



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0048349

(51)^{2020.01} A01G 27/00; A01G 7/00; G06Q 50/02; (13) B
A01G 31/00

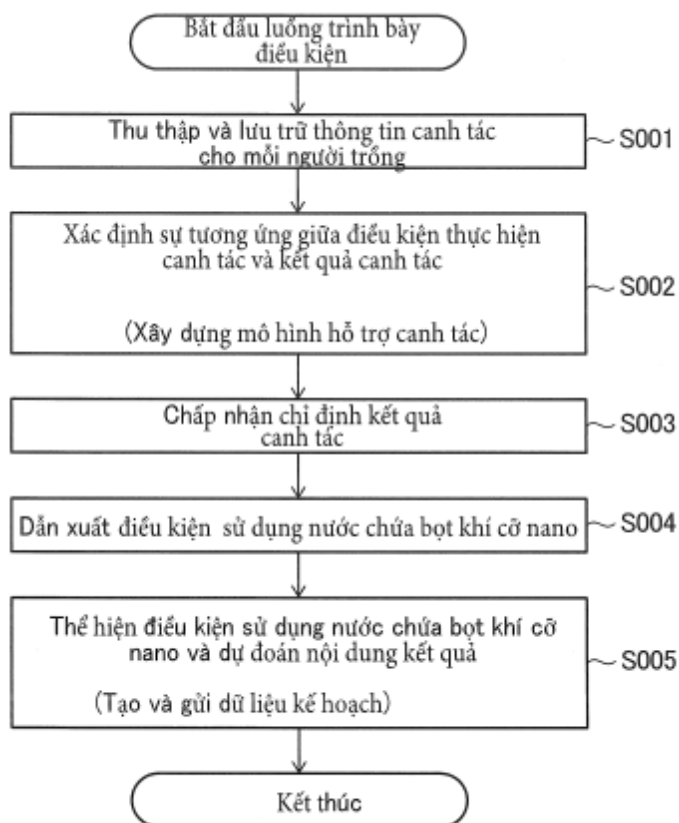
(21) 1-2021-07527 (22) 23/03/2020
(86) PCT/JP2020/012689 23/03/2020 (87) WO2020/241005 03/12/2020
(30) 2019-101050 30/05/2019 JP; 2020-013568 30/01/2020 JP
(45) 25/07/2025 448 (43) 25/03/2022 408A
(73) AQUASOLUTION CORPORATION (JP)
443, Kazawa, Tomi-shi, Nagano 3890514 Japan
(72) IIZUKA Masaaki (JP); OKUYAMA Yuichi (JP).
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) THIẾT BỊ HỖ TRỢ CANH TÁC VÀ PHƯƠNG PHÁP HỖ TRỢ CANH TÁC

(21) 1-2021-07527

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị hỗ trợ canh tác và phương pháp hỗ trợ canh tác có khả năng hỗ trợ người trồng trong canh tác mùa vụ sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano một cách hiệu quả. Để hỗ trợ canh tác cây trồng mùa vụ sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano, thông tin thứ nhất liên quan đến điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano được thu thập cho mỗi người trồng thực hiện canh tác mùa vụ và thông tin thứ hai liên quan đến kết quả canh tác được thu thập cho mỗi người trồng; từ thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai của mỗi người trồng, mối tương quan giữa điều kiện sử dụng và kết quả được xác định; sự lựa chọn kết quả được chấp nhận; và điều kiện sử dụng dựa trên kết quả đã chọn được dẫn xuất trên cơ sở sự tương quan.

FIG. 4



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị hỗ trợ canh tác và phương pháp hỗ trợ canh tác.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nông nghiệp đang thu hút sự chú ý trong những năm gần đây, và số lượng nông dân mới vẫn đang tăng lên. Tuy nhiên, rất khó để canh tác cây trồng mùa vụ nói chung, và cụ thể là trong trường hợp của người mới bắt đầu, họ thiếu kinh nghiệm và tương tự, do đó khó thu được kết quả tốt của việc canh tác. Ngoài ra, nông nghiệp thông thường dựa vào cảm giác, kinh nghiệm, trực giác và tương tự của người nông dân ở nhiều khía cạnh, khiến việc canh tác cây trồng mùa vụ càng khó khăn hơn.

Từ những trường hợp nêu trên, các kỹ thuật để hỗ trợ canh tác cây trồng mùa vụ đã được phát triển. Ví dụ, đã có sẵn kỹ thuật trong đó dữ liệu về điều kiện và kết quả canh tác được tích lũy và bằng cách sử dụng dữ liệu tích lũy, các điều kiện canh tác sẽ mang lại kết quả tốt được đề xuất cho người trồng (mục tiêu hỗ trợ).

Điều này được mô tả với một ví dụ. Kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 là thiết bị xử lý thông tin hỗ trợ việc canh tác cây trồng mùa vụ. Với thiết bị này, có thể thu thập thông tin canh tác thể hiện tình trạng của từng cây trồng mùa vụ được canh tác bởi nhiều người dùng, tạo ra hoặc cập nhật mô hình tăng trưởng tối ưu cho từng môi trường mà cây trồng mùa vụ liên quan được đặt trên cơ sở thông tin canh tác có được, và tạo ra thông tin hỗ trợ canh tác được sử dụng để hỗ trợ khi người dùng mục tiêu hỗ trợ canh tác cây trồng mùa vụ trên cơ sở thông tin canh tác thể hiện tình trạng của cây trồng mùa vụ được canh tác được người dùng mục tiêu hỗ trợ canh tác và mô hình tăng trưởng (ví dụ, xem yêu cầu bảo hộ 1 của tài liệu sáng chế 1). Với điều này, ngay cả người mới bắt đầu cũng có thể canh tác cây trồng mùa vụ tốt.

Kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 2 là hệ thống hỗ trợ tăng trưởng hỗ trợ sự tăng trưởng của các đối tượng sống. Với hệ thống này, có thể lưu trữ thông tin thể hiện tình trạng tăng trưởng trong phương tiện lưu trữ, đánh giá tình trạng tăng trưởng, thu thập thông tin thể hiện tình trạng tăng trưởng hiện tại, trích xuất, từ phương tiện lưu trữ, thông tin thể hiện tình trạng tăng trưởng đã được đánh giá là vượt trội hơn so với tình trạng tăng trưởng hiện tại như là thông tin để so sánh và so sánh thông tin được trích xuất để so sánh với thông tin thể hiện tình trạng tăng trưởng hiện tại để từ

đó tạo ra thông tin hỗ trợ hướng đến người dùng đang thực hiện trồng trọt hiện tại (ví dụ, xem yêu cầu bảo hộ số 1 của tài liệu sáng chế 2). Điều này giúp có thể cải thiện chất lượng của các lời khuyên đề xuất cho người dùng liên quan đến sự tăng trưởng của các đối tượng sống.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1 WO 2017/104841

Tài liệu sáng chế 2 JP 2012-83986 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trong khi đó, hiệu quả của nước chứa bọt khí cỡ nano (nanobubble) trong việc canh tác cây trồng mùa vụ đã được biết đến; ví dụ, việc sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano giúp tăng tốc độ tăng trưởng của cây trồng mùa vụ. Tuy nhiên, điều kiện cho phép các hiệu quả của nước chứa bọt khí cỡ nano được thể hiện một cách thuận lợi khác nhau tùy thuộc vào loại cây trồng mùa vụ được canh tác, môi trường và các yếu tố khác, và do đó, thường trở nên rõ ràng sau khi việc canh tác sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano thực sự được thực hiện và kinh nghiệm được tích lũy. Do đó, những người mới bắt đầu với ít kinh nghiệm sẽ khó sử dụng hiệu quả nước chứa bọt khí cỡ nano trong canh tác cây trồng mùa vụ.

Trên quan điểm của các trường hợp nêu trên, cần phải chuyển đổi ảnh hưởng của điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano lên kết quả canh tác của cây trồng mùa vụ thành dữ liệu (cụ thể là hiển thị hóa ảnh hưởng đó) và sử dụng hiệu quả thông tin thu được đó. Có nghĩa là, có thể mong muốn rằng thông tin về điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano và thông tin về kết quả canh tác được thu thập thành một tập hợp và được sử dụng để canh tác cây trồng mùa vụ sử dụng hiệu quả nước chứa bọt khí cỡ nano.

Ngược lại, các tài liệu sáng chế nêu trên không đề cập đến việc thu thập thông tin về điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano, mặc dù chúng mô tả việc thu thập thông tin về môi trường canh tác bao gồm vị trí và khí hậu và thông tin về các loại đối tượng ảnh hưởng đến việc canh tác (cụ thể là các loại công việc của người trồng, công cụ được sử dụng, phân bón và hóa chất, và tương tự). Do đó, ngay cả khi các kỹ thuật được mô tả trong các tài liệu sáng chế nêu trên được sử dụng, thì việc canh tác cây

trồng mùa vụ bằng cách sử dụng hiệu quả nước chứa bọt khí cỡ nano không nhất thiết khả thi.

Sáng chế đã được thực hiện trên quan điểm của các trường hợp trên và nhằm mục đích đạt được mục tiêu sau. Cụ thể là, mục tiêu của sáng chế là giải quyết các vấn đề về tình trạng kỹ thuật thông thường đã biết như trên và đề xuất thiết bị hỗ trợ canh tác và phương pháp hỗ trợ canh tác có khả năng hỗ trợ người trồng để người trồng có thể canh tác cây trồng mùa vụ sử dụng hiệu quả nước chứa bọt khí cỡ nano.

Giải quyết vấn đề

Để đạt được mục tiêu nêu trên, sáng chế đề xuất thiết bị hỗ trợ canh tác hỗ trợ canh tác cây trồng mùa vụ sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano, thiết bị bao gồm: phần thu thập thông tin thứ nhất được định cấu hình để thu thập thông tin thứ nhất liên quan đến điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano cho mỗi người trồng cây trồng mùa vụ; phần thu thập thông tin thứ hai được định cấu hình để thu thập thông tin thứ hai liên quan đến kết quả canh tác cho mỗi người trồng; phần xác định tương ứng được định cấu hình để xác định sự tương ứng giữa điều kiện sử dụng và kết quả dựa trên thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai của mỗi người trồng; phần chấp nhận chỉ định được định cấu hình để chấp nhận chỉ định kết quả; và phần dẫn xuất điều kiện được định cấu hình để dẫn xuất điều kiện sử dụng tương ứng với kết quả được chỉ định, dựa trên sự tương ứng.

Với thiết bị hỗ trợ canh tác của sáng chế được định cấu hình như trên, có thể thu được thông tin liên quan đến điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano tại thời điểm người trồng đã canh tác cây trồng mùa vụ sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano và thông tin về kết quả canh tác thu được từ đó, và dẫn xuất điều kiện sử dụng tương ứng với kết quả được chỉ định bởi người trồng dựa trên thông tin. Do đó, người trồng có thể sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano một cách thích hợp sao cho kết quả canh tác mà người trồng coi trọng có thể có kết quả thích hợp bất kể lượng kinh nghiệm của người trồng.

Trong thiết bị hỗ trợ canh tác của sáng chế, tốt hơn là, phần xác định tương ứng xác định sự tương ứng bằng cách thực hiện học máy sử dụng thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai của mỗi người trồng.

Với cấu hình ở trên, bằng cách thực hiện học máy sử dụng thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai, sự tương ứng giữa điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano và

kết quả canh tác có thể được xác định một cách thích hợp.

Trong thiết bị hỗ trợ canh tác của sáng chế, tốt hơn là, phần chấp nhận chỉ định chấp nhận chỉ định mỗi kết quả trong số nhiều kết quả được thiết lập từ các quan điểm khác nhau, cùng với trọng số được thiết lập cho mỗi kết quả trong số nhiều kết quả, và phần dẫn xuất điều kiện dẫn xuất điều kiện sử dụng tương ứng với nhiều kết quả được chỉ định, theo cách mà kết quả được thiết lập có trọng số lớn hơn được ưu tiên.

Cấu hình ở trên giúp có thể dẫn xuất điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano cho phép mỗi kết quả trong số nhiều kết quả canh tác được chỉ định có nội dung tương ứng với trọng số liên quan.

Trong thiết bị hỗ trợ canh tác của sáng chế, tốt hơn là, thông tin thứ nhất là thông tin thể hiện ít nhất một trong những thông tin sau: thời gian sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano; lượng sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano trên mỗi lần sử dụng; tần suất sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano; số lượng bọt khí có trong nước chứa bọt khí cỡ nano trên một đơn vị thể tích; kích thước hạt của bọt khí; loại khí tạo thành bọt khí; thế zeta của các bọt khí; điều kiện hoạt động của thiết bị được sử dụng để tạo ra nước chứa bọt khí cỡ nano; và tình trạng và giá trị đặc trưng của nước chưa xử lý của nước chứa bọt khí cỡ nano.

Các loại thông tin ở trên thích hợp làm thông tin thứ nhất liên quan đến điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano.

Trong thiết bị hỗ trợ canh tác của sáng chế, tốt hơn là, thông tin thứ hai là thông tin thể hiện ít nhất một trong những thông tin sau: thuộc tính của sản phẩm thu hoạch của cây trồng mùa vụ; sản lượng của sản phẩm thu hoạch; thời gian thu hoạch của sản phẩm thu hoạch; và tình trạng của phần ngoài sản phẩm thu hoạch trên cây trồng mùa vụ.

Các loại thông tin ở trên thích hợp làm thông tin thứ hai liên quan đến kết quả canh tác.

Trong thiết bị hỗ trợ canh tác của sáng chế, tốt hơn là, thông tin thứ hai bao gồm ít nhất một trong các thông tin thể hiện giá trị đặc trưng của cây trồng mùa vụ được đo bằng cảm biến tại địa điểm canh tác của cây trồng mùa vụ, thông tin thể hiện giá trị đặc trưng của phần được lấy đi đo so với phần được lấy từ cây trồng mùa vụ, thông tin ngôn ngữ thể hiện nội dung của kết quả được diễn đạt bởi người trồng và thông tin hình ảnh của cây trồng mùa vụ.

Với cấu hình ở trên, thông tin thứ hai có thể được thu thập thông qua các con đường thu thập khác nhau.

Tốt hơn là, thiết bị hỗ trợ canh tác của sáng chế bao gồm phần thu thập thông tin thứ ba được định cấu hình để thu thập thông tin thứ ba cho mỗi người trồng, thông tin thứ ba liên quan đến điều kiện canh tác của cây trồng mùa vụ ngoài điều kiện sử dụng, trong đó phần xác định tương ứng xác định sự tương ứng giữa tập hợp điều kiện sử dụng và điều kiện canh tác và kết quả, dựa trên thông tin thứ nhất, thông tin thứ hai và thông tin thứ ba của mỗi người trồng và khi phân chấp nhận chỉ định chấp nhận chỉ định kết quả, phần dẫn xuất điều kiện dẫn xuất điều kiện sử dụng tương ứng với điều kiện canh tác được thể hiện bằng thông tin thứ ba của người trồng đã thực hiện chỉ định kết quả và cũng tương ứng với kết quả được chỉ định, dựa trên sự tương ứng.

Cấu hình ở trên giúp có thể dẫn xuất điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano tương ứng với kết quả được chỉ định bởi người trồng trong khi điều kiện canh tác khác với điều kiện sử dụng được xem xét.

Tốt hơn nữa là, thiết bị hỗ trợ canh tác của sáng chế còn bao gồm phần thu thập thông tin thứ tư được định cấu hình để thu được thông tin thứ tư liên quan đến tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ trong thời kỳ canh tác cho mỗi người trồng, trong đó phần xác định tương ứng xác định sự tương ứng sơ cấp giữa tập hợp điều kiện sử dụng và điều kiện canh tác, và tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ trong thời kỳ canh tác, dựa trên thông tin thứ nhất, thông tin thứ ba và thông tin thứ tư của mỗi người trồng, và sự tương ứng thứ cấp giữa tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ trong thời kỳ canh tác và kết quả dựa trên thông tin thứ hai và thông tin thứ tư của mỗi người trồng, do đó xác định sự tương ứng bao gồm cả sự tương ứng sơ cấp và sự tương ứng thứ cấp.

Với cấu hình ở trên, sự tương ứng sơ cấp giữa tập hợp điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano và điều kiện canh tác, và tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ trong thời kỳ canh tác và sự tương ứng thứ cấp giữa tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ trong thời kỳ canh tác và kết quả canh tác được xác định. Điều này giúp có thể xác định rõ ràng sự tương ứng giữa mỗi yếu tố ảnh hưởng đến kết quả canh tác và kết quả canh tác; do đó, cũng làm cho điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano được dẫn xuất dựa trên sự tương ứng, điều kiện phù hợp hơn được dẫn xuất.

Trong thiết bị hỗ trợ canh tác của sáng chế, tốt hơn là, thông tin thứ tư bao gồm

ít nhất một trong các thông tin thể hiện giá trị đặc trưng của cây trồng mùa vụ được đo bằng cảm biến tại địa điểm canh tác cây trồng mùa vụ, thông tin thể hiện giá trị đặc trưng của phần được lấy đi đo so với phần được lấy từ cây trồng mùa vụ, thông tin ngôn ngữ thể hiện tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ được diễn đạt bởi người trồng và thông tin hình ảnh của cây trồng mùa vụ.

Với cấu hình ở trên, thông tin thứ tư có thể được thu thập thông qua các con đường thu thập khác nhau.

Trong thiết bị hỗ trợ canh tác của sáng chế, tốt hơn là, phần thu thập thông tin thứ tư thu thập thông tin thứ tư nhiều lần ở các thời điểm thu thập khác nhau trong suốt thời kỳ canh tác trong đó cùng người trồng canh tác cùng loại cây trồng mùa vụ, và phần xác định sự tương ứng xác định sự tương ứng sơ cấp giữa tập hợp điều kiện sử dụng và điều kiện canh tác, và sự thay đổi theo thời gian của tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ được xác định dựa trên thông tin thứ tư thu thập nhiều lần trong suốt thời kỳ canh tác và sự tương ứng thứ cấp giữa sự thay đổi theo thời gian và kết quả.

Cấu hình ở trên giúp có thể xác định được sự tương ứng giữa sự thay đổi theo thời gian của tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ trong suốt thời kỳ canh tác và kết quả canh tác cuối cùng của cây trồng mùa vụ.

Tốt hơn là, thiết bị hỗ trợ canh tác của sáng chế còn bao gồm: phần dự đoán kết quả được định cấu hình để dự đoán kết quả của cây trồng mùa vụ được canh tác bởi người trồng chủ thể dựa trên thông tin thứ tư liên quan đến cây trồng mùa vụ được canh tác bởi người trồng chủ thể và sự tương ứng thứ cấp; và phần tạo cảnh báo được định cấu hình để tạo ra cảnh báo cho người trồng chủ thể khi nội dung của kết quả được dự đoán bởi phần dự đoán kết quả không đáp ứng tiêu chuẩn đã được thiết lập trước.

Cấu hình ở trên giúp có thể dự đoán rằng cách thức canh tác hiện tại sẽ không dẫn đến nội dung kết quả canh tác tốt hơn và khiến người trồng chú ý ứng phó với kết quả dự đoán, do đó hỗ trợ người trồng để người trồng có thể canh tác cây trồng mùa vụ thích hợp hơn.

Trong thiết bị hỗ trợ canh tác của sáng chế, tốt hơn là, phần chấp nhận chỉ định chấp nhận chỉ định kết quả bằng cách nhận dữ liệu thể hiện kết quả được chỉ định bởi người trồng bằng cách sử dụng thiết bị đầu cuối giao tiếp và được gửi từ thiết bị đầu cuối giao tiếp vận hành bởi người trồng và thiết bị hỗ trợ canh tác còn bao gồm phần

xuất ra điều kiện được định cấu hình để xuất ra điều kiện sử dụng được dẫn xuất bởi phân dẫn xuất điều kiện đến thiết bị đầu cuối giao tiếp.

Cấu hình ở trên cho phép người trồng chỉ định kết quả canh tác với thiết bị đầu cuối giao tiếp của người trồng và kiểm tra điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano tương ứng với kết quả được chỉ định với thiết bị đầu cuối giao tiếp của người trồng.

Trong thiết bị hỗ trợ canh tác của sáng chế, tốt hơn nữa là, phân xuất ra điều kiện sẽ gửi dữ liệu được sử dụng để trình bày, cho người trồng, điều kiện sử dụng được dẫn xuất bởi phân dẫn xuất điều kiện và nội dung của kết quả thu được trong điều kiện sử dụng được dẫn xuất bởi phân dẫn xuất điều kiện, đến thiết bị đầu cuối giao tiếp.

Cấu hình ở trên cho phép người trồng kiểm tra, cùng với điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano tương ứng với kết quả được chỉ định, nội dung của kết quả thu được trong điều kiện sử dụng, do đó canh tác phù hợp hơn đối với cây trồng mùa vụ (trong khi vẫn dự kiến nội dung kết quả canh tác).

Trong thiết bị hỗ trợ canh tác của sáng chế, tốt hơn là, phần chấp nhận chỉ định chấp nhận chỉ định kết quả bằng cách thu thập thông tin ngôn ngữ thể hiện kết quả được chỉ định bởi người trồng.

Cấu hình ở trên giúp có thể chấp nhận chỉ định kết quả canh tác bằng cách thu thập thông tin ngôn ngữ thể hiện kết quả.

Để đạt được mục tiêu nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp hỗ trợ canh tác hỗ trợ canh tác cây trồng mùa vụ sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano, phương pháp bao gồm: bước thu thập, bởi máy tính, thông tin thứ nhất liên quan đến điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano cho mỗi người trồng cây trồng mùa vụ; bước thu thập, bởi máy tính, thông tin thứ hai liên quan đến kết quả canh tác cho mỗi người trồng; bước xác định, bởi máy tính, sự tương ứng giữa điều kiện sử dụng và kết quả dựa trên thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai của mỗi người trồng; bước chấp nhận, bởi máy tính, chỉ định kết quả; và bước dẫn xuất, bởi máy tính, điều kiện sử dụng tương ứng với kết quả được chỉ định dựa trên sự tương ứng.

Cấu hình ở trên giúp có thể hỗ trợ người trồng để người trồng có thể canh tác cây trồng mùa vụ sử dụng hiệu quả nước chứa bọt khí cỡ nano.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế giúp có thể đề xuất thiết bị hỗ trợ canh tác và phương pháp hỗ trợ

canh tác có khả năng hỗ trợ người trồng để người trồng có thể canh tác cây trồng mùa vụ sử dụng hiệu quả nước chứa bọt khí cỡ nano.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ khái niệm thiết bị tạo nước chứa bọt khí cỡ nano.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện cấu hình của hệ thống hỗ trợ canh tác.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện cấu hình của thiết bị hỗ trợ canh tác từ khía cạnh chức năng.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện luồng hỗ trợ canh tác (phần 1).

Fig.5 là hình vẽ thể hiện luồng hỗ trợ canh tác (phần 2).

Fig.6 là hình vẽ thể hiện đồ thị được tham chiếu để mô tả quy trình dẫn xuất giá trị điều chỉnh điều kiện tối ưu có tính đến trọng số của mỗi kết quả trong nhiều kết quả canh tác được chỉ định.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện ví dụ về màn hình chỉ định kết quả.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện ví dụ về màn hình trình bày kế hoạch.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện thiết bị hỗ trợ canh tác theo sự sửa đổi.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế được mô tả dưới đây bằng cách tham chiếu đến phương án được ưu tiên (sau đây được gọi là "phương án") được minh họa trong các hình vẽ kèm theo.

Lưu ý rằng phương án là phương án cụ thể được sử dụng để mô tả sáng chế một cách rõ ràng, và sáng chế không bị giới hạn bởi phương án này. Nói cách khác, sáng chế có thể được sửa đổi hoặc cải tiến mà không rời khỏi phạm vi và ý tưởng của sáng chế, và rõ ràng là, sáng chế bao gồm các nội dung tương đương.

Các ví dụ về màn hình (cụ thể là màn hình được thể hiện trên các hình Fig.7 và Fig.8) được mô tả dưới đây chỉ là các ví dụ, và thiết kế và cấu hình của màn hình, nội dung hiển thị và các yếu tố khác có thể được thiết kế và thay đổi tự do theo sở thích của người dùng, đặc điểm kỹ thuật của màn hình và tương tự.

Trong phần mô tả này, thuật ngữ "thiết bị" bao gồm một thiết bị có thể được coi như bộ phận với các thành phần của nó được lưu trữ trong vỏ bọc và thuật ngữ này cũng có thể bao gồm một thiết bị với các bộ phận của nó được bố trí tách rời theo cách độc lập nhưng được coi là như một bộ phận vì các thành phần phối hợp với nhau để đạt được mục đích cụ thể.

Thuật ngữ "cây trồng mùa vụ" có thể bao gồm một cây trồng mùa vụ được canh tác hoặc nhiều cây trồng mùa vụ cùng một giống được canh tác ở cùng địa điểm và

trong cùng khoảng thời gian; trong sáng chế, từ sau đây thuật ngữ được hiểu như vậy trừ khi có lưu ý khác.

Về canh tác cây trồng mùa vụ sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano

Để mô tả thiết bị hỗ trợ canh tác theo phương án, sự canh tác cây trồng mùa vụ sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano được mô tả. Người trồng là mục tiêu hỗ trợ của thiết bị hỗ trợ canh tác theo phương án canh tác cây trồng mùa vụ sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano.

Thuật ngữ "nước chứa bọt khí cỡ nano" dùng để chỉ nước có chứa các bọt khí có đường kính nhỏ hơn 1 μm , chính xác hơn là, nước trong đó bọt khí cỡ nano được kết hợp vào. Cụm từ "nước trong đó bọt khí cỡ nano được kết hợp vào" đề cập đến, ví dụ, nước mà bọt khí cỡ nano đã được kết hợp nhân tạo vào bằng thiết bị tạo nước chứa bọt khí cỡ nano 100 sẽ được mô tả sau, và nước chắc chắn có chứa các bọt khí cỡ nano do các thuộc tính ban đầu của nó hoặc tương tự như vậy được loại trừ khỏi "nước trong đó bọt khí cỡ nano được kết hợp vào." Nước (nước chưa được xử lý) được sử dụng để tạo ra nước chứa bọt khí cỡ nano không có giới hạn cụ thể và việc sử dụng có thể được thực hiện với, ví dụ, nước mưa, nước máy, nước giếng, nước bề mặt, nước nông nghiệp và nước cất.

Nước chứa bọt khí cỡ nano được biết đến là mang lại hiệu quả thuận lợi trong canh tác cây trồng mùa vụ, chẳng hạn như thúc đẩy sự tăng trưởng của cây trồng mùa vụ và giảm thiểu hư hại của cây trồng mùa vụ do dịch bệnh hoặc sâu bệnh gây ra, và được sử dụng với mục đích thu được những hiệu quả như vậy.

Các phương pháp ví dụ để tạo ra nước chứa bọt khí cỡ nano bao gồm phương pháp trộn tĩnh, phương pháp venturi, phương pháp tạo bọt, phương pháp ngưng tụ hơi, phương pháp siêu âm, phương pháp dòng xoáy, phương pháp hòa tan chịu áp và phương pháp lỗ mịn. Trong khi có thể sử dụng bất kỳ phương pháp tạo ra nào trong số đó, nhưng theo phương án, người trồng U sử dụng thiết bị tạo nước chứa bọt khí cỡ nano 100 để tạo ra các bọt khí cỡ nano trong nước chưa được xử lý bằng phương pháp hòa tan chịu áp.

Fig.1 là hình vẽ khái niệm thiết bị tạo nước chứa bọt khí cỡ nano 100. Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị tạo nước chứa bọt khí cỡ nano 100 bao gồm bộ xả chất lỏng 110 xả nước, thiết bị kết hợp khí 120 có tác dụng điều áp khí và kết hợp khí vào nước được xả từ bộ xả chất lỏng 110 và bộ tạo bọt khí siêu mịn 130 cho phép nước

có khí kết hợp trong đó đi qua bên trong bộ tạo bọt khí siêu mịn 130 để tạo ra bọt khí siêu mịn trong nước.

Bộ xả chất lỏng 110 ví dụ là bơm hút và xả nước chưa được xử lý. Thiết bị kết hợp khí 120 bao gồm bình 121 trong đó khí nén được chứa và thân thiết bị kết hợp khí 122 về cơ bản là hình trụ. Nước được xả từ bộ xả chất lỏng 110 chảy vào bên trong thân thiết bị kết hợp khí 122, và khí nén trong bình 121 tiếp tục được đưa vào bên trong thân thiết bị kết hợp khí 122. Do đó, nước kết hợp khí được tạo ra trong thân thiết bị kết hợp khí 122.

Loại khí nén không bị giới hạn cụ thể nhưng tốt hơn là khí không phải hydro theo quan điểm về sự tồn tại lâu dài trong nước. Các ví dụ cụ thể về khí bao gồm không khí, oxy, nitơ, flo, khí cacbon đioxit và ozon

Bộ tạo bọt khí siêu mịn 130 tạo ra các bọt khí cỡ nano trong nước kết hợp khí chảy bên trong nó và cụ thể là vòi tạo bọt khí cỡ nano áp dụng kết cấu được mô tả trong JP 2018-15715 A. Nước chứa bọt khí cỡ nano được tạo ra trong vòi này được phun ra từ đầu mút của vòi, sau đó chảy ra thiết bị tạo nước chứa bọt khí cỡ nano 100, và được phân phối đến điểm đến cụ thể thông qua kênh dòng chảy không được thể hiện.

Như được mô tả ở trên, giữa bộ xả chất lỏng 110 và bộ tạo bọt khí siêu mịn 130 trong thiết bị tạo nước chứa bọt khí cỡ nano 100, thiết bị kết hợp khí 120 kết hợp khí nén vào nước (nước chưa được xử lý) đang ở tình trạng có điều áp và chảy về phía bộ tạo bọt khí siêu mịn 130. Do cấu hình này, các khuyết tật như sự tạo bọt có thể xảy ra khi khí kết hợp vào nước ở phía đầu vào (phía hút) của bộ xả chất lỏng 110 có thể tránh được. Bên cạnh đó, vì khí nén (cụ thể là khí tăng áp) được kết hợp vào nước, nên khí có thể được kết hợp vào nước chống lại áp suất nước tại nơi khí được kết hợp. Do đó, khí có thể được kết hợp một cách thích hợp vào nước mà đặc biệt không tạo ra áp suất âm tại nơi khí được kết hợp.

Kênh dòng chảy của nước chứa bọt khí cỡ nano có thể là kênh chỉ mở rộng về phía đích đến của nước chứa bọt khí cỡ nano (cụ thể là kênh một đường) hoặc kênh được phân nhánh thành hai đường, một trong số đó đóng vai trò là đường trở lại bộ xả chất lỏng 110 (cụ thể là, kênh dòng chảy để sử dụng lưu thông). Bộ xả chất lỏng 110 có thể được kết nối trực tiếp với kênh dòng chảy (nước chưa được xử lý) chảy từ nguồn nước, và hoặc là, bể chứa nước hoặc bể trữ nước có thể được đặt giữa kênh

dòng chảy nước chưa được xử lý và bộ xả chất lỏng 110.

Chế độ sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano không bị giới hạn cụ thể, và một ví dụ của nó là chế độ mà nước chứa bọt khí cỡ nano được phun (hoặc tưới trong trường hợp canh tác đất bằng dung dịch dinh dưỡng). Trong trường hợp này, nước chứa bọt khí cỡ nano có thể được phun lên toàn bộ hoặc một phần của cây trồng mùa vụ, hoặc có thể được phun lên đất nơi cây trồng mùa vụ được trồng. Các ví dụ về các chế độ khác áp dụng nước chứa bọt khí cỡ nano bao gồm chế độ mà dung dịch nuôi cấy được tạo ra sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano được cung cấp, chế độ mà phân bón được lên men sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano được phun vào đất, chế độ mà phân bón lỏng được pha loãng với nước chứa bọt khí cỡ nano được đổ hoặc bón lên cây trồng mùa vụ và chế độ mà hóa chất nông nghiệp pha loãng với nước chứa bọt khí cỡ nano được phun.

Tổng quan về hệ thống hỗ trợ canh tác

Tiếp theo, hệ thống hỗ trợ canh tác (sau đây được gọi là "hệ thống hỗ trợ canh tác S") bao gồm thiết bị hỗ trợ canh tác theo phương án được mô tả liên quan đến Fig.2. Fig.2 là hình vẽ thể hiện cấu hình của hệ thống hỗ trợ canh tác S.

Hệ thống hỗ trợ canh tác S là hệ thống được sử dụng để hỗ trợ người trồng U canh tác cây trồng mùa vụ bằng cách sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano. Đối với người trồng U, về cơ bản là dự kiến chỉ một người duy nhất; tuy nhiên, một nhóm hoặc một tổ chức bao gồm nhiều người có thể được coi là người trồng U, và hoặc là, một làng hoặc một cộng đồng có thể được bao gồm trong người trồng U. Giới hạn có thể được thiết lập đối với người trồng U là mục tiêu hỗ trợ, và ví dụ, người trồng U có thể được giới hạn là người sử dụng thiết bị tạo nước chứa bọt khí cỡ nano 100 ở trên. Hoặc là, không có giới hạn nào có thể được thiết lập đối với người trồng U là mục tiêu hỗ trợ.

Như được thể hiện trên Fig.2, hệ thống hỗ trợ canh tác S bao gồm thiết bị hỗ trợ canh tác (sau đây gọi là "thiết bị hỗ trợ canh tác 10") và các thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của các người trồng U. Thiết bị hỗ trợ canh tác 10 là máy tính chủ (một ví dụ về máy tính) được vận hành bởi công ty cung cấp dịch vụ cung cấp dịch vụ hỗ trợ canh tác và có khả năng giao tiếp với các thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của người trồng U thông qua Internet hoặc mạng giao tiếp di động. Mỗi thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 là thiết bị mà người trồng liên kết U vận hành để sử dụng dịch vụ hỗ trợ canh tác và được

cấu thành từ bất kỳ máy tính cá nhân nào, thiết bị đầu cuối loại máy tính bảng, điện thoại thông minh, điện thoại di động và các thiết bị khác có chức năng giao tiếp.

Thiết bị hỗ trợ canh tác 10 thu thập thông tin canh tác trong quá khứ và thông tin canh tác hiện tại cho mỗi người trồng, lưu trữ thông tin canh tác đã thu thập cùng với thông tin nhận dạng (ví dụ, ID người dùng) của người trồng và tích lũy thông tin dưới dạng cơ sở dữ liệu. Đối với một người trồng các loại cây trồng mùa vụ khác nhau, thông tin canh tác được thu thập cho từng loại cây trồng mùa vụ, được lưu trữ cùng với thông tin nhận dạng (ví dụ, mã phân loại) của loại cây trồng mùa vụ, và được tích lũy. Ở đây, thuật ngữ "loại" là một khái niệm bao hàm tên của đối tượng (tên của loại) là sự phân loại lớn và giống là sự phân loại nhỏ.

Theo phương án, thông tin canh tác bao gồm thông tin thứ nhất liên quan đến điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano, thông tin thứ hai liên quan đến kết quả canh tác, thông tin thứ ba liên quan đến điều kiện canh tác hơn là điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano và thông tin thứ tư thể hiện tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ trong suốt thời kỳ canh tác.

Thông tin thứ nhất là thông tin thể hiện ít nhất một trong số, ví dụ, thời gian sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano, lượng sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano cho mỗi lần sử dụng, tần suất sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano, số lượng bọt khí có trong nước chứa bọt khí cỡ nano trên một đơn vị thể tích, kích thước hạt của bọt khí (chính xác hơn là, kích thước hạt theo phương thức), loại khí tạo thành bọt khí, thế zeta của bọt khí, điều kiện vận hành của thiết bị tạo nước chứa bọt khí cỡ nano 100 (ví dụ, áp suất của khí nén sẽ được kết hợp vào nước bởi thiết bị kết hợp khí 120, và áp suất cung cấp cho nước chứa bọt khí cỡ nano), trạng thái và giá trị đặc trưng của nước chưa được xử lý của nước chứa bọt khí cỡ nano (ví dụ, nhiệt độ của nước chưa được xử lý, giá trị pH, nồng độ oxy hòa tan, độ dẫn điện, nhu cầu oxy sinh hóa, nhu cầu oxy hóa học, lượng chất rắn lơ lửng, thế oxy hóa khử, tổng lượng nitơ, tổng lượng photpho, lượng kẽm).

Thông tin (ví dụ, nhiệt độ của nước chứa bọt khí cỡ nano và tỷ lệ pha loãng khi phân bón lỏng hoặc hóa chất nông nghiệp được pha loãng với nước chứa bọt khí cỡ nano) ngoài các mục nêu trên có thể được đưa vào thông tin thứ nhất miễn là liên quan đến điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano.

Thông tin thứ hai là thông tin thể hiện ít nhất một trong những thông tin, ví dụ,

thuộc tính của sản phẩm thu hoạch của cây trồng mùa vụ; sản lượng của sản phẩm thu hoạch; thời gian thu hoạch của sản phẩm thu hoạch; và tình trạng của các phần khác với sản phẩm thu hoạch trên cây trồng mùa vụ.

Các thuộc tính ở đây đề cập đến chất lượng, kích thước, chiều dài, trọng lượng, độ cứng, sự hiện diện hoặc không hiện diện của hư hại gây ra bởi dịch bệnh hoặc sâu bệnh gây ra và tương tự của sản phẩm thu hoạch. Chất lượng bao gồm chất lượng được đánh giá dựa trên hình thức bên ngoài, chẳng hạn như hình dạng, màu sắc, độ bóng và sự hiện diện hoặc không hiện diện của khuyết tật, chất lượng được đánh giá dựa trên các thành phần chứa, chẳng hạn như hàm lượng đường (độ chín) và độ axit, và chất lượng được đánh giá dựa trên cảm giác của con người, chẳng hạn như kết cấu và độ ngon.

Các ví dụ về tình trạng của các phần ngoài sản phẩm thu hoạch bao gồm chiều cao, mức độ héo, sự hiện diện hoặc không hiện diện của hư hại gây ra bởi dịch bệnh hoặc sâu bệnh, và tương tự của phần thân; số lượng, hình dạng, kích thước, mức độ héo, hàm lượng nước, sự hiện diện hoặc không hiện diện của hư hại gây ra bởi dịch bệnh hoặc sâu bệnh và tương tự của lá; chiều cao, độ dày, số lượng cành, mức độ héo, sự hiện diện hoặc không hiện diện của hư hại gây ra bởi dịch bệnh hoặc sâu bệnh và tương tự của thân cây; mức độ ra rễ, mức độ thối rễ, và tương tự.

Thông tin (ví dụ, loại phân bón được sử dụng trong canh tác, hoặc lượng giảm hóa chất nông nghiệp) ngoài các mục đã nêu ở trên có thể được đưa vào thông tin thứ hai, miễn là liên quan đến kết quả canh tác.

Thông tin thứ ba thể hiện, ví dụ, các chi tiết cụ thể, các giá trị số hoặc tương tự về điều kiện canh tác ảnh hưởng đến việc canh tác cây trồng mùa vụ ngoại trừ nước chứa bọt khí cỡ nano trong thời kỳ canh tác. Thông tin thứ ba bao gồm, ví dụ, khu vực canh tác cây trồng mùa vụ, khí hậu, lượng mưa và lượng chiếu nắng của khu vực canh tác, nhiệt độ không khí, nhiệt độ tại điểm trồng, độ ẩm, sự thiếu ẩm, thời vụ canh tác, phương pháp canh tác, loại phân bón và hóa chất nông nghiệp sử dụng trong canh tác, tần suất sử dụng phân bón và hóa chất nông nghiệp, diện tích canh tác, số lượng cây trồng mùa vụ trên một đơn vị diện tích (mật độ), tình trạng đất hoặc môi trường canh tác (cụ thể là nhiệt độ trong đất, hàm lượng nước, độ pH, độ dẫn điện, lượng nitơ, lượng nitơ nitrat, lượng nitơ amoniac, lượng axit photphoric, lượng kali, lượng vôi, lượng magie, tỷ lệ vôi/magie, tỷ lệ magie/kali và tương tự), tình trạng nước sử dụng

trong trường hợp nuôi cấy thủy canh (cụ thể là nhiệt độ nước, độ pH, độ dẫn điện, lượng oxy hòa tan và tương tự), tình trạng của dung dịch dinh dưỡng và dung dịch chất thải trong trường hợp nuôi cấy bằng dung dịch dinh dưỡng (cụ thể là nhiệt độ dung dịch, độ pH, độ dẫn điện, lượng oxy hòa tan, và tương tự), và môi trường trong nhà kính trong trường hợp canh tác trong nhà kính (cụ thể là nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ khí cacbon đioxit, và tương tự).

Thông tin (ví dụ, trình độ của người trồng) ngoài các mục nêu trên có thể được đưa vào thông tin thứ ba miễn là liên quan đến điều kiện canh tác ảnh hưởng đến việc canh tác cây trồng mùa vụ.

Thông tin thứ tư bao gồm giá trị số, ngôn ngữ (văn bản) hoặc thông tin hình ảnh thể hiện tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ giữa thời kỳ canh tác. Các ví dụ về tình trạng tăng trưởng được thể hiện bằng thông tin thứ tư bao gồm hình dạng, hình dạng bên ngoài, kích thước, sự hiện diện hoặc không hiện diện của độ bóng và mức độ màu sắc của từng phần của cây trồng mùa vụ trong thời kỳ canh tác, sự hiện diện hoặc không hiện diện của hư hại gây ra bởi dịch bệnh hoặc sâu bệnh và mức độ hư hại, mức độ héo, mức độ thối rữa, mức độ bén rễ, sự hiện diện hoặc không hiện diện của hoa và số lượng hoa nở, số lá, chiều cao của cây, chiều cao của phần thân hoặc thân cây, sự hiện diện hoặc không hiện diện của quả và số lượng quả, hàm lượng nước và hàm lượng thành phần của phần cụ thể (ví dụ, lá) trong cây trồng mùa vụ, lượng thoát hơi nước, lượng quang hợp, phản ứng với môi trường thời tiết, và tương tự.

Thông tin thứ tư thể hiện tình trạng tăng trưởng (ví dụ, tình trạng quản lý việc bón phân chẳng hạn như mức độ hiệu quả của phân bón và hóa chất nông nghiệp) ngoài các mục nêu trên có thể được thu thập miễn là thông tin thể hiện tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ giữa thời kỳ canh tác.

Trong khi theo phương án, bốn loại thông tin ở trên được thu thập dưới dạng thông tin canh tác, nó là đủ nếu có ít nhất thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai được thu thập, còn thông tin còn lại không cần thu thập. Ngoài bốn loại thông tin ở trên, thông tin về kiến thức nông nghiệp cơ bản (bao gồm cả giải thích về các thuật ngữ nông nghiệp) và thông tin về lịch sử xảy ra các sự kiện bất thường bao gồm các sự cố máy móc.

Thiết bị hỗ trợ canh tác 10 thực hiện học máy sử dụng thông tin canh tác tích lũy và xây dựng mô hình toán học thể hiện sự tương ứng giữa điều kiện thực hiện canh

tác và kết quả canh tác (sau đây được gọi là "mô hình hỗ trợ canh tác"). Điều kiện thực hiện canh tác ở đây bao gồm điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano và điều kiện canh tác ngoài điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano (sau đây được gọi đơn giản là "điều kiện canh tác"). Các ví dụ về điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano bao gồm, như đã mô tả ở trên, thời gian sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano, lượng sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano cho mỗi lần sử dụng, tần suất sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano, số lượng bọt khí có trong nước chứa bọt khí cỡ nano trên một đơn vị thể tích, kích thước hạt của bọt khí, loại khí tạo thành bọt khí, thế zeta của bọt khí, các điều kiện vận hành của thiết bị tạo nước chứa bọt khí cỡ nano 100, nhiệt độ của nước chứa bọt khí cỡ nano và tỷ lệ pha loãng khi pha loãng phân bón lỏng hoặc hóa chất nông nghiệp với nước chứa bọt khí cỡ nano.

Thiết bị hỗ trợ canh tác 10 có thể dự đoán nội dung của kết quả canh tác sẽ đạt được trong điều kiện thực hiện canh tác nhất định và dẫn xuất điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano cho phép kết quả canh tác nhất định có nội dung tốt nhất, bằng cách sử dụng mô hình hỗ trợ canh tác. "Nội dung của kết quả canh tác" đề cập đến tình trạng, giá trị số, ấn tượng của người trồng U, đánh giá mà người đưa ra yêu cầu (ví dụ, người tiêu dùng và người buôn bán) đối với sản phẩm thu hoạch hoặc tương tự đạt được như là kết quả cuối cùng của việc canh tác cây trồng mùa vụ.

Người trồng U có thể sử dụng các chức năng ở trên bao gồm trong thiết bị hỗ trợ canh tác 10 thông qua thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của người trồng. Cụ thể hơn, trong canh tác cây trồng mùa vụ A, khi một người trồng U chỉ định kết quả (ví dụ, sản lượng) mà người trồng coi trọng trong việc canh tác đó, thì dữ liệu thể hiện kết quả chỉ định sẽ được gửi đến thiết bị hỗ trợ canh tác 10 từ thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của một người trồng U. Khi nhận được dữ liệu, thiết bị hỗ trợ canh tác 10 áp dụng mô hình hỗ trợ canh tác để dẫn xuất điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano cho phép kết quả được chỉ định bởi một người trồng U có hàm lượng thích hợp nhất (ví dụ, tối đa hóa sản lượng). Điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano được dẫn xuất tại thời điểm này tương ứng với loại cây trồng mùa vụ A được canh tác bởi một người trồng U trồng và điều kiện canh tác được áp dụng trong việc canh tác.

Sau đó, thiết bị hỗ trợ canh tác 10 chuyển đổi điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano được dẫn xuất và nội dung của kết quả canh tác dự kiến sẽ thu được khi điều kiện sử dụng đó được thông qua thành dữ liệu và xuất ra dữ liệu cho một người

trồng U. Bằng cách giải nén dữ liệu xuất ra từ thiết bị hỗ trợ canh tác 10 trong thiết bị đầu cuối giao tiếp 50, người trồng U có thể kiểm tra điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano được dẫn xuất bởi thiết bị hỗ trợ canh tác 10 cùng với nội dung của kết quả canh tác dự kiến thu được trong điều kiện đó.

Hơn nữa, trong phương án, thiết bị hỗ trợ canh tác 10 có thể dự đoán nội dung của kết quả canh tác trong trường hợp một người trồng U tiếp tục canh tác trong khi duy trì điều kiện thực hiện canh tác được sử dụng ở giữa thời kỳ canh tác mà không có bất kỳ sửa đổi nào, bằng cách sử dụng mô hình hỗ trợ canh tác. Hơn nữa, khi nội dung dự đoán không đáp ứng tiêu chuẩn đã được thiết lập trước (ví dụ, khi nội dung dự đoán của kết quả canh tác được chỉ định bởi một người trồng U là không thuận lợi), thiết bị hỗ trợ canh tác 10 sẽ thực hiện hoạt động cảnh báo thông qua thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của một người trồng U để thông báo điều đó. Điều này có thể thúc đẩy người trồng U xem xét lại điều kiện thực hiện canh tác và tương tự.

Hoạt động cảnh báo là hoạt động hiển thị màn hình cảnh báo trong thiết bị đầu cuối giao tiếp 50, tạo ra âm thanh cảnh báo hoặc sự rung trong thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 hoặc làm cho đèn phát sáng gắn trong thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 phát ra ánh sáng.

Cấu hình của thiết bị hỗ trợ canh tác

Tiếp theo, cấu hình của thiết bị hỗ trợ canh tác 10 được mô tả.

Thiết bị hỗ trợ canh tác 10 được cấu thành từ máy tính chủ như đã mô tả ở trên. Số lượng máy tính chủ cấu thành thiết bị hỗ trợ canh tác 10 có thể là một hoặc nhiều máy. Máy tính chủ cấu thành thiết bị hỗ trợ canh tác 10 có cấu hình phần cứng tương tự như máy tính chủ thông thường và bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU), bộ nhớ, bộ lưu trữ như ổ đĩa cứng, giao diện giao tiếp, thiết bị đầu vào như chuột và bàn phím, và các thiết bị đầu ra như màn hình và máy in. Máy tính chủ cấu thành thiết bị hỗ trợ canh tác 10 lưu trữ chương trình máy tính dùng để thực hiện các chức năng của thiết bị hỗ trợ canh tác 10.

Trong phương án, máy tính chủ cấu thành thiết bị hỗ trợ canh tác 10 là thiết bị trí tuệ tăng cường (augmented intelligence, AI) và tạo thành "hệ thống điện toán nhận thức" có thể hiểu và học ngôn ngữ tự nhiên và hỗ trợ con người ra quyết định; ví dụ điển hình của nó là nền tảng Internet Vạn Vật (Internet of Things, IoT) dựa trên Watson (nhãn hiệu) của IBM.

Thiết bị hỗ trợ canh tác 10 giao tiếp với thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của mỗi người trồng U thông qua mạng. Thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 có chương trình ứng dụng được cài đặt trong đó cho phép sử dụng dịch vụ hỗ trợ canh tác và khi chương trình ứng dụng được kích hoạt, giao diện người dùng đồ họa (graphical user interface, GUI) được xác định trước sẽ xuất hiện trên màn hình thiết bị đầu cuối. Dự định của người trồng U được nhập thông qua GUI và dữ liệu đầu vào được gửi đến thiết bị hỗ trợ canh tác 10 từ thiết bị đầu cuối giao tiếp 50. Thiết bị hỗ trợ canh tác 10 cũng có thể thu thập thông tin canh tác của mỗi người trồng U thông qua giao tiếp với thiết bị đầu cuối giao tiếp liên quan 50.

Thiết bị hỗ trợ canh tác 10 có thể thu thập thông tin canh tác từ các thiết bị khác ngoài thiết bị đầu cuối giao tiếp 50, chẳng hạn như cảm biến và camera được bố trí tại địa điểm canh tác (ví dụ, trong khu vực nông nghiệp hoặc nhà kính) bởi người trồng U, thiết bị giao tiếp dữ liệu được xây dựng trong thiết bị tạo nước chứa bọt khí cỡ nano 100 được sử dụng bởi người trồng U, máy tính chủ do văn phòng chính phủ như cơ quan khí tượng quản lý để cung cấp dữ liệu, máy tính chủ web được quản lý bởi nhà cung cấp nội dung web mà người trồng U sử dụng.

Thiết bị hỗ trợ canh tác 10 có cơ sở dữ liệu 11 về thông tin canh tác đã thu thập cho mỗi người trồng (xem Fig.2). Trong phương án này, cơ sở dữ liệu 11 được lưu trữ trong bộ lưu trữ được tích hợp trong thiết bị hỗ trợ canh tác 10, sáng chế không bị giới hạn ở đó và cơ sở dữ liệu 11 có thể được lưu trữ trong bộ lưu trữ ngoài được cung cấp cho thiết bị hỗ trợ canh tác 10 hoặc máy chủ cơ sở dữ liệu được kết nối với thiết bị hỗ trợ canh tác 10 qua mạng.

Cấu hình của thiết bị hỗ trợ canh tác 10 được mô tả lại từ khía cạnh chức năng. Như được hiển thị trên Fig.3, thiết bị hỗ trợ canh tác 10 bao gồm phần thu thập thông tin thứ nhất 21, phần thu thập thông tin thứ hai 22, phần thu thập thông tin thứ ba 23, phần thu thập thông tin thứ tư 24, phần lưu trữ thông tin 25, phần xác định tương ứng 26, phần chấp nhận chỉ định 27, phần dẫn xuất điều kiện 28, phần xuất ra điều kiện 29, phần dự đoán kết quả 30 và phần tạo cảnh báo 31. Các phần chức năng này được thực hiện nhờ sự phối hợp của thiết bị phần cứng nói trên của máy tính chủ cấu thành thiết bị hỗ trợ canh tác 10 và phần mềm (chương trình máy tính) được lưu trữ trong máy tính chủ.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện cấu hình của thiết bị hỗ trợ canh tác 10 từ khía cạnh

chức năng

Phần thu thập thông tin thứ nhất 21 về thông tin canh tác, thông tin thứ nhất liên quan đến điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano cho mỗi người trồng, và trong trường hợp người trồng U trồng nhiều loại cây trồng mùa vụ, thu thập thông tin thứ nhất cho từng loại. Theo phương án này, ít nhất một thông tin (A1) thể hiện điều kiện được thiết lập bởi người trồng U để sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano, thông tin (A2) thể hiện giá trị đặc trưng của nước chứa bọt khí cỡ nano (cụ thể là kích thước hạt, số lượng và thế zeta của bọt khí, và tương tự) được đo bằng thiết bị đo lường và tương tự trong quá trình sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano và thông tin (A3) thể hiện giá trị quản lý vận hành được đăng ký trong thiết bị tạo nước chứa bọt khí cỡ nano 100, được thu thập dưới dạng thông tin thứ nhất.

Thông tin (A1) là thông tin về, ví dụ, thời gian sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano và lượng và tần suất sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano. Thông tin (A1) có thể được thu thập theo cách sau: Thông tin thu được trong trao đổi với người trồng U hoặc bằng các phương tiện khác được nhập qua thiết bị đầu vào của thiết bị hỗ trợ canh tác 10, hoặc thông tin được nhập bởi người trồng U qua thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 được chuyển đổi thành dữ liệu và gửi đến thiết bị hỗ trợ canh tác 10. Ngoài ra, thông tin ngôn ngữ thu được bằng cách áp dụng kỹ thuật nhận dạng giọng nói đã biết đối với âm thanh được tạo ra khi người trồng U nói về điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano có thể được chuyển đổi thành dữ liệu và được thu thập dưới dạng dữ liệu văn bản. Ngoài ra theo cách khác, bài viết của người trồng U về điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano đã được viết trên trang web xác định trước (ví dụ, trang đăng bài như dịch vụ mạng xã hội (social networking service, SNS)) có thể được trích xuất từ trang web và chuyển đổi thành dữ liệu, do đó thu thập thông tin (A1).

Thông tin (A2) là thông tin, ví dụ, số lượng, kích thước hạt và thế zeta của các bọt khí chứa trong nước chứa bọt khí cỡ nano. Thông tin (A2) có thể được thu thập theo cách sau: Thông tin về kết quả đo được người trồng U được nhập vào thiết bị đầu cuối giao tiếp 50, được chuyển đổi thành dữ liệu và gửi đến thiết bị hỗ trợ canh tác 10 hoặc kết quả đo được gửi trực tiếp từ thiết bị đo lường có chức năng giao tiếp tới thiết bị hỗ trợ canh tác 10. Đối với thiết bị đo kích thước hạt (kích thước hạt theo phương thức) và số lượng bọt khí có trong nước chứa bọt khí cỡ nano, có thể sử dụng thiết bị đo lường đã biết, ví dụ, hệ thống phân tích hạt cỡ nano của dòng NanoSight (do

NanoSight Ltd. sản xuất). Đối với thiết bị đo thể zeta của bột khí, có thể sử dụng thiết bị đo lường đã biết, ví dụ, ZetaView (MicrotracBEL Corp.) là có thể dùng.

Thông tin (A3) là thông tin, ví dụ, về các điều kiện hoạt động của thiết bị tạo nước chứa bột khí cỡ nano 100. Thông tin (A3) có thể được lấy theo cách sau: Dữ liệu thể hiện giá trị quản lý vận hành được gửi từ thiết bị giao tiếp được tích hợp trong thiết bị tạo nước chứa bột khí cỡ nano 100 đến thiết bị hỗ trợ canh tác 10 hoặc thông tin thể hiện giá trị quản lý vận hành thu được bằng cách hỏi nhà sản xuất thiết bị.

Thông tin từ (A1) đến (A3) có thể bao gồm không chỉ thông tin thể hiện các điều kiện mà theo đó thu được một kết quả tốt mà còn là thông tin về các điều kiện mà theo đó việc canh tác thất bại.

Phần thu thập thông tin thứ hai 22 thu thập, về thông tin canh tác, thông tin thứ hai liên quan đến kết quả canh tác của mỗi người trồng và trong trường hợp người trồng U trồng nhiều loại cây trồng mùa vụ, thu được thông tin thứ hai cho từng loại. Thông tin thứ hai được cung cấp từ người trồng sau khi kết thúc canh tác (cụ thể là, sau khi sản phẩm được thu hoạch). Theo sáng chế, ít nhất một thông tin (B1) thể hiện giá trị đặc trưng của cây trồng mùa vụ được đo bằng cảm biến tại địa điểm canh tác cây trồng mùa vụ, thông tin (B2) thể hiện giá trị đặc trưng của phần được lấy đi đo so với phần được lấy từ cây trồng mùa vụ, thông tin ngôn ngữ (B3) thể hiện nội dung kết quả canh tác được diễn đạt bởi người trồng U, và thông tin hình ảnh (B4) được thu thập là thông tin thứ hai.

Thông tin (B1) thể hiện kết quả đo lường thu được bằng cách đo tự động giá trị đặc trưng (cụ thể là, màu sắc, kích thước, số lượng và tương tự) của cây trồng mùa vụ bằng cảm biến khi việc canh tác kết thúc. Thông tin (B1) có thể được thu thập theo cách sau: Khi chính cảm biến có chức năng giao tiếp, kết quả đo sẽ được gửi từ cảm biến đến thiết bị hỗ trợ canh tác 10 hoặc thông tin về kết quả đo được nhập vào thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 bởi người trồng U, được chuyển đổi thành dữ liệu và gửi đến thiết bị hỗ trợ canh tác 10.

Thông tin (B2) thể hiện kết quả đo thu được bằng cách lấy một phần của cây trồng mùa vụ như là phần thu khi việc canh tác kết thúc và sau đó đo thủ công giá trị đặc trưng (cụ thể là, hàm lượng đường, hàm lượng độ ẩm, mức độ xuất hiện của hư hại do dịch bệnh hoặc sâu bệnh, và tương tự) của phần thu. Thông tin (B2) có thể được lấy theo cách sau: Thông tin về kết quả đo được người trồng U nhập vào thiết bị đầu cuối

giao tiếp 50, được chuyển đổi thành dữ liệu và gửi đến thiết bị hỗ trợ canh tác 10 hoặc kết quả đo được gửi trực tiếp từ thiết bị đo lường có chức năng giao tiếp tới thiết bị hỗ trợ canh tác 10.

Thông tin ngôn ngữ (B3) là thông tin thể hiện ấn tượng của người trồng U và tương tự về kết quả canh tác. Thông tin ngôn ngữ (B3) có thể được thu thập theo cách sau: thông tin ngôn ngữ thu được bằng cách áp dụng một kỹ thuật nhận dạng giọng nói đã biết đối với âm thanh giọng nói của người trồng U được chuyển đổi thành dữ liệu và thu được dưới dạng dữ liệu văn bản. Ngoài ra, người trồng U có thể nhập văn bản vào thiết bị đầu cuối giao tiếp 50, văn bản này sau đó được chuyển đổi thành dữ liệu và được gửi đến thiết bị hỗ trợ canh tác 10, do đó thu thập thông tin ngôn ngữ (B3). Vẫn có thể áp dụng các phương pháp thay thế, như sau: Mỗi người trồng U được yêu cầu viết ấn tượng của người trồng về kết quả canh tác dưới dạng báo cáo và nội dung của báo cáo được nhập thông qua thiết bị đầu vào của thiết bị hỗ trợ canh tác 10, hoặc báo cáo được đọc bằng máy quét hoặc tương tự và được chuyển đổi sang dữ liệu văn bản bằng phương tiện, ví dụ, kỹ thuật nhận dạng ký tự quang học (optical character recognition, OCR). Ngoài ra, bài viết của người trồng U về kết quả canh tác đã được viết trên trang web xác định trước (ví dụ, trang đăng bài như SNS) có thể được trích xuất từ trang web và chuyển đổi thành dữ liệu, do đó thu thập thông tin ngôn ngữ (B3). Thông tin ngôn ngữ (B3) có thể bao gồm không chỉ thông tin tích cực liên quan đến kết quả tốt (ví dụ thành công) mà còn cả thông tin tiêu cực liên quan đến kết quả thu được khi canh tác thất bại (ví dụ thất bại).

Thông tin hình ảnh (B4) là hình ảnh của sản phẩm thu hoạch hoặc phần ngoài sản phẩm thu hoạch trên cây trồng mùa vụ hoặc trong trường hợp cây trồng mùa vụ bị hư hại do dịch bệnh hoặc sâu bệnh hoặc rối loạn sinh lý, hình ảnh thể hiện mức độ của hư hại. Thông tin hình ảnh (B4) có thể được thu thập bằng cách gửi dữ liệu của hình ảnh được chụp bằng camera đến thiết bị hỗ trợ canh tác 10.

Trong khi theo phương án, thông tin thứ hai là thông tin về kết quả canh tác tại thời điểm việc canh tác kết thúc hoặc tại thời điểm thu hoạch, sáng chế không bị giới hạn ở đó và thông tin thứ hai có thể là thông tin về kết quả trong quá trình canh tác, ví dụ, có thể bao gồm thông tin về tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ ngay trước khi thu hoạch (cụ thể là, thông tin tương đương với thông tin thứ tư sẽ được mô tả sau).

Phân thu thập thông tin thứ ba 23 thu thập, về thông tin canh tác, thông tin thứ ba liên quan đến điều kiện canh tác của mỗi người trồng, và trong trường hợp người trồng U canh tác nhiều loại cây trồng mùa vụ, thu được thông tin thứ ba cho từng loại. Theo phương án, ít nhất một trong số thông tin (C1) được sử dụng để xác định môi trường canh tác, thông tin (C2) thể hiện giá trị điều kiện được đo bằng cảm biến tại địa điểm canh tác của cây trồng mùa vụ và thông tin (C3) thể hiện tập hợp điều kiện canh tác được thiết lập bởi người trồng U được thu thập như là thông tin thứ ba.

Thông tin (C1) là thông tin về, ví dụ, vị trí, khí hậu, thời tiết, lượng mưa và lượng chiếu nắng của địa điểm canh tác. Thông tin (C1) có thể được thu thập bằng cách nhận thông tin (ví dụ, thông tin vị trí hoặc thông tin thời gian) được gửi từ thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của người trồng U hoặc truy cập vào máy tính chủ hoặc cơ sở dữ liệu công cộng được sử dụng cho mục đích cung cấp dữ liệu và được quản lý bởi văn phòng chính phủ.

Thông tin (C2) thể hiện kết quả đo thu được khi cảm biến tự động đo đối tượng đo (cụ thể là, nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ cacbon đioxit, độ pH, độ dẫn điện, lượng oxy hòa tan, hoặc tương tự) tại một địa điểm canh tác trong thời kỳ canh tác. Thông tin (C2) có thể được lấy theo cách sau: Khi chính cảm biến có chức năng giao tiếp, kết quả đo sẽ được gửi từ cảm biến đến thiết bị hỗ trợ canh tác 10 hoặc thông tin về kết quả đo được nhập vào thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 bởi người trồng U, được chuyển đổi thành dữ liệu và gửi đến thiết bị hỗ trợ canh tác 10.

Thông tin (C3) là thông tin về, ví dụ, thời vụ canh tác, phương pháp canh tác, các loại phân bón và hóa chất nông nghiệp được sử dụng trong quá trình canh tác cũng như tần suất sử dụng chúng, khu vực canh tác, và tương tự. Thông tin (C3) có thể được thu thập theo cách sau: Thông tin thu được trong trao đổi với người trồng U hoặc bằng các phương tiện khác được nhập qua thiết bị đầu vào của thiết bị hỗ trợ canh tác 10, hoặc thông tin được nhập bởi người trồng U qua thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 được chuyển đổi thành dữ liệu và gửi đến thiết bị hỗ trợ canh tác 10. Ngoài ra, thông tin ngôn ngữ thu được bằng cách áp dụng kỹ thuật nhận dạng giọng nói đã biết đối với âm thanh được tạo ra khi người trồng U nói về điều kiện canh tác có thể được chuyển đổi thành dữ liệu và được thu thập dưới dạng dữ liệu văn bản.

Thông tin từ (C1) đến (C3) có thể bao gồm không chỉ thông tin thể hiện điều kiện mà theo đó đạt được kết quả tốt mà còn là thông tin về điều kiện mà quá trình

canh tác thất bại.

Phần thu thập thông tin thứ tư 24 thu thập, về thông tin canh tác, thông tin thứ tư liên quan đến tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ trong suốt thời kỳ canh tác cho mỗi người trồng và trong trường hợp người trồng U trồng nhiều loại cây trồng mùa vụ, thu thập thông tin thứ tư cho mỗi loại. Trong phương án, thông tin thứ tư bao gồm ít nhất một thông tin (D1) thể hiện giá trị đặc trưng của cây trồng mùa vụ được đo bằng cảm biến tại địa điểm canh tác của cây trồng mùa vụ, thông tin (D2) thể hiện giá trị đặc trưng của phần đã được lấy đi đo so với phần được lấy từ cây trồng mùa vụ, thông tin ngôn ngữ (D3) thể hiện tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ được diễn đạt bởi người trồng và thông tin hình ảnh của cây trồng mùa vụ (D4).

Nội dung của thông tin (D1) đến (D4) và phương pháp thu thập thông tin giống như đối với thông tin (B1) đến (B4) tương ứng với thông tin thứ hai được mô tả ở trên ngoại trừ thông tin được thu thập ở giữa thời kỳ canh tác, và do đó phần mô tả được bỏ qua.

Trong phương án, phần thu thập thông tin thứ tư 24 thu thập thông tin thứ tư nhiều lần ở các thời điểm thu thập khác nhau trong suốt thời kỳ canh tác trong đó cùng một người trồng U canh tác cùng loại cây trồng mùa vụ. Nói cách khác, thông tin thứ tư thể hiện tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ ở giữa thời kỳ canh tác được thu thập nhiều lần dưới dạng thông tin theo chuỗi thời gian trong một quy trình canh tác cây trồng mùa vụ được thực hiện bởi mỗi người trồng U. Sự thay đổi theo thời gian của tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ mục tiêu có thể được xác định từ nhiều mẫu thông tin thứ tư được thu thập trong cùng thời kỳ canh tác. Tần suất (chu kỳ) thu thập thông tin thứ tư không bị giới hạn cụ thể và có thể được thiết lập như mong muốn.

Phần lưu trữ thông tin 25 lưu trữ các thông tin khác nhau (thông tin canh tác) được thu thập bởi phần thu thập thông tin thứ nhất 21, phần thu thập thông tin thứ hai 22, phần thu thập thông tin thứ ba 23 và phần thu thập thông tin thứ tư 24 cho mỗi người trồng cùng với thông tin nhận dạng của người trồng U và thông tin nhận dạng của loại cây trồng mùa vụ và xây dựng cơ sở dữ liệu 11.

Phần xác định tương ứng 26 xác định sự tương ứng giữa điều kiện thực hiện canh tác và kết quả canh tác bằng cách sử dụng thông tin canh tác (cụ thể là, thông tin thứ nhất đến thứ tư) cho mỗi người trồng được lưu trữ trong phần lưu trữ thông tin 25,

cụ thể hơn là, xây dựng mô hình hỗ trợ canh tác thể hiện sự tương ứng. Phương pháp xác định sự tương ứng (nói cách khác, các quy trình để xây dựng một mô hình hỗ trợ canh tác) được mô tả trong phần sau.

Trong khi theo phương án, sự tương ứng giữa điều kiện thực hiện canh tác và kết quả canh tác được xác định bằng cách sử dụng thông tin thứ nhất đến thứ tư, sự tương ứng có thể được xác định bằng cách sử dụng ít nhất thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai. Ví dụ, chỉ thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai cho mỗi người trồng có thể được sử dụng; trong trường hợp này, phần xác định tương ứng 26 xác định sự tương ứng giữa điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano và kết quả canh tác.

Phần chấp nhận chỉ định 27 chấp nhận chỉ định kết quả canh tác bởi người trồng U. Việc chỉ định kết quả canh tác là hành động của người trồng U để xác định xem kết quả nào người trồng coi trọng trong việc canh tác cây trồng mùa vụ và chỉ định kết quả, và hành động này là bắt buộc để sử dụng dịch vụ hỗ trợ canh tác. Theo phương án này, nhiều kết quả được xác định theo các quan điểm khác nhau (ví dụ, hàm lượng đường và sản lượng của sản phẩm thu hoạch) có thể được chỉ định; trong trường hợp này, phần chấp nhận chỉ định 27 chấp nhận chỉ định mỗi kết quả trong số nhiều kết quả cùng với trọng số được thiết lập cho mỗi kết quả trong số nhiều kết quả. Trọng số ở đây là giá trị số thể hiện mức độ quan trọng mà người trồng U đặt lên kết quả tương ứng với trọng số (cụ thể là mức độ ưu tiên) và theo phương án, việc thiết lập được thực hiện sao cho tổng trọng số của các kết quả là 100.

Phần dẫn xuất điều kiện 28 dẫn xuất điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano được tối ưu hóa dựa trên việc chỉ định kết quả được chấp nhận tại phần chấp nhận chỉ định 27 và sự tương ứng được xác định bởi phần xác định tương ứng phần 26 (nói cách khác, mô hình hỗ trợ canh tác). Cụm từ "điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano được tối ưu hóa" ở đây tham chiếu đến điều kiện sử dụng tương ứng với điều kiện canh tác được chấp nhận bởi người trồng U đã thực hiện việc chỉ định kết quả và cũng tương ứng với kết quả chỉ định. Cụ thể hơn nữa là, phần dẫn xuất điều kiện 28 dẫn xuất điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano cho phép kết quả chỉ định có hàm lượng thuận lợi nhất hoặc điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano cho phép hàm lượng của kết quả chỉ định đáp ứng tiêu chuẩn (ví dụ, tiêu chuẩn được thiết lập về chất lượng) trong điều kiện canh tác được chấp nhận bởi người trồng U đã thực hiện việc chỉ định kết quả.

Khi phần chấp nhận chỉ định 27 chấp nhận chỉ định của nhiều kết quả, phần dẫn xuất điều kiện 28 dẫn xuất điều kiện sử dụng nước chứa bột khí cỡ nano tương ứng với nhiều kết quả được chỉ định, theo cách mà kết quả được thiết lập với trọng số lớn hơn được ưu tiên. Cụm từ "tập hợp kết quả có trọng số lớn hơn được ưu tiên" ở đây đề cập đến, ví dụ, việc đặt tầm quan trọng lên nội dung của tập kết quả có trọng số lớn hơn để kết quả này có thể có nội dung thuận lợi so với tập hợp kết quả có trọng số nhỏ hơn.

Phần xuất ra điều kiện 29 xuất ra điều kiện sử dụng nước chứa bột khí cỡ nano được dẫn xuất bởi phần dẫn xuất điều kiện 28 đến thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của người trồng U đã chỉ định kết quả. Theo phương án, phần xuất ra điều kiện 29 tạo ra dữ liệu được sử dụng để trình bày, cho người trồng U, điều kiện sử dụng nước của hạt nano được dẫn xuất bởi phần dẫn xuất điều kiện 28 và nội dung của kết quả thu được (chính xác hơn là, dự kiến sẽ thu được) trong điều kiện sử dụng đó và gửi dữ liệu đến thiết bị đầu cuối giao tiếp 50.

Phần dự đoán kết quả 30 dự đoán kết quả canh tác cây trồng mùa vụ được canh tác bởi một người trồng U (sau đây gọi là "người trồng chủ thể") dựa trên tình trạng tăng trưởng hiện tại của cây trồng mùa vụ. Để dự đoán kết quả canh tác, việc sử dụng được thực hiện đối với thông tin thể hiện tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ sau khi người trồng chủ thể bắt đầu canh tác (cụ thể là, thông tin thứ tư) và mô hình hỗ trợ canh tác nói trên (chính xác hơn là, mô hình thứ cấp để sẽ được mô tả sau).

Phần tạo cảnh báo 31 đưa ra cảnh báo cho người trồng chủ thể, cụ thể là, tạo ra dữ liệu (sau đây gọi là "dữ liệu tạo cảnh báo") được sử dụng để làm cho thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của người trồng chủ thể tạo ra âm thanh cảnh báo, tạo ra sự rung động, phát ra ánh sáng từ đèn phát sáng, hiển thị màn hình cảnh báo hoặc tương tự, và gửi dữ liệu đến thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của người trồng chủ thể khi nội dung của kết quả canh tác được dự đoán bởi phần dự đoán kết quả 30 không đáp ứng tiêu chuẩn đã được thiết lập trước.

Cụm từ "tiêu chuẩn đã được thiết lập trước" đề cập đến các chi tiết được thiết lập làm tiêu chuẩn cần được đáp ứng theo kết quả canh tác và các ví dụ của nó bao gồm các giá trị giới hạn trên và dưới của hàm lượng đường, độ axit hoặc tương tự của sản phẩm thu hoạch, giá trị giới hạn dưới của sản lượng, hình dạng và kích thước tiêu chuẩn của sản phẩm thu hoạch có thể được vận chuyển được như một sản phẩm thương mại. Bên cạnh đó, các điều kiện khả năng áp dụng về việc xếp loại được thiết

lập cho trái cây có thể được sử dụng làm tiêu chuẩn.

Ví dụ hoạt động của thiết bị hỗ trợ canh tác

Tiếp theo, đối với ví dụ hoạt động của thiết bị hỗ trợ canh tác 10, luồng xử lý được thực hiện bởi máy tính chủ cấu thành thiết bị hỗ trợ canh tác 10 (sau đây gọi là "luồng hỗ trợ canh tác") được mô tả. Phương pháp hỗ trợ canh tác theo sáng chế được áp dụng trong luồng hỗ trợ canh tác và các bước tương ứng (S001 đến S005, S011 đến S014) được mô tả dưới đây tương ứng với các yếu tố cấu thành của phương pháp hỗ trợ canh tác theo sáng chế.

Luồng hỗ trợ canh tác được cấu thành từ luồng trình bày điều kiện được thể hiện trên Fig.4 và luồng dự đoán kết quả được thể hiện trên Fig.5. Luồng trình bày điều kiện thường được thực hiện trong giai đoạn trước trước khi người trồng chủ thể bắt đầu canh tác cây trồng mùa vụ, trong khi luồng dự đoán kết quả thường được thực hiện trong khoảng thời gian mà người trồng chủ thể đang thực hiện việc canh tác cây trồng mùa vụ (cụ thể là, trong thời kỳ canh tác).

Luồng trình bày điều kiện được mô tả. Đầu tiên, máy tính chủ (sau đây gọi đơn giản là "máy tính") cấu thành thiết bị hỗ trợ canh tác 10 thu thập và lưu trữ thông tin canh tác cho mỗi người trồng và xây dựng cơ sở dữ liệu thông tin canh tác (S001). Tức là, trong Bước S001, máy tính thu thập từ thông tin thứ nhất đến thông tin thứ tư của mỗi người trồng theo cách được mô tả ở trên và lưu trữ thông tin đó cùng với thông tin nhận dạng của người trồng liên quan và thông tin nhận dạng của loại cây trồng mùa vụ liên quan. Đối với thông tin thứ tư, thông tin được thu thập nhiều lần ở các thời điểm thu thập khác nhau trong suốt thời kỳ canh tác trong đó cùng một người trồng canh tác cùng loại cây trồng mùa vụ.

Trong thu thập thông tin canh tác (cụ thể là thông tin được cung cấp bởi người trồng U) ở Bước S001, người trồng U là nguồn thông tin không bị giới hạn cụ thể và các ví dụ về thông tin đó có thể bao gồm người mới bắt đầu canh tác cây trồng mùa vụ, không đề cập đến người trồng có kinh nghiệm và một người trồng có tay nghề cao trong canh tác cây trồng mùa vụ. Bằng cách đưa ra phần thưởng cho người trồng U cung cấp thông tin canh tác như sáng kiến để cung cấp thông tin, có thể thu được thông tin canh tác đáng tin cậy hơn và hiệu quả hơn.

Số lượng người trồng U cung cấp thông tin canh tác, cụ thể là, số lượng N mẫu không bị giới hạn cụ thể; nó là đủ nếu số lượng N là một hoặc nhiều hơn nhưng tất

nhiên số lượng N càng nhiều thì càng tốt.

Để đảm bảo lượng thông tin canh tác tích lũy, ví dụ, Bước S001 có thể được thực hiện trong vài tháng hoặc vài năm, sau đó các bước tiếp theo được thực hiện.

Tiếp theo, máy tính xác định sự tương ứng giữa điều kiện thực hiện canh tác và kết quả canh tác bằng cách sử dụng thông tin canh tác tích lũy cho mỗi người trồng (S002). Trong Bước S002, để xác định sự tương ứng, máy tính thực hiện học máy sử dụng thông tin canh tác cho mỗi người trồng và xây dựng mô hình hỗ trợ canh tác là một mô hình toán học thể hiện sự tương ứng.

Học máy nêu trên được mô tả chi tiết. Máy tính thực hiện học máy trong hai giai đoạn. Trong giai đoạn nửa đầu của quá trình học máy (sau đây gọi là "học sơ cấp"), máy tính xác định sự tương ứng sơ cấp giữa điều kiện thực hiện canh tác (cụ thể là, điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano và điều kiện canh tác) và tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ trong suốt thời kỳ canh tác dựa trên thông tin thứ nhất, thông tin thứ ba và thông tin thứ tư cho mỗi người trồng. Cụ thể hơn nữa là, trong phương án, việc học sơ cấp được thực hiện sử dụng thông tin thứ tư đã được thu thập nhiều lần trong suốt thời kỳ canh tác cho một người trồng U (sau đây được gọi là "nhóm các mẫu thông tin thứ tư"). Do đó, mô hình toán học (sau đây gọi là "mô hình chính sơ cấp") thể hiện sự tương ứng sơ cấp giữa sự thay đổi theo thời gian của tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ được xác định dựa trên nhóm các mẫu thông tin thứ tư và điều kiện thực hiện canh tác được xây dựng.

Trong phương pháp học sơ cấp, thông tin thứ nhất, thông tin thứ ba và thông tin thứ tư tốt hơn là được chuyển đổi trước thành dạng vectơ/tensor bằng một phương pháp đã biết, cụ thể là trình bày kiểu mã one-hot, word2vec, phân bố dirichlet tiềm ẩn (latent dirichlet allocation, LDA) hoặc tương tự.

Trong giai đoạn nửa sau của học máy (sau đây gọi là "học thứ cấp"), máy tính xác định sự tương ứng thứ cấp giữa tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ trong thời kỳ canh tác và kết quả canh tác dựa trên thông tin thứ hai và thông tin thứ tư cho mỗi người trồng. Cụ thể hơn nữa là, trong phương án, việc học sơ cấp được thực hiện bằng cách sử dụng nhóm các mẫu thông tin thứ tư. Do đó, một mô hình toán học (sau đây gọi là "mô hình thứ cấp") thể hiện sự tương ứng thứ cấp giữa sự thay đổi theo thời gian của tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ được xác định dựa trên nhóm thông tin thứ tư và kết quả canh tác được xây dựng.

Đối với việc học thứ cấp, thông tin thứ hai cũng được ưu tiên chuyển đổi trước thành dạng vectơ/tensor bằng bất kỳ phương pháp nào được liệt kê ở trên làm ví dụ.

Sau khi hai giai đoạn của học máy ở trên được thực hiện, mô hình sơ cấp và mô hình thứ cấp được xây dựng thông qua việc học sẽ được tích hợp để xây dựng mô hình hỗ trợ canh tác. Nói cách khác, sự tương ứng giữa điều kiện thực hiện canh tác và kết quả canh tác được xác định theo cách bao gồm sự tương ứng sơ cấp và sự tương ứng thứ cấp.

Khi thông tin canh tác được thu thập mới và điều này dẫn đến việc tăng lượng thông tin canh tác tích lũy, tốt hơn là thực hiện lại học máy để tái tạo lại mô hình sơ cấp và mô hình thứ cấp, từ đó cập nhật mô hình hỗ trợ canh tác.

Phương pháp của học máy không bị giới hạn và có thể được áp dụng chẳng hạn như mạng nơ-ron, chính xác hơn là học sâu một cách chính xác, cũng như thuật toán rừng ngẫu nhiên, máy vectơ hỗ trợ, đóng gói, tăng cường và tương tự. Phương pháp xác định sự tương ứng không bị giới hạn đối với học máy và sự phân tích hồi quy tuyến tính tổng quát hoặc khai thác dữ liệu có thể được sử dụng.

Tiếp theo, máy tính chấp nhận chỉ định kết quả canh tác do người trồng chủ thể thực hiện (S003). Cụ thể, người trồng chủ thể chỉ định kết quả canh tác mà người trồng coi trọng trong việc canh tác cây trồng mùa vụ thông qua GUI (cụ thể là, màn hình chỉ định kết quả được hiển thị trên Fig.7) xuất hiện trên màn hình thiết bị đầu cuối của thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của người trồng căn cứ trên sự kích hoạt chương trình ứng dụng dịch vụ hỗ trợ canh tác. Tại thời điểm này, người trồng chủ thể nhập văn bản thể hiện kết quả canh tác mà người trồng coi trọng thông qua bảng điều khiển cảm ứng hoặc nhập một từ thể hiện kết quả canh tác mà người trồng coi trọng bởi đầu vào bằng giọng nói.

Người trồng U có thể nhập kết quả canh tác bằng cách tự do nhập văn bản hoặc chọn một trong số các tùy chọn được thiết lập trước về, ví dụ, sản lượng, số lượng vận chuyển, chất lượng sản phẩm thu hoạch, thời gian thu hoạch, lượng sử dụng hóa chất nông nghiệp hoặc tương tự, mức độ hư hại gây ra bởi dịch bệnh hoặc sâu bệnh, tính ổn định của việc thu hoạch, khả năng bảo quản độ tươi sau khi thu hoạch, lợi nhuận (cụ thể là, các thuộc tính tăng giá trị và giá trị thương mại) và các yếu tố khác. Trong trường hợp văn bản được nhập theo các mục được liệt kê ở trên như là kết quả canh tác, các ví dụ về văn bản bao gồm những nội dung đây.

[Sản lượng] Số lượng lớn hơn (số lượng sản phẩm) được mong muốn; trọng số lớn hơn được mong muốn.

[Số lượng vận chuyển] Mong muốn là đơn giản tăng sản lượng; mong muốn giảm các phế phẩm có chất lượng kém.

[Chất lượng] Hàm lượng đường cao hơn được mong muốn; mong muốn là tạo ra sản phẩm có màu sắc và hình dạng đẹp; mong muốn là tạo ra các sản phẩm có khả năng bảo quản tốt.

[Thời gian thu hoạch] Mong muốn là kéo dài thời gian thu hoạch; sản lượng cao hơn giai đoạn trước đó; điều chỉnh chu kỳ thu hoạch; làm việc hiệu quả hơn.

[Lượng sử dụng hóa chất nông nghiệp, v.v.] Giảm chi phí; công khai độ an toàn, an ninh; tiết kiệm sức lao động và công việc nhẹ nhàng hơn.

[Mức độ hư hại gây ra bởi dịch bệnh hoặc sâu bệnh] Giảm phế phẩm; tiết kiệm sức lao động và công việc nhẹ nhàng hơn.

[Tính ổn định của việc thu hoạch] Tăng sự hài lòng và độ tin cậy của khách hàng; xây dựng thương hiệu vùng sản xuất; tăng năng suất.

[Khả năng bảo quản độ tươi] Thời gian lưu trữ lâu hơn sau khi thu hoạch được mong muốn.

[Thuộc tính tăng giá trị/giá trị thương mại] Sự khác biệt được mong muốn; Mong muốn là bán sản phẩm với giá cao hơn.

Thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của người trồng chủ thể tạo ra dữ liệu thể hiện kết quả canh tác đã nhập và gửi dữ liệu đến máy tính, và máy tính nhận dữ liệu từ thiết bị đầu cuối giao tiếp 50. Vì dữ liệu mà máy tính nhận được từ thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 thể hiện thông tin ngôn ngữ thể hiện kết quả canh tác được chỉ định bởi người trồng U (cụ thể là, người trồng chủ thể) sử dụng thiết bị đầu cuối giao tiếp 50, máy tính nhận dữ liệu (nói cách khác, thu thập thông tin ngôn ngữ) để chấp nhận chỉ định kết quả canh tác.

Theo phương án này, người trồng chủ thể có thể chỉ định nhiều kết quả canh tác từ các quan điểm khác nhau như được thể hiện trên Fig.7, và trong trường hợp này, thiết lập trọng số cho mỗi kết quả như được thể hiện trên hình vẽ. Thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 tạo ra dữ liệu thể hiện nhiều kết quả được chỉ định và các trọng số được thiết lập riêng cho các kết quả tương ứng và gửi dữ liệu đến máy tính. Máy tính nhận dữ liệu từ thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 để từ đó chấp nhận chỉ định mỗi kết quả trong

số nhiều kết quả cùng với trọng số được thiết lập cho mỗi kết quả.

Mặc dù số lượng kết quả canh tác có thể được chỉ định có thể được xác định với số lượng nhất định là một hoặc nhiều hơn, phần mô tả được đưa ra dưới đây là ví dụ về trường hợp hai kết quả canh tác được chỉ định như trong trường hợp của Fig.7 để dễ hiểu hơn.

Sau khi chấp nhận chỉ định kết quả canh tác, máy tính đưa ra điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano được tối ưu hóa cho kết quả được chỉ định (S004). Trong Bước S004, máy tính đọc ra, từ cơ sở dữ liệu, thông tin thứ ba được liên kết với thông tin nhận dạng của người trồng (cụ thể là người trồng chủ thể) đã thực hiện việc chỉ định kết quả canh tác và nhập vào điều kiện canh tác được thể hiện bởi thông tin thứ ba được đọc ra và kết quả canh tác được chỉ định cho mô hình hỗ trợ canh tác dưới dạng các thông số. Do đó, điều kiện sử dụng tương ứng với điều kiện canh tác được người trồng chủ thể áp dụng và cũng tương ứng với kết quả canh tác được chỉ định bởi người trồng chủ thể được dẫn xuất như điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano.

Khi nhiều kết quả dẫn xuất được chỉ định, máy tính dẫn xuất điều kiện sử dụng tương ứng với nhiều kết quả được chỉ định theo cách mà kết quả được thiết lập với trọng số lớn hơn được ưu tiên. Ví dụ, khi "hàm lượng đường của sản phẩm thu hoạch" và "sản lượng" được chỉ định là các kết quả canh tác và trọng số của "hàm lượng đường của sản phẩm thu hoạch" được thiết lập cao hơn "sản lượng", điều kiện sử dụng cho phép sản lượng và hàm lượng đường theo trọng số của chúng thu được được dẫn xuất trong khi "hàm lượng đường của sản phẩm thu hoạch" được coi trọng hơn là "sản lượng".

Phương pháp dẫn xuất điều kiện sử dụng khi trọng số được thiết lập cho mỗi kết quả trong số nhiều kết quả canh tác không bị giới hạn cụ thể và một ví dụ về điều kiện đó được mô tả ngắn gọn dưới đây.

Ví dụ, giả định rằng "hàm lượng đường" và "sản lượng" được chỉ định là các kết quả canh tác và trọng số của chúng w_a và w_b được thiết lập. Giá trị của điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano (ví dụ, lượng sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano, thời gian sử dụng, số lượng bọt khí trong nước chứa bọt khí cỡ nano hoặc tương tự) ảnh hưởng đến cả "hàm lượng đường" và "sản lượng" sau đây được gọi là "giá trị điều chỉnh điều kiện" để thuận tiện.

Khi giá trị điều chỉnh điều kiện tối ưu được dẫn xuất có tính đến trọng số của

các kết quả canh tác được chỉ định, thì sự tương ứng giữa giá trị điều chỉnh điều kiện và mỗi kết quả trong số nhiều kết quả canh tác (cụ thể là, "hàm lượng đường" và "sản lượng") được tham chiếu.

Trong khi sự tương ứng giữa giá trị điều chỉnh điều kiện và kết quả canh tác ban đầu được biểu thị bằng mô hình hỗ trợ canh tác, phần mô tả dưới đây được thực hiện dựa trên tiền đề rằng sự tương ứng ở trên được ước lượng gần đúng bởi các đường cong dự đoán CV1 và CV2 được thể hiện trên Fig.6 để dễ hiểu hơn.

Lưu ý rằng vì phạm vi mà giá trị biểu thị kết quả canh tác có thể thay đổi tùy thuộc vào nội dung của kết quả canh tác, các giá trị dự đoán của kết quả canh tác trong đường cong dự đoán CV1 và CV2 được giả định là đã được chuẩn hóa và ví dụ, được biểu thị bằng phần trăm với giá trị lớn nhất là 100.

Trong khi các đường cong dự đoán CV1 và CV2 có các đường cong hình chuông trên Fig.6, hình dạng của chúng không bị giới hạn cụ thể và các đường cong có thể có hình dạng khác như hình parabol, hình hàm mũ, đường cong hình chữ S như được minh họa bởi đường cong logitic và đường cong Gompertz hoặc các hình dạng khác.

Điểm X cho kết quả canh tác được tính bằng cách tham chiếu các đường cong dự đoán CV1 và CV2 và sử dụng giá trị điều chỉnh điều kiện làm tham số. Khi các giá trị dự đoán của kết quả canh tác trong các đường cong dự đoán CV1 và CV2 với giá trị điều chỉnh điều kiện là P_j được xác định là Q_1 và Q_2 , điểm X được tính theo công thức sau.

$$\text{Điểm X} = Q_1 \times w_a + Q_2 \times w_b$$

Điểm X được tính với giá trị điều chỉnh điều kiện P_j thay đổi, do đó xác định giá trị điều chỉnh điều kiện P_j mà điểm X là giá trị lớn nhất. Do đó, giá trị điều chỉnh điều kiện P_j được xác định là giải pháp tối ưu của giá trị điều chỉnh điều kiện được dẫn xuất có tính đến trọng số của các kết quả canh tác tương ứng được chỉ định.

Quay trở lại phần mô tả về luồng trình bày điều kiện, sau Bước S004, máy tính tạo ra dữ liệu (sau đây gọi là "dữ liệu kế hoạch") được sử dụng để trình bày, cho người trồng chủ thể, điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano và nội dung của kết quả canh tác dự kiến thu được trong điều kiện sử dụng đó, và gửi dữ liệu kế hoạch tới thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của người trồng chủ thể (S005). Khi thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 nhận và giải nén dữ liệu kế hoạch, điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano

được dẫn xuất bởi máy tính sẽ được hiển thị cùng với nội dung dự đoán về kết quả canh tác trong điều kiện sử dụng đó trong GUI (cụ thể là, màn hình trình bày kế hoạch được hiển thị trên Fig.8) trên màn hình thiết bị đầu cuối. Người trồng chủ thể sẽ kiểm tra điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano và kết quả canh tác được hiển thị trên màn hình thiết bị đầu cuối và cân nhắc xem có nên áp dụng điều kiện sử dụng trong canh tác cây trồng mùa vụ hay không.

Máy tính có thể dẫn xuất các điều kiện dự phòng làm điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano trong Bước S004. Các điều kiện dự phòng đa số là nhiều giải pháp được dẫn xuất bởi máy tính dưới dạng điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano được tối ưu hóa, trong khi nội dung của kết quả canh tác thu được trong các điều kiện tương ứng khác nhau. Khi các điều kiện dự phòng được dẫn xuất, máy tính tạo dữ liệu kế hoạch cho từng điều kiện dự phòng và gửi dữ liệu đến thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của người trồng chủ thể trong Bước S005. Trong trường hợp này, người trồng chủ thể có thể kiểm tra mỗi điều kiện trong số nhiều điều kiện dự phòng cùng với nội dung dự đoán kết quả canh tác trong điều kiện liên quan. Điều này cung cấp cho người trồng chủ thể phạm vi lựa chọn rộng hơn về các điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano để áp dụng trong canh tác.

Khi chuỗi các bước trên kết thúc, luồng trình bày điều kiện của luồng hỗ trợ canh tác sẽ kết thúc. Sau đó, người trồng chủ thể bắt đầu trồng cây trồng mùa vụ và trong quá trình canh tác, luồng dự đoán kết quả được thực hiện vào thời điểm thích hợp để thực hiện luồng.

Trong luồng dự đoán kết quả, đầu tiên, máy tính đọc ra nhóm thông tin thứ tư thể hiện sự thay đổi theo thời gian của tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ được canh tác bởi người trồng chủ thể trong khoảng thời gian từ khi bắt đầu canh tác cho đến thời điểm hiện tại, từ cơ sở dữ liệu (S011). Tiếp theo, máy tính dự đoán nội dung của kết quả canh tác đối với cây trồng mùa vụ do người trồng chủ thể trồng dựa trên nhóm đọc ra của các mẫu thông tin thứ tư và mô hình thứ cấp (nghĩa là, sự tương ứng thứ cấp giữa sự thay đổi theo thời gian của trạng thái tăng triển của cây trồng mùa vụ và kết quả canh tác như đã xác định ở Bước S002) được xây dựng trong luồng trình bày điều kiện (S012). Sau đó, máy tính xác định xem nội dung dự đoán của kết quả canh tác có đáp ứng tiêu chuẩn (S013) hay không. Khi máy tính xác định rằng nội dung dự đoán của kết quả canh tác đáp ứng tiêu chuẩn, thì luồng dự đoán kết quả sẽ

kết thúc tại thời điểm đó.

Ngược lại, khi máy tính xác định rằng nội dung dự đoán của kết quả canh tác không đáp ứng tiêu chuẩn, máy tính sẽ đưa ra cảnh báo cho người trồng chủ thể, cụ thể, tạo dữ liệu tạo cảnh báo và gửi dữ liệu đến thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của người trồng chủ thể (S014). Khi nhận được dữ liệu tạo cảnh báo, thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của người trồng chủ thể sẽ tạo ra âm thanh cảnh báo, tạo ra sự rung động, phát ra ánh sáng từ đèn phát sáng, hiển thị màn hình cảnh báo hoặc tương tự. Điều này có thể thu hút sự chú ý của người trồng chủ thể và thúc giục người trồng chủ thể xem xét lại điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano. Mong muốn hơn nữa là, cùng với việc đưa ra cảnh báo, hiển thị điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano để làm cho nội dung của kết quả canh tác tốt hơn nội dung dự đoán của kết quả canh tác như điều kiện được khuyến nghị trên thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của người trồng chủ thể.

Khi cảnh báo được đưa ra, luồng dự đoán kết quả sẽ kết thúc tại thời điểm đó. Sau đó, luồng dự đoán kết quả được lặp lại trong những khoảng thời gian về cơ bản đều đặn trong suốt khoảng thời gian mà người trồng chủ thể canh tác cây trồng mùa vụ.

Hiệu quả của phương án

Trong phương án, như được mô tả ở trên, thông tin canh tác (cụ thể là, thông tin về điều kiện thực hiện canh tác và kết quả canh tác) được thu thập cho mỗi người trồng, được lưu trữ và tích lũy dưới dạng cơ sở dữ liệu. Thông tin canh tác tích lũy được sử dụng làm dữ liệu lớn. Cụ thể, sự tương ứng giữa điều kiện thực hiện canh tác và kết quả canh tác có thể được xác định thông qua học máy sử dụng thông tin canh tác tích lũy được. Điều này làm cho có thể đạt được điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano mà cho phép nội dung của kết quả canh tác mà người trồng coi trọng là điều kiện thuận lợi trong việc canh tác cây trồng mùa vụ sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano.

Có nghĩa là, theo phương án, trực giác và cảm giác của người trồng, thường được coi là kiến thức ngầm (bí quyết), có thể được chuyển thành thông tin (cụ thể là hình ảnh hóa) và được chia sẻ giữa những người trồng trong việc canh tác cây trồng mùa vụ (nông nghiệp) sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano. Hơn nữa, có thể xác định thuật toán cho quá trình ra quyết định của người trồng trong việc sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano bằng cách phân tích thông tin thông qua học máy hoặc các phương

pháp khác, và điều này làm cho có thể trình bày đầy đủ điều kiện cho phép sử dụng hiệu quả nước chứa bọt khí cỡ nano cho người trồng (cụ thể là người trồng có ít kinh nghiệm).

Thông tin canh tác thu được từ người trồng, cụ thể là, dữ liệu lớn bao gồm thông tin ngôn ngữ (cụ thể là, âm thanh của giọng nói, văn bản của báo cáo, bài đăng trên trang web, và tương tự) thể hiện ấn tượng của mỗi người trồng về kết quả canh tác hoặc trạng thái canh tác của cây trồng mùa vụ. Thông tin ngôn ngữ như vậy có lợi và quan trọng để xác định sự tương ứng giữa điều kiện thực hiện canh tác và kết quả canh tác. Do đó, có thể trình bày đầy đủ hơn về điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano cho người trồng.

Các phương án khác

Một phương án cụ thể của thiết bị hỗ trợ canh tác và phương pháp hỗ trợ canh tác theo sáng chế đã được mô tả ở trên; tuy nhiên, phương án nêu trên chỉ là ví dụ, và các phương án khác cũng có thể áp dụng được.

Trong khi ở phương án trên, thiết bị hỗ trợ canh tác 10 được cấu thành từ máy tính chủ, sáng chế không bị giới hạn ở đó và ví dụ, máy tính cá nhân do người trồng U sở hữu có thể cấu thành thiết bị hỗ trợ canh tác 10X như được minh họa trên Fig.9. Nghĩa là, CPU của máy tính cá nhân do người trồng U sở hữu có thể chạy chương trình máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ D để qua đó thực hiện chức năng như thiết bị hỗ trợ canh tác 10X. Trong trường hợp này, thông tin canh tác của mỗi người trồng có thể được tích lũy trong phương tiện lưu trữ D hoặc máy chủ cơ sở dữ liệu trên mạng để cho phép máy tính của người trồng U đọc ra thông tin từ đó và sử dụng thông tin trong học máy.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện thiết bị hỗ trợ canh tác 10X theo sự sửa đổi.

Bên cạnh đó, theo phương án nêu trên, thiết bị hỗ trợ canh tác 10 nhận dữ liệu thể hiện kết quả chỉ định kết quả canh tác được thực hiện bởi người trồng U được gửi từ thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 của người trồng U để chấp nhận chỉ định. Hơn nữa, theo phương án ở trên, để trình bày điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano được dẫn xuất bởi thiết bị hỗ trợ canh tác 10 cho người trồng U, dữ liệu (dữ liệu kế hoạch) được gửi đến thiết bị đầu cuối giao tiếp 50 và điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano được thể hiện bởi dữ liệu được hiển thị trên màn hình thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và ví dụ, kết quả canh tác được chỉ định bởi

người trồng U có thể thu được, ví dụ, thông qua cuộc trò chuyện trong cuộc phỏng vấn, qua điện thoại hoặc fax, hoặc bằng văn bản như thư, và người vận hành thiết bị hỗ trợ canh tác 10 có thể nhập kết quả canh tác thông qua thiết bị đầu vào, do đó chấp nhận chỉ định kết quả canh tác. Điều kiện sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano được dẫn xuất bởi thiết bị hỗ trợ canh tác 10 thu được cũng có thể được trình bày với người trồng U thông qua cuộc trò chuyện trong cuộc phỏng vấn, qua điện thoại hoặc fax, hoặc bằng văn bản, chẳng hạn như thư.

Danh sách ký hiệu chỉ dẫn

- 10, 10X thiết bị hỗ trợ canh tác
- 11 cơ sở dữ liệu
- 21 phần thu thập thông tin thứ nhất
- 22 phần thu thập thông tin thứ hai
- 23 phần thu thập thông tin thứ ba
- 24 phần thu thập thông tin thứ tư
- 25 phần lưu trữ thông tin
- 26 phần xác định tương ứng
- 27 phần chấp nhận chỉ định
- 28 phần dẫn xuất điều kiện
- 29 phần xuất ra điều kiện
- 30 phần dự đoán kết quả
- 31 phần tạo cảnh báo
- 50 thiết bị đầu cuối giao tiếp
- 100 thiết bị tạo nước chứa bọt khí cỡ nano
- 110 bộ xả chất lỏng
- 120 thiết bị kết hợp khí
- 121 bình
- 122 thân thiết bị kết hợp khí
- 130 thiết bị tạo bọt khí siêu mịn
- D phương tiện lưu trữ
- S hệ thống hỗ trợ canh tác
- U người trồng

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị hỗ trợ canh tác hỗ trợ canh tác cây trồng mùa vụ sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano, thiết bị bao gồm:

phần thu thập thông tin thứ nhất được định cấu hình để thu thập thông tin thứ nhất liên quan đến điều kiện sử dụng của nước chứa bọt khí cỡ nano cho mỗi người trồng cây trồng mùa vụ;

phần thu thập thông tin thứ hai được định cấu hình để thu thập thông tin thứ hai liên quan đến kết quả canh tác cho mỗi người trồng;

phần thu thập thông tin thứ ba được định cấu hình để thu thập thông tin thứ ba cho mỗi người trồng, thông tin thứ ba liên quan đến điều kiện canh tác của cây trồng mùa vụ ngoài điều kiện sử dụng;

phần thu thập thông tin thứ tư được định cấu hình để thu thập thông tin thứ tư liên quan đến tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ trong thời kỳ canh tác cho mỗi người trồng;

phần xác định tương ứng được định cấu hình để xác định sự tương ứng giữa điều kiện sử dụng và kết quả dựa trên thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai của mỗi người trồng;

phần chấp nhận chỉ định được định cấu hình để chấp nhận chỉ định kết quả; và

phần dẫn xuất điều kiện được định cấu hình để dẫn xuất điều kiện sử dụng tương ứng với kết quả được chỉ định, dựa trên sự tương ứng,

trong đó phần xác định tương ứng xác định sự tương ứng sơ cấp giữa tập hợp điều kiện sử dụng và điều kiện canh tác, và tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ trong thời kỳ canh tác, dựa trên thông tin thứ nhất, thông tin thứ ba và thông tin thứ tư của mỗi người trồng, và sự tương ứng thứ cấp giữa tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ trong suốt thời kỳ canh tác và kết quả dựa trên thông tin thứ hai và thông tin thứ tư của mỗi người trồng, do đó xác định sự tương ứng bao gồm sự tương ứng sơ cấp và sự tương ứng thứ cấp, và

khi phần chấp nhận chỉ định chấp nhận sự chỉ định kết quả, phần dẫn xuất điều kiện dẫn xuất điều kiện sử dụng tương ứng với điều kiện canh tác được thể hiện bằng thông tin thứ ba của người trồng mà đã thực hiện chỉ định kết quả và cũng tương ứng với kết quả được chỉ định, dựa trên sự tương ứng.

2. Thiết bị hỗ trợ canh tác theo điểm 1,

trong đó phần xác định tương ứng xác định sự tương ứng bằng cách thực hiện học máy sử dụng thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai của mỗi người trồng.

3. Thiết bị hỗ trợ canh tác theo điểm 1 hoặc điểm 2,

trong đó phần chấp nhận chỉ định chấp nhận chỉ định mỗi kết quả trong số nhiều kết quả được thiết lập từ các quan điểm khác nhau, cùng với trọng số được thiết lập cho mỗi kết quả trong số nhiều kết quả, và

phần dẫn xuất điều kiện dẫn xuất điều kiện sử dụng tương ứng với nhiều kết quả được chỉ định, theo cách mà kết quả được thiết lập với trọng số lớn hơn được ưu tiên.

4. Thiết bị hỗ trợ canh tác theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3,

trong đó thông tin thứ nhất là thông tin thể hiện ít nhất một trong các thông tin sau: thời gian sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano; lượng sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano trên mỗi lần sử dụng; tần suất sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano; số lượng bọt khí có trong nước chứa bọt khí cỡ nano trên một đơn vị thể tích; kích thước hạt của các bọt khí; loại khí tạo thành các bọt khí; thế zeta của các bọt khí; điều kiện hoạt động của thiết bị được sử dụng để tạo ra nước chứa bọt khí cỡ nano; và tình trạng và giá trị đặc trưng của nước chưa xử lý của nước chứa bọt khí cỡ nano.

5. Thiết bị hỗ trợ canh tác theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4,

trong đó thông tin thứ hai là thông tin thể hiện ít nhất một trong những thông tin sau: thuộc tính của sản phẩm thu hoạch của cây trồng mùa vụ; sản lượng của sản phẩm thu hoạch; thời gian thu hoạch của sản phẩm thu hoạch; và tình trạng của phần ngoài sản phẩm thu hoạch trên cây trồng mùa vụ.

6. Thiết bị hỗ trợ canh tác theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5,

trong đó thông tin thứ hai bao gồm ít nhất một thông tin thể hiện giá trị đặc trưng của cây trồng mùa vụ được đo bằng cảm biến tại địa điểm canh tác cây trồng mùa vụ, thông tin thể hiện giá trị đặc trưng của phần được lấy đi đo so với phần được lấy từ cây trồng mùa vụ, thông tin ngôn ngữ thể hiện nội dung kết quả được diễn đạt bởi người trồng và thông tin hình ảnh của cây trồng mùa vụ.

7. Thiết bị hỗ trợ canh tác theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6,

trong đó thông tin thứ tư bao gồm ít nhất một thông tin thể hiện giá trị đặc trưng của cây trồng mùa vụ được đo bằng cảm biến tại địa điểm canh tác của cây trồng

mùa vụ, thông tin thể hiện giá trị đặc trưng của phân đã được lấy đi đo so với phân được lấy từ cây trồng mùa vụ, thông tin ngôn ngữ thể hiện tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ được diễn đạt bởi người trồng và thông tin hình ảnh của cây trồng mùa vụ.

8. Thiết bị hỗ trợ canh tác theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7,

trong đó phần thu thập thông tin thứ tư thu thập thông tin thứ tư nhiều lần ở các thời điểm thu thập khác nhau trong suốt thời kỳ canh tác trong đó cùng một người trồng canh tác cùng loại cây trồng mùa vụ, và

phần xác định tương ứng xác định sự tương ứng sơ cấp giữa tập hợp điều kiện sử dụng và điều kiện canh tác, và sự thay đổi theo thời gian của tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ được xác định dựa trên thông tin thứ tư thu được nhiều lần trong suốt thời kỳ canh tác, và sự tương ứng thứ cấp giữa sự thay đổi theo thời gian và kết quả.

9. Thiết bị hỗ trợ canh tác theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, còn bao gồm:

phần dự đoán kết quả được định cấu hình để dự đoán kết quả của cây trồng mùa vụ được canh tác bởi người trồng chủ thể dựa trên thông tin thứ tư liên quan đến cây trồng mùa vụ được canh tác bởi người trồng chủ thể và sự tương ứng thứ cấp; và

phần tạo cảnh báo được định cấu hình để tạo ra cảnh báo cho người trồng chủ thể khi nội dung của kết quả được dự đoán bởi phần dự đoán kết quả không đáp ứng tiêu chuẩn đã được thiết lập trước.

10. Thiết bị hỗ trợ canh tác theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9,

trong đó phần chấp nhận chỉ định chấp nhận chỉ định kết quả bằng cách nhận dữ liệu thể hiện kết quả được chỉ định bởi người trồng bằng cách sử dụng thiết bị đầu cuối giao tiếp và được gửi từ thiết bị đầu cuối giao tiếp được vận hành bởi người trồng,

thiết bị hỗ trợ canh tác còn bao gồm phần xuất ra điều kiện được định cấu hình để xuất ra điều kiện sử dụng được dẫn xuất bởi phần dẫn xuất điều kiện đến thiết bị đầu cuối giao tiếp.

11. Thiết bị hỗ trợ canh tác theo điểm 10,

trong đó phần xuất ra điều kiện gửi dữ liệu được sử dụng để trình bày, cho người trồng, điều kiện sử dụng được dẫn xuất bởi phần dẫn xuất điều kiện và nội dung của kết quả thu được trong điều kiện sử dụng được dẫn xuất bởi phần dẫn xuất điều

kiện, đến thiết bị đầu cuối giao tiếp.

12. Thiết bị hỗ trợ canh tác theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11,

trong đó phân chấp nhận chỉ định chấp nhận chỉ định kết quả bằng cách thu thập thông tin ngôn ngữ thể hiện kết quả được chỉ định bởi người trồng.

13. Phương pháp hỗ trợ canh tác hỗ trợ canh tác cây trồng mùa vụ sử dụng nước chứa bọt khí cỡ nano bằng cách sử dụng máy tính, phương pháp bao gồm:

bước thu thập, bởi máy tính, thông tin thứ nhất liên quan đến điều kiện sử dụng của nước chứa bọt khí cỡ nano cho mỗi người trồng cây trồng mùa vụ;

bước thu thập, bởi máy tính, thông tin thứ hai liên quan đến kết quả canh tác cho mỗi người trồng;

bước thu thập, bởi máy tính, thông tin thứ ba cho mỗi người trồng, thông tin thứ ba liên quan đến điều kiện canh tác của cây trồng mùa vụ ngoài điều kiện sử dụng,

bước thu thập, bởi máy tính, thông tin thứ tư liên quan đến tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ trong thời kỳ canh tác cho mỗi người trồng;

bước xác định, bởi máy tính, sự tương ứng giữa điều kiện sử dụng và kết quả dựa trên thông tin thứ nhất và thông tin thứ hai của mỗi người trồng;

bước chấp nhận, bởi máy tính, chỉ định kết quả; và

bước dẫn xuất, bởi máy tính, điều kiện sử dụng tương ứng với kết quả được chỉ định dựa trên sự tương ứng,

trong đó, trong bước xác định sự tương ứng, máy tính xác định sự tương ứng sơ cấp giữa tập hợp điều kiện sử dụng và điều kiện canh tác, và tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ trong thời kỳ canh tác, dựa trên thông tin thứ nhất, thông tin thứ ba và thông tin thứ tư của mỗi người trồng, và sự tương ứng thứ cấp giữa tình trạng tăng trưởng của cây trồng mùa vụ trong suốt thời kỳ canh tác và kết quả dựa trên thông tin thứ hai và thông tin thứ tư của mỗi người trồng, do đó xác định sự tương ứng bao gồm sự tương ứng sơ cấp và sự tương ứng thứ cấp, và

khi sự chỉ định kết quả được chấp nhận, trong bước dẫn xuất điều kiện sử dụng, máy tính dẫn xuất điều kiện sử dụng tương ứng với điều kiện canh tác được thể hiện bằng thông tin thứ ba của người trồng mà đã thực hiện chỉ định kết quả và cũng tương ứng với kết quả được chỉ định, dựa trên sự tương ứng.

FIG.1

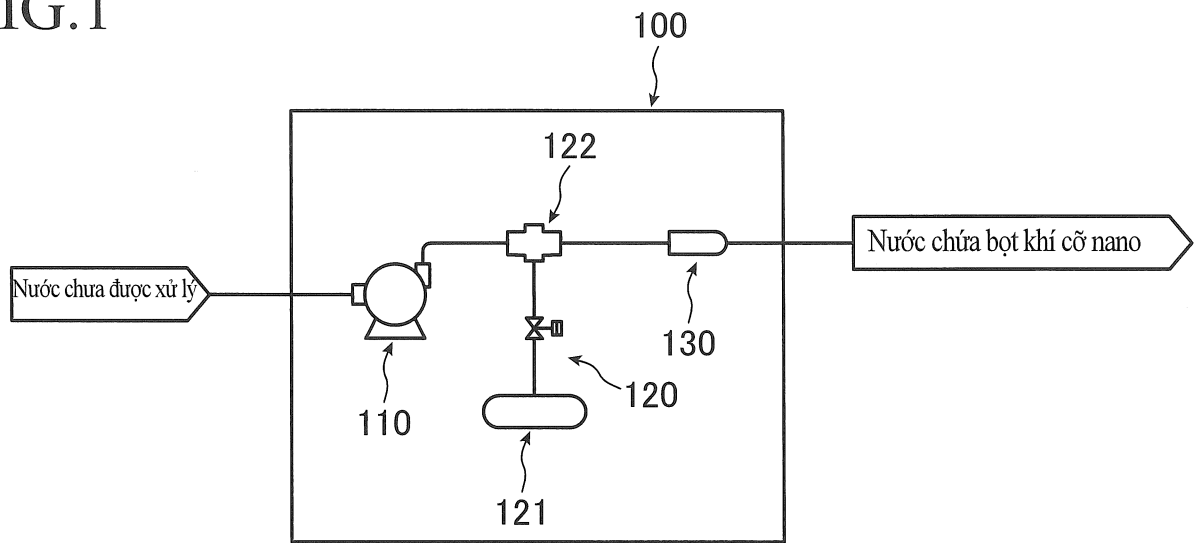


FIG.2

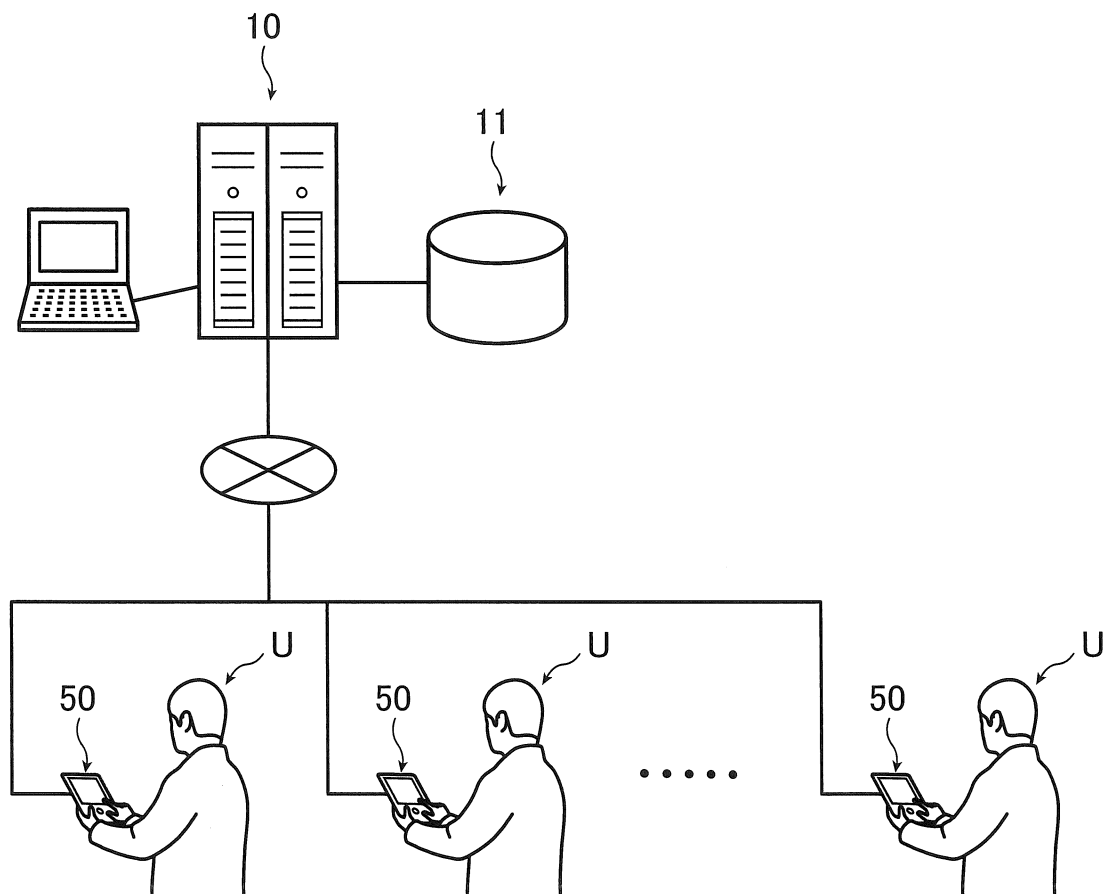


FIG.3

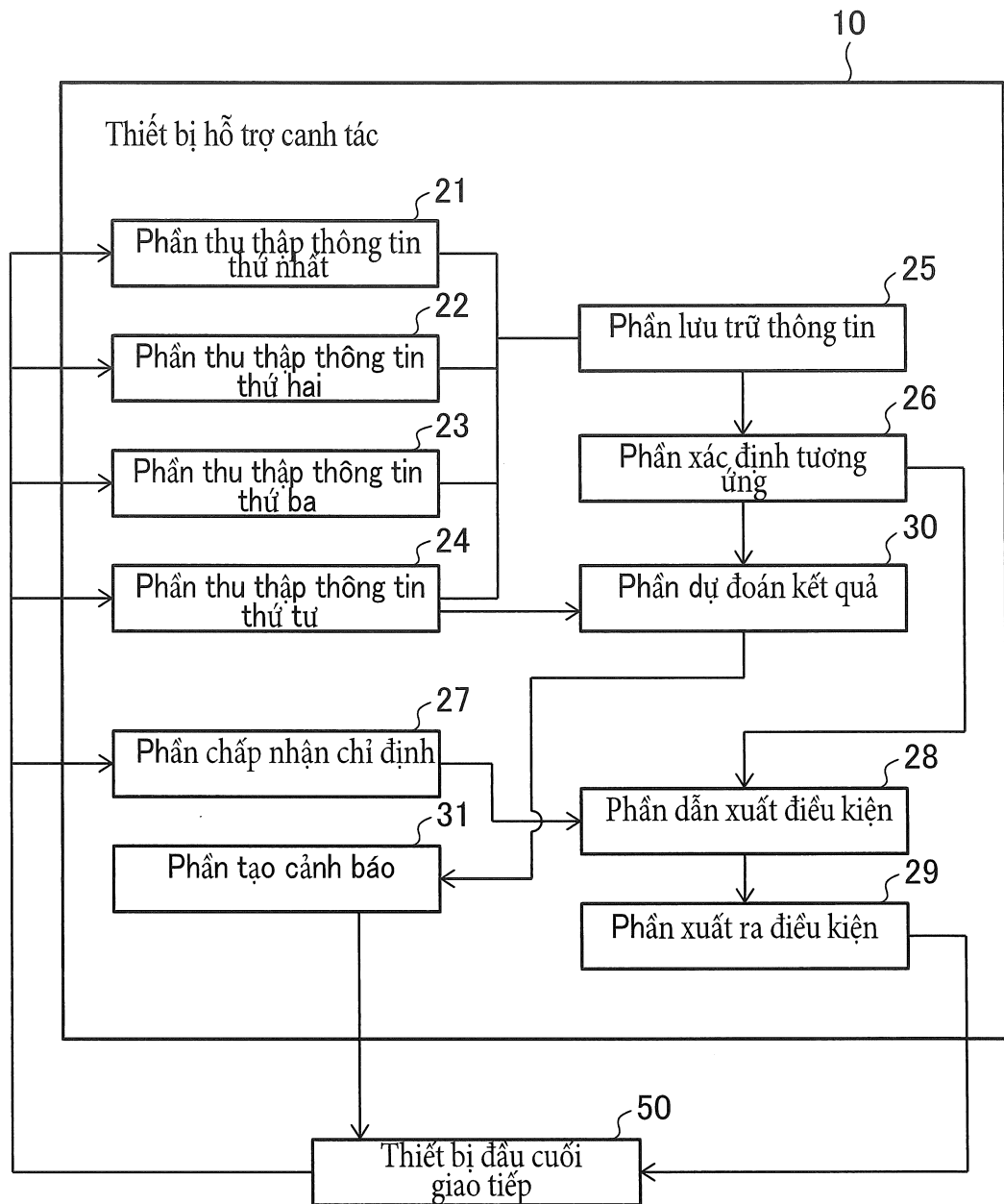


FIG.4

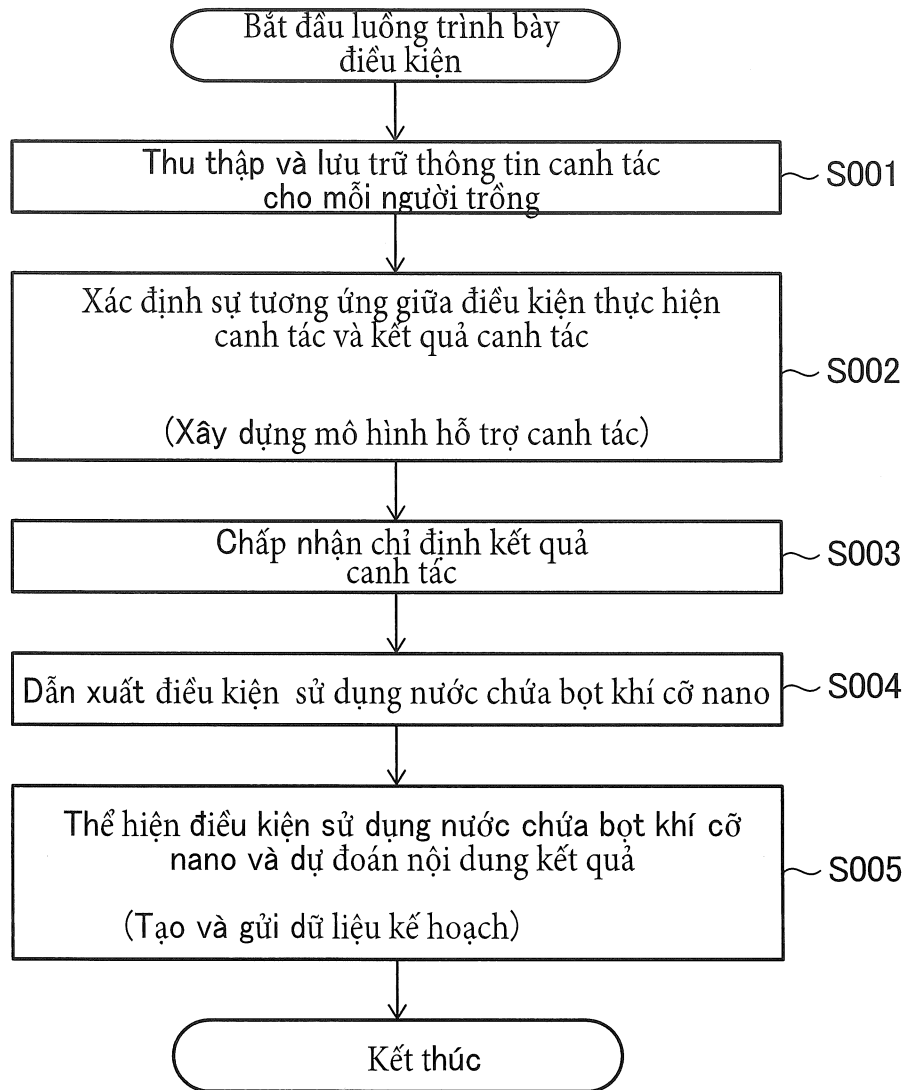


FIG.5

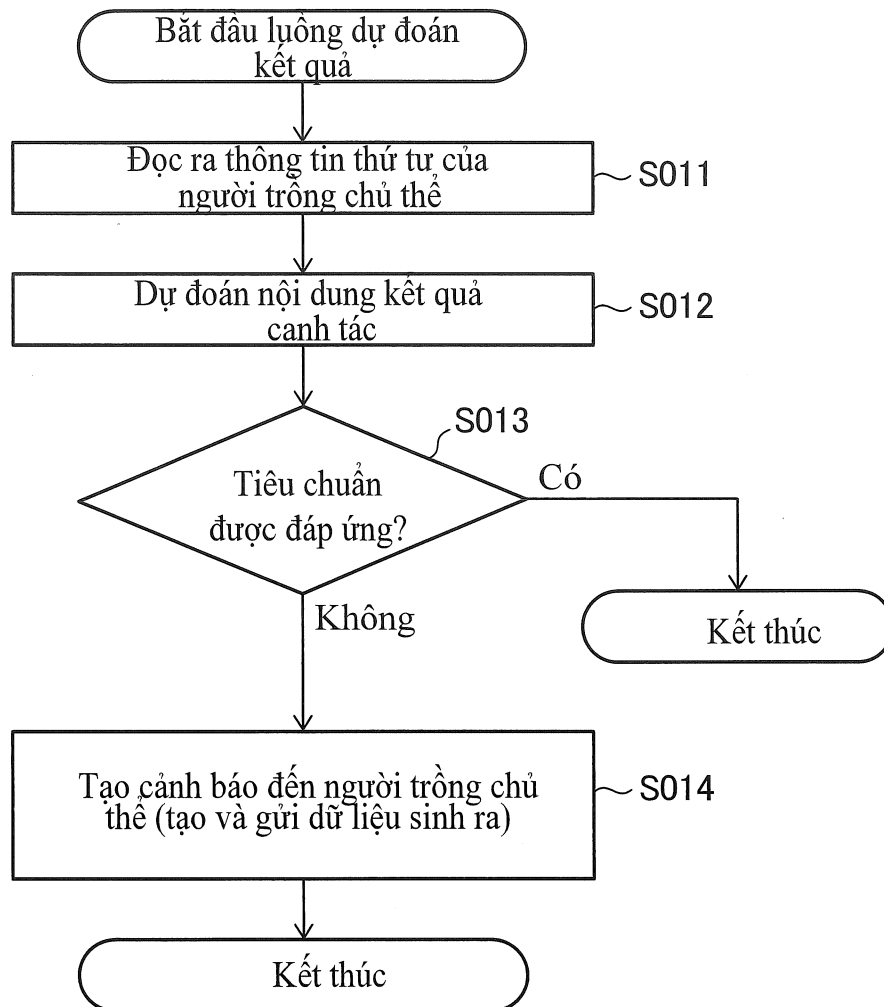


FIG.6

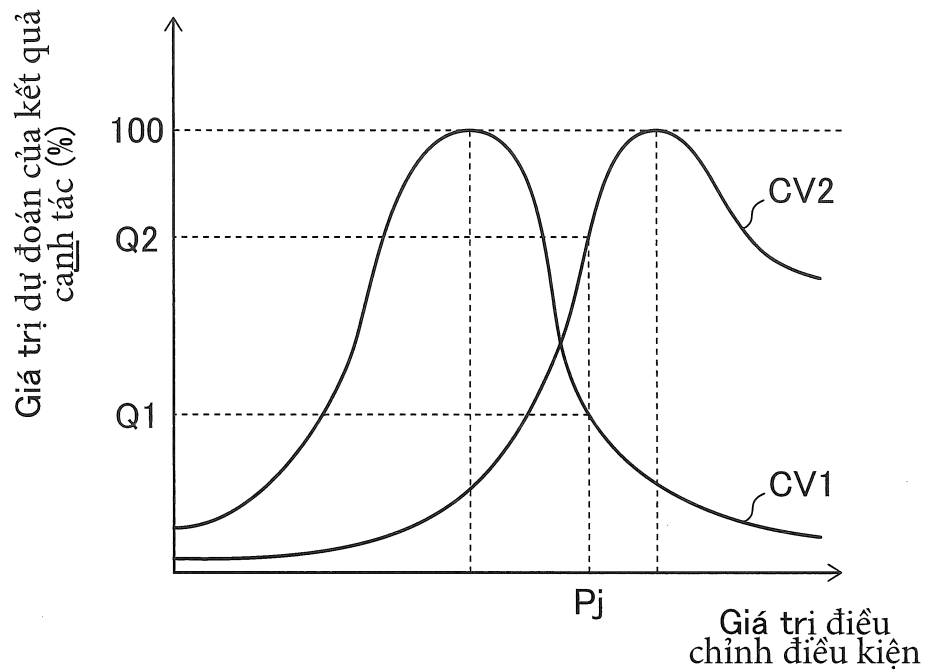


FIG.7

Trả ra kết quả bạn coi trọng và trọng số của nó (nhiều câu trả lời được phép)

Kết quả

Hàm lượng đường
thu hoạch

Tỷ trọng (0~100)

80

Kết quả

Sản lượng

Tỷ trọng (0~100)

20

FIG.8

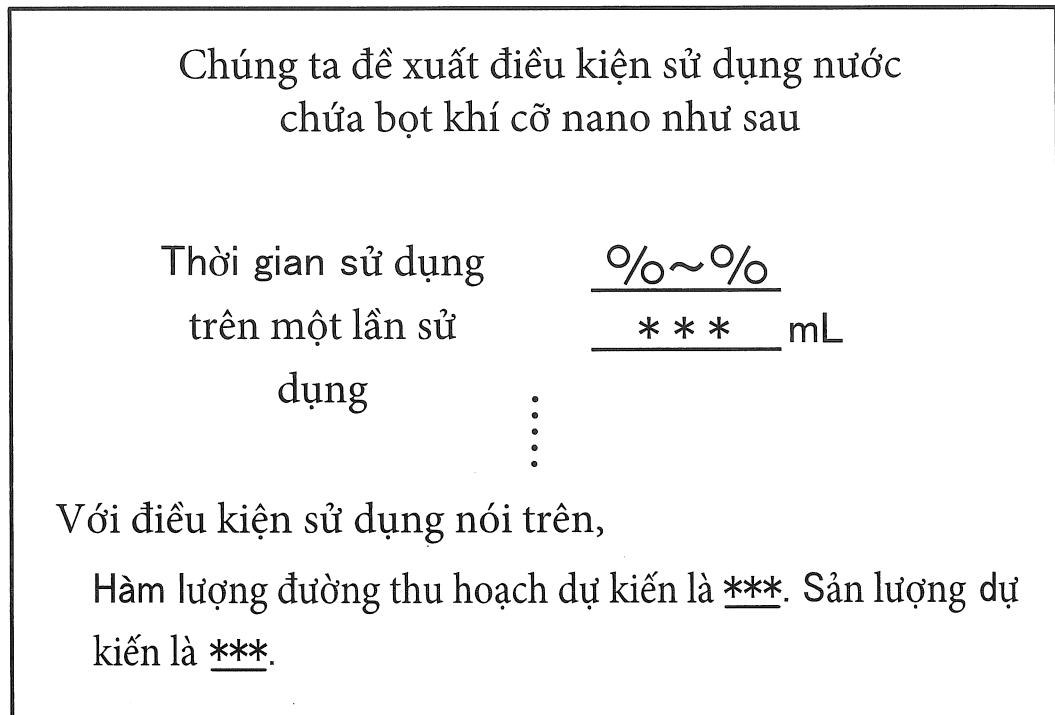


FIG.9

