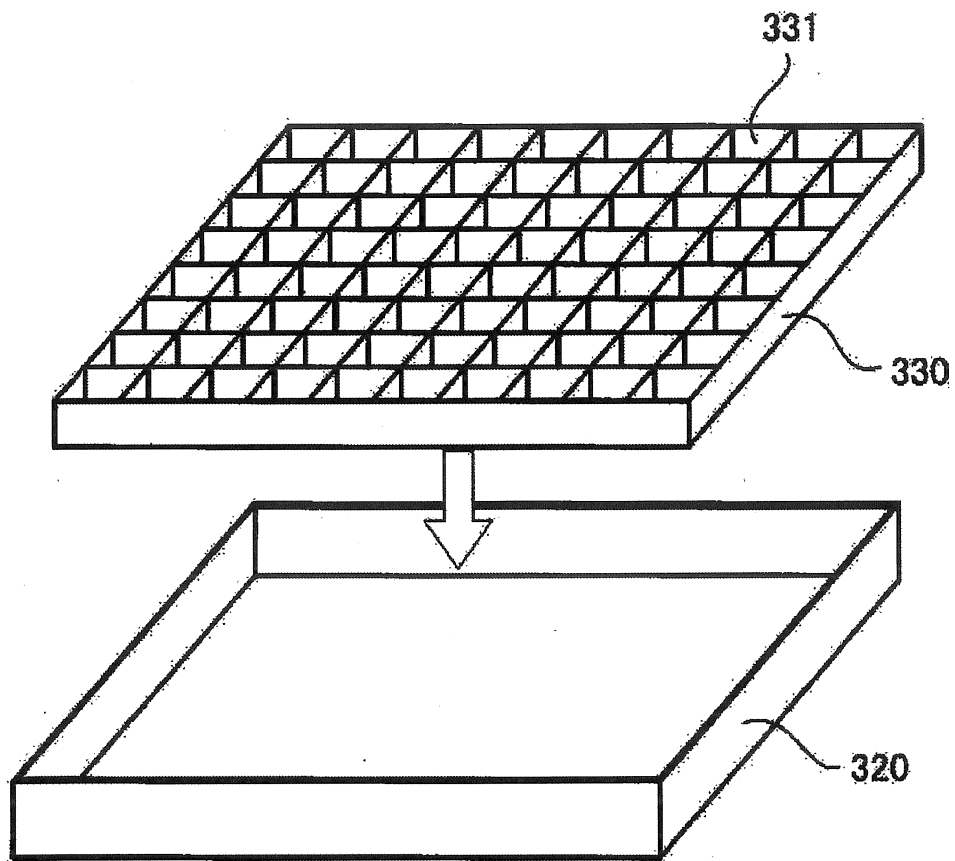
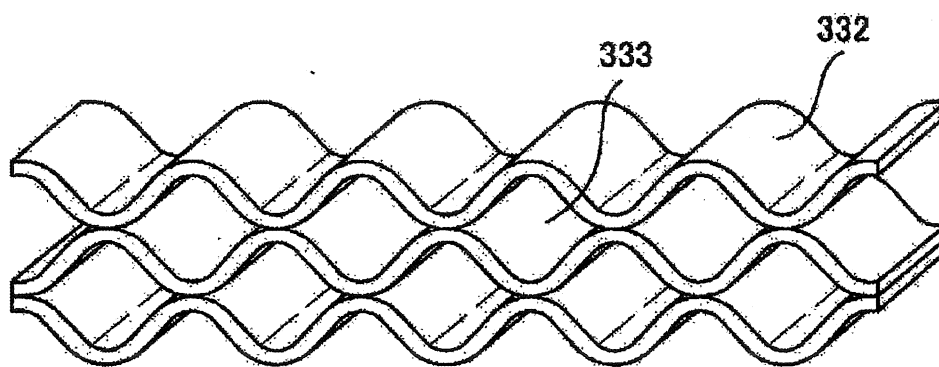


FIG.35



29/29

FIG.36

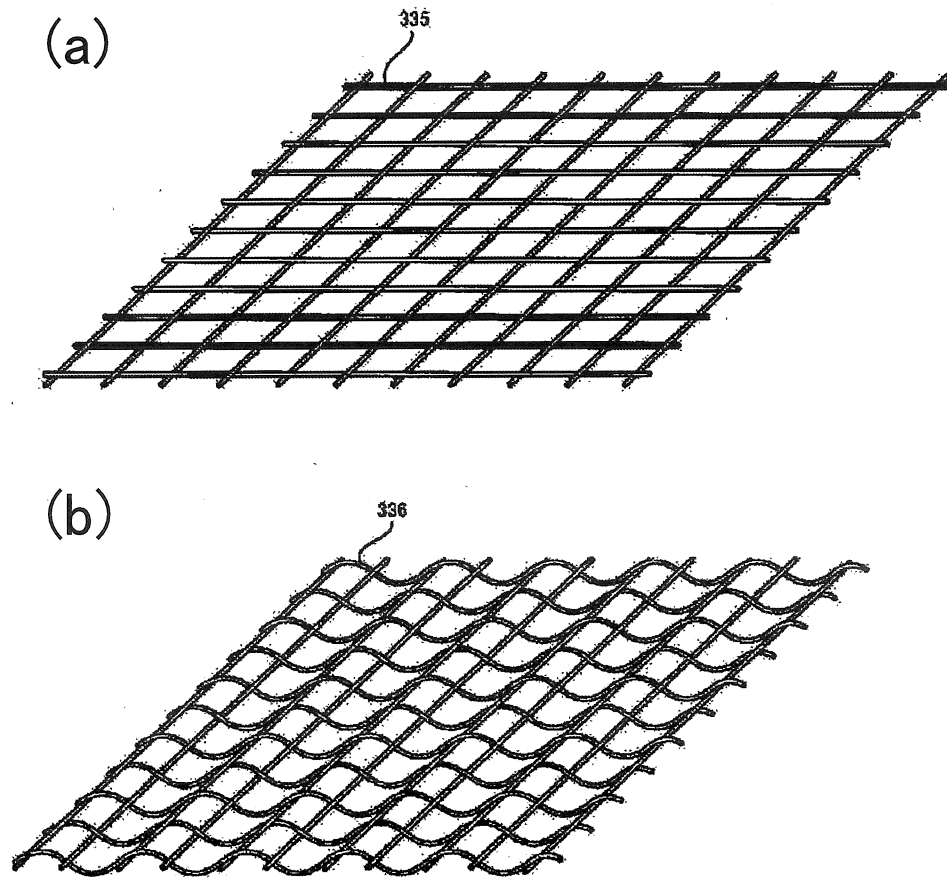


FIG.37

