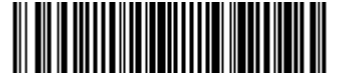




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0002982

(51) **A01D 46/00**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2022-00077

(22) 03/03/2020

(67) 1-2020-01188

(45) 25/09/2022 414

(43) 25/05/2020 386ASC

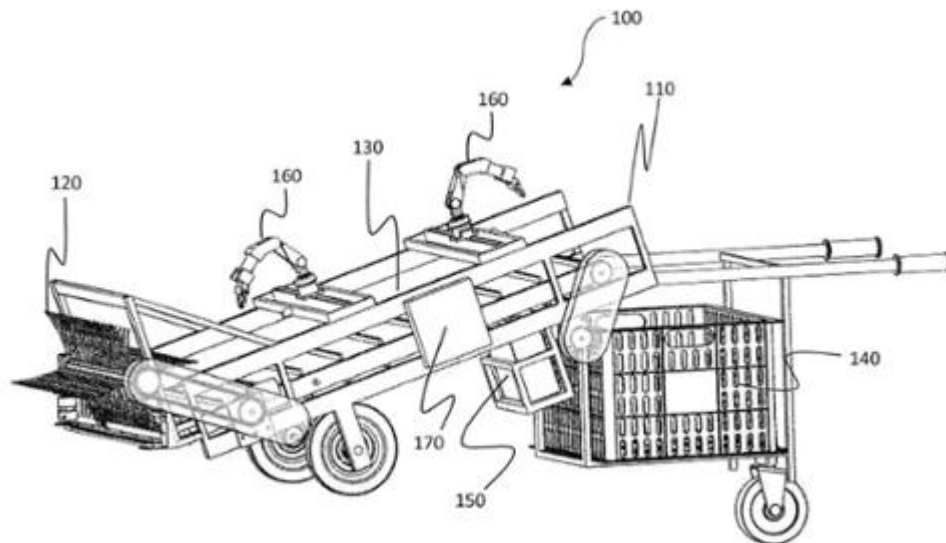
(76) Nguyễn Hữu Chúc (VN)

Số 126 Bùi Thị Xuân, thành phố Huế, tỉnh Thừa Thiên Huế

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

(54) **MÁY THU HOẠCH RAU**

(57) Sáng chế đề cập đến máy thu hoạch rau, bao gồm: khung chính, bộ phận thu hoạch, bộ phận vận chuyển, bộ phận lưu trữ, và nguồn năng lượng. Trong đó, bộ phận thu hoạch được đặt trước khung chính để đưa rau lên băng tải của bộ phận vận chuyển nhờ rulô cuốn, bộ phận lưu trữ được đặt ở mặt sau của khung chính để tiếp nhận rau từ băng tải, nguồn năng lượng được sử dụng để cung cấp năng lượng cho các bộ phận. Hơn nữa, máy thu hoạch rau còn bao gồm thêm một bộ phận phân loại rau dùng để loại bỏ lá rau hư, một cảm biến khoảng cách để điều chỉnh độ dài thân rau sau thu hoạch, một bộ điều khiển để vận hành các bộ phận của máy thu hoạch. Ngoài ra, sáng chế còn cung cấp một phương pháp phân loại rau bằng kỹ thuật xử lý hình ảnh được thực hiện bởi bộ điều khiển và bộ phận phân loại rau.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực máy móc thiết bị nông nghiệp, cụ thể là đề cập đến máy thu hoạch rau.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với lợi thế về tài nguyên thiên nhiên lớn, Việt Nam là một quốc gia có nền nông nghiệp chiếm quy mô lớn, đóng góp khoảng 15,7 % tổng số GDP năm 2018. Trong đó quy mô sản xuất rau ăn lá với hơn 1,8 triệu ha trên lãnh thổ Việt Nam, và xuất khẩu rau đạt 3,8 tỷ USD tính đến năm 2018. Có thể thấy, nền nông nghiệp trồng rau ăn lá của Việt Nam rất có tiềm năng, và đó là một thuận lợi rất lớn cho người nông dân khai thác, cải thiện thu nhập.

Tuy nhiên, việc cơ giới hóa sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là nông nghiệp trồng rau ăn lá của nước ta vẫn còn rất hạn chế. Người nông dân phần lớn vẫn canh tác bằng lao động thủ công; do đó, năng suất sản xuất nông nghiệp thấp dẫn đến sản lượng thu hoạch không cao.

Hơn nữa, trong hoạt động sản xuất các loại rau ăn lá, hoạt động thu hoạch chiếm khoảng 40% khối lượng công việc. Do sự phức tạp trong vấn đề thu hoạch các loại rau lá nên người nông dân chủ yếu thu hoạch bằng tay, tiêu tốn nhiều lao động, nhiều thời gian, mức độ cơ giới hóa thấp làm hạn chế sự phát triển ngành nông nghiệp rau ăn lá.

Mặc dù nền nông nghiệp các nước phát triển trên thế giới như Mỹ, Trung Quốc, Nhật Bản, Pháp, v.v rất phát triển do ứng dụng các máy móc phục vụ cho canh tác. Nhưng các loại máy đó không phù hợp với phương pháp canh tác rau ăn lá của Việt Nam và giá thành thì quá đắt đỏ so với mức thu nhập của các nông dân.

Do đó, cần thiết kể ra một thiết bị/máy móc có thể giúp người nông dân thu hoạch rau ăn lá, giá cả phù hợp với những người nông dân và cách sử dụng đơn giản.

Trong đơn xin cấp bằng sáng chế của Trung Quốc mang số CN207167067, các tác giả tiết lộ một máy thu hoạch rau đi bộ, máy này gồm cơ chế vận chuyển, cơ chế thu hoạch, cơ chế tiếp nhận, cơ chế di chuyển và cơ chế lái. Rau sau khi cắt được đưa lên băng tải nhờ vào lực đẩy tới của xe.

Trong đơn xin cấp bằng sáng chế của Trung Quốc mang số CN104584773A, các tác giả đã tiết lộ một máy thu hoạch rau trong nhà kính và phương pháp thu hoạch. Theo sáng chế, máy thu hoạch rau này gồm bộ phận cắt, bộ phận thu gom, bộ phận vận chuyển, bộ phận căng, bộ phận di chuyển, cơ cấu nâng ngang, bộ phận điều khiển và pin; trong đó bộ phận cắt được sử dụng để thu hoạch rau; bộ phận thu gom được sử dụng để đẩy rau được cắt lên băng chuyền; bộ phận vận chuyển dùng để vận chuyển rau được cắt đến giỏ rau; bộ phận căng dùng để căng đai băng tải trong một quy trình vận hành; bộ phận di chuyển dùng để điều khiển toàn bộ máy di chuyển; bộ phận điều khiển dùng để điều khiển mỗi động cơ hoạt động ở thời điểm

thích hợp. Máy hoạt động trên đường ray song song trong quá trình thu hoạch mà không cần can thiệp thủ công hướng di chuyển và tốc độ.

Trong đơn xin cấp bằng sáng chế của Trung Quốc mang số CN105493747, các tác giả đã tiết lộ một máy thu hoạch rau ăn lá điện tử và thuộc lĩnh vực máy thu hoạch nông nghiệp. Máy thu hoạch rau lá điện bao gồm một thiết bị thu hoạch, thiết bị vận chuyển và hộp thu thập rau và được đặc trưng bởi cũng bao gồm một thiết bị truyền tải điện, thiết bị di chuyển và thiết bị điều chỉnh độ cao, trong đó thiết bị thu hoạch và hộp thu thập rau tương ứng bố trí ở hai đầu của thiết bị chuyển tải; và thiết bị truyền tải điện được kết nối với thiết bị di chuyển và thiết bị vận chuyển, thiết bị điều chỉnh độ cao được sử dụng để hỗ trợ thiết bị truyền tải; thiết bị điều chỉnh độ cao và thiết bị thu hoạch di chuyển lên xuống cùng nhau. Thiết bị thu hoạch có thể thực hiện thao tác cắt dưới mặt đất và trên mặt đất; các lỗ hẹp nằm ở phần trên của dao cắt và được sử dụng để rũ bỏ đất nhỏ; cắt và thu hoạch rau được thực hiện; các bánh xe không vượt quá toàn bộ phạm vi cắt, để các loại rau ngoài phạm vi cắt không bị bầm trong khi thu hoạch; và có thiết bị điều chỉnh độ cao để điều chỉnh độ cao thu hoạch

Có thể thấy, các giải pháp kỹ thuật nêu trên thiết kế ra máy thu hoạch rau đều đáp ứng được các mục đích và yêu cầu cụ thể của chúng. Tuy nhiên, các sáng chế trên sử dụng lưỡi cắt lớn làm cho rau bị nát sau thu hoạch, chưa có bộ phận loại bỏ cỏ và rau úa, và chưa có bộ phận cắt có thể tùy chỉnh thay đổi khoảng cách để cho ra độ dài thân rau sau thu hoạch theo ý muốn.

Do đó, điều cần thiết là thiết kế ra máy thu hoạch rau sử dụng lưỡi cưa mỏng, nhỏ để rau không bị nát, dập sau khi thu hoạch, đồng thời có bộ phận để cuốn rau sau khi cắt lên băng tải.

Điều cần thiết nữa là thiết kế ra máy thu hoạch rau có bộ phận phân loại rau tươi, rau úa và cỏ dại được vận hành hoàn toàn tự động.

Điều cần thiết nữa là thiết kế ra máy thu hoạch rau có bộ phận cắt được cấu hình để tự động điều chỉnh khoảng cách giữa lưỡi cưa và lá cây để thu hoạch rau có độ dài thân mong muốn.

Máy thu hoạch rau của sáng chế có thể đạt được các mục tiêu trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến một máy thu hoạch rau bao gồm khung chính, bộ phận thu hoạch rau, bộ phận vận chuyển rau, giỏ đựng rau, nguồn năng lượng, bộ phận phân loại rau và bộ điều khiển. Bộ phận thu hoạch rau, bộ phận vận chuyển rau, giỏ đựng rau, nguồn năng lượng, bộ phận phân loại rau và bộ điều khiển được kết nối cơ học trên khung chính. Khung chính bao gồm khung đỡ thứ nhất dùng làm bộ đỡ bộ phận thu hoạch rau, khung đỡ thứ hai dùng làm bộ đỡ bộ phận vận chuyển rau, bộ phận phân loại rau và bộ điều khiển, khung đỡ thứ ba dùng làm bộ đỡ nguồn năng lượng và khung đỡ thứ tư dùng làm bộ đỡ giỏ đựng rau, cặp bánh xe và tay cầm lái. Bộ phận thu hoạch rau thực hiện cắt rau và đưa rau lên bộ phận vận chuyển rau; bộ

phận phân loại rau được đặt phía trên bộ phận vận chuyển rau dùng để loại bỏ rau hư/dập nát và/hoặc cỏ dại trên bộ phận vận chuyển rau trước khi rau được lưu trữ ở giỏ đựng rau. Bộ phận điều khiển điều khiển bộ phận phân loại rau. Giỏ đựng rau bao gồm giỏ được đan từ sợi polyme, giỏ được làm bằng sợi kim loại chống ăn mòn. Nguồn năng lượng được sử dụng để cung cấp năng lượng bằng các kết nối điện với bộ phận thu hoạch rau, bộ phận vận chuyển rau, bộ phận phân loại rau và bộ điều khiển; khác biệt ở chỗ: nguồn năng lượng bao gồm pin Cacbon, pin Alkaline, pin Oxit bạc, pin lithum, pin Oxit chì, pin năng lượng mặt trời.

Bộ phận thu hoạch rau của máy thu hoạch rau bao gồm lưỡi cưa di động, lưỡi cưa cố định, động cơ thứ nhất, động cơ thứ hai, xích dẫn động thứ nhất, rulô cuốn rau. Lưỡi cưa di động được đặt sát lên trên lưỡi cưa cố định, mỗi lưỡi cưa, có nhiều răng cắt hình tam giác được sắp xếp thẳng hàng và cách đều nhau. Các răng cắt của lưỡi cưa di động được xếp xen kẽ với các răng cắt của lưỡi cưa cố định. Động cơ thứ nhất được kết nối điện với nguồn năng lượng và được kết nối cơ học với lưỡi cưa di động. Động cơ thứ hai được kết nối điện với nguồn năng lượng và dùng truyền động lên xích dẫn động thứ nhất làm cho rulô cuốn rau thứ nhất xoay theo hướng ngược chiều kim đồng hồ. Rulô cuốn rau thứ nhất gồm có một trục dẫn động thứ nhất và các sợi nhựa; khác biệt ở chỗ: các sợi nhựa được uốn cong theo đường kính từ $\phi 20$ cm - $\phi 35$ cm với độ dài cung từ 15 cm – 30 cm và sắp xếp đối xứng với nhau trên trục dẫn động thứ nhất.

Theo một phương án khác của sáng chế, bộ phận thu hoạch rau của máy thu hoạch rau còn bao gồm giàn cắt, xilanh dẫn động. Giàn cắt có cấu tạo bao gồm lưỡi cưa, động cơ điện thứ nhất, động cơ điện thứ hai, rulô cuốn rau thứ hai, bánh đà dẫn động thứ nhất, bánh đà dẫn động thứ hai, bánh răng và xích truyền động, mũi rẽ luống, cảm biến khoảng cách. Lưỡi cưa được quán quanh chu vi mặt ngoài của bánh đà dẫn động thứ nhất và bánh đà dẫn động thứ hai. Động cơ điện thứ nhất được kết nối cơ học với bánh đà dẫn động thứ nhất cùng với bánh đà dẫn động thứ hai tạo chuyển động cho lưỡi cưa. Động cơ điện thứ hai kết nối cơ học với bánh đà dẫn động thứ hai. Rulô cuốn rau thứ hai được truyền động quay bởi động cơ điện thứ hai, bánh răng và xích dẫn động. Rulô cuốn rau thứ hai gồm trục dẫn động thứ hai, vòng chịu lực và các vây hình chữ U được gắn tỏa tròn trên trục dẫn động thứ hai. Mũi rẽ luống dùng để chia luống rau khi thực hiện cắt rau. Cảm biến khoảng cách ghi nhận khoảng cách giữa thân rau và lưỡi cưa giúp cho bộ điều khiển điều khiển bộ phận thu hoạch chuyển động tịnh tiến theo phương đứng (0y) thông qua xilanh truyền động để thực hiện cắt rau theo chiều dài thân rau. Xilanh dẫn động bao gồm xilanh thủy lực, xilanh điện, xilanh khí nén.

Bộ phận vận chuyển rau của máy thu hoạch rau bao gồm băng tải, động cơ thứ ba, xích dẫn động thứ hai, khung băng tải. Dọc theo chiều dài khung băng tải

được gắn phân bố đều các con lăn từ con lăn thứ nhất đến con lăn thứ N; trong đó N là số nguyên dương lớn hơn không. Con lăn thứ nhất được lắp đặt tại vị trí ngoài cùng hướng về phía giỏ đựng rau và được kết nối cơ học với xích dẫn động thứ hai; khi con lăn thứ nhất quay làm cho băng tải chuyển động và làm xoay các con lăn còn lại nhằm tăng vận tốc chuyển động của băng tải theo lực quán tính từ các con lăn. Xích dẫn động thứ hai sẽ được kết nối cơ học với động cơ thứ ba. Băng tải có bề mặt lưới hoặc băng tải có bề mặt gai được làm bằng nhựa hoặc cao su; trong đó, băng tải được quấn bao quanh chu vi mặt ngoài của các con lăn; trong đó, băng tải còn bao gồm các gờ vận chuyển rau nằm trên bề mặt băng tải. Động cơ thứ ba nhận năng lượng từ nguồn năng lượng và truyền động cho con lăn thứ nhất thông qua xích dẫn động thứ hai.

Bộ phận phân loại rau của máy thu hoạch rau bao gồm cánh tay robot, máy ghi hình, đường ray và giá đỡ. Giá đỡ được kết nối cơ học với khung đỡ thứ hai, nằm phía trên và bắt ngang qua băng tải. Đường ray được lắp đặt bên trong, ở giữa giá đỡ. Cánh tay robot được đặt trên đường ray và được điều khiển bởi bộ điều khiển. Máy ghi hình được đặt trên giá đỡ dùng để thu thập thông tin hình ảnh về rau/cỏ dại giúp cho bộ điều khiển điều khiển cánh tay robot phân loại rau hư/cỏ dại. Cánh tay robot bao gồm động cơ điện thứ nhất, động cơ điện thứ hai, động cơ điện thứ ba, động cơ điện thứ tư, ổ đĩa xoay, cánh tay trên, cánh tay dưới, bàn tay và các ngón tay. Động cơ điện thứ nhất điều khiển chuyển động của cánh tay robot trên đường ray. Động cơ điện thứ hai điều khiển chuyển động của cánh tay trên. Động cơ điện thứ ba điều khiển chuyển động của cánh tay dưới. Động cơ điện thứ tư điều khiển chuyển động của bàn tay. Động cơ điện thứ nhất, động cơ điện thứ hai, động cơ điện thứ ba, động cơ điện thứ tư được điều khiển bởi bộ điều khiển. Ổ đĩa xoay giúp cho cánh tay robot xoay 360⁰.

Bộ điều khiển của máy thu hoạch rau bao gồm đơn vị điều khiển, đơn vị xử lý hình ảnh, đơn vị tạo xung, đơn vị cấp nguồn, đơn vị chuyển đổi điện thế, đơn vị giao tiếp, đơn vị đặt lại và bộ nhớ. Đơn vị điều khiển là một đơn vị xử lý lập trình lô-gic (PLC) 16bit hoặc 32bit; giám sát và thu thập dữ liệu (SCADA); trong đó, đơn vị điều khiển truyền lệnh cho bộ điều khiển lập trình lô-gic (PLC) và/hoặc để thực hiện các lệnh điều khiển, giao tiếp với các đơn vị khác, thực hiện các hoạt động lô-gic và các phép tính toán học, và thực hiện chẩn đoán các lỗi bên trong hệ thống. Đơn vị xử lý hình ảnh (GPU) là bộ vi xử lý chuyên phân tích những khối dữ liệu hình ảnh hỗ trợ cho khả năng xử lý và tính toán của các đơn vị xử lý trung tâm CPU được tích hợp trong đơn vị điều khiển. Đơn vị tạo xung là một mạch điện tử biến đổi năng lượng dòng điện một chiều thành năng lượng điện có xung và tần số; trong đó, đơn vị tạo xung được tạo thành từ các điện trở, tụ điện và transistor; trong đó, đơn vị tạo xung cung cấp tín hiệu xung cho đơn vị điều khiển và đơn vị xử lý hình ảnh hoạt động.

Ngoài ra, sáng chế còn cung cấp một phương pháp phân loại rau bao gồm các bước:

- i) chuẩn bị các hình ảnh về rau hư/cỏ dại và lưu trữ hình ảnh vào trong bộ nhớ thông qua máy ghi hình;
- ii) phân tích tìm ra M đặc điểm nhận dạng rau hư và cỏ dại và lưu trữ kết quả vào bộ nhớ; trong đó M là số nguyên dương lớn hơn không;
- iii) nhận thông tin hình ảnh rau trên băng tải từ máy ghi hình và tính toán khoảng cách Euclide cho hình ảnh rau trên băng tải và hình rau hư/cỏ dại đã biết;
- iv) xác định khoảng cách K gần nhất với hình ảnh rau hư/cỏ dại đã biết và định vị vị trí của rau hư/cỏ dại;
- v) bộ điều khiển ra lệnh điều khiển cánh tay robot thực hiện loại bỏ rau hư/cỏ dại ra khỏi băng tải.

Theo đó, mục đích thứ nhất của sáng chế là cung cấp máy thu hoạch rau vận hành bán tự động giúp tăng năng suất lao động cho người nông dân, tiết kiệm được thời gian và nhân công.

Mục đích thứ hai của sáng chế là cung cấp máy thu hoạch rau có bộ phận phân loại rau tươi, rau úa và cỏ dại vận hành hoàn toàn tự động giúp rau sau thu hoạch có chất lượng tốt hơn và giảm bớt công đoạn phân loại rau sau thu hoạch cho người nông dân.

Mục đích thứ ba của sáng chế là cung cấp máy thu hoạch rau có bộ phận thu hoạch được cấu hình để tự động điều chỉnh khoảng cách giữa lưỡi cưa và lá cây để thu hoạch rau có độ dài thân mong muốn và thuận tiện sử dụng cho địa hình các luống rau kém bằng phẳng.

Mục đích cuối cùng của sáng chế là cung cấp máy thu hoạch rau có thiết kế gọn nhẹ, dễ sử dụng, giá thành phù hợp với thu nhập của người nông dân và thân thiện với môi trường.

Những ưu điểm này và ưu điểm khác của sáng chế sẽ không còn nghi ngờ gì nữa đối với những người trình độ kỹ năng và kỹ thuật hiểu biết thông thường sau khi đọc phần mô tả chi tiết về các phương án được ưu tiên, và được minh họa trong các hình vẽ khác nhau dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các bản vẽ đi kèm được kết hợp và tạo thành một phần của sáng chế này nhằm minh họa các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập và phụ thuộc của sáng chế, cũng như phục vụ cho việc giải thích các nguyên lý hoạt động của toàn bộ giải pháp kỹ thuật, trong đó:

Hình 1A là hình phối cảnh ba chiều (3D) của máy thu hoạch rau theo phương án của sáng;

Hình 1B là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa khung chính của máy thu hoạch rau theo phương án của sáng;

Hình 1C là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa bộ phận thu hoạch rau của máy thu hoạch rau theo phương án của sáng;

Hình 1D là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa bộ phận vận chuyển của máy thu hoạch rau theo phương án của sáng;

Hình 2A là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa bộ phận phân loại rau của máy thu hoạch rau theo phương án của sáng chế;

Hình 2B là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa cánh tay robot bộ phận phân loại rau của máy thu hoạch rau theo phương án của sáng chế;

Hình 3 là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa bộ phận thu hoạch rau theo một phương án khác của sáng chế;

Hình 4 là sơ đồ khối minh họa bộ điều khiển theo phương án của sáng chế;

Hình 5 là lưu đồ minh họa phương pháp phân loại rau theo phương án của sáng chế;

Hình 6 là hình vẽ không gian vector N chiều minh họa thuật toán nhận dạng hình ảnh rau hư/cỏ dại theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mặc dù sáng chế sẽ được mô tả cùng với các phương án ưu tiên, nhưng sẽ được hiểu rằng sáng chế không có ý định giới hạn đối với các phương án này. Sáng chế nhằm mục đích đảm bảo các lựa chọn thay thế, cải tiến và định lượng, có thể bao gồm trong tinh thần và 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 người có trình độ hiểu biết thông thường có thể thực hiện được mà không cần thể hiện các chi tiết cụ thể trong sáng chế này. Trong các trường hợp khác, các phương pháp đã biết, quy trình, thành phần và phạm vi ứng dụng không được mô tả chi tiết để không làm mờ đi các khía cạnh không cần thiết của sáng chế.

Tham chiếu đến Hình 1A, là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa máy thu hoạch rau theo phương án thứ nhất của sáng chế. Máy thu hoạch rau 100 bao gồm khung chính 110, bộ phận thu hoạch rau 120, bộ phận vận chuyển rau 130, giỏ đựng rau 140, nguồn năng lượng 150, bộ phận phân loại rau 160 và bộ điều khiển 170.

Bộ phận thu hoạch 120 có nhiệm vụ cắt rau và đưa rau lên bộ phận vận chuyển rau 130. Bộ phận phân loại rau 160 được đặt phía trên bộ phận vận chuyển rau 130 dùng để loại bỏ rau hư/dập nát và/hoặc cỡ đại trên bộ phận vận chuyển rau 130 trước khi rau được lưu trữ ở giỏ đựng rau 140. Bộ phận điều khiển 170 điều khiển bộ phận phân loại rau 160. Giỏ đựng rau 140 bao gồm giỏ được đan từ sợi polyme, giỏ được làm bằng sợi kim loại chống ăn mòn, . v. v. Nguồn năng lượng 150 được sử dụng để cung cấp năng lượng bằng các kết nối điện với bộ phận thu hoạch rau 120, bộ phận vận chuyển rau 130, bộ phận phân loại rau 160 và bộ điều khiển 170. Nguồn năng lượng 150 bao gồm pin Cacbon, pin Alkaline, pin Oxit bạc, pin lithum, pin Oxit chì, pin năng lượng mặt trời .v.v.

Tiếp theo đề cập đến Hình 1B, là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa khung chính 110 của máy thu hoạch rau 100 theo phương án của sáng chế. Khung chính 110 bao gồm khung đỡ thứ nhất 111 dùng làm bệ đỡ bộ phận thu hoạch rau 120, khung đỡ thứ hai 112 dùng làm bệ đỡ bộ phận vận chuyển rau 130, bộ phận phân loại rau 160 và bộ điều khiển 170, khung đỡ thứ ba 113 dùng làm bệ đỡ nguồn năng lượng 150 và khung đỡ thứ tư 114 dùng làm bệ đỡ giỏ đựng rau 140. Ngoài ra, khung chính còn bao gồm bánh lái 117, cặp bánh xe 116 và tay cầm lái 115. Các bộ phận của máy thu hoạch rau 100 được kết nối với nhau trên khung chính 110 bằng các kết nối cơ học.

Bây giờ tham chiếu đến Hình 1C, là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa bộ phận thu hoạch rau 120 của máy thu hoạch rau 100 theo phương án của sáng chế. bộ phận thu hoạch rau 120 bao gồm lưỡi cưa di động 121, lưỡi cưa cố định 122, động cơ thứ nhất 123, động cơ thứ hai 124, xích dẫn động thứ nhất 125, rulô cuốn rau 126. Lưỡi cưa di động 121 được đặt sát lên trên lưỡi cưa cố định 122, mỗi lưỡi cưa, có nhiều răng cắt 121A hình tam giác được sắp xếp thẳng hàng và cách đều nhau; trong đó, các răng cắt 121A của lưỡi cưa di động 121 được xếp xen kẽ với các răng cắt 121A của lưỡi cưa cố định 122. Động cơ thứ nhất 123 được kết nối điện với nguồn năng lượng 150 dùng cấp cấp năng lượng và được kết nối cơ học với lưỡi cưa di động 121. Lưỡi cưa cố định 122 được gắn cố định trên khung đỡ thứ nhất 111. Khi động cơ thứ nhất 123 hoạt động, nó truyền động đến lưỡi cưa di động 121 chuyển động tịnh tiến cùng với lưỡi cưa cố định 122 thực hiện cắt rau. Động cơ thứ hai 124 cũng được kết nối điện với nguồn năng lượng 150 dùng cung cấp năng lượng, truyền động xích dẫn động thứ nhất 125 làm cho rulô cuốn rau thứ nhất 126 xoay theo hướng ngược chiều kim đồng hồ. Rulô cuốn rau thứ nhất 126 được gắn cơ học trên khung đỡ thứ nhất 111 và có cấu tạo gồm có một trục dẫn động thứ nhất 126a và một số lượng lớn các sợi nhựa 126b. Các sợi nhựa 126b được uốn cong theo đường kính từ $\phi 20$ cm - $\phi 35$ cm với độ dài cung từ 15 cm – 30 cm và sắp xếp đối xứng với nhau trên trục dẫn động thứ nhất 126a. Theo một phương án thực hiện của sáng chế,

rulô cuốn rau thứ nhất 126 có tác dụng cuốn các rau có khổ lá nhỏ lên bộ phận vận chuyển 130 mà không làm rau bị dập và/hoặc nát.

Tiếp theo thảo luận đến Hình 1D, là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa bộ phận vận chuyển 130 của máy thu hoạch rau 100 theo phương án của sáng chế. Bộ phận vận chuyển rau 130 bao gồm băng tải 131, động cơ thứ ba 132, xích dẫn động thứ hai 133, khung băng tải 134. Khung băng tải 134 được kết nối cơ học với khung đỡ thứ hai 112, dọc theo chiều dài khung băng tải 134 được gắn phân bố đều một số lượng lớn các con lăn 135 từ con lăn thứ nhất 135-1 đến con lăn thứ N 135-N; trong đó N là số nguyên dương lớn hơn không. Băng tải 131 được quấn bao quanh chu vi mặt ngoài của các con lăn 135. Theo một phương án của sáng chế, con lăn thứ nhất 135-1 được lắp đặt tại vị trí ngoài cùng hướng về phía giỏ đựng rau 140. Con lăn thứ nhất 135-1 được kết nối cơ học với xích dẫn động thứ hai 133; trong đó, xích dẫn động thứ hai 133 sẽ được kết nối cơ học với động cơ thứ ba 132. Động cơ thứ ba 132 sẽ nhận năng lượng từ nguồn năng lượng 150, truyền động cho con lăn thứ nhất 135-1 thông qua xích dẫn động thứ hai 133. Khi con lăn thứ nhất 135-1 quay làm cho băng tải 131 chuyển động với sự trợ giúp của các con lăn từ 135-2 đến 135-N. Băng tải 131 được làm bằng nhựa hoặc cao su có các gờ vận chuyển rau 136 nằm trên bề mặt để giúp vận chuyển rau dễ dàng, rau không bị rơi ra ngoài. Theo một số phương án, băng tải 131 bao gồm loại băng tải không có gờ vận chuyển rau 136, băng tải có bề mặt lưới hoặc các băng tải có bề mặt gai, v.v. Rau sau khi được cắt từ bộ phận thu hoạch 120 sẽ được đưa lên băng tải 131 nhờ vào rulô cuốn rau thứ nhất 126, băng tải 131 sẽ chuyển rau tới giỏ đựng rau 140.

Bây giờ đề cập đến Hình 2A, là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa bộ phận phân loại rau 160 theo phương án của sáng chế. Bộ phận phân loại rau 160 bao gồm cánh tay robot 210, máy ghi hình (camera) 220, đường ray 230 và giá đỡ 240. Giá đỡ 240 được kết nối cơ học với khung đỡ thứ hai 112, nằm phía trên và bắt ngang qua băng tải 130, đường ray 230 được lắp đặt bên trong, ở giữa giá đỡ 240, cánh tay robot 210 được đặt trên đường ray 230 và được điều khiển bởi bộ điều khiển 170. Một máy ghi hình 220 được đặt trên giá đỡ 240 để thu thập thông tin hình ảnh về rau sạch, rau úa và cỏ dại giúp cho bộ điều khiển 170 điều khiển cánh tay robot 210 phân loại rau úa và cỏ.

Tiếp theo thảo luận đến Hình 2A, là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa cánh tay robot 210 của bộ phận phân loại rau 160 theo phương án của sáng chế. Cánh tay robot 210 bao gồm động cơ điện thứ nhất 211, động cơ điện thứ hai 212, động cơ điện thứ ba 213, động cơ điện thứ tư 214, ổ đĩa xoay 215, cánh tay trên 216, cánh tay dưới 217, bàn tay 218 và các ngón tay 219. Động cơ điện thứ nhất 211 điều khiển chuyển động của cánh tay robot 210 trên đường ray 230. Động cơ điện thứ hai 212 điều khiển chuyển động của cánh tay trên 216. Động cơ điện thứ ba 213 điều khiển

chuyển động của cánh tay dưới 217. Động cơ điện thứ tư 214 điều khiển chuyển động của bàn tay 218. Động cơ điện thứ nhất 211, động cơ điện thứ hai 212, động cơ điện thứ ba 213, động cơ điện thứ tư 214 được điều khiển bởi bộ điều khiển 170. Ổ đĩa xoay 215 giúp cho cánh tay robot 210 xoay 360° thuận tiện cho việc loại bỏ rau hư/cỏ dại ra khỏi băng tải 130. Bàn tay 218, và các ngón tay 219 có thể chuyển động linh hoạt để thực hiện nhiệm vụ nhặt rau hư/cỏ dại.

Tham chiếu đến Hình 3, là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa bộ phận thu hoạch rau 300 theo một phương án khác của sáng. Bộ phận thu hoạch 300 bao gồm giàn cắt 310, xilanh truyền động 320. Giàn cắt 310 có cấu tạo bao gồm lưỡi cưa 310-1, động cơ điện thứ nhất 310-2a, động cơ điện thứ hai 310-2b, rulô cuốn rau thứ hai 310-3, bánh đà dẫn động thứ nhất 310-4a, bánh đà dẫn động thứ hai 310-4b, bánh răng và xích truyền động 310-5, mũi rẽ luống 310-6. Lưỡi cưa 310-1 được quán quanh chu vi mặt ngoài của bánh đà dẫn động thứ nhất 310-4a và bánh đà dẫn động thứ hai 310-4b. Động cơ điện thứ nhất 310-2a được kết nối cơ học với bánh đà dẫn động thứ nhất 310-4a cùng với bánh đà dẫn động thứ hai 310-4b tạo chuyển động cho lưỡi cưa 310-1. Động cơ điện thứ hai 310-2b kết nối cơ học với bánh đà dẫn động thứ hai 310-2b. Rulô cuốn rau thứ hai 310-3 được truyền động quay bởi động cơ điện thứ hai 310-2b, bánh răng và xích dẫn động 310-5. Rulô cuốn rau thứ hai 310-3 gồm có trục dẫn động thứ hai 310-3a, vòng chịu lực 310-3b và một số lượng lớn các vây hình chữ U 312-3c được gắn tỏa tròn trên trục dẫn động thứ hai 310-3a. Rulô cuốn rau thứ hai 310-3 có tác dụng cuốn các rau có khổ lá lớn đến bộ phận vận chuyển 130 mà không làm rau bị dập/nát. Bộ phận thu hoạch 310 bao gồm thêm mũi rẽ luống 310-6 dùng để chia luống rau khi thực hiện cắt rau.

Theo một phương án của sáng chế, bộ phận thu hoạch 310 còn bao gồm một cảm biến khoảng cách 310-7. Cảm biến khoảng cách 310-7 ghi nhận khoảng cách giữa thân rau và lưỡi cưa 310-1 giúp cho bộ điều khiển 170 điều khiển bộ phận thu hoạch 300 chuyển động tịnh tiến theo phương đứng (0y) thông qua xilanh truyền động 320 để thực hiện cắt rau theo chiều dài thân rau mong muốn. Xilanh dẫn động 320 bao gồm xilanh thủy lực, xilanh điện, xilanh khí nén, v.v. Theo một phương án của sáng chế, xilanh dẫn động 320 có số lượng là 2 để giúp cho việc điều khiển chuyển động của bộ phận thu hoạch rau 300 được dễ dàng hơn.

Bây giờ đề cập đến Hình 4, là sơ đồ khối minh họa bộ điều khiển 170 theo một phương án của sáng chế. Bộ điều khiển 170 có cấu tạo bao gồm đơn vị điều khiển 410, đơn vị xử lý hình ảnh 420, đơn vị tạo xung 430, đơn vị cấp nguồn 440, đơn vị chuyển đổi điện thế 450, đơn vị giao tiếp 460, đơn vị đặt lại 470 và bộ nhớ 480. Đơn vị điều khiển 410 là bộ xử lý lập trình lô-gic (PLC) 16bit hoặc 32bit, bộ điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu (SCADA), hoặc bất kỳ loại vi mạch lập trình dùng mảng lô-gic nào khác bao gồm chip bộ nhớ và các mạch tích hợp để điều khiển lô-gic, giám sát và giao tiếp. Theo một phương án được ưu tiên của sáng chế, đơn vị

điều khiển 410 là máy tính nhúng (Raspberry Pi). Đơn vị điều khiển 410 truyền lệnh cho bộ điều khiển lập trình lô-gic (PLC) và/hoặc để thực hiện các lệnh điều khiển, giao tiếp với các đơn vị khác, thực hiện các hoạt động lô-gic và các phép tính toán học, và thực hiện chẩn đoán các lỗi bên trong hệ thống. Đơn vị điều khiển 410 chạy các chu trình nhớ định kỳ, liên tục kiểm tra PLC để tránh lỗi lập trình và đảm bảo bộ nhớ không bị hư hại. Đơn vị xử lý hình ảnh (GPU) 420 là bộ vi xử lý chuyên phân tích những khối dữ liệu hình ảnh hỗ trợ cho khả năng xử lý và tính toán của các đơn vị xử lý trung tâm CPU được tích hợp trong đơn vị điều khiển 410.

Tiếp tục với Hình 4, đơn vị tạo xung 430 là một mạch điện tử biến đổi năng lượng dòng điện một chiều thành năng lượng điện có xung và tần số theo ý muốn như tín hiệu xung vuông có tần số 50MHz, tín hiệu xung vuông có tần số 25MHz, v.v. Đơn vị tạo xung 420 được tạo thành từ một số lượng lớn các điện trở, tụ điện và transistor. Đơn vị tạo xung 420 cung cấp tín hiệu xung cho đơn vị điều khiển 410 và đơn vị xử lý hình ảnh 420 hoạt động.

Đơn vị cấp nguồn 440 được kết nối điện với nguồn năng lượng 150, chuyển đổi điện áp 220V được cung cấp từ nguồn năng lượng 150 thành điện áp 24V cung cấp cho đơn vị chuyển đổi điện thế 450. Đơn vị chuyển đổi điện thế 450 chuyển đổi dòng điện có điện áp 24V thành dòng điện có điện áp 5V cung cấp cho các bộ phận còn lại của bộ điều khiển 170.

Đơn vị giao tiếp 460 là đơn vị trung gian giúp giao tiếp giữa đơn vị điều khiển 410 với động cơ thứ nhất 312-2a, động cơ thứ hai 312-2b, động cơ thứ ba 132, động cơ điện thứ nhất 211, động cơ điện thứ hai 212, động cơ điện thứ ba 2133, động cơ điện thứ tư 214, máy ghi hình 220, cảm biến khoảng cách 317 qua kênh truyền dẫn 501. Kênh truyền dẫn 501 bao gồm cách kênh truyền dẫn có dây như dây cáp RS485, RS232, RJ45, v.v. Theo một số phương án, kênh truyền dẫn 501 còn bao gồm các kênh truyền dẫn không dây như WIFI, Bluetooth, Zigbee, quang học, v.v. Đơn vị giao tiếp 460 giúp chuyển đổi tín hiệu điện sang tín hiệu mức TTL (transistor – transistor logic). Tín hiệu mức TTL là lý tưởng để truyền dữ liệu bên trong một bộ điều khiển thuận tiện cho khả năng đọc và hiểu nhanh dữ liệu của bộ điều khiển 170.

Đơn vị đặt lại 470 giúp cho người sử dụng máy thu hoạch rau 100 có thể khởi động lại bộ điều khiển 170, các cánh tay robot 210 khi xảy ra lỗi phần mềm, phần cứng.

Bộ nhớ 480 dùng để lưu trữ các dữ liệu liên quan đến các hình ảnh về rau hư, các hình ảnh về các loại cỏ dại, hệ điều hành, chương trình điều khiển cấp thấp (firmware) hỗ trợ cho đơn vị điều khiển 410 hoạt động.

Bây giờ đề cập đến Hình 5, là hình minh họa phương pháp phân loại rau 600 (“phương pháp 600”) được thực hiện bởi bộ điều khiển 330 và bộ phận phân loại rau 320 theo một phương án của sáng chế. Phương pháp 600 bắt đầu bằng bước 601, chuẩn bị các hình ảnh về rau hư/cỏ dại và lưu trữ hình ảnh vào trong bộ nhớ 480 thông qua máy ghi hình 230, hay USB thông qua đơn vị giao tiếp 460, v.v.

Ở bước 502, đơn vị điều khiển 410 và đơn vị xử lý hình ảnh 420 thực hiện phân tích các hình ảnh về rau hư/cỏ dại tìm ra M các đặc điểm nhận dạng rau hư/cỏ

dại, với M là số nguyên dương và giá trị M càng lớn thì độ tin cậy/mức độ phân loại càng cao. M các đặc điểm nhận dạng này được trích xuất từ các danh mục nhận dạng hình ảnh phân tích, chẳng hạn như mô tả màu sắc, mô tả kết cấu, phân đoạn hình ảnh và phân loại rau hư/cỏ dại. Đầu tiên, trong mỗi hình ảnh rau hư/cỏ dại đã biết, một phân đoạn hình ảnh được sử dụng để phân biệt các thành phần/bộ phận của rau hư/cỏ dại. Ví dụ một rau cải ngọt bị úa màu được phân đoạn thành hình ảnh thân rau và hình ảnh lá rau, phân tích thân rau úa có màu nâu sẫm hay lá rau úa có màu nâu sẫm. Mỗi thành phần có một khu vực đường viền và khu vực bên trong.

Tiếp tục với bước 502, sau khi phân đoạn hình ảnh hoàn tất, phân loại rau hư/cỏ dại được thực hiện. Trong một số phương án, bốn bộ mô tả màu là bộ mô tả màu có thể mở rộng (SCD), bộ mô tả cấu trúc màu (CSD), bộ mô tả màu thống trị (DCD) và bộ mô tả bố cục màu (CLD) trong chuẩn MPEG - 7 được sử dụng. SCD là một mô tả biểu đồ màu trong không gian màu HSV với lượng tử hóa đồng nhất của không gian HSV. CSD thể hiện cấu trúc màu cục bộ trong không gian màu HMMD sử dụng ma trận $[I, J]$ để quét hình ảnh. Không gian màu HMMD bao gồm màu sắc, sắc thái (tối đa), màu (tối thiểu) và độ sáng của màu (vi sai). DCD sử dụng phân cụm màu để trích xuất một số lượng nhỏ các màu đại diện và tỷ lệ phần trăm của chúng từ một vùng được phân đoạn trong không gian màu CIE LUV đồng nhất về mặt nhận thức. CLD được sử dụng để ghi lại sự phân bố không gian của màu sắc trong một vùng được phân đoạn. Vùng phân đoạn được phân chia thành các khối nhỏ. Màu trung bình của mỗi khối trong không gian màu YCrCb được tính toán để hình thành bộ mô tả.

Tiếp tục với bước 502, tương tự như màu sắc, kết cấu là một đặc điểm mô tả cấp thấp cho tìm kiếm hình ảnh và các ứng dụng phù hợp. Trong sáng chế này, ba mô tả kết cấu phân loại món ăn sau đây được sử dụng: Ma trận phụ thuộc không gian định hướng độ dốc (GOSDM), Phân loại dựa trên Entropy và ước tính kích thước Fractal (EFD) và phân rã hình ảnh dựa trên Gabor và ước tính kích thước Fractal (GFD). GOSDM bao gồm một tập hợp các ma trận phụ thuộc không gian định hướng độ dốc để mô tả kết cấu theo tỷ lệ xuất hiện của mối quan hệ không gian của các hướng dốc cho kích thước lân cận khác nhau. EFD là một nỗ lực để mô tả sự biến đổi của độ nhám của các phần đồng nhất của kết cấu về độ phức tạp. Trong các khu vực chung của hình ảnh tương ứng với độ phức tạp cao (mức độ chi tiết cao) có xu hướng có entropy cao hơn, do đó entropy có thể được coi là thước đo độ phức tạp tín hiệu cục bộ. Khi entropy được ước tính cho các pixel trong hình ảnh kết cấu, các vùng có giá trị entropy tương tự được nhóm lại để tạo thành một phân loại điểm. Sau đó, bộ mô tả kích thước fractal được ước tính cho mọi điểm được đặt theo phân loại này. GFD cũng dựa trên kích thước fractal. Thay vì sử dụng phân loại entropy, hình ảnh được phân tách thành hình ảnh phụ theo kích thước tần số không gian bằng cách sử dụng ngân hàng bộ lọc Gabor bao gồm một bộ các bộ lọc Gabor. Kích thước fractal được ước tính cho mỗi phản ứng được lọc.

Trong sáng chế, mỗi vùng phân đoạn được coi là hình ảnh độc lập bằng cách che và không đệm hình ảnh gốc. Sau khi trích xuất các đặc điểm màu sắc và kết cấu từ một vùng phân đoạn, nhãn danh mục cho phân đoạn dựa trên quy tắc bỏ phiếu đa

số của các lán giếng gần nhất được chỉ định. K khoảng cách gần nhất được tính bằng công thức sau:

$$d_{0,...,K-1}(S_n, i, f) = \min_i \left\| \phi_f(S_n) - \phi_f(I_i) \right\|$$

Trong đó I_i là loại rau hư/cỏ dại đã biết và n là chỉ số danh mục của loại rau hư/cỏ dại thứ i đã được biết, Φ là không gian đặc điểm nhận dạng rau hư/cỏ dại và S_n là tập hợp các đối tượng được phân đoạn trong rau hư/cỏ dại đã biết và $d_0(S_n, i)$ là khoảng cách tối thiểu của phân đoạn S_n đến tất cả các hình ảnh được sử dụng để huấn luyện cho đơn vị điều khiển 410 và hình ảnh thứ i là kết hợp tốt nhất của S_n trong không gian đặc tính rau hư/cỏ dại Φ_f .

Ở bước 503, tiếp nhận hình ảnh đầu vào của rau thu hoạch trên băng tải 131 từ máy ghi hình 220. Hình ảnh đầu vào được đưa đến đơn vị điều khiển 410, đơn vị xử lý hình ảnh 420 và được phân tích hình như mô tả trong bước 502. Khi xác định được khoảng cách K gần nhất giữa hình ảnh vừa mới phân tích và hình ảnh về rau hư/cỏ dại đã được huấn luyện cho đơn vị điều khiển 410, đơn vị điều khiển 410 sẽ xác định vị trí của phân đoạn hình ảnh rau hư/cỏ dại trong hình ảnh đầu vào theo tọa độ điểm A (x, y). Các sai số cần thiết về tọa độ điểm A (x, y) sẽ được tính toán để phù hợp với sự chuyển động liên tục của bộ phận vận chuyển rau 130.

Ở bước 504, đơn vị điều khiển 410 điều khiển các động cơ điện 211, 212, 213, 214 của cánh tay robot 210 để xác định đúng vị trí và loại bỏ rau hư/cỏ dại ra ngoài bộ phận vận chuyển rau 130.

Bây giờ để cập đến Hình 6, là hình không gian vector N chiều 600 minh họa thuật toán nhận dạng hình ảnh rau hư/cỏ dại theo phương án của sáng chế. Trong không gian vector N chiều 600 được hình thành bởi các bộ M đặc điểm nhận dạng của rau hư /cỏ dại đã biết, bao gồm các trục X^1 đến X^N . Các hình ảnh đầu vào của rau sau thu hoạch được thể hiện bằng một điểm 601 có M đặc điểm nhận dạng bởi tọa độ $(X_{12}, X_{22}, X_{32}, \dots, X_{N2})$. Một hình ảnh rau hư/cỏ dại i đã biết có khoảng cách Euclide gần sát điểm 701 được biểu thị bằng các điểm 610, 611, 612 và 613. Trong nhiều khía cạnh của sáng chế, khoảng cách Euclide được tính theo công thức sau:

$$d_{0,...,K-1}(S_n, i, f) = \min_i \left\| \phi_f(S_n) - \phi_f(I_i) \right\|$$

Các hình ảnh về rau khi thu hoạch được đại diện bằng các điểm tròn 610, 612 và 613 được tìm thấy bởi thuật toán khoảng cách Euclide là các bước thực hiện của bước 602. Dựa vào khoảng cách K tính được gần nhất, theo công thức khoảng cách Euclide, đơn vị điều khiển 601 sẽ định vị được rau hư và cỏ dại trên băng tải 131 và loại bỏ ra khỏi bộ phận vận chuyển 130.

Các thảo luận/tuyên bố bên trên đã mô tả đầy đủ ít nhất hai phương án của sáng chế, các phương pháp tương đương hoặc thay thế khác để thực hiện một máy thu hoạch rau theo sáng chế sẽ rõ ràng với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương đương. Các khía cạnh khác nhau của sáng chế đã được mô tả ở trên bằng cách minh họa, và các phương án cụ thể đã được tiết lộ không nhằm mục đích giới hạn sáng chế đối với các hình thức cụ thể. Việc triển khai cụ thể máy thu hoạch rau có thể khác nhau tùy thuộc vào bối cảnh hoặc ứng dụng cụ thể. Do đó, sáng chế bao gồm tất cả các sửa đổi, tương đương và các lựa chọn thay thế nằm trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ sau đây. Cần phải hiểu thêm rằng không phải tất cả các phương án được tiết lộ trong mô tả đã nêu ở trên sẽ nhất thiết phải thỏa mãn hoặc đạt được từng đối tượng.

Yêu cầu các yếu tố và các bước trong tài liệu này có thể đã được đánh số và/hoặc ký tự chỉ như một sự trợ giúp cho khả năng đọc và hiểu. Bất kỳ việc đánh số và ký tự nào như vậy không nhằm mục đích và không nên được thực hiện để chỉ ra thứ tự của các yếu tố và/hoặc các bước trong yêu cầu bảo hộ.

Tóm tắt sáng chế được cung cấp sẽ cho phép người đọc xác định bản chất và ý chính của công bố kỹ thuật. Nó được trình bày với sự hiểu biết rằng nó sẽ không được sử dụng để giới hạn hoặc giải thích phạm vi hoặc ý nghĩa của các yêu cầu bảo hộ. Các yêu cầu bảo hộ sau đây đã được đưa vào mô tả chi tiết, với mỗi yêu cầu bảo hộ đứng riêng như một phương án độc lập.

Những ích lợi (hiệu quả) có thể đạt được

Máy thu hoạch rau được thiết kế và chế tạo làm việc ổn định trên nhiều loại ruộng rau; đồng thời có tích hợp hệ thống phân loại rau hư/cỏ dại giúp giải phóng được lao động chân tay tiến tới tăng năng suất lao động, giảm giá thành rau sau thu hoạch, góp phần vào việc ổn định thu nhập của người dân ở vùng sản xuất rau.

Máy thu hoạch rau của sáng chế có thể đạt công suất thu hoạch tối đa 100 kg/h, gấp 10-15 lần công suất thu hoạch bằng tay của người nông dân.

Chú thích hình vẽ

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

- | | |
|-----|-----------------------|
| 100 | Máy thu hoạch rau |
| 110 | Khung chính |
| 111 | Khung giá đỡ thứ nhất |
| 112 | Khung giá đỡ thứ hai |
| 113 | Khung giá đỡ thứ ba |

114	Khung giá đỡ thứ tư
115	Tay cầm
116	Cặp bánh xe
117	Bánh lái
120	Bộ phận thu hoạch
121	Lưỡi cưa di động
121A	Răng cắt
122	Lưỡi cưa cố định
123	Động cơ thứ nhất
124	Động cơ thứ hai
125	Xích dẫn động thứ nhất
126	Rulô cuốn rau thứ nhất
126a	Trục dẫn động thứ nhất
126b	Sợi nhựa
130	Bộ phận vận chuyển
131	Băng tải
132	Động cơ thứ ba
133	Xích dẫn động thứ hai
134	Khung băng tải
135	Con lăn
135-1	Con lăn thứ nhất
135-2	Con lăn thứ hai
135-N	Con lăn thứ N
136	Gờ vận chuyển rau
140	Giỏ đựng rau
150	Nguồn năng lượng
160	Bộ phận phân loại rau
170	Bộ điều khiển

Hình 2, các chỉ dẫn được mô tả như sau:

200	Bộ phận phân loại rau
210	Cánh tay robot
211	Động cơ điện thứ nhất
212	Động cơ điện thứ hai
213	Động cơ điện thứ ba
214	Động cơ điện thứ tư
215	Ổ đĩa xoay
216	Cánh tay trên
217	Cánh tay dưới
218	Bàn tay
220	Máy ghi hình
230	Đường ray
240	Giá đỡ

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

300	Bộ phận thu hoạch rau
310	Giàn cắt
310-1	Lưỡi cưa
310-2	Động cơ điện
310-2a	Động cơ điện thứ nhất
310-2b	Động cơ điện thứ hai
310-3	Rulô cuộn rau thứ hai
310-3a	Trục dẫn động thứ hai
310-3b	Vòng chịu lực
310-3c	Vây hình chữ U
310-4	Bánh đà dẫn động
310-4a	Bánh đà dẫn động thứ nhất
310-4b	Bánh đà dẫn động thứ hai

- 310-5 Bánh răng và xích truyền động
- 310-6 Mũi rẽ luồng
- 310-7 Cảm biến khoảng cách
- 320 Xilanh dẫn động

Hình 4, các chỉ dẫn được mô tả như sau:

- 400 Bộ điều khiển
- 410 Đơn vị điều khiển
- 420 Đơn vị xử lý hình ảnh
- 430 Đơn vị tạo xung
- 440 Đơn vị cấp nguồn
- 450 Đơn vị chuyển đổi điện thế
- 460 Đơn vị giao tiếp
- 470 Đơn vị đặt lại
- 480 Bộ nhớ

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy thu hoạch rau bao gồm khung chính, bộ phận thu hoạch rau, bộ phận vận chuyển rau, giỏ đựng rau, nguồn năng lượng, bộ phận phân loại rau và bộ điều khiển; trong đó bộ phận thu hoạch rau, bộ phận vận chuyển rau, giỏ đựng rau, nguồn năng lượng, bộ phận phân loại rau và bộ điều khiển được kết nối cơ học trên khung chính; trong đó khung chính bao gồm khung đỡ thứ nhất dùng làm bệ đỡ bộ phận thu hoạch rau, khung đỡ thứ hai dùng làm bệ đỡ bộ phận vận chuyển rau, bộ phận phân loại rau và bộ điều khiển, khung đỡ thứ ba dùng làm bệ đỡ nguồn năng lượng và khung đỡ thứ tư dùng làm bệ đỡ giỏ đựng rau, cặp bánh xe và tay cầm lái;

trong đó bộ phận thu hoạch rau thực hiện cắt rau và đưa rau lên bộ phận vận chuyển rau; bộ phận phân loại rau được đặt phía trên bộ phận vận chuyển rau dùng để loại bỏ rau hư/dập nát và/hoặc cỏ dại trên bộ phận vận chuyển rau trước khi rau được lưu trữ ở giỏ đựng rau;

trong đó bộ phận điều khiển điều khiển bộ phận phân loại rau;

trong đó giỏ đựng rau là giỏ được đan từ sợi polyme hoặc giỏ được làm bằng sợi kim loại chống ăn mòn;

trong đó nguồn năng lượng được sử dụng để cung cấp năng lượng bằng các kết nối điện với bộ phận thu hoạch rau, bộ phận vận chuyển rau, bộ phận phân loại rau và bộ điều khiển; khác biệt ở chỗ: nguồn năng lượng bao gồm pin cacbon, pin alkaline, pin oxit bạc, pin lithum, pin oxit chì hoặc pin năng lượng mặt trời.

2. Máy thu hoạch rau theo điểm 1, trong đó bộ phận thu hoạch rau bao gồm lưỡi cưa di động, lưỡi cưa cố định, động cơ thứ nhất, động cơ thứ hai, xích dẫn động thứ nhất, rulô cuốn rau;

trong đó lưỡi cưa di động được đặt sát lên trên lưỡi cưa cố định, mỗi lưỡi cưa có nhiều răng cắt hình tam giác được sắp xếp thẳng hàng và cách đều nhau;

trong đó các răng cắt của lưỡi cưa di động được xếp xen kẽ với các răng cắt của lưỡi cưa cố định;

trong đó động cơ thứ nhất được kết nối điện với nguồn năng lượng và được kết nối cơ học với lưỡi cưa di động;

trong đó động cơ thứ hai được kết nối điện với nguồn năng lượng và dùng truyền động lên xích dẫn động thứ nhất làm cho rulô cuốn rau thứ nhất xoay theo hướng ngược chiều kim đồng hồ;

trong đó rulô cuốn rau thứ nhất gồm có một trục dẫn động thứ nhất và các sợi nhựa; khác biệt ở chỗ: các sợi nhựa được uốn cong theo đường kính từ $\phi 20$ cm - $\phi 35$ cm

với độ dài cung từ 15 cm – 30 cm và sắp xếp đối xứng với nhau trên trục dẫn động thứ nhất.

3. Máy thu hoạch rau theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ phận thu hoạch rau còn bao gồm giàn cắt, xilanh dẫn động;

trong đó giàn cắt có cấu tạo bao gồm lưỡi cưa, động cơ điện thứ nhất, động cơ điện thứ hai, rulô cuốn rau thứ hai, bánh đà dẫn động thứ nhất, bánh đà dẫn động thứ hai, bánh răng và xích truyền động, mũi rẽ luống, cảm biến khoảng cách;

trong đó lưỡi cưa được quấn quanh chu vi mặt ngoài của bánh đà dẫn động thứ nhất và bánh đà dẫn động thứ hai;

trong đó động cơ điện thứ nhất được kết nối cơ học với bánh đà dẫn động thứ nhất cùng với bánh đà dẫn động thứ hai tạo chuyển động cho lưỡi cưa;

trong đó động cơ điện thứ hai kết nối cơ học với bánh đà dẫn động thứ hai;

trong đó rulô cuốn rau thứ hai được truyền động quay bởi động cơ điện thứ hai, bánh răng và xích dẫn động;

trong đó rulô cuốn rau thứ hai gồm trục dẫn động thứ hai, vòng chịu lực và các vây hình chữ U được gắn tỏa tròn trên trục dẫn động thứ hai;

trong đó mũi rẽ luống dùng để chia luống rau khi thực hiện cắt rau;

trong đó cảm biến khoảng cách ghi nhận khoảng cách giữa thân rau và lưỡi cưa giúp cho bộ điều khiển điều khiển bộ phận thu hoạch chuyển động tịnh tiến theo phương đứng (0y) thông qua xilanh truyền động để thực hiện cắt rau theo chiều dài thân rau;

trong đó xilanh dẫn động là xilanh thủy lực, xilanh điện hoặc xilanh khí nén.

4. Máy thu hoạch rau theo điểm 1, trong đó bộ phận vận chuyển rau bao gồm băng tải, động cơ thứ ba, xích dẫn động thứ hai, khung băng tải;

trong đó dọc theo chiều dài khung băng tải được gắn phân bố đều các con lăn từ con lăn thứ nhất đến con lăn thứ N; trong đó N là số nguyên dương lớn hơn 0;

trong đó con lăn thứ nhất được lắp đặt tại vị trí ngoài cùng hướng về phía giỏ đựng rau và được kết nối cơ học với xích dẫn động thứ hai; khi con lăn thứ nhất quay làm cho băng tải chuyển động và làm xoay các con lăn còn lại nhằm tăng vận tốc chuyển động của băng tải theo lực quán tính từ các con lăn;

trong đó xích dẫn động thứ hai sẽ được kết nối cơ học với động cơ thứ ba;

trong đó băng tải có bề mặt lưới hoặc băng tải có bề mặt gai được làm bằng nhựa hoặc cao su; trong đó băng tải được quấn bao quanh chu vi mặt ngoài của các con lăn; trong đó băng tải còn bao gồm các gờ vận chuyển rau nằm trên bề mặt băng tải;

trong đó động cơ thứ ba nhận năng lượng từ nguồn năng lượng và truyền động cho con lăn thứ nhất thông qua xích dẫn động thứ hai.

5. Máy thu hoạch rau theo điểm 1, trong đó bộ phận phân loại rau bao gồm cánh tay robot, máy ghi hình, đường ray và giá đỡ;

trong đó giá đỡ được kết nối cơ học với khung đỡ thứ hai, nằm phía trên và bắt ngang qua băng tải;

trong đó đường ray được lắp đặt bên trong, ở giữa giá đỡ;

trong đó cánh tay robot được đặt trên đường ray và được điều khiển bởi bộ điều khiển;

trong đó máy ghi hình được đặt trên giá đỡ dùng để thu thập thông tin hình ảnh về rau/cỏ dại giúp cho bộ điều khiển điều khiển cánh tay robot phân loại rau hư/cỏ dại;

trong đó cánh tay robot bao gồm động cơ điện thứ nhất, động cơ điện thứ hai, động cơ điện thứ ba, động cơ điện thứ tư, ổ đĩa xoay, cánh tay trên, cánh tay dưới, bàn tay và các ngón tay;

trong đó động cơ điện thứ nhất điều khiển chuyển động của cánh tay robot trên đường ray;

trong đó động cơ điện thứ hai điều khiển chuyển động của cánh tay trên;

trong đó động cơ điện thứ ba điều khiển chuyển động của cánh tay dưới;

trong đó động cơ điện thứ tư điều khiển chuyển động của bàn tay;

trong đó động cơ điện thứ nhất, động cơ điện thứ hai, động cơ điện thứ ba, động cơ điện thứ tư được điều khiển bởi bộ điều khiển;

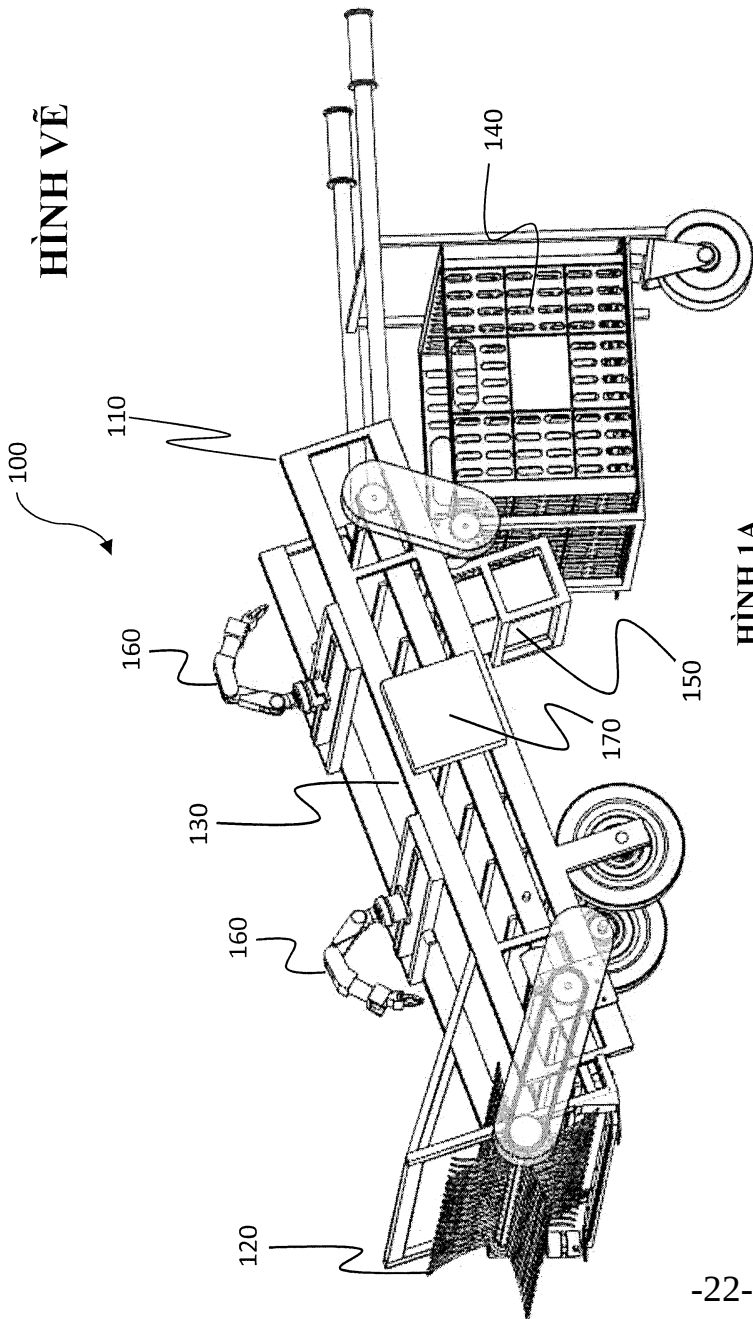
trong đó ổ đĩa xoay giúp cho cánh tay robot xoay 360°.

6. Máy thu hoạch rau theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển bao gồm đơn vị điều khiển, đơn vị xử lý hình ảnh, đơn vị tạo xung, đơn vị cấp nguồn, đơn vị chuyển đổi điện thế, đơn vị giao tiếp, đơn vị đặt lại và bộ nhớ;

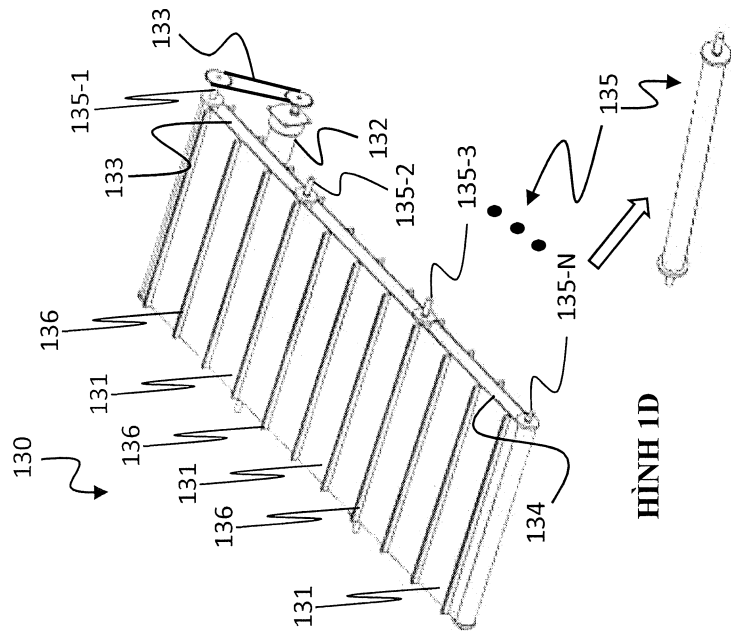
trong đó đơn vị điều khiển là bộ xử lý lập trình lô-gic (PLC) 16bit hoặc 32bit, bộ điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu (SCADA), máy tính nhúng (Raspberry Pi); trong đó đơn vị điều khiển truyền lệnh cho bộ điều khiển lập trình lô-gic (PLC) và/hoặc để thực hiện các lệnh điều khiển, giao tiếp với các đơn vị khác, thực hiện các hoạt động lô-gic và các phép tính toán học, và thực hiện chẩn đoán các lỗi bên trong hệ thống;

trong đó đơn vị xử lý hình ảnh (GPU) là bộ vi xử lý chuyên phân tích những khối dữ liệu hình ảnh hỗ trợ cho khả năng xử lý và tính toán của các đơn vị xử lý trung tâm CPU được tích hợp trong đơn vị điều khiển;

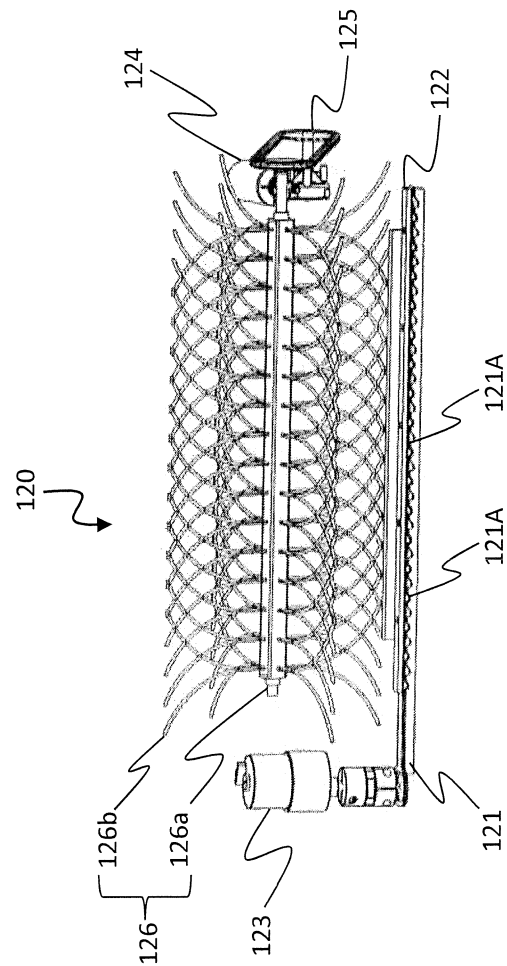
trong đó đơn vị tạo xung là một mạch điện tử biến đổi năng lượng dòng điện một chiều thành năng lượng điện có xung và tần số; trong đó đơn vị tạo xung được tạo thành từ các điện trở, tụ điện và transistor; trong đó đơn vị tạo xung cung cấp tín hiệu xung cho đơn vị điều khiển và đơn vị xử lý hình ảnh hoạt động.



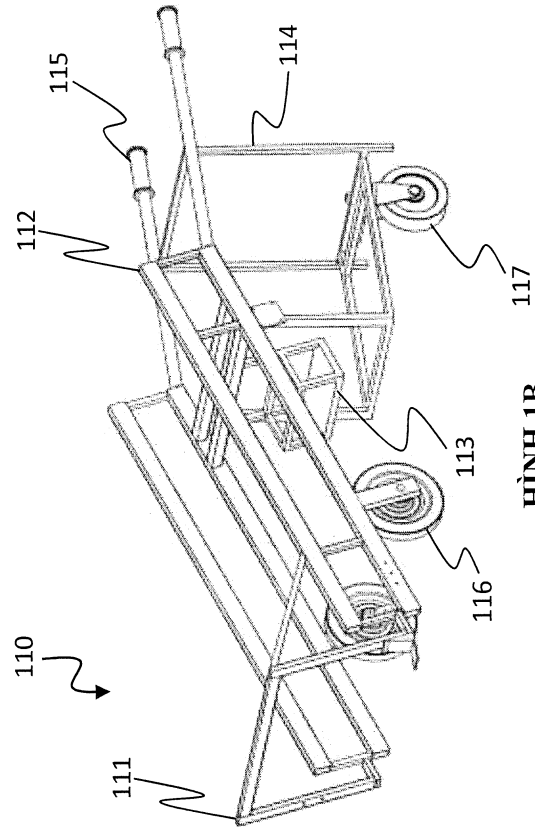
HÌNH 1A



HÌNH 1D

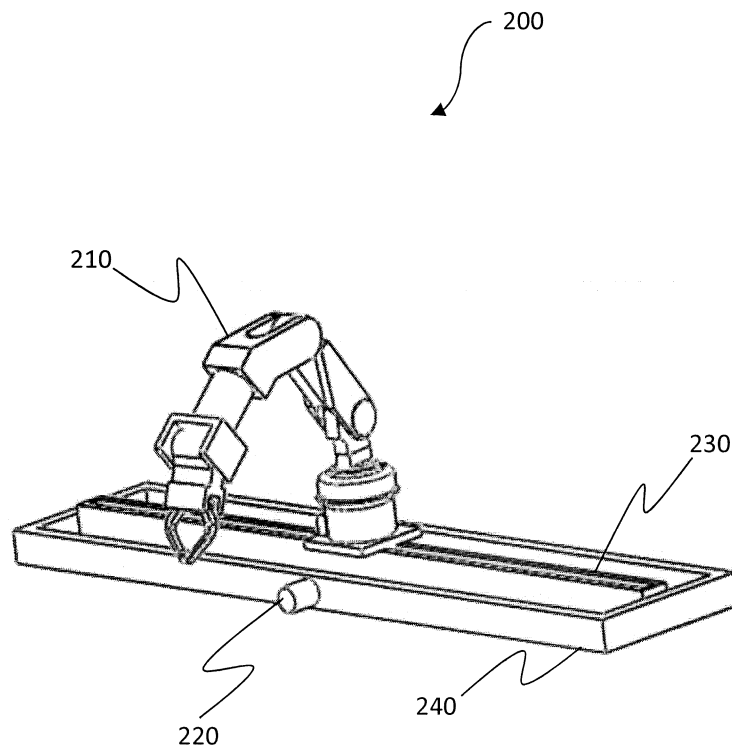


HÌNH 1C

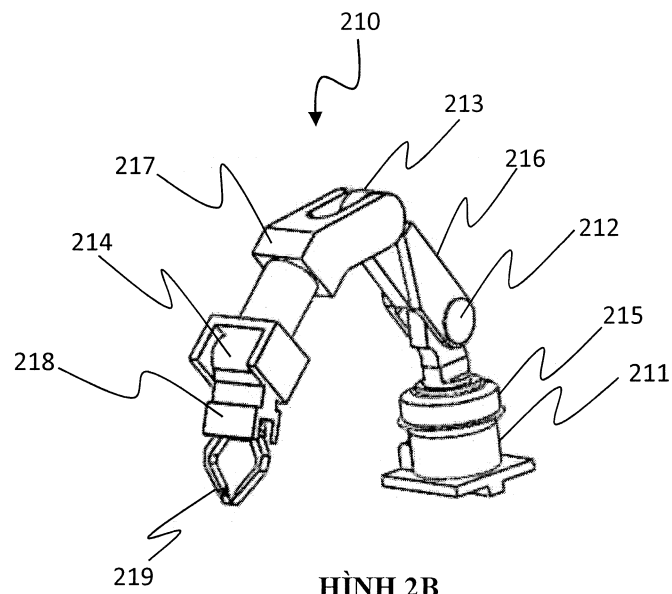


HÌNH 1B

HÌNH 1

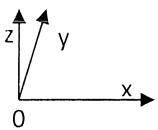
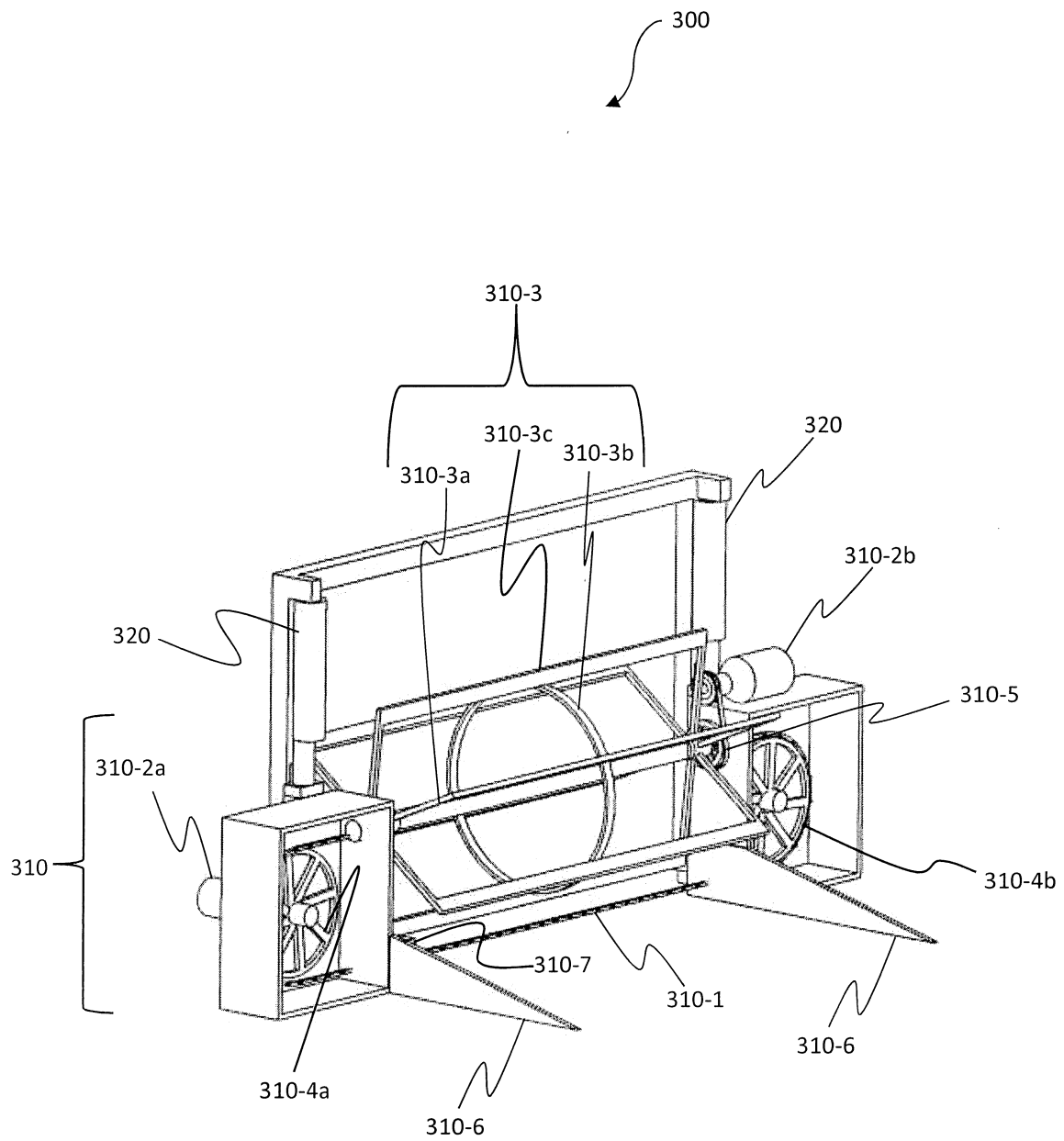


HÌNH 2A

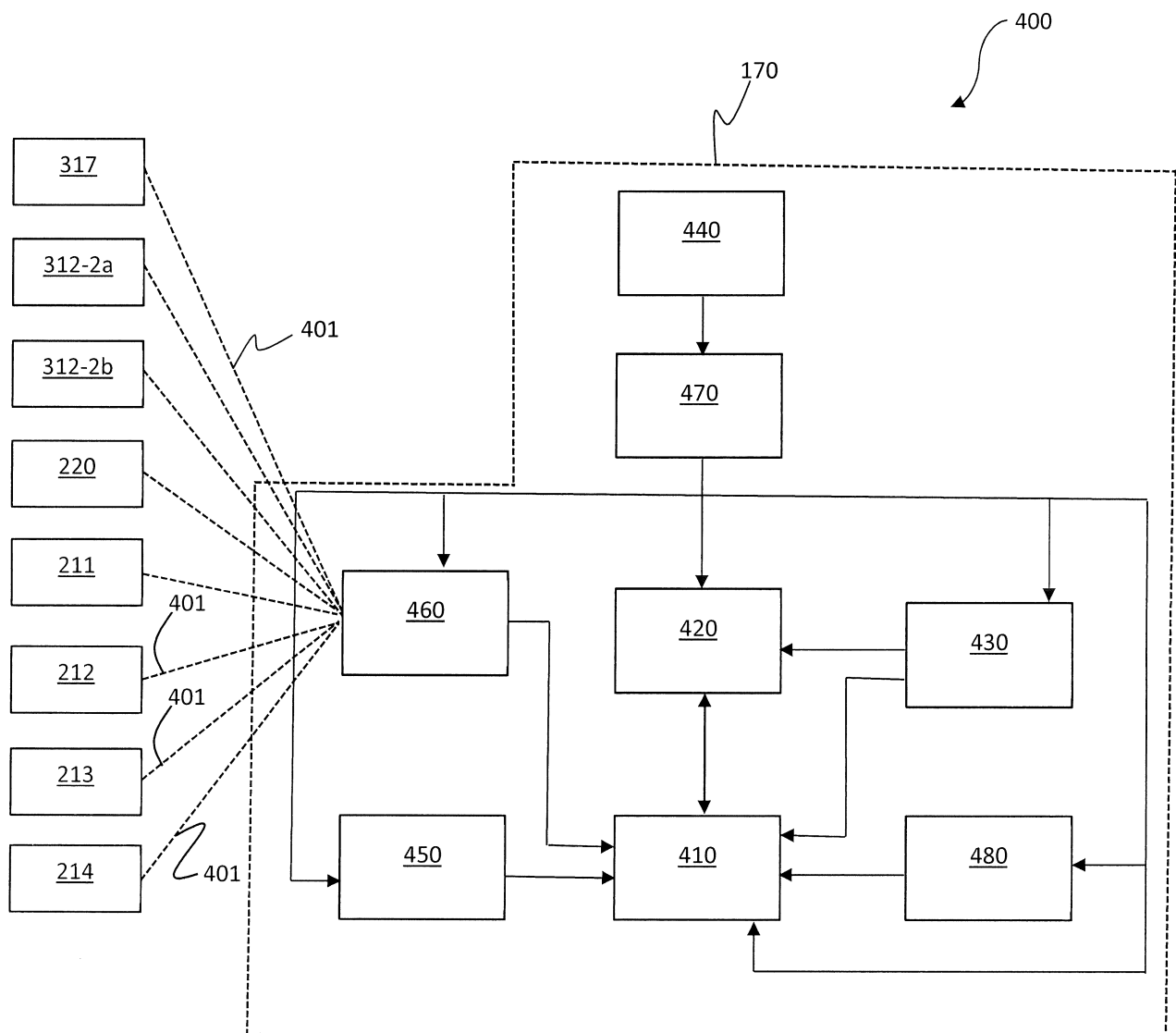


HÌNH 2B

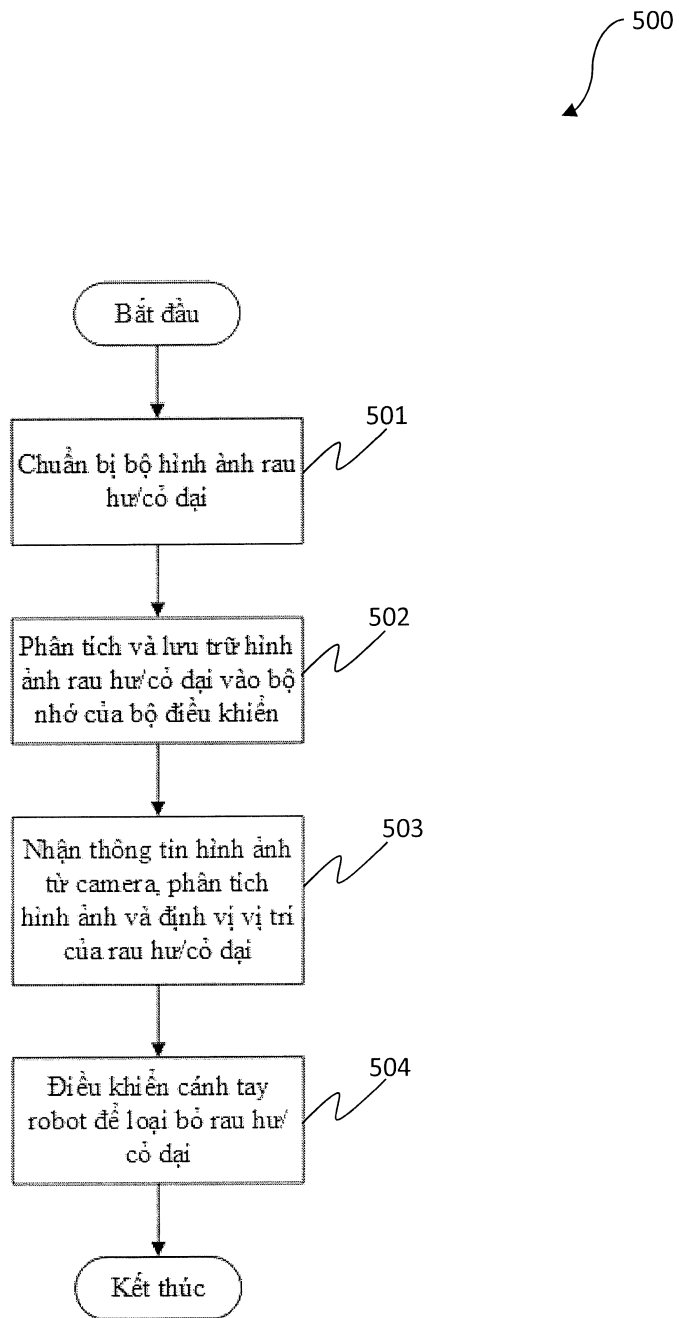
HÌNH 2



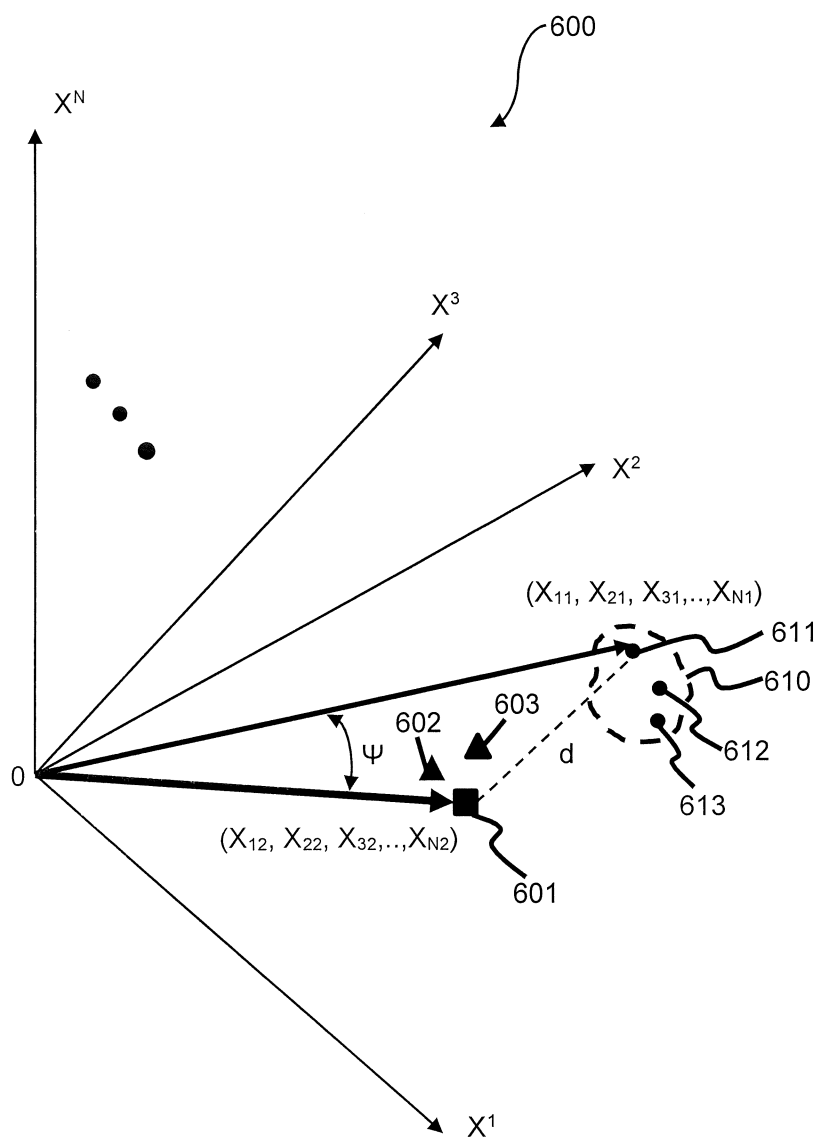
HÌNH 3



HÌNH 4



HÌNH 5



HÌNH 6