



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(51)^{2022.01} **G05D 1/00**; G05D 1/02; B65G 1/00; (13) **B**
B65G 43/00



1-0048666

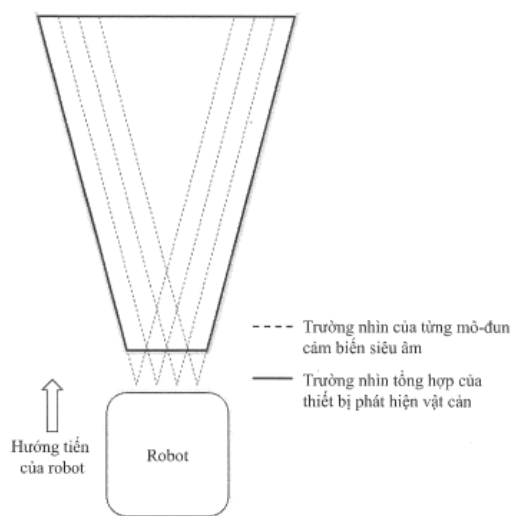
-
- (21) 1-2023-04428 (22) 06/07/2023
(45) 25/07/2025 448 (43) 27/11/2023 428A
(73) Viện Cơ học, Viện Hàn Lâm Khoa Học và Công Nghệ Việt Nam (VN)
264 Đội Cấn, quận Ba Đình, thành phố Hà Nội, Việt Nam
(72) Nguyễn Thị Hồng Hạnh (VN); Trương Xuân Hùng (VN); Nguyễn Đức Minh (VN).
-

- (54) CỤM CƠ CẤU ĐIỀU CHỈNH HƯỚNG VÀ ROBOT VẬN CHUYỂN HÀNG HOÁ
TRONG NHÀ KHO BAO GỒM CỤM CƠ CẤU ĐIỀU CHỈNH HƯỚNG NÀY

(21) 1-2023-04428

(57) Sáng chế đề xuất cơ cấu điều chỉnh hướng để điều chỉnh, thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản cho robot trong nhà kho, phục vụ hoạt động giám sát và điều khiển tránh vật cản của robot, cơ cấu này về cơ bản bao gồm a) cảm biến siêu âm, b) chốt giữ, c) tấm gá chốt giữ, d) chi tiết quay, e) tấm gá cảm biến, f) bộ kẹp chi tiết quay với nửa trên và nửa dưới, g) sống trượt của chi tiết quay. Sáng chế còn đề xuất cụm cơ cấu điều chỉnh hướng và robot vận chuyển hàng hoá trong nhà kho bao gồm cơ cấu điều chỉnh hướng này điều chỉnh, thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản.

Trong nhà kho sử dụng robot vận chuyển, hàng hoá được bố trí trong giá hàng có chiều cao lớn và nằm ở phía trên robot. Đây là hệ hai vật liên kết robot-giá hàng có tọa độ điểm trọng tâm nằm cao hơn robot. Vấn đề an toàn cho robot cũng như hàng hoá trong quá trình di chuyển là yêu cầu bắt buộc, do đó robot phải có khả năng phát hiện vật cản thông qua khả năng dò tìm tự động trong vùng không gian ở phía trước robot. Giải pháp theo sáng chế cho phép thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản của robot, bao gồm mở rộng, hoặc thu hẹp, hoặc quay một góc nhất định sang bên trái hoặc bên phải, một cách nhanh chóng, đơn giản và không cần phải chỉnh sửa lại cấu trúc cơ khí robot. Giải pháp còn cho phép thiết lập vùng không gian phát hiện vật cản cho robot để tối ưu theo sơ đồ mặt bằng nhà kho với đường đi có độ rộng khác nhau và kiểu chân giá hàng khác nhau. Việc thiết lập chỉ thực hiện một lần duy nhất và không cần phải thay đổi trong suốt quá trình robot hoạt động. Khi chuyển sang nhà kho có sơ đồ mặt bằng khác, việc thiết lập có thể được thực hiện lại lần nữa một cách thuận lợi, dễ dàng.



Hình 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến giám sát và điều khiển tránh vật cản của robot di động ứng dụng trong lĩnh vực vận chuyển hàng hoá trong nhà kho, cụ thể hơn sáng chế đề xuất cơ cấu điều chỉnh hướng để điều chỉnh, thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản cho robot trong nhà kho, phục vụ hoạt động giám sát và điều khiển tránh vật cản của robot. Sáng chế còn đề xuất cụm cơ cấu điều chỉnh hướng và robot vận chuyển hàng hoá trong nhà kho bao gồm cơ cấu điều chỉnh hướng này điều chỉnh, thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản. Giải pháp theo sáng chế cho phép thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản của robot, bao gồm mở rộng, hoặc thu hẹp, hoặc quay một góc nhất định sang bên trái hoặc bên phải, một cách nhanh chóng, đơn giản và không cần phải chỉnh sửa lại cấu trúc cơ khí robot. Giải pháp còn cho phép thiết lập vùng không gian phát hiện vật cản cho robot để tối ưu theo sơ đồ mặt bằng nhà kho với đường đi có độ rộng khác nhau và kiểu chân giá hàng khác nhau. Việc thiết lập chỉ thực hiện một lần duy nhất và không cần phải thay đổi trong suốt quá trình robot hoạt động. Khi chuyển sang nhà kho có sơ đồ mặt bằng khác, việc thiết lập có thể được thực hiện lại lần nữa một cách thuận lợi, dễ dàng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong nhà kho sử dụng robot vận chuyển, hàng hoá được bố trí trong giá hàng có chiều cao lớn và nằm ở phía trên robot. Đây là hệ hai vật liên kết robot-giá hàng có tọa độ điểm trọng tâm nằm cao hơn robot. Vấn đề an toàn cho robot cũng như hàng hoá trong quá trình di chuyển là yêu cầu bắt buộc, do đó robot phải có khả năng phát hiện vật cản thông qua khả năng dò tìm tự động trong vùng không gian ở phía trước robot.

Phát hiện vật cản bao gồm xác định vị trí của vật cản, khoảng cách tương đối từ vật cản đến robot hoặc trong một số trường hợp cần xác định thêm kích thước, độ lớn của vật cản để robot điều chỉnh hành trình di chuyển tránh được vật cản. Hầu hết những sáng chế hoặc công bố đều bộc lộ việc sử dụng cảm biến để phát hiện vật cản; chủ yếu là cảm biến siêu âm và có thể sử dụng thêm loại cảm biến khác với vai trò phụ trợ; phát hiện theo hướng chuyển động tiến và những hướng khác xung quanh

robot, như bên trái, bên phải và phía sau. Vị trí gá đặt các cảm biến được tính toán từ trước để đạt được độ bao phủ mong muốn của không gian phát hiện vật cản.

Một số sáng chế hoặc công bố đơn độc lập giải pháp bố trí vị trí gá lắp cảm biến (Tài liệu [2], [4], [6] và [7]), qua đó xác định hướng cần phát hiện vật cản. Bên cạnh đó, một số sáng chế hoặc công bố đơn khác độc lập giải pháp xác định khu vực tìm kiếm (Tài liệu [1], [2] và [6]), hoặc điều chỉnh khu vực tìm kiếm trong không gian phát hiện vật cản (Tài liệu [3]). Sáng chế được bộc lộ trong Tài liệu [5] đề cập đến việc phân chia chức năng dò tìm vật cản bao gồm cả cảm biến. Đối tượng áp dụng là robot di động hoặc xe tự lái, xe tự hành. Theo đó, chỉ một sáng chế độc lập giải pháp phát hiện vật cản cho robot di động vận chuyển hàng hoá tự động (Tài liệu [1]).

Cụ thể hơn, patent Hàn Quốc số KR 101319045 B bộc lộ robot di động vận chuyển hàng hoá tự động có tích hợp một tổ hợp nhiều cảm biến siêu âm, có sáu phần tử, được sử dụng để phát hiện vật cản ở khoảng cách gần. Một bộ đo khoảng cách bằng laze ở mặt trước của robot, được sử dụng để phát hiện vật cản ở khoảng cách xa.

Patent Mỹ số US 7,388,474 B2 bộc lộ hệ thống phát hiện vật cản cho phương tiện giao thông đường bộ, bao gồm một tổ hợp nhiều cảm biến siêu âm được bố trí xung quanh phương tiện. Hai chiếc ở mặt trước (lần lượt ở bên trái và bên phải), ba chiếc ở mặt sau (lần lượt ở trái, giữa và phải). Mỗi cảm biến sẽ phát hiện vật cản khi vật cản tiến vào không gian dò tìm. Các không gian dò tìm của từng cảm biến có tính chất độc lập và không chồng lấn vào nhau. Mỗi vùng không gian được phân chia thành ba khu vực tương ứng với khoảng cách phát hiện: gần, trung bình, xa và tương ứng với ba hình thức cảnh báo riêng cho người lái xe.

Patent Mỹ số US 10,723,029 B2 bộc lộ giải pháp bảo vệ an toàn cho robot di động thông qua phát hiện vật cản nằm ở phía trước, trong hành trình di chuyển của robot. Khi vật cản xuất hiện trong khu vực dò tìm, robot giảm tốc và tự động điều chỉnh khu vực dò tìm. Nếu vật cản tiếp tục xuất hiện, robot giảm tốc cho đến dừng lại hẳn. Nếu vật cản không tiếp tục xuất hiện sau khi điều chỉnh thì robot tiếp tục di chuyển bình thường. Việc thiết lập khu vực dò tìm được căn cứ theo tốc độ di chuyển và hướng di chuyển của robot và tự động điều chỉnh trong khi robot di chuyển.

Patent Trung Quốc số CN 111367300 B bộc lộ giải pháp phát hiện vật cản sử dụng cảm biến siêu âm, được chia thành nhóm tương ứng với bốn hướng phía trước,

phía sau, phía trái và phía phải. Việc phân chia cho phép rút ngắn chu kỳ kích hoạt từng cảm biến, qua đó cải thiện tỷ lệ sử dụng từng phần tử và giảm nguy cơ va chạm của robot với vật cản.

Patent Nhật Bản số JP 6479130 B1 bộc lộ giải pháp phát hiện vật cản thông qua thu thập độc lập thông tin về vị trí và kích thước của vật cản. Thông tin về vị trí được dùng để tính lộ trình của xe, ước lượng nguy cơ va chạm, thời gian cho đến khi xảy ra va chạm, giá trị tốc độ cần giảm. Thông tin về kích thước được dùng để hỗ trợ cho việc phát hiện ra vật cản là đơn chiếc hay là nhóm nhiều vật.

Giải pháp hữu ích Trung Quốc số CN205692048 U đề cập đến hệ thống tránh vật cản cho thiết bị/xe vận chuyển không người lái kết hợp giữa phần cứng và phần mềm, trong đó phần cứng sử dụng hai cảm biến siêu âm và hai cảm biến hồng ngoại gắn ở mặt trước của xe. Khoảng cách phát hiện của cảm biến hồng ngoại được điều chỉnh đúng bằng thân xe và của cảm biến siêu âm dài hơn thân xe. Tốc độ của xe được điều chỉnh căn cứ theo kết quả so sánh giữa khoảng cách giữa xe và vật cản với ngưỡng đặt trước.

Công bố đơn sáng chế Vương quốc Anh số GB 2344888 A đề cập đến hệ thống phát hiện vật cản cho robot hút bụi tự động, sử dụng loại cảm biến siêu âm và bộ thu/phát hồng ngoại. Công bố tập trung mô tả giải pháp bố trí những cảm biến sử dụng, trong đó bốn cảm biến siêu âm chính được gá đặt theo bốn hướng phía trước, phía sau, phía trái và phía phải; một cảm biến siêu âm phụ được gá đặt ở góc giữa hai hướng phía trước và phía trái. Nhóm các bộ thu phát hồng ngoại chỉ được bố trí theo hướng phía trước và được sắp xếp để đạt được độ bao phủ từ 1700 đến 1800, được chia thành bốn nhóm, mỗi nhóm gồm một bộ phát trung tâm và hai bộ phát về hai bên. Ngoài ra, một số cảm biến khác được bố trí cùng để hỗ trợ phát hiện con người hoặc vật cản ở khoảng cách cực gần.

Tất cả các sáng chế và công bố trong tài liệu [1] đến [7] nêu trên đã bộc lộ việc sử dụng cảm biến để phát hiện vật cản, chủ yếu là cảm biến siêu âm. Các cảm biến được gá đặt ở vị trí đã được tính toán trước để đạt được độ bao phủ mong muốn của vùng không gian phát hiện vật cản theo hướng xác định, bao gồm hướng chuyển động tiến và những hướng khác, như phía sau, bên trái, bên phải. Vùng không gian phát hiện vật cản có tính chất không đổi do vị trí của cảm biến đã được gá đặt cố định. Sáng chế trong tài liệu [3] đề cập đến giải pháp thiết lập và điều chỉnh khu vực dò tìm

vật cản, là giải pháp dựa trên thuật toán và phần mềm; không phải do thay đổi về vị trí gá đặt hay điều chỉnh chủ động hướng của cảm biến. Giải pháp này gắn liền với phương án điều khiển di chuyển của robot để bảo vệ an toàn khi có vận cản. Nói cách khác, vùng không gian phát hiện vật cản của robot vẫn giữ cố định và robot có khả năng điều chỉnh khu vực dò tìm vật cản nằm trong vùng không gian phát hiện vật cản.

Do vậy, có thể thấy rằng việc giữ cố định vùng không gian phát hiện vật cản theo hướng chuyển động tiến của robot có thể dẫn đến hạn chế không nhỏ nếu robot phải sử dụng trong nhiều loại nhà kho khác nhau, với sơ đồ bố trí mặt bằng khác nhau. Cụ thể,

Theo cách bố trí dãy giá hàng trong nhà kho, khoảng không gian giữa các dãy giá hàng tạo thành đường đi cho robot khi vận chuyển hàng hoá trong nhà kho. Như vậy, sơ đồ bố trí mặt bằng sẽ ảnh hưởng đến độ rộng của đường đi, tần suất giao cắt giữa các đường đi. Bên cạnh đó, cấu tạo của phần chân giá hàng đóng vai trò như những vật cản dọc theo đường đi.

Do vậy, việc giữ cố định không gian phát hiện vật cản sẽ không tối ưu cho hoạt động của robot trong những loại sơ đồ bố trí mặt bằng khác nhau. Vùng không gian này cần có khả năng thay đổi thông qua các thao tác thiết lập nhanh chóng và đơn giản đồng thời tự duy trì trong suốt quá trình hoạt động của robot. Các hình thức đề xuất thay đổi bao gồm:

- Mở rộng vùng không gian phát hiện vật cản;
- Thu hẹp vùng không gian phát hiện vật cản;
- Quay vùng không gian phát hiện vật cản một góc nhất định sang bên trái hoặc bên phải.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu sáng chế

Tài liệu [1]: KR 101319045 B

Tài liệu [2]: US 7,388,474 B2

Tài liệu [3]: US 10,723,029 B2

Tài liệu [4]: CN 111367300 B

Tài liệu [5]: JP 6479130 B1

Tài liệu [6]: CN 205692048 U

Tài liệu [7]: GB 2344888 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết

Mục đích của sáng chế là thiết lập vùng không gian phát hiện vật cản cho robot để tối ưu theo sơ đồ mặt bằng nhà kho với đường đi có độ rộng khác nhau và kiểu chân giá hàng khác nhau. Nguyên lý thiết lập là thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản, như mở rộng, hoặc thu hẹp, hoặc quay một góc nhất định sang bên trái hoặc bên phải. Việc thiết lập chỉ thực hiện một lần duy nhất và không cần phải thay đổi trong suốt quá trình robot hoạt động. Khi chuyển sang nhà kho có sơ đồ mặt bằng khác, việc thiết lập có thể được thực hiện lại lần nữa.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất giải pháp mà cho phép đổi vùng không gian phát hiện vật cản của robot, bao gồm mở rộng, hoặc thu hẹp, hoặc quay một góc nhất định sang bên trái hoặc bên phải, một cách nhanh chóng, đơn giản và không cần phải chỉnh sửa lại cấu trúc cơ khí robot. Cụ thể hơn, mục đích sáng chế là đề xuất cơ cấu điều chỉnh hướng của từng mô-đun cảm biến siêu âm trong thiết bị phát hiện vật cản. Khi thiết bị được tích hợp vào trong robot, hoạt động của cơ cấu này cho phép thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản của robot, như mở rộng, hoặc thu hẹp, hoặc quay một góc nhất định sang bên trái hoặc bên phải. Quá trình thiết lập sẽ được tiến hành nhanh chóng và đơn giản và không cần phải chỉnh sửa lại cấu trúc cơ khí robot.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để đạt được các mục đích nêu trên, theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất cơ cấu điều chỉnh hướng để điều chỉnh, thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản cho robot vận chuyển hàng hoá trong nhà kho, phục vụ hoạt động giám sát và điều khiển tránh vật cản của robot, *đặc trưng ở chỗ*, cơ cấu này bao gồm:

- a) cảm biến siêu âm,
- b) chốt giữ,
- c) tấm gá chốt giữ,
- d) chi tiết quay,
- e) tấm gá cảm biến,
- f) bộ kẹp chi tiết quay với nửa trên và nửa dưới,
- g) sóng trượt của chi tiết quay,

trong đó:

tấm gá cảm biến được dùng để gá đặt cảm biến siêu âm vào chi tiết quay bằng phương tiện nối để nối giữa tấm gá cảm biến và cảm biến siêu âm;

chi tiết quay bao gồm sống trượt, mà được bố trí trong rãnh trượt ở nửa trên của bộ kẹp chi tiết quay, và phần đầu còn lại nhô ra, mà được nối với tấm gá cảm biến thông qua phương tiện nối, được thiết kế bao gồm phần răng tiếp xúc với chốt tròn của chốt giữ để giữ cố định chi tiết quay;

bộ kẹp chi tiết quay với hai nửa trên và dưới được thiết kế theo cách ghép với nhau để tạo ra khoảng không cho chi tiết quay và bao gồm rãnh trượt ở nửa trên của bộ kẹp chi tiết quay mà sống trượt được bố trí trong rãnh trượt này, do đó duy trì tư thế nằm ngang cho chi tiết quay;

chốt giữ bao gồm chốt tròn tiếp xúc trực tiếp với khe giữa hai răng của phần răng của chi tiết quay để giữ cố định chi tiết quay, nhờ đó chi tiết quay chỉ quay được một số nguyên lần bước răng;

tấm gá chốt giữ để gá lắp chốt giữa nhờ phương tiện nối;

sống trượt của chi tiết quay được bố trí trong rãnh trượt ở nửa trên của bộ kẹp chi tiết quay.

Theo một phương án, tấm gá cảm biến có hình dạng giống chữ L.

Theo phương án khác, tấm gá cảm biến có hình dạng giống chữ L, trong đó phần thân còn được cải biến có hình dạng giống chữ I và cảm biến siêu âm được gá đặt trên phần thân đã nêu và phần còn lại mà nối với chi tiết quay.

Theo phương án khác, cảm biến siêu âm được lắp đặt vuông góc với mặt phẳng ngang. Nói cách khác, thông qua cơ cấu chỉnh hướng, cảm biến siêu âm được giữ ở vị trí tạo với tấm đế (mà được mô tả chi tiết hơn sau đây) một khoảng 90° .

Theo phương án khác, phương tiện nối để nối giữa tấm gá cảm biến và cảm biến siêu âm là ốc, tốt hơn là ốc M2.

Theo phương án khác, ốc nối giữa tấm gá cảm biến và cảm biến siêu âm là tại hai vị trí nối được bố trí trên phần thân của tấm gá cảm biến để cố định cảm biến siêu âm.

Theo phương án khác, cảm biến siêu âm được chọn từ nhóm bao gồm cảm biến siêu âm HC-SR04 và cảm biến siêu âm UltraSonic HY-SRF05.

Theo phương án khác, cảm biến siêu âm là cảm biến siêu âm HC-SR04.

Theo phương án khác, cảm biến siêu âm là cảm biến siêu âm UltraSonic HY-SRF05.

Theo phương án khác, chi tiết quay được nối với tấm gá cảm biến thông qua phương tiện nối là ốc, tốt hơn là ốc M3.

Theo phương án khác, ốc nối giữa tấm gá cảm biến và chi tiết quay là tại hai vị trí nối được bố trí trên phần còn lại của tấm gá cảm biến để giữ cố định chi tiết quay.

Theo phương án khác, phần răng của chi tiết quay được thiết kế bao gồm 12 chiếc.

Theo phương án khác, phần răng của chi tiết quay được thiết kế bao gồm 12 chiếc với bước răng được chế tạo với sai số trong khoảng 0,1 mm, trong đó khi chi tiết quay quay được 1 răng tương ứng với một góc quay khoảng 2° , góc quay lớn nhất của chi tiết quay là khoảng 10° sang bên trái và khoảng 10° sang bên phải, tương ứng với 5 bước răng, theo quy ước chiều bên trái và bên phải theo hướng chuyển động tiến của cơ cấu.

Theo phương án khác, bộ kẹp chi tiết quay với hai nửa trên và dưới có phần chữ nhật giống nhau được thiết kế theo cách ghép với nhau bằng ốc, tốt hơn là ốc M3, để tạo ra khoảng không cho chi tiết quay.

Theo phương án khác, hai nửa của bộ kẹp chi tiết quay bao gồm nửa trên và nửa dưới được ghép nối với nhau bằng ốc thông qua bốn vị trí nối được bố trí gần bốn góc của phần hình chữ nhật.

Theo phương án khác, nửa trên của bộ kẹp chi tiết quay được thiết kế rãnh rượt mà sống trượt được bố trí trong rãnh trượt này, trong đó kích thước rãnh rượt được xác định trên cơ sở sống trượt và biên độ của khoảng 10° sang bên trái và khoảng 10° sang bên phải, tương ứng với 5 bước răng của phần răng của chi tiết quay.

Theo phương án khác, chốt giữ được gá lắp lên tấm gá chốt giữ nhờ phương tiện nối là ốc, tốt hơn là ốc M2, để cố định chốt giữ này.

Theo phương án khác, tấm gá chốt giữ có dạng hình chữ L, trong đó phần thân đứng của tấm gá chốt giữ được bố trí hai vị trí nối để gá lắp, cố định chốt giữ này.

Theo phương án khác, bộ kẹp chi tiết quay với hai nửa trên và dưới và tấm gá chốt giữ còn được cố định vào tấm đế, nhờ đó cơ cấu chỉnh hướng được định vị ở vị trí cố định.

Theo phương án khác, bộ kẹp chi tiết quay với hai nửa trên và dưới và tấm gá chốt giữ còn được cố định vào tấm đế lần lượt thông qua hai vị trí nổi được bố trí trên phần nhô ra của nửa dưới của bộ kẹp chi tiết quay và hai vị trí nổi được bố trí trên phần còn lại của tấm gá chốt giữ bằng cách bắt vít.

Theo phương án khác, các bước răng của chi tiết quay được quy ước thứ tự như sau:

- bước răng trung tâm r_0 nằm ở chính giữa,
 - các bước răng bên trái $-r_1, -r_2, -r_3, -r_4, -r_5$,
 - các bước răng bên phải $+r_1, +r_2, +r_3, +r_4, +r_5$,
- và trong đó:

hướng mặc định của cảm biến siêu âm và cơ cấu điều chỉnh hướng chính là vị trí chi tiết quay có bước răng trung tâm r_0 tiếp xúc với chốt giữ).

Theo phương án khác:

- độ lớn góc quay giữa bước răng $-r_1$, bước răng $-r_2$, bước răng $-r_3$, bước răng $-r_4$, bước răng $-r_5$ so với bước răng r_0 lần lượt là $2^\circ, 4^\circ, 6^\circ, 8^\circ, 10^\circ$ sang bên trái;
- độ lớn góc quay giữa bước răng $+r_1$, bước răng $+r_2$, bước răng $+r_3$, bước răng $+r_4$, bước răng $+r_5$ so với bước răng r_0 lần lượt là $2^\circ, 4^\circ, 6^\circ, 8^\circ, 10^\circ$ sang bên phải.

Theo phương án khác, vật liệu để chế tạo các chi tiết và/hoặc bộ phận của cụm cơ cấu này là hợp kim nhôm.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất cụm cơ cấu điều chỉnh hướng để điều chỉnh, thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản cho robot vận chuyển hàng hoá trong nhà kho, để phục vụ hoạt động giám sát và điều khiển tránh vật cản của robot, *đặc trưng ở chỗ*, cụm cơ cấu điều chỉnh hướng này bao gồm nhiều cơ cấu điều chỉnh hướng theo khía cạnh thứ nhất hoặc phương án bất kỳ của nó.

Theo một phương án của khía cạnh thứ hai, cụm cơ cấu này bao gồm 4 cơ cấu điều chỉnh hướng.

Theo phương án khác, 4 cơ cấu điều chỉnh hướng và 4 cảm biến siêu âm được bố trí gá đặt theo từng cụm trên cùng một tấm đế.

Theo phương án khác, khoảng cách giữa 2 cụm liên tiếp là 100 mm và có hướng theo chuyển động của thiết bị phát hiện vật cản chứa chúng.

Theo phương án khác, vị trí gá đặt cách đều, sai lệch về vị trí nằm trong khoảng 0,1 mm.

Theo phương án khác, cấu tạo của bốn cơ cấu chỉnh hướng tương tự nhau với sai số chế tạo trong khoảng 0,1 mm.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất robot vận chuyển hàng hoá trong nhà kho, *đặc trưng ở chỗ*, robot này được tích hợp cụm cơ cấu điều chỉnh hướng theo khía cạnh thứ hai hoặc phương án bất kỳ của nó mà cho phép thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản của robot vận chuyển hàng hoá, bao gồm mở rộng, hoặc thu hẹp, hoặc quay một góc nhất định sang bên trái hoặc bên phải.

Theo một phương án của khía cạnh thứ ba, robot có bề rộng khoảng 500 mm, được lắp đặt cụm cơ cấu điều chỉnh hướng để phát hiện vật cản bao gồm 4 cụm cảm biến siêu âm và cơ cấu chỉnh hướng, và trong đó:

- khoảng cách giữa hai cụm liên tiếp là 100 mm và có hướng theo hướng chuyển động tiến của robot;
- bốn cảm biến lắp đặt vuông góc với mặt phẳng ngang.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Lần đầu tiên, sáng chế đề xuất một giải pháp kỹ thuật để cho phép thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản cho robot vận chuyển hàng hoá trong nhà kho. Giải pháp sử dụng nhiều cụm cơ cấu điều chỉnh hướng của trường nhìn của từng mô-đun siêu âm một cách độc lập với nhau. Cơ cấu được thiết kế và chế tạo chuyên biệt và phù hợp hoàn toàn với giải pháp kỹ thuật đề xuất. Do đó, quá trình điều chỉnh được tiến hành rất dễ dàng và nhanh chóng.

Bên cạnh đó, khi thiết bị phát hiện vật cản cùng với các cụm cơ cấu điều chỉnh hướng được lắp đặt vào trong robot và thực hiện xong việc thiết lập vùng không gian phát hiện vật cản, các cụm cơ cấu sẽ tự duy trì vị trí đã thiết lập trong suốt quá trình robot hoạt động.

Giải pháp đề xuất có sự khác biệt rõ ràng với những giải pháp đã biết ở chỗ thiết bị phát hiện vật cản vẫn được gá đặt ở vị trí cố định theo hướng tiến của robot và cấu trúc cơ khí của robot vẫn được giữ nguyên nhưng vẫn cho phép thay đổi được hướng của trường nhìn của từng mô-đun siêu âm. Điều này cũng chưa được mô tả và/hoặc gợi ý trong các giải pháp đã biết. Nói cách khác, sáng chế giải quyết được vấn đề cả về tính thực tiễn và học thuật. Cụ thể, giải pháp theo sáng chế phù hợp với

điều kiện chế tạo và ứng dụng phát hiện vật cản trong thực tiễn hoạt động của robot vận chuyển hàng hoá trong nhà kho. Kết quả đạt được của giải pháp còn được sử dụng làm cơ sở tham khảo để đề xuất những giải pháp khác có liên quan trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, sáng chế được mô tả thông qua các phương án cụ thể của sáng chế với sự tham chiếu đến các hình vẽ, trong đó:

Hình 1 minh hoạ phương án tổng thể bố trí theo cụm cơ cấu điều chỉnh hướng bao gồm các cảm biến siêu âm của sáng chế;

Hình 1A minh hoạ một cách đơn giản phương án bố trí theo cụm cơ cấu điều chỉnh hướng của sáng chế;

Hình 1B minh hoạ cơ cấu điều chỉnh hướng của sáng chế;

Hình 2A đến 2C minh hoạ một cách chi tiết phương án thiết kế cụ thể của cơ cấu chỉnh hướng theo sáng chế;

Hình 3 minh hoạ một phương án cụ thể quy ước số thứ tự bước răng của chi tiết quay;

Hình 4 minh hoạ phương án xếp chồng tạo thành trường nhìn tổng hợp từ trường nhìn thành phần của từng mô-đun cảm biến siêu âm theo sáng chế;

Hình 5A đến 5D lần lượt minh hoạ sơ đồ khối trong việc mở rộng không gian, thu hẹp không gian, quay không gian sang phía trái, quay không gian sang phía phải của thiết bị phát hiện vật cản theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, giải pháp kỹ thuật thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản cho robot vận chuyển hàng hoá trong nhà kho cũng như cụm cơ cấu điều chỉnh hướng theo sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ. Tuy nhiên cần phải hiểu rằng, các phương án được mô tả chỉ với mục đích minh hoạ cho sáng chế và do đó sáng chế sẽ không chỉ giới hạn ở các phương án cụ thể này. Rõ ràng là, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, trên cơ sở nội dung bộc lộ trong bản mô tả này, có thể biến đổi sáng chế theo các cách tương đương khác nhau như thay đổi cách bố trí, bộ phận, chi tiết hoặc vật liệu với đặc tính hoặc chức năng tương đương với cách bố trí, bộ phận, chi tiết hoặc vật liệu được mô tả trong bản mô tả này.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng, sáng chế còn được mô tả và/hoặc minh họa thông qua nội dung phần mô tả sáng chế và/hoặc các hình vẽ kèm theo, trong đó các số tham chiếu, chỉ dẫn giống nhau được dùng để chỉ các chi tiết hoặc bộ phận giống nhau. Ở mức độ nhất định trong trường hợp phần mô tả có thể bị xem là chưa được minh họa một cách rõ ràng, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể tham chiếu đến các hình vẽ tại các chi tiết hoặc bộ phận tương ứng để hiểu rõ sáng chế hơn nữa. Theo đó, sáng chế được hiểu trên cơ sở phần mô tả và/hoặc các hình vẽ, cùng với ngữ cảnh của chúng.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “khoảng” trước các giá trị số được dùng để chỉ chính giá trị số đó cũng như các giá trị số bao gồm khoảng sai số chấp nhận được trong lĩnh vực này, ví dụ nằm trong khoảng $\pm 5\%$. Theo một phương án, tốt hơn nếu chỉ chính giá trị số đó.

“Mô-đun” được hiểu là các đơn vị nhỏ được cấu thành trong tổng thể, nhằm tạo nên một tổng thể thống nhất, liên kết và bao trọn đa chức năng, ví dụ, bốn cảm biến siêu âm 110, 120, 130, 140 lần lượt cùng với bốn cơ cấu chỉnh hướng 210, 220, 230, 240 lần lượt tạo thành bốn cơ cấu hoặc bốn mô-đun 110, 210, 120, 220, 130, 230, 140, 240. Nói cách khác, ví dụ, cụm 110, 210 được xem là một mô-đun theo sáng chế.

“Gá đặt” chi tiết được hiểu là bao gồm định vị chi tiết và kẹp chặt chi tiết. Định vị là sự xác định vị trí tương quan của chi tiết và kẹp chặt chi tiết là quá trình cố định vị trí của chi tiết sau khi đã định vị để chống lại tác dụng của ngoại lực, giúp chi tiết không xô dịch và rời khỏi vị trí đã được định vị. Gá đặt nên được thực hiện theo trình tự sau: định vị rồi đến kẹp chặt, không nên thực hiện ngược.

Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng và giải pháp thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản

Theo một phương án cụ thể được ưu tiên, sáng chế đề xuất cơ cấu điều chỉnh hướng, thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản và cụm cơ cấu điều chỉnh hướng, thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản bao gồm cơ cấu điều chỉnh này như được mô tả trong các hình vẽ kèm theo. Do đó, người có hiểu biết trung bình có thể dựa vào các hình vẽ này, kết hợp với các kiến thức trong lĩnh vực này và phần mô tả để thực hiện sáng chế.

Như được mô tả trong các Hình vẽ, cụ thể là các Hình 2A đến 2C, theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất cơ cấu điều chỉnh hướng để điều chỉnh, thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản cho robot vận chuyển hàng hoá trong nhà kho, phục vụ hoạt động giám sát và điều khiển tránh vật cản của robot bao gồm:

- h) cảm biến siêu âm 110
- i) chốt giữ 211,
- j) tấm gá chốt giữ 212,
- k) chi tiết quay 213,
- l) tấm gá cảm biến 214,
- m) bộ kẹp chi tiết quay với nửa trên 215 và nửa dưới 216,
- n) sống trượt 217 của chi tiết quay 213,

trong đó:

tấm gá cảm biến 214 được dùng để gá đặt cảm biến siêu âm 110 vào chi tiết quay 213 bằng phương tiện nối để nối giữa tấm gá cảm biến 214 và cảm biến siêu âm 110;

chi tiết quay 213 bao gồm sống trượt 217, mà được bố trí trong rãnh trượt 218 ở nửa trên của bộ kẹp chi tiết quay 215, và phần đầu còn lại nhô ra, mà được nối với tấm gá cảm biến 214 thông qua phương tiện nối hai ốc M3 2142, được thiết kế bao gồm phần răng 2131 tiếp xúc với chốt tròn 2111 của chốt giữ 211 để giữ cố định chi tiết quay 213;

bộ kẹp chi tiết quay với hai nửa 215 và 216 được thiết kế theo cách ghép với nhau để tạo ra khoảng không 219 cho chi tiết quay 213 và bao gồm rãnh trượt 218 ở nửa trên của bộ kẹp chi tiết quay 215 mà sống trượt 217 được bố trí trong rãnh trượt này, do đó duy trì tư thế nằm ngang cho chi tiết quay 213;

chốt giữ 211 bao gồm chốt tròn 2111 tiếp xúc trực tiếp với khe giữa hai răng của phần răng 2131 của chi tiết quay 213 để giữ cố định chi tiết quay 213, nhờ đó chi tiết quay 213 chỉ quay được một số nguyên lần bước răng;

tấm gá chốt giữ 212 để gá lắp chốt giữa 211 nhờ phương tiện nối;

sống trượt 217 của chi tiết quay 213 được bố trí trong rãnh trượt 218 ở nửa trên của bộ kẹp chi tiết quay 215.

Theo một phương án, tấm gá cảm biến 214 có hình dạng tốt hơn là giống chữ L mà cho phép gá đặt (trên phần thân của nó) cảm biến siêu âm 110 vuông góc với mặt phẳng ngang, đồng thời lắp đặt (thông qua phần còn lại của nó) với tấm đế 310 một cách chắc chắn.

Theo phương án khác, tấm gá cảm biến 214 có hình dạng giống chữ L, trong đó phần thân còn được cải biến có hình dạng giống chữ I và cảm biến siêu âm 110 được gá đặt trên phần thân đã nêu và phần còn lại của chữ L sẽ nối với chi tiết quay 213.

Theo một phương án cụ thể khác, phương tiện nối để nối giữa tấm gá cảm biến 214 và cảm biến siêu âm 110 là ốc, tốt hơn là ốc M2. “Ốc”, đôi khi còn được gọi là ốc vít, thường được dùng để chỉ chi tiết lắp xiết có ren ngoài có thể xuyên qua qua lỗ trên các bộ phận lắp ráp, kết hợp với ren trong đã được định hình sẵn hoặc tạo thành rãnh, giúp kết nối các chi tiết lại với nhau trong cơ khí chế tạo. Ốc M2 là có bán sẵn trên thị trường có thể sử dụng theo sáng chế. Theo một phương án, ốc M2 có thông số kỹ thuật như sau.

Thông số kỹ thuật

Hình dạng đầu	Bake đầu pan có đệm
Chiều dài (L)	8 mm
Đường kính ren (d)	M2 (2mm)
Đường kính đầu vít (dc)	4,05mm
Vành ngoài (dk)	6 mm
Độ dày đầu vít (k)	1,4mm
Bước ren	0,4mm
Vật liệu	Thép cacbon

Tấm gá cảm biến 214 theo sáng chế được dùng để gá đặt mô-đun cảm biến siêu âm vào chi tiết quay 213. Phương án lắp ráp bao gồm:

- Phương án 1: Phương tiện nối là hai ốc M2 để nối giữa tấm gá cảm biến 214 và cảm biến siêu âm 110 là tại hai vị trí nối 2141 được bố trí trên phần thân của tấm gá cảm biến 214 để cố định cảm biến siêu âm 110.

- Phương án 2: Phương tiện nối để nối giữa tấm gá cảm biến 214 và cảm biến siêu âm 110 là sử dụng hai cọc chống có độ dài như nhau, sai số chế tạo trong khoảng 0,1 mm, để định vị, nối giữa tấm gá cảm biến 214 và cảm biến siêu âm 110.

“Vị trí nối” được hiểu là điểm, hoặc vị trí trên bộ phận tương ứng liên quan mà thông qua đó các chi tiết, bộ phận được gá đặt, ghép, kết nối với nhau, ví dụ, bằng ốc vít.

Như được thể hiện trong Hình 2B, hai vị trí nối 2141, mà thông qua đó tấm gá cảm biến 214 và cảm biến siêu âm 110 được gá đặt với nhau, được bố trí đối nhau gần với hai góc của phần thân chữ L của tấm gá 214. Với cách bố trí này vừa cho phép tiết kiệm ốc, đồng thời đảm bảo độ chắc chắn khi cảm biến siêu âm 110 được gá đặt lên tấm gá 214 này.

Theo một số phương án, cảm biến siêu âm 110 được chọn từ nhóm bao gồm cảm biến siêu âm HC-SR04 và cảm biến siêu âm UltraSonic HY-SRF05.

Theo phương án cụ thể, cảm biến siêu âm 110 là cảm biến siêu âm HC-SR04. Cảm biến này được sử dụng theo sáng chế bởi tính khả dụng để xác định khoảng cách, đồng thời chúng rẻ và chính xác. Loại cảm biến này có khả năng đo khoảng cách trong khoảng từ 2 đến 300 cm với độ chính xác gần như chỉ phụ thuộc vào cách lập trình.

Theo phương án cụ thể khác, cảm biến siêu âm 110 là cảm biến siêu âm UltraSonic HY-SRF05. UltraSonic HY-SRF05 là dòng cảm biến siêu âm chuyên dùng để đo khoảng cách. Ưu điểm của dòng này là kích thước nhỏ gọn, khả năng kết nối dễ dàng.

Cảm biến siêu âm HC-SR04 và cảm biến siêu âm UltraSonic HY-SRF05 là các cảm biến có bán sẵn trên thị trường và có thể sử dụng theo sáng chế.

Cơ cấu điều chỉnh hướng theo sáng chế bao gồm chi tiết quay 213 mà được nối với tấm gá cảm biến 214 thông qua phương tiện nối. Phương tiện nối, theo phương án cụ thể, tốt hơn là ốc, tốt hơn nữa là ốc M3. Ốc M3 là có bán sẵn trên thị trường có thể sử dụng theo sáng chế. Theo một phương án, ốc M3 có thông số kỹ thuật như sau.

Hình dạng đầu

Bake đầu pan có đệm

Chiều dài (L)

6mm

Đường kính ren (d)	M3 (3mm)
Đường kính đầu vít (dc)	5,65mm
Vành ngoài (dk)	7 mm
Độ dày đầu vít (k)	2,1mm
Bước ren	0,5mm
Vật liệu	Thép cacbon

Theo một phương án, phương tiện nối là ốc nối giữa tấm gá cảm biến 214 và chi tiết quay 213 là tại hai vị trí nối 2142 mà được bố trí trên phần còn lại (không phải phần thân) của tấm gá cảm biến 214 để giữ cố định chi tiết quay 213. Như được thể hiện trên các Hình 2A và 2B, hai vị trí nối 2142 được bố trí ở hai mép dài đối nhau trên phần còn lại (không phải phần thân) của tấm gá cảm biến 214 để đảm bảo độ chắc chắn khi kết nối. Rõ ràng là, mặc dù có thể không được thể hiện một cách chi tiết trong các hình vẽ, tuy nhiên trong việc kết nối, gá lắp sử dụng ốc vít giữa hai chi tiết hoặc bộ phận, cả chi tiết hoặc bộ phận này đều được thiết kế các vị trí (lỗ) tương ứng để có thể bắt ốc vít nối giữa giữa hai chi tiết hoặc bộ phận liên quan. Nói cách khác, hai vị trí nối 2142 được bố trí ở hai mép dài đối nhau trên phần còn lại của tấm gá cảm biến 214 sẽ nối tương ứng với hai vị trí nối (ví dụ, được thể hiện trong Hình 2C) của chi tiết quay 213.

Cần lưu ý rằng, phần nhô ra khỏi bộ kẹp chi tiết quay với hai nửa 215 và 216 (phần răng) của chi tiết quay 213 theo sáng chế được thiết kế bao gồm phần răng 2131 bao gồm 12 chiếc răng, mà tiếp xúc với chốt tròn 2111 của chốt giữ 211 để giữ cố định chi tiết quay 213. Theo một phương án, với bước răng được chế tạo với sai số trong khoảng 0,1 mm, trong đó khi chi tiết quay 213 quay được 1 răng tương ứng với một góc quay khoảng 2° , góc quay lớn nhất của chi tiết quay 213 là khoảng 10° sang bên trái và khoảng 10° sang bên phải, tương ứng với 5 bước răng, theo quy ước chiều bên trái và bên phải theo hướng chuyển động tiến của cơ cấu điều chỉnh hướng.

Tiếp theo, cơ cấu điều chỉnh hướng còn bao gồm bộ kẹp chi tiết quay với hai nửa 215 và 216 có phần chữ nhật giống nhau được thiết kế theo cách ghép với nhau bằng ốc, tốt hơn là ốc M3, để tạo ra khoảng không 219 cho chi tiết quay 213. Theo một phương án, hai nửa của bộ kẹp chi tiết quay bao gồm nửa trên 215 và nửa dưới

216 được ghép nối với nhau bằng ốc, tốt hơn là ốc M3, thông qua bốn vị trí nối 2151 (Hình 2A) được bố trí gần bốn góc của phần hình chữ nhật của hai nửa trên 215 và nửa dưới 216 này. Ưu điểm của cách ghép nối này là ở chỗ cho phép tiết kiệm mỗi nối, đồng thời đảm bảo tính chắc chắn của cụm chi tiết.

Nửa trên 215 của bộ kẹp chi tiết quay còn được thiết kế rãnh rượt 218 mà sống trượt 217 của chi tiết quay 213 được bố trí trong rãnh trượt này. Kích thước rãnh rượt 218 được xác định trên cơ sở kích thước của sống trượt 217 và biên độ của khoảng 10° sang bên trái và khoảng 10° sang bên phải, tương ứng với 5 bước răng của phần răng của chi tiết quay 213 để đảm bảo cơ cấu vận hành chắc chắn và ổn định.

Như được thể hiện trong các Hình 2A đến 2C, theo phương án cụ thể, sống trượt 217 và rãnh trượt 218 được thiết kế có dạng một phần của hình elip theo biên độ dịch chuyển theo bước răng. Thiết kế này cho phép đảm bảo hơn nữa cơ cấu vận hành chắc chắn và ổn định. Việc thiết kế này là kỹ năng thông dụng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này và do đó, việc mô tả chi tiết hơn là không cần thiết.

Cơ cấu điều chỉnh hướng theo sáng chế còn bao gồm chốt giữ 211 có chốt tròn 2111 tiếp xúc trực tiếp với khe giữa hai răng của chi tiết quay 213 có nhiệm vụ giữ cố định chi tiết quay 213 nhờ vào lực ép của lò xo nằm phía bên trong của chốt giữ 211 (không được thể hiện trong hình vẽ). Nhờ tác dụng của chốt giữ 211, chi tiết quay 213 chỉ quay được một số nguyên lần bước răng.

Theo một phương án, chốt giữ 211 được gá lắp lên tấm gá chốt giữ 212 nhờ phương tiện nối là ốc, tốt hơn là ốc M2, để cố định chốt giữ 211 này. Tấm gá chốt giữ 212 tốt hơn là có dạng kiểu hình chữ L, trong đó phần thân đứng của tấm gá chốt giữ 212 được bố trí hai vị trí nối 2121 để gá lắp, cố định chốt giữ 211. Tương tự, hai vị trí nối 2121 cũng được bố trí gần 2 mép đối nhau, tốt hơn là 2 mép xa nhau (khoảng cách hai mép dài hơn) để đảm bảo độ chắc chắn khi gá lắp chốt giữ 211 lên tấm gá chốt giữ 212 này.

Theo một phương án, như được thể hiện trong Hình 1 và 1B, cơ cấu chỉnh hướng theo sáng chế còn được định vị ở vị trí cố định thông qua bộ kẹp chi tiết quay với hai nửa 215 và 216 và tấm gá chốt giữ 212 còn được cố định vào tấm đế 310. Với cách thiết kế, bố trí này cơ cấu chỉnh hướng theo sáng chế được định vị ở vị trí cố định, chắc chắn trên tấm đế 310.

Cụ thể hơn, bộ kẹp chi tiết quay với hai nửa 215 và 216 và tấm gá chốt giữ 212 còn được cố định vào tấm đế 310 lần lượt thông qua hai vị trí nổi 2161 (Hình 2C) được bố trí trên phần nhô ra của nửa dưới 216 của bộ kẹp chi tiết quay và hai vị trí nổi 2122 (Hình 2C) được bố trí trên phần còn lại của tấm gá chốt giữ 212 bằng cách bắt vít.

Theo sáng chế, toàn bộ các chi tiết, bộ phận đều được định vị, liên kết một cách chính xác, chắc chắn, nhờ đó đảm bảo cụm cơ cấu điều chỉnh hướng hoạt động, vận hành ổn định, chính xác.

Quy ước thứ tự bước răng

Theo một số phương án, đối với cơ cấu điều chỉnh hướng theo sáng chế, các bước răng của chi tiết quay 213 được quy ước thứ tự như sau:

- bước răng trung tâm r_0 nằm ở chính giữa,
- các bước răng bên trái $-r_1, -r_2, -r_3, -r_4, -r_5$,
- các bước răng bên phải $+r_1, +r_2, +r_3, +r_4, +r_5$,

và trong đó:

hướng mặc định của cảm biến siêu âm và cơ cấu điều chỉnh hướng chính là vị trí chi tiết quay 213 có bước răng trung tâm r_0 tiếp xúc với chốt giữ 211.

Theo một số phương án khác:

- độ lớn góc quay giữa bước răng $-r_1$, bước răng $-r_2$, bước răng $-r_3$, bước răng $-r_4$, bước răng $-r_5$ so với bước răng r_0 lần lượt là $2^\circ, 4^\circ, 6^\circ, 8^\circ, 10^\circ$ sang bên trái;
- độ lớn góc quay giữa bước răng $+r_1$, bước răng $+r_2$, bước răng $+r_3$, bước răng $+r_4$, bước răng $+r_5$ so với bước răng r_0 lần lượt là $2^\circ, 4^\circ, 6^\circ, 8^\circ, 10^\circ$ sang bên phải.

Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng

Theo khía cạnh khác, như được mô tả trong Hình 1, sáng chế còn đề xuất cụm cơ cấu điều chỉnh hướng 100 để điều chỉnh, thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản cho robot vận chuyển hàng hoá trong nhà kho, để phục vụ hoạt động giám sát và điều khiển tránh vật cản của robot. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng 100 này bao gồm nhiều cơ cấu điều chỉnh hướng theo khía cạnh trên đây hoặc phương án bất kỳ của nó.

Theo phương án cụ thể, cụm cơ cấu điều chỉnh hướng 100 bao gồm 4 cơ cấu điều chỉnh hướng,

Theo phương án khác, 4 cơ cấu điều chỉnh hướng và 4 cảm biến siêu âm được bố trí gá đặt theo từng cụm lần lượt là 110, 210, 120, 220, 130, 230, 140, 240 trên cùng một tấm đế 310.

Theo phương án khác, khoảng cách giữa 2 cụm liên tiếp được gá đặt là 100 mm và có hướng theo chuyển động của thiết bị phát hiện vật cản chứa chúng.

Theo phương án khác, vị trí gá đặt cách đều, trong đó mức sai lệch về vị trí nằm trong khoảng 0,1 mm.

Theo phương án khác, cấu tạo của bốn cơ cấu chỉnh hướng 210, 220, 230 và 240 tương tự nhau với sai số chế tạo trong khoảng 0,1 mm.

Mở rộng không gian, thu hẹp không gian, quay không gian sang phía trái, quay không gian sang phía phải của thiết bị phát hiện vật cản

Theo sáng chế, cụm cơ cấu điều chỉnh hướng cho phép mở rộng không gian, thu hẹp không gian, quay không gian sang phía trái, quay không gian sang phía phải của thiết bị phát hiện vật cản.

Theo đó, theo một phương án, cụm cơ cấu điều chỉnh hướng của bốn mô-đun cảm biến siêu âm 110, 120, 130, 140 để mở rộng không gian phát hiện vật cản của thiết bị phát hiện vật cản được minh họa như sơ đồ khối (Hình 5A) bao gồm 3 trường hợp:

- i) trường hợp mức mở rộng nhỏ nhất, trong khi chi tiết quay của cụm 120, 220 và cụm 130, 230 giữ nguyên vị trí bước răng r_0 thì chi tiết quay của cụm 110, 210 quay sang vị trí bước răng $-r_1$; chi tiết quay của cụm 140, 240 quay sang vị trí bước răng $+r_1$;
- ii) trường hợp mức mở rộng trung bình, trong khi chi tiết quay của cụm 120, 220 quay sang vị trí bước răng $-r_1$ và chi tiết quay của cụm 130, 230 quay sang vị trí bước răng $+r_1$ thì chi tiết quay của cụm 110, 210 quay sang vị trí bước răng $-r_2$ hoặc bước răng $-r_3$ và chi tiết quay của cụm 140, 240 quay sang vị trí bước răng $+r_2$ hoặc bước răng $+r_3$;
- iii) trường hợp mức mở rộng lớn nhất, trong khi chi tiết quay của cụm 120, 220 quay sang vị trí bước răng $-r_2$ và chi tiết quay của cụm 130, 230 quay sang vị trí bước răng $+r_2$ thì chi tiết quay của cụm 110, 210 quay sang vị trí bước răng $-r_4$ hoặc bước răng $-r_5$ và chi tiết quay của cụm 140, 240 quay sang vị trí bước răng $+r_4$ hoặc bước răng $+r_5$.

Theo phương án khác, cụm điều chỉnh hướng của các mô-đun cảm biến siêu âm 110, 120, 130, 140 để thu hẹp không gian phát hiện vật cản của thiết bị phát hiện vật cản được minh họa như sơ đồ khối (Hình 5B) bao gồm 3 trường hợp:

- i) trường hợp mức thu hẹp nhỏ nhất, trong khi chi tiết quay của cụm 120, 220 và cụm 130, 230 giữ nguyên vị trí bước răng r_0 thì chi tiết quay của cụm 110, 210 quay sang vị trí bước răng $+r_1$; chi tiết quay của cụm 140, 240 quay sang vị trí bước răng $-r_1$;
- ii) trường hợp mức thu hẹp trung bình, trong khi chi tiết quay của cụm 120, 220 quay sang vị trí bước răng $+r_1$ và chi tiết quay của cụm 130, 230 quay sang vị trí bước răng $-r_1$ thì chi tiết quay của cụm 110, 210 quay sang vị trí bước răng $+r_2$ hoặc bước răng $+r_3$ và chi tiết quay của cụm 140, 240 quay sang vị trí bước răng $-r_2$ hoặc bước răng $-r_3$;
- iii) trường hợp mức thu hẹp lớn nhất, trong khi chi tiết quay của cụm 120, 220 quay sang vị trí bước răng $+r_2$ và chi tiết quay của cụm 130, 230 quay sang vị trí bước răng $-r_2$ thì chi tiết quay của cụm 110, 210 quay sang vị trí bước răng $+r_4$ hoặc bước răng $+r_5$ và chi tiết quay của cụm 140, 240 quay sang vị trí bước răng $-r_4$ hoặc bước răng $-r_5$.

Theo phương án khác, cụm điều chỉnh hướng của các mô-đun cảm biến siêu âm 110, 120, 130, 140 để quay không gian phát hiện vật cản của thiết bị phát hiện vật cản sang phía trái được minh họa như sơ đồ khối (Hình 5C) bao gồm 3 trường hợp:

- i) trường hợp góc quay nhỏ nhất, trong khi chi tiết quay của cụm 120, 220, cụm 130, 230 và cụm 140, 240 giữ nguyên vị trí bước răng r_0 thì chi tiết quay của cụm 110, 210 quay sang vị trí bước răng $-r_1$.
- ii) trường hợp góc quay trung bình, trong khi chi tiết quay của cụm 130, 230 và cụm 140, 240 giữ nguyên vị trí bước răng r_0 thì chi tiết quay của cụm 110, 210 quay sang vị trí bước răng $-r_2$ hoặc bước răng $-r_3$ và chi tiết quay của cụm 120, 220 quay sang vị trí bước răng $-r_1$.
- iii) trường hợp góc quay lớn nhất, trong khi chi tiết quay của cụm 130, 230 và cụm 140, 240 giữ nguyên vị trí bước răng r_0 thì chi tiết quay của cụm 110, 210 quay sang vị trí bước răng $-r_4$ hoặc bước răng $-r_5$ và chi tiết quay của cụm 120, 220 quay sang vị trí bước răng $-r_2$.

Theo phương án khác, cụm điều chỉnh hướng của các mô-đun cảm biến siêu âm 110, 120, 130, 140 để quay không gian phát hiện vật cản của thiết bị phát hiện vật cản sang phía phải được minh họa như sơ đồ khối (Hình 5D) bao gồm 3 trường hợp:

- i) trường hợp góc quay nhỏ nhất, trong khi chi tiết quay của cụm 110, 210, cụm 120, 220 và cụm 130, 230 giữ nguyên vị trí bước răng r_0 thì chi tiết quay của cụm 140,240 quay sang vị trí bước răng $+r_1$.
- ii) trường hợp góc quay trung bình, trong khi chi tiết quay của cụm 110, 210 và cụm 120, 220 giữ nguyên vị trí bước răng r_0 thì chi tiết quay của cụm 130, 230 quay sang vị trí bước răng $+r_1$ và chi tiết quay của cụm 140,240 quay sang vị trí bước răng $+r_2$ hoặc bước răng $+r_3$.
- iii) trường hợp góc quay lớn nhất, trong khi chi tiết quay của cụm 110, 210 và cụm 120, 220 giữ nguyên vị trí bước răng r_0 thì chi tiết quay của cụm 130, 230 quay sang vị trí bước răng $+r_2$ và chi tiết quay của cụm 140,240 quay sang vị trí bước răng $+r_4$ hoặc bước răng $+r_5$.

Robot vận chuyển hàng hoá

Theo khía cạnh khác nữa, sáng chế còn đề xuất robot vận chuyển hàng hoá trong nhà kho, robot này được tích hợp cụm cơ cấu điều chỉnh hướng 100 theo khía cạnh trên đây hoặc phương án bất kỳ của nó mà cho phép thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản của robot vận chuyển hàng hoá, bao gồm mở rộng, hoặc thu hẹp, hoặc quay một góc nhất định sang bên trái hoặc bên phải.

Theo phương án cụ thể, robot có bề rộng khoảng 500 mm, được lắp đặt cụm cơ cấu điều chỉnh hướng 100 để phát hiện vật cản bao gồm 4 cụm cảm biến siêu âm và cơ cấu chỉnh hướng, lần lượt là 110, 210, 120, 220, 130, 230, 140,240, trong đó khoảng cách giữa hai cụm liên tiếp là 100 mm và có hướng theo hướng chuyển động tiến của robot và bốn cảm biến lắp đặt vuông góc với mặt phẳng ngang.

Mặc dù sáng chế được mô tả với việc sử dụng cảm biến siêu âm, tuy nhiên sáng chế không chỉ giới hạn ở việc sử dụng loại cảm biến này. Cảm biến quang điện, cảm biến laze (laser), cảm biến hình ảnh đều có thể sử dụng một cách thích hợp theo sáng chế.

Theo đó, theo một phương án, cảm biến quang điện có thể được sử dụng thay cho cảm biến siêu âm 110.

Theo phương án khác, cảm biến laze có thể được sử dụng thay cho cảm biến siêu âm 110.

Theo phương án khác, cảm biến hình ảnh có thể được sử dụng thay cho cảm biến siêu âm 110.

Ngoài ra, sáng chế được mô tả liên quan đến cụm cơ cấu điều chỉnh hướng 100 bao gồm bốn cảm biến siêu âm 110, 120, 130, 140 lần lượt cùng với bốn cơ cấu chỉnh hướng 210, 220, 230, 240 lần lượt tạo thành bốn cơ cấu, hoặc bốn mô-đun, tuy nhiên sáng chế không chỉ giới hạn ở số lượng này. Theo đó, cụm cơ cấu điều chỉnh hướng 100 có thể bao gồm, ví dụ, 3, 5, 6 cơ cấu, hoặc mô-đun.

Theo một phương án, cụm cơ cấu điều chỉnh hướng 100 bao gồm 3 cơ cấu, hoặc mô-đun.

Theo phương án khác, cụm cơ cấu điều chỉnh hướng 100 bao gồm 5 cơ cấu, hoặc mô-đun.

Theo phương án khác, cụm cơ cấu điều chỉnh hướng 100 bao gồm 6 cơ cấu, hoặc mô-đun.

Vật liệu chế tạo cơ cấu

Không có giới hạn bất kỳ đối với vật liệu để chế tạo cơ cấu gá lắp theo sáng chế miễn là cơ cấu này được tạo ra với các đặc tính bền vững, chắc chắn và đủ nhẹ. Tuy nhiên, theo một phương án cụ thể được ưu tiên, tốt hơn nếu cơ cấu này được chế tạo từ vật liệu hợp kim, và tốt nhất là được chế tạo từ hợp kim nhôm.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế còn được mô tả chi tiết hơn thông qua ví dụ chỉ với mục đích minh họa cho sáng chế và do đó, sáng chế cũng không bị giới hạn bởi ví dụ này theo bất kỳ cách nào.

Ví dụ 1: Phần tử robot vận chuyển hàng hóa

Trong ví dụ cụ thể này, phần tử robot có bề rộng 500 mm, được lắp đặt thiết bị phát hiện vật cản gồm 4 cụm cảm biến siêu âm và cơ cấu chỉnh hướng, lần lượt là 110, 210, 120, 220, 130, 230, 140, 240. Khoảng cách giữa hai cụm liên tiếp là 100 mm và có hướng theo hướng chuyển động tiến của robot. Bốn cảm biến lắp đặt vuông góc với mặt phẳng ngang.

Cấu tạo của cơ cấu chỉnh hướng 210, 220, 230 và 240 tương tự nhau và bao gồm các bộ phận sau: chốt giữ 211, tấm gá chốt giữ 212, chi tiết quay 213, tấm gá cảm biến 214, bộ kẹp chi tiết quay với nửa trên 215 và nửa dưới 216, sống trượt 217 của chi tiết quay 213, như được minh họa trong Hình 2A, Hình 2B và Hình 2C. Các bộ phận được gá với nhau thông qua các ốc vít và/hoặc ghép kit.

- Hai ốc M2 2141 được dùng để lắp tấm gá cảm biến 214 và mô-đun cảm biến siêu âm;

- Hai ốc M3 2142 được dùng để lắp tấm gá cảm biến 214 và chi tiết quay 213;

- Bốn ốc M3 2151 được dùng để lắp nửa trên 215 và nửa dưới 216 của bộ kẹp chi tiết quay;

- Hai ốc M2 2121 được dùng để lắp chốt giữa 211 và tấm gá chốt giữ 212;

- Hai ốc M3 2162 ở nửa dưới 216 được dùng để lắp bộ kẹp chi tiết quay 215, 216 và tấm đế 310;

- Hai ốc M3 2122 được dùng để lắp tấm gá chốt giữ 212 và tấm đế 310;

- Kẹp sống trượt 217 nằm trong rãnh trượt ở nửa trên 215 của của bộ kẹp chi tiết quay và được giữ cố định khi hai nửa 215 và 216 ghép với nhau;

- Chi tiết quay 213 chỉ quay được một số nguyên lần bước răng sang bên trái hoặc bên phải, số bước răng quay tối đa là 5, nhờ tác dụng của chốt giữ 211. Mỗi bước răng tương ứng với một góc quay 20. Vị trí mặt định của cơ cấu chỉnh hướng chính là vị trí chi tiết quay 213 có bước răng trung tâm r_0 tiếp xúc với chốt giữ 211, như được minh họa trong Hình 3.

Khi đó, bốn cụm cơ cấu chỉnh hướng cho phép điều chỉnh hướng của các mô-đun cảm biến siêu âm 110, 120, 130, 140 theo bốn tổ hợp: mở rộng không gian phát hiện vật cản; thu hẹp không gian phát hiện vật cản; quay không gian phát hiện vật cản sang phía trái; quay không gian phát hiện vật cản sang phía phải.

Vật liệu chế tạo cơ cấu là hợp kim nhôm để đảm bảo bền vững, chắc chắn và khối lượng thấp.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Trong phương án đã được mô tả ở trên, giải pháp kỹ thuật này được đề xuất để thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản của robot theo độ rộng của hành lang giữa các dãy giá hàng. Chân giá hàng đóng vai trò như những vật cản cố định nằm ở hai bên đường đi. Cụ thể:

- Khi hành lang mà robot di chuyển có độ rộng hẹp, giải pháp cho phép thu gọn không gian phát hiện vật cản ở cả hai bên trái và bên phải.
- Khi hành lang mà robot di chuyển có độ rộng lớn, giải pháp cho phép mở rộng không gian phát hiện vật cản ở cả hai bên trái và bên phải.

- Khi robot chỉ di chuyển ngược chiều kim đồng hồ theo tuyến cố định hình tròn, giải pháp cho phép quay không gian phát hiện vật cản về phía trái.
- Khi robot chỉ di chuyển cùng chiều kim đồng hồ theo tuyến cố định hình tròn, giải pháp cho phép quay không gian phát hiện vật cản về phía phải.

Xét về phương diện tế, giải pháp kỹ thuật này đem lại sự linh hoạt cho chức năng phát hiện vật cản của robot di động vận chuyển hàng hoá trong nhà kho. Mặc dù có cấu tạo như nhau, nhưng không gian phát hiện vật cản của robot được tùy biến thông qua thiết lập vị trí của các cơ cấu chỉnh hướng. Do việc thiết lập chỉ diễn ra một lần duy nhất trước khi sử dụng và có thể thiết lập nhanh chóng lại khi có yêu cầu, giải pháp góp phần cải thiện hiệu suất hoạt động của robot và robot thích nghi với nhiều kiểu bố trí kho hàng khác nhau. Bên cạnh đó, giải pháp đem lại ưu điểm về chế tạo so với phương án gá đặt cố định khi không cần phải chỉnh sửa lại cấu trúc cơ khí.

Yêu cầu bảo hộ

1. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) để điều chỉnh, thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản cho robot vận chuyển hàng hoá trong nhà kho, để phục vụ hoạt động giám sát và điều khiển tránh vật cản của robot, cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) này bao gồm nhiều cơ cấu điều chỉnh hướng,

đặc trưng ở chỗ, mỗi cơ cấu này bao gồm:

- a) cảm biến siêu âm (110)
- b) chốt giữ (211),
- c) tấm gá chốt giữ (212),
- d) chi tiết quay (213),
- e) tấm gá cảm biến (214),
- f) bộ kẹp chi tiết quay với nửa trên (215) và nửa dưới (216),
- g) sống trượt (217) của chi tiết quay (213),

trong đó:

tấm gá cảm biến (214) được dùng để gá đặt cảm biến siêu âm (110) vào chi tiết quay (213) bằng phương tiện nối để nối giữa tấm gá cảm biến (214) và cảm biến siêu âm (110);

chi tiết quay (213) bao gồm sống trượt (217), mà được bố trí trong rãnh trượt (218) ở nửa trên của bộ kẹp chi tiết quay (215), và phần đầu còn lại nhô ra, mà được nối với tấm gá cảm biến (214) thông qua phương tiện nối, được thiết kế bao gồm phần răng (2131) tiếp xúc với chốt tròn (2111) của chốt giữ (211) để giữ cố định chi tiết quay (213);

bộ kẹp chi tiết quay với hai nửa (215) và (216) được thiết kế theo cách ghép với nhau để tạo ra khoảng không (219) cho chi tiết quay (213) và bao gồm rãnh trượt (218) ở nửa trên của bộ kẹp chi tiết quay (215) mà sống trượt (217) được bố trí trong rãnh trượt này, do đó duy trì tư thế nằm ngang cho chi tiết quay (213);

chốt giữ (211) bao gồm chốt tròn (2111) tiếp xúc trực tiếp với khe giữa hai răng của phần răng (2131) của chi tiết quay (213) để giữ cố định chi tiết quay (213) nhờ vào lực ép, nhờ đó chi tiết quay (213) chỉ quay được một số nguyên lần bước răng;

tấm gá chốt giữ (212) để gá lắp chốt giữ (211) nhờ phương tiện nối;

sống trượt (217) của chi tiết quay (213) được bố trí trong rãnh trượt (218) ở nửa trên của cửa bộ kẹp chi tiết quay (215); và

cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) này cho phép đổi vùng không gian phát hiện vật cản của robot, bao gồm: mở rộng, hoặc thu hẹp, hoặc quay một góc nhất định sang bên trái hoặc bên phải một cách nhanh chóng, đơn giản và không cần phải chỉnh sửa lại cấu trúc cơ khí robot.

2. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm 1, trong đó tấm gá cảm biến (214) có hình dạng giống chữ L.
3. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó tấm gá cảm biến (214) có hình dạng giống chữ L, trong đó phần thân còn được cải biến có hình dạng giống chữ I và cảm biến siêu âm (110) được gá đặt trên phần thân đã nêu và phần còn lại mà nối với chi tiết quay (213).
4. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cảm biến siêu âm (110) được lắp đặt vuông góc với mặt phẳng ngang.
5. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương tiện nối để nối giữa tấm gá cảm biến (214) và cảm biến siêu âm (110) là ốc, tốt hơn là ốc M2.
6. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ốc nối giữa tấm gá cảm biến (214) và cảm biến siêu âm (110) là tại hai vị trí nối (2141) được bố trí trên phần thân của tấm gá cảm biến (214) để cố định cảm biến siêu âm (110).
7. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cảm biến siêu âm (110) được chọn từ nhóm bao gồm cảm biến siêu âm HC-SR04 và cảm biến siêu âm UltraSonic HY-SRF05.
8. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cảm biến siêu âm (110) là cảm biến siêu âm HC-SR04.
9. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó cảm biến siêu âm (110) là cảm biến siêu âm UltraSonic HY-SRF05.
10. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chi tiết quay (213) được nối với tấm gá cảm biến (214) thông qua phương tiện nối là ốc, tốt hơn là sử dụng hai ốc M3.

11. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ốc nối giữa tấm gá cảm biến (214) và chi tiết quay (213) là tại hai vị trí nối (2142) được bố trí trên phần còn lại của tấm gá cảm biến (214) để giữ cố định chi tiết quay (213).
12. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phần răng của chi tiết quay (213) được thiết kế bao gồm 12 chiếc.
13. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm 12, trong đó phần răng của chi tiết quay (213) được thiết kế bao gồm 12 chiếc với bước răng được chế tạo với sai số trong khoảng 0,1 mm, trong đó khi chi tiết quay (213) quay được 1 răng tương ứng với một góc quay khoảng 2° , góc quay lớn nhất của chi tiết quay (213) là khoảng 10° sang bên trái và khoảng 10° sang bên phải, tương ứng với 5 bước răng, theo quy ước chiều bên trái và bên phải theo hướng chuyển động tiến của cơ cấu.
14. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bộ kẹp chi tiết quay với hai nửa (215) và (216) có phần chữ nhật giống nhau được thiết kế theo cách ghép với nhau bằng ốc, tốt hơn là ốc M3, để tạo ra khoảng không (219) cho chi tiết quay (213).
15. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hai nửa của bộ kẹp chi tiết quay bao gồm nửa trên (215) và nửa dưới (216) được ghép nối với nhau bằng ốc thông qua bốn vị trí nối (2151) được bố trí gần bốn góc của phần hình chữ nhật.
16. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó nửa trên (215) của bộ kẹp chi tiết quay được thiết kế rãnh rượt (218) mà sống trượt (217) được bố trí trong rãnh trượt này, trong đó kích thước rãnh rượt (218) được xác định trên cơ sở sống trượt (217) và biên độ của khoảng 10° sang bên trái và khoảng 10° sang bên phải, tương ứng với 5 bước răng của phần răng của chi tiết quay (213).
17. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chốt giữ (211) được gá lắp lên tấm gá chốt giữ (212) nhờ phương tiện nối là ốc, tốt hơn là ốc M2, để cố định chốt giữ (211) này.
18. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tấm gá chốt giữ (212) có dạng hình chữ L, trong đó phần thân đứng của tấm gá chốt giữ (212) được bố trí hai vị trí nối (2121) để gá lắp, cố định chốt giữ (211).

19. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bộ kẹp chi tiết quay với hai nửa (215) và (216) và tấm gá chốt giữ (212) còn được cố định vào tấm đế (310), nhờ đó cơ cấu chỉnh hướng (1001) được định vị ở vị trí cố định.

20. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bộ kẹp chi tiết quay với hai nửa (215) và (216) và tấm gá chốt giữ (212) còn được cố định vào tấm đế (310) lần lượt thông qua hai vị trí nổi (2161) được bố trí trên phần nhô ra của nửa dưới (216) của bộ kẹp chi tiết quay và hai vị trí nổi (2122) được bố trí trên phần còn lại của tấm gá chốt giữ (212) bằng cách bắt vít.

21. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các bước răng của chi tiết quay (213) được quy ước thứ tự như:

- sau bước răng trung tâm r_0 nằm ở chính giữa,
- các bước răng bên trái $-r_1, -r_2, -r_3, -r_4, -r_5$,
- các bước răng bên phải $+r_1, +r_2, +r_3, +r_4, +r_5$,

và trong đó:

hướng mặc định của cảm biến siêu âm và cơ cấu điều chỉnh hướng chính là vị trí chi tiết quay (213) có bước răng trung tâm r_0 tiếp xúc với chốt giữ (211).

22. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó:

- độ lớn góc quay giữa bước răng $-r_1$, bước răng $-r_2$, bước răng $-r_3$, bước răng $-r_4$, bước răng $-r_5$ so với bước răng r_0 lần lượt là $2^\circ, 4^\circ, 6^\circ, 8^\circ, 10^\circ$ sang bên trái;
- độ lớn góc quay giữa bước răng $+r_1$, bước răng $+r_2$, bước răng $+r_3$, bước răng $+r_4$, bước răng $+r_5$ so với bước răng r_0 lần lượt là $2^\circ, 4^\circ, 6^\circ, 8^\circ, 10^\circ$ sang bên phải.

23. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó vật liệu để chế tạo các chi tiết và/hoặc bộ phận của cụm cơ cấu này là hợp kim nhôm.

24. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cụm cơ cấu này bao gồm 4 cơ cấu điều chỉnh hướng.

25. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó 4 cơ cấu điều chỉnh hướng và 4 cảm biến siêu âm được bố trí gá đặt theo

từng cụm lần lượt là (110, 210), (120, 220), (130, 230), (140, 240) trên cùng một tấm đế (310).

26. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó khoảng cách giữa 2 cụm liên tiếp là 100 mm và có hướng theo chuyển động của thiết bị phát hiện vật cản chứa chúng.

27. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó vị trí gá đặt cách đều, sai lệch về vị trí nằm trong khoảng 0,1 mm.

28. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 24 đến 28, trong đó cấu tạo của bốn cơ cấu chỉnh hướng (210), (220), (230) và (240) tương tự nhau với sai số chế tạo trong khoảng 0,1 mm.

29. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cụm điều chỉnh hướng của bốn mô-đun cảm biến siêu âm (110), (120), (130), (140) để mở rộng không gian phát hiện vật cản của thiết bị phát hiện vật cản bao gồm 3 trường hợp:

- i) trường hợp mức mở rộng nhỏ nhất, trong khi chi tiết quay của cụm (120, 220) và cụm (130, 230) giữ nguyên vị trí bước răng r_0 thì chi tiết quay của cụm (110, 210) quay sang vị trí bước răng $-r_1$; chi tiết quay của cụm (140, 240) quay sang vị trí bước răng $+r_1$;
- ii) trường hợp mức mở rộng trung bình, trong khi chi tiết quay của cụm (120, 220) quay sang vị trí bước răng $-r_1$ và chi tiết quay của cụm (130, 230) quay sang vị trí bước răng $+r_1$ thì chi tiết quay của cụm (110, 210) quay sang vị trí bước răng $-r_2$ hoặc bước răng $-r_3$ và chi tiết quay của cụm (140, 240) quay sang vị trí bước răng $+r_2$ hoặc bước răng $+r_3$;
- iii) trường hợp mức mở rộng lớn nhất, trong khi chi tiết quay của cụm (120, 220) quay sang vị trí bước răng $-r_2$ và chi tiết quay của cụm (130, 230) quay sang vị trí bước răng $+r_2$ thì chi tiết quay của cụm (110, 210) quay sang vị trí bước răng $-r_4$ hoặc bước răng $-r_5$ và chi tiết quay của cụm (140, 240) quay sang vị trí bước răng $+r_4$ hoặc bước răng $+r_5$.

30. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 28, trong đó cụm điều chỉnh hướng của các mô-đun cảm biến siêu âm (110), (120), (130), (140) để thu hẹp không gian phát hiện vật cản của thiết bị phát hiện vật cản bao gồm 3 trường hợp:

- i) trường hợp mức thu hẹp nhỏ nhất, trong khi chi tiết quay của cụm (120, 220) và cụm (130, 230) giữ nguyên vị trí bước răng r_0 thì chi tiết quay của cụm (110, 210) quay sang vị trí bước răng $+r_1$; chi tiết quay của cụm (140, 240) quay sang vị trí bước răng $-r_1$;
- ii) trường hợp mức thu hẹp trung bình, trong khi chi tiết quay của cụm (120, 220) quay sang vị trí bước răng $+r_1$ và chi tiết quay của cụm (130, 230) quay sang vị trí bước răng $-r_1$ thì chi tiết quay của cụm (110, 210) quay sang vị trí bước răng $+r_2$ hoặc bước răng $+r_3$ và chi tiết quay của cụm (140, 240) quay sang vị trí bước răng $-r_2$ hoặc bước răng $-r_3$;
- iii) trường hợp mức thu hẹp lớn nhất, trong khi chi tiết quay của cụm (120, 220) quay sang vị trí bước răng $+r_2$ và chi tiết quay của cụm (130, 230) quay sang vị trí bước răng $-r_2$ thì chi tiết quay của cụm (110, 210) quay sang vị trí bước răng $+r_4$ hoặc bước răng $+r_5$ và chi tiết quay của cụm (140, 240) quay sang vị trí bước răng $-r_4$ hoặc bước răng $-r_5$.

31. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ từ 1 đến 28, trong đó cụm điều chỉnh hướng của các mô-đun cảm biến siêu âm (110), (120), (130), (140) để quay không gian phát hiện vật cản của thiết bị phát hiện vật cản sang phía trái bao gồm 3 trường hợp:

- i) trường hợp góc quay nhỏ nhất, trong khi chi tiết quay của cụm (120, 220), cụm (130, 230) và cụm (140, 240) giữ nguyên vị trí bước răng r_0 thì chi tiết quay của cụm (110, 210) quay sang vị trí bước răng $-r_1$;
- ii) trường hợp góc quay trung bình, trong khi chi tiết quay của cụm (130, 230) và cụm (140, 240) giữ nguyên vị trí bước răng r_0 thì chi tiết quay của cụm (110, 210) quay sang vị trí bước răng $-r_2$ hoặc bước răng $-r_3$ và chi tiết quay của cụm (120, 220) quay sang vị trí bước răng $-r_1$;
- iii) trường hợp góc quay lớn nhất, trong khi chi tiết quay của cụm (130, 230) và cụm (140, 240) giữ nguyên vị trí bước răng r_0 thì chi tiết quay của cụm (110, 210) quay sang vị trí bước răng $-r_4$ hoặc bước răng $-r_5$ và chi tiết quay của cụm (120, 220) quay sang vị trí bước răng $-r_2$.

32. Cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 28, trong đó cụm điều chỉnh hướng của các mô-đun cảm biến siêu âm (110), (120),

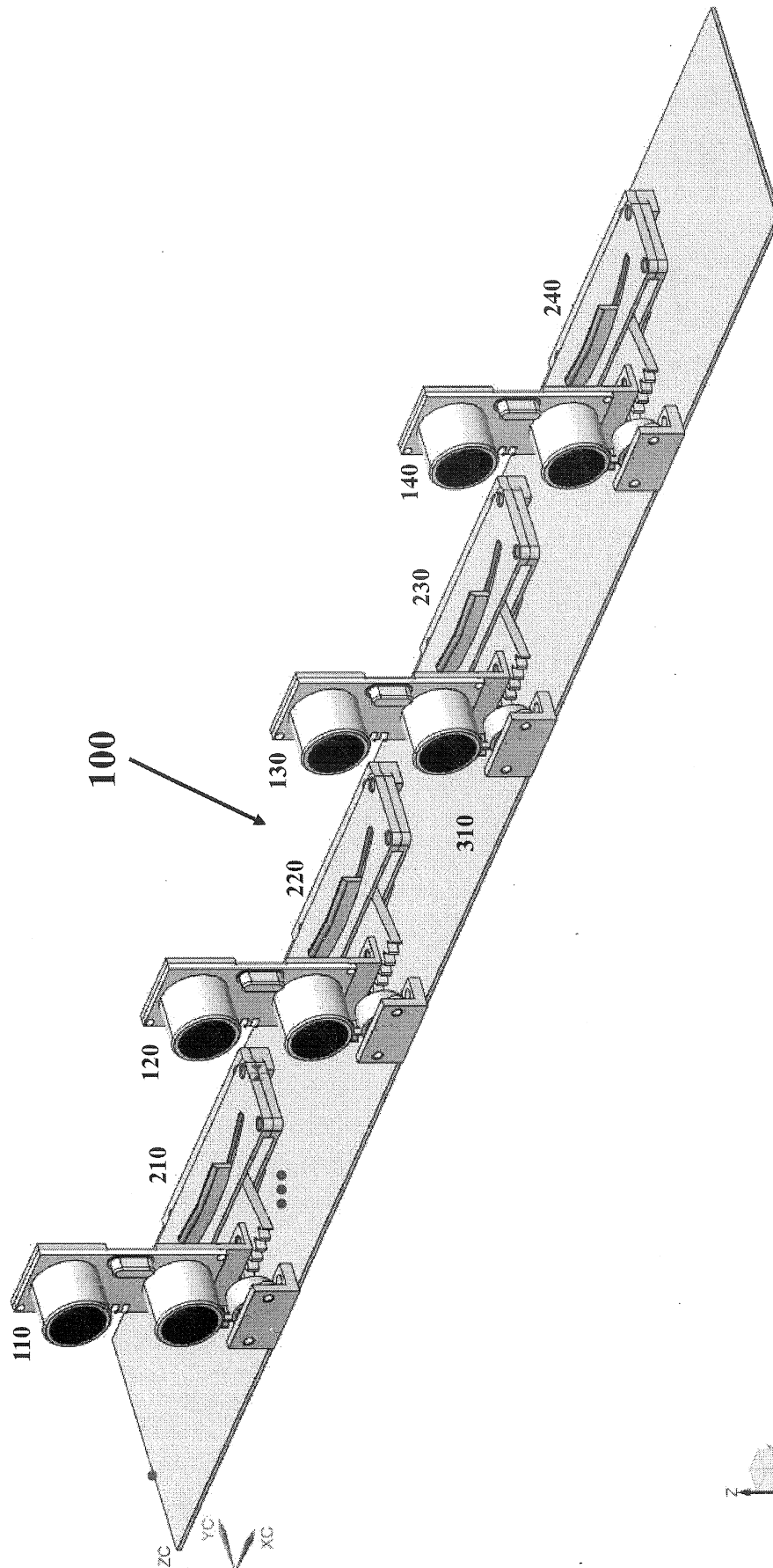
(130), (140) để quay không gian phát hiện vật cản của thiết bị phát hiện vật cản sang phía phải bao gồm 3 trường hợp:

- i) trường hợp góc quay nhỏ nhất, trong khi chi tiết quay của cụm (110, 210), cụm (120, 220) và cụm (130, 230) giữ nguyên vị trí bước răng r_0 thì chi tiết quay của cụm (140, 240) quay sang vị trí bước răng $+r_1$;
- ii) trường hợp góc quay trung bình, trong khi chi tiết quay của cụm (110, 210) và cụm (120, 220) giữ nguyên vị trí bước răng r_0 thì chi tiết quay của cụm (130, 230) quay sang vị trí bước răng $+r_1$ và chi tiết quay của cụm (140, 240) quay sang vị trí bước răng $+r_2$ hoặc bước răng $+r_3$.
- iii) trường hợp góc quay lớn nhất, trong khi chi tiết quay của cụm (110, 210) và cụm (120, 220) giữ nguyên vị trí bước răng r_0 thì chi tiết quay của cụm (130, 230) quay sang vị trí bước răng $+r_2$ và chi tiết quay của cụm (140, 240) quay sang vị trí bước răng $+r_4$ hoặc bước răng $+r_5$.

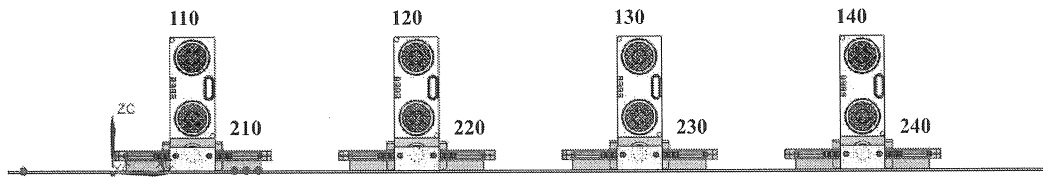
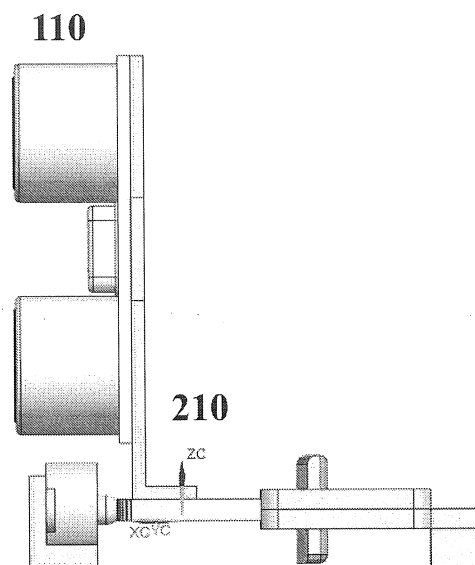
33. Robot vận chuyển hàng hoá trong nhà kho, *đặc trưng ở chỗ*, robot này được tích hợp cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 32 mà cho phép thay đổi vùng không gian phát hiện vật cản của robot vận chuyển hàng hoá, bao gồm mở rộng, hoặc thu hẹp, hoặc quay một góc nhất định sang bên trái hoặc bên phải.

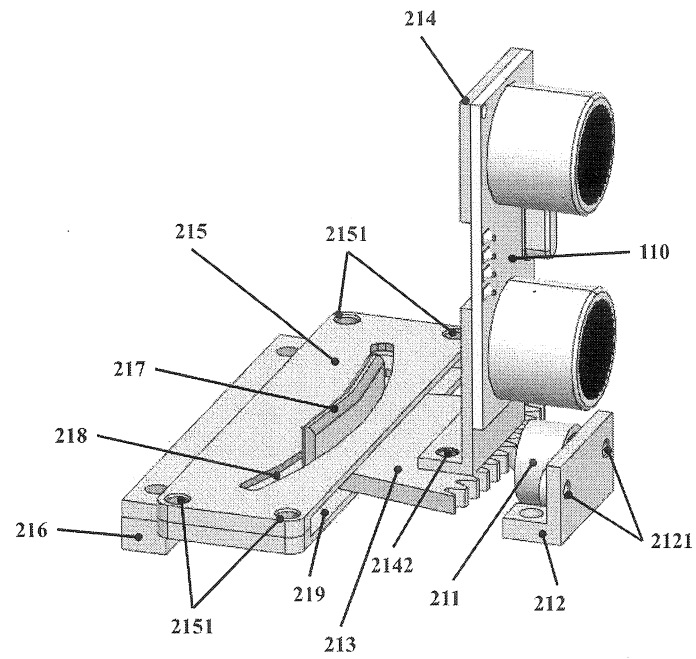
34. Robot vận chuyển hàng hoá trong nhà kho theo điểm 33, trong đó robot có bề rộng khoảng 500 mm, được lắp đặt cụm cơ cấu điều chỉnh hướng (100) để phát hiện vật cản bao gồm 4 cụm cảm biến siêu âm và cơ cấu chỉnh hướng, lần lượt là (110, 210), (120, 220), (130, 230), (140, 240), và trong đó:

- khoảng cách giữa hai cụm liên tiếp là 100 mm và có hướng theo hướng chuyển động tiến của robot;
- bốn cảm biến lắp đặt vuông góc với mặt phẳng ngang.

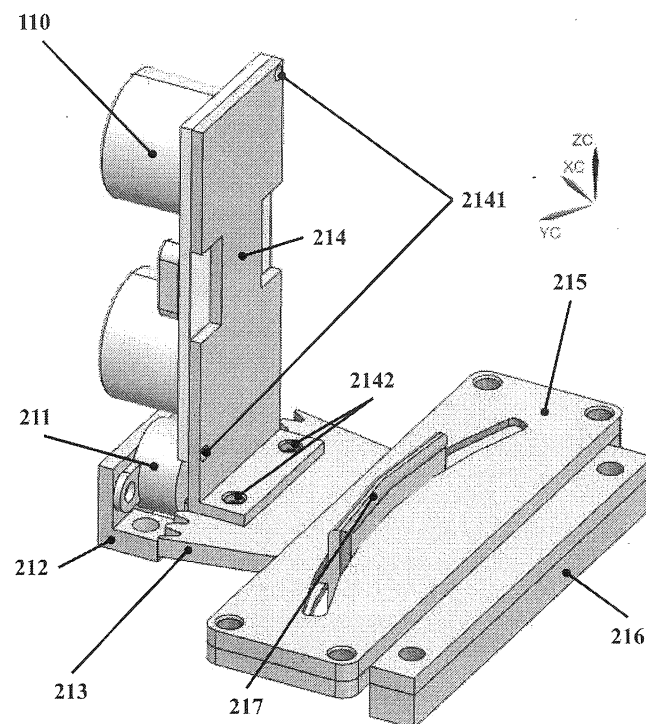


Hình 1

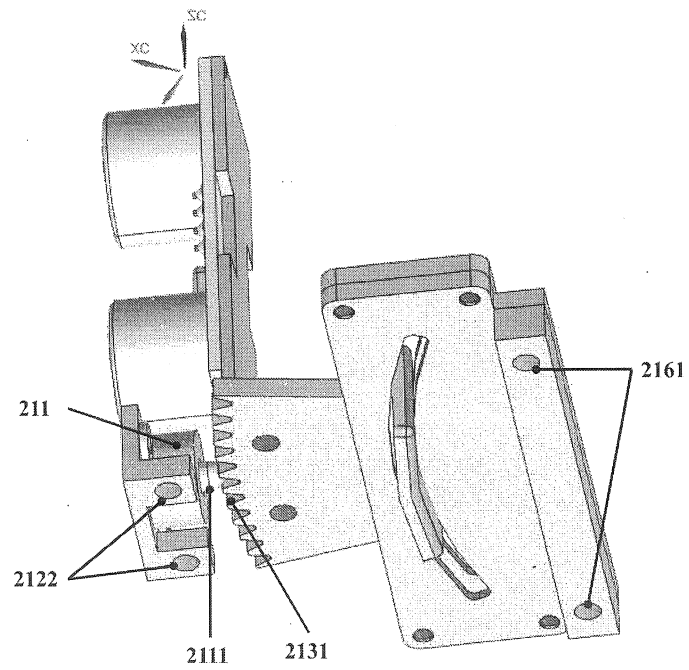
**Hình 1A****Hình 1B**



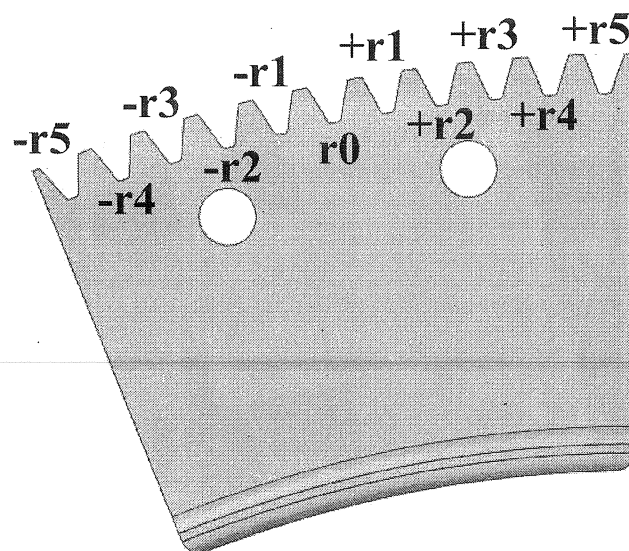
Hình 2A



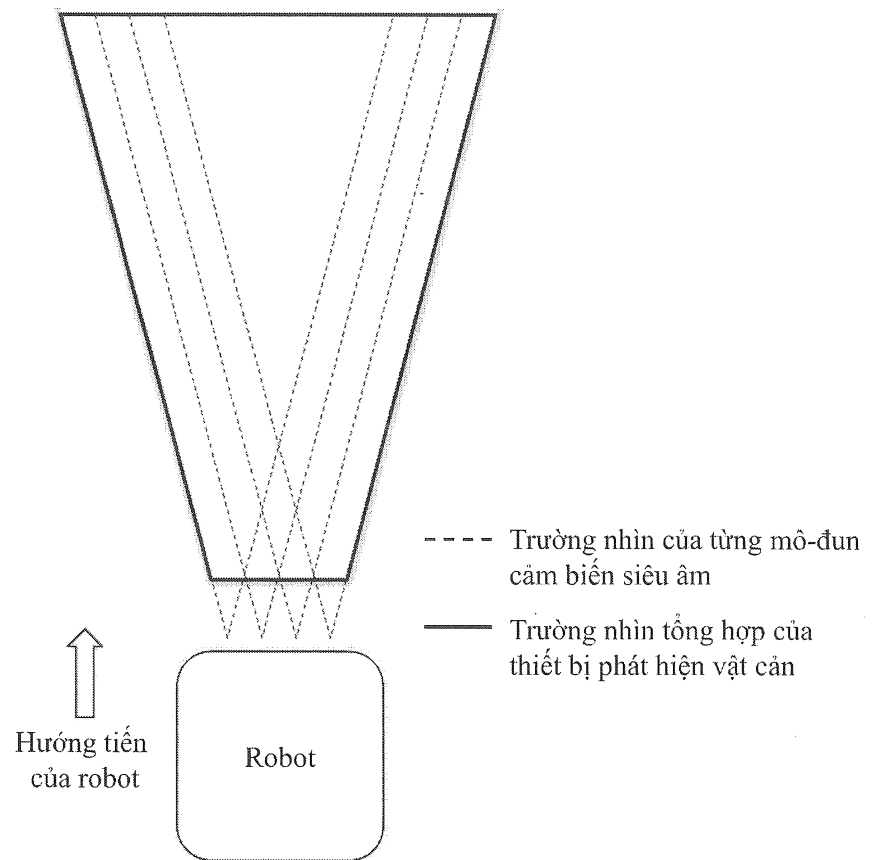
Hình 2B

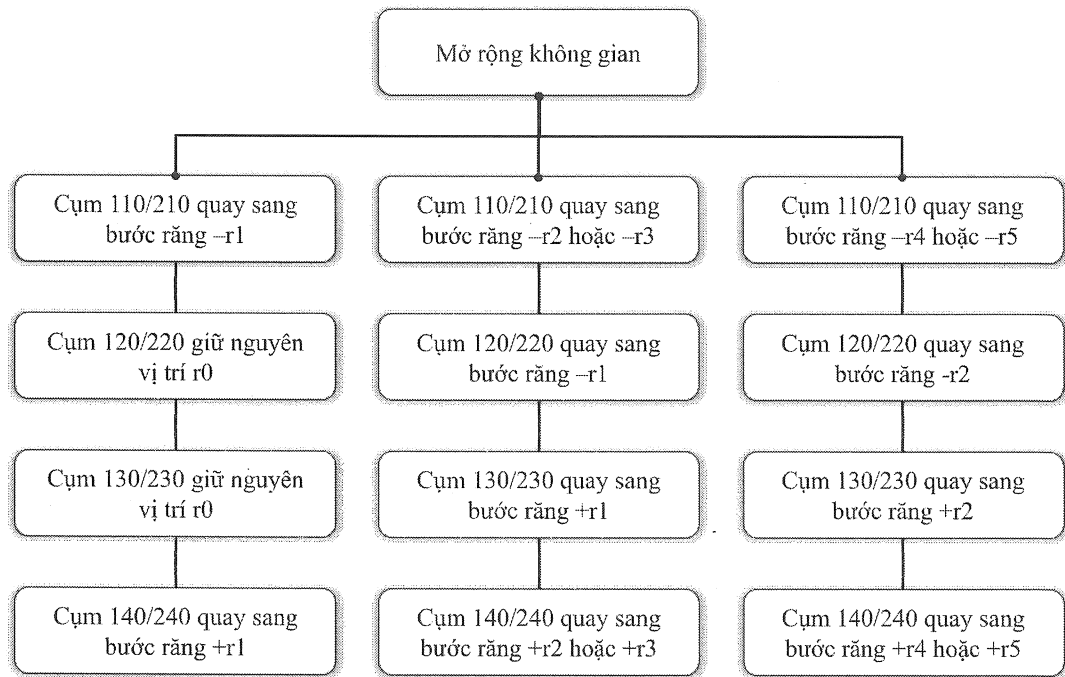
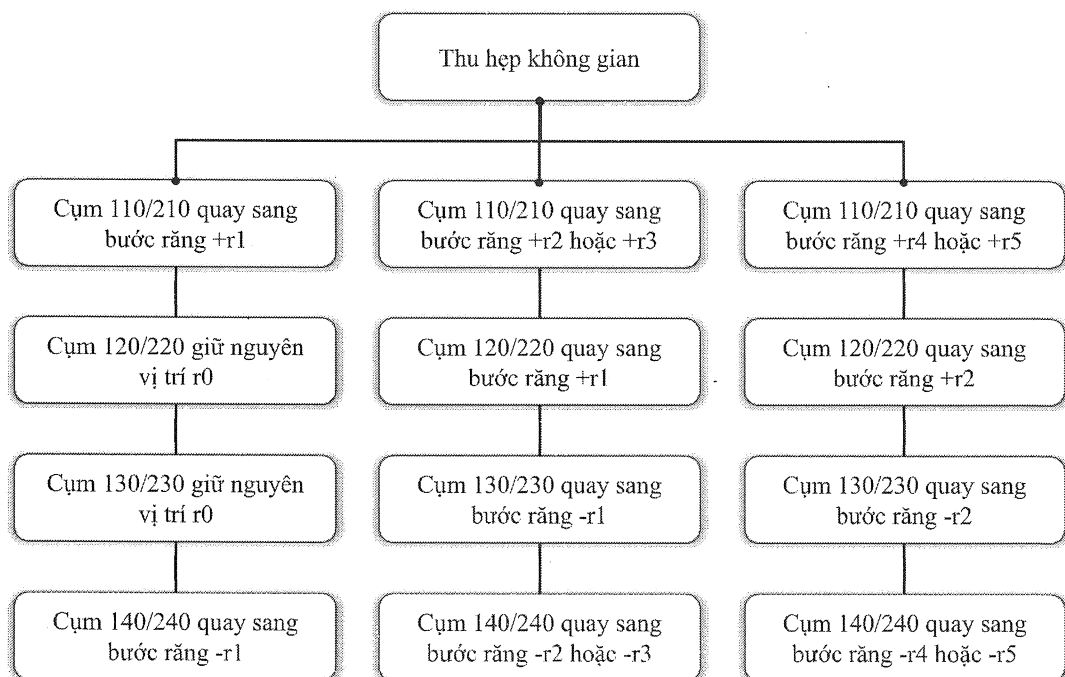


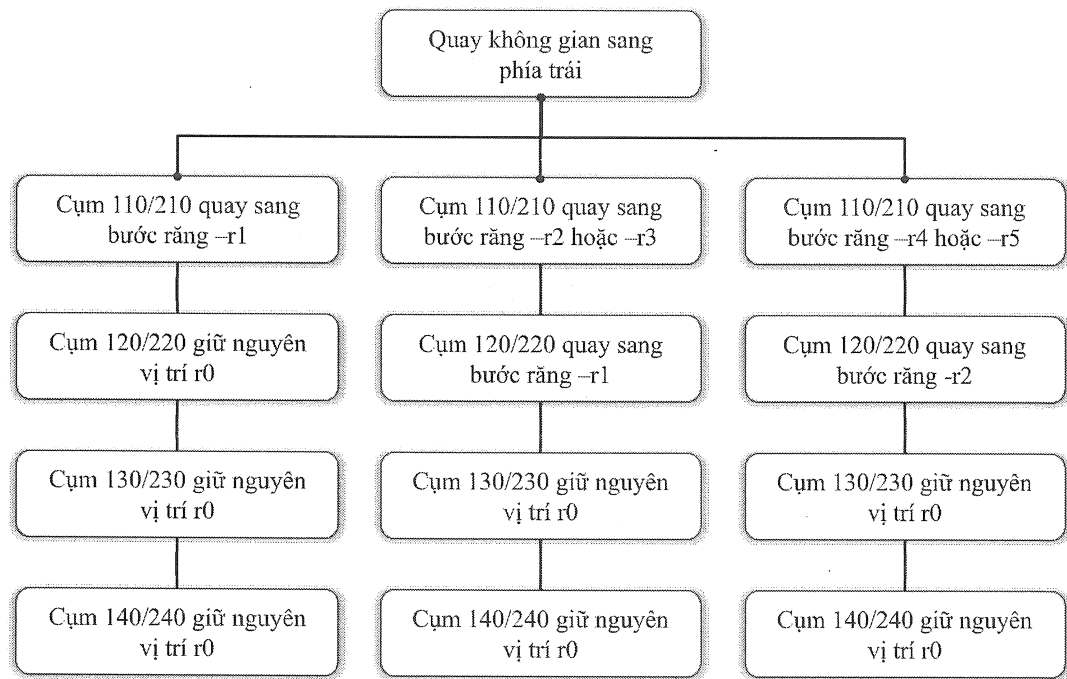
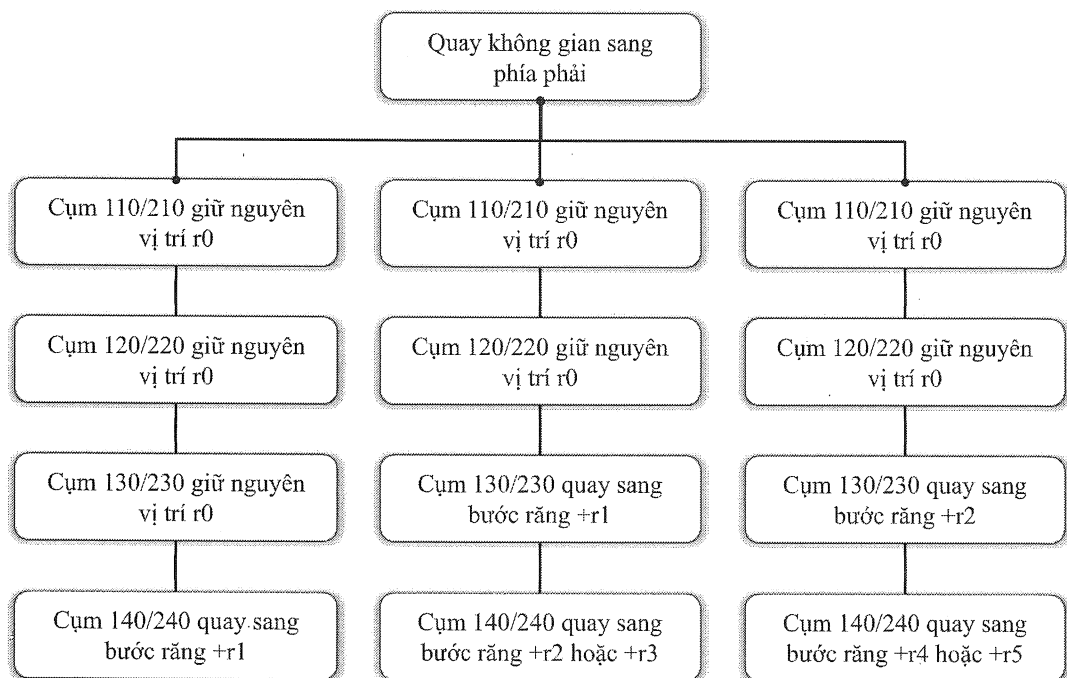
Hình 2C



Hình 3

**Hình 4**

**Hình 5A****Hình 5B**

**Hình 5C****Hình 5D**