



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11)



1-0031759

(51)⁷ E01D 19/10

(13) B

(21) 1-2018-00850

(22) 28/02/2018

(45) 25/05/2022 410

(43) 25/02/2019 371A

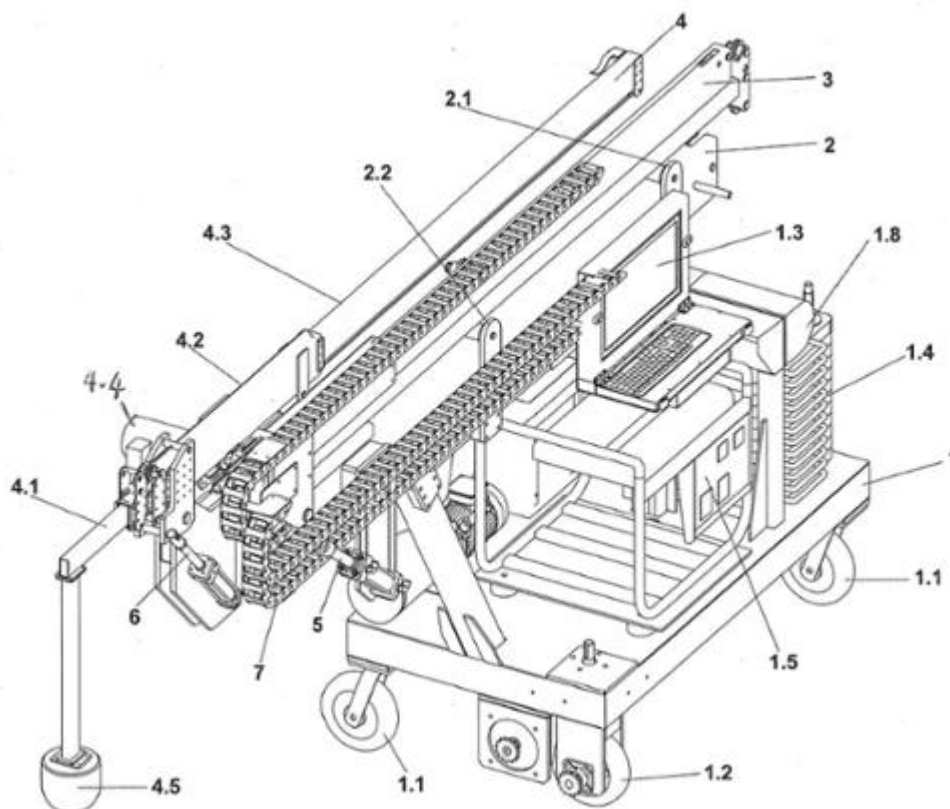
(76) Nguyễn Quang Minh (VN)

Số 205 C28, đường Tân Mai, phường Tân Mai, quận Hoàng Mai, thành phố Hà Nội

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Hải Hân (HAI HAN IP CO., LTD.)

(54) THIẾT BỊ KIỂM TRA CẦU

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị kiểm tra cầu, trong đó thiết bị này bao gồm: thân máy (1), cần thứ nhất (2) đặt trên thân máy (1) và tỳ lên khớp trượt thứ nhất (2.1) và khớp trượt thứ hai (2.2), cần thứ hai (3) đặt phía trên cần thứ nhất (2) và có khả năng di động nâng hạ theo phương thẳng đứng, cần thứ ba (4) đặt phía trên cần thứ hai (3) có khả năng di động theo phương ngang; khác biệt ở chỗ thân máy (1) được đặt trên bốn bánh xe, bốn bánh xe này có khả năng quay trục 90° đảm bảo việc máy di chuyển dọc hoặc vuông góc với thành cầu, bộ di chuyển gồm hai bánh xe bị động (1.1) và hai bánh xe chủ động (1.2) được bố trí chéo nhau điều khiển bằng bộ điều khiển kết nối với máy tính (1.3) gắn trên thân máy, ngoài ra còn khác biệt ở chỗ cần thứ hai (3) có thể quay và dừng đứng nhờ xi lanh thủy lực thứ nhất (5) rút lại và cần thứ ba (4) được chế tạo ở dạng ống lồng ba đốt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực thiết bị cầu đường. Cụ thể, sáng chế đề cập đến cần trục di động để sửa chữa và bảo dưỡng cầu, cụ thể hơn là đề cập đến thiết bị kiểm tra cầu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết đến một số thiết bị kiểm tra cầu trong kỹ thuật chuyên ngành. Tuy nhiên, những thiết bị kiểm tra cầu hiện nay chủ yếu được thiết kế ở dạng xe thang nâng người làm việc trên cao với thiết kế chính là một xe gắn tay quay và sàn thao tác. Tay quay sẽ di chuyển sàn thao tác đến những vị trí cần kiểm tra. Người kiểm tra sẽ đứng trên sàn thao tác để quan sát những vị trí khuyết tật dưới gầm cầu. Với công nghệ hiện tại này, luôn có một rủi ro nhất định cho công nhân làm việc trên sàn thao tác, đồng thời thiết bị thường công kênh và gây cản trở giao thông khi thực hiện công tác kiểm tra cầu.

Patent Mỹ số US8.803.977 B2 đề cập đến phương pháp xác định khuyết tật sàn cầu, phương pháp này cho phép việc phát hiện khuyết tật cầu có thể thực hiện được mà tốn ít nhân công, giảm thời gian và chi phí cần thiết cho công việc phát hiện khuyết tật. Từ xe chạy trên vỉa hè của mặt cầu, việc ghi hình sử dụng nhiệt hồng ngoại được thực hiện. Dựa trên hình ảnh nhiệt hồng ngoại, cấu trúc của các máng của sàn thép được kiểm tra. Những vị trí bị ngấm nước sẽ được phát hiện thông qua hình ảnh nhiệt hồng ngoại. Qua đó, kỹ thuật viên có thể có biện pháp xử lý khuyết tật cầu. Nhược điểm của phương pháp này là thiết bị chỉ kiểm tra được phía trên mặt cầu mà không kiểm tra được vùng dưới mặt cầu hay những vị trí rất khó tiếp cận bởi công nhân như mố cầu, trụ cầu. Ngoài ra, nhược điểm của phương pháp trong patent Mỹ này còn thể hiện ở chỗ hình ảnh nhiệt hồng ngoại chỉ xác định được những vị trí có vết nứt khi có nước xâm nhập vào, tức là những vị trí tiếp xúc với môi trường nước mưa, những vị trí không tiếp xúc với môi trường nước mưa mặc dù có vết nứt nhưng không có nước mưa trong các khe nứt thì phương pháp này không phát hiện được khuyết tật một cách rõ ràng.

Có nhu cầu chế tạo được thiết bị kiểm tra cầu có kết cấu phù hợp để kiểm tra được gối cầu, mố cầu, trụ cầu, dầm cầu để xác định xem có hay không có

biến dạng, vết nứt cũng như những hiện tượng khuyết tật khác một cách dễ dàng. Ngoài ra, cũng có nhu cầu chế tạo được thiết bị kiểm tra cầu có thể đo đạc được các vị trí mà người công nhân rất khó tiếp cận để giảm thiểu rủi ro cho công nhân kiểm tra cầu, đồng thời việc kiểm tra cầu có thể được thực hiện mà không làm ảnh hưởng đến việc lưu thông của xe cộ đi qua cầu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là để khắc phục các nhược điểm nêu trên.

Để đạt được mục đích đó, sáng chế đề xuất thiết bị kiểm tra cầu, trong đó thiết bị này bao gồm:

thân máy;

cần thứ nhất đặt trên thân máy và tỳ lên khớp trượt thứ nhất và khớp trượt thứ hai;

cần thứ hai đặt phía trên cần thứ nhất và có khả năng di động nâng hạ theo phương thẳng đứng;

cần thứ ba đặt phía trên cần thứ hai có khả năng duỗi theo phương ngang; khác biệt ở chỗ:

thân máy được đặt trên bốn bánh xe có khả năng quay trục 90^0 đảm bảo việc máy di chuyển dọc hoặc vuông góc với thành cầu, bộ di chuyển gồm hai bánh xe bị động và hai bánh xe chủ động được bố trí chéo nhau, điều khiển độc lập bằng bộ điều khiển kết nối với máy tính gắn trên thân máy, bộ di chuyển máy có khả năng tự quay tại chỗ tức là xoay quanh trọng tâm máy phù hợp với điều kiện máy cần di chuyển trong các vị trí chật hẹp, không làm ảnh hưởng đến các phương tiện khác,

ngoài ra còn khác biệt ở chỗ cần thứ hai gồm ba đốt cần được lồng vào nhau, bên ngoài có khớp bao được dẫn động bằng xi lanh thủy lực thứ nhất, cần thứ hai này có thể quay và dựng đứng nhờ xi lanh thủy lực thứ nhất rút lại và cần thứ ba cũng bao gồm ba đốt cần được lồng vào nhau, bên ngoài có khớp bao được dẫn động bằng xi lanh thủy lực thứ hai, cần thứ ba này được chế tạo ở dạng ống lồng ba đốt trong đó các đốt có thể được kéo vào hoặc được đẩy ra khỏi đốt khớp nhờ động cơ trục ngang dẫn động bánh răng thanh răng kết hợp với hệ thống dây cáp dẫn động ra vào đồng thời các đốt cần, trên đầu đốt thứ nhất của cần thứ ba được gắn cần lắp camera dùng theo dõi các khuyết tật và

hiện trạng phía dưới cầu, đốt thứ hai một đầu được gắn với xi lanh thủy lực thứ hai và có thể quay nhờ xi lanh thủy lực thứ hai rút lại, đốt thứ ba có thể được kéo vào hoặc được đẩy ra khỏi đốt thứ hai nhờ hệ thống thanh răng được dẫn động bởi động cơ trục ngang.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

H.1 thể hiện hình phối cảnh của thiết bị kiểm tra cầu theo sáng chế.

H.2 thể hiện hình chiếu đứng của thiết bị kiểm tra cầu theo sáng chế.

H.3 thể hiện hình chiếu bằng của thiết bị kiểm tra cầu theo sáng chế.

H.4 thể hiện hình chiếu cạnh của thiết bị kiểm tra cầu theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được thể hiện trong các hình vẽ từ H.1 đến H.4, thiết bị kiểm tra cầu theo sáng chế gồm có: thân máy 1, cần thứ nhất 2 đặt trên thân máy 1 và tỳ lên khớp trượt thứ nhất 2.1 và khớp trượt thứ hai 2.2, cần thứ hai 3 đặt phía trên cần thứ nhất 2 và có khả năng di động, cần thứ ba 4 đặt phía trên cần thứ hai 3.

Thân máy 1 được chế tạo gồm hệ thống khung thép được đặt trên bốn bánh xe có khả năng quay trục 90^0 đảm bảo việc máy di chuyển dọc hoặc vuông góc với thành cầu, bộ di chuyển gồm hai bánh xe bị động 1.1 và hai bánh xe chủ động 1.2 được điều khiển độc lập bằng bộ điều khiển kết nối với máy tính 1.3 gắn trên thân máy 1. Nhờ bố trí hệ thống các bánh xe như vậy, thân máy có thể di chuyển một cách rất linh hoạt theo đường thẳng, hoặc đường chữ chi (đường ngoằn ngoèo), hoặc những địa điểm có địa hình không bằng phẳng, hoặc có thể vận hành cho máy quay tại chỗ, tức là xoay quanh trọng tâm máy trong điều kiện địa hình có không gian chật hẹp, không làm ảnh hưởng đến các phương tiện khác.

Để giữ cân bằng trong quá trình vận hành, thân máy 1 còn được bố trí hệ thống đối trọng chống lật 1.4. Ngoài ra, một máy phát điện 1.5 được bố trí trên thân máy 1 để cung cấp điện cho máy tính 1.3, bộ nguồn thủy lực 1.7 và động cơ trục ngang 4.4. Việc phân phối điện đến các thiết bị được thực hiện bởi hệ thống tủ điện 1.6 gắn trên thân máy.

Cần thứ hai 3 gồm ba đốt cần được lồng vào nhau, bên ngoài có khớp bao được dẫn động bằng xi lanh thủy lực thứ nhất 5, cần thứ hai 3 có thể quay và

dựng đứng nhờ xi lanh thủy lực thứ nhất rút lại. Trong quá trình vận hành thiết bị kiểm tra cầu theo sáng chế, xi lanh thủy lực thứ nhất 5 rút lại, kéo cần thứ hai 3 đang ở vị trí nằm ngang quay một cách từ từ và dừng lại ở vị trí thẳng đứng, sau đó bộ tời 1.8 sẽ nhả cáp để cho các đốt cần thứ hai 3 từ từ hạ xuống, đưa cần thứ ba 4 cùng hệ thống dây tui ô thủy lực - dây điện - dây tín hiệu cùng hạ xuống.

Cần thứ ba 4 cũng bao gồm ba đốt cần được lồng vào nhau, bên ngoài có khớp bao được dẫn động bằng xi lanh thủy lực thứ hai. Cần thứ ba 4 được chế tạo ở dạng ống lồng ba đốt trong đó có ba đốt có thể được kéo vào hoặc được đẩy ra khỏi đốt thứ hai 4.2 nhờ động cơ trục ngang 4.4, đầu đốt thứ nhất 4.1 được gắn bộ cần camera tháo lắp nhanh dùng theo dõi hiện trạng phía dưới cầu, đốt thứ hai 4.2 một đầu được gắn với xi lanh thủy lực thứ hai 6 và có thể quay nhờ xi lanh thủy lực thứ hai 6 rút lại, đốt thứ ba 4.3 có thể được kéo vào hoặc được đẩy ra khỏi đốt thứ hai 4.2 nhờ hệ thống thanh răng được dẫn động bởi động cơ trục ngang 4.4.

Do cần thứ ba 4 được bố trí song song với cần thứ hai 3, nên khi xi lanh thủy lực thứ nhất 5 kéo cần thứ hai 3 về vị trí thẳng đứng, cần thứ ba 4 cũng được chuyển về vị trí thẳng đứng. Tại đây, đốt thứ nhất 4.1 của cần thứ ba 4 được động cơ trục ngang 4.4 đẩy ra khỏi đốt thứ hai 4.2. Trong thực tế vận hành, đây là hoạt động thả camera 4.5 đến chiều sâu cần thiết để có thể quan sát các khuyết tật của cầu. Khi đã xác định được chiều sâu cần thiết, động cơ trục ngang 4.4 sẽ dừng lại và việc đo đạc, kiểm tra, chụp ảnh và ghi hình được thực hiện. Các thông số ghi lại được bởi camera 4.5 sẽ được chuyển về máy tính 1.3 thông qua hệ thống dây thông tin được bao bọc bởi dây xích nhựa 7 bao quanh cần thứ nhất 2 và cần thứ hai 3. Dây xích nhựa 7 không chỉ mang theo dây thông tin mà còn mang dây điện dẫn đến động cơ trục ngang 4.4 và ống tui ô thủy lực nối với xi lanh thủy lực thứ nhất 5 và xi lanh thủy lực thứ hai 6. Dây xích nhựa 7 được điều chỉnh bởi bộ tời 1.8 đặt trên thân máy 1. Với việc bố trí dây xích nhựa như vậy, toàn bộ hệ thống dây đã trở nên rất gọn gàng và thuận lợi cho vận hành máy.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được minh họa thông qua ví dụ của thiết bị kiểm tra cầu có các thông số cơ bản dưới đây.

Thiết bị kiểm tra cầu nhằm mục đích minh họa sáng chế được chế tạo có tổng chiều dài là 4.100mm, chiều rộng 900mm và chiều cao 2.100mm. Khối lượng máy 980kg, công suất 4KW, hành trình xuống được đến độ sâu 6m, hành trình ngang là 5,7m. Tốc độ di chuyển các xi lanh thủy lực lớn nhất là 30mm/giây. Tốc độ di chuyển của máy lớn nhất là 30m/phút.

Để chế tạo được thiết bị kiểm tra cầu với các thông số trên đây, các thiết bị gắn trên máy cần có thông số phù hợp. Máy phát điện được gắn trên máy có công suất 5,5KW với điện áp ra là 220V, điện một pha có tần số 50Hz. Dung tích nhiên liệu của máy phát điện này là 22 lít.

Đối với bộ tời để điều chỉnh dây xích nhựa, điện áp sử dụng là 220V, điện áp 1 pha với tần số 50Hz, động cơ chỉ cần có công suất nhỏ, cụ thể động cơ phù hợp là 0,6KW, tốc độ tua động cơ là 1.380 vòng/phút, tốc độ nâng là 14m/phút, tải trọng nâng là 600kg và chiều dài cáp là 30m.

Đối với thông số nguồn thủy lực và xi lanh, áp suất làm việc tối đa là 250kg/cm², công suất là 2,2KW, thể tích thùng dầu là 5 lít, điện áp van điều khiển là 220V, xi lanh thủy lực thứ nhất bore 50 hành trình 150 và xi lanh thủy lực thứ hai bore 40 hành trình 150.

Thông số động cơ bánh xe và trục ngang được lựa chọn một cách phù hợp gồm các động cơ bánh xe có công suất là 400W, điện 1 pha có hiệu điện thế 220V và dòng điện 60A, điều khiển biến tần. Tương tự, động cơ trục ngang có công suất là 400W, điện 1 pha có hiệu điện thế 220V và dòng điện 60A, điều khiển biến tần.

Thông số kỹ thuật của camera phù hợp cho thiết bị kiểm tra cầu trong ví dụ này là camera có độ phân giải HD1080p, cảm biến CMOS 2MP, 2 bóng EXIR Led, hồng ngoại 40m, độ nhạy sáng 0,01 Lux/F1.2, giảm nhiễu KTS, ống kính của camera là 3,6 và camera được chọn là loại chuẩn chống nước IP66.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Việc sử dụng thiết bị kiểm tra cầu theo sáng chế để mang lại nhiều lợi ích cho công tác kiểm tra các khuyết tật trong quá trình xây dựng cầu mới, quá trình bảo trì bảo dưỡng cầu đã sử dụng, đặc biệt là kiểm tra các gối cầu, mố trụ, dầm cầu để xác định có hay không có các vết nứt, vết nứt hoặc hiện tượng khuyết tật khác. Những khuyết tật hay bất thường của các vị trí cần kiểm tra sẽ được

chụp ảnh và gửi về máy tính xử lý để chuyên gia đưa ra những giải pháp khắc phục một cách kịp thời. Ngoài ra việc sử dụng thiết bị kiểm tra cầu theo sáng chế giúp giảm rủi ro cho công nhân kiểm tra do camera có thể được điều chỉnh vào những vị trí mà người công nhân rất khó có thể tiếp cận, đồng thời thiết bị kiểm tra cầu theo sáng chế có thể được chế tạo với kích thước nhỏ gọn để việc kiểm tra cầu vẫn đảm bảo sự lưu thông của xe cộ qua lại nên thiết bị có thể được áp dụng vào bất kỳ thời điểm nào cần thiết mà không phụ thuộc vào lưu lượng xe cộ đi trên cầu nhiều hay ít.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị kiểm tra cầu, trong đó thiết bị này bao gồm:

thân máy (1);

cần thứ nhất (2) đặt trên thân máy (1) và tỳ lên khớp trượt thứ nhất (2.1) và khớp trượt thứ hai (2.2);

cần thứ hai (3) đặt phía trên cần thứ nhất (2) và có khả năng di động nâng hạ theo phương thẳng đứng;

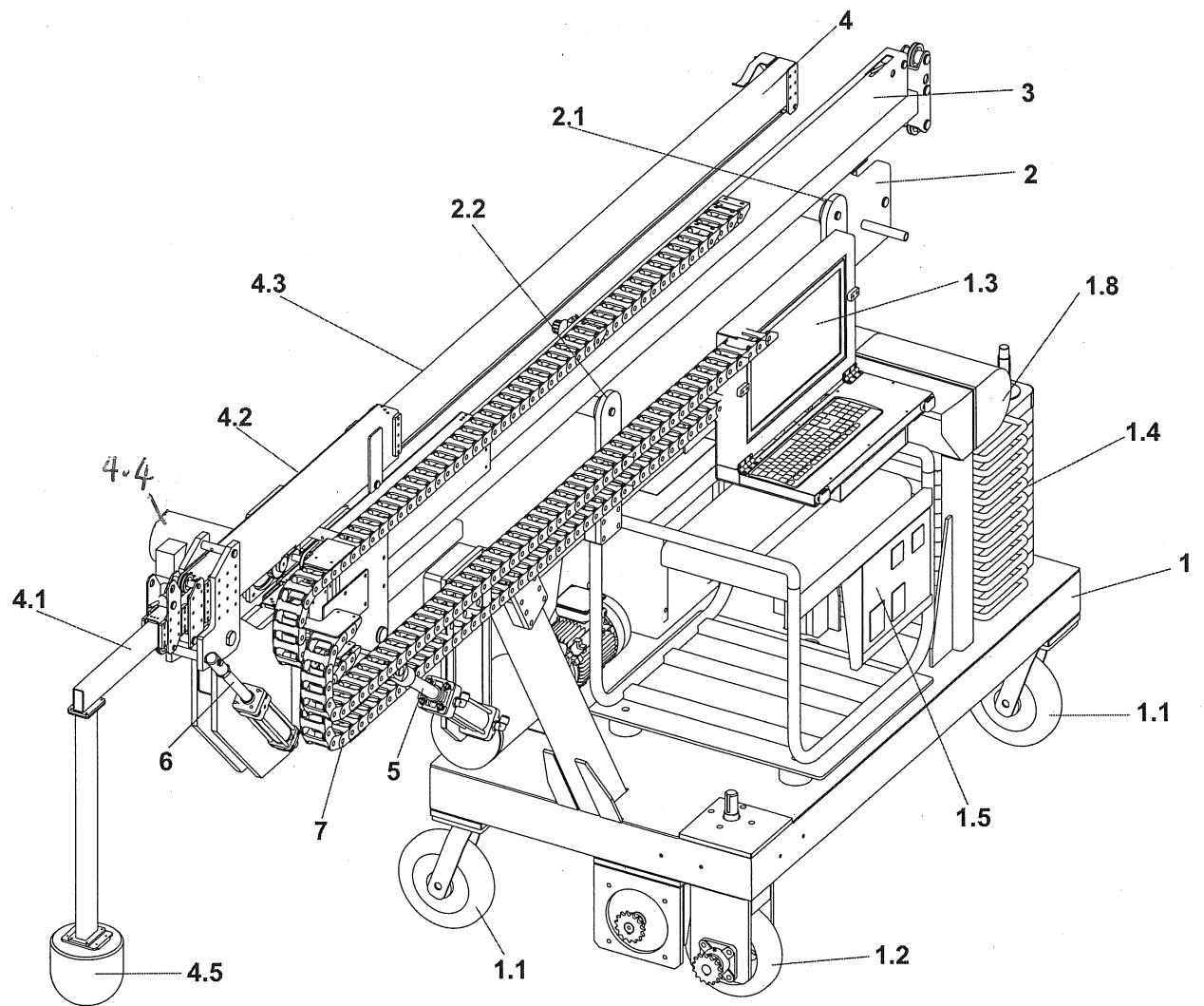
cần thứ ba (4) đặt phía trên cần thứ hai (3) có khả năng duỗi theo phương ngang;

khác biệt ở chỗ:

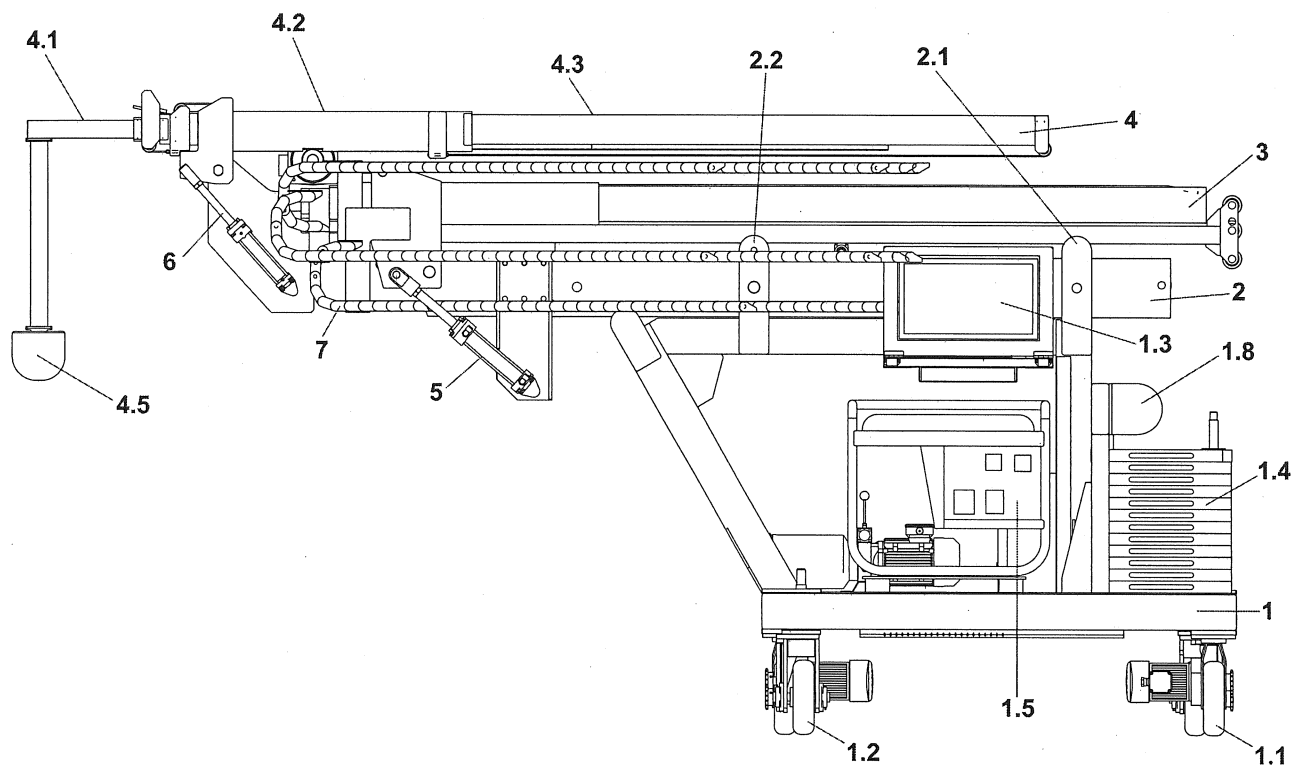
thân máy (1) được đặt trên bốn bánh xe có khả năng quay trục 90^0 đảm bảo việc máy di chuyển dọc hoặc vuông góc với thành cầu, bộ di chuyển gồm hai bánh xe bị động (1.1) và hai bánh xe chủ động (1.2) được bố trí chéo nhau, điều khiển độc lập bằng bộ điều khiển kết nối với máy tính gắn trên thân máy (1), bộ di chuyển máy có khả năng tự quay tại chỗ tức là xoay quanh trọng tâm máy phù hợp với điều kiện máy cần di chuyển trong các vị trí chật hẹp, không làm ảnh hưởng đến các phương tiện khác,

ngoài ra, thiết bị còn khác biệt ở chỗ cần thứ hai (3) gồm ba đốt cần được lồng vào nhau, bên ngoài có khớp bao được dẫn động bằng xi lanh thủy lực thứ nhất (5), cần thứ hai (3) này có thể quay và dừng đứng nhờ xi lanh thủy lực thứ nhất (5) rút lại và cần thứ ba (4) cũng bao gồm ba đốt cần được lồng vào nhau, bên ngoài có khớp bao được dẫn động bằng xi lanh thủy lực thứ hai (6), cần thứ ba (4) này được chế tạo ở dạng ống lồng ba đốt trong đó các đốt có thể được kéo vào hoặc được đẩy ra khỏi đốt khớp nhờ động cơ trục ngang (4.4) dẫn động bánh răng thanh răng kết hợp với hệ thống dây cáp dẫn động ra vào đồng thời các đốt cần, trên đầu đốt thứ nhất (4.1) của cần thứ ba (4) được gắn cần lắp camera dùng theo dõi các khuyết tật và hiện trạng phía dưới cầu, đốt thứ hai (4.2) có một đầu được gắn với xi lanh thủy lực thứ hai (6) và có thể quay nhờ xi lanh thủy lực thứ hai (6) rút lại, đốt thứ ba (4.3) có thể được kéo vào hoặc được đẩy

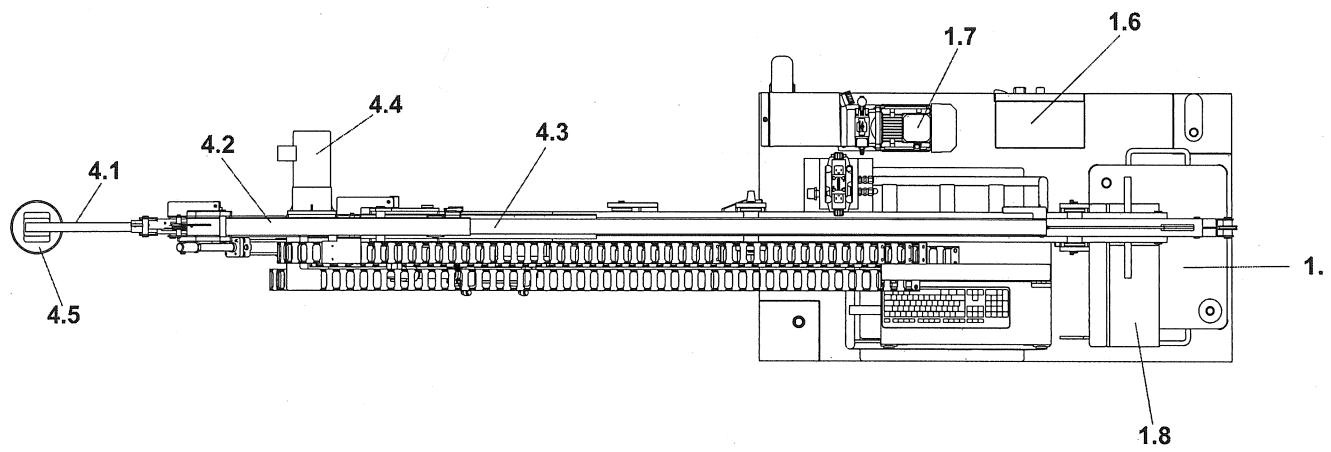
ra khỏi đốt thứ hai (4.2) nhờ hệ thống thanh răng được dẫn động bởi động cơ trục ngang (4.4).



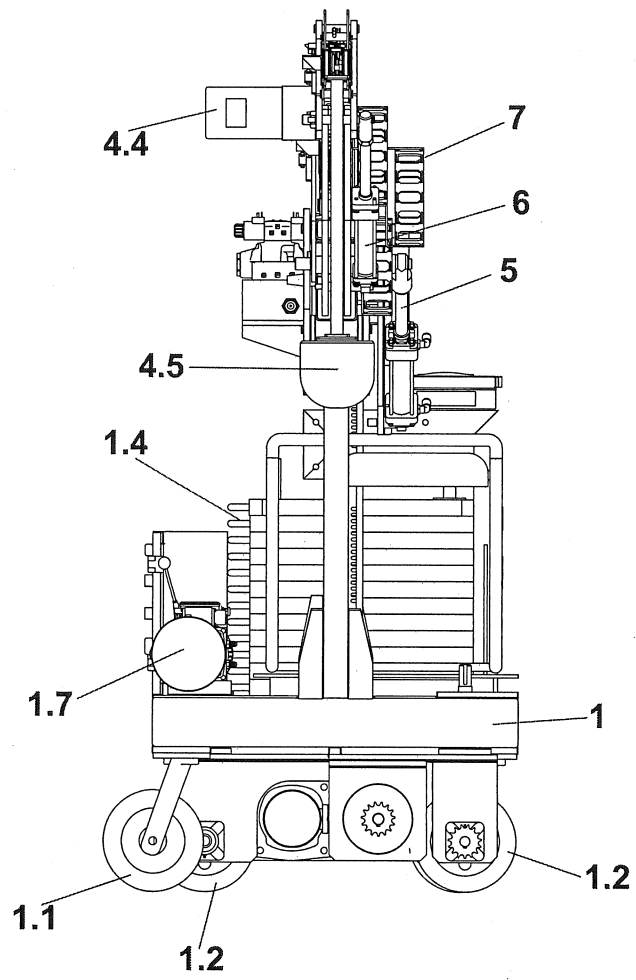
H. 1



H. 2



H. 3



H. 4