



(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)



2-0004494

(51) **G05F 1/62; B25J 9/00; G05D 1/00**
2024.01

(13) **Y**

(21) 2-2024-00797

(22) 02/03/2022

(67) 1-2022-01315

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/05/2022 410A

(73) Công ty Cổ phần Công nghệ DTT (VN)

A2-BT4 đường Bùi Xuân Phái, phường Từ Liêm, thành phố Hà Nội

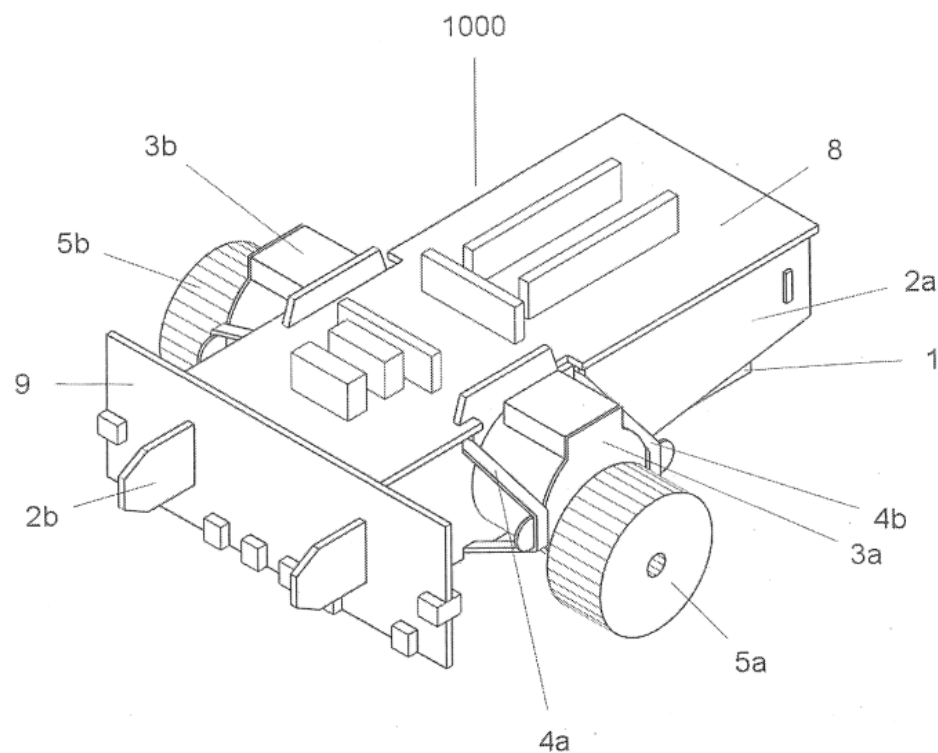
(72) Đinh Sĩ Quảng (VN).

(74) Công ty Luật TNHH IP MAX (IPMAX LAW FIRM)

(54) XE ROBOT GIÁO DỤC LẬP TRÌNH ĐƯỢC

(21) 2-2024-00797

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến robot, cụ thể hơn là robot giáo dục lập trình được, bao gồm: khung robot được tạo thành từ khối hộp pin và hai tấm sườn bên được lắp và kẹp chặt vào nhau; hai cụm bánh xe dẫn động để dẫn động robot di chuyển; khối mạch nguồn để lấy nguồn cấp từ khối hộp pin nêu trên; và khối mạch điều khiển có chứa chương trình điều khiển hoạt động của robot được lập trình sẵn, để điều khiển các hoạt động của robot. Khối mạch điều khiển nêu trên bao gồm hai mạch lái động cơ bước dẫn động để điều khiển hai cụm bánh xe dẫn động hoạt động độc lập với nhau. Mỗi mạch lái động cơ bước dẫn động nêu trên được cấp nguồn từ khối mạch nguồn thông qua mạch tăng áp để tăng điện áp cấp cho động cơ dẫn động tương ứng, nhờ đó tăng momen quay tối đa của bánh xe dẫn động mà không cần tăng điện áp danh định và kích thước của khối pin.



Hình 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến robot, cụ thể hơn là đến xe robot giáo dục lập trình được, hay còn có thể được gọi chung là robot giáo dục lập trình được.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Đã biết, các robot giáo dục lập trình được hiện nay được sử dụng tương đối nhiều trong giáo dục STEM (viết tắt từ các thuật ngữ Science, Technology, Engineering, và Mathematics), ví dụ dòng robot có tên gọi là mBot chẳng hạn.

Nói chung, mBot được sử dụng phổ biến làm robot giáo dục STEM dành cho người mới bắt đầu, ví dụ trẻ em, giúp cho việc dạy và học lập trình robot trở nên đơn giản và vui nhộn hơn. Các mBot được tạo ra có cấu tạo được đơn giản hoá giúp trẻ em trong lứa tuổi thích hợp có thể tự lắp ráp theo hướng dẫn để tạo thành robot giáo dục hoàn thiện, và thực hành các khái niệm và kỹ thuật lập trình cho mBot. Điều này giúp các em có thể hiểu về cấu tạo của robot, các linh kiện điện tử, nắm bắt các nguyên tắc cơ bản của lập trình, và từ đó giúp phát triển tư duy logic và kỹ năng thiết kế.

Tương tự như mBot, các robot giáo dục lập trình được thường bao gồm khung robot, khối pin, các cụm bánh xe, khối điều khiển, và khối cảm biến. Khung robot có thể được tạo ra từ các khung và/hoặc các tấm lắp ghép. Khối pin có thể được lắp ở không gian trống bên trong khung robot để giảm kích thước tổng thể của robot. Khối điều khiển và khối cảm biến để điều khiển các hoạt động của robot theo các thông tin cảm biến được nhận biết từ môi trường xung quanh, ví dụ khối điều khiển điều khiển robot di chuyển bám theo các vạch kẻ đường trên bề mặt mà robot di chuyển trên đó hoặc tránh vật cản, v.v., nhờ thông tin nhận dạng vạch kẻ hoặc vật cản từ khối cảm biến chẳng hạn. Các cụm bánh xe được cấp nguồn từ khối pin và được điều khiển để tạo ra mômen quay thích hợp cho các bánh xe dẫn động robot di chuyển.

Hầu hết là khối pin của các robot giáo dục lập trình được hiện nay sử dụng pin AA hoặc Li-ion sạc lại được, có điện áp nằm trong khoảng từ 3,7V đến 6V được dùng để cấp nguồn cho các mạch điện, các thành phần điện tử, và động cơ để dẫn động bánh xe. Các pin có điện áp dưới 8V thường được sử dụng cho các robot giáo dục lập trình được cỡ nhỏ, trong khi các pin có điện áp hơn 8V thường chỉ dành cho các robot cỡ lớn. Lý do được cho là, khi muốn tăng điện áp đầu ra của pin lên thì cần phải tăng kích thước của pin lên đáng kể, điều này yêu cầu không gian trống lớn hơn đáng kể bên trong khung robot để bố trí khối pin hay yêu cầu kích thước khung robot lớn hơn đáng kể. Trong khi đó, các robot giáo dục lập trình được cần được hướng tới sự nhỏ gọn để dễ dàng cho việc học tập, vận chuyển, và giảm chi phí sản xuất.

Các robot giáo dục lập trình được có thể giúp người dùng mới tiếp cận lập trình, ví dụ trẻ em học và thực hành các kỹ thuật lập trình dựa trên phần mềm kéo thả kiểu Scratch, có thể giúp các em nhanh chóng để học cách viết mã, hoặc có thể lập trình nâng cao hơn bằng Arduino, chẳng hạn.

Hơn nữa, hầu hết các động cơ dẫn động của các robot giáo dục lập trình hiện nay là loại động cơ điện một chiều. Đó là vì loại động cơ này hoạt động tốt với mức điện áp thấp trong khoảng 3,7V đến 6V, sinh ra được mômen quay mạnh, cho phép robot di chuyển đủ nhanh. Tuy nhiên, động cơ một chiều có một nhược điểm là khó điều khiển tốc độ một cách chính xác. Tốc độ quay của loại động cơ này, mặc dù được điều chỉnh nhanh chậm bằng điện áp và độ rộng xung điện áp, còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố vật lý khác như hiệu suất của riêng từng động cơ, ma sát của bộ bánh răng và trục quay, khối lượng và trọng tâm của robot, ... Vì những yếu tố này, đối với robot loại hai bánh dẫn động, việc điều khiển để robot đi thẳng, ít bị cong lệch dần sang một bên (yêu cầu hai động cơ phải quay với tốc độ giống nhau) là không đơn giản, vì hai động cơ thường là có hiệu suất, ma sát khác nhau. Khi muốn điều khiển động cơ một chiều chính xác hơn, người ta cần dùng thêm cảm biến encoder để đo đạc và phản hồi vị trí góc quay của từng động cơ. Cách này làm phát sinh thêm các cảm biến encoder, dây tín hiệu, chân giao tiếp vào-ra IO của vi điều khiển để nhận tín hiệu cảm biến. Và hơn hết là khi lập

trình điều khiển tốc độ động cơ cần phải áp dụng thêm các thuật toán điều khiển có phản hồi với độ phức tạp cao, khó tiếp cận hơn đối với đối tượng mới bắt đầu làm quen với lập trình robot.

Có một loại động cơ khác cho phép điều khiển chính xác hơn động cơ điện một chiều, đó là động cơ bước. Mỗi khi có một xung điều khiển, động cơ bước sẽ luôn luôn quay chính xác một góc nhất định (ví dụ $90/16 = 5,625$ độ) mà không quay nhiều hơn hay ít hơn một chút tùy theo hiệu suất, ma sát, khối lượng,... (trong trường hợp xung điều khiển yêu cầu động cơ bước quay nhanh vượt quá khả năng thì động cơ dừng không quay nữa, chứ không quay chậm đi). Do đó, lập trình điều khiển robot di chuyển chính xác với động cơ bước dẫn động là tương đối đơn giản, phù hợp cho mục đích giáo dục.

Tuy nhiên, cho đến nay, lại có rất ít robot giáo dục, robot cỡ nhỏ dùng động cơ bước để dẫn động. Đó là vì khi lựa chọn theo kích thước nhỏ gọn và giá thành hợp lý tương đương với các loại động cơ một chiều phổ biến dùng trong robot giáo dục, thì các động cơ bước tương đương lại có hiệu suất nhỏ hơn, chỉ sinh ra được mômen quay yếu hơn nhiều. Do đó, các robot dẫn động dùng động cơ bước nhỏ hiện nay đều di chuyển khá chậm, không leo dốc được, không đẩy vật nặng được. Tuy nhiên, có một cách để tăng mômen quay cho động cơ bước, đó là tăng điện áp của nguồn điện công suất cấp cho mạch lái điều khiển động cơ bước.

Có thể thấy là, với điện áp pin nằm trong khoảng từ 3,7V đến 6V mặc dù có thể điều khiển được động cơ bước tạo ra mômen quay ở mức cơ bản là đáp ứng tối thiểu các hoạt động của robot giáo dục lập trình được theo các yêu cầu được đặt ra trong các bài tập thực hành trong giáo dục và giải trí, ví dụ di chuyển theo tín hiệu điều khiển từ bộ điều khiển cầm tay, tự di chuyển theo sơ đồ có các vạch kẻ đường, tự di chuyển theo các quỹ đạo được lập trình trước, tránh vật cản, phát ra âm thanh, ánh sáng, hoặc tương tự.

Tuy nhiên, với tiềm năng của các robot giáo dục lập trình được, chúng hoàn toàn có thể được ứng dụng cho các nhiệm vụ phức tạp hơn để phục vụ học tập và giải trí, ví dụ các robot giáo dục lập trình có thể được lập trình để tham gia trò

chơi cạnh tranh với nhau, trong đó các robot giáo dục lập trình có thể cần phải tăng tốc nhanh hơn, đẩy vật tới vị trí xác định trước, di chuyển trên các bề mặt không bằng phẳng, v.v., chẳng hạn. Để đáp ứng tốt các nhiệm vụ phức tạp hơn, có vấn đề phát sinh đối với các robot dẫn động bằng động cơ bước hiện tại, đó là chúng gặp khó khăn để tăng công suất cấp từ pin cho động cơ bước, hay nói cách khác là khó khăn để tăng mômen quay tối đa của động cơ bước, ví dụ khi cần tăng tốc hoặc tăng tải chẳng hạn, do việc tăng điện áp pin cần phải tăng kích thước của khối pin và theo đó là kích thước tổng thể của robot, có thể không khả thi hoặc không được mong muốn.

Do đó, có nhu cầu về giải pháp tăng điện áp cấp tới động cơ bước dẫn động sử dụng trong các robot giáo dục lập trình được mà không làm tăng kích thước tổng thể của robot một cách đáng kể.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất robot, cụ thể là robot giáo dục lập trình được, khắc phục được một hoặc một số vấn đề còn tồn tại nêu trên.

Mục đích khác của giải pháp hữu ích là đề xuất robot sử dụng mạch tăng áp để tăng điện áp cấp tới động cơ bước dẫn động, nhờ đó không làm tăng kích thước tổng thể của robot một cách đáng kể.

Mục đích khác nữa của giải pháp hữu ích là đề xuất robot có kích thước tổng thể của robot được thu gọn.

Mục đích khác nữa của giải pháp hữu ích là đề xuất robot sử dụng kết cấu mới để thay thế cho việc sử dụng bánh đa hướng.

Cần hiểu rằng giải pháp hữu ích không bị giới hạn ở các mục đích được nêu ra trên đây, mà có thể còn bao gồm các mục đích khác nữa mà có thể được nhận biết bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng dựa vào các nội dung được mô tả dưới đây.

Để đạt được một hoặc một số các vấn đề nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất robot bao gồm:

khung robot được tạo thành từ khối hộp pin và hai tấm sườn bên, trong đó hai tấm sườn bên được lắp và kẹp chặt vào hai bên của khối hộp pin;

hai cụm bánh xe dẫn động để dẫn động robot di chuyển, trong đó mỗi cụm bánh xe dẫn động bao gồm một động cơ dẫn động có trục động cơ được gắn trực tiếp với bánh xe dẫn động,

trong đó hai động cơ dẫn động được bắt chặt vào hai tấm sườn bên để lắp hai cụm bánh xe dẫn động vào khung robot;

khối mạch nguồn để lấy nguồn cấp từ khối hộp pin nêu trên;

khối mạch điều khiển có chứa chương trình điều khiển hoạt động của robot được lập trình sẵn, để điều khiển các hoạt động của robot;

trong đó:

khối mạch điều khiển nêu trên bao gồm hai mạch lái động cơ dẫn động để điều khiển hai cụm bánh xe dẫn động hoạt động độc lập với nhau,

trong đó khi hai cụm bánh xe dẫn động được điều khiển để hai bánh xe dẫn động quay cùng tốc độ với nhau, robot sẽ di chuyển thẳng,

trong đó khi hai cụm bánh xe dẫn động được điều khiển để hai bánh xe dẫn động quay khác tốc độ với nhau hoặc một trong hai bánh xe dẫn động tạm thời dừng lại, robot sẽ di chuyển vòng sang trái hoặc vòng sang phải,

trong đó khi hai cụm bánh xe dẫn động được điều khiển để một bánh xe dẫn động đứng im trong khi bánh xe dẫn động còn lại quay liên tục, robot sẽ di chuyển quay vòng tròn sang trái hoặc sang phải,

mỗi mạch lái động cơ bước dẫn động nêu trên được cấp nguồn từ khối mạch nguồn thông qua mạch tăng áp để tăng điện áp cấp cho động cơ bước dẫn động tương ứng, nhờ đó tăng momen quay tối đa của bánh xe dẫn động mà không cần tăng điện áp danh định và kích thước của khối pin.

Theo một phương án, robot nêu trên còn bao gồm chân đế trượt tĩnh được lắp cố định vào khung robot, chân đế trượt tĩnh này được bố trí để kết hợp với hai

bánh xe dẫn động, sao cho đỡ ổn định robot trên bề mặt mà robot di chuyển trên đó. Chân đế trượt tĩnh này có vai trò tương đương và thay thế cho việc sử dụng bánh đa hướng.

Tốt hơn là, khối mạch điều khiển được tạo cấu hình để cho phép thay đổi, cập nhật, hoặc nạp chương trình điều khiển hoạt động của robot.

Tốt hơn là, khối mạch nguồn bao gồm bảng mạch nguồn, bảng mạch nguồn này có đầu nối bảng mạch nguồn gắn cố định với bảng mạch nguồn, để kết nối với đầu nối khối hộp pin tương ứng, và cố định bảng mạch nguồn với khối hộp pin.

Bảng mạch nguồn có thể còn bao gồm các khớp gài để gài cố định với các khớp gài tương ứng của hai tấm sườn bên để cố định bảng mạch nguồn với hai tấm sườn bên.

Tốt hơn là, khối mạch điều khiển bao gồm bảng mạch điều khiển, bảng mạch điều khiển này bao gồm các khớp gài để gài cố định với các khớp gài tương ứng của hai tấm sườn bên để cố định bảng mạch điều khiển với hai tấm sườn bên.

Theo một phương án, các động cơ dẫn động là các động cơ bước có tai lắp.

Robot nêu trên còn bao gồm đai cố định để bắt chặt xung quanh hai tấm sườn bên, khối hộp pin và các phần tai lắp của động cơ bước nêu trên, sao cho lắp và kẹp chặt hai cụm bánh xe dẫn động, hai tấm sườn bên, và khối hộp pin với nhau.

Theo một phương án, robot nêu trên còn bao gồm khối cảm biến để nhận biết các thông tin cảm biến của môi trường xung quanh để điều khiển hoạt động của robot dựa trên các thông tin cảm biến này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình phối cảnh khi nhìn từ dưới lên thể hiện robot theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích;

Hình 2 là hình phối cảnh khi nhìn từ trên xuống thể hiện robot theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích;

Hình 3 là hình phối cảnh tách rời các chi tiết khi nhìn từ dưới lên thể hiện robot theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích;

Hình 4 là hình phối cảnh tách rời các chi tiết khi nhìn từ trên xuống thể hiện robot theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích; và

Hình 5 là sơ đồ nguyên lý thể hiện phương án sử dụng mạch tăng áp cho động cơ bước dẫn động của robot theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Dưới đây, các ưu điểm, hiệu quả và bản chất của giải pháp hữu ích có thể được hiểu rõ hơn thông qua việc mô tả chi tiết các phương án ưu tiên thực hiện có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Trên các hình vẽ, các số chỉ dẫn giống nhau được dự định để biểu thị các thành phần hoặc chi tiết giống nhau hoặc tương đương và được sử dụng thống nhất trong toàn bộ mô tả, do vậy trên một số các hình vẽ hoặc một số phần trên hình vẽ có thể không xuất hiện một hoặc một số các số chỉ dẫn nhằm mục đích làm cho hình vẽ trở nên đơn giản và thuận tiện trong việc thể hiện các thành phần cấu tạo hoặc nguyên lý hoạt động khác nhau của giải pháp hữu ích, trong trường hợp như vậy, mối tương quan giữa các thành phần hoặc chi tiết cụ thể với các số chỉ dẫn biểu thị nó có thể được minh họa rõ khi tham chiếu tới các hình vẽ khác hoặc các phần khác trên hình vẽ. Bên cạnh đó, các thành phần và chi tiết được thể hiện trên hình vẽ là không theo kích thước và hình dạng thực tế, một số thành phần hoặc chi tiết sẽ được phóng đại lên và có thể được biểu thị bởi các khối giản lược nhằm mục đích minh họa và thuận tiện cho việc mô tả. Vì vậy, cần hiểu rằng các phương án được mô tả trong phần mô tả chỉ với mục đích làm ví dụ giúp cho việc hiểu rõ hơn về bản chất và các ưu điểm của giải pháp hữu ích, mà không giới hạn phạm vi của giải pháp hữu ích theo các phương án được mô tả này.

Các thuật ngữ tương đối về không gian, chẳng hạn như “phía trước”, “phía sau”, “bên cạnh”, “chiều dài”, “chiều rộng”, “chiều cao”, “ở trên”, “trên”, hoặc các thuật ngữ tương tự bất kỳ, có thể được sử dụng ở đây cho các mục đích mô tả, và, nhờ đó, để mô tả mối quan hệ của một thành phần với (các) thành phần khác như được minh họa trên các hình vẽ. Hiển nhiên là, các thuật ngữ này có thể hoán đổi vị trí hoặc vai trò trong mô tả đối tượng thực tế theo giải pháp hữu ích, ví dụ, nếu đối tượng được minh họa trên các hình vẽ được xoay lại 180 độ chẳng hạn, các thành phần được mô tả là “phía trước” hoặc “phía sau” sẽ được hoán đổi cho nhau. Do đó, các thuật ngữ tương đối về không gian được lấy làm ví dụ cho việc mô tả có thể chứa đựng cả các nghĩa chỉ về các mối tương quan về không gian khác nữa phụ thuộc vào việc định hướng đối tượng được mô tả, ví dụ thuật ngữ “phía trước” có thể chứa đựng nghĩa “phía sau”, chẳng hạn. Mặc dù, robot theo giải pháp hữu ích có thể đặc biệt thích hợp hoặc được hướng tới việc được sử dụng làm các robot giáo dục lập trình được. Tuy nhiên giải pháp hữu ích không bị giới hạn ở đó, robot theo giải pháp hữu ích có thể được sử dụng cho các ứng dụng và mục đích khác nữa.

Trên các hình vẽ từ Hình 1 đến Hình 4 thể hiện robot 1000 theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích.

Nói chung, robot 1000 theo phương án ưu tiên này bao gồm khung robot, hai cụm bánh xe dẫn động, khối hộp pin, khối mạch nguồn, và khối mạch điều khiển.

Như được thể hiện trên các hình vẽ, khung robot được tạo thành từ khối hộp pin 1 và hai tấm sườn bên 2a và 2b, trong đó hai tấm sườn bên 2a và 2b được lắp và kẹp chặt vào hai bên của khối hộp pin 1.

Hai cụm bánh xe dẫn động để dẫn động robot 1000 di chuyển, trong đó mỗi cụm bánh xe dẫn động bao gồm một động cơ dẫn động 3a hoặc 3b có trục động cơ được gắn trực tiếp với bánh xe dẫn động 5a hoặc 5b.

Hai động cơ dẫn động 3a và 3b được bắt chặt vào hai tấm sườn bên 2a và 2b để lắp hai cụm bánh xe dẫn động vào khung robot.

Theo phương án ưu tiên này robot 1000 sử dụng các đai cố định 4a và 4b để bắt chặt xung quanh hai tấm sườn bên 2a và 2b, khối hộp pin 1 và các phần tai lắp 3a4 và 3b4 của hai động cơ dẫn động 3a và 3b, sao cho lắp và kẹp chặt hai cụm bánh xe dẫn động, hai tấm sườn bên 2a và 2b, và khối hộp pin 1 với nhau.

Như được thể hiện trên các hình vẽ, hai tấm sườn bên 2a và 2b có các rãnh 2a4 và 2b4 được tạo ra ở các vị trí tương ứng để các đai cố định 4a và 4b vòng qua hai tấm sườn bên 2a và 2b sẽ được chèn vào các rãnh 2a4 và 2b4 này, nhờ đó giữ cố định hai tấm sườn bên 2a và 2b không dịch chuyển so với các đai cố định 4a và 4b. Số lượng các rãnh 2a4 và số lượng các rãnh 2b4 đều là bốn.

Như cũng được thể hiện trên các hình vẽ, khối hộp pin 1 ưu tiên là có dạng hình hộp chữ nhật, nhờ đó hai tấm sườn bên 2a và 2b có thể ép sát vào hai thành bên của khối hộp pin 1. Nhờ đó khi hai tấm sườn bên 2a và 2b ép chặt vào khối hộp pin 1 và hai động cơ dẫn động 3a và 3b ép chặt vào hai tấm sườn bên 2a và 2b, các đai cố định 4a và 4b vòng xung quanh chúng, được chèn vào các rãnh 2a4 và 2b4 và vòng qua các phần tai lắp 3a4 và 3b4 của hai động cơ dẫn động 3a và 3b, sẽ lắp và kẹp chặt hai cụm bánh xe dẫn động, hai tấm sườn bên 2a và 2b, và khối hộp pin 1 với nhau, khi các đai cố định 4a và 4b được xiết chặt và cố định lại.

Theo một ví dụ các đai cố định 4a và 4b có thể là các đai thít hoặc các vòng dây tương tự. Tuy nhiên giải pháp hữu ích không bị giới hạn ở đó.

Theo một phương án thay thế, hai động cơ dẫn động 3a và 3b có thể được lắp vào hai tấm sườn bên 2a và 2b thông qua bắt vít, sử dụng bu lông, đai ốc, hoặc tương tự.

Như được thể hiện trên các hình vẽ Hình 1, Hình 3, và Hình 4, khối mạch nguồn của robot 1000, được tạo ra có dạng bảng mạch nguồn 7, để lấy nguồn cấp từ khối hộp pin 1 nêu trên.

Bảng mạch nguồn 7 có đầu nối bảng mạch nguồn 71 gắn cố định với bảng mạch nguồn 7, để kết nối với đầu nối khối hộp pin 17 tương ứng, và cố định bảng mạch nguồn 7 với khối hộp pin 1. Đầu nối bảng mạch nguồn 71 và đầu nối khối

hộp pin 17 có thể tương ứng là đầu cắm USB và lỗ cắm USB hoặc các cặp đầu nối bất kỳ.

Khối hộp pin 1 còn có cổng sạc 11 có thể là cổng micro USB hoặc tương tự để cắm đầu của dây sạc nối tới nguồn điện khi cần sạc cho khối hộp pin 1. Bảng mạch nguồn 7 có thể được bố trí để không che cổng sạc 11 hoặc có một phần được cắt để lộ ra cổng sạc 11 sao cho người dùng có thể tiếp cận và cắm đầu của dây sạc vào cổng sạc 11 này.

Bảng mạch nguồn 7 còn bao gồm các khớp gài có dạng các mẫu 72a và 72b để lắp với các khớp gài tương ứng của hai tấm sườn bên 2a và 2b có dạng các lỗ tiếp nhận mẫu 2a7 và 2b7. Theo cách này, bảng mạch nguồn 7 không chỉ được cố định với khối hộp pin 1 mà còn được cố định với hai tấm sườn bên 2a và 2b, cơ bản tạo thành kết cấu vững chắc cho robot.

Như được thể hiện trên các hình vẽ Hình 2, Hình 3, và Hình 4, khối mạch điều khiển của robot 1000, được tạo ra có dạng bảng mạch điều khiển 8, có chứa vi điều khiển và chương trình điều khiển hoạt động của robot được lập trình sẵn, để điều khiển các hoạt động của robot 1000.

Bảng mạch điều khiển 8 cũng có thể được cố định với bảng mạch nguồn 7 thông qua đầu nối 87 được gắn chặt với bảng mạch điều khiển 8, và đầu nối 78 được gắn chặt với bảng mạch nguồn 7. Các đầu nối 87 và 78 có thể tương ứng là cặp đầu nối dạng đầu nối có các chân rào cấm và đầu nối có các lỗ chân rào cấm, hoặc các cặp đầu nối tương tự.

Theo phương án ưu tiên này, khối mạch điều khiển bao gồm hai mạch lái động cơ dẫn động để điều khiển hai cụm bánh xe dẫn động hoạt động độc lập với nhau. Ở đây, hai cụm bánh xe dẫn động hoạt động độc lập với nhau có thể được hiểu theo nghĩa rộng nhất là mỗi cụm bánh xe dẫn động được điều khiển bởi một mạch lái động cơ dẫn động, và do đó hoạt động của hai cụm bánh xe dẫn động, ví dụ tốc độ quay của các động cơ dẫn động, không phải lúc nào cũng giống nhau. Khi hai cụm bánh xe dẫn động được điều khiển để hai bánh xe dẫn động quay cùng tốc độ với nhau, robot sẽ di chuyển thẳng. Khi hai cụm bánh xe dẫn động

được điều khiển để hai bánh xe dẫn động quay khác tốc độ với nhau hoặc một trong hai bánh xe dẫn động tạm thời dừng lại, robot sẽ di chuyển vòng sang trái hoặc vòng sang phải. Khi hai cụm bánh xe dẫn động được điều khiển để một bánh xe dẫn động đứng im trong khi bánh xe dẫn động còn lại quay liên tục, robot sẽ di chuyển quay vòng tròn sang trái hoặc sang phải. Tuy nhiên, robot theo giải pháp hữu ích không bị giới hạn ở các hoạt động đó.

Hiển nhiên là, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng các trạng thái di chuyển thẳng, di chuyển vòng sang trái hoặc vòng sang phải, di chuyển quay vòng tròn sang trái hoặc sang phải của robot có thể chỉ là các trạng thái di chuyển tạm thời. Khi một trong hai cụm bánh xe dẫn động hoặc cả hai cụm bánh xe dẫn động được điều khiển khác đi, trạng thái di chuyển của robot sẽ thay đổi. Khi cả hai cụm bánh xe dẫn động được điều khiển giữ nguyên, ví dụ khi robot di chuyển vòng sang trái, robot sẽ tiếp tục trạng thái di chuyển này và sẽ di chuyển tiếp theo chu vi một vòng tròn, chẳng hạn.

Ngoài ra, để đáp ứng các yêu cầu di chuyển của robot, tốc độ và mômen quay của hai động cơ dẫn động có thể có sự ràng buộc lẫn nhau.

Theo một phương án ưu tiên, mỗi mạch lái động cơ bước dẫn động nêu trên được cấp nguồn từ khối mạch nguồn thông qua mạch tăng áp để tăng điện áp cấp cho động cơ bước dẫn động tương ứng, nhờ đó tăng momen quay tối đa của bánh xe dẫn động mà không cần tăng điện áp danh định, và kích thước của khối pin.

Mạch tăng áp là mạch có tác dụng biến điện áp đầu vào thành điện áp lớn hơn ở đầu ra. Cấu tạo của mạch tăng áp có thể bao gồm IC (vi mạch) điều khiển, cuộn cảm, công tắc bán dẫn (ví dụ, MOSFET) có khả năng đóng mở với tốc độ nhanh, diôt, và tụ điện. Dễ thấy là, mạch tăng áp có cấu tạo không phức tạp và không sử dụng số lượng các linh kiện điện tử nhiều, vì thế kích thước của mạch tăng áp là tương đối nhỏ gọn, có thể được bố trí dạng module lắp lên bảng mạch điều khiển 8 qua các chân cắm mở rộng 88, hoặc cũng có thể được tích hợp hoặc bố trí vào bảng mạch điều khiển 8 mà không làm tăng kích thước của bảng mạch điều khiển 8 lên một cách đáng kể. Do đó, việc sử dụng mạch tăng áp để tăng điện

áp cấp tới động cơ bước hoặc động cơ dẫn động tương ứng sử dụng trong các robot giáo dục lập trình được, cơ bản không làm tăng kích thước tổng thể của robot theo giải pháp hữu ích, và có thể loại bỏ được yêu cầu cần tăng điện áp danh định, và kích thước của khối pin. Điều này cũng có lợi trong thực tế sử dụng, do các pin phổ biến được bán sẵn trên thị trường có thể không có điện áp danh định theo yêu cầu, việc lắp lẫn các pin này được cho là không khả thi nếu không có giải pháp sử dụng mạch tăng áp hoặc giải pháp tương tự.

Trên Hình 5 thể hiện sơ đồ nguyên lý của phương án sử dụng mạch tăng áp cho robot 1000 theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích.

Như được thể hiện trên Hình 5, nguồn điện từ pin và mạch nguồn 100 cấp nguồn điện có điện áp theo điện áp danh định của pin, ví dụ nằm trong khoảng từ 3,7 đến 5V, tới mạch tăng áp 200. Mạch tăng áp 200 sẽ điều chỉnh để tăng điện áp lên tùy theo yêu cầu, ví dụ nằm trong khoảng từ 12 đến 18V để cấp tới mạch lái điều khiển động cơ bước 300. Mạch điều khiển điều khiển cấp dòng điện dựa trên điện áp được điều chỉnh tăng áp tới động cơ bước dẫn động 400 và qua đó điều khiển hoạt động của động cơ bước dẫn động 400.

Ở đây, pin và mạch nguồn 100 có thể biểu thị cho khối hộp pin 1 và khối mạch nguồn 7, động cơ dẫn động 400 có thể biểu thị cho động cơ dẫn động 3a hoặc 3b, mạch tăng áp 200 và mạch điều khiển 300 có thể là các thành phần trong khối điều khiển hoặc bảng mạch điều khiển 8.

Theo một ví dụ cụ thể, mạch tăng áp 200 có thể là vi mạch có sẵn có ký hiệu thương mại là MT3608 (IC MT3608), mạch điều khiển 300 có thể là vi mạch có sẵn có ký hiệu thương mại là A4988 (IC A4988), và động cơ bước dẫn động 400 có thể là động cơ bước có sẵn loại có ký hiệu thương mại là 28BYJ-48.

Dễ thấy từ ví dụ cụ thể này, chỉ cần một nguồn điện áp thấp khoảng 5V (3,7 đến 6V), qua mạch tăng áp sử dụng IC MT3608, có thể dẫn động động cơ bước loại 28BYJ-48 chạy lên đến tốc độ lên tới 70 đến 80 vòng/phút, hoặc lớn hơn, cơ bản là đạt tốc độ đủ nhanh và mômen quay đủ khỏe để di chuyển robot thực hiện

các hoạt động mở rộng bao gồm các nhiệm vụ phức tạp hơn như đã được thảo luận trong phần tình trạng thuật của giải pháp hữu ích.

Robot theo giải pháp hữu ích có thể chỉ cần một nguồn điện từ pin điện áp thấp, ví dụ 3,7V hoặc 5V chẳng hạn, là các nguồn điện từ pin thông dụng, gọn gàng, thuận tiện, dễ kiếm hơn so với các nguồn điện từ pin điện áp cao (ví dụ 12V), để sử dụng cho cả mạch điều khiển và động cơ dẫn động.

Bên cạnh đó, điện áp cấp cho động cơ dẫn động luôn ổn định không phụ thuộc vào điện áp pin cao thấp khác nhau (sạc đầy hay sắp hết pin), giúp robot di chuyển ổn định hơn. Đồng thời mức điện áp cao cấp cho động cơ có thể linh hoạt điều chỉnh cao thấp tùy theo nhu cầu robot cấu hình chạy chậm hơn, tiết kiệm pin hơn (giảm mức điện áp) hay cấu hình chạy nhanh khỏe hơn, tốn pin hơn (tăng mức điện áp) mà không cần thay đổi nguồn pin, chỉ cần thay đổi một số linh kiện phụ trong mạch tăng áp, ví dụ hai điện trở phân áp trong mạch tăng áp chẳng hạn. Ngoài ra, các linh kiện trong mạch tăng áp, mạch điều khiển đều là các linh kiện phổ biến, dễ kiếm.

Quay trở lại các hình vẽ Hình 1, Hình 3, và Hình 4, có thể thấy robot 1000 theo giải pháp hữu ích còn bao gồm chân đế trượt tĩnh 6 được lắp cố định vào khung robot, chân đế trượt tĩnh 6 này được bố trí để kết hợp với hai bánh xe dẫn động 5a và 5b, sao cho đỡ ổn định robot 1000 trên bề mặt mà robot di chuyển trên đó.

Đơn giản nhất, chân đế trượt tĩnh 6 có thể được gắn vào bề mặt bên dưới của khối hộp pin 1 tại vị trí 16 thông qua gắn keo hoặc gài khớp. Chân đế trượt tĩnh 6 có chỏm cầu tiếp xúc với bề mặt mà robot di chuyển trên đó. Chỏm cầu của chân đế trượt tĩnh 6 có thể được làm từ vật liệu chịu mài mòn, ví dụ gỗ, kim loại, nhựa kỹ thuật, hoặc vật liệu chịu mài mòn bất kỳ.

Thông thường, đối với các robot di chuyển sử dụng các bánh xe, cụ thể hơn là được dẫn động bởi hai bánh dẫn động, bánh xe thứ ba có thể được trang bị cho robot, bánh xe thứ ba này là một bánh xe đa hướng (bánh bi cầu, bánh mắt trâu, hoặc bánh tương tự). Các bánh xe đa hướng này nói chung là có cấu tạo tương đối

phức tạp hơn so với chân đế trượt tĩnh 6. Trong khi robot di chuyển, một số loại bánh xe đa hướng này có thể có hướng không thuận lợi cho việc di chuyển hoặc thay đổi hướng của robot. Do đó, chân đế trượt tĩnh 6 theo phương án ưu tiên này có thể được áp dụng như là một kết cấu mới để thay thế cho việc sử dụng bánh đa hướng, kết hợp với mạch tăng áp để tăng mômen quay của động cơ dẫn động, giải pháp hữu ích có thể đạt được cấu tạo đơn giản và sự di chuyển trơn tru hơn của robot.

Theo một phương án ưu tiên, bảng mạch điều khiển 8 có thể bao gồm các khớp gài có dạng các rãnh cắt 82a và 82b để gài cố định với các khớp gài tương ứng của hai tấm sườn bên 2a và 2b có dạng các mấu 2a8 và 2b8 để cố định bảng mạch điều khiển 8 với hai tấm sườn bên 2a và 2b.

Theo một phương án ưu tiên, robot 1000 theo giải pháp hữu ích còn bao gồm khối cảm biến để nhận biết các thông tin cảm biến của môi trường xung quanh để điều khiển hoạt động của robot dựa trên các thông tin cảm biến này.

Khối cảm biến có thể được tạo ra có dạng bảng mạch cảm biến 9. Bảng mạch cảm biến 9 có thể bao gồm các khớp gài có dạng các khe 92a và 92b để gài cố định với các khớp gài tương ứng của hai tấm sườn bên 2a và 2b có dạng các mấu 2a9 và 2b9, để cố định bảng mạch cảm biến 9 với hai tấm sườn bên 2a và 2b. Bảng mạch cảm biến 9 cũng có thể được cố định với bảng mạch điều khiển 8 thông qua đầu nối 98 được gắn chặt với bảng mạch cảm biến 9, và đầu nối 89 được gắn chặt với bảng mạch điều khiển 8. Các đầu nối 89 và 98 có thể là cặp đầu nối dạng đầu nối có các chân rào cấm và đầu nối có các lỗ chân rào cấm tương ứng, hoặc các cặp đầu nối tương tự.

Theo một ứng dụng cụ thể, mạch cảm biến 9 có thể bao gồm các cảm biến hồng ngoại phản xạ 99 đặt xung quanh mép bảng mạch cảm biến 9. Các cảm biến hồng ngoại phản xạ 99 này để giúp phát hiện các vạch đen, các vạch trắng trên sàn, phát hiện mép bàn, phát hiện tường chắn hai bên xe robot, hoặc các thông tin cảm biến tương tự của môi trường mà robot di chuyển ở đó. Tuy nhiên, giải pháp hữu ích không bị giới hạn ở đó, các loại cảm biến bất kỳ có thể được trang bị cho

robot tùy theo yêu cầu về các ứng dụng mong muốn, ví dụ cảm biến siêu âm, cảm biến hình ảnh, cảm biến lực, cảm biến vị trí, v.v..

Tương tự như các robot giáo dục lập trình được đã biết, khối mạch điều khiển có thể được tạo cấu hình để cho phép thay đổi, cập nhật, hoặc nạp chương trình điều khiển hoạt động của robot 1000 theo giải pháp hữu ích. Bảng mạch điều khiển 8 cũng có các chân cắm mở rộng 88 để cho phép mở rộng khả năng của robot với nhiều loại cảm biến, động cơ, thiết bị ngoại vi khác.

Mặc dù như được thể hiện trên các hình vẽ, bảng mạch nguồn 7, bảng mạch điều khiển 8, bảng mạch cảm biến 9, và hai tấm sườn bên 2a và 2b, cơ bản là tạo ra hình dạng bên ngoài của robot 1000 theo giải pháp hữu ích. Tuy nhiên, giải pháp hữu ích không bị giới hạn ở đó. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng hiểu rằng, các chi tiết lắp ghép, hoặc khớp nối bổ sung có thể được tạo ra trên bảng mạch nguồn 7, bảng mạch điều khiển 8, bảng mạch cảm biến 9, hoặc hai tấm sườn bên 2a và 2b, các chi tiết lắp ghép, hoặc khớp nối bổ sung có thể được tạo ra và sử dụng để lắp các chi tiết tạo hình hoặc các khối chức năng bổ sung cho robot 1000 theo giải pháp hữu ích.

Trên đây, giải pháp hữu ích đã được mô tả chi tiết theo các phương án ưu tiên thực hiện, và có thể kèm theo các phương án thay thế hoặc tương đương hoặc các ví dụ cụ thể, sử dụng các mô tả và thuật ngữ phù hợp để người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu và thực hiện được giải pháp theo giải pháp hữu ích. Vì vậy, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể dễ dàng tạo ra các thay đổi, cải biến, hoặc thay thế tương đương dựa vào các nội dung và phương án được mô tả. Do đó, các thay đổi, cải biến, hoặc thay thế tương đương này được coi là không nằm ngoài phạm vi của giải pháp hữu ích, và phạm vi bảo hộ của giải pháp hữu ích hiển nhiên là không bị giới hạn bởi các nội dung và phương án được mô tả mà được xác định trong yêu cầu bảo hộ dưới đây.

Yêu cầu bảo hộ

1. Robot bao gồm:

khung robot được tạo thành từ khối hộp pin và hai tấm sườn bên bằng cách lắp và kẹp chặt hai tấm sườn bên vào hai thành bên của khối hộp pin, trong đó khung robot bao gồm chân đế trượt tĩnh được lắp cố định vào khung robot sao cho chân đế trượt tĩnh kết hợp với hai bánh xe dẫn động của hai cụm bánh xe dẫn động đỡ ổn định robot trên bề mặt mà robot di chuyển trên đó;

hai cụm bánh xe dẫn động để dẫn động robot di chuyển, trong đó mỗi cụm bánh xe dẫn động bao gồm một động cơ dẫn động có trục động cơ được gắn trực tiếp với bánh xe dẫn động,

trong đó hai động cơ dẫn động được bắt chặt vào hai tấm sườn bên để lắp hai cụm bánh xe dẫn động vào khung robot;

khối mạch nguồn để lấy nguồn cấp từ khối hộp pin nêu trên;

khối mạch điều khiển có chứa chương trình điều khiển hoạt động của robot được lập trình sẵn, để điều khiển các hoạt động của robot;

trong đó:

khối mạch điều khiển nêu trên bao gồm hai mạch lái động cơ dẫn động để điều khiển hai cụm bánh xe dẫn động hoạt động độc lập với nhau,

trong đó khi hai cụm bánh xe dẫn động được điều khiển để hai bánh xe dẫn động quay cùng tốc độ với nhau, robot sẽ di chuyển thẳng,

trong đó khi hai cụm bánh xe dẫn động được điều khiển để hai bánh xe dẫn động quay khác tốc độ với nhau hoặc một trong hai bánh xe dẫn động tạm thời dừng lại, robot sẽ di chuyển vòng sang trái hoặc vòng sang phải,

trong đó khi hai cụm bánh xe dẫn động được điều khiển để một bánh xe dẫn động đứng im trong khi bánh xe dẫn động còn lại quay liên tục, robot sẽ di chuyển quay vòng tròn sang trái hoặc sang phải,

mỗi mạch lái động cơ dẫn động nêu trên được cấp nguồn từ khối mạch nguồn thông qua mạch tăng áp để tăng áp điện áp cấp cho động cơ dẫn động tương ứng, nhờ đó tăng momen quay tối đa của bánh xe dẫn động mà không cần tăng điện áp danh định và kích thước của khối pin.

2. Robot theo điểm 1, trong đó khối mạch điều khiển được tạo cấu hình để cho phép thay đổi, cập nhật, hoặc nạp chương trình điều khiển hoạt động của robot.

3. Robot theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó khối mạch nguồn bao gồm bảng mạch nguồn, bảng mạch nguồn này có đầu nối bảng mạch nguồn gắn cố định với bảng mạch nguồn, để kết nối với đầu nối khối hộp pin tương ứng, và cố định bảng mạch nguồn với khối hộp pin.

4. Robot theo điểm 3, trong đó bảng mạch nguồn còn bao gồm các khớp gài để gài cố định với các khớp gài tương ứng của hai tấm sườn bên để cố định bảng mạch nguồn với hai tấm sườn bên.

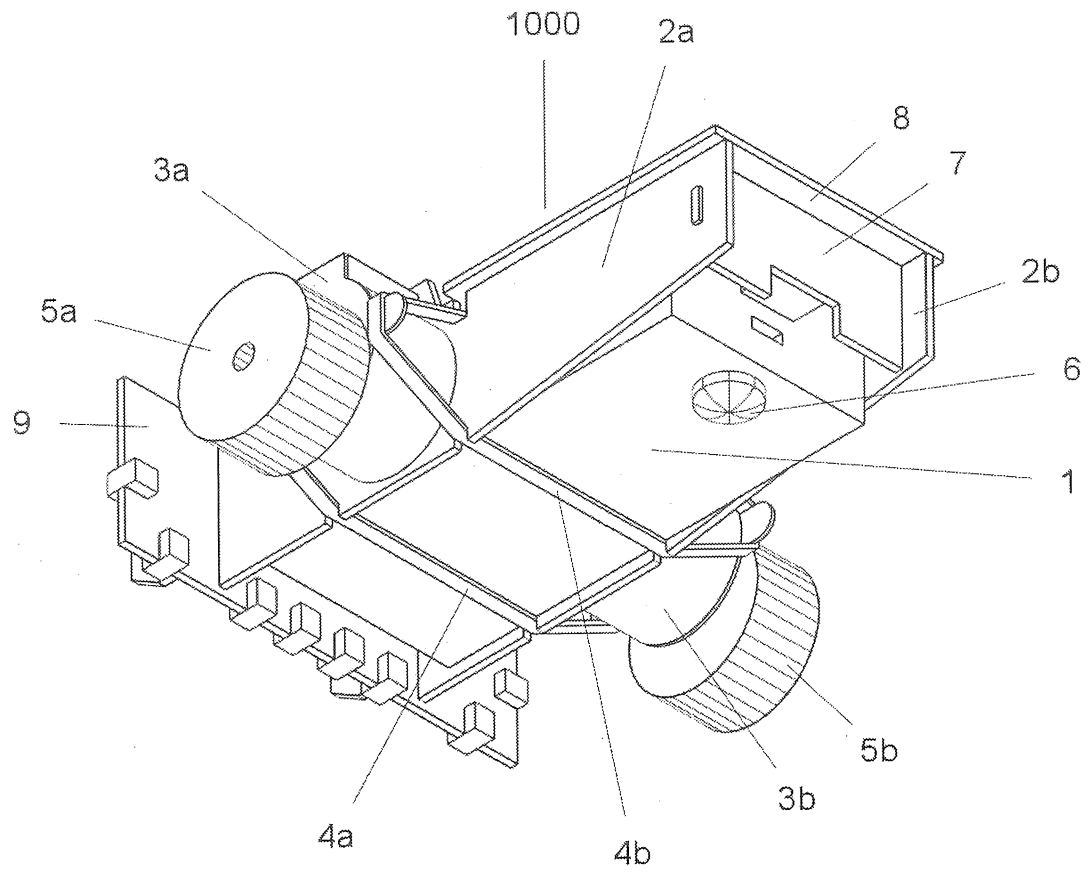
5. Robot theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó khối mạch điều khiển bao gồm bảng mạch điều khiển, bảng mạch điều khiển này bao gồm các khớp gài để gài cố định với các khớp gài tương ứng của hai tấm sườn bên để cố định bảng mạch điều khiển với hai tấm sườn bên.

6. Robot theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó các động cơ dẫn động là các động cơ bước có tai lắp.

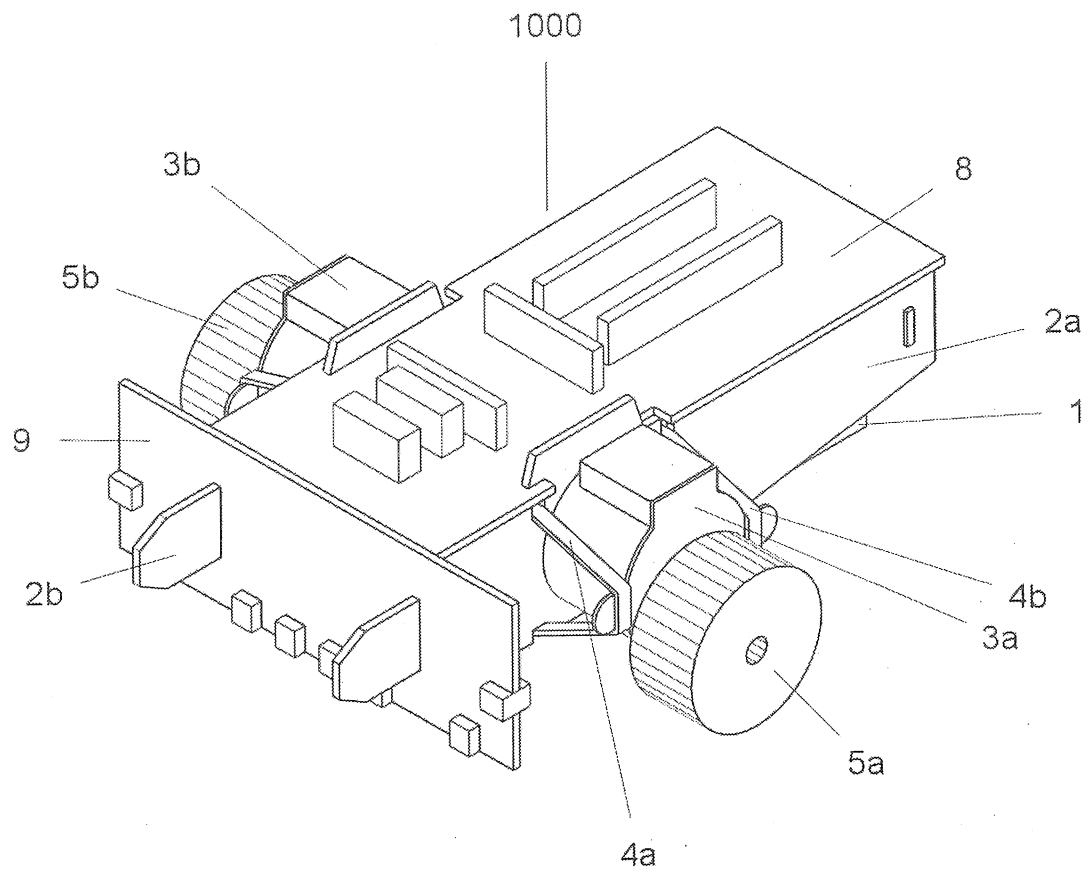
7. Robot theo điểm 6, trong đó robot này còn bao gồm đai cố định để bắt chặt xung quanh hai tấm sườn bên, khối hộp pin và các phần tai lắp của động cơ bước nêu trên, sao cho lắp và kẹp chặt hai cụm bánh xe dẫn động, hai tấm sườn bên, và khối hộp pin với nhau.

8. Robot theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó robot này còn bao gồm khối cảm biến để nhận biết các thông tin cảm biến của môi trường xung quanh để điều khiển hoạt động của robot dựa trên các thông tin cảm biến này.

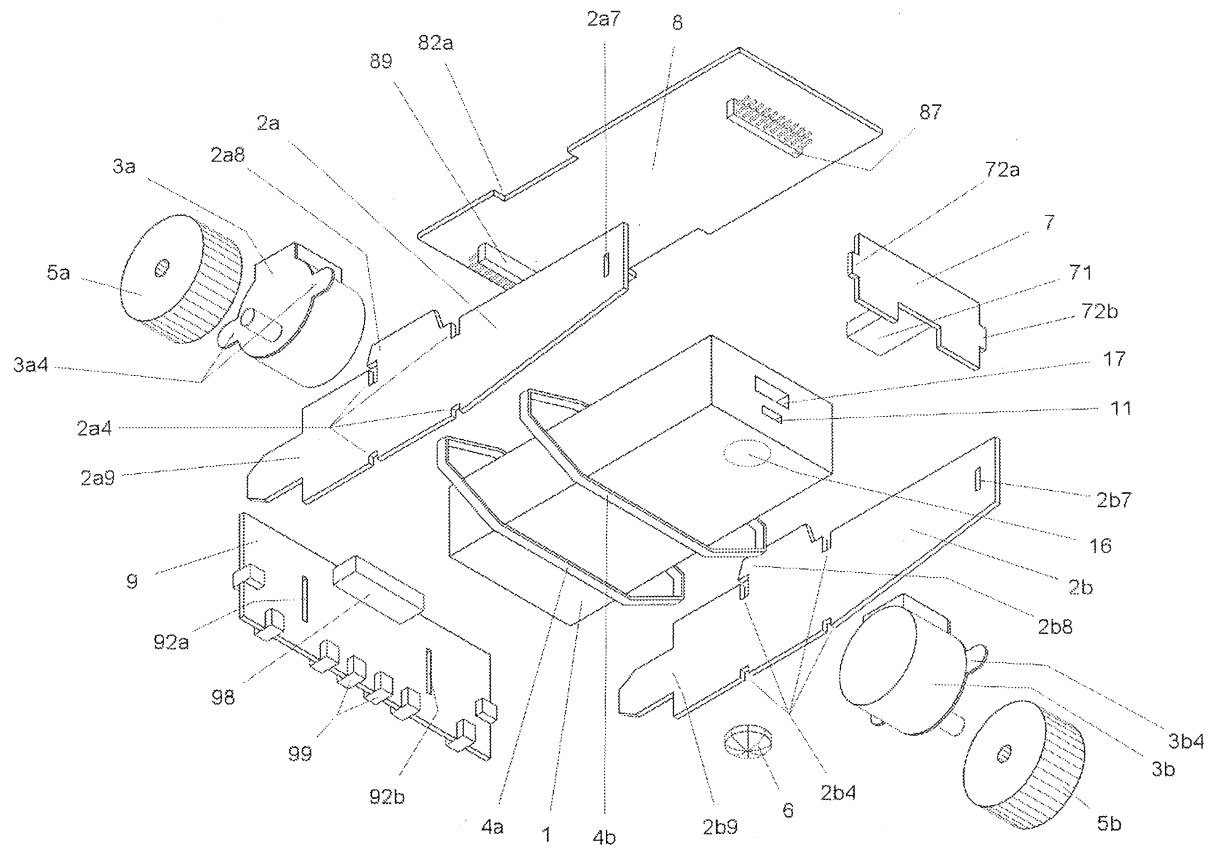
1/5

**Hình 1**

2/5

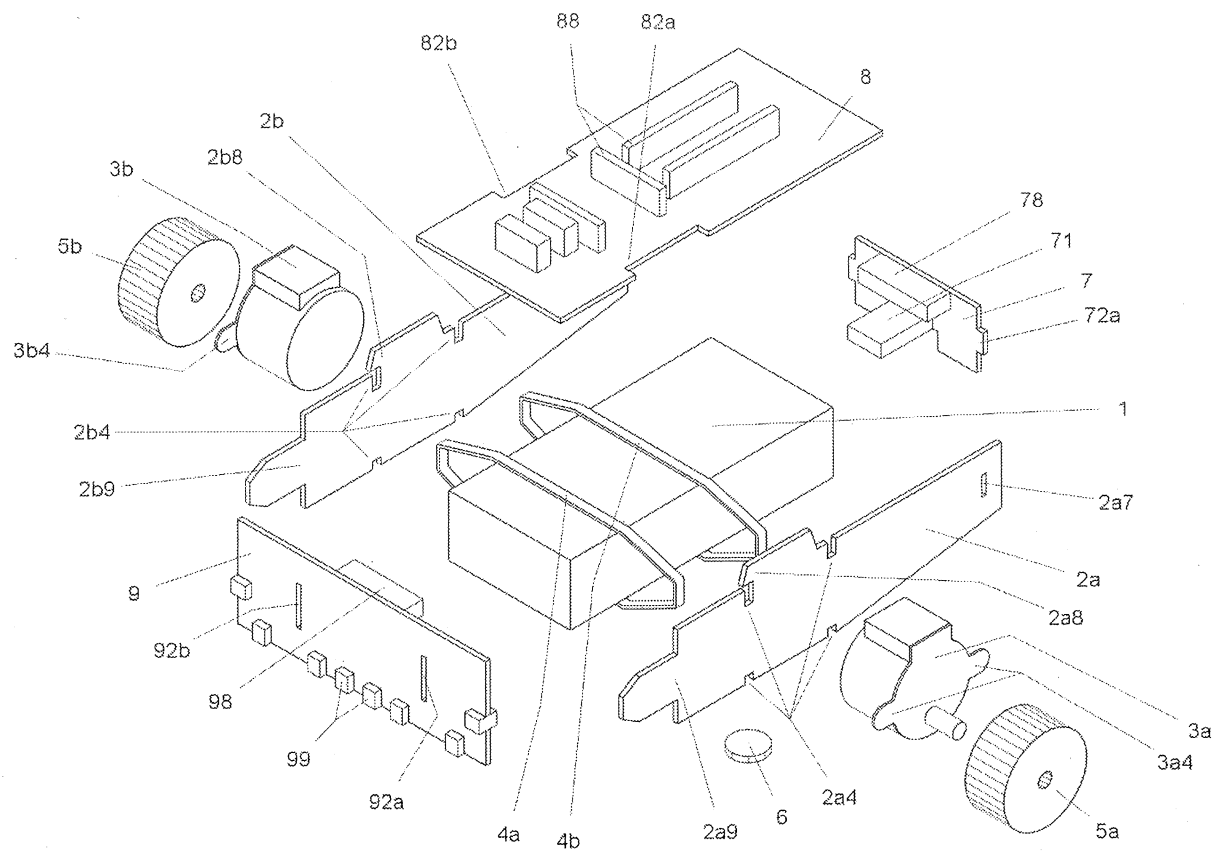
**Hình 2**

3/5

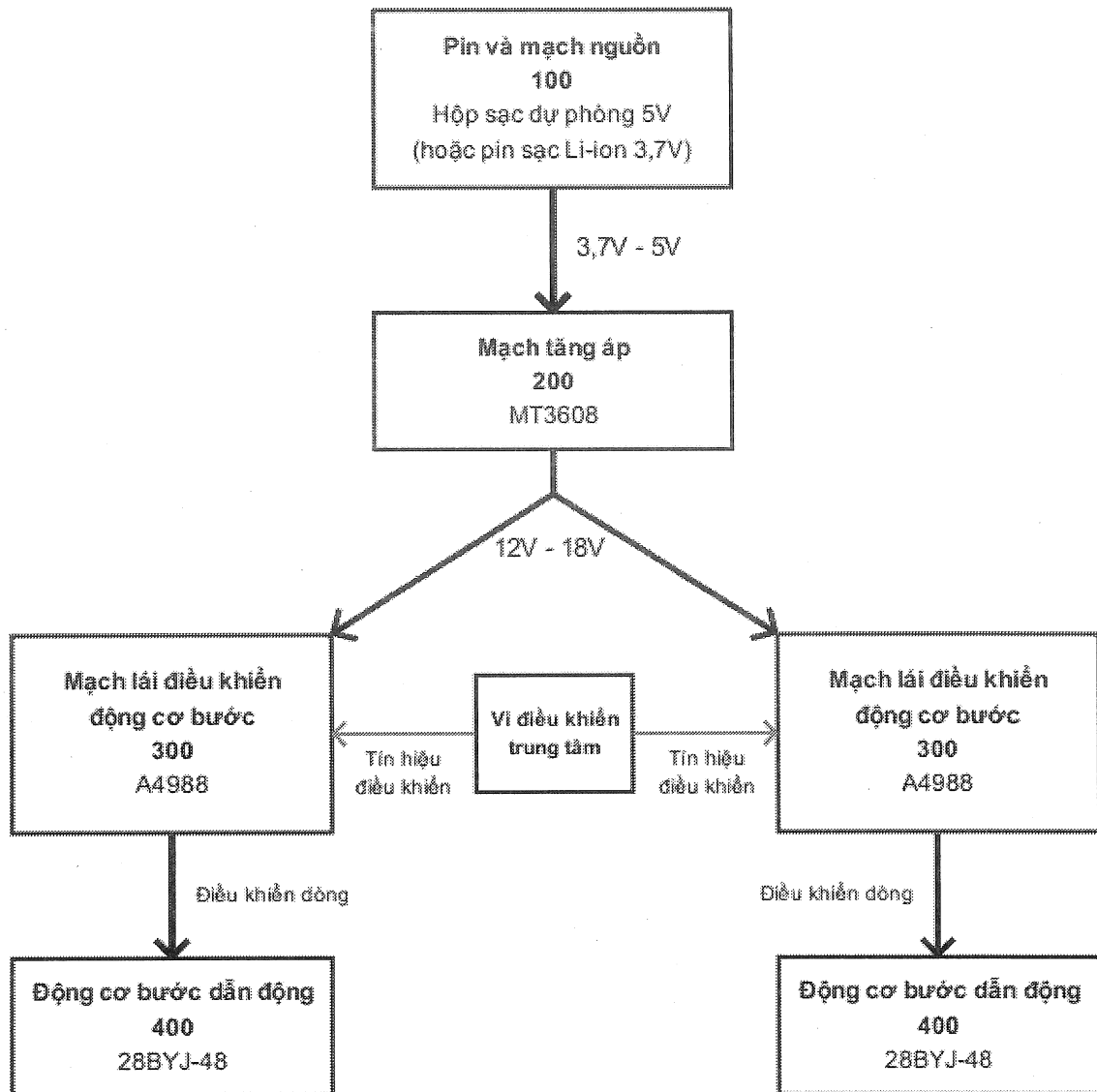


Hình 3

4/5

**Hình 4**

5/5



Hình 5