



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

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

(11)



1-0037740

(51)<sup>2022.01</sup> A01B 37/00; A01B 79/00; A01B 77/00; (13) B  
A01B 39/00; A01B 45/02

(21) 1-2019-00344

(22) 21/01/2019

(30) 1-2018-00310 22/01/2018 VN

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/07/2019 376A

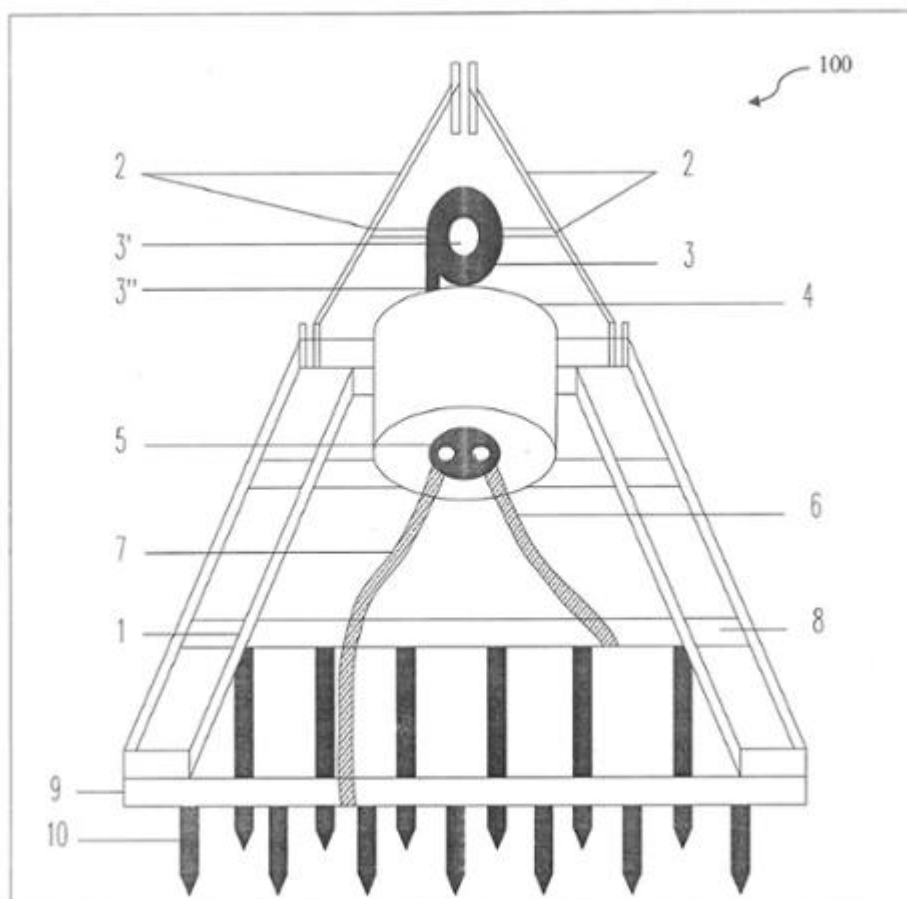
(76) Trần Minh Tôn (VN)

512/10 Trương Công Định, phường 8, thành phố Vũng Tàu, tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu

(74) Công ty TNHH Tư vấn công nghệ và Sở hữu trí tuệ IP GROUP (IP GROUP  
CO.,LTD.)

(54) THIẾT BỊ XÓI XÁO VÀ CHĂM SÓC TẦNG CANH TÁC BẰNG LUỒNG KHÍ  
THỎI

(57) Sáng chế đề cập tới thiết bị xói xáo và chăm sóc tầng canh tác bằng luồng khí thổi (100) bao gồm: khung sườn kim loại (1), kết cấu treo sau máy kéo (2), quạt thổi khí (3), bình tích áp (4), cơ cấu phân phối khí (5), ống dẫn khí sơ cấp (6), ống dẫn khí thứ cấp (7), hàng ống thổi khí sơ cấp (8), hàng ống thổi khí thứ cấp (9), và các ống thổi khí vào tầng canh tác (10). Trong đó, khung sườn kim loại (1) được chế tạo từ thép, giúp kết nối các hàng ống thổi khí sơ cấp (8), hàng ống thổi khí thứ cấp (9) với kết cấu treo sau máy kéo (2) bằng liên kết hàn, bu lông hoặc đinh tán; quạt thổi khí (3) tạo ra luồng khí có áp lực nhất định nén vào bình tích áp (4) qua van một chiều; bình tích áp (4) có tác dụng tích áp lực và bù lại áp lực cho không khí cấp vào các hàng ống thổi khí, cơ cấu phân phối khí (5) vận hành để xả khí nén đột ngột thông qua ống dẫn khí sơ cấp (6) vào hàng ống thổi khí sơ cấp (8), thông qua ống dẫn khí thứ cấp (7) vào hàng ống thổi khí thứ cấp (9) và vào các ống thổi khí vào tầng canh tác (10).



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế thuộc lĩnh vực nông nghiệp. Cụ thể hơn, sáng chế đề xuất thiết bị xới xáo và chăm sóc tầng canh tác bằng luồng khí thổi, giúp xới xáo trong khâu làm đất phục vụ cho việc trồng lúa hoặc cây nông nghiệp khác và xới xáo trong khâu sục bùn phục vụ cho việc chăm sóc lúa bằng luồng khí thổi có lưu lượng và áp lực phù hợp. Thiết bị này cũng có thể sử dụng để làm sạch, vệ sinh đồng ruộng, ao nuôi thủy sản và các mục đích tương tự khác.

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

Hiện nay, ngành nông nghiệp có các phương pháp làm đất và chăm sóc ruộng lúa nước truyền thống như sau:

- Cày lật đất bằng lưỡi cày, cày úp đất bằng chảo;

- Bừa đất bằng bừa răng, bằng dàn lưỡi phay, bằng dàn bừa chảo nhỏ, bằng dàn bừa trục lồng... nhằm đánh tơi đất, thu gom, chôn vùi một phần gốc rạ và cỏ dại trên ruộng, và san phẳng mặt ruộng;

- Làm cỏ sục bùn bằng tay, bằng công cụ cầm tay có bánh răng quay, bằng máy động cơ có bánh răng quay do người lội ruộng điều khiển, bằng máy kéo do người ngồi lái thao tác điều khiển dàn treo cáp và xích kéo trên mặt ruộng.

Các phương pháp truyền thống nêu trên còn một số hạn chế trong hiệu quả làm đất, hiệu quả chăm sóc lúa và hiệu quả kinh tế kỹ thuật, cụ thể là:

- Công cụ cơ khí theo sau máy kéo phá hủy kết cấu tự nhiên dẫn đến hiện tượng suy thoái kết cấu đất và hủy hoại đa dạng sinh học trong tầng canh tác;

- Việc chôn vùi xác bã hữu cơ, tàn dư thực vật của vụ trước vào tầng canh tác gây hiện tượng ngộ độc hữu cơ cho vụ đang canh tác;

- Các chi tiết kỹ thuật cơ khí của công cụ làm cỏ sục bùn đã biết gây tổn thương cơ giới cho cây lúa được chăm sóc;

- Gây lãng phí lao động thủ công ở nông thôn.

Trên thế giới, phương pháp và thiết bị sục khí cho đất đã được sử dụng để kích thích cỏ mọc ở sân thể thao đã được đề cập trong một số tài liệu, tuy nhiên, phương pháp này sử dụng các hệ thống đường ống được lắp cố định dưới mặt đất, như đã được đề cập trong các công bố đơn quốc tế số WO0035263 (A1) công bố ngày 22/6/2000, bằng sáng chế Mỹ số US5634294 (A) công bố ngày 03/6/1997.

Thiết bị sục khí dạng di chuyển được cũng đã được một số tài liệu sáng chế đề cập đến, bao gồm Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số JPH10191737 (A) công bố ngày 28/7/1998 và Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Anh số GB2144961 (A) công bố ngày 20/3/1985.

Tuy nhiên, kết cấu của các thiết bị này không phù hợp với đặc điểm canh tác của Việt Nam, đặc biệt là các ruộng lúa nước.

Do đó, điều cần thiết là cần có một thiết bị xới xáo và chăm sóc tầng canh tác bằng luồng khí thổi có thể khắc phục được các nhược điểm nêu trên.

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

Mục đích của sáng chế là cung cấp một thiết bị xới xáo và chăm sóc tầng canh tác bằng luồng khí thổi nhằm tạo nên tầng canh tác thuận lợi nhất cho sinh trưởng và phát triển của cây lúa nước từ khâu làm đất cho đến khâu chăm sóc sau gieo sạ hoặc cấy bằng chi phí thấp nhất có thể.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất một thiết bị xới xáo và chăm sóc tầng canh tác bằng luồng khí thổi bao gồm: khung sườn kim loại, kết cấu treo sau máy kéo, quạt thổi khí, bình tích áp, cơ cấu phân phối khí, ống dẫn khí sơ cấp, ống dẫn khí thứ cấp, hàng ống thổi khí sơ cấp, hàng ống thổi khí thứ cấp, và các ống thổi khí vào tầng canh tác; trong đó:

khung sườn kim loại được chế tạo từ thép, giúp kết nối các hàng ống thổi khí sơ cấp, hàng ống thổi khí thứ cấp với kết cấu treo sau máy kéo bằng liên kết hàn, bu lông hoặc đinh tán;

kết cấu treo sau máy kéo được chế tạo bằng vật liệu cứng chịu lực giúp liên kết các bộ phận trong thiết bị lại với nhau;

quạt thổi khí tạo ra luồng khí có áp lực nhất định nén vào bình tích áp qua van một chiều, quạt thổi khí được gắn trên kết cấu treo sau máy kéo;

bình tích áp có tác dụng tích áp lực và bù lại áp lực của không khí vào các hàng ống thổi khí sơ cấp, hàng ống thổi khí thứ cấp và các ống thổi khí vào tầng canh tác khi áp lực của không khí trong các bộ phận này giảm xuống, và cung cấp khí đồng đều đến từng bộ phận này; bình tích áp được bắt cố định trên kết cấu treo sau máy kéo, được kết nối với cơ cấu phân phối khí bằng các loại ống và van thích hợp;

cơ cấu phân phối khí có nhiệm vụ tiếp nhận không khí được nén áp suất cao từ bình tích áp, sau đó cung cấp khí luân phiên cho các hàng ống thổi khí sơ cấp và hàng ống thổi khí thứ cấp thông qua các ống dẫn khí sơ cấp và ống dẫn khí thứ cấp, không khí được nén áp suất cao từ bình tích áp được thổi đột ngột và lần lượt vào hàng ống thổi khí sơ cấp và hàng ống thổi khí thứ cấp, hàng ống thổi khí sơ cấp sẽ giúp công phá ban đầu tầng đất canh tác, hàng ống thổi khí thứ cấp sẽ giúp công phá tăng cường tầng đất canh tác, sự kết hợp giữa cơ cấu phân phối khí với hàng ống thổi khí sơ cấp và hàng ống thổi khí thứ cấp sẽ giúp cho không khí được thổi vào đất canh tác, theo các ống thổi khí vào tầng canh tác, một cách đột ngột với áp suất lớn, giúp tăng hiệu quả xới xáo đất canh tác;

ống dẫn khí sơ cấp tiếp nhận khí từ cơ cấu phân phối khí để chuyển đến hàng ống thổi khí sơ cấp;

ống dẫn khí thứ cấp tiếp nhận khí từ cơ cấu phân phối khí để chuyển đến hàng ống thổi khí thứ cấp;

hàng ống thổi khí sơ cấp được làm từ thép không gỉ, có hai đầu được liên kết với khung sườn kim loại để tạo ra kết cấu treo, góc nghiêng của hàng ống này có thể điều chỉnh được để

tạo hiệu quả cao nhất cho việc làm vỡ đất trong khâu chuẩn bị đất;

hàng ống thổi khí thứ cấp được làm từ thép không gỉ, có hai đầu được liên kết với khung sườn kim loại để tạo ra kết cấu treo, góc nghiêng của hàng ống này có thể điều chỉnh được để tạo hiệu quả cao nhất cho việc làm vỡ đất trong khâu chuẩn bị đất;

các ống thổi khí vào tầng canh tác được gắn cố định trên mỗi hàng ống thổi khí sơ cấp và hàng ống thổi khí thứ cấp và được đặt nghiêng từ  $30^\circ$  đến  $70^\circ$  so với phương nằm ngang, các ống thổi khí vào tầng canh tác trên hàng ống thổi khí sơ cấp được sắp xếp so le với các ống thổi khí vào tầng canh tác trên hàng ống thổi khí thứ cấp, khi hàng ống thổi khí sơ cấp và hàng ống thổi khí thứ cấp xoay sẽ giúp điều chỉnh hướng của các ống thổi khí vào tầng canh tác, từ đó điều chỉnh hướng tiếp xúc của dòng khí với tầng đất canh tác;

các ống thổi khí vào tầng canh tác được làm từ thép không gỉ, các ống này có đầu tiếp xúc với mặt đất được vát nhọn cân xứng giúp cho luồng khí có áp lực mạnh hơn, để căn chỉnh vị trí tiếp xúc và việc sục thổi khí vào tầng đất canh tác được dễ dàng.

Thiết bị xới xáo và chăm sóc tầng canh tác bằng luồng khí thổi này mở ra phương thức sản xuất máy công cụ nông nghiệp theo một nguyên lý hoàn toàn khác biệt với nguyên lý hoạt động của các máy công cụ truyền thống có chức năng tương tự và có cùng nguyên tắc khoa học là xới xáo đất nông nghiệp.

Thiết bị này thực hiện xới xáo và chăm sóc tầng canh tác bằng biện pháp duy nhất là sử dụng luồng khí thổi có lưu lượng và áp suất nhất định qua từng khâu nhất định trong quy trình canh tác.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Hình 1 là hình vẽ minh họa cấu tạo của thiết bị xới xáo và chăm sóc tầng canh tác bằng luồng khí thổi theo một phương án của sáng chế;

Hình 2 là hình vẽ minh họa cấu tạo của hàng ống thổi khí phân tầng theo một phương án của sáng chế;

Hình 3A là hình vẽ minh họa cấu tạo của cơ cấu phân phối khí dạng đĩa quay theo một

phương án của sáng chế;

Hình 3B là hình vẽ minh họa cấu tạo của cơ cấu phân phối khí dạng xupap theo một phương án của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Các nội dung được đề cập dưới đây sẽ mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế, các ví dụ được minh họa trong các bản vẽ đi kèm. Mặc dù sáng chế sẽ được mô tả cùng với các phương án được ưu tiên, nhưng sẽ được hiểu rằng sáng chế không có ý định giới hạn đối với các phương án này. Ngược lại, sáng chế nhằm mục đích đảm bảo các lựa chọn thay thế, cải tiến và định lượng, có thể được bao gồm trong phạm vi của sáng chế được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ được thêm vào. Hơn nữa, trong phần mô tả chi tiết sau đây của sáng chế, nhiều chi tiết cụ thể được đặt ra để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về sáng chế. Tuy nhiên, sẽ là hiển nhiên đối với một trong những kỹ năng kỹ thuật thông thường rằng sáng chế hiện tại có thể được thực hành mà không có các chi tiết cụ thể này. Trong các trường hợp khác, các phương pháp đã biết, quy trình, thành phần và phạm vi ứng dụng đã không được mô tả chi tiết để không làm mờ đi các khía cạnh không cần thiết của sáng chế.

Trong phần mô tả chi tiết sáng chế, các từ ngữ không thông dụng mang tính khái niệm được vận dụng trong lĩnh vực đang đề cập có thể được hiểu như sau:

Cường độ luồng khí thổi là một đại lượng định tính đặc trưng cho một luồng khí nhất định, nó phụ thuộc cùng lúc vào các thông số định lượng bao gồm lưu lượng thổi tính bằng  $\text{m}^3/\text{h}$ , áp lực thổi tính bằng Pa, atmosphere,  $\text{kg}/\text{cm}^2$ ..., sơ tốc luồng khí tại miệng ống thổi tính bằng  $\text{m}/\text{s}$ .

Nhiều khía cạnh của sáng chế hiện được mô tả với sự tham chiếu đến Hình 1 - 3. Hình 1 minh họa cấu tạo của thiết bị xới xáo và chăm sóc tầng canh tác bằng luồng khí thổi 100 (“thiết bị 100”) theo một phương án của sáng chế.

Trong triển khai chung của sáng chế, thiết bị 100 này được gắn vào máy kéo hoặc được kéo bởi người lao động hoặc sử dụng sức kéo của động vật để di chuyển trên vùng đất canh tác, bao gồm các bộ phận: khung sườn kim loại 1, kết cấu treo sau máy kéo 2, quạt thổi khí

3, bình tích áp 4, cơ cấu phân phối khí 5, hàng ống thổi khí sơ cấp 8, hàng ống thổi khí thứ cấp 9, và các ống thổi khí vào tầng canh tác 10.

Tiếp tục với Hình 1, khung sườn kim loại 1 được chế tạo từ thép, giúp kết nối các hàng ống thổi khí sơ cấp 8, hàng ống thổi khí thứ cấp 9 với kết cấu treo sau máy kéo 2 bằng liên kết hàn, bu lông hoặc đinh tán. Theo một phương án của sáng chế, khung sườn kim loại 1 có thể được chế tạo từ thép hộp hoặc thép V. Kết cấu treo sau máy kéo 2 được chế tạo bằng vật liệu cứng chịu lực giúp liên kết các bộ phận trong thiết bị 100 lại với nhau.

Quạt thổi khí 3 lấy không khí từ bên ngoài qua miệng hút 3' tạo ra luồng khí có áp lực nhất định nén vào bình tích áp 4 thông qua miệng thổi 3'' và qua van một chiều (không hiển thị), quạt thổi khí 3 được gắn trên kết cấu treo sau máy kéo 2. Theo các phương án của sáng chế, quạt thổi khí 3 có thể là loại thiết bị thổi khí chạy bằng động cơ nhiên liệu diesel, xăng, khí đốt, điện AC hoặc DC.

Bình tích áp 4 có tác dụng tích áp lực và bù lại áp lực của không khí vào các hàng ống thổi khí sơ cấp 8, hàng ống thổi khí thứ cấp 9 và các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 khi áp lực của không khí trong các bộ phận này giảm xuống và cung cấp khí đồng đều đến từng ống thổi khí vào tầng canh tác 10; trong đó bình tích áp 4 được bắt cố định trên kết cấu treo sau máy kéo 2 và được kết nối với cơ cấu phân phối khí 5 bằng các loại ống và van thích hợp (không hiển thị).

Tiếp tục với Hình 1, cơ cấu phân phối khí 5 có nhiệm vụ tiếp nhận luồng không khí được nén áp suất cao từ bình tích áp 4, sau đó cung cấp khí cho các hàng ống thổi khí sơ cấp 8 và hàng ống thổi khí thứ cấp 9 thông qua các ống dẫn khí sơ cấp 6 và ống dẫn khí thứ cấp 7; trong đó, ống dẫn khí sơ cấp 6 tiếp nhận khí từ cơ cấu phân phối khí 5 để chuyển đến hàng ống thổi khí sơ cấp 8, ống dẫn khí thứ cấp 7 tiếp nhận khí từ cơ cấu phân phối khí 5 để chuyển đến hàng ống thổi khí thứ cấp 9. Khi hoạt động, cơ cấu phân phối khí 5 sẽ nhận không khí được nén áp suất cao từ bình tích áp 4, sau đó không khí này được thổi đột ngột và lần lượt vào hàng ống thổi khí sơ cấp 8 và hàng ống thổi khí thứ cấp 9 theo một chu kỳ xác định; đồng thời, hàng ống thổi khí sơ cấp 8 sẽ giúp công phá ban đầu tầng đất canh tác, hàng ống thổi khí thứ cấp 9 sẽ giúp công phá tăng cường tầng đất canh tác. Như vậy, với sự kết hợp giữa cơ cấu phân phối khí 5 với hàng ống thổi khí sơ cấp 8 và hàng ống thổi khí thứ cấp 9 sẽ giúp cho

không khí được thổi vào đất canh tác một cách đột ngột với áp suất lớn theo một chu kỳ xác định, giúp tăng hiệu quả xới xáo đất canh tác. Theo các phương án của sáng chế, cơ cấu phân phối khí 5 được sử dụng là cơ cấu phân phối khí dạng đĩa quay hoặc cơ cấu phân phối khí dạng xupap. Cơ cấu phân phối khí 5 được sử dụng có kết cấu, hình dạng và kích thước tùy theo loại cây trồng, thời kỳ chăm sóc và đặc điểm của vùng đất canh tác.

Đề cập đến Hình 3A, là hình vẽ minh họa cấu tạo của cơ cấu phân phối khí dạng đĩa quay 14 theo một phương án của sáng chế. Cơ cấu phân phối khí dạng đĩa quay 14 có cấu tạo bao gồm buồng chứa khí 141 là một buồng hình trụ được làm kín, đĩa quay 142, và đĩa cố định 143; trong đó, đĩa quay 142 nằm bên trong buồng chứa khí 141 và được đặt áp sát đĩa cố định 143. Buồng chứa khí 141 nhận nguồn khí nén áp suất cao từ bình tích áp 4 khi cơ cấu phân phối khí dạng đĩa quay 14 ở trạng thái đóng hoàn toàn. Đĩa quay 142 được điều khiển quay tròn, trên đĩa quay 142 có một lỗ hình tròn điều tiết phân phối khí (không hiển thị). Trên đĩa cố định 143 có các lỗ hình tròn thoát khí sơ cấp 144 và lỗ hình tròn thoát khí thứ cấp 145, hai lỗ hình tròn thoát khí này có cùng đường kính với lỗ hình tròn điều tiết phân phối khí. Lỗ hình tròn thoát khí sơ cấp 144 và lỗ hình tròn thoát khí thứ cấp 145 được bố trí sao cho khi đĩa quay 142 quay tròn thì lỗ hình tròn điều tiết phân phối khí sẽ lần lượt trùng khít, tức là thông suốt dòng khí với lỗ hình tròn thoát khí sơ cấp 144 và lỗ hình tròn thoát khí thứ cấp 145, đồng thời lỗ hình tròn thoát khí sơ cấp 144 và lỗ hình tròn thoát khí thứ cấp 145 được đặt lệch nhau một góc pi radian (tức  $180^0$ ); trong đó lỗ hình tròn thoát khí sơ cấp 144 được kết nối với hàng ống thổi khí sơ cấp 8 thông qua ống dẫn khí sơ cấp 6, lỗ hình tròn thoát khí thứ cấp 145 được kết nối với hàng ống thổi khí thứ cấp 9 thông qua ống dẫn khí thứ cấp 7. Khi hoạt động, không khí được nén áp suất cao từ bình tích áp 4 được đưa vào bên trong buồng chứa khí 141, đồng thời đĩa quay 142 sẽ tiến hành quay tròn làm cho lỗ hình tròn điều tiết phân phối khí lần lượt trùng khít tức thông suốt dòng khí với lỗ hình tròn thoát khí sơ cấp 144 và lỗ hình tròn thoát khí thứ cấp 145 của đĩa cố định 143, khi đó dòng không khí được nén bên trong buồng chứa khí 141 sẽ được thổi đột ngột và lần lượt đến hàng ống thổi khí sơ cấp 8 và hàng ống thổi khí thứ cấp 9 theo một chu kỳ xác định. Như vậy, với sự kết hợp giữa cơ cấu phân phối khí dạng đĩa quay 14 với hàng ống thổi khí sơ cấp 8 và hàng ống thổi khí thứ cấp 9 sẽ giúp cho không khí được thổi vào đất canh tác một cách đột ngột với áp suất lớn theo một chu kỳ xác định, giúp tăng hiệu quả xới xáo đất canh tác. Nhìn chung, cơ cấu phân phối khí dạng đĩa quay là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Đề cập đến Hình 3B, là hình vẽ minh họa cấu tạo của cơ cấu phân phối khí dạng xupap 15 theo một phương án của sáng chế. Cơ cấu phân phối khí dạng xupap 15 có cấu tạo bao gồm buồng điều áp 151, trục cam 152, con đội 153, xupap thoát khí sơ cấp 154, xupap thoát khí thứ cấp 155, lò xo 156, cửa xả khí sơ cấp 157, và cửa xả khí thứ cấp 158. Trong đó, buồng điều áp 151 nhận nguồn khí nén áp suất cao từ bình tích áp 4 khi cơ cấu phân phối khí dạng xupap 15 ở trạng thái đóng hoàn toàn; cửa xả khí sơ cấp 157 và cửa xả khí thứ cấp 158 hoạt động lệch nhau một góc pi radian (tức  $180^0$ ) trên mỗi chu trình quay của trục cam 152. Cửa xả khí sơ cấp 157 được kết nối với hàng ống thổi khí sơ cấp 8 thông qua ống dẫn khí sơ cấp 6; cửa xả khí thứ cấp 158 được kết nối với hàng ống thổi khí thứ cấp 9 thông qua ống dẫn khí thứ cấp 7. Khi hoạt động, không khí được nén áp suất cao từ bình tích áp 4 được đưa vào bên trong buồng điều áp 151, đồng thời khi các trục cam 152 được dẫn động quay, các trục cam sẽ tác động đến các con đội 153 dẫn đến sự chuyển động lần lượt của xupap thoát khí sơ cấp 154 và xupap thoát khí thứ cấp 155, làm cho lần lượt cửa xả khí sơ cấp 157 và cửa xả khí thứ cấp 158 mở/đóng đột ngột, khi đó dòng không khí được nén bên trong buồng điều áp 151 sẽ được thổi đột ngột và lần lượt đến hàng ống thổi khí sơ cấp 8 và hàng ống thổi khí thứ cấp 9 theo một chu kỳ xác định. Như vậy, với sự kết hợp giữa cơ cấu phân phối khí dạng xupap 15 với hàng ống thổi khí sơ cấp 8 và hàng ống thổi khí thứ cấp 9 sẽ giúp cho không khí được thổi vào đất canh tác một cách đột ngột với áp suất lớn theo một chu kỳ xác định, giúp tăng hiệu quả xới xáo đất canh tác. Nhìn chung, cơ cấu phân phối khí dạng xupap là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Quay lại với Hình 1, theo một phương án của sáng chế, các ống dẫn khí sơ cấp 6 và ống dẫn khí thứ cấp 7 được chế tạo từ ống dẻo được bọc lưới thép không gỉ hoặc ống HDPE.

Hàng ống thổi khí sơ cấp 8 được làm từ ống thép, có hai đầu được liên kết với khung sườn kim loại 1 để tạo ra kết cấu treo, góc nghiêng có thể điều chỉnh được để tạo hiệu quả cao nhất cho việc làm vỡ đất trong khâu chuẩn bị đất.

Hàng ống thổi khí thứ cấp 9 được làm từ ống thép, có hai đầu được liên kết với khung sườn kim loại 1 để tạo ra kết cấu treo, góc nghiêng có thể điều chỉnh được để tạo hiệu quả cao nhất cho việc làm vỡ đất trong khâu chuẩn bị đất.

Trên mỗi hàng ống thổi khí sơ cấp 8 và hàng ống thổi khí thứ cấp 9 được gắn cố định các ống thổi khí vào tầng canh tác 10, sao cho các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 trên hàng

ống thổi khí sơ cấp 8 được sắp xếp so le với các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 trên hàng ống thổi khí thứ cấp 9, điều này giúp tăng cao hiệu quả xới xáo và sục khí vào đất canh tác. Khi đó, các hàng ống thổi khí sơ cấp 8 và hàng ống thổi khí thứ cấp 9 sẽ nhận dòng khí từ cơ cấu phân phối khí 5 và đưa dòng khí này đến các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 để phun vào tầng đất canh tác. Khi các hàng ống thổi khí sơ cấp 8 và hàng ống thổi khí thứ cấp 9 xoay sẽ giúp điều chỉnh hướng của các ống thổi khí vào tầng canh tác 10, từ đó điều chỉnh hướng tiếp xúc của dòng khí với tầng đất canh tác.

Theo một phương án của sáng chế, các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 được làm từ thép không gỉ và được bọc sứ ở các đầu để tránh va đập; có đầu tiếp xúc với mặt đất được vát nhọn cân xứng giúp cho luồng khí có áp lực mạnh hơn, dễ căn chỉnh vị trí tiếp xúc và việc sục thổi khí vào tầng đất canh tác được dễ dàng. Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 được đặt nghiêng từ  $30^0$  đến  $70^0$  so với phương nằm ngang, giúp cho dễ căn chỉnh vị trí tiếp xúc của dòng khí có áp lực mạnh hơn và việc sục thổi khí vào tầng đất canh tác được dễ dàng. Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 có đường kính từ 2cm đến 5cm, độ dày thành ống từ 0,2cm đến 1cm, chiều dài từ 25cm đến 30cm.

Theo một phương án khác của sáng chế, thiết bị 100 còn bao gồm các bộ phận cấp phân bón, thuốc trừ dịch hại, chất xử lý đất, thuốc trị bệnh, thuốc bổ (không hiển thị), dùng để cung cấp phân bón, thuốc trừ dịch hại, chất xử lý đất, thuốc trị bệnh, thuốc bổ vào dòng khí thổi dưới các trạng thái vật lý khác nhau bao gồm dạng khí, dạng lỏng, dạng bột và dạng hạt, để phun vào tầng đất canh tác.

Theo một phương án khác của sáng chế, thiết bị 100 còn bao gồm bộ phận cấp chất đốt (không hiển thị), dùng để cung cấp chất đốt vào dòng khí thổi dưới các trạng thái vật lý khác nhau bao gồm dạng khí và dạng lỏng, để phun thổi chất đốt tạo ngọn lửa thành hàng đồng bộ trên diện rộng, giúp đốt cháy tàn dư thực vật trên đất canh tác.

Bây giờ đề cập đến Hình 2, là hình vẽ minh họa cấu tạo của hàng ống thổi khí phân tầng 8' theo một phương án của sáng chế. Hàng ống thổi khí phân tầng 8' được sử dụng thay thế cho cả hai hàng ống, bao gồm hàng ống thổi khí sơ cấp 8 và hàng ống thổi khí thứ cấp 9 trong thiết bị 100, trong trường hợp dùng để xới xáo và chăm sóc đất canh tác sau khi đã gieo

sạ hoặc cấy giống. Theo một phương án của sáng chế, khi thiết bị 100 sử dụng hàng ống thổi khí phân tầng 8' trong trường hợp dùng để xới xáo và chăm sóc đất canh tác sau khi đã gieo sạ hoặc cấy giống, thì thiết bị 100 không bao gồm cơ cấu phân phối khí 5. Hàng ống thổi khí phân tầng 8' có cấu tạo phân tầng và đường kính các ống giảm dần qua mỗi tầng nhằm bộc lộ chức năng tích áp bổ sung và phân phối khí đồng đều đến tất cả các ống thổi khí của cụm ống thổi khí cơ động 13, được gắn trên khung sườn kim loại 1, có một đầu được kết nối và nhận khí trực tiếp từ bình tích áp 4 thông qua ống dẫn khí 8'' đầu còn lại được kết nối với cụm ống thổi khí cơ động 13. Theo phương án của sáng chế, cụm ống thổi khí cơ động 13 có cấu tạo gồm ống mềm 11 và ống cứng 12; trong đó, một đầu của ống mềm 11 sẽ kết nối với hàng ống thổi khí phân tầng 8', đầu còn lại của ống mềm 11 được kết nối với ống cứng 12. Khi đó, dòng khí sẽ được đưa từ bình tích áp 4 qua hàng ống thổi khí phân tầng 8' rồi đến ống cứng 12 và đi vào tầng đất canh tác. Nhờ vào kết nối như trên của hàng ống thổi khí phân tầng 8' và cụm ống thổi khí cơ động 13 sẽ giúp cho việc sục khí vào tầng đất canh tác thuận lợi hơn vì có thể dễ dàng len lỏi giữa các cây trồng, tránh tổn thương cơ giới gây hư hỏng cây.

Theo một phương án của sáng chế, hàng ống thổi khí phân tầng 8' được chế tạo từ ống uPVC. Ống mềm 11 dài từ 25cm đến 30cm. Ống cứng 12 là đầu ra cuối cùng của luồng khí thổi, được chế tạo từ hợp kim chống mài mòn, được treo tự do bên dưới ống mềm 11 và được kéo linh hoạt theo sau ống mềm 11, có miệng ống tiếp xúc với tầng canh tác, có thể được nhấn chìm một phần vào tầng canh tác và thổi khí liên tục vào tầng canh tác, đường kính miệng ống từ 4mm đến 10mm, chiều dài từ 15cm đến 20cm, và chiều dài có thể lên đến 25cm đến 30cm để gia tăng trọng lượng.

Theo một phương án được đặc biệt ưu tiên, đối với ruộng lúa nước, công suất thổi khí của quạt thổi khí 3 của thiết bị 100 được điều chỉnh tùy theo giai đoạn trồng trọt, bao gồm:

- Khi làm đất đầu vụ, công suất thổi của quạt thổi khí 3 nằm trong khoảng 20HP, tại vòng quay 1400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng 20000m<sup>3</sup>/h, tại áp lực 3500Pa thổi sâu từ 20cm đến 25cm vào tầng canh tác ruộng lúa ngập nước để xới tung đất và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn.

- Khi chuẩn bị cho khâu cấy hoặc sạ hàng, công suất thổi của quạt thổi khí 3 nằm trong

khoảng 7,5HP, tại vòng quay 1400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng 9000m<sup>3</sup>/h, tại áp lực 2000Pa thổi khá sâu từ 10cm đến 15cm vào bề mặt tầng canh tác ruộng lúa sau làm đất để xới tung đất mặt, phân bón lót và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn nhuyễn giàu ôxy và dinh dưỡng.

- Khi cây lúa non đang bén rễ, công suất thổi của quạt thổi khí 3 nằm trong khoảng 1 HP, tại vòng quay 1400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng tối đa 1600m<sup>3</sup>/h, tại áp lực 700Pa sục thổi nông từ 0,5cm đến 1cm vào tầng canh tác để đất và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn giàu dưỡng khí.

- Khi cây lúa non đã bén rễ đến kỳ kết thúc đẻ nhánh, khi cây lúa làm đòng, chuẩn bị trổ bông, công suất thổi của quạt thổi khí 3 nằm trong khoảng 1HP đến 7,5HP, tại vòng quay 1400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng 1600m<sup>3</sup>/h đến 9000m<sup>3</sup>/h, tại áp lực 700Pa đến 2.000Pa, thổi sục từ nông từ 0,5cm đến 1cm rồi sâu dần từ 4cm đến 5cm vào tầng canh tác khi cây lúa đang gia tăng bộ rễ để đất, phân bón thúc và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn giàu dinh dưỡng và khí oxy đóng vai trò giá thể thuận lợi cho cây lúa phát triển, trong đó những đợt thổi khí khi chăm sóc lúa lặp lại sau 5 ngày đến 7 ngày, bắt đầu khi cây lúa non bén rễ đến kỳ kết thúc đẻ nhánh, khi cây lúa làm đòng, chuẩn bị trổ bông.

Theo một phương án của sáng chế, các ống cứng 12 có đầu tiếp xúc với bề mặt ruộng ngập nước được gắn đá bọt tạo bong bóng khí giúp cho luồng khí lội qua nước được gia tăng diện tích tiếp xúc, hòa tan nhiều oxy vào tầng nước mặt đất canh tác sau gieo sạ hoặc cấy giống.

Theo một phương án khác, trong đó đối với các ao nuôi thủy sản, thiết bị 100 phun thổi thành hàng đồng bộ trên diện rộng khí khử độc tố ao nuôi để làm sạch tầng bùn ao.

Theo một phương án khác, đối với các ao nuôi thủy sản, thiết bị 100 phun thổi không khí hoặc oxy thành hàng đồng bộ trên diện rộng để làm tăng tỷ lệ oxy trong tầng bùn ao.

Theo một phương án khác nữa, thiết bị 100 có thể phun thổi các luồng khí có lưu lượng đến 20000m<sup>3</sup>/h, tại áp lực 3500Pa thành hàng đồng bộ trên diện rộng khi di chuyển trên đường bộ để thổi sạch lá rụng, đất bùn khô, rơm rạ lúa thóc rơi vãi sau thu hoạch như cách thức đảm bảo an toàn giao thông đường bộ.

Theo các phương án của sáng chế, độ sâu thổi khí vào tầng canh tác bao gồm:

- Đối với khâu làm đất đầu vụ, độ sâu thổi khí vào tầng canh tác phụ thuộc vào độ dài và góc cắm bắt buộc của ống thổi khí vào tầng canh tác 10. Độ sâu này được tính từ mặt ruộng đến tầng đế cày, dao động từ 15cm đến 25cm tùy theo chân ruộng.

- Đối với khâu chăm sóc lúa sau cấy hoặc sạ, độ sâu thổi khí vào tầng canh tác phụ thuộc vào độ dài của phần ống mềm 11 chịu tải và trọng lượng của phần ống cứng 12 được treo tự do ngay bên dưới phần ống mềm 11 để tạo thành một cụm ống thổi khí cơ động 13. Cụm ống thổi khí cơ động 13 được máy kéo nông nghiệp nâng lên đến độ cao bằng  $\frac{3}{4}$  đến  $\frac{4}{5}$  độ dài của cụm ống thổi khí cơ động 13. Tại độ cao này, phần ống cứng 12 bằng hợp kim chống mài mòn ngấp sâu một phần trong lớp đất bùn trên mặt ruộng theo chiều hơi nghiêng về phía sau khi máy kéo di chuyển về phía trước. Độ sâu này được tính từ mặt đất ruộng đến tầng rễ lúa đang phát triển, dao động 0,5cm đến 5cm tùy thuộc giai đoạn phát triển của cây lúa.

Theo một phương án, trước khi được phân phối đồng đều tại đầu ra của các ống thổi khí vào tầng canh tác 10, khối khí hình thành từ quạt thổi khí 3 được nén tức thời trong bình tích áp 4 có dung tích  $360\text{dm}^3$  đến  $400\text{dm}^3$ , chịu áp lực lên đến  $5\text{kg/cm}^2$  để tăng cường áp lực thổi. Trên cùng một hàng ống thổi khí, luồng khí được gia tốc tức thời, và lần lượt được gia tốc lệch pha thổi giữa các hàng ống thổi khí sơ cấp 8 và hàng ống thổi khí thứ cấp 9, sao cho trong cùng một chu kỳ thổi khí, tất cả các hàng ống thổi khí đều có thời gian nén tạm thời và thời điểm thổi tức thời. Như vậy, đặc trưng của luồng khí thổi vào tầng canh tác khi làm đất đầu vụ được bố trí hợp lý bằng cách cho thổi đột ngột thành từng hàng ngang sau khi được tăng áp, thổi gián đoạn thành từng đợt, thổi so le vị trí các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 giữa các hàng ống thổi khí và được thổi sâu tức thời thành từng hàng vào tầng canh tác, để tăng cường hiệu quả thổi giữa các hàng ống thổi khí.

Theo phương án của sáng chế, khi sử dụng hàng ống thổi khí phân tầng 8' cho thiết bị 100, tại đầu ra của tất cả các cụm ống thổi khí cơ động 13, các luồng khí thổi ra có lưu lượng thổi, áp lực thổi và vận tốc thổi luôn bằng nhau, duy trì gia tốc thổi bằng không (zero), tức là đều đặn và liên tục. Để đạt được điều này, luồng khí tạo thành từ quạt thổi khí 3 sau khi được ổn áp tại bình tích áp 4 được cung cấp đồng đều bên trong các tầng của hàng ống thổi khí phân tầng 8'. Theo một phương án của sáng chế, hàng ống thổi khí phân tầng 8' được thiết kế

gồm sáu tầng ống, số ống ở mỗi tầng sẽ tăng lên gấp đôi so với tầng trước đó, và đường kính ống ở mỗi tầng sẽ giảm. Qua trung gian bình tích áp 4, miệng ống đầu ra của quạt thổi khí 3 (có ký hiệu đường kính là fi, đơn vị tính là mm) là ống fi 60, qua tầng ống thứ nhất 60/49 thì luồng khí thổi qua 2 ống fi 49, qua tầng ống thứ hai 49/42 thì luồng khí thổi qua 4 ống fi 42, qua tầng ống thứ ba 42/34 thì luồng khí thổi qua 8 ống fi 34, qua tầng ống thứ tư 34/27 thì luồng khí thổi qua 16 ống fi 27, qua tầng ống thứ năm 27/21 thì luồng khí thổi qua 32 ống fi 21, và qua tầng ống thứ sáu 21/16, là cấp giảm cuối cùng của hàng ống thổi khí phân tầng 8' thì luồng khí thổi qua 64 ống fi 16. Khi hàng ống thổi khí phân tầng 8' di chuyển trên mặt ruộng được chăm sóc, lộ trình của các cụm ống thổi khí cơ động 13 là lộ trình hình thành một mặt do được kéo len lỏi một cách ngẫu nhiên trên mặt ruộng, mặt khác do lực thổi khí nhằm vào khoảng trống giữa các hàng lúa cấy hoặc giữa những khóm lúa gieo sạ, nhờ vậy mà tránh gây tổn thương cho rễ, thân và lá lúa. Như vậy, đặc trưng của luồng khí thổi vào tầng canh tác khi chăm sóc lúa sau cấy (hoặc gieo sạ) được bố trí hợp lý bằng cách cho nhiều luồng khí thổi ngẫu nhiên, liên tục theo hàng ngang vào một độ sâu nhất định dưới mặt ruộng ngập nước, được duy trì áp lực, lưu lượng và vận tốc thổi ổn định hình thành trên một hàng ống thổi khí duy nhất trong một đợt chăm sóc nhất định.

Phương pháp xới xáo và chăm sóc tầng canh tác ruộng lúa nước bao gồm các khâu:

- Bố trí hợp lý các luồng khí cực mạnh từ quạt thổi khí 3 có công suất 20HP, tại vòng quay 1400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng 20000m<sup>3</sup>/h, tại áp lực 3500Pa thổi sâu từ 20cm đến 25cm vào tầng canh tác ruộng lúa ngập nước để xới tung đất và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn khi làm đất đầu vụ.

- Bố trí hợp lý các luồng khí tương đối mạnh từ quạt thổi khí 3 có công suất 7,5HP, tại vòng quay 1400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng 9000m<sup>3</sup>/h, tại áp lực 2000Pa thổi khá sâu từ 10cm đến 15cm vào bề mặt tầng canh tác ruộng lúa sau làm đất để xới tung đất mặt, phân bón lót và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn nhuyễn giàu oxy và dinh dưỡng chuẩn bị cho khâu cấy hoặc sạ hàng;

- Bố trí hợp lý các luồng khí tương đối yếu từ quạt thổi khí 3 có công suất 1HP, tại vòng quay 1400vòng/phút, tạo ra lưu lượng tối đa 1600m<sup>3</sup>/h, tại áp lực 700Pa sức thổi nông từ 0,5cm đến 1cm vào tầng canh tác khi cây lúa non đang bén rễ để đất và nước trộn lẫn vào

nhau tạo ra một lớp bùn giàu dưỡng khí;

- Tiếp tục bố trí hợp lý các luồng khí từ tương đối yếu (từ quạt thổi khí 3 có công suất 1HP, tại vòng quay 1,400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng 1600m<sup>3</sup>/h, tại áp lực 700Pa) đến tương đối mạnh (từ quạt thổi khí 3 có công suất 7,5HP, tại vòng quay 1400 vòng/phút, tạo ra lưu lượng tối đa 9000m<sup>3</sup>/h, tại áp lực 2000Pa) thổi sục từ nông (từ 0,5cm đến 1cm) rồi sâu dần (từ 4cm đến 5cm) vào tầng canh tác khi cây lúa đang gia tăng bộ rễ để đất, phân bón thúc và nước trộn lẫn vào nhau tạo ra một lớp bùn giàu dinh dưỡng và khí oxy như là giá thể thuận lợi cho cây lúa phát triển;

Những đợt thổi khí khi chăm sóc lúa lặp lại sau 5 ngày đến 7 ngày, bắt đầu khi cây mạ bén rễ và kết thúc khi cây lúa làm đồng, chuẩn bị trổ bông, theo các bước cụ thể như sau:

| Giai đoạn chăm sóc lúa (ngày sau cấy) | Cường độ luồng khí thổi | Công suất (HP) | Lưu lượng khí thổi (m <sup>3</sup> /h) | Áp lực thổi (Pa) | Độ sâu (cm) |
|---------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------------------------|------------------|-------------|
| 7 - 10                                | tương đối yếu           | 1              | 1600                                   | 700              | 0,5 - 1     |
| 10 - 15                               | yếu                     | 2              | 3200                                   | 1000             | 1 - 2       |
| 15 - 20                               | trung bình              | 3              | 5000                                   | 1200             | 2 - 3       |
| 20 - 25                               | trung bình              | 5              | 6500                                   | 1500             | 3 - 4       |
| 25 - 30                               | tương đối mạnh          | 7,5            | 9000                                   | 2000             | 4-5         |

Để thực hiện phương pháp theo sáng chế, có thể sử dụng các quạt thổi khí 3 cao áp có khả năng đánh tan bùn trên mặt ruộng ngập nước.

Tổ hợp các bộ phận của thiết bị 100 hoạt động như một cơ cấu hoàn chỉnh, liên kết với máy kéo nông nghiệp, vận hành qua hệ thống truyền động từ trực trích công suất của máy kéo.

- Khi liên kết với máy kéo nông nghiệp, các bộ phận thực hiện việc thổi khí như các hàng ống thổi khí, các ống thổi khí vào tầng canh tác, v.v. của thiết bị 100 có thể được nâng lên hoặc hạ xuống và di chuyển đồng bộ với máy kéo, điều này cho phép chủ động thay đổi

độ sâu thổi khí vào tầng canh tác, thay đổi phương hướng và tốc độ di chuyển của các bộ phận này trên diện tích canh tác.

- Khi liên kết với máy kéo nông nghiệp thông qua trung gian truyền động của trục lắp các đăng hoặc dây cu-roa từ trục trích công suất, các bộ phận thực hiện việc thổi khí như quạt thổi khí 3, các ống dẫn khí, các hàng ống thổi khí, các ống thổi khí vào tầng canh tác 10, v.v. của thiết bị 100 có thể được vận hành đúng với chức năng đã được thiết kế. Điều này cho phép chủ động thay đổi hệ số truyền, dẫn đến thay đổi cường độ dòng khí thổi sục vào tầng canh tác sao cho phù hợp với yêu cầu của khâu làm đất hoặc khâu chăm sóc.

- Luồng khí hữu hiệu thổi sục vào tầng canh tác có thể được tạo ra từ nhiều quạt thổi khí 3 có cùng công suất được lắp ráp và vận hành đồng bộ, hoặc từ các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 thông qua các hàng ống thổi khí phát ra từ một quạt thổi 3 có công suất đáp ứng tùy vào giải pháp tối ưu do nhà thiết kế lựa chọn.

- Các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 thổi trực tiếp luồng khí hữu hiệu vào tầng canh tác được chế tạo bằng sứ chống va đập hoặc bằng hợp kim chống mài mòn để tăng tuổi thọ.

- Góc thổi của các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 có thể thay đổi sao cho hiệu quả sục bùn cao nhất, đưa oxy vào tầng canh tác nhiều nhất.

Một cách tổng quát, khi thiết bị 100 được vận hành theo một chế độ nhất định, sự kết hợp giữa bề rộng hoạt động hữu hiệu của các bộ phận thực hiện việc thổi khí như quạt thổi khí 3, các hàng ống thổi khí, các ống thổi khí vào tầng canh tác 10, v.v. của thiết bị 100 và tốc độ di chuyển của máy kéo xác định tương quan thuận với năng suất làm việc của thiết bị 100 này.

Sáng chế đề xuất 5 phương án ưu tiên tùy chọn để gia tăng hiệu quả làm việc:

- Theo phương án được ưu tiên thứ nhất, thiết bị 100 thực hiện thổi khí khâu làm đất trước cấy, sử dụng quạt thổi khí 3 thổi cường bức công suất cao để đánh tan đất ngập nước thành bùn sệt; trong khi thiết bị 100 thực hiện thổi khí khâu chăm sóc lúa sau cấy sử dụng quạt thổi khí 3 thổi không cường bức công suất thấp qua hàng ống thổi khí phân tầng 8' chia nhỏ dòng thổi đánh tan bùn sệt thành bùn loãng mà không gây tổn thương cho rễ, thân và lá

lúa.

- Theo phương án được ưu tiên thứ hai, thiết bị 100 thực hiện thổi khí khô làm đất trước cây ứng dụng các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 không xê dịch và được cắm sâu vào tầng canh tác để đánh tan đất ngập nước thành bùn sệt, trong khi thiết bị 100 thực hiện thổi khí khô chăm sóc lúa sau cây ứng dụng các ống cứng 12 bị nhấn chìm và xê dịch được dưới mặt ruộng để đánh tan bùn sệt thành bùn loãng mà không gây tổn thương cho rễ, thân và lá lúa.

- Theo phương án được ưu tiên thứ ba, thiết bị 100 thực hiện thổi khí khô làm đất trước cây có thể được trang bị thêm lưới thép cứng phía sau các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 để thu gom gốc rạ, cỏ dại, tàn dư thực vật, trong khi thiết bị 100 thực hiện thổi khí khô chăm sóc lúa sau cây có thể được trang bị thêm lưới vải mềm phía sau các ống cứng 12 để thu gom cỏ dại bị vùi thổi khí đánh bật rễ mà không gây tổn thương cho rễ, thân và lá lúa.

- Theo phương án được ưu tiên thứ tư, thiết bị 100 thực hiện thổi khí khô làm đất trước cây có các bộ phận thực hiện việc thổi khí như các hàng ống thổi khí, các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 được treo và vận hành qua trục thu công suất phía sau máy kéo nông nghiệp, trong khi thiết bị 100 thực hiện thổi khí khô chăm sóc lúa sau cây có các bộ phận thực hiện việc thổi khí như các hàng ống thổi khí, ống cứng 12 được treo và vận hành qua trục thu công suất phía trước hoặc phía sau máy kéo nông nghiệp.

- Theo phương án được ưu tiên thứ năm, thiết bị 100 nếu có thể nên được tích hợp thêm cấu kiện gây rung với tần số nhất định dựa vào nguyên lý dao động gây ra bởi bạc đạn lệch tâm hoặc máy rung khí nén sẽ tăng đáng kể hiệu quả làm đất và sục bùn.

### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Đối với khâu làm đất đầu vụ:

Thiết bị 100 sử dụng ở khâu làm đất đầu vụ có thể được vận hành bởi máy kéo nông nghiệp có công suất đề nghị 80HP đến 100HP, là công suất phổ biến; trục trích công suất của máy kéo (PTO) có tốc độ vòng quay 540 vòng/phút, qua trung gian hộp số hoặc pu-li đai truyền động để tăng tỷ số truyền lên gấp từ 2,5 lần đến 3 lần, do đó, quạt thổi khí 3 của thiết

bị 100 phải có tổng công suất yêu cầu nhỏ hơn 25% công suất máy kéo.

Trong khâu làm đất đầu vụ, công suất tổng của quạt thổi khí 3 được đề nghị là 20HP đến 25HP, tại vòng quay 1200 vòng/phút đến 1500 vòng/phút, có thể tạo ra luồng khí có tổng lưu lượng đạt  $14400\text{m}^3/\text{h}$  đến  $18000\text{m}^3/\text{h}$  ( $240\text{ m}^3/\text{phút}$  đến  $300\text{ m}^3/\text{phút}$ , hoặc  $4\text{ m}^3/\text{giây}$  đến  $5\text{ m}^3/\text{giây}$ ) tại áp lực từ 3,5KPa đến 4,0KPa, được xem là luồng khí cực mạnh có thể đánh tan đất ngập nước thành đất bùn nhão.

Quạt thổi khí 3 tích hợp bình tích áp 4 và các bộ phận thực hiện việc thổi khí như các hàng ống thổi khí, các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 được bố trí như sau:

- Thứ nhất, luồng khí thổi vào tầng đất được phân bố thành hai 2 hàng ống thổi khí, hai hàng ống này song song nhau, và cùng vuông góc với hướng di chuyển của máy kéo. Như vậy, chiều dài của các hàng ống thổi khí chính là bề rộng làm việc của cơ cấu thổi khí.

- Thứ hai, hàng ống thổi khí sơ cấp 8 có chiều dài  $L = 135\text{cm}$ , có số lượng ống thổi khí vào tầng canh tác 10 là  $n = 10$ , khoảng cách giữa hai ống thổi khí vào tầng canh tác 10 trên hàng ống thổi khí này là  $d = 15\text{cm}$ , hàng ống thổi khí sơ cấp 8 có chức năng công phá ban đầu tầng đất mặt. Trong khi hàng ống thổi khí thứ cấp 9 cách hàng ống thổi khí sơ cấp 8 từ 15cm đến 20cm, có chiều dài  $L = 150\text{cm}$ , có số lượng ống thổi khí vào tầng canh tác 10 là  $n + 1 = 11$ , khoảng cách giữa hai ống thổi khí vào tầng canh tác 10 trên hàng ống thổi khí này là  $d = 15\text{cm}$ , hàng ống thổi khí thứ cấp 9 có chức năng công phá tăng cường tầng đất mặt khi làm đất đầu vụ.

- Thứ ba, các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 trên hàng ống thổi khí thứ cấp 9 được chủ động bố trí so le với các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 trên hàng ống thổi khí sơ cấp 8, cụ thể là khi máy kéo di chuyển, lộ trình của từng ống thổi khí vào tầng canh tác 10 phía trước luôn chính giữa lộ trình của hai ống thổi khí vào tầng canh tác 10 liền kề phía sau, cách gọi thông dụng là bố trí kiểu nanh sấu giữa vị trí ống thổi khí vào tầng canh tác 10 của hàng ống thổi khí sơ cấp 8 và vị trí ống thổi khí vào tầng canh tác 10 của hàng ống thổi khí thứ cấp 9.

- Thứ tư, tất cả các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 trên cùng một hàng ống đều nhận được luồng khí vào cùng một thời điểm, có cùng lưu lượng thổi, có cùng áp lực thổi và có

cùng tốc độ thổi tại miệng ống thổi khí vào tầng canh tác 10 có đường kính 14mm đến 16mm. Để đạt được điều này, luồng khí tạo thành từ quạt thổi khí 3 sau khi được tăng áp tại bình tích áp 4 được cung cấp luân phiên vào từng hàng ống thổi khí qua một bộ phận trung gian được gọi là cơ cấu phân phối khí 5 vận hành đồng bộ với quạt thổi khí 3.

Cụ thể, trên ruộng lúa sau thu hoạch giả sử đang ngập 8cm đến 10cm nước cần làm đất đầu vụ, các bước thao tác được tiến hành như sau:

- Bước thứ nhất, khi máy kéo nông nghiệp vào vị trí xuất phát, quạt thổi khí 3 được khởi động bằng động tác kích hoạt trực trịch công suất của máy kéo. Đây cũng là bước kiểm tra tính ổn định trong vận hành tại tất cả các bộ phận làm việc của các bộ phận thực hiện việc thổi khí như các hàng ống thổi khí, các ống thổi khí vào tầng canh tác 10, v.v..

- Bước thứ hai, cơ cấu treo tam giác của máy kéo hạ độ cao của thiết bị tải xuống sao cho các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 tiếp xúc với mặt đất, cũng là lúc các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 có độ dài và góc thổi được cài đặt sẵn bắt đầu thổi, đồng thời cắm sâu các ống thổi khí vào tầng canh tác 10 vào tầng canh tác đến độ sâu theo yêu cầu. Đây là bước bứt phá cần thiết trước khi máy kéo di chuyển, có thể gọi là bước “mở miệng cày”.

- Bước thứ ba, là bước duy trì trong trạng thái hoạt động liên tục đến khi kết thúc một luống làm đất, tại bước này, khi “miệng cày” được mở bằng các luồng khí thổi, máy kéo di chuyển để di dời vị trí xới xáo đất bằng hai hàng ống thổi khí tiến đều đặn về phía trước.

Một cách tổng quát, tại tốc độ vòng quay 1200 vòng/phút của quạt thổi khí 3, do vận hành đồng bộ sau giảm tỷ số truyền còn lại 1/2, cơ cấu phân phối khí 5 có chu kỳ phân phối 600 lần/phút cho phép mỗi một hàng ống thổi khí nhận được các phát thổi khí đột ngột với tần số 10 lần/giây. Như vậy trong một giây sẽ có tổng cộng 20 phát thổi khí xảy ra, trong đó, hàng ống thổi khí sơ cấp 8 thổi 10 phát, lệch pha thổi một góc pi radian là hàng ống thổi khí thứ cấp 9 thổi 10 phát. Cũng tại tốc độ vòng quay 1200 vòng/phút, quạt thổi khí 3 tạo ra lưu lượng khí khoảng 240 m<sup>3</sup>/phút, tức 4000 dm<sup>3</sup>/giây, phân phối cho 20 phát thổi, mỗi phát thổi được  $4000/20 = 20$  dm<sup>3</sup> khí trong chưa đến 1/10 giây, do hình thành pha nén khí xen kẽ với pha thổi khí.

Theo một cách tính khác, tổng cộng số ống thổi khí vào tầng canh tác 10 trên hai hàng

thổi khí là  $10 + 11 = 21$  ống, mỗi ống thổi khí vào tầng canh tác 10 thổi đột ngột 10 lần mỗi giây, vậy lượng khí thổi vào tầng canh tác tại mỗi ống thổi khí vào tầng canh tác 10 bình quân sẽ là  $4000 \text{ dm}^3/\text{s} / (10 \text{ lần/s} \times 21 \text{ ống/lần thổi}) = 19 \text{ dm}^3/\text{lần thổi}$ .

Tốc độ di chuyển hợp lý và ổn định của máy kéo là 3,6 km/h, tức 1 mét/s, tương đương với tốc độ của người đi bộ chậm.

Bề rộng làm việc là 1,5 mét nên sau một giờ, khối lượng công việc mà một thiết bị 100 thực hiện theo ví dụ này đạt được sẽ là  $1,5 \text{ m} \times 1 \text{ m/s} \times 3,600 \text{ s} = 5,400 \text{ m}^2$ , nghĩa là nếu hoạt động liên tục, thiết bị 100 giải quyết công việc xới xáo 1 héc ta ruộng ngập nước khâu làm đất đầu vụ trong thời gian  $10000 \text{ m}^2 / 1,5 \text{ m}^2/\text{s} = 6666 \text{ s}$ , tương đương 1 h 51 phút.

Khối lượng khí tổng cộng được thiết bị 100 thổi vào tầng canh tác là  $4 \text{ m}^3/\text{s} \times 6666 \text{ s} = 26666 \text{ m}^3$ .

Đối với khâu chăm sóc lúa sau gieo sạ hoặc cấy:

Thiết bị 100 sử dụng ở khâu chăm sóc lúa sau gieo sạ hoặc cấy có thể được vận hành bởi máy kéo nông nghiệp có công suất đề nghị 25HP đến 30HP, là công suất phổ biến của các loại máy kéo cỡ nhỏ có bánh lốp hẹp; trực trích công suất của máy kéo có tốc độ vòng quay 540 vòng/phút, qua trung gian hộp số hoặc pu-li đai truyền động để tăng tỷ số truyền lên gấp từ 2,5 lần đến 3 lần, do đó, quạt thổi khí 3 của thiết bị 100 phải có tổng công suất yêu cầu nhỏ hơn hoặc bằng 25% công suất máy kéo.

Trong khâu chăm sóc lúa sau gieo sạ hoặc cấy, công suất tổng của quạt thổi khí 3 được đề nghị là 1HP đến 7,5HP, tại vòng quay 1200 vòng/phút đến 1500 vòng/phút, có thể tạo ra luồng khí có lưu lượng đạt  $1200 \text{ m}^3/\text{h}$  đến  $7200 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $20 \text{ m}^3/\text{phút}$  đến  $120 \text{ m}^3/\text{phút}$ , hoặc  $0,33 \text{ m}^3/\text{giây}$  đến  $2 \text{ m}^3/\text{giây}$ ) tại áp lực 0,7KPa đến 2,0KPa, được xem là luồng khí có cường độ từ trung đối yếu đến tương đối mạnh.

Trước khi được phân phối đồng đều tại đầu ra của các ống cứng 12 có đường kính cuối miệng ống 4mm đến 10mm, khối khí từ quạt thổi khí 3 được nạp tạm thời trong bình tích áp 4 trung gian có dung tích  $180 \text{ dm}^3$  đến  $200 \text{ dm}^3$ , chịu áp lực lên đến  $0,5 \text{ kg/cm}^2$  để duy trì ổn định áp lực thổi.

Các bộ phận thực hiện phân phối khí được bố trí như sau:

- Thứ nhất, các luồng khí thổi được đưa vào hàng ống thổi khí phân tầng 8', sau đó đi đến cụm ống thổi khí cơ động 13 và đi vào tầng đất, vuông góc với hướng di chuyển của máy kéo. Như vậy, chiều dài của hàng ống thổi khí phân tầng 8' chính là bề rộng làm việc của cơ cấu thổi khí.

- Thứ hai, cụm ống thổi khí cơ động 13 được treo linh hoạt thành một hàng trên hàng ống thổi khí phân tầng 8', và hàng ống thổi khí phân tầng 8' được kết nối với khung sườn kim loại 1, sao cho khi khung sườn kim loại 1 được nâng và kéo về phía trước tại độ cao cách mặt ruộng 50cm đến 60cm, các cụm ống thổi khí cơ động 13 có chiều dài tổng cộng 40cm đến 60cm được kéo lê cơ động trong quãng  $5^0$  đến  $15^0$  so với trục thẳng đứng vào lớp bùn tầng canh tác sẽ đạt đến độ sâu 1cm - 5cm, là độ sâu của lớp đất bùn trên cùng của tầng canh tác phổ biến trên ruộng lúa nước.

- Thứ ba, hàng ống thổi khí phân tầng 8' có chiều dài  $L = 320\text{cm}$ , được kết nối với số lượng cụm ống thổi khí cơ động 13 là  $n = 64$ , khoảng cách giữa hai cụm ống thổi khí cơ động 13 là  $d = 5\text{cm}$ , cụm ống thổi khí cơ động 13 có chức năng thổi sục khí vào tầng đất bùn trên bề mặt.

- Thứ tư, cụm ống thổi khí cơ động 13 được treo trên hàng ống thổi khí phân tầng 8' có cấu tạo gồm phần ống mềm 11 chịu tải trọng và chịu áp lực được chủ động xô dịch tự do khi được kéo trên mặt ruộng, và phần ống cứng 12. Cụ thể là khi máy kéo di chuyển, lộ trình của từng cụm ống thổi khí cơ động 13 luôn len lỏi giữa khoảng cách của các hàng lúa cấy hoặc sạ hàng, kể cả vạch lộ trình ngẫu nhiên vào khoảng trống giữa các khóm lúa mọc lên bằng phương pháp xạ thẳng.

- Thứ năm, tất cả các cụm ống thổi khí cơ động 13 trên cùng một hàng ống thổi khí phân tầng 8' đều nhận được luồng khí vào cùng một quãng thời gian thổi, có cùng lưu lượng thổi, có cùng áp lực thổi và có cùng tốc độ thổi tại miệng ống cứng 12.

Cụ thể, trên ruộng lúa 7 ngày đến 10 ngày sau cấy, giả sử đang ngập 3cm đến 5cm nước cần chăm sóc theo hướng làm cỏ kết hợp sục bùn, các bước thao tác được tiến hành như sau:

- Bước thứ nhất, tại vị trí chuẩn bị, máy kéo nông nghiệp được tháo bánh lốp thường hông rộng, thay bằng lắp bánh lốp máy cấy hông hẹp 8cm đến 10cm, căn chỉnh khoảng cách giữa hai bánh sao cho khi di chuyển, hai bánh trước và hai bánh sau luôn chạy vào giữa hai hàng lúa cấy hoặc hai hàng lúa sạ theo hàng; quạt thổi khí 3 có công suất 1HP được lắp đặt và kiểm tra tính ổn định trong vận hành tại tất cả các bộ phận làm việc.

- Bước thứ hai, khi máy kéo nông nghiệp vào vị trí xuất phát, các bộ phận của thiết bị 100 sau lắp đặt hoàn chỉnh, được khởi động bằng động tác kích hoạt trực trịch công suất của máy kéo.

- Bước thứ ba, ngay khi cơ cấu treo tam giác của máy kéo hạ thiết bị làm việc xuống đến độ cao sao cho miệng ống thổi tại đầu cuối của phần ống cứng 12 có đường kính 4mm đến 5mm cắm sâu vào lớp đất bùn từ 0,5cm - 1cm, ngập sâu 3cm đến 5cm trong lớp nước mặt ruộng, cũng là lúc máy kéo bắt đầu di chuyển, kéo hàng ống thổi khí phân tầng 8' thẳng đứng theo phương vuông góc với hướng di chuyển của máy kéo.

Đây là bước duy trì trạng thái hoạt động liên tục đến khi kết thúc một luống làm cỏ sục bùn. Tại bước này, khi đất bùn được bắt đầu sục bằng 64 luống khí thổi thẳng hàng được thổi ra từ 64 cụm ống thổi khí cơ động 13, máy kéo phải di chuyển liên tục để di dời vị trí xới xáo sục bùn bằng hàng ống thổi khí phân tầng 8' tiến đều đặn về phía trước với tốc độ di chuyển hợp lý và ổn định của máy kéo là 3,6km/h, tức 1m/s, tương đương với tốc độ của người đi bộ chậm.

Tại vòng quay 1200 vòng/phút, quạt thổi khí 3 công suất 1HP tạo ra lưu lượng khí khoảng 20 m<sup>3</sup>/phút, tức 333 dm<sup>3</sup>/giây; có 64 cụm ống thổi khí cơ động 13 trên 1 hàng ống thổi khí phân tầng 8', lượng khí thổi vào tầng canh tác khâu chăm sóc tại mỗi cụm ống thổi khí cơ động 13 sẽ là 333 dm<sup>3</sup>/s/64 ống = 5,2 dm<sup>3</sup>/s.

Bề rộng làm việc là 3,2m nên sau 1 giờ, khối lượng công việc mà một thiết bị 100 theo ví dụ này đạt được sẽ là 3,2m x 1 m/s x 3600s = 11520m<sup>2</sup>, nghĩa là nếu hoạt động liên tục, thiết bị 100 theo sau máy kéo giải quyết công việc xới xáo khâu chăm sóc 1 héc-ta ruộng lúa ngập nước trong thời gian 10000 m<sup>2</sup>/3,2 m<sup>2</sup>/s = 3125s, tương đương 52 phút.

Lượng khí được thổi vào tầng canh tác là 0,333 m<sup>3</sup>/s x 3125s = 1040 m<sup>3</sup>/Ha, hoặc 104

dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

Một cách tương tự, lấy ví dụ minh họa bổ sung, trên ruộng lúa 25 - 30 ngày sau cấy, giả sử đang ngập 8cm đến 10cm nước cần chăm sóc theo hướng làm cỏ kết hợp sục bùn cho đợt cuối khi cây lúa tròn mình, đang làm đồng đồng và chuẩn bị trổ; quạt thổi khí 3 có công suất 7,5HP được lắp đặt, các cụm ống thổi khí cơ động 13 được gia trọng bằng cách tăng chiều dài phần ống cứng 12 lên 25cm đến 30cm để có thể nhấn đầu miệng ống cứng 12 đến độ sâu từ 4cm đến 5cm vào lớp đất bùn, đường kính trong cuối miệng ống cứng 12 được tăng lên 6mm đến 8mm để chủ động giảm sơ tốc luồng khí thổi, tốc độ di chuyển ổn định của máy kéo được chủ động nâng lên 5,4km/h, tức 1,5m/s, tương đương với tốc độ của người đi bộ bình thường.

Tại vòng quay 1200 vòng/phút, quạt thổi khí 3 công suất 7,5HP tạo ra lưu lượng khí khoảng 120 m<sup>3</sup>/phút, tức 2000dm<sup>3</sup>/s; giữ nguyên 64 cụm ống thổi khí cơ động 13 trên 1 hàng ống thổi khí phân tầng 8', lượng khí thổi vào tầng canh tác khâu chăm sóc đợt cuối tại mỗi cụm ống thổi khí cơ động 13 bình quân sẽ là 2000 dm<sup>3</sup>/s/64 ống = 31,25dm<sup>3</sup>/s.

Bề rộng làm việc là 3,2m nên sau 1 giờ, khối lượng công việc mà một thiết bị 100 theo ví dụ này đạt được sẽ là 3,2m x 1,5m/s x 3600s = 17280m<sup>2</sup>, nghĩa là nếu hoạt động liên tục, thiết bị 100 theo sau máy kéo giải quyết công việc xới xáo khâu chăm sóc 1 héc ta ruộng lúa 25 ngày đến 30 ngày sau cấy ngập 8 cm đến 10 cm nước trong thời gian 10000m<sup>2</sup>/4,8m<sup>2</sup>/s = 2083s, tương đương 35 phút. Lượng khí được thổi vào tầng canh tác là 2m<sup>3</sup>/s x 2083s = 4166 m<sup>3</sup> /Ha, hoặc 417dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, gấp 4 lần lượng khí khi so sánh với đợt chăm sóc lúa giai đoạn 5 ngày đến 7 ngày sau cấy.

### **Những lợi ích (hiệu quả) có thể đạt được**

Khi ruộng lúa nước được làm đất trước cấy và chăm sóc sau cấy bằng thiết bị 100, những hiệu quả đem lại được thể hiện qua nhiều mặt bao gồm: hiệu quả kỹ thuật ứng dụng cơ khí nông nghiệp, hiệu quả kỹ thuật tác động vào tầng canh tác, hiệu quả kỹ thuật sinh thái đồng ruộng, hiệu quả kinh tế kỹ thuật trong canh tác lúa nước, hiệu quả kinh tế kỹ thuật ứng dụng nông nghiệp hữu cơ.

Hiệu quả kỹ thuật ứng dụng cơ khí nông nghiệp:

- Chỉ với một nguyên lý ứng dụng luồng khí tự nhiên, thiết bị 100 có thể thay thế từng phần hoặc toàn bộ các cấu kiện cơ khí làm đất truyền thống trên ruộng lúa nước như cày lưỡi, cày chảo, bừa răng, bừa phay, bừa trục lồng...;

- Thiết bị 100 ứng dụng trong khâu làm đất tạo ra lực đẩy phản lực do di chuyển cùng chiều với máy kéo nông nghiệp nên mức tiêu hao nhiên liệu thấp hơn so với mức tiêu hao nhiên liệu khi áp dụng công cụ làm đất truyền thống;

- Quá trình làm đất bằng thiết bị 100 không những không chôn vùi tàn dư thực vật vào tầng canh tác gây ngộ độc hữu cơ mà còn thu gom đáng kể tàn dư thực vật trên ruộng vụ trước để có thể sử dụng như nguồn phân hữu cơ dự trữ cho vụ mùa kế tiếp;

- Quá trình chăm sóc sau cấy liên tục bằng thiết bị 100 loại bỏ đáng kể các loài cỏ dại có rễ ăn nông cạnh tranh dinh dưỡng tầng đất mặt với cây lúa nên tránh được tổn thương đối với rễ, thân và lá lúa do các loại máy làm cỏ bánh răng quay, máy làm cỏ xích treo cáp... gây ra;

- Phương pháp này cho phép triển khai phương hướng sản xuất máy công cụ nông nghiệp hoạt động theo một nguyên lý hoàn toàn khác biệt với nguyên lý hoạt động của các máy công cụ truyền thống có chức năng tương tự.

Hiệu quả kỹ thuật tác động vào tầng canh tác:

- Luồng khí tự nhiên thổi vào tầng canh tác phá vỡ kết cấu đất bị bộ rễ lúa vụ trước can thiệp, phục hồi kết cấu tự nhiên của đất ruộng, tạo giá thể thuận lợi và đồng bộ để cây lúa nước phát triển, không xâm hại tầng để cày giữ nước cho ruộng lúa;

- Luồng khí tự nhiên thổi vào tầng canh tác một mặt giúp loại bỏ các khí độc là sản phẩm của quá trình phân hủy yếm khí xác bã hữu cơ như  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  ... rất có hại cho bộ rễ lúa, mặt khác, do mang nhiều ô xy thổi vào tầng canh tác nên quá trình phân hủy hiếu khí xác bã hữu cơ còn sót lại trên ruộng diễn ra nhanh hơn, khắc phục triệu chứng nghẹt rễ do ngộ độc hữu cơ gây ra cho bộ rễ lúa;

- Luồng khí tự nhiên thổi vào tầng canh tác tích cực xới tung để dễ dàng thu gom xác bã hữu cơ để dự trữ qua ủ hoai như một nguồn phân bón hữu cơ trả lại cho đất vào vụ mùa

tiếp theo;

- Luồng khí tự nhiên mang nhiều oxy thổi liên tục vào tầng canh tác trên những chân ruộng nhiễm phèn có tác dụng ếm phèn, cụ thể là ô xy trong luồng khí thổi chuyển hóa  $\text{Fe}^{2+}$  và  $\text{Al}(\text{OH})_3$  có trong đất phèn rất độc cho cây lúa thành  $\text{Fe}^{3+}$  và  $\text{Al}_2\text{O}_3$  hầu như không độc;

Hiệu quả kỹ thuật sinh thái đồng ruộng:

- Nhờ liên tục cung cấp oxy vào tầng canh tác trong thời gian tương đối kéo dài, sự đa dạng sinh học trên ruộng lúa được duy trì bền vững, hệ sinh vật đất có ích và hệ vi sinh vật hiếu khí có ích có điều kiện phát triển và tương tác tốt với bộ rễ cây lúa;

- Nhờ liên tục cung cấp ô xy vào tầng canh tác trong thời gian tương đối kéo dài, ruộng lúa được chủ động thông thoáng, quần thể thiên địch có điều kiện phát triển mạnh, loại bỏ đáng kể sinh vật hại như sâu, rầy, bướm, bọ xít, bọ trĩ, không chế các bệnh nguy hiểm như khô vằn, đạo ôn, hình thành tiểu khí hậu thuận lợi cho cây lúa quang hợp và hô hấp;

- Ruộng lúa ngập nước là môi trường thích hợp đối với đầu vào của dinh dưỡng đạm thông qua sự cố định đạm từ khí quyển một cách tự nhiên bởi các vi sinh vật. Nhờ đặc tính oxy hóa hiếu khí trong quá trình trao đổi chất, nhóm vi sinh vật hiếu khí cố định đạm trong đất phổ biến như *Azotobacter*, *Nitrobacter* ... cho hiệu quả cố định đạm cao hơn nhiều so với nhóm kỵ khí, tăng cường nguồn đạm đáng kể cho cây lúa.

Hiệu quả kinh tế kỹ thuật trong canh tác lúa nước:

- Thiết bị 100 ứng dụng trong khâu làm đất phù hợp với triết lý làm đất tối thiểu để duy trì kết cấu tự nhiên của đất mà đem lại lợi ích tối đa;

- Thiết bị 100 ứng dụng trong khâu chăm sóc lúa sau cấy phù hợp với biện pháp cấy hoặc sạ theo hàng thưa, giúp nhà nông tiết kiệm đáng kể lượng giống gieo sạ;

- Thiết bị 100 ứng dụng trong khâu chăm sóc lúa sau cấy nhờ không gây tổn thương cho cây lúa nên cho phép tăng số lần thổi khí sục bùn liên tục khi cây mạ bén rễ đến khi cây lúa đứng cái làm đòng, giúp bộ rễ lúa phát triển mạnh, cây lúa đẻ nhánh hữu hiệu nhiều hơn và giúp cho triển vọng năng suất cao hơn;

- Cơ chế khuấy đảo và sục khí liên tục vào tầng canh tác trong các khâu chăm sóc lúa chủ động đưa dưỡng chất và dưỡng khí tiếp xúc trực tiếp với bộ rễ, gia tăng cường độ hô hấp và hoạt động của bộ rễ, đồng nghĩa với gia tăng hiệu suất hấp thu dinh dưỡng.

- Khi bộ rễ lúa hoạt động mạnh để gia tăng hiệu suất hấp thu dưỡng chất, nhà nông có thể áp dụng phân bón hợp lý hơn, cho phép cắt giảm đáng kể chi phí phân bón mỗi vụ.

- Cơ chế khuấy đảo và thông khí liên tục vào tầng canh tác trong các khâu chăm sóc lúa có thể chủ động giải quyết vấn đề thiếu hụt oxy nghiêm trọng trong thời gian không ánh sáng, do quang hợp không thể diễn ra, đó cũng là thời gian mà cây lúa đòi hỏi nhiều oxy trong quá trình hô hấp để tạo ra năng lượng như một tác nhân thiết yếu để vận chuyển và tích lũy các sản phẩm quang hợp, yếu tố quyết định năng suất.

- Thiết bị 100 ứng dụng trong khâu chăm sóc lúa hoàn toàn phù hợp với phương pháp tưới nước gián đoạn giúp cây lúa đẻ nhánh hữu hiệu mạnh hơn, giúp nhà nông tiết kiệm đến 50% lượng nước tưới mỗi vụ.

Hiệu quả kinh tế kỹ thuật ứng dụng nông nghiệp hữu cơ:

- Phân hữu cơ bón lót và một số phân vô cơ thiết yếu khó hấp thu như super lân sẽ được cây lúa sử dụng tốt hơn nhờ cơ chế khuấy đảo và sục khí liên tục vào tầng canh tác;

- Khí tự nhiên mang oxy cung cấp vào tầng canh tác trong thời gian tương đối kéo dài hình thành cơ chế phân giải hiếu khí nên phân hữu cơ có thể được bón thúc tăng cường cho cây lúa mà không sợ hiện tượng ngộ độc hữu cơ;

- Quá trình chăm sóc sau cấy liên tục bằng thiết bị 100 loại bỏ đáng kể các loài cỏ dại nên việc sử dụng thuốc trừ cỏ là không cần thiết;

- Nhờ liên tục cung cấp luồng khí tự nhiên giàu oxy vào tầng canh tác trong thời gian tương đối kéo dài, ruộng lúa được chủ động thông thoáng, quần thể thiên địch phát triển mạnh sẽ khống chế các đối tượng dịch hại, làm cho chúng không có điều kiện phát triển nên hóa chất bảo vệ thực vật có thể được loại bỏ hoàn toàn.

Đánh giá chung, cung cấp liên tục không khí giàu oxy vào tầng canh tác nhằm mục

đích không ngừng tăng cường sức khỏe đất, làm nền tảng vững chắc cho nông nghiệp hữu cơ.

Chú thích hình vẽ

Hình 1, các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau

|     |                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------|
| 100 | Thiết bị xới xáo và chăm sóc tầng canh tác bằng luồng khí thổi |
| 1   | Khung sườn kim loại                                            |
| 2   | Kết cấu treo sau máy kéo                                       |
| 3   | Quạt thổi khí                                                  |
| 3'  | Miệng hút                                                      |
| 3'' | Miệng thổi                                                     |
| 4   | Bình tích áp                                                   |
| 5   | Cơ cấu phân phối khí                                           |
| 6   | Ống dẫn khí sơ cấp                                             |
| 7   | Ống dẫn khí thứ cấp                                            |
| 8   | Hàng ống thổi khí sơ cấp                                       |
| 9   | Hàng ống thổi khí thứ cấp                                      |

Hình 2, các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau

|     |                             |
|-----|-----------------------------|
| 8'  | Hàng ống thổi khí phân tầng |
| 8'' | Ống dẫn khí                 |
| 11  | Ống mềm                     |

- 12 Ống cứng
- 13 Cụm ống thổi khí cơ động

Hình 3A, các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

- 14 Cơ cấu phân phối khí dạng đĩa quay
- 141 Buồng chứa khí
- 142 Đĩa quay
- 143 Đĩa cố định
- 144 Lỗ hình tròn thoát khí sơ cấp
- 145 Lỗ hình tròn thoát khí thứ cấp

Hình 3B, các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

- 15 Cơ cấu phân phối khí dạng xupap
- 151 Buồng điều áp
- 152 Trục cam
- 153 Con đội
- 154 Xupap thoát khí sơ cấp
- 155 Xupap thoát khí thứ cấp
- 156 Lò xo
- 157 Cửa xả khí sơ cấp
- 158 Cửa xả khí thứ cấp

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị xới xáo và chăm sóc tầng canh tác bằng luồng khí thổi (100) bao gồm: khung sườn kim loại (1), kết cấu treo sau máy kéo (2), quạt thổi khí (3), bình tích áp (4), cơ cấu phân phối khí (5), ống dẫn khí sơ cấp (6), ống dẫn khí thứ cấp (7), hàng ống thổi khí sơ cấp (8), hàng ống thổi khí thứ cấp (9), và các ống thổi khí vào tầng canh tác (10); trong đó:

khung sườn kim loại (1) được chế tạo từ thép, giúp kết nối các hàng ống thổi khí sơ cấp (8), hàng ống thổi khí thứ cấp (9) với kết cấu treo sau máy kéo (2) bằng liên kết hàn, bu lông hoặc đinh tán;

kết cấu treo sau máy kéo (2) được chế tạo bằng vật liệu cứng chịu lực giúp liên kết các bộ phận trong thiết bị lại với nhau;

quạt thổi khí (3) tạo ra luồng khí có áp lực nhất định nén vào bình tích áp (4) qua van một chiều, quạt thổi khí (3) được gắn trên kết cấu treo sau máy kéo (2);

bình tích áp (4) có tác dụng tích áp lực và bù lại áp lực của không khí vào các hàng ống thổi khí sơ cấp (8), hàng ống thổi khí thứ cấp (9) và các ống thổi khí vào tầng canh tác (10) khi áp lực của không khí trong các bộ phận này giảm xuống, và cung cấp khí đồng đều đến từng bộ phận này; bình tích áp (4) được bắt cố định trên kết cấu treo sau máy kéo (2), được kết nối với cơ cấu phân phối khí (5) bằng các loại ống và van thích hợp;

cơ cấu phân phối khí (5) có nhiệm vụ tiếp nhận không khí được nén áp suất cao từ bình tích áp (4), sau đó cung cấp khí luân phiên cho các hàng ống thổi khí sơ cấp (8) và hàng ống thổi khí thứ cấp (9) thông qua các ống dẫn khí sơ cấp (6) và ống dẫn khí thứ cấp (7), không khí được nén áp suất cao từ bình tích áp (4) được thổi đột ngột và lần lượt vào hàng ống thổi khí sơ cấp (8) và hàng ống thổi khí thứ cấp (9), hàng ống thổi khí sơ cấp (8) sẽ giúp công phá ban đầu tầng đất canh tác, hàng ống thổi khí thứ cấp (9) sẽ giúp công phá tăng cường tầng đất canh tác, sự kết hợp giữa cơ cấu phân phối khí (5) với hàng ống thổi khí sơ cấp (8) và hàng ống thổi khí thứ cấp (9) sẽ giúp cho không khí được thổi vào đất canh tác, theo các ống thổi khí vào tầng canh tác (10), một cách đột ngột với áp suất lớn, giúp tăng hiệu quả xới xáo đất canh tác;

ống dẫn khí sơ cấp (6) tiếp nhận khí từ cơ cấu phân phối khí (5) để chuyển đến hàng ống thổi khí sơ cấp (8);

ống dẫn khí thứ cấp (7) tiếp nhận khí từ cơ cấu phân phối khí (5) để chuyển đến hàng ống thổi khí thứ cấp (9);

hàng ống thổi khí sơ cấp (8) được làm từ thép không gỉ, có hai đầu được liên kết với khung sườn kim loại (1) để tạo ra kết cấu treo, góc nghiêng của hàng ống này có thể điều chỉnh được để tạo hiệu quả cao nhất cho việc làm vỡ đất trong khâu chuẩn bị đất;

hàng ống thổi khí thứ cấp (9) được làm từ thép không gỉ, có hai đầu được liên kết với khung sườn kim loại (1) để tạo ra kết cấu treo, góc nghiêng của hàng ống này cũng có thể điều chỉnh được để tạo hiệu quả cao nhất cho việc làm vỡ đất trong khâu chuẩn bị đất;

trên mỗi hàng ống thổi khí sơ cấp (8) và hàng ống thổi khí thứ cấp (9) được gắn cố định các ống thổi khí vào tầng canh tác (10) được đặt nghiêng từ  $30^{\circ}$  đến  $70^{\circ}$  so với phương nằm ngang, các ống thổi khí vào tầng canh tác (10) trên hàng ống thổi khí sơ cấp (8) được sắp xếp so le với các ống thổi khí vào tầng canh tác (10) trên hàng ống thổi khí thứ cấp (9), khi hàng ống thổi khí sơ cấp (8) và hàng ống thổi khí thứ cấp (9) xoay sẽ giúp điều chỉnh hướng của các ống thổi khí vào tầng canh tác (10), từ đó điều chỉnh hướng tiếp xúc của dòng khí với tầng đất canh tác;

các ống thổi khí vào tầng canh tác (10) được làm từ thép không gỉ, các ống này có đầu tiếp xúc với mặt đất được vát nhọn cân xứng giúp cho luồng khí có áp lực mạnh hơn, dễ can chỉnh vị trí tiếp xúc và việc sục thổi khí vào tầng đất canh tác được dễ dàng.

2. Thiết bị xới xáo và chăm sóc tầng canh tác bằng luồng khí thổi (100) theo điểm 1, trong đó khung sườn kim loại (1) được chế tạo từ thép hộp hoặc thép V.

3. Thiết bị xới xáo và chăm sóc tầng canh tác bằng luồng khí thổi (100) theo điểm 1, trong đó quạt thổi khí (3) là loại thiết bị thổi khí chạy bằng động cơ nhiên liệu diesel, xăng, khí đốt, điện AC hoặc DC, công suất của quạt thổi khí (3) có thể điều chỉnh được.

4. Thiết bị xới xáo và chăm sóc tầng canh tác bằng luồng khí thổi (100) theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm hàng ống thổi khí phân tầng (8') được sử dụng trong trường hợp thiết bị này

dùng để xới xáo và chăm sóc đất canh tác sau khi đã gieo sạ hoặc cấy giống, hàng ống thổi khí phân tầng (8') được nối thẳng với bình tích áp (4) mà không qua cơ cấu phân phối khí (5);

hàng ống thổi khí phân tầng (8') có cấu tạo phân tầng và đường kính các ống giảm dần qua mỗi tầng;

hàng ống thổi khí phân tầng (8') được gắn cố định trên khung sườn kim loại (1) để tạo ra kết cấu treo, có một đầu được kết nối và nhận khí trực tiếp từ bình tích áp (4), đầu còn lại được kết nối với cụm ống thổi khí cơ động (13);

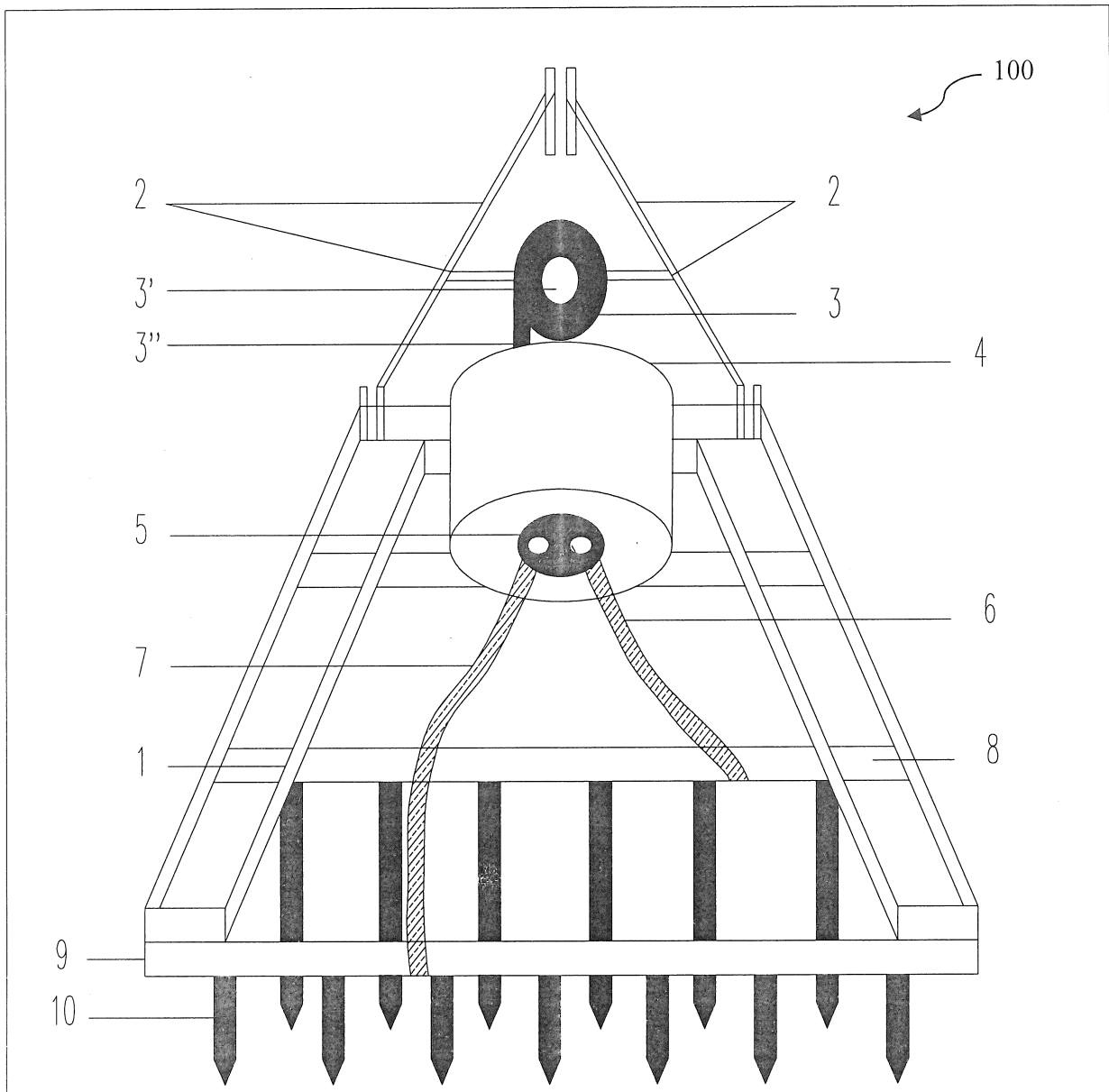
cụm ống thổi khí cơ động (13) có cấu tạo gồm ống mềm (11) và ống cứng (12), một đầu của mỗi ống mềm (11) kết nối với hàng ống thổi khí phân tầng (8'), một đầu còn lại của ống mềm (11) được kết nối với ống cứng (12);

ống cứng (12) là đầu ra cuối cùng của luồng khí thổi, được chế tạo bằng hợp kim chống mài mòn, được treo tự do bên dưới ống mềm (11) và được kéo linh hoạt theo sau ống mềm (11), có miệng ống tiếp xúc với tầng canh tác, có thể được nhấn chìm một phần vào tầng canh tác và thổi khí liên tục vào tầng canh tác;

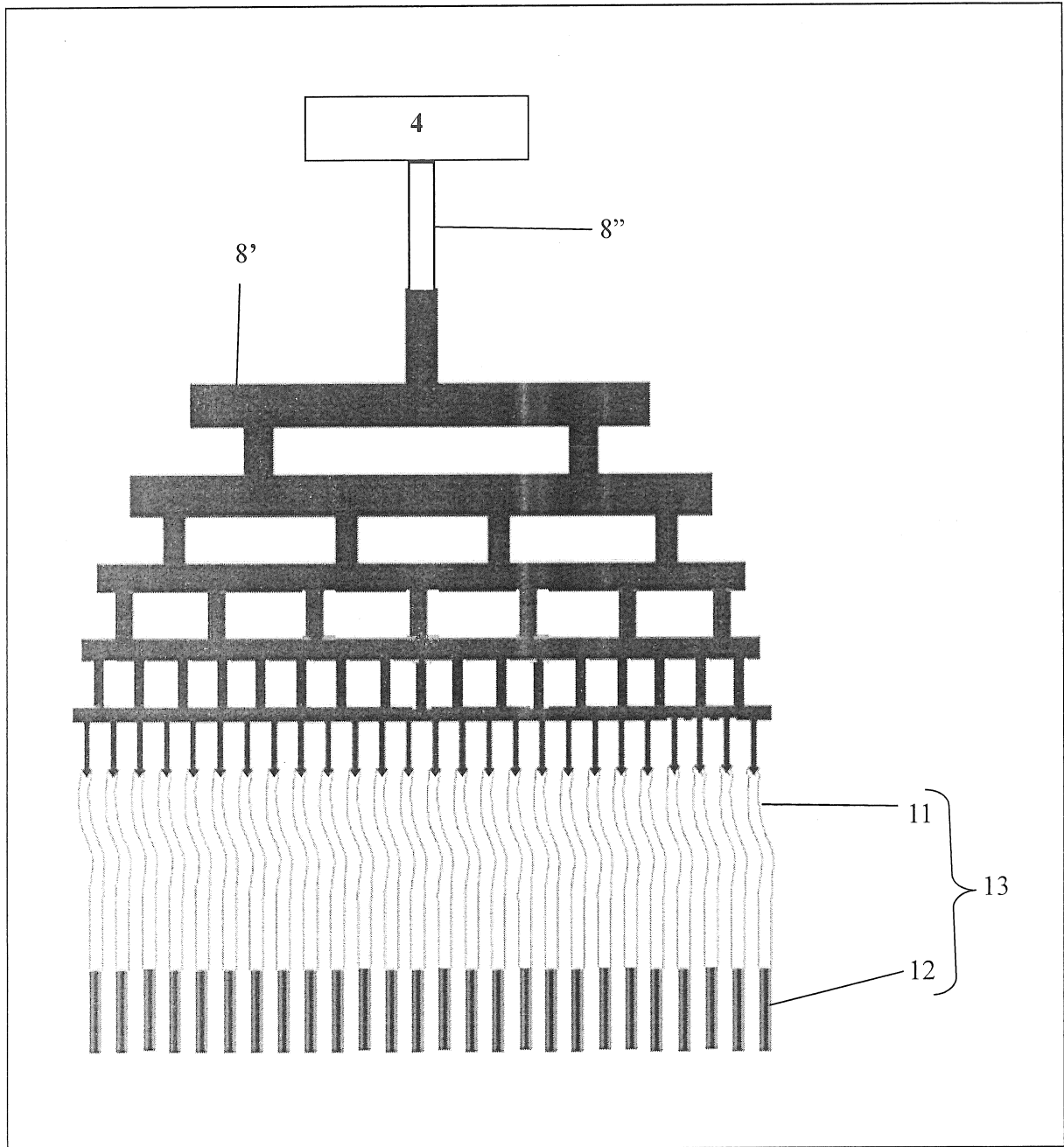
trong đó dòng khí sẽ được đưa từ bình tích áp (4) qua hàng ống thổi khí phân tầng (8') rồi đến ống cứng (12) và đi vào tầng đất canh tác.

5. Thiết bị xới xáo và chăm sóc tầng canh tác bằng luồng khí thổi (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 4, thiết bị này còn bao gồm bộ phận cấp phân bón, thuốc trừ dịch hại, chất xử lý đất, thuốc trị bệnh, thuốc bổ, dùng để cung cấp phân bón, thuốc trừ dịch hại, chất xử lý đất, thuốc trị bệnh, thuốc bổ vào dòng khí thổi dưới các trạng thái vật lý khác nhau bao gồm dạng khí, dạng lỏng, dạng bột và dạng hạt.

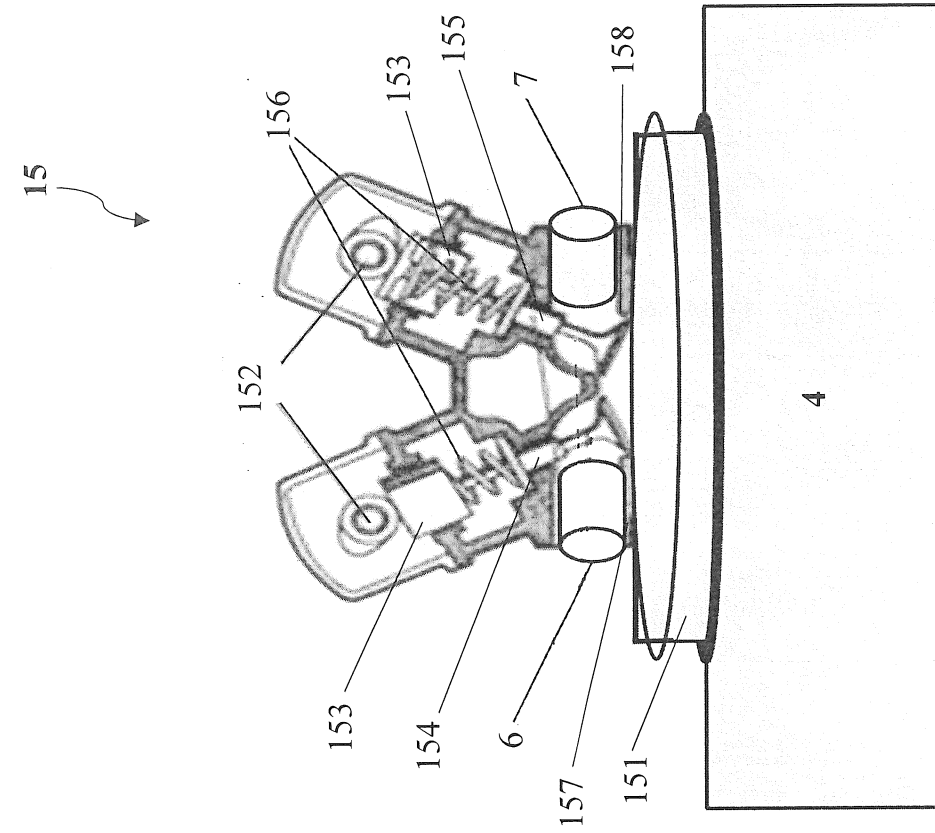
6. Thiết bị xới xáo và chăm sóc tầng canh tác bằng luồng khí thổi (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ điểm 1 đến điểm 4, thiết bị này còn bao gồm bộ phận cấp chất đốt, dùng để cung cấp chất đốt vào dòng khí thổi dưới các trạng thái vật lý khác nhau bao gồm dạng khí và dạng lỏng, để phun thổi chất đốt tạo ngọn lửa thành hàng đồng bộ trên diện rộng, giúp đốt cháy tàn dư thực vật trên đất canh tác.



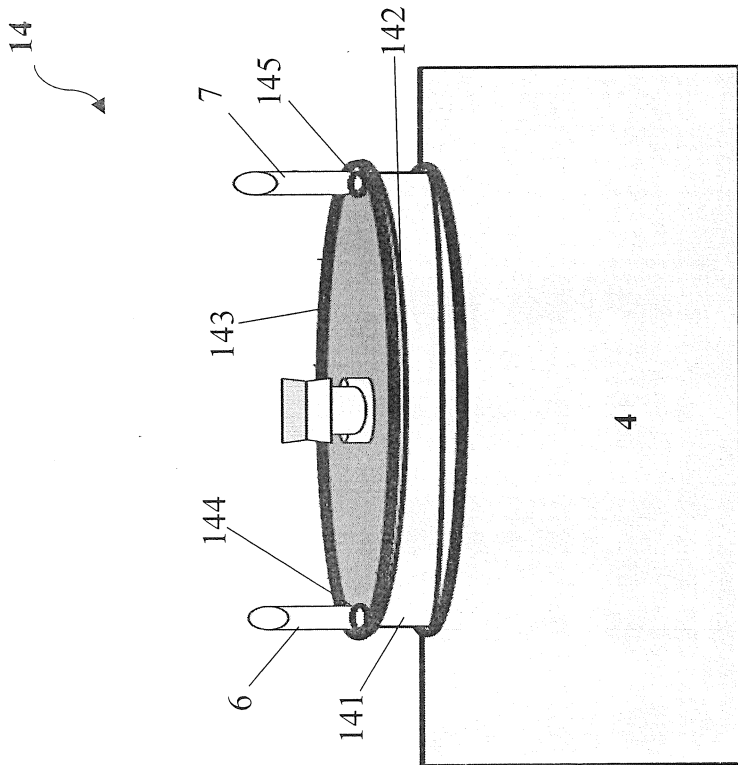
Hình 1



Hình 2



Hình 3B



Hình 3A