



(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) 
2-0002030

(51)⁷ **B62D 55/00**

(13) **Y**

(21) 2-2015-00067

(22) 27.03.2015

(45) 27.05.2019 374

(43) 25.10.2016 343

(73) **TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA, ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH (VN)**

268 Lý Thường Kiệt, phường 14, quận 10, thành phố Hồ Chí Minh

(72) **Lê Thanh Hải (VN), Từ Diệp Công Thành (VN), Trần Việt Hồng (VN)**

(54) **ROBOT DI ĐỘNG LEO CẦU THANG SỬ DỤNG CƠ CẤU CĂNG ĐAI**

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất cơ cấu cho robot di động có khả năng di chuyển trên mặt phẳng cũng như trên cầu thang. Cơ cấu gồm các phần chính là cơ cấu bánh đai, cơ cấu căng đai đảm bảo robot có khả năng di chuyển trên cầu thang và cơ cấu chứa vật nặng cần mang. Với cơ cấu này đảm bảo robot di chuyển lên và xuống cầu thang với độ ổn định và chính xác cao.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích liên quan đến robot di động ứng dụng leo cầu thang và vận chuyển vật thể có trọng lượng tối đa 50kg. Cụ thể hơn, mục đích của giải pháp là đề xuất cơ cấu và điều khiển robot leo cầu thang chính xác và ổn định, robot cần di chuyển lên xuống cầu thang với vận tốc không đổi.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Robot thay thế lao động con người đã và đang có vai trò rất lớn trong tự động hóa sản xuất, đặc biệt khi cần sức lao động rất nhiều như mang vác vật nặng lên xuống cầu thang. Đã có rất nhiều robot leo cầu thang được phát triển để đáp ứng nhiều yêu cầu khác nhau như xe lăn dành cho người khuyết tật có khả năng leo cầu thang, robot thám hiểm, cứu hộ trong các môi trường độc hại, phức tạp ...

Cùng với sự phát triển của các loại robot phục vụ cho các nhu cầu khác nhau của con người. Robot vượt địa hình là một trong những robot được nhiều nước trên thế giới quan tâm nghiên cứu và sản xuất nhờ vào các ứng dụng rộng rãi của nó trong đời sống hằng ngày của con người. Một số robot đã được chế tạo như BigDog là một trong những robot điển hình cho robot di chuyển bằng chân vượt địa hình chuyên chở vật nặng được chế tạo bởi nhóm nghiên cứu của các công ty và trường đại học nổi tiếng của Mỹ. Còn Dragon Runner là một Robot được sử dụng trong quân sự được thiết kế bởi phòng nghiên cứu hải quân Hoa Kỳ liên kết với trường đại học Carnegie Mellon. Robot này có bốn bánh xe di chuyển được trên địa hình gồ ghề và đặc biệt là có thể di chuyển trên cả hai mặt sấp và ngửa. Trong khi đó, Murray Jonh Lawn và đồng nghiệp đã nghiên cứu và chế tạo robot có khả năng vận chuyển người khuyết tật lên xuống cầu thang.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích chính của giải pháp là đề xuất phương án cho robot chở vật nặng di chuyển lên xuống cầu thang.

Khi sử dụng robot có sự tương tác với con người thì yêu cầu cơ bản của một robot là an toàn nên đòi hỏi robot phải di chuyển chính xác và ổn định. Từ yêu cầu này, cơ cấu robot cần di chuyển với vận tốc không đổi khi đi trên mặt phẳng cũng như khi đi lên và xuống cầu thang.

Để robot di chuyển ổn định với vận tốc không đổi, bộ điều khiển vi tích phân tỉ lệ (PID-Proportional Integral Derivative) được sử dụng kết hợp với tín hiệu bộ mã hóa được đọc về. Như vậy, để robot đáp ứng được các yêu cầu cần hiện thực các phương án trong giải pháp như sau:

- Cơ cấu bánh đai leo cầu thang.
- Cơ cấu căng đai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

H.1 là hình vẽ sơ đồ động của thân robot leo cầu thang.

H.2 thể hiện mô hình cơ khí tổng quát của robot.

H.3 là hình chiếu chi tiết robot nhìn bên hông.

H.4 là hình chiếu chi tiết robot nhìn từ trên xuống.

H.5 là hình chiếu chi tiết robot nhìn từ phía sau.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Hình H.1 và H.2 trình bày sơ đồ động và mô hình cơ khí của robot leo cầu thang bao gồm: động cơ 1, bộ nối trục 2, bánh đai chủ động 3, hệ thống gồm hai động cơ truyền động cho hai bánh đai chủ động qua đó robot di chuyển nhờ bộ truyền đai răng 8.

Cơ cấu căng đai: đảm bảo đai luôn căng khi robot di chuyển trên mặt phẳng hay cầu thang. Cơ cấu này cần cho phép thay đổi độ cao để phù hợp với địa hình mà robot di chuyển. Do đó, giải pháp đã được đưa ra sử dụng cơ cấu căng đai 7 trong hình H.3. Cơ cấu này bao gồm: hai cặp bánh răng nhỏ được lắp trên thanh chống, được nối qua trục đi xuyên qua thân xe và lắp thêm một động cơ để điều khiển nâng hạ cho cụm bánh răng này. Điều khiển trục quay này làm thay đổi độ cao của bánh răng từ đó giúp điều chỉnh độ căng của đai. Trong cụm căng đai này còn có ổ lăn được lắp phía dây đai trên có nhiệm vụ giữ cho đai trên luôn căng ngang và cụm này có thể điều chỉnh lên xuống bằng tay. Ngoài ra, robot còn được lắp hai cụm điều chỉnh bánh đai điều khiển 6 như hình H.3, H.4. Trên cụm điều chỉnh này gồm có hai cụm căn chỉnh lò xo 10, 11 và trục nối bánh đai điều khiển 9 theo hình H.4, H.5, từ đó điều chỉnh được bánh đai điều khiển 6. Cụm chi tiết này giúp cho bánh đai đủ độ cứng vững khi leo cầu thang.

Khi robot hoạt động, nhờ có khung thiết kế với cơ cấu căng đai phù hợp nên robot có thể di chuyển linh hoạt trên mặt phẳng ngang cũng như trên cầu thang. Cụm bộ mã hóa 12 (encoder) liên tục phản hồi tín hiệu số vòng quay của động cơ từ đó giúp bộ điều khiển tính toán và điều chỉnh tốc độ robot như mong muốn.

Ngoài ra, robot có thể mang các tải nặng thông qua cơ cấu đỡ 5 và các thanh chắn 4.

Hiệu quả của giải pháp hữu ích/ Những lợi ích giải pháp hữu ích đạt được

Trong lĩnh vực robot vượt địa hình, robot leo cầu thang đã có những tác động và ưu điểm sau:

- Cải thiện điều kiện lao động
- Tăng cường an toàn và sức khỏe cho người lao động
- Nâng cao năng suất, giảm bớt chi phí

- Giúp con người mang vác vật nặng lên xuống cầu thang mà trước đây thực hiện bằng sức người rất khó khăn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Robot di động leo cầu thang sử dụng cơ cấu căng đai, bao gồm:

động cơ (1) truyền chuyển động cho bánh đai chủ động (3) thông qua bộ nối trục (2) giúp robot di chuyển nhờ bộ truyền đai răng (8);

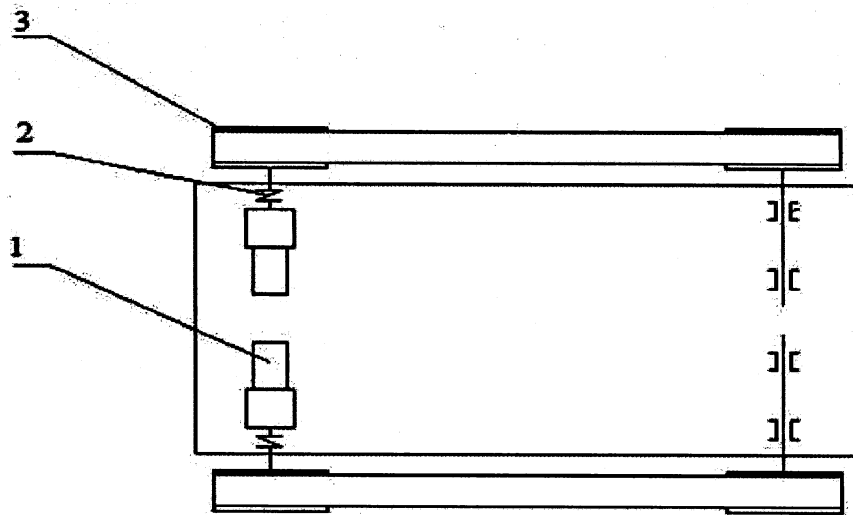
các bánh đai điều khiển (6) liên kết với bộ truyền đai răng (8) giúp robot di chuyển linh hoạt trên cầu thang;

cơ cấu căng đai (7) đảm bảo đai răng (8) luôn căng, trong đó cơ cấu căng đai này gồm:

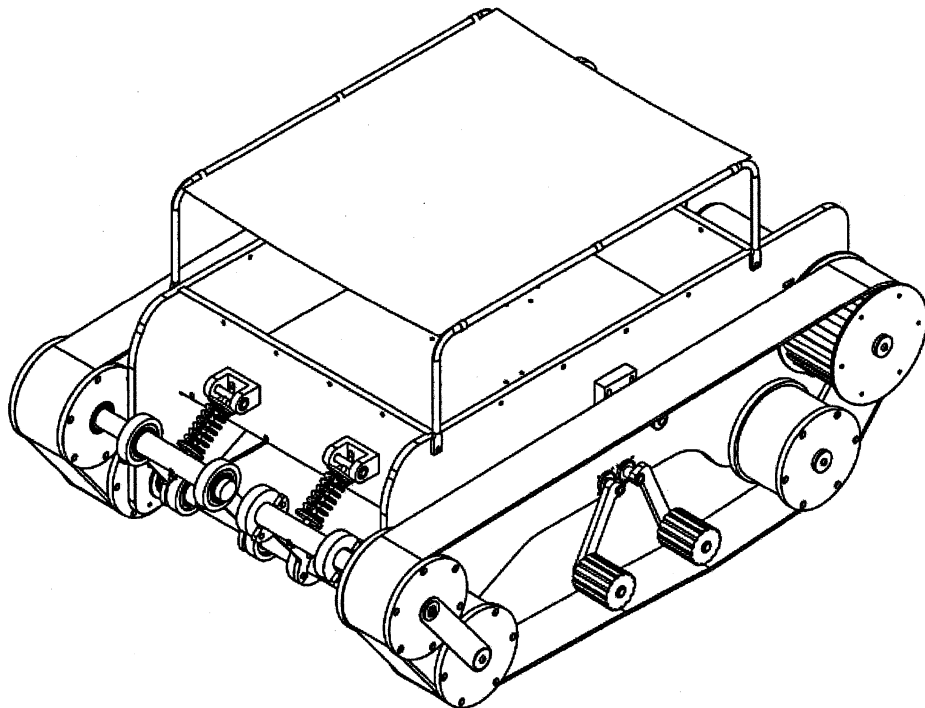
hai cặp bánh răng được lắp trên thanh chống, được nối qua trục đi xuyên qua thân robot được điều khiển bởi động cơ để thay đổi độ cao tùy theo địa hình robot di chuyển;

và hai ổ lăn ở hai bên của thân robot, được lắp ở phía dây đai để giữ cho đai luôn căng ngang.

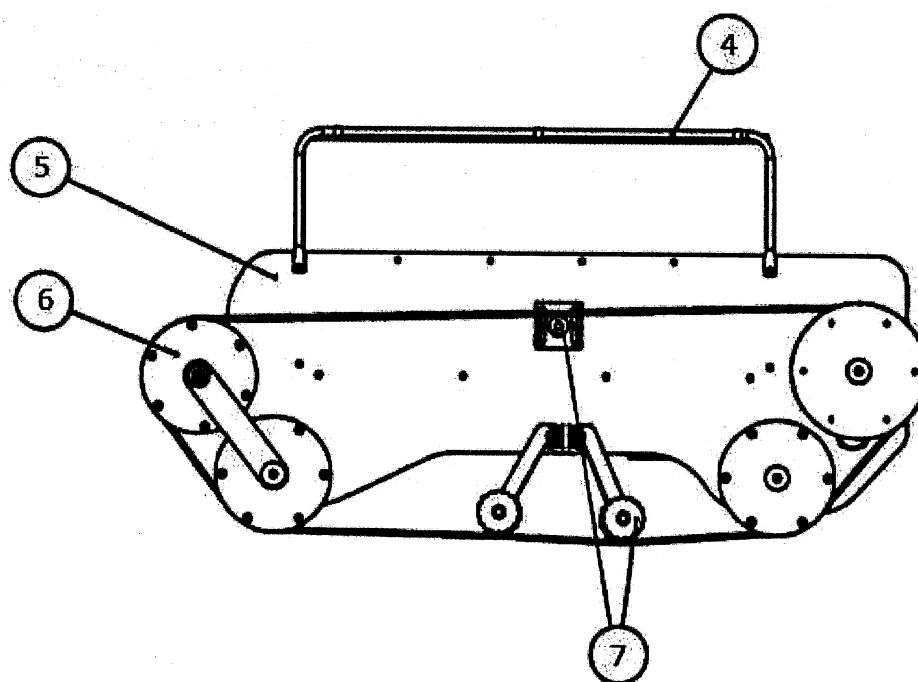
PHỤ LỤC



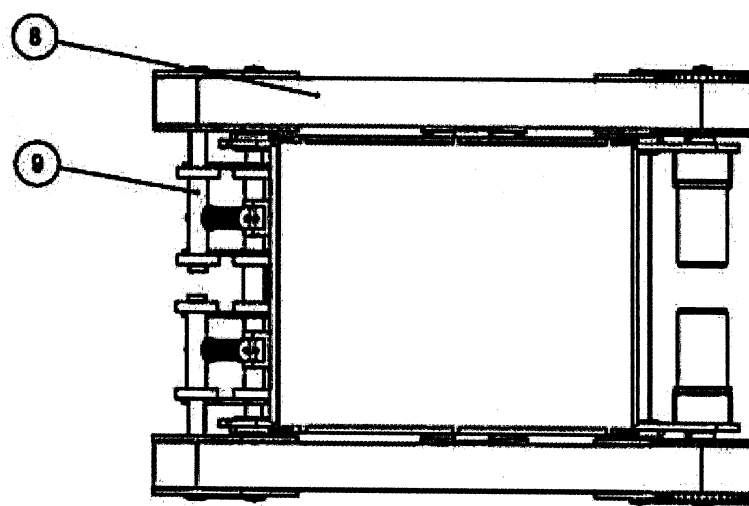
H.1



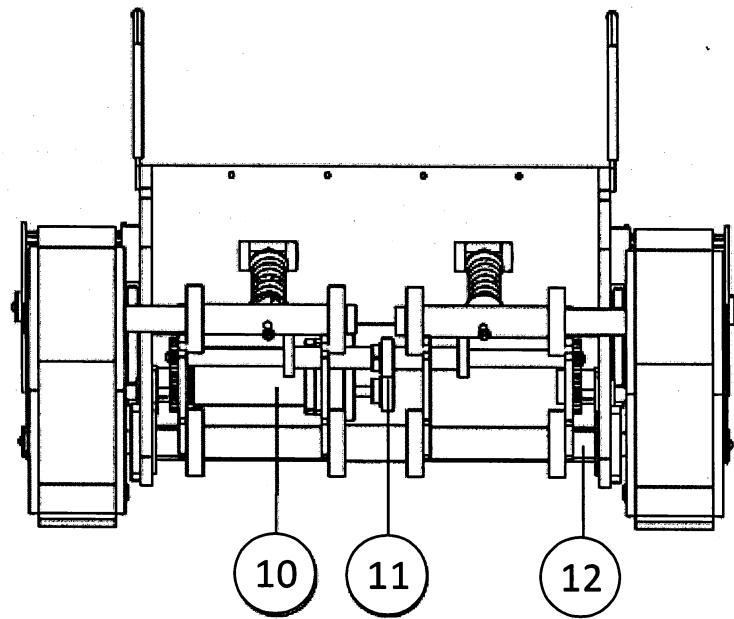
H.2



H.3



H.4



H.5