



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

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

(11)



2-0004258

(51) **G05D 1/02; G01R 33/07**
2022.01

(13) **Y**

(21) 2-2023-00438

(22) 09/08/2023

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/12/2023 429A

(73) **CÔNG TY CỔ PHẦN CÔNG NGHỆ TRV (VN)**

Số nhà 7, ngách 86/48, đường Nghĩa Lộ, tổ 6, phường Yên Nghĩa, quận Hà Đông,
thành phố Hà Nội, Việt Nam

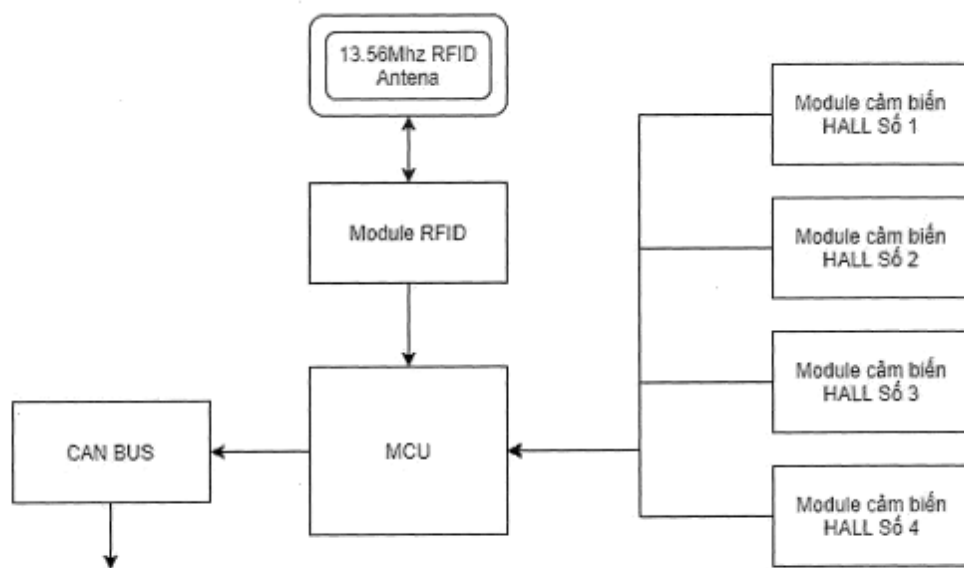
(72) **NGUYỄN VŨ HOÀNG (VN).**

(74) Công ty TNHH Thương mại và dịch vụ IP Ngọc Anh (VNNA & ASSOCIATES
CO.,LTD)

(54) **HỆ THỐNG DẪN ĐƯỜNG CHO ROBOT TỰ HÀNH**

(21) 2-2023-00438

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống dẫn đường cho robot tự hành sử dụng dải từ và thẻ nhận dạng vô tuyến (RFID). Hệ thống sử dụng khối dẫn đường bao gồm: mô đun Hall Cảm biến: được sắp xếp trên một hàng với khoảng cách mỗi cảm biến là đều nhau cho phép phát hiện từ trường từ băng từ, mô đun RFID và khối MCU được tạo cấu hình để nhận và xử lý các dữ liệu nhận được từ mô đun RFID và mô đun cảm biến Hall, kết hợp với thuật toán đưa ra các dữ liệu về vị trí, độ lệch, góc lệch. Hệ thống dẫn đường sử dụng băng từ và thẻ RFID cho Robot cho phép Robot định vị chính xác vị trí trên khu vực chạy. Cho phép Robot di chuyển linh hoạt theo hai chiều tiến và lùi.



Hình 4

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến lĩnh vực điều khiển tự động, cụ thể là, đề cập đến hệ thống dẫn đường cho robot tự hành sử dụng dải từ và thẻ nhận dạng vô tuyến (RFID).

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Robot tự hành có thể được điều hướng theo nhiều cách khác nhau trong quá trình di chuyển. Ví dụ: robot có thể được điều hướng thông qua hệ thống định vị toàn cầu (GPS) hoặc cũng có thể được điều hướng thông qua các điểm đánh dấu xác thực. Hiện tại, phương pháp phổ biến nhất là thực hiện điều hướng bằng cách thu thập thông tin đánh dấu chính xác. Định dạng đánh dấu phổ biến nhất là mã hai chiều. Mã hai chiều bao gồm cả chỉ báo hướng và chỉ báo vị trí. Khi robot di chuyển từ khu vực này sang khu vực khác, robot đọc thông tin mã hai chiều và phản hồi bằng cách đi thẳng, đi lùi, rẽ và tương tự theo hướng dẫn. Các mã hai chiều như vậy có tỷ lệ chịu lỗi tốt; giải mã thông tin vị trí thậm chí có thể được thực hiện trong trường hợp không có một số thông tin. Thông tin ở bốn góc của mã hai chiều đại diện cho thông tin hướng và thông tin hướng có thể được sử dụng để cho phép robot xác định hướng của nó. Tuy nhiên, khi không đọc được bất kỳ phần thông tin nào ở bốn góc của mã hai chiều, thì không thể xác định được hướng.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống giúp cải thiện việc dẫn đường cho robot tự hành khi không thể xác định được hướng bằng cách sử dụng dải từ và thẻ nhận dạng vô tuyến (RFID).

Hệ thống dẫn đường cho robot tự hành bao gồm:

khối dẫn đường cho robot tự hành được bố trí trong khu vực hoạt động của robot tự hành, thiết bị dẫn đường bao gồm: các dải từ được bố trí thành các hàng và các cột vuông góc với nhau và cách đều nhau một khoảng nhất định, thẻ nhận dạng vô tuyến (RFID) được bố trí tại điểm giao cắt của hai dải từ;

khối điều khiển dẫn đường được tạo cấu hình để truyền thông với khối dẫn đường cho robot tự hành và điều khiển robot tự hành di chuyển, trong đó, khối điều khiển dẫn đường bao gồm:

mô đun cảm biến hiệu ứng Hall gồm bốn dải cảm biến hiệu ứng Hall, trong đó mỗi dải gồm các cảm biến hiệu ứng Hall được sắp xếp cách đều nhau và bốn dải được

bố trí phía dưới của robot tự hành theo cách song song và đối xứng nhau qua điểm chính giữa của mô đun cảm biến hiệu ứng Hall (điểm G) để thu dữ liệu từ dải từ để xác định vị trí và hướng di chuyển của robot tự hành trong khu vực hoạt động của robot mà bố trí khối dẫn đường cho robot tự hành;

mô đun RFID gồm bộ đọc RFID được bố trí phía dưới của robot tự hành để thu tín hiệu từ các thẻ RFID để xác định vị trí của khối dẫn đường;

bộ vi điều khiển (MCU) được tạo cấu hình để nhận, xử lý và truyền tới khối điều khiển dẫn đường các dữ liệu nhận được từ mô đun RFID và mô đun cảm biến Hall, kết hợp với thuật toán đưa ra các dữ liệu về vị trí của robot tự hành, độ lệch giữa điểm G và điểm giao cắt giữa hai dải từ, góc lệch giữa hướng di chuyển của robot tự hành và hướng dải từ;

giao thức CAN bus để truyền dữ liệu tốc độ cao từ bộ MCU đến khối điều khiển dẫn đường;

khối điều khiển dẫn đường được tạo cấu hình để điều khiển robot tự hành di chuyển dựa trên dữ liệu từ bộ MCU.

Theo một phương án khác, khối điều khiển dẫn đường còn điều khiển robot tự hành di chuyển tiến hoặc lùi hoặc theo vị trí xác định trước.

- Cảm biến dùng để xác định đường đi, phương hướng di chuyển, độ lệch trục, tọa độ vị trí của robot tự hành sử dụng phương án dẫn đường bằng băng dính có từ tính hoặc các phương tiện tương tự.
- Phạm vi sử dụng trong nhà máy sản xuất, phòng nghiên cứu, các khu vực cần sử dụng robot tự hành.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1A, 1B là các hình vẽ minh họa sơ bộ bố trí các dải từ và các thẻ RFID theo một phương án của giải pháp hữu ích;

Hình 2 là hình vẽ minh họa vị trí robot khi thu dữ liệu từ các dải từ và thẻ RFID;

Hình 3A, 3B là các hình vẽ minh họa việc tính góc lệch và độ lệch;

Hình 4 là hình vẽ minh họa sơ đồ khối của khối điều khiển dẫn đường trên robot tự hành theo một phương án của giải pháp hữu ích;

Hình 5A, 5B là các hình vẽ minh họa vị trí của mô đun cảm biến Hall và mô đun RFID trong robot tự hành theo một phương án của giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích được mô tả chi tiết với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Hệ thống dẫn đường cho robot tự hành bao gồm:

khối dẫn đường cho robot tự hành được bố trí trong khu vực hoạt động của robot tự hành, thiết bị dẫn đường bao gồm: các dải từ được bố trí thành các hàng và các cột vuông góc với nhau, thẻ nhận dạng vô tuyến (RFID) được bố trí tại điểm giao cắt của hai dải từ;

khối điều khiển dẫn đường được tạo cấu hình để truyền thông với khối dẫn đường cho robot tự hành và điều khiển robot tự hành di chuyển, trong đó, khối điều khiển dẫn đường bao gồm:

mô đun cảm biến hiệu ứng Hall gồm bốn dải cảm biến hiệu ứng Hall, trong đó mỗi dải gồm các cảm biến hiệu ứng Hall được sắp xếp cách đều nhau và bốn dải được bố trí phía dưới của robot tự hành theo cách song song và đối xứng nhau qua điểm chính giữa của mô đun cảm biến hiệu ứng Hall (điểm G) để thu dữ liệu từ dải từ để xác định vị trí và hướng di chuyển của robot tự hành trong khu vực hoạt động của robot mà bố trí khối dẫn đường cho robot tự hành;

mô đun RFID gồm bộ đọc RFID được bố trí phía dưới của robot tự hành để thu tín hiệu từ các thẻ RFID để xác định vị trí của khối dẫn đường;

bộ vi điều khiển (MCU) được tạo cấu hình để nhận, xử lý và truyền tới khối điều khiển dẫn đường các dữ liệu nhận được từ mô đun RFID và mô đun cảm biến Hall, kết hợp với thuật toán đưa ra các dữ liệu về vị trí của robot tự hành, độ lệch giữa điểm G và điểm giao cắt giữa hai dải từ, góc lệch giữa hướng di chuyển của robot tự hành và hướng dải từ;

giao thức CAN bus để truyền dữ liệu tốc độ cao từ bộ MCU đến khối điều khiển dẫn đường;

khối điều khiển dẫn đường được tạo cấu hình để điều khiển robot tự hành di chuyển dựa trên dữ liệu từ bộ MCU.

Tham chiếu đến các hình 1A, 1B là các hình vẽ minh họa sơ bộ bố trí các dải từ và các thẻ RFID. Theo đó, các dải từ liên tục 2 được đặt song song với trục X và trục Y và cách đều nhau nhưng khoảng nhất định. Tại mỗi vị trí giao cắt của 2 dải từ được bố trí thẻ RFID có nhiệm vụ định vị.

Thiết bị bao gồm các thành phần sau.

- Mô đun cảm biến Hall: bao gồm 16 cảm biến Hall được sắp xếp trên 1 hàng với khoảng cách mỗi cảm biến là đều nhau cho phép phát hiện từ trường từ băng từ (Magnetic tape).

- Mô đun RFID gồm: anten RFID 13.56 MHz và phần xử lý tín hiệu.

- Khối MCU được tạo cấu hình để nhận và xử lý các dữ liệu nhận được từ mô đun RFID và 4 mô đun cảm biến Hall, kết hợp với thuật toán đưa ra các dữ liệu về vị trí, độ lệch, góc lệch,

Như được thể hiện trên các hình 3A, 3B, Gọi điểm G là điểm tâm của mô đun cảm biến hiệu ứng Hall (là điểm giao nhau của hai đường thẳng nối trung điểm của các dải cảm biến hiệu ứng Hall). Độ lệch d là độ lệch giữa điểm G và điểm giao cắt (điểm O) giữa hai dải từ và góc lệch α là góc lệch giữa hướng di chuyển của robot tự hành và hướng dải từ. Khi robot tự hành đi qua một vị trí giao cắt bởi hai dải từ, đồng thời các dải cảm biến hiệu ứng Hall sẽ nhận được tín hiệu từ trường bởi các cảm biến Hall. Tín hiệu từ các dải cảm biến hiệu ứng Hall trả về sẽ là vị trí của cảm biến Hall nhận được tín hiệu từ trường, từ đó đưa ra được độ lệch d và góc lệch α .

- Khối CAN Bus cho phép thiết bị giao tiếp với các bộ điều khiển qua giao thức CAN với tốc độ và độ ổn định cao.

Nguyên lý hoạt động của thiết bị

- Như được minh họa trên các hình 2-5, 4 mô đun cảm biến Hall. Mỗi mô đun bao gồm 16 cảm biến hiệu ứng Hall (cảm biến phát hiện cường độ từ trường) các cảm biến này được sắp xếp trên cùng 1 hàng và cách nhau các khoảng bằng nhau. Các cảm biến sẽ phát hiện từ trường phát ra từ băng từ hoặc dải từ khi thiết bị nằm trong khu vực có bố trí các băng từ hoặc dải từ. Các cảm biến hiệu ứng Hall hoạt động dựa trên hiệu ứng Hall phát hiện từ tính từ các vật liệu từ, ở đây là băng từ (magnetic tape).
- Mô đun RFID dưới dạng đầu đọc RFID được kết nối với anten RFID 13.56 Mhz cho phép phát hiện thẻ RFID và xử lý dữ liệu nhận được từ thẻ RFID. Với tốc độ đọc và xử lý nhanh cho phép đọc và xử lý thẻ RFID 13.56 Mhz với tốc độ di chuyển lên đến 2.5m/s, đáp ứng các yêu cầu di chuyển ở tốc độ cao.
- Mô đun MCU được sử dụng dựa trên lõi ARM[®]Cortex[™]-M3 32-bit RISC chạy với tốc độ xung nhịp 72 MHz. Cho phép xử lý dữ liệu từ các mô đun cảm biến Hall và mô đun RFID với tốc độ cao và chính xác.

- CAN Bus. Cung cấp giao tiếp tốc độ cao lên đến 1Mbps/s, ổn định và phù hợp với các ứng dụng công nghiệp. Dễ dàng kết nối và tích hợp.

Thiết bị có các điểm mới sau:

- Kết hợp 4 mô đun cảm biến Hall đọc dữ liệu từ băng từ và thực hiện phát hiện dữ liệu thẻ RFID (13.56 MHz) cho phép xác định được vị trí tuyệt đối của Robot trong một khu vực bao gồm các thẻ RFID và băng từ đã được lắp đặt trước.
- Sử dụng giao thức CAN trong việc truyền nhận dữ liệu với tốc độ cao, và ổn định.
- Khi robot kết hợp với hệ thống dẫn đường sử dụng băng từ và thẻ RFID cho robot cho phép robot có thể di chuyển 2 chiều tiến và lùi linh hoạt. So với các thiết bị cảm biến điều hướng từ tính thông thường chỉ cho phép xử lý tín hiệu và cho phép robot di chuyển theo 1 chiều.
- Sử dụng 4 mô đun cảm biến Hall cho phép xác định được chính xác độ lệch (d) và góc lệch (α) của Robot từ đó cung cấp dữ liệu chính xác cho Robot di chuyển.
- Khoảng cách đọc thẻ RFID (Mifare MF1 IC S50) lên đến 50mm và tốc độ tối đa cho phép 2,5 m/s.

Ví dụ thực hiện

Sử dụng hệ thống dẫn đường sử dụng dải từ và thẻ RFID cho robot dẫn hướng tự động (AGV).

Hệ thống gồm các mô đun được lắp đặt trên robot tự hành tại vị trí dưới khung gầm như hình 5A-5B.

Khi kết hợp với robot tự hành, hệ thống có nhiệm vụ đọc dữ liệu từ băng từ và dữ liệu thẻ RFID trên khu vực sàn robot hoạt động từ đó đưa ra dữ liệu qua giao thức CAN đến khối điều khiển, điều khiển Robot di chuyển.

Hệ thống dẫn đường sử dụng băng từ và thẻ RFID cho Robot cho phép Robot định vị chính xác vị trí trên khu vực chạy. Cho phép Robot di chuyển linh hoạt theo hai chiều tiến và lùi.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

So với các sản phẩm hoặc giải pháp trên thị trường là các Bộ cảm biến điều hướng từ tính và bộ đọc thẻ RFID đơn lẻ Thiết bị định vị, dẫn đường sử dụng dải từ và thẻ RFID cho Robot Có những ưu điểm sau.

- Tích hợp 4 mô đun cảm biến Hall và mô đun RFID cho phép xử lý chính xác dự liệu và định vị, điều hướng di chuyển Robot chính xác.
- Cho phép Robot kết hợp với thiết bị di chuyển đa chiều (tiền và lùi)
- Kết hợp với MCU xử lý chính xác, tốc độ đáp ứng cao.
- Giao thức CAN bus dễ dàng kết nối, tốc độ cao.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống dẫn đường cho robot tự hành bao gồm:

khối dẫn đường cho robot tự hành được bố trí trong khu vực hoạt động của robot tự hành, thiết bị dẫn đường bao gồm: các dải từ được bố trí thành các hàng và các cột vuông góc với nhau, thẻ nhận dạng vô tuyến (RFID) được bố trí tại điểm giao cắt của hai dải từ;

khối điều khiển dẫn đường được tạo cấu hình để truyền thông với khối dẫn đường cho robot tự hành và điều khiển robot tự hành di chuyển, trong đó, khối điều khiển dẫn đường bao gồm:

mô đun cảm biến từ tính gồm bốn dải cảm biến từ tính, trong đó mỗi dải gồm các cảm biến từ tính được sắp xếp cách đều nhau và bốn dải được bố trí phía dưới của robot tự hành theo cách song song và đối xứng nhau qua điểm chính giữa của mô đun cảm biến từ tính (điểm G) để thu dữ liệu từ dải từ để xác định vị trí và hướng di chuyển của robot tự hành trong khu vực hoạt động của robot mà bố trí khối dẫn đường cho robot tự hành;

mô đun RFID gồm bộ đọc RFID được bố trí phía dưới của robot tự hành để thu tín hiệu từ các thẻ RFID để xác định vị trí của khối dẫn đường;

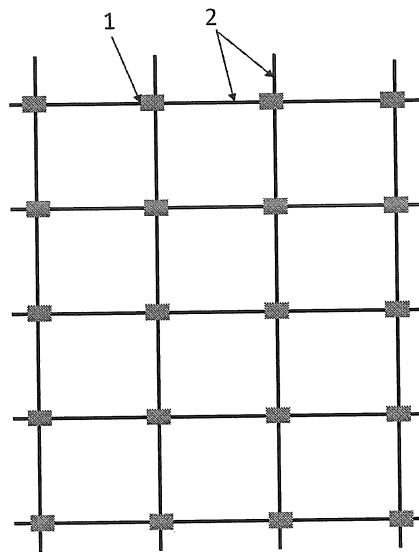
bộ vi điều khiển (MCU) được tạo cấu hình để nhận, xử lý và truyền tới khối điều khiển dẫn đường các dữ liệu nhận được từ mô đun RFID và mô đun cảm biến từ tính, kết hợp với thuật toán đưa ra các dữ liệu về vị trí của robot tự hành, độ lệch giữa điểm G và điểm giao cắt giữa hai dải từ, góc lệch giữa hướng di chuyển của robot tự hành và hướng dải từ;

giao thức CAN bus để truyền dữ liệu tốc độ cao từ bộ MCU đến khối điều khiển dẫn đường;

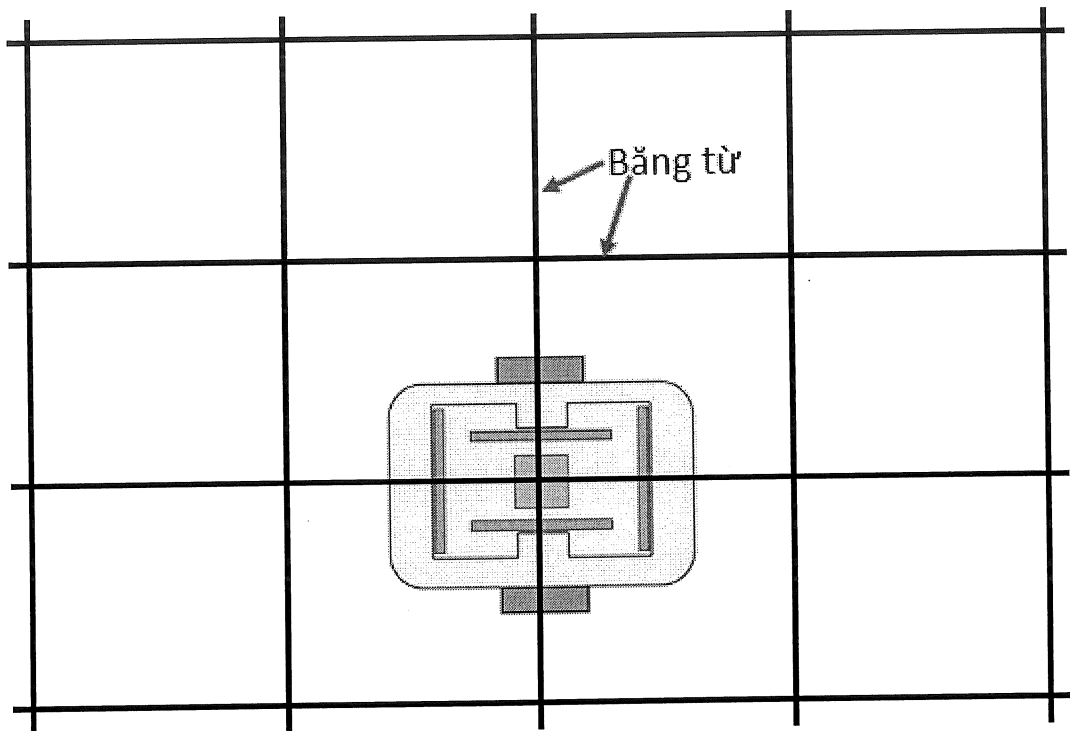
khối điều khiển dẫn đường được tạo cấu hình để điều khiển robot tự hành di chuyển dựa trên dữ liệu từ bộ MCU.

2. Hệ thống dẫn đường cho robot tự hành theo điểm 1, trong đó, cảm biến từ tính là cảm biến hiệu ứng Hall.

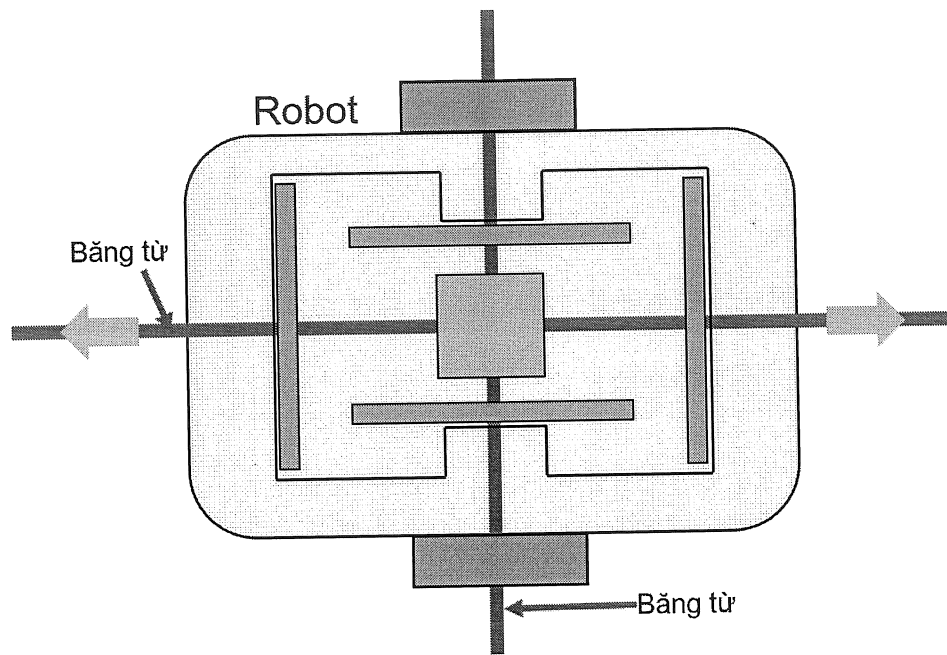
3. Hệ thống dẫn đường cho robot tự hành theo điểm 1, trong đó, khối điều khiển dẫn đường còn điều khiển robot tự hành di chuyển tiến hoặc lùi hoặc theo vị trí xác định trước.



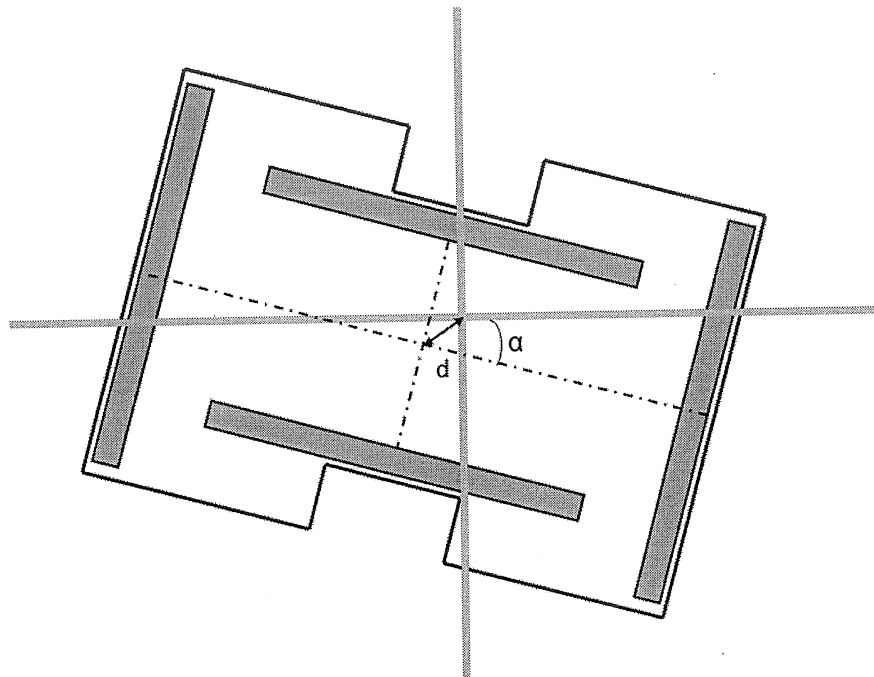
Hình 1A



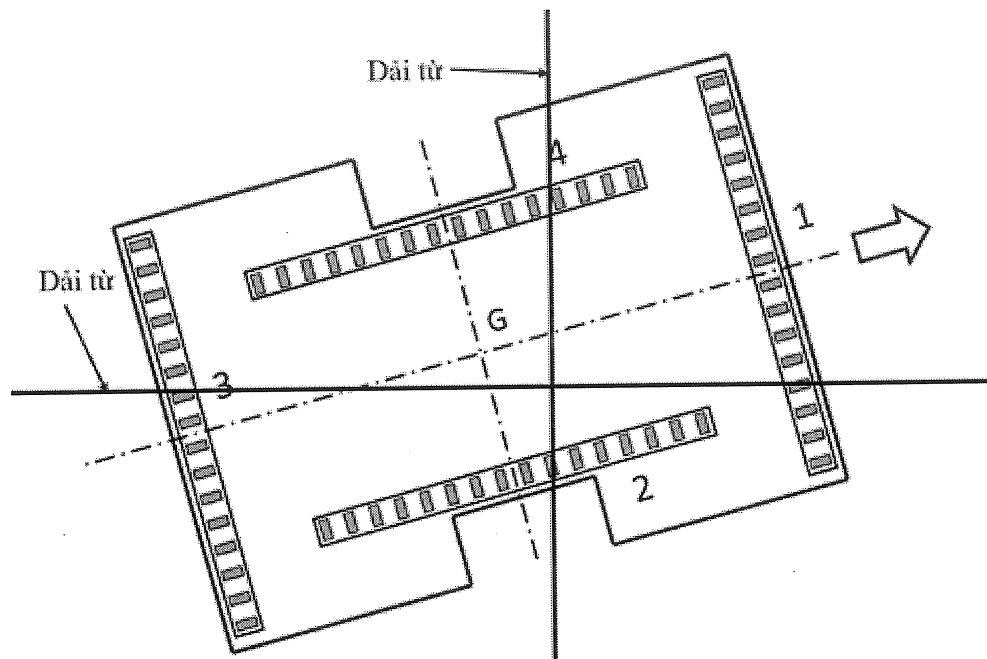
Hình 1B



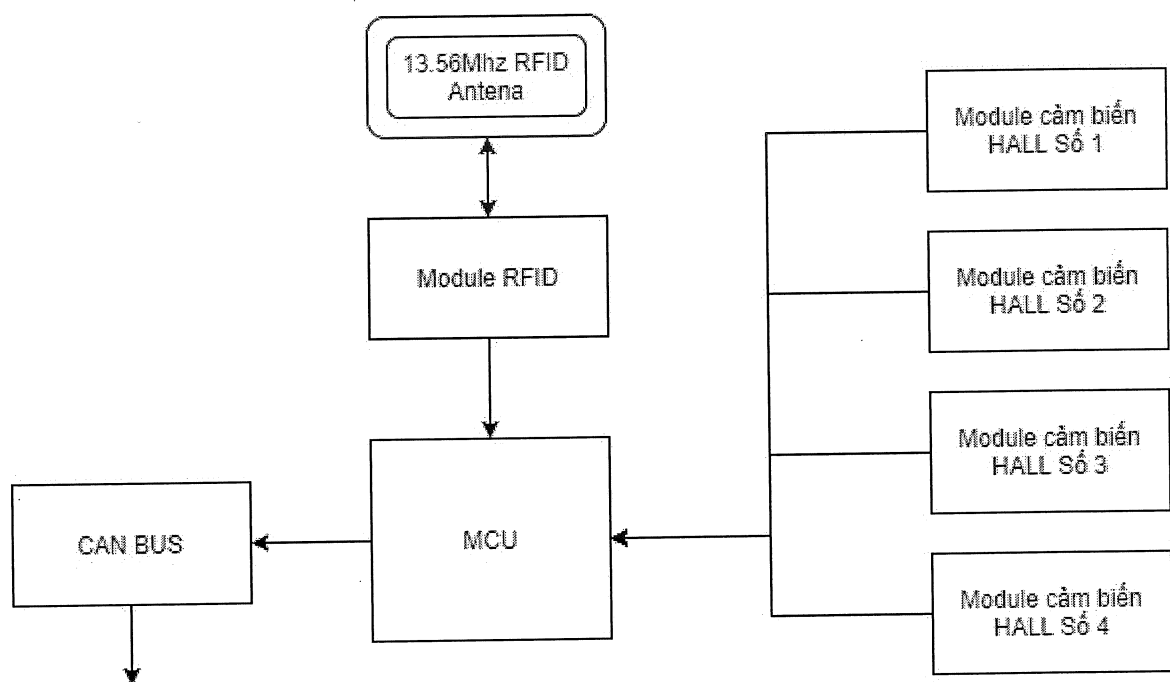
Hình 2



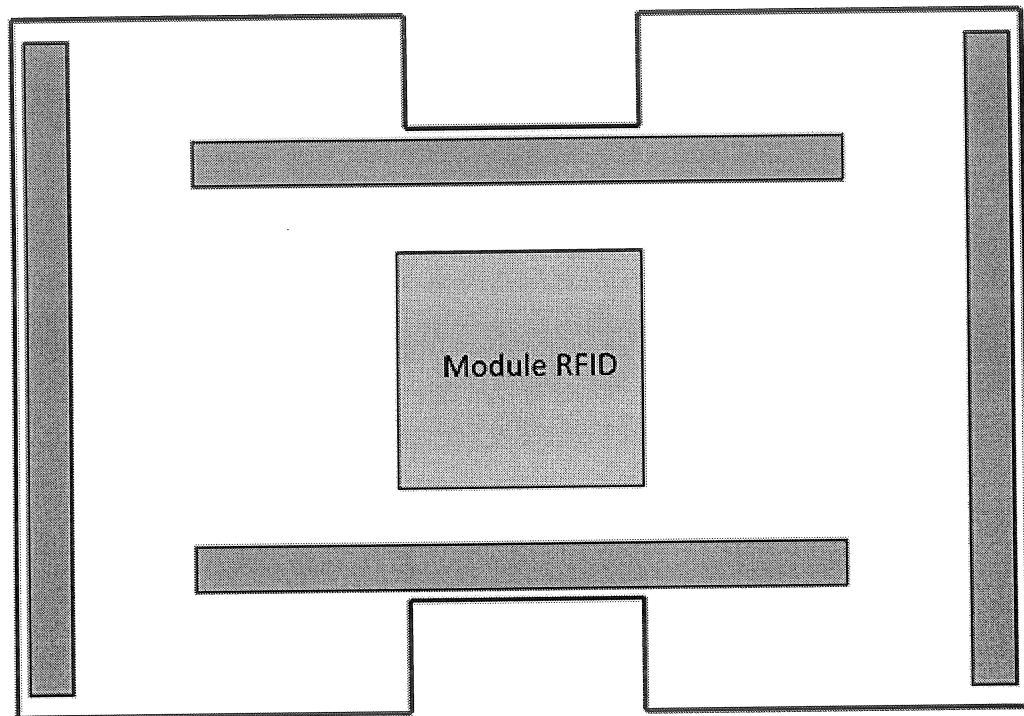
Hình 3A



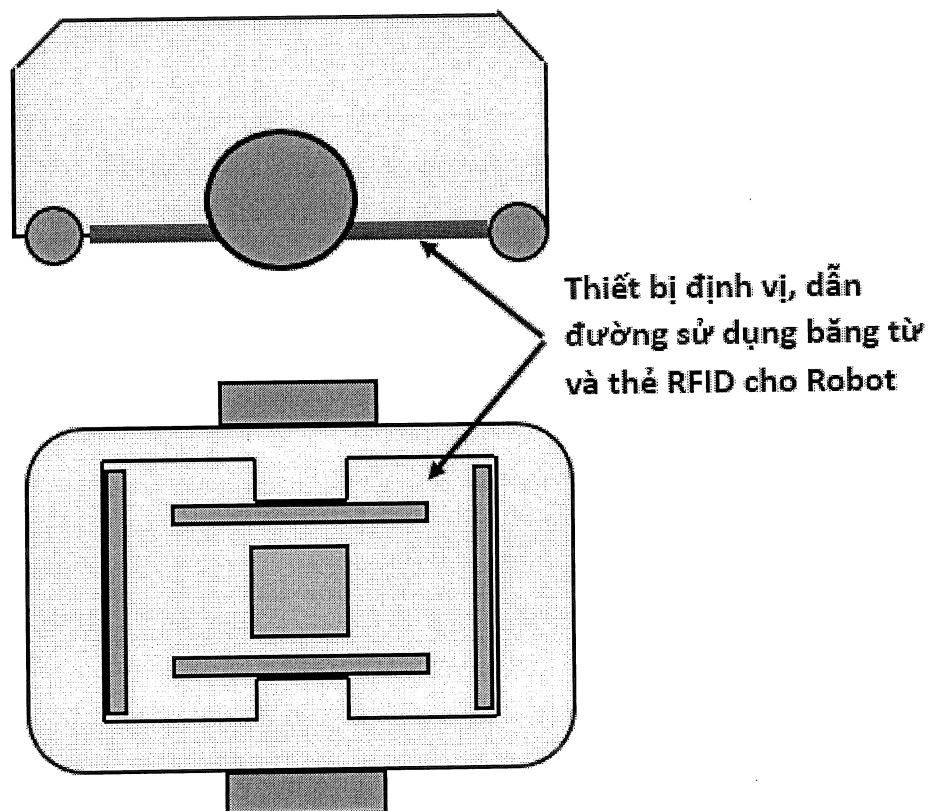
Hình 3B



Hình 4



Hình 5A



Hình 5B