



(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)



1-0024361

(51)^{2020.01} G01N 3/12

(13) B

(21) 1-2018-05825

(22) 21/12/2018

(45) 27/07/2020 388

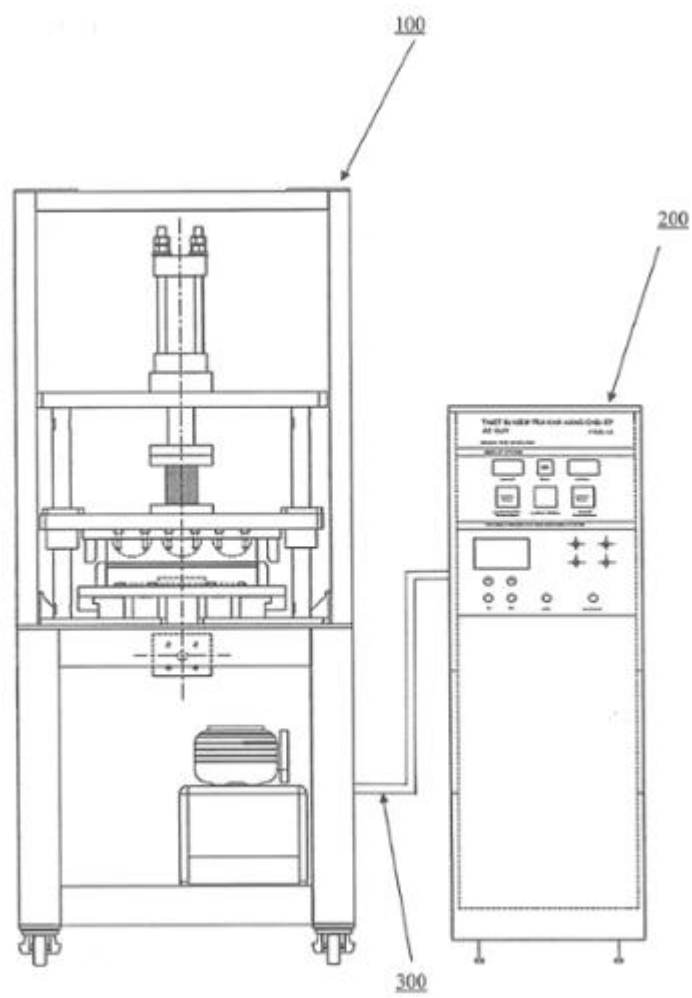
(43) 25/04/2019 373A

(76) Đặng Việt Hà (VN)

Tổ 7A, Thượng Đình, quận Thanh Xuân, thành phố Hà Nội

(54) THIẾT BỊ KIỂM TRA KHẢ NĂNG CHỊU ÉP CỦA ẮC QUY XE ĐẠP ĐIỆN

(57) Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo sáng chế này gồm khối khung bệ (100), tủ điều khiển (200) được kết nối điện nhờ cụm dây dẫn điện (300). Trong đó, khối khung bệ (100) gồm khối khung bảo vệ (110), cụm thủy lực và cơ cấu ép (120), các tấm đế (130), cụm khung đỡ (140), bơm dầu (150), thùng dầu (160), các bánh xe (170) và các thanh ray (180). Tủ điều khiển gồm cụm hiển thị thông số hệ thống (210), cụm hiển thị thông số môi trường (220), cụm hiển thị kết quả đo (230), cụm điều khiển thiết bị thử nghiệm (240), cụm khởi động (250), vỏ tủ điều khiển (260). Khi vận hành thiết bị, người vận hành điều khiển các nút chức năng trên tủ điều khiển (200), lệnh sẽ được xử lý thông qua hệ thống trong tủ điều khiển (200) và truyền đến khối khung bệ (100) để ép ắc quy thử nghiệm. Trong và sau quá trình thử nghiệm, các thông số sẽ được phân tích, đo đạc và hiển thị trên cụm màn hình hiển thị (230).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Những năm gần đây, xe đạp điện được rất nhiều người lựa chọn sử dụng đặc biệt là giới trẻ. Số lượng xe điện sử dụng tại Việt Nam ngày càng lớn, trong khi đó, ắc quy của xe đạp điện là một linh kiện quan trọng bắt buộc phải thử nghiệm. Ắc quy cần phải thử nghiệm vì khi xe chuyển động trên đường, tác động của trọng lực và lực quán tính ảnh hưởng đến ắc quy, khi ắc quy bị chèn ép dẫn tới bị nứt vỡ, phá hủy và đặc biệt gây cháy nổ nguy hiểm đến người sử dụng. Trên thực tế, quá trình chèn ép xảy ra rất phức tạp. Trong quá trình ắc quy bị chèn ép gây biến dạng, biến dạng đàn hồi, biến dạng dẻo, phá hủy là ba quá trình nối tiếp xảy ra dưới tác dụng của ngoại lực và tải trọng. Vì thế, cần có phương pháp thử để mô tả gần với thực tế nhất quá trình hoạt động của ắc quy trên đường khi chịu sự chèn ép để đảm bảo độ an toàn của ắc quy trước khi lưu hành trên thị trường.

Hiện nay, thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện được chế tạo tại các nước có nền công nghiệp phát triển. Chẳng hạn, thiết bị thử ép ắc quy model BE-6045 của hãng DONGGUAN BELL với dung tích xy-lanh dao động từ 200mm – 500mm, không gian thử nghiệm có thể điều chỉnh theo yêu cầu và áp dụng được phương pháp ép ngang, dọc, điều khiển được bằng máy tính với sai số thiết bị tương đối thấp $\pm 1\%$. Thiết bị thử ép ắc quy model BE-6045 của hãng DONGGUAN BELL có ưu điểm như có khả năng chống cháy nổ, thao tác vận hành đơn giản, an toàn, bảo vệ môi trường. Tuy nhiên, kích thước của thiết bị này khá cồng kềnh, cấu tạo phức tạp, với ba phần riêng biệt là tủ thử nghiệm, màn hình điều khiển và hệ thống xy-lanh khiến cho thiết bị

chiếm nhiều diện tích sử dụng, gây khó khăn trong việc lắp đặt và di chuyển thiết bị, dễ xảy ra hỏng hóc. Hơn nữa, thiết bị này còn không phù hợp với các loại ắc quy kích thước nhỏ, chưa kiểm soát được điện áp đơn thể ắc quy và không có nhiều phương án đo với các yêu cầu của quy chuẩn khác nhau. Mặt khác, thiết bị này cũng có giá thành rất cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề cập đến thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện giúp đảm bảo an toàn cho người vận hành, thực hiện được nhiều phép thử khác nhau, kết cấu đơn giản, nhỏ gọn và có chi phí sản xuất hợp lý mà vẫn đảm bảo được các yêu cầu kỹ thuật phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế, khu vực và Việt Nam.

Để đạt được mục đích trên, thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo sáng chế này bao gồm khối khung bệ và tủ điều khiển được kết nối với nhau thông qua cụm dây dẫn điện. Khối khung bệ là nơi thực hiện thí nghiệm ép ắc quy, được cấu tạo từ khối khung bảo vệ, cụm thủy lực và cơ cấu ép, các tấm đế, cụm khung đỡ, bơm dầu, thùng dầu, các bánh xe và các thanh ray. Cụm thủy lực cấu tạo từ xy-lanh thủy lực, giá đỡ xy-lanh thủy lực, các thanh dẫn hướng, cảm biến lực để tạo lực ép và di chuyển cơ cấu ép. Cơ cấu ép bao gồm bàn ép di động lên xuống ở phần trên, trong đó có các thanh ép và các tấm chắn; bàn ép cố định ở phía dưới có cụm gá lắp ắc quy được di chuyển dọc trên các thanh ray nhờ cụm xy-lanh khí nén và cơ cấu điều khiển xy-lanh khí nén.

Tủ điều khiển là bộ phận xác nhận tín hiệu từ người dùng, xử lý và dẫn truyền thông tin đến khối khung bệ để điều khiển hoạt động của thí nghiệm và hiển thị kết quả các thông số rút ra được sau quá trình thử ép ắc quy. Tủ điều khiển bao gồm cụm hiển thị thông số để hiển thị thông tin về điện áp, dòng điện điện thế khi thiết bị hoạt động; cụm hiển thị thông số môi trường để hiển thị nhiệt độ vận hành thiết bị, nhiệt độ và độ ẩm của môi trường. Trong tủ điều khiển có phần cứng, hệ thống PLC và bảng mạch để vận hành toàn bộ hệ thống.

Khi vận hành thiết bị, người vận hành điều khiển các nút chức năng trên tủ điều khiển, lệnh sẽ được xử lý thông qua hệ thống trong tủ điều khiển và truyền lệnh đến khối khung bệ để ép ắc quy thử nghiệm. Trong và sau quá trình thử nghiệm, các thông số về nhiệt độ, độ ẩm, lực ép, v.v., sẽ được phân tích, đo đạc và hiển thị trở lại tủ điều khiển trên cụm màn hình hiển thị cho người vận hành.

Theo một phương án của sáng chế, khối khung bệ và tủ điều khiển được tách thành hai khối có thể di chuyển độc lập với nhau và được kết nối với nhau thông qua cụm dây dẫn điện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ thể hiện thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo phương án của sáng chế.

Hình 2 là hình phối cảnh thể hiện khối khung bệ của thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện được thể hiện trong Hình 1.

Hình 3 là hình vẽ thể hiện cụm thủy lực và cơ cấu ép của khối khung bệ được thể hiện trong Hình 2.

Hình 4 là hình phối cảnh thể hiện cơ cấu ép ắc quy của cụm thủy lực và cơ cấu ép được thể hiện trong Hình 3.

Hình 5 là hình phối cảnh thể hiện cụm gá lắp ắc quy của cụm thủy lực và cơ cấu ép được thể hiện trong Hình 3.

Hình 6 là hình vẽ thể hiện tủ điều khiển của thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện được thể hiện trong Hình 1.

Hình 7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ đầu dây của động cơ thủy lực và Controller trong tủ điều khiển được thể hiện trong Hình 6.

Hình 8 là sơ đồ nối điện tín hiệu đầu vào, ra của bo mạch chủ của tủ điều khiển được thể hiện trong Hình 6.

Hình 9 là sơ đồ mạch điện điều khiển của thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo phương án của sáng chế.

Hình 10 là sơ đồ mạch điện đầu vào, ra của PLC trong tủ điều khiển được thể hiện trong Hình 6.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có tham chiếu đến các hình vẽ từ Hình 1 đến Hình 10 kèm theo.

1. Hình 1 là hình vẽ thể hiện thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo phương án của sáng chế.

Tham chiếu tới Hình 1, thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo sáng chế này bao gồm khối khung bộ 100, tủ điều khiển 200 được kết nối điện với nhau nhờ hệ thống dây dẫn điện 300.

Hình 2 là hình phối cảnh thể hiện khối khung bộ 100 của thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện được thể hiện trong Hình 1.

2. Tham chiếu tới Hình 2, khối khung bộ 100 là chi tiết để thực hành thí nghiệm kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện. Khối khung bộ 100 được cấu tạo từ khối khung bảo vệ 110, cụm thủy lực và cơ cấu ép 120, tấm đế trước 130a, tấm đế giữa 130b và tấm đế sau 130c, cụm khung đỡ 140, bơm dầu 150, thùng dầu 160, bánh xe 170, thanh ray trái 180a và thanh ray phải 180b.

Khối khung bảo vệ 110 nằm ở phía phần nửa trên của thiết bị, che chắn cho toàn bộ cụm thủy lực và cơ cấu ép 120 để đảm bảo an toàn trong quá trình thử nghiệm. Khối khung bảo vệ 110 được tạo thành từ các thanh kim loại, tốt hơn là các thanh nhôm định hình loại 40mm x 40mm được ghép nối với nhau, đảm bảo độ cứng vững và không bị biến dạng trong quá trình hoạt động mà vẫn đảm bảo tình thẩm mỹ của thiết bị. Các thanh kim loại này tương ứng với các cạnh bên, và cạnh mặt trên của hình hộp chữ nhật. Ở các mối nối giữa các góc của mặt trên được gia cố bằng các thanh chữ L. Dưới chân của khối khung bảo

vệ 110 được bố trí các thanh nối để cố định khối khung bảo vệ 110 với mặt trên của cụm khung đỡ 140 tạo thành một khối thống nhất cứng vững.

Nằm dưới khung bảo vệ 110, cụm thủy lực và cơ cấu ép 120 là cụm khung đỡ 140. Nhiệm vụ của cụm khung đỡ 140 là đỡ toàn bộ các cụm chi tiết và để gá đặt các chi tiết khác. Cụm khung đỡ 140 có chiều dài lớn hơn chiều dài của khối khung bảo vệ 110, được chế tạo từ các thanh nhôm định hình kích thước 80mm x 80mm được ghép nối với nhau tương ứng với các cạnh của hình hộp chữ nhật. Tại vị trí mỗi nối giữa các góc của cụm khung đỡ 140 được gia cố bằng các tấm ghép nối bằng kim loại.

Ở mặt trên của cụm khung đỡ 140 được bố trí tấm đế trước 130a, tấm đế giữa 130b và tấm đế sau 130c. Tấm đế trước 130a, tấm đế giữa 130b và tấm đế sau 130c có dạng tấm phẳng bằng kim loại, được chế tạo từ tấm thép có độ dày xác định trước, góp phần làm cứng vững cho cụm khung đỡ 140 cũng như là nơi để đặt hệ thống ray trượt giúp người vận hành có thể di chuyển cụm gá lắp ắc quy khi tiến hành làm thí nghiệm. Tấm đế trước 130a có diện tích và được cố định ở vị trí bằng một phần ba diện tích bề mặt trên của cụm khung đỡ 140. Trên bề mặt của tấm đế trước 130a có một rãnh kéo dài từ một phần của mặt trước đến hết cạnh sau của tấm đế trước 130a. Phía bên trái của rãnh trên tấm đế trước 130a có một lỗ trống để đặt cần gạt điều khiển hướng xy-lanh khí nén. Tấm đế sau 130c có dạng hình chữ nhật, có diện tích bằng một phần ba diện tích bề mặt trên của cụm khung đỡ 140. Tấm đế giữa 130b được bố trí nằm giữa tấm đế trước 130a và tấm đế sau 130c trên mặt trên của cụm khung đỡ 140. Tấm đế giữa 130b cần có độ dày lớn hơn độ dày của hai tấm còn lại để chịu lực và đỡ toàn bộ cụm thủy lực và cơ cấu ép 120.

Nằm phía trên và nối tấm đế trước 130a với tấm đế giữa 130b là hai thanh ray trái 180a và thanh ray phải 180b bằng kim loại, được đặt song song với nhau. Hai thanh ray này có dạng hình hộp chữ nhật với mặt trên có các lỗ chấm dọc theo chiều dài của thanh ray. Hai thanh ray này được bố trí ở hai bên rãnh của tấm đế trước 130a và có nhiệm vụ là bộ đỡ giúp người vận hành có thể di

chuyển trượt cụm giá lắp ắc quy theo phương ngang tới vị trí mong muốn thông qua việc điều khiển cần gạt điều khiển hướng xy-lanh khí nén.

Ở phần dưới của cụm khung đỡ 140 có bố trí một thanh ngang, chia bề mặt dưới của cụm khung đỡ 140 thành hai phần theo chiều ngang, trong đó, phần khung phía trong được tạo thành có nhiệm vụ để lắp đặt thùng dầu 160.

Thùng dầu 160 là một hộp rỗng cao, hẹp, dung tích khoảng mười lít, để chứa dầu thủy lực của toàn hệ thống, phân tách khí ra khỏi dầu, giải nhiệt của dầu, lưu giữ những chất bẩn trong hệ thống và còn là nơi giá lắp các thành phần khác của hệ thủy lực như bơm dầu, khối van điều khiển. Thùng dầu 160 có đường hút và đường dầu hồi được ngăn cách với nhau bởi một tấm vách cao khoảng ba phần tư mức dầu cao nhất của thùng dầu 160. Tấm vách này sẽ giúp tăng cường hiệu ứng làm mát dầu nhờ luân chuyển dòng chất lỏng, tránh hiện tượng trộn lẫn không khí vào dầu từ đường hồi, và giữ những hạt bẩn nặng không đi tiếp vào đường hút bơm dầu. Để cân bằng mức dầu trong thùng dầu 160, giữa hai bên vách phải có một đường thông ở góc vách ngăn. Đáy thùng dầu 160 nên làm nghiêng một góc khoảng $5^{\circ} \div 10^{\circ}$ để dễ dàng tháo dầu ra các lỗ khi cần thiết. Thùng dầu 160 có bố trí lỗ thoát khí ở phía trên và có thiết bị để báo mức dầu. Loại dầu được lựa chọn để chứa trong thùng dầu 160 tốt hơn là loại dầu thủy lực “ISO VG 68” có các đặc tính sau: độ nhớt động học ở 40°C là $61 \div 75$ (cSt), nhiệt độ bùng cháy là 235°C , nhiệt độ đông đặc là -30°C , nhiệt độ làm việc tối ưu là $10^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$, độ axit $\text{mg KOH/g} = 0,2$.

Bơm dầu 150 là bộ phận tích hợp vừa làm nhiệm vụ bơm, vừa là động cơ điện, được cố định trên bề mặt trên của thùng dầu 160, được kết nối với thùng dầu 160 và hệ thống xy-lanh thủy lực trong cụm thủy lực và cơ cấu ép 120 bằng hệ thống van, ống dẫn để tạo thành cơ cấu một xy-lanh – pít-tông tạo ra lực ép nhờ thiết bị thủy lực.

Các bánh xe 170 được bố trí ở các góc của bề mặt đáy của khối khung bảo vệ 110. Các bánh xe 170 giúp khối khung bộ 100 di chuyển dễ dàng mà vẫn đảm bảo sự định vị của khối khung bộ 100. Bánh xe 170 được lựa chọn là loại có tải trọng lên tới 245kg, có hai chế độ làm việc. Khi di chuyển khối khung bộ 100,

các bánh xe 170 có thể lăn tự lựa theo lực đẩy di chuyển khối khung bộ 100. Khi cố định khối khung bộ 100, người dùng có thể xoay bánh răng để vô hiệu hóa bánh xe 170, cố định khối khung bộ 100 không thể di chuyển được.

3. Các thành phần cấu hình chính của cụm thủy lực và cơ cấu ép 120 của khối khung bộ 100 sẽ được mô tả chi tiết có tham chiếu đến Hình 3.

Tham chiếu đến Hình 3, cụm thủy lực và cơ cấu ép 120 gồm xy-lanh thủy lực 121, giá đỡ xy-lanh thủy lực 122, các thanh dẫn hướng 123, cảm biến lực 124, cơ cấu ép ác quy 125, cụm giá lắp ác quy 126, cần điều khiển xy-lanh khí nén 127 và xy-lanh khí nén 128.

Nằm trên đỉnh của cụm thủy lực và cơ cấu ép 120 là xy-lanh thủy lực 121. Xy-lanh thủy lực 121 là loại xy-lanh được chọn để phù hợp với hệ thống bơm dầu 150, thùng dầu 160, và được nối với bơm dầu 150 và thùng dầu 160 nhờ hệ thống van và ống dẫn để tạo thành thiết bị hoạt động theo nguyên lý thiết bị tạo ra lực ép của cơ cấu gồm một xy-lanh – pít-tông. Nguyên lý hoạt động của hệ thống này là khi động cơ của bơm dầu 150 quay, dầu từ thùng dầu 160 qua bộ lọc đến bơm dầu 150 tạo ra áp suất qua van tiết lưu, qua hệ thống van phân phối đến buồng trên của xy-lanh thủy lực 121 tạo ra áp lực đẩy pít-tông gắn với đầu con trượt chuyển động đi xuống, dầu từ buồng dưới của xy-lanh thủy lực 121 qua van phân phối chảy về thùng dầu 160. Sự đảo chiều của pít-tông làm đầu con trượt đi lên nhờ van phân phối. Kết quả là, khi kích hoạt hệ thống, xy-lanh thủy lực 121 tạo ra lực ép làm pít-tông đi xuống. Xy-lanh thủy lực 121 tốt nhất là loại có lực ép lớn nhất 3.000kg với đường kính trong của xy-lanh là 10cm và pít-tông có đường kính 40mm. Ống dẫn có thể được làm từ nhiều loại kim loại khác nhau, đối với mỗi loại kim loại, cần chọn ứng suất cho phép của vật liệu ống dẫn tốt nhất như sau: đối với ống thép là $(\text{từ } 400 \div 600).105 \text{ (N/m}^2\text{)}$, đối với ống đồng là $250.105 \text{ (N/m}^2\text{)}$ với đường kính ống là 10mm và bề dày thành ống là 0,5mm. Van đảo chiều được chọn trong hệ thống thủy lực là loại van đảo chiều ba vị trí, tốt nhất là loại van đảo chiều 5 cửa 3 vị trí. Bộ lọc dầu nên là bộ lọc lưới làm từ vật liệu là kim loại (đồng) hoặc phi kim loại. Lưới lọc thường đan vuông hoặc chéo. Để ngăn chặn rò rỉ dầu, sáng chế này đề xuất sử dụng các

loại vòng chấn có kết cấu khác nhau với những vật liệu khác nhau, tùy thuộc vào áp suất và nhiệt độ dầu, vào hình dạng cũng như đặc điểm của bề mặt cần chấn khít (cố định hay chuyển động). Vòng chấn này có thể là loại vòng chữ O hoặc loại chữ V bằng da hoặc bằng cao su chịu dầu.

Xy-lanh thủy lực 121 được đặt trên giá đỡ xy-lanh thủy lực 122. Giá đỡ xy-lanh thủy lực 122 được chế tạo có dạng tấm bằng kim loại với độ dày nhất định để đảm bảo độ cứng vững khi đỡ xy-lanh thủy lực 121 trong quá trình làm việc. Ở tâm của bề mặt giá đỡ xy-lanh thủy lực 122 có một lỗ tròn để pít-tông của xy-lanh thủy lực 121 có thể xuyên qua và chuyển động lên xuống trong quá trình thử nghiệm ắc quy.

Ở bốn góc của giá đỡ xy-lanh thủy lực 122 có các thanh dẫn hướng 123 là các cột chống hình trụ bằng kim loại, dùng để đỡ giá đỡ xy-lanh thủy lực 122, nối với bề mặt trên của cụm khung đỡ 140. Các thanh dẫn hướng 123 cũng có nhiệm vụ là trục dẫn hướng để cơ cấu ép ắc quy 125 chuyển động theo phương thẳng đứng lên xuống trong quá trình ép ắc quy thử nghiệm. Trên các thanh dẫn hướng 123 được bố trí thêm các cảm biến dịch chuyển dùng để đo độ lún (biến dạng), tính bằng mi-crô-mét (μm). Cảm biến dịch chuyển theo một phương án của sáng chế này được đề xuất là cảm biến vị trí ULE-50, có nguyên lý hoạt động là một bộ đếm xung trên mỗi dịch chuyển. Ứng với mỗi bước dịch chuyển của thanh dẫn hướng 123, cảm biến sẽ phát ra một xung do vậy tương ứng với một dịch chuyển đi xuống ta có một xung điện áp phát ra. Nếu với mỗi dịch chuyển của khối tải trọng ép được hạ xuống một khoảng H (μm) và với một lượng xung điện áp thu được (K xung) trong quá trình chuyển ép ắc quy ta có thể biết được độ dịch của khối tải trọng một cách đơn giản và chính xác bằng: $K \times H$ (μm). Đây cũng chính là giá trị độ biến dạng của mẫu thử. Các thông số thu được qua phép đo được khuếch đại và chuyển theo hệ thống dây dẫn về tủ điều khiển 200 để xử lý và hiển thị.

Cảm biến lực 124 có mặt trên nối liền với một đầu của pít-tông của xy-lanh thủy lực 121 và mặt dưới nối liền với bàn ép di động của cơ cấu ép 125.

Cảm biến được di chuyển lên xuống theo di chuyển của pít-tông thủy lực và bàn ép di động của cơ cấu ép ắc quy.

Cảm biến lực 124 có nhiệm vụ đo lực ép thực tế được chuyển từ pít-tông của xy-lanh thủy lực 121 lên cơ cấu ép ắc quy 125 khi ép lên ắc quy thử nghiệm.

Theo một phương án của sáng chế cảm biến thủy lực được đề xuất là loại Loadcell UNTCH-50KN. Các thông số thu được qua phép đo được khuếch đại và chuyển theo hệ thống dây dẫn về tủ điều khiển 200 để xử lý và hiển thị.

4. Các thành phần cấu hình chính của cơ cấu ép ắc quy 125 sẽ được mô tả chi tiết ở Hình 4 và Hình 5.

Tham chiếu Hình 4 là cơ cấu ép ắc quy 125 bao gồm các thanh chắn ngang 1251, thanh chắn dọc 1252, các thanh ép 1253 và mặt bích 1254. Theo một phương án của sáng chế, mặt bích 1254 là một tấm kim loại hình chữ nhật dạng phẳng với độ dày nhất định, với nhiều lỗ khoan dọc theo cạnh chu vi để gá lắp các thanh chắn ngang 1251 và thanh chắn dọc 1252. Các thanh chắn này cũng là những thanh kim loại có kích thước tương ứng với các cạnh chu vi của mặt bích 1254, với độ cao nhất định, có nhiệm vụ bảo vệ an toàn trong quá trình thử nghiệm ắc quy, tránh trường hợp mảnh vỡ hoặc chất lỏng trong ắc quy văng và bắn ra ngoài phạm vi thử nghiệm gây nguy hiểm cho người vận hành. Ở giữa mặt bích 1254 có các lỗ khoan bố trí đều nhau để gắn chặt các thanh ép 1253. Các thanh ép 1253 được chế tạo từ kim loại cứng, có hình bán trụ tròn, có tác dụng tạo ra lực chèn, ép ắc quy thử nghiệm. Như vậy, theo phương án này, các thanh ép 1253 sẽ nằm trong diện tích của mặt bích 1254 và được bao xung quanh bởi các thanh chắn dọc 1252 và các thanh chắn ngang 1251.

5. Tham chiếu Hình 5 là cụm gá lắp ắc quy 126 đối diện với cơ cấu ép 125 ở phía trên, bao gồm các chi tiết là đồ gá ắc quy 1261, các thanh chắn ngang 1262, các thanh chắn dọc 1263, mặt bích 1264, thanh trượt di động 1265. Mặt bích 1264 là một tấm kim loại phẳng với độ dày nhất định, có nhiều lỗ khoan dọc theo cạnh chu vi để gá lắp các thanh chắn và chi tiết thanh trượt di động 1265 tạo thành một khối hoàn chỉnh, thuận tiện cho việc gá lắp các loại ắc quy

thử nghiệm. Các thanh chắn dọc 1263 và các thanh chắn ngang 1262 cũng là những thanh kim loại có kích thước tương ứng với các cạnh chu vi của mặt bích 1264, với độ cao nhất định, có nhiệm vụ bảo vệ an toàn trong quá trình thử nghiệm ắc quy, tránh trường hợp mảnh vỡ hoặc chất lỏng trong ắc quy văng và bắn ra ngoài phạm vi thử nghiệm gây nguy hiểm cho người vận hành. Ở giữa mặt bích 1264 còn có thể lỗ dây điện ắc quy thử nghiệm. Lỗ này được dùng để xỏ dây điện khi nối điện giữa ắc quy thử nghiệm với cảm biến điện áp. Cảm biến điện áp dùng để xác định hiệu điện thế hiện tại giữa hai cực đơn thể ắc quy, tính bằng vôn (V). Điện áp mẫu thử được đầu nối trực tiếp trên mẫu thử, thông qua tín hiệu của mạch đo sẽ được khuếch đại và truyền về tủ điều khiển 200 để hiển thị giá trị trên bộ hiển thị. Thanh trượt di động 1265 lắp ở hai bên rìa dưới của mặt bích 1264 sao cho khớp với thanh ray trái 180a và thanh ray phải 180b của cơ cấu khung bộ 100 để cho cụm gá lắp ắc quy 126 có thể di chuyển dọc theo chiều dài của các thanh ray này nhờ cơ cấu xy-lanh khí nén.

Xy-lanh khí nén 128 được bố trí ở phía dưới của cụm gá lắp ắc quy 126 với nhiệm vụ tạo lực đẩy giúp cụm gá lắp ắc quy 126 có thể di chuyển dọc theo chiều dài của các thanh ray trái 180a và thanh ray phải 180b. Để điều khiển, thiết bị đề xuất cần điều khiển xy-lanh khí nén 127 ở vị trí nằm trên tấm đế trước 130a của khối khung bộ 100. Cần điều khiển xy-lanh khí nén 127 là loại chuyển động cơ học giúp đóng mở xy-lanh khí nén 128. Nguồn cấp khí có thể là máy bơm khí hoặc ống dẫn khí của tòa nhà tùy theo vị trí lắp đặt thiết bị.

6. Các thành phần cấu hình chính của tủ điều khiển 200 sẽ được mô tả khi tham chiếu đến Hình 6.

Tủ điều khiển 200 là bộ phận xác nhận tín hiệu từ người dùng, xử lý và dẫn truyền thông tin đến khối khung bộ 100 để điều khiển hoạt động của thí nghiệm và hiển thị lại kết quả là các thông số rút ra được sau quá trình thử ép ắc quy. Tủ điều khiển 200 bao gồm cụm hiển thị thông số hệ thống 210, cụm hiển thị thông số môi trường 220, cụm hiển thị kết quả đo 230, cụm điều khiển thiết bị thử nghiệm 240, cụm khởi động 250, vỏ tủ điều khiển 260.

Theo phương án của sáng chế này, tủ điều khiển 200 bao gồm vỏ tủ điều khiển 260 có dạng hình hộp chữ nhật đứng, được cấu tạo bằng kim loại nhẹ nhưng vẫn đảm bảo độ bền chịu va đập nhất định.

Cụm hiển thị thông số hệ thống 210 được bố trí ở phần trên của tủ điều khiển 200, bao gồm bộ đếm thời gian (TIMER) để hiển thị thời gian tiến hành thí nghiệm, ví dụ như là bộ đếm CT6S-1P, hiển thị điện áp để hiển thị thông số điện như dòng điện (CURRENT), điện thế (VOLTAGE) khi tiến hành thí nghiệm, ví dụ như là đồng hồ đa năng Autonics MT4W-AV-4N. Các bộ phận của cụm hiển thị thông số hệ thống 210 được nhô ra mặt trước của tủ điều khiển 200 để người vận hành có thể quan sát được các thông số.

Cụm hiển thị thông số môi trường 220 được bố trí ở phần trên của tủ điều khiển 200 có thể bao gồm cảm biến nhiệt độ để hiển thị nhiệt độ thí nghiệm (CABINET TEMPERATURE) và nhiệt độ môi trường bên ngoài (ENVIRONMENTAL TEMPERATURE), ví dụ như là bộ hiển thị TZN4M, bộ hiển thị độ ẩm để thể hiện độ ẩm khi thí nghiệm (WEATHER STATION), ví dụ như là bộ đo và hiển thị độ ẩm Analog Fox-300A. Các bộ phận của cụm hiển thị thông số môi trường 210 được nhô ra mặt trước của tủ điều khiển 200 để người vận hành có thể quan sát được các thông số.

Cụm hiển thị kết quả đo 230 được bố trí ở phần giữa, nhô ra mặt trước của tủ điều khiển 200, dùng để hiển thị các thông số, kết quả thử nghiệm và lệnh sử dụng giúp cho việc sử dụng thiết bị dễ dàng hơn, ví dụ như là màn hình HMI UART cảm ứng điện trở Nextion 7 inch thiết kế các giao diện điều khiển và hiển thị trên màn cảm ứng một cách dễ dàng và trực quan nhất.

Các bộ phận của tủ điều khiển 200 và để ra lệnh cho khối khung bệ 100 được điều khiển bởi hệ thống PLC (Programmable Lô-gic Controller). Đây là thiết bị điều khiển lập trình được (khả trình) cho phép thực hiện linh hoạt các thuật toán điều khiển lô-gic thông qua một ngôn ngữ lập trình. Người sử dụng có thể lập trình để thực hiện một loạt trình tự các sự kiện. Các sự kiện này được kích hoạt bởi tác nhân kích thích (ngõ vào) tác động vào PLC hoặc qua các hoạt động có trễ như thời gian định thì hay các sự kiện được đếm. Một khi sự kiện

được kích hoạt thật sự, nó bật ON hay OFF thiết bị điều khiển bên ngoài được gọi là thiết bị vật lý. Một bộ điều khiển lập trình sẽ liên tục “lặp” trong chương trình do “người sử dụng lập ra” chờ tín hiệu ở ngõ vào và xuất tín hiệu ở ngõ ra tại các thời điểm đã lập trình.

Để khắc phục những nhược điểm của bộ điều khiển dùng dây nối (bộ điều khiển bằng Relay) người ta đã chế tạo ra bộ PLC nhằm thỏa mãn các yêu cầu sau: Lập trình dễ dàng, ngôn ngữ lập trình dễ học; gọn nhẹ, dễ dàng bảo quản, sửa chữa; dung lượng bộ nhớ lớn để có thể chứa được những chương trình phức tạp; hoàn toàn tin cậy trong môi trường công nghiệp; giao tiếp được với các thiết bị thông minh khác như: máy tính, nối mạng, các môi trường Mô-đun mở rộng; giá cả cạnh tranh.

Các thiết kế đầu tiên là nhằm thay thế cho các phần cứng chuyển tiếp (Relay) dây nối và các lô-gic thời gian. Tuy nhiên, bên cạnh đó việc đòi hỏi tăng cường dung lượng nhớ và tính dễ dàng cho PLC mà vẫn bảo đảm tốc độ xử lý cũng như giá cả. Chính điều này đã gây ra sự quan tâm sâu sắc đến việc sử dụng PLC trong công nghiệp. Các tập lệnh nhanh chóng đi từ các lệnh lô-gic đơn giản đến các lệnh đếm, định thời, thanh ghi dịch sau đó là các chức năng làm toán trên các máy lớn. Sự phát triển các máy tính dẫn đến các bộ PLC có dung lượng lớn, số lượng I/O nhiều hơn.

Trong PLC, phần cứng CPU và chương trình là đơn vị cơ bản cho quá trình điều khiển hoặc xử lý hệ thống. Chức năng mà bộ điều khiển cần thực hiện sẽ được xác định bởi một chương trình. Chương trình này được nạp sẵn vào bộ nhớ của PLC, PLC sẽ thực hiện việc điều khiển dựa vào chương trình này. Như vậy nếu muốn thay đổi hay mở rộng chức năng của quy trình công nghệ, ta chỉ cần thay đổi chương trình bên trong bộ nhớ của PLC. Việc thay đổi hay mở rộng chức năng sẽ được thực hiện một cách dễ dàng mà không cần một sự can thiệp vật lý nào so với các bộ dây nối hay Relay.

Cấu trúc của PLC có thành phần chính là bộ nhớ chương trình RAM bên trong (có thể mở rộng thêm một số bộ nhớ ngoài EPROM); bộ vi xử lý có cổng giao tiếp dùng cho việc ghép nối với PLC; Mô-đun vào /ra. Bên cạnh đó, một bộ

PLC hoàn chỉnh còn đi kèm thêm một đơn vị lập trình bằng tay hay bằng máy tính. Hầu hết các đơn vị lập trình đơn giản đều có đủ RAM để chứa đựng chương trình dưới dạng hoàn thiện hay bổ sung. Nếu đơn vị lập trình là đơn vị xách tay, RAM thường là loại CMOS có pin dự phòng, chỉ khi nào chương trình đã được kiểm tra và sẵn sàng sử dụng thì nó mới truyền sang bộ nhớ PLC. Đối với các PLC lớn thường lập trình trên máy tính nhằm hỗ trợ cho việc viết, đọc và kiểm tra chương trình. Các đơn vị lập trình nối với PLC qua cổng RS232, RS422, RS458.

Nguyên lý hoạt động của PLC được mô tả như sau: CPU điều khiển các hoạt động bên trong PLC. Bộ xử lý sẽ đọc và kiểm tra chương trình được chứa trong bộ nhớ, sau đó sẽ thực hiện thứ tự từng lệnh trong chương trình, sẽ đóng hay ngắt các đầu ra. Các trạng thái ngõ ra ấy được phát tới các thiết bị liên kết để thực thi. Và toàn bộ các hoạt động thực thi đó đều phụ thuộc vào chương trình điều khiển được lưu giữ trong bộ nhớ.

Hệ thống Bus là tuyến dùng để truyền tín hiệu, hệ thống gồm nhiều đường tín hiệu song song: Address Bus: Bus địa chỉ dùng để truyền địa chỉ đến các mô-đun khác nhau; Data Bus: Bus dùng để truyền dữ liệu; Control Bus: Bus điều khiển dùng để truyền các tín hiệu định thời và điều khiển đồng bộ các hoạt động trong PLC. Hệ thống Bus sẽ làm nhiệm vụ trao đổi thông tin giữa CPU, bộ nhớ và I/O. Bên cạnh đó, CPU được cung cấp một xung đồng hồ Clock có tần số từ 1÷8 MHz. Xung này quyết định tốc độ hoạt động của PLC và cung cấp các yếu tố về định thời, đồng hồ của hệ thống.

Trong PLC các số liệu được trao đổi giữa bộ vi xử lý và các mô-đun vào ra thông qua Data Bus. Address Bus và Data Bus gồm 8 đường, ở cùng thời điểm cho phép truyền 8 bit của 1 byte một cách đồng thời hay song song.

Nếu một mô-đun đầu vào nhận được địa chỉ của nó trên Address Bus, nó sẽ chuyển tất cả trạng thái đầu vào của nó vào Data Bus. Nếu một địa chỉ byte của 8 đầu ra xuất hiện trên Address Bus, mô-đun đầu ra tương ứng sẽ nhận được dữ liệu từ Data bus. Control Bus sẽ chuyển các tín hiệu điều khiển vào theo dõi

chu trình hoạt động của PLC. Các địa chỉ và số liệu được chuyển lên các Bus tương ứng trong một thời gian hạn chế.

PLC thường yêu cầu bộ nhớ trong các trường hợp sau: Làm bộ định thời cho các kênh trạng thái I/O; làm bộ đệm trạng thái các chức năng trong PLC như định thời, đếm, ghi các Relay.

Mỗi lệnh của chương trình có một vị trí riêng trong bộ nhớ, tất cả mọi vị trí trong bộ nhớ đều được đánh số, những số này chính là địa chỉ trong bộ nhớ. Địa chỉ của từng ô nhớ sẽ được trỏ đến bởi một bộ đếm địa chỉ ở bên trong bộ vi xử lý. Bộ vi xử lý sẽ giá trị trong bộ đếm này lên một trước khi xử lý lệnh tiếp theo. Với một địa chỉ mới, nội dung của ô nhớ tương ứng sẽ xuất hiện ở đầu ra, quá trình này được gọi là quá trình đọc.

Bộ nhớ bên trong PLC được tạo bởi các vi mạch bán dẫn, mỗi vi mạch này có khả năng chứa $2000 \div 16000$ dòng lệnh, tùy theo loại vi mạch. Trong PLC các bộ nhớ như RAM, EPROM đều được sử dụng.

RAM (Random Access Memory) có thể nạp chương trình, thay đổi hay xóa bỏ nội dung bất kỳ lúc nào. Nội dung của RAM sẽ bị mất nếu nguồn điện nuôi bị mất. Để tránh tình trạng này các PLC đều được trang bị một pin khô, có khả năng cung cấp năng lượng dự trữ cho RAM từ vài tháng đến vài năm. Trong thực tế RAM được dùng để khởi tạo và kiểm tra chương trình. Khuynh hướng hiện nay dùng CMOSRAM nhờ khả năng tiêu thụ thấp và tuổi thọ lớn.

EPROM (Electrically Programmable Read Only Memory) là bộ nhớ mà người sử dụng bình thường chỉ có thể đọc chứ không ghi nội dung vào được. Nội dung của EPROM không bị mất khi mất nguồn, nó được gắn sẵn trong máy, đã được nhà sản xuất nạp và chứa hệ điều hành sẵn. Nếu người sử dụng không muốn mở rộng bộ nhớ thì chỉ dung thêm EPROM gắn bên trong PLC. Trên PG (Programmer) có sẵn chỗ ghi và xóa EPROM.

Môi trường ghi dữ liệu thứ ba là đĩa cứng hoặc đĩa mềm, được sử dụng trong máy lập trình. Đĩa cứng hoặc đĩa mềm có dung lượng lớn nên thường được dùng để lưu những chương trình lớn trong một thời gian dài.

Kích thước bộ nhớ như sau: Các PLC loại nhỏ có thể chứa từ $300 \div 1000$ dòng lệnh tùy vào công nghệ chế tạo; các PLC loại lớn có kích thước từ $1K \div 16K$, có khả năng chứa từ $2000 \div 16000$ dòng lệnh; ngoài ra còn cho phép gắn thêm bộ nhớ mở rộng như RAM, EPROM.

Các ngõ vào ra I/O bao gồm các đường tín hiệu từ bộ cảm biến được nối vào các mô-đun (các đầu vào của PLC), các cơ cấu chấp hành được nối với các mô-đun ra (các đầu ra của PLC). Hầu hết các PLC có điện áp hoạt động bên trong là 5V, tín hiệu xử lý là 12/24 VDC hoặc 100/240 VAC. Mỗi đơn vị I/O có duy nhất một địa chỉ, các hiển thị trạng thái của các kênh I/O được cung cấp bởi các đèn LED trên PLC, điều này làm cho việc kiểm tra hoạt động nhập xuất trở nên dễ dàng và đơn giản. Bộ xử lý đọc và xác định các trạng thái đầu vào (ON, OFF) để thực hiện việc đóng hay ngắt mạch ở đầu ra.

Các hoạt động xử lý bên trong PLC được mô tả như sau: Khi một chương trình đã được nạp vào bộ nhớ của PLC, các lệnh sẽ được trong một vùng địa chỉ riêng lẻ trong bộ nhớ.

PLC có bộ đếm địa chỉ ở bên trong vi xử lý, vì vậy chương trình ở bên trong bộ nhớ sẽ được bộ vi xử lý thực hiện một cách tuần tự từng lệnh một, từ đầu cho đến cuối chương trình. Mỗi lần thực hiện chương trình từ đầu đến cuối được gọi là một chu kỳ thực hiện. Thời gian thực hiện một chu kỳ tùy thuộc vào tốc độ xử lý của PLC và độ lớn của chương trình. Một chu kỳ thực hiện bao gồm ba giai đoạn nối tiếp nhau. Đầu tiên, bộ xử lý đọc trạng thái của tất cả đầu vào. Phần chương trình phục vụ công việc này có sẵn trong PLC và được gọi là hệ điều hành. Tiếp theo, bộ xử lý sẽ đọc và xử lý tuần tự lệnh một trong chương trình. Trong ghi đọc và xử lý các lệnh, bộ vi xử lý sẽ đọc tín hiệu các đầu vào, thực hiện các phép toán lô-gic và kết quả sau đó sẽ xác định trạng thái của các đầu ra. Cuối cùng, bộ vi xử lý sẽ gán các trạng thái mới cho các đầu ra tại các mô-đun đầu ra.

Xử lý xuất nhập gồm hai phương pháp khác nhau dùng cho việc xử lý I/O trong PLC: Cập nhật liên tục: điều này đòi hỏi CPU quét các lệnh ngõ vào (mà chúng xuất hiện trong chương trình), khoảng thời gian trễ (Delay) được xây dựng bên trong để chắc chắn rằng chỉ có những tín hiệu hợp lý mới được đọc vào trong bộ nhớ vi xử lý. Các lệnh ngõ ra được lấy trực tiếp tới các thiết bị. Theo hoạt động lô-gic của chương trình, khi lệnh OUT được thực hiện thì các ngõ ra cài lại vào đơn vị I/O, vì thế nên chúng vẫn giữ được trạng thái cho tới khi lần cập nhật kế tiếp. Quá trình xuất nhập: hầu hết các PLC loại lớn có thể có vài trăm I/O, vì thế CPU chỉ có thể xử lý một lệnh ở một thời điểm. Trong suốt quá trình thực thi, trạng thái mỗi ngõ nhập phải được xét đến riêng lẻ nhằm dò tìm các tác động của nó trong chương trình. Do chúng ta yêu cầu thời gian chuyển tiếp (Relay) 3 ms cho mỗi ngõ vào, nên tổng thời gian cho hệ thống lấy mẫu liên tục trở nên rất dài và tăng theo số ngõ vào.

Để làm tăng tốc độ thực thi chương trình, các ngõ I/O được cập nhật tới một vùng đặc biệt trong chương trình. Ở đây, vùng RAM đặc biệt này được dùng như một bộ đệm lưu trạng thái các lô-gic điều khiển và các đơn vị I/O. Mỗi ngõ vào ra đều có một địa chỉ I/O RAM này. Suốt quá trình nhân bản tất cả các trạng thái vào trong I/O RAM. Quá trình này xảy ra ở một chu kỳ chương trình (từ Start đến End).

Thời gian cập nhật tất cả các ngõ vào ra phụ thuộc vào tổng số I/O được nhân bản tiêu biểu là vài μs . Thời gian thực thi chương trình phụ thuộc vào chiều dài chương trình điều khiển tương ứng mỗi lệnh mất khoảng từ $1\mu s$ - $10\mu s$.

Một bộ điều khiển trung tâm CPU kết nối các bộ phận, bộ điều khiển (Controller) hay còn lại là bo mạch chủ đóng vai trò tạo ra một môi trường hoạt động ổn định cho tất cả các thiết bị, linh kiện. Máy tính với một cổng nối tiếp hoặc một màn hình có bộ chuyển đổi USB-RS232 hiển thị và nhận tín hiệu điều khiển.

7. Theo Hình 7, sơ đồ đầu dây của động cơ thủy lực và bộ điều khiển (Controller) được mô tả như sau: các cảm biến lực UNTCH-50KN, dịch chuyển ULE-50, và điện áp được kết nối với bộ điều khiển chuyển động (Motion Controller). Motion Controller có vai trò tiếp nhận các thông số đầu vào: lực ép thực tế, tính bằng Niu-ton (N); độ lún (biến dạng), tính bằng mi-crô-mét (μm); hiệu điện thế hiện tại giữa hai cực đơn thể ắc quy, tính bằng vôn (V). Sau khi được khuếch đại, chuyển đổi tại mô-đun mạch đo, tín hiệu đo lường được chuyển tới mô-đun mạch xử lý để thực hiện 2 nhiệm vụ: điều khiển động cơ thủy lực và hiển thị các thông số trên màn hình đo.

8. Bo mạch chủ (hay còn gọi là Main) là bản mạch chính trong thiết bị. Nó có chứa các socket (để cắm) và slot (khe cắm) để cắm các linh kiện điện tử và bo mạch mở rộng khác. Cụ thể sơ đồ nối điện bo mạch chủ được thể hiện trong Hình 8.

Tham chiếu đến Hình 8, bo mạch chủ sử dụng vi điều khiển AVR do hãng Atmel (Hoa Kỳ) sản xuất, chip điều khiển ATmega128 với bộ nhớ có kích thước vài Kbyte đến vài trăm Kb cùng với các bộ ngoại vi đa dạng được tích hợp trên chip. ATmega128 có cả thấy 8 cổng (port) vào ra 8 bit tương ứng với 64 đường vào ra. Các cổng vào ra của AVR là cổng vào ra hai chiều có thể định hướng, tức có thể chọn hướng của cổng là hướng vào (input) hay hướng ra (output). Tất cả các cổng vào ra của AVR đều có tính năng đọc – chỉnh sửa – ghi (read – modify – write) khi sử dụng chúng như là các cổng vào ra số thông thường. Điều này có nghĩa là khi ta thay đổi hướng của một chân nào đó thì nó không làm ảnh hưởng tới hướng của các chân khác.

Trong đó, VCC là chân nguồn cấp; GND là chân nối đất; Port A (PA7...PA0) là cổng A là một cổng vào ra hai hướng 8 bit với điện trở hãm ở bên trong. Bộ đệm đầu ra của cổng A có đặc tính đối xứng với cả 2 nguồn nhiệt của nguồn cấp; Port B (PB7...PB0) là cổng B là một cổng vào ra hai hướng 8 bit với điện trở hãm ở bên trong. Bộ đệm đầu ra của cổng B có đặc tính đối xứng với cả 2 nguồn nhiệt của nguồn cấp; Port C (PC7...PC0) là cổng C là một cổng vào ra hai hướng 8 bit với điện trở hãm ở bên trong. Bộ đệm đầu ra của cổng C

có đặc tính đối xứng với cả 2 nguồn nhiệt của nguồn cấp; Port F (PF7...PF0) là cổng F cũng là một cổng vào ra hai hướng nếu như bộ chuyển đổi A/D không được sử dụng. Các chân của cổng này có các điện trở hãm được lựa chọn cho mỗi bit. Chân TDO là chân có 3 chế độ trừ khi chế độ TAP xuất tín hiệu ra được bật; Port G (PG4...PF0) là cổng G là một cổng vào ra 5 bit 2 hướng với điện trở hãm. Bộ đệm cổng G có tính đối xứng với 2 tản nhiệt và nguồn cấp; RESET là đầu ra reset cấp cho phép trên chân này thì dài hơn độ dài xung tối thiểu sẽ phát ra tín hiệu reset, cho dù đồng hồ không chạy; XTAL 1 là đầu vào bộ khuếch đại dao động và đầu vào cho các đồng hồ đếm bên trong mạch điện điều khiển; XTAL 2 là đầu ra bộ khuếch đại dao động; AVCC là chân nguồn cấp cho cổng F và các bộ chuyển đổi A/D; AREF là chân tham khảo cho bộ chuyển đổi A/D; ADC hay mạch chuyển đổi tương tự ra số (Analog-to-digital converter); AVR có chức năng theo dõi điện áp và so sánh với điện áp tham chiếu ban đầu.

9. Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện được vận hành thông qua mạch động lực được thể hiện chi tiết ở Hình 9 như sau:

- Khi khóa được xoay tiếp điểm thường mở sẽ đóng, nguồn điện được cấp cho nút dừng khẩn. Nếu đèn “warning” sáng tức là nút dừng khẩn đã được nhấn. Khi đó, người dùng xoay nút dừng khẩn, dòng điện sẽ đi qua cầu chì vào đèn “safety” sáng đồng thời sẽ cấp nguồn cho nút stop và các tiếp điểm rơ-le trung gian. Dòng điện sẽ đi qua tiếp điểm phụ thường đóng của contactor KM1 khiến đèn “Stop” sáng.

- Khi người dùng nhấn nút “start” thì rơ-le trung gian KA1 với công tắc (contactor) KM1 sẽ đóng đèn “ON” sáng. Khi contactor chạy tiếp điểm phụ thường mở của contactor KM1.1 sẽ đóng làm giữ nguồn cho contactor và rơ-le trung gian đóng trong khi nút nhấn “ON” nhả. Khi rơ-le trung gian KA1 đóng các tiếp điểm thường mở KA1.1, KA1.2, KA1.3 sẽ đóng và cấp nguồn điện cho đồng hồ nhiệt, đồng hồ timer, đồng hồ AV và PLC tiếp điểm thường mở KA1.4 sẽ cấp nguồn cho bộ nguồn tổ ong để sinh ra điện 24 VDC. Nguồn 24 VDC sẽ cấp nguồn cho bộ mã hóa (encoder), công tắc hành trình và nguồn cho màn hình HMI, nguồn cho đầu vào đầu ra của PLC tiếp điểm động lực của contactor sẽ

cấp nguồn cho máy biến áp 42 VAC 10 A. Nguồn 42 VAC sẽ cấp nguồn cho bộ dẫn động (Driver) động cơ secvo (servo). CHHT (cửa) do không có nên đã nối thông nhau ở cầu đấu nên lúc này CTHT (cửa) coi như là lúc nào cũng đóng cửa tủ.

10. Hình 10 thể hiện sơ đồ mạch điện đầu vào đầu ra của PLC. Cụ thể. Đầu vào PLC nhận các tín hiệu từ công tắc hành trình. Đầu ra PLC sẽ đưa tín hiệu ra các chân Y00, Y01, Y02 nối với các điện trở 200 ôm qua các điện trở này sẽ được nối với các chân điều khiển của bộ dẫn động (drive) động cơ thủy lực. Đầu ra Y03 của PLC sẽ điều khiển rơ-le trung gian KA2 để cấp nguồn điều khiển van thủy lực.

Để tiến hành thử nghiệm đo khả năng chèn ép ắc quy bằng thiết bị này, người vận hành nhấn nút “TOUCH” ở cụm điều khiển thiết bị thử nghiệm của tủ điều khiển. Lúc này, lệnh được truyền từ bộ phận phím điều khiển theo yêu cầu, qua dây dẫn đến bộ vi xử lý, bộ vi xử lý tiếp nhận tín hiệu và truyền tới bộ xử lý trung tâm, bộ xử lý trung tâm khuếch đại, chuyển đổi từ mô-đun mạch đo, tín hiệu đo lường được xử lý để thực hiện điều khiển động cơ thủy lực, dầu thủy lực được bơm từ bơm dầu qua van thủy lực đến khoang trên của xy-lanh thủy lực khiến bàn ép di chuyển xuống. Lúc này, tín hiệu từ cảm biến vị trí được truyền liên tục qua dây dẫn tới bộ vi xử lý và tín hiệu được bộ vi xử lý tiếp nhận truyền tới bộ xử lý trung tâm tới khi bàn ép chạm vào ắc quy thử nghiệm và dừng lại. Cùng lúc bàn ép di chuyển xuống thì đèn báo nháy sáng do bộ xử lý trung tâm thực hiện chức năng báo làm đèn sáng; khi bàn ép chạm vào ắc quy, tín hiệu từ bộ phận cảm biến vị trí truyền tín hiệu đến bộ vi xử lý tới bộ xử lý trung tâm điều khiển làm phát ra âm thanh báo kết thúc quá trình chạm.

Nhấn nút “CRUSH”, tiến hành quá trình ép. Người vận hành nhấn nút “CRUSH” ở cụm điều khiển thiết bị thử nghiệm của tủ điều khiển. Lúc này, lệnh được truyền từ bộ phận phím điều khiển theo yêu cầu, qua dây dẫn đến bộ vi xử lý, bộ vi xử lý tiếp nhận tín hiệu và truyền tới bộ xử lý trung tâm, bộ xử lý trung tâm khuếch đại, chuyển đổi từ mô-đun mạch đo, tín hiệu đo lường được xử lý để thực hiện điều khiển động cơ thủy lực, dầu thủy lực được bơm từ bơm dầu qua

van thủy lực tiếp tục đến khoang trên của xy-lanh thủy lực khiến bàn ép di chuyển xuống ép ắc quy thử nghiệm. Lúc này, tín hiệu từ cảm biến vị trí được truyền liên tục qua dây dẫn tới bộ vi xử lý và tín hiệu được bộ vi xử lý tiếp nhận truyền tới bộ xử lý trung tâm. Cùng lúc bàn ép di chuyển xuống thì đèn báo nháy sáng do bộ xử lý trung tâm thực hiện chức năng báo làm đèn sáng; tín hiệu từ bộ phận cảm biến vị trí truyền tín hiệu đến bộ vi xử lý tới bộ xử lý trung tâm điều khiển làm phát ra âm thanh báo trong quá trình ép. Khi tín hiệu từ cảm biến vị trí truyền tới bộ vi xử lý tới bộ xử lý trung tâm khuếch đại giá trị đo và truyền tới màn hình hiển thị, giá trị này đạt tới 2000 (μm) thì bộ xử lý trung tâm sẽ điều khiển hệ thống thủy lực đóng lại kết thúc quá trình ép.

Kết thúc quá trình ép. Ghi nhận các giá trị đo trên màn hình hiển thị. Nhấn nút “RELEASE” trả bàn ép về vị trí ban đầu.

Để tiến hành trả bàn ép về vị trí ban đầu, người vận hành nhấn nút “RELEASE” ở cụm điều khiển thiết bị thử nghiệm của tủ điều khiển. Lúc này, lệnh được truyền từ bộ phận phím điều khiển theo yêu cầu, qua dây dẫn đến bộ vi xử lý, bộ vi xử lý tiếp nhận tín hiệu và truyền tới bộ xử lý trung tâm, bộ xử lý trung tâm khuếch đại, chuyển đổi từ mô-đun mạch đo, tín hiệu đo lường được xử lý để thực hiện điều khiển động cơ thủy lực, dầu thủy lực được bơm từ bơm dầu qua van thủy lực đến khoang dưới của xy-lanh thủy lực khiến bàn ép di chuyển lên. Lúc này, tín hiệu từ cảm biến vị trí được truyền liên tục qua dây dẫn tới bộ vi xử lý và tín hiệu được bộ vi xử lý tiếp nhận truyền tới bộ xử lý trung tâm tới khi bàn ép di chuyển về vị trí ban đầu và dừng lại. Cùng lúc bàn ép di chuyển lên thì đèn báo nháy sáng do bộ xử lý trung tâm thực hiện chức năng báo làm đèn sáng; khi bàn ép chạm tới vị trí ban đầu, tín hiệu từ bộ phận cảm biến vị trí truyền tín hiệu đến bộ vi xử lý tới bộ xử lý trung tâm điều khiển làm phát ra âm thanh báo kết thúc quá trình trả.

Quá trình đưa mẫu vào và lấy mẫu ra được thực hiện như sau: đưa mẫu thử vào, gạt cần điều khiển xy-lanh khí nén về phía sau, khí nén từ bình khí nén cấp qua van phân phối qua dây dẫn vào khoang trước của xy-lanh khí, khí khoang sau qua dây dẫn tới van phân phối xả ra ngoài, bàn gá ắc quy di chuyển

vào vị trí. Tiếp đó, tháo mẫu thử, gạt cần điều khiển xy-lanh khí nén về phía trước, khí nén từ bình khí nén cấp qua van phân phối qua dây dẫn vào khoang sau của xy-lanh khí, khí khoang trước qua dây dẫn tới van phân phối xả ra ngoài, bàn gá ắc quy di chuyển về vị trí ban đầu, tháo mẫu thử.

11. Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện được mô tả như trên là một thiết bị kỹ thuật hiện đại, có những đặc điểm được khái quát như sau:

- Cơ cấu ép với hệ thống thủy lực là bộ phận chính của thiết bị, được điều khiển bằng hệ thống điện có hệ thống tự động hóa cho các hoạt động ép thử truyền dẫn cảm biến đến việc tiếp nhận, xử lý thông tin, hiển thị kết quả.

- Cơ cấu gá lắp ắc quy được cơ giới hóa để được gá lắp được dễ dàng với nhiều loại ắc quy khác nhau; có hệ thống khí nén để di chuyển bàn gá ra vào nhẹ nhàng, nhanh chóng;

- Hệ thống khung, bộ được thiết kế gọn gàng, chắc chắn, có hệ thống bánh xe để di chuyển được linh hoạt;

Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện có lợi ích đặc trưng là gọn nhẹ, chế tạo thuận lợi từ các vật liệu linh kiện sẵn có trong nước, giá thành chế tạo rẻ hơn thiết bị nhập ngoại. Thiết bị có tính ưu việt là vận hành dễ dàng với nhiều phép thử cho nhiều loại ắc quy xe đạp điện khác nhau, đạt kết quả chính xác thỏa mãn các yêu cầu theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, phù hợp với các tiêu chuẩn kỹ thuật khu vực và quốc tế.

12. Cần phải xác định rằng thiết kế thiết bị thử nghiệm khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện được mô tả sau đây chỉ là một ví dụ của sáng chế này; nó được hiểu rằng các phương án tương đương và những thay đổi trong những phương án đó đều có thể được thực hiện từ phương án này bởi những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng.

Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện có đặc điểm là một thiết bị kỹ thuật hiện đại, được ứng dụng các tính năng tự động hóa và cơ

giới hóa cao; thiết bị có lợi ích lớn là kết cấu gọn nhẹ và linh hoạt, sử dụng dễ dàng và an toàn, chế tạo thuận lợi và giá thành rẻ so với thiết bị nhập ngoại. Thiết bị có tính ưu việt là thực hiện nhiều phép thử cho nhiều loại ắc quy khác nhau, thỏa mãn các yêu cầu của quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 76:2014/BGTVT về ắc quy sử dụng cho xe đạp điện.

Bởi vậy, phạm vi bảo hộ thực sự của sáng chế chỉ được xác định với những yêu cầu bảo hộ kèm theo sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện bao gồm:

khối khung bộ (100) là chi tiết để thực hành thí nghiệm kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện;

tủ điều khiển (200) là bộ phận xác nhận tín hiệu từ người dùng, xử lý và dẫn truyền thông tin đến khối khung bộ (100) để điều khiển hoạt động của thí nghiệm và hiển thị lại kết quả là các thông số rút ra được sau quá trình ép ắc quy;

hệ thống dây dẫn điện (300) để kết nối điện giữa khối khung bộ (100) và tủ điều khiển (200);

trong đó, khối khung bộ (100) bao gồm:

khối khung bảo vệ (110) nằm ở phía phần nửa trên của thiết bị, che chắn để đảm bảo an toàn trong quá trình thử nghiệm;

cụm thủy lực và cơ cấu ép (120) nằm trong khối khung bảo vệ (110) và là nơi thực hành thí nghiệm ép ắc quy;

cụm khung đỡ (140) nằm dưới cụm thủy lực và cơ cấu ép (120) và có nhiệm vụ đỡ toàn bộ các cụm chi tiết và để gá đặt các chi tiết khác;

tấm đế trước (130a), tấm đế giữa (130b) và tấm đế sau (130c) được bố trí ở mặt trên của cụm khung đỡ (140) có dạng tấm phẳng bằng kim loại, được chế tạo từ tấm thép có độ dày xác định trước, góp phần làm cứng vững cho cụm khung đỡ (140) cũng như là nơi để đặt hệ thống ray trượt giúp người vận hành có thể di chuyển cụm gá lắp ắc quy khi tiến hành làm thí nghiệm;

thanh ray trái (180a) và thanh ray phải (180b) được bố trí ở hai bên rãnh của tấm đế trước (130a) và có nhiệm vụ là bộ đỡ giúp người vận hành có thể di chuyển trượt cụm gá lắp ắc quy theo phương ngang tới vị trí mong muốn thông qua việc điều khiển cần gạt điều khiển hướng xy-lanh khí nén;

thùng dầu (160) là một hộp rỗng cao, hẹp, tốt hơn là loại thùng dầu thủy lực mười lít, để chứa dầu thủy lực của toàn hệ thống, phân tách khí ra khỏi dầu, giải nhiệt của dầu, lưu giữ những chất bẩn trong hệ thống và còn là nơi gá lắp các thành phần khác của hệ thủy lực như bơm dầu, khối van điều khiển;

bơm dầu (150) là bộ phận tích hợp vừa làm nhiệm vụ bơm, vừa là động cơ điện, được cố định trên bề mặt trên của thùng dầu (160), được kết nối với thùng dầu (160) và hệ thống xy-lanh thủy lực trong cụm thủy lực và cơ cấu ép (120) bằng hệ thống van, ống dẫn để tạo thành cơ cấu một xy-lanh – pít-tông tạo ra lực ép nhờ thiết bị thủy lực;

các bánh xe (170) được bố trí ở các góc của bề mặt đáy của khối khung bảo vệ (110) giúp khối khung bộ (100) di chuyển dễ dàng mà vẫn đảm bảo sự định vị của khối khung bộ (100);

trong đó, tủ điều khiển (200) bao gồm:

vỏ tủ điều khiển (260);

cụm hiển thị thông số hệ thống (210) để hiển thị và thời gian thí nghiệm, điện áp của hệ thống được nhô ra mặt trước của tủ điều khiển (200) để người vận hành có thể quan sát được các thông số;

cụm hiển thị thông số môi trường (220) để hiển thị thông số về môi trường thử nghiệm, nhiệt độ, độ ẩm, được nhô ra mặt trước của tủ điều khiển (200) để người vận hành có thể quan sát được các thông số;

cụm hiển thị kết quả đo (230) để hiển thị các thông số, kết quả thử nghiệm và lệnh sử dụng giúp cho việc sử dụng thiết bị dễ dàng hơn;

cụm điều khiển thiết bị thử nghiệm (240) dùng để xử lý thông tin;

cụm khởi động (250);

hệ thống PLC (Programable Logic Controller - Bộ điều khiển logic có thể lập trình được) để điều khiển hoạt động của tủ điều khiển (200) và ra lệnh cho khối khung bộ (100).

2. Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo điểm 1, trong đó khối khung bảo vệ (110) được tạo thành từ các thanh kim loại, tốt hơn là các thanh nhôm định hình loại 40mm x 40mm.

3. Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo điểm 2, trong đó các thanh kim loại tương ứng với các cạnh bên, và cạnh mặt trên của hình hộp chữ nhật, ở các mối nối giữa các góc của mặt trên được gia cố bằng các thanh chữ L, dưới chân của khối khung bảo vệ (110) được bố trí các thanh nối để cố định khối khung bảo vệ (110) với mặt trên của cụm khung đỡ (140) tạo thành một khối thống nhất cứng vững.

4. Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo một trong số các điểm trên, trong đó cụm thủy lực và cơ cấu ép (120) bao gồm:

xy-lanh thủy lực (121) nằm trên đỉnh của cụm thủy lực và cơ cấu ép (120);

giá đỡ xy-lanh thủy lực (122);

các thanh dẫn hướng (123) ở bốn góc của giá đỡ xy-lanh thủy lực (122) là các cột chống hình trụ bằng kim loại, dùng để đỡ giá đỡ xy-lanh thủy lực (122), nối với bề mặt trên của cụm khung đỡ (140), đồng thời, các thanh dẫn hướng (123) cũng có nhiệm vụ là trục dẫn hướng để cơ cấu ép ắc quy (125) chuyển động theo phương thẳng đứng lên xuống trong quá trình ép ắc quy thử nghiệm;

cảm biến lực (124) được lắp nối liền đầu pít-tông - xy-lanh thủy lực (121) với cơ cấu ép ắc quy ắc quy (125), có nhiệm vụ đo lực ép thực tế được truyền từ pít-tông của xy-lanh thủy lực (121) lên cơ cấu ép ắc quy (125) ép lên ắc quy thử nghiệm;

cơ cấu ép ắc quy (125) được lắp nối với cảm biến lực (124) ở trên và được lắp các thanh ép ở mặt dưới, có nhiệm vụ truyền lực ép từ pít-tông của xy-lanh thủy lực (121), qua cảm biến lực (124) lên ắc quy thử nghiệm;

cụm giá lắp ắc quy (126) được bố trí đối diện với cơ cấu ép ắc quy (125) và được gắn với mặt trên của khối khung đỡ (140);

xy-lanh khí nén (128) được bố trí ở phía dưới của cụm gá lắp ắc quy (126) với nhiệm vụ tạo lực đẩy giúp cụm gá lắp ắc quy (126) có thể di chuyển dọc theo chiều dài của các thanh ray trái (180a) và thanh ray phải (180b);

cần điều khiển xy-lanh khí nén (127) là loại chuyển động cơ học giúp đóng mở xy-lanh khí nén (128).

5. Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo điểm 4, trong đó cơ cấu ép ắc quy (125) bao gồm các thanh chắn ngang (1251), thanh chắn dọc (1252), các thanh ép (1253) và mặt bích (1254); trong đó:

mặt bích (1254) là một tấm kim loại hình chữ nhật dạng phẳng với độ dày nhất định, có nhiều lỗ khoan để lắp các thanh chắn ngang (1251), thanh chắn dọc (1252) và thanh ép (1253);

các thanh chắn ngang (1251) và thanh chắn dọc (1252) là những thanh kim loại có kích thước tương ứng với các cạnh chu vi của mặt bích (1254), với độ cao nhất định, có nhiệm vụ bảo vệ an toàn trong quá trình thử nghiệm ắc quy, tránh trường hợp mảnh vỡ hoặc chất lỏng trong ắc quy văng và bắn ra ngoài phạm vi thử nghiệm gây nguy hiểm cho người vận hành;

các thanh ép (1253) được chế tạo từ kim loại cứng có hình bán trụ tròn.

6. Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo điểm 4 hoặc 5, trong đó cụm gá lắp ắc quy (126) bao gồm đồ gá (1261), các thanh chắn ngang (1262), các thanh chắn dọc (1263), mặt bích (1264), thanh trượt di động (1265), trong đó:

thanh trượt di động (1265) nằm ở hai bên rìa của cụm gá lắp ắc quy (126) ăn khớp với thanh ray trái (180a) và thanh ray phải (180b) của khối khung bộ (100) để cho cụm gá lắp ắc quy (126) có thể di chuyển dọc theo chiều dài của các thanh ray này nhờ cơ cấu xi lanh khí nén;

mặt bích (1264) là một tấm kim loại phẳng với độ dày nhất định, có nhiều lỗ khoan để lắp cụm gá lắp ắc quy (1261) ở mặt trên và các thanh trượt (1265) ở rìa mặt dưới tạo thành một khối hoàn chỉnh, thuận tiện cho việc gá lắp các loại ắc

quy thử nghiệm. Ở giữa mặt bích (1264) còn có một lỗ để lắp các dây điện đo điện thế ắc quy thử nghiệm;

các thanh chắn dọc (1263) và các thanh chắn ngang (1262) cũng là những thanh kim loại có kích thước tương ứng với các cạnh chu vi của mặt bích (1264), với độ cao nhất định, có nhiệm vụ bảo vệ an toàn trong quá trình thử nghiệm ắc quy, tránh trường hợp mảnh vỡ hoặc chất lỏng trong ắc quy văng và bắn ra ngoài phạm vi thử nghiệm gây nguy hiểm cho người vận hành.

7. Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo một trong số các điểm trên, trong đó cụm khung đỡ (140) có chiều dài lớn hơn chiều dài của khối khung bảo vệ (110), được chế tạo từ các thanh nhôm định hình kích thước 80mm x 80mm được ghép nối với nhau tương ứng với các cạnh của hình hộp chữ nhật, tại vị trí mỗi nối giữa các góc của cụm khung đỡ (140) được gia cố bằng các tấm ghép nối bằng kim loại.

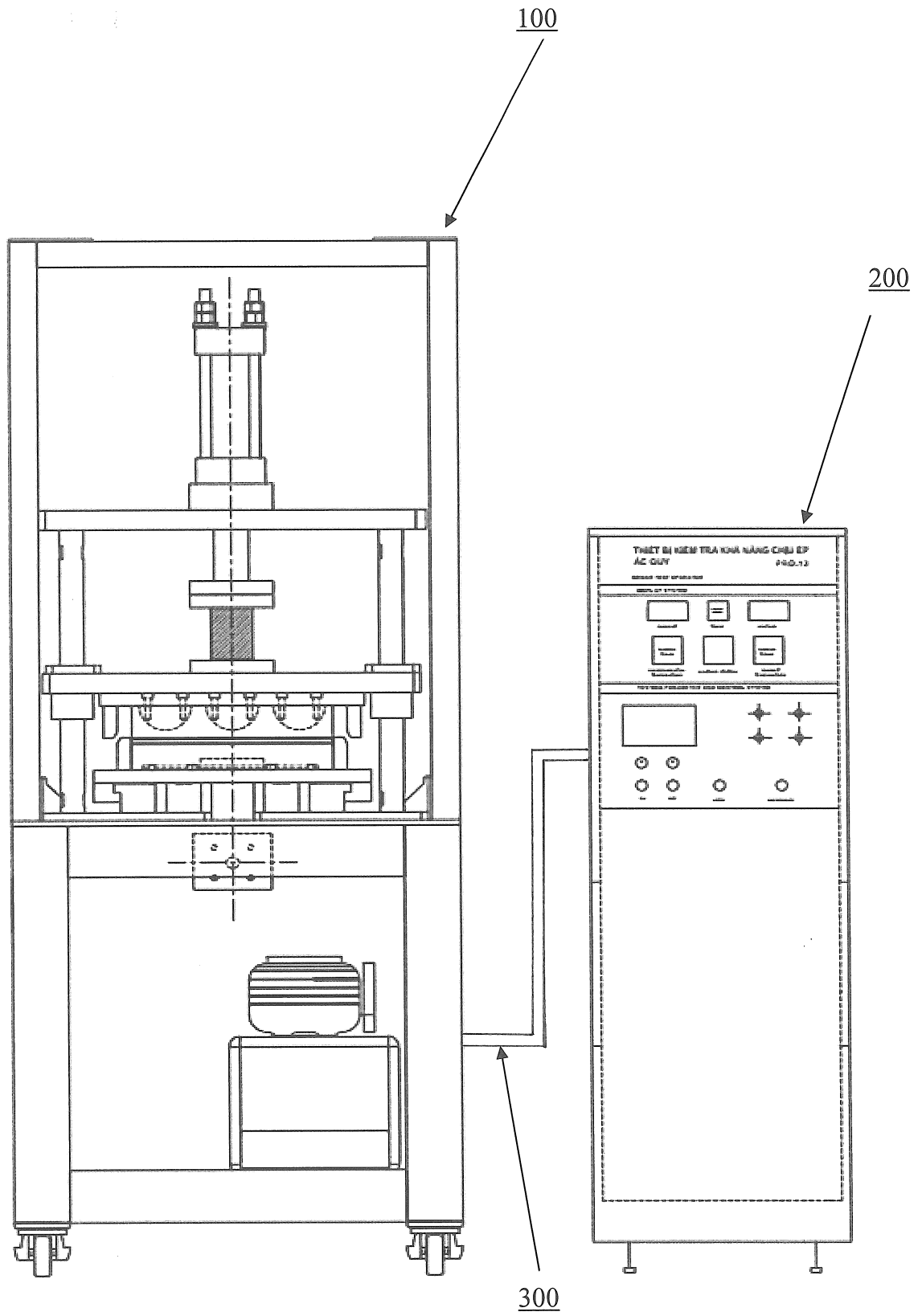
8. Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo một trong số các điểm trên, trong đó tấm đế trước (130a), tấm đế giữa (130b) và tấm đế sau (130c) có diện tích và được cố định ở vị trí bằng một phần ba diện tích bề mặt trên của cụm khung đỡ (140) theo thứ tự tương ứng.

9. Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo một trong số các điểm trên, trong đó trên bề mặt của tấm đế trước (130a) có một rãnh kéo dài từ một phần của mặt trước đến hết cạnh sau, phía bên trái của rãnh trên có một lỗ trống để đặt cần gạt điều khiển hướng xy-lanh khí nén.

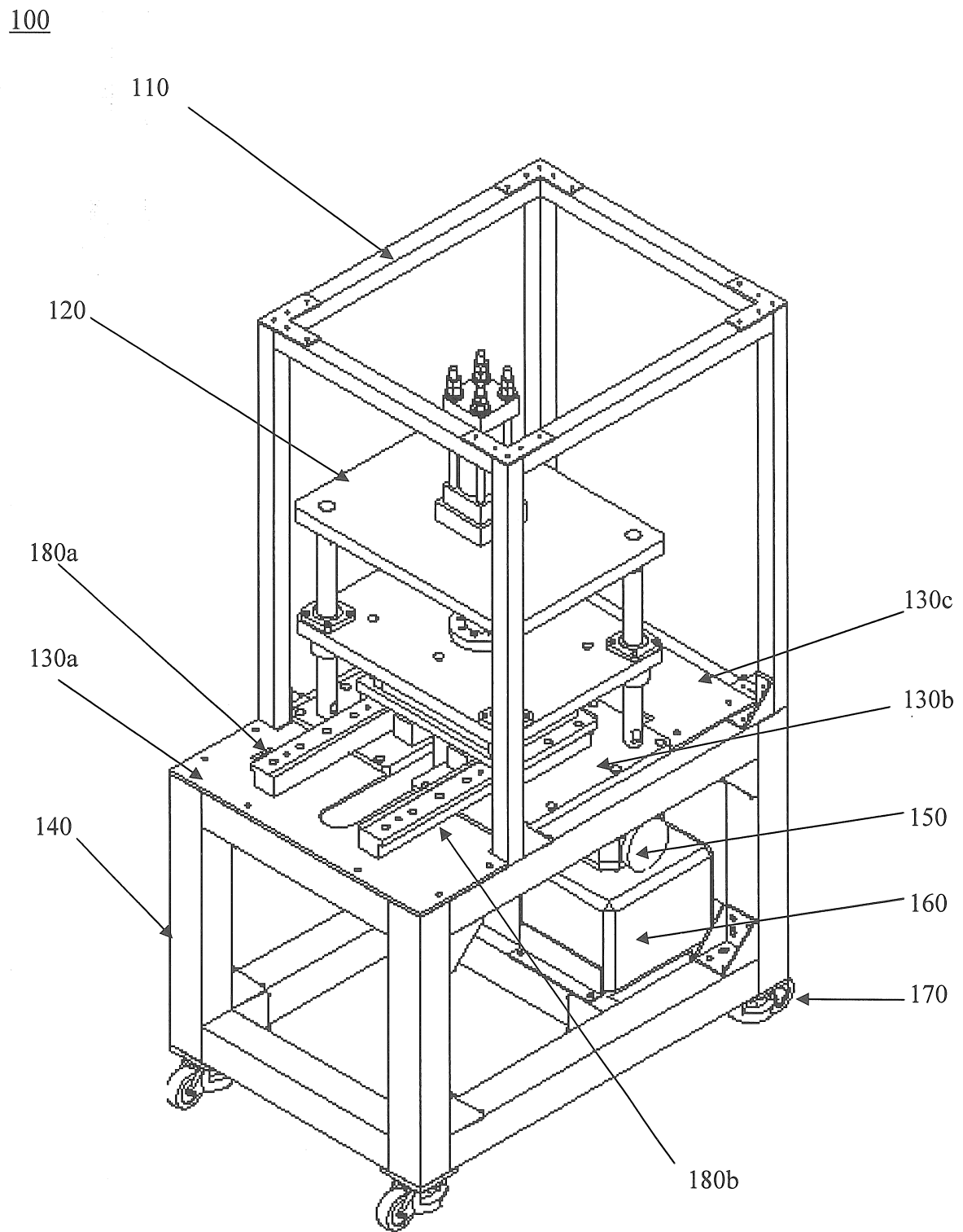
10. Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo một trong số các điểm trên, trong đó các bánh xe (170) được lựa chọn là loại có tải trọng lên tới 245 kg, có hai chế độ làm việc là di chuyển và vô hiệu hóa.

11. Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo một trong số các điểm trên, trong đó cụm hiển thị thông số hệ thống (210), bao gồm bộ đếm thời gian là bộ đếm CT6S-1P, hoặc thiết bị có chức năng tương tự.

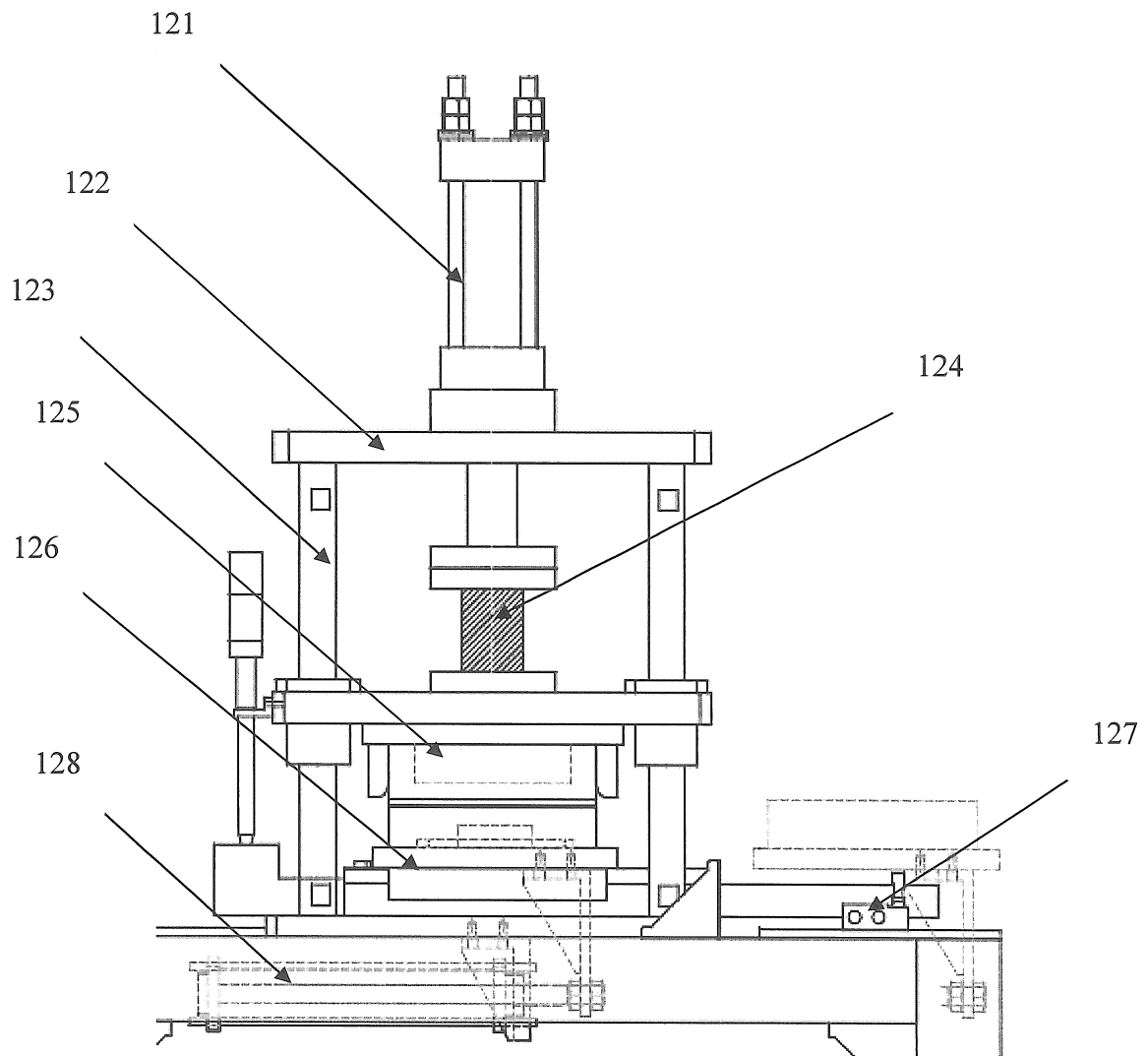
12. Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo một trong số các điểm trên, trong đó cụm hiển thị thông số hệ thống (210), bao gồm bộ đo điện áp dòng điện và điện thế là đồng hồ đa năng Autonics MT4W-AV-4N hoặc thiết bị có chức năng tương tự.
13. Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo một trong số các điểm trên, trong đó cụm hiển thị thông số môi trường (220) bao gồm cảm biến nhiệt độ là bộ hiển thị TZN4M hoặc thiết bị có chức năng tương tự.
14. Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo một trong số các điểm trên, trong đó cụm hiển thị thông số môi trường (220) bao gồm bộ đo và hiển thị độ ẩm là bộ đo và hiển thị độ ẩm Analog Fox-300A hoặc thiết bị có chức năng tương tự.
15. Thiết bị kiểm tra khả năng chịu ép của ắc quy xe đạp điện theo một trong số các điểm trên, trong đó cụm hiển thị kết quả đo (230) bao gồm màn hình hiển thị là màn hình HMI UART cảm ứng điện trở Nextion 7 inch hoặc thiết bị có chức năng tương tự.



Hình 1

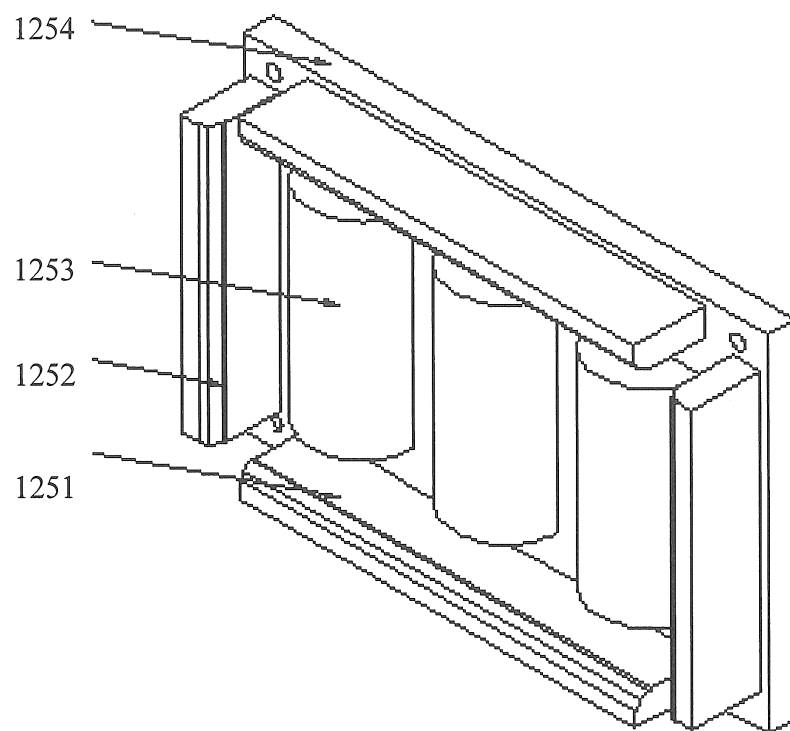


Hình 2

120

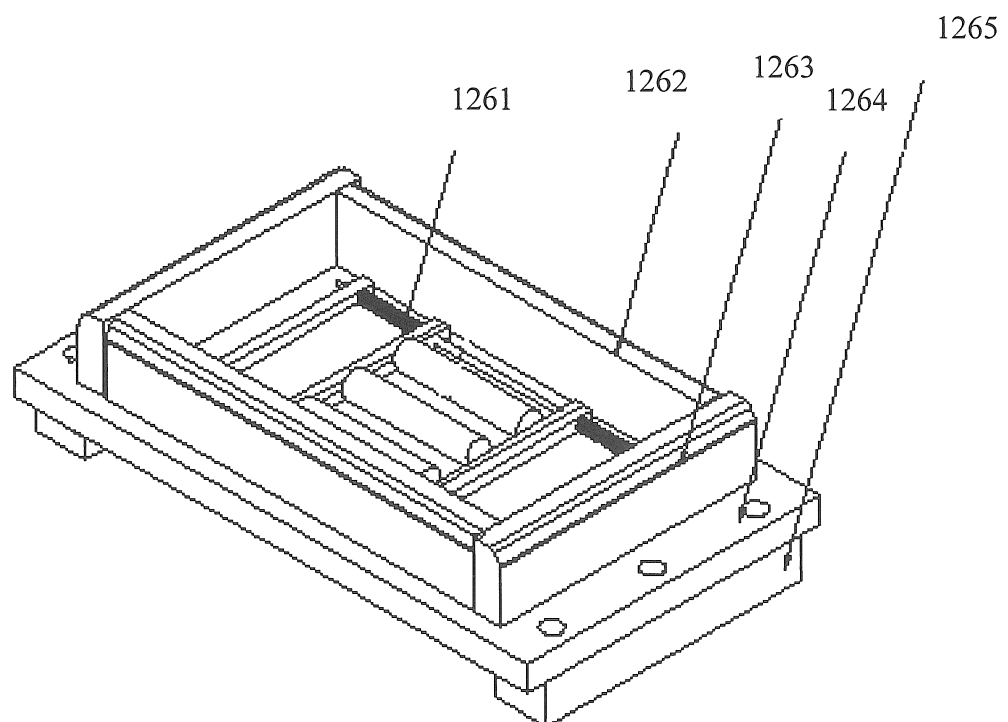
Hình 3

125



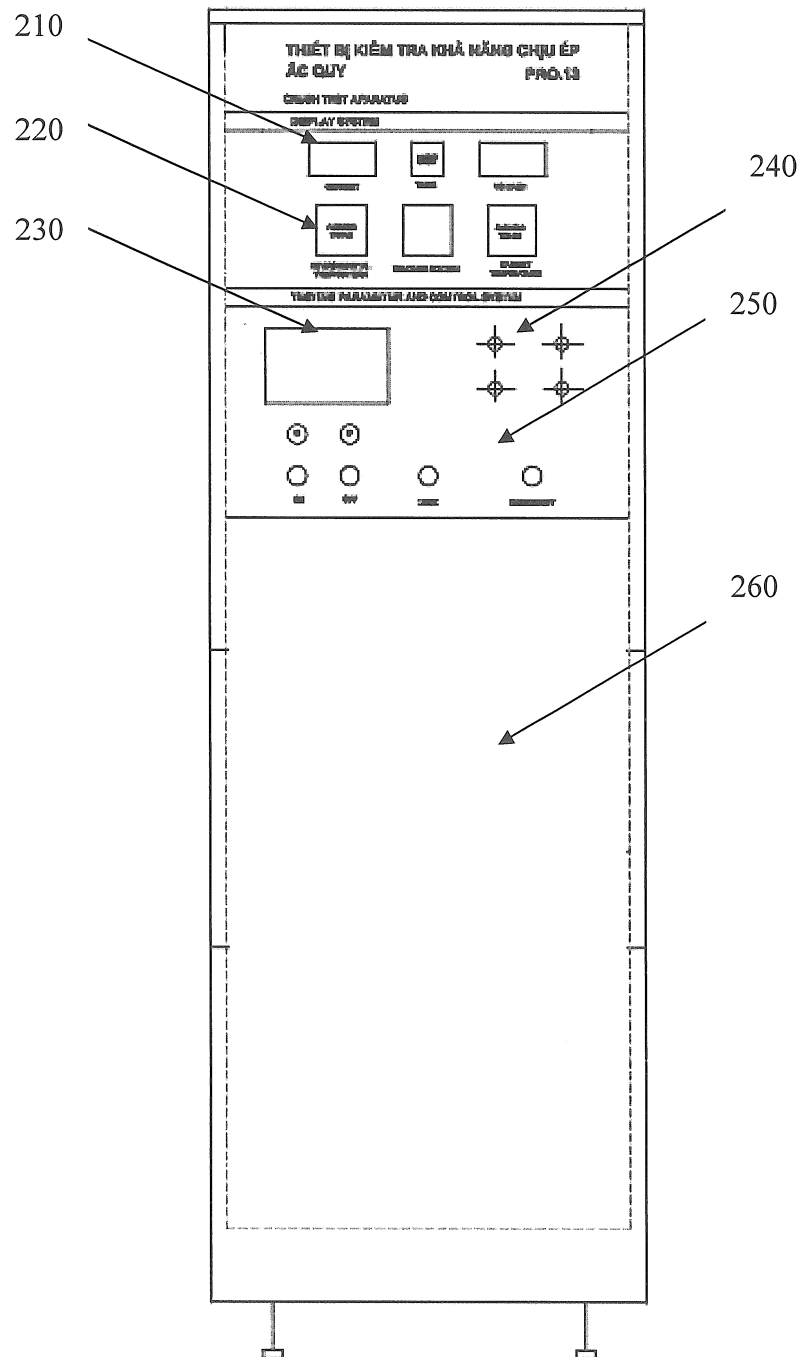
Hình 4

126

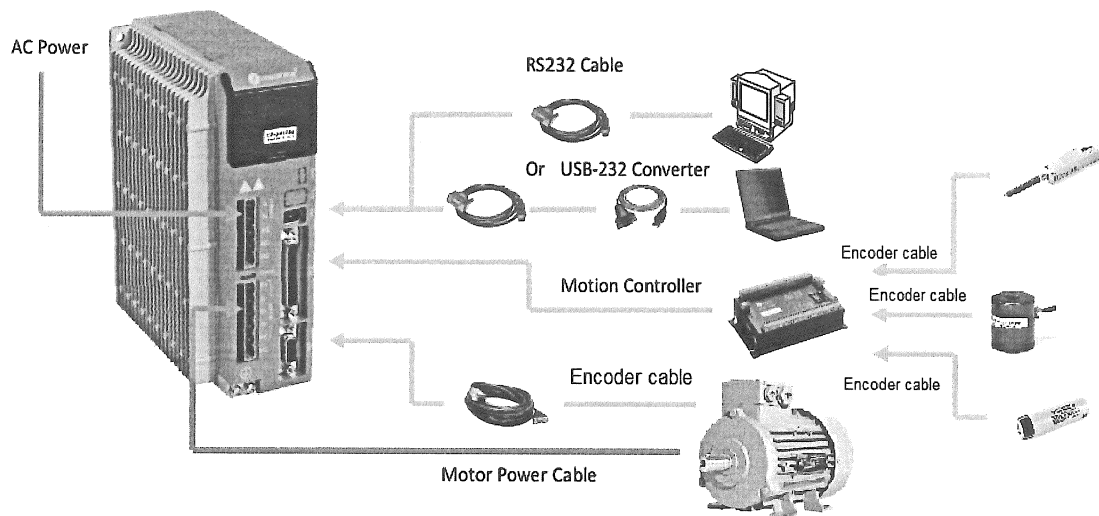


Hình 5

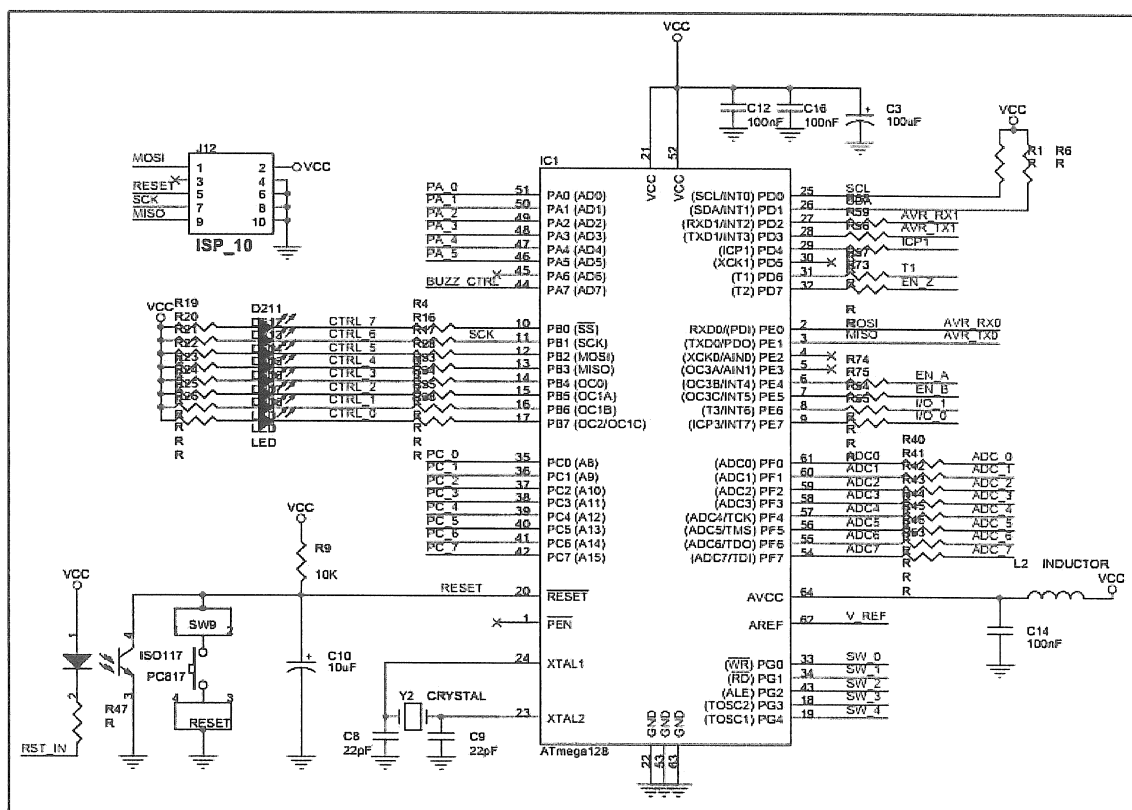
200



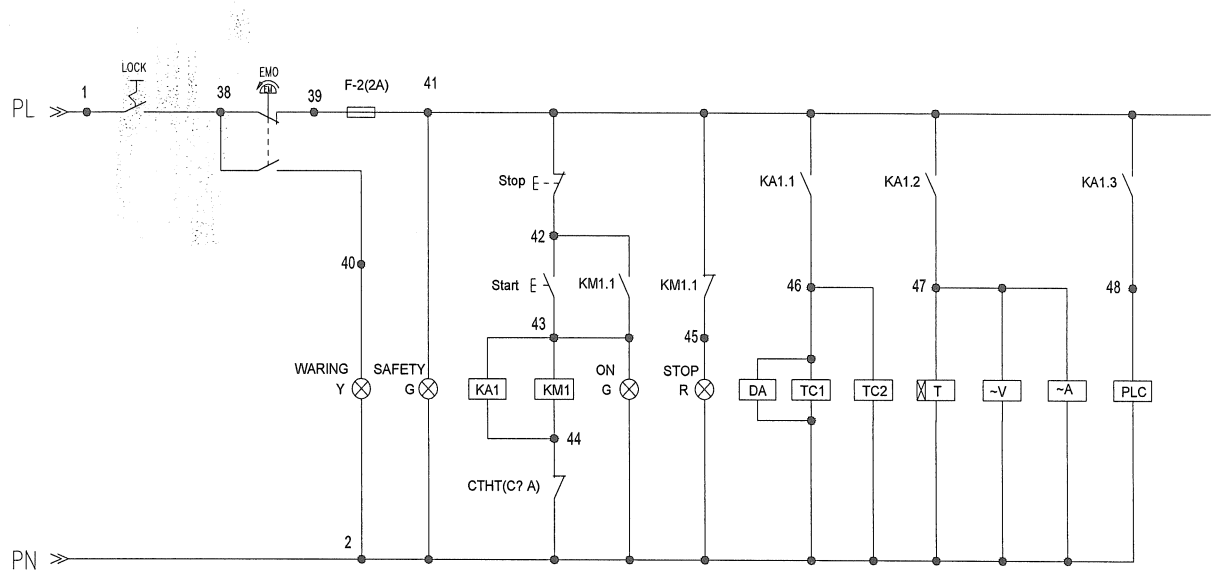
Hình 6



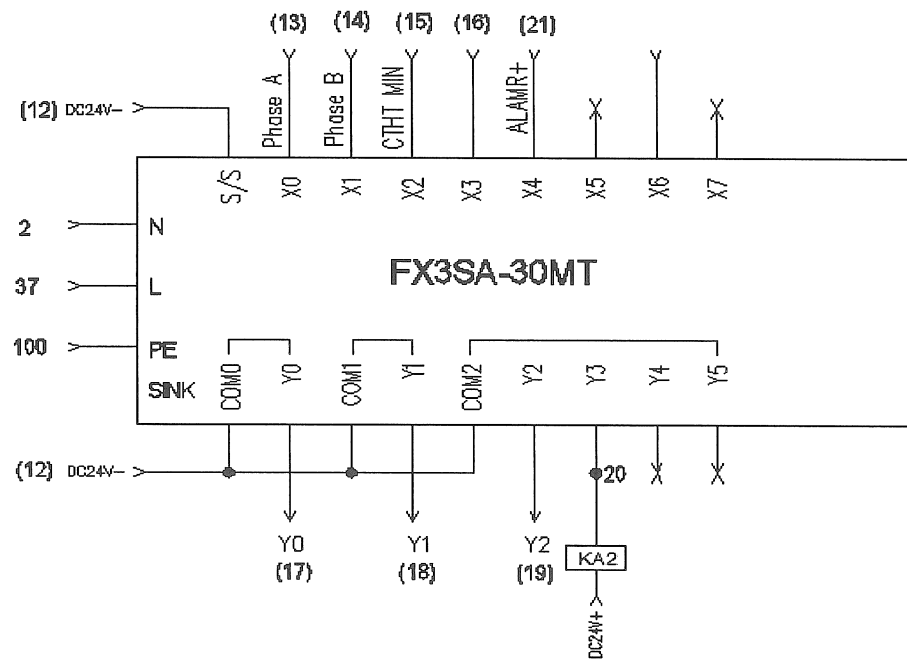
Hình 7



Hình 8



Hình 9



Hình 10