



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)

(11)



CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

1-0023244

(51)⁷ G01N 3/08

(13) B

(21) 1-2019-00563

(22) 29/01/2019

(45) 25/03/2020 384

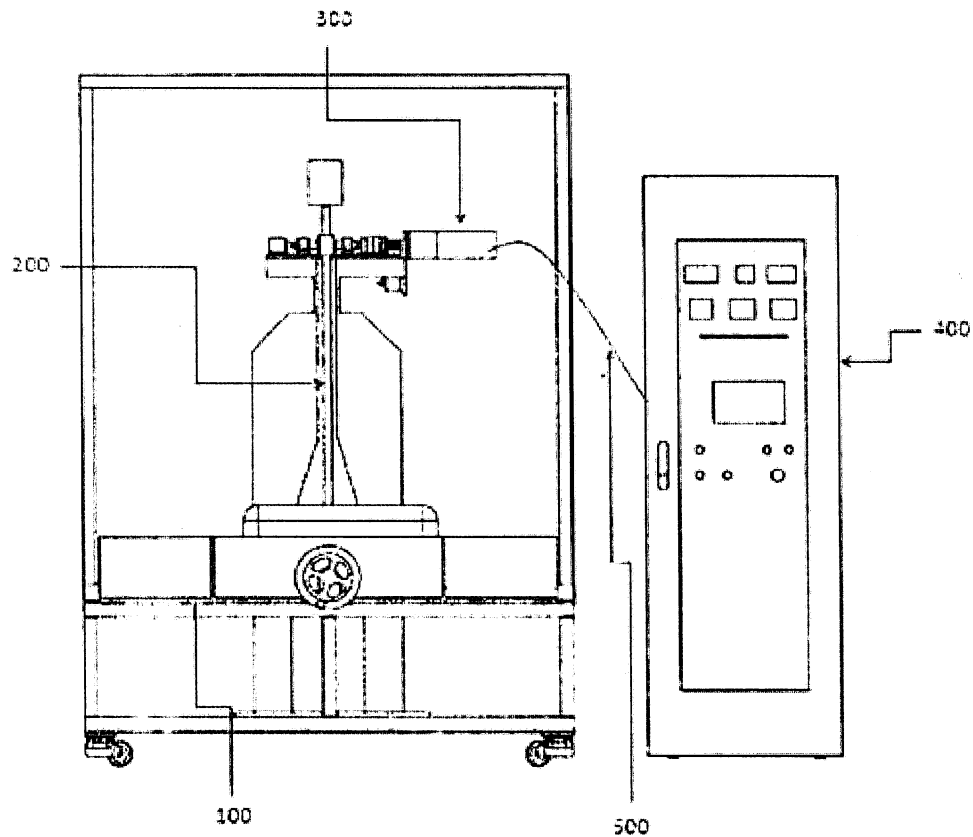
(43) 25/04/2019 373A

(76) ĐẶNG VIỆT HÀ (VN)

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

(54) THIẾT BỊ KIỂM TRA ĐỘ BỀN VA CHẠM THÙNG NHIÊN LIỆU ĐƯỢC LÀM BẰNG VẬT LIỆU CHẤT DẸO

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu được làm bằng vật liệu chất dẻo theo sáng chế này bao gồm khối khung bệ (100), khối con lắc va chạm (200), khối dẫn động con lắc va chạm (300), tủ điều khiển (400) được kết nối với nhau thông qua hệ thống dây dẫn điện (500). Trong đó, khối khung bệ (100) được cấu tạo từ các bánh xe (130), khối khung thiết bị (120), cơ cấu kẹp thùng nhiên liệu (150), khay hứng, các tấm chắn. Trong đó, tủ điều khiển (400) được hợp thành bởi bộ phận hiển thị thông số hệ thống, bộ phận hiển thị thông số môi trường, màn hình hiển thị, điều khiển và hệ thống điều khiển cung cấp nguồn. Khi vận hành thiết bị, người vận hành điều khiển các nút chức năng trên tủ điều khiển (400), lệnh sẽ được xử lý thông qua hệ thống trong tủ điều khiển (400) 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.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu được làm bằng vật liệu chất dẻo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thùng nhiên liệu là các thùng được thiết kế để chứa nhiên liệu lỏng, được sử dụng chủ yếu để phục vụ cấp nhiên liệu cho động cơ hoạt động. Thùng nhiên liệu chất dẻo là thùng chứa nhiên liệu chất lỏng an toàn được làm bằng vật liệu chất dẻo có các chỉ tiêu cơ lý cao.

Thùng nhiên liệu nói chung và thùng nhiên liệu được làm bằng vật liệu chất dẻo nói riêng là linh kiện quan trọng đối với hệ thống nhiên liệu trên xe. Chính vì vậy, ngoài các hạng mục thử nghiệm độ bền cơ học, độ thấm nhiên liệu, khả năng chống cháy, v.v., thì việc kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu được làm bằng vật liệu chất dẻo là quan trọng.

Hiện nay, kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu được làm bằng vật liệu chất dẻo được chế tạo và bán tại các nước có nền công nghiệp phát triển. Có thể kể đến thiết bị điển hình như sau:

Thiết bị thử nghiệm va đập thùng nhiên liệu của phòng thí nghiệm GARC - Ấn Độ sử dụng nguyên lý dạng con lắc va chạm dạng hình chóp và chạm ngang từ một góc nghiêng xác định ban đầu. Người dùng sẽ đổ đầy chất lỏng vào thùng nhiên liệu và cho một khối lượng va chạm dạng con lắc va chạm ngang với thùng nhiên liệu. Nhược điểm của thiết bị nêu trên là thùng nhiên liệu chứa chất lỏng không được cố định chắc chắn vào giá đỡ khiến khi va chạm với con lắc khiến thùng dầu có thể bị văng ra ngoài làm bắn các mảnh vỡ của vỏ thùng nhiên liệu cũng như nhiên liệu gây nguy hiểm cho người vận hành và có thể gây cháy nổ. Bên cạnh đó, 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 độ bền va chạm thùng nhiên liệu được làm bằng vật liệu chất dẻo giúp đánh giá khả năng chịu va đập của thùng nhiên liệu này thông qua việc mô phỏng các nguy cơ va đập trong quá trình xe di chuyển trên đường làm cho thùng nhiên liệu bị rò rỉ gây cháy nổ khi va chạm.

Sáng chế này ứng dụng cho việc kiểm tra, thử nghiệm, kiểm soát các loại thùng nhiên liệu được làm bằng vật liệu chất dẻo. Thùng nhiên liệu làm bằng chất dẻo không đạt yêu cầu đối với hạng mục thử nghiệm độ bền va chạm sẽ mất an toàn cháy nổ, an toàn vệ sinh môi trường do nhiên liệu bị rò rỉ và phải được loại bỏ.

Để đạt được mục đích trên, thiết bị kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu được làm bằng vật liệu chất dẻo theo sáng chế này bao gồm hai thành phần là khối khung bệ và tủ điều khiển được kết nối với nhau thông qua cụm dây dẫn điện. Khối khung bệ được cấu tạo từ khung thiết bị được tạo thành từ thanh thép hộp vuông, hoặc nhôm định hình và vật liệu kính; bánh xe, tấm lưới, phần thân, cơ cấu kẹp thùng nhiên liệu, tấm trên, tấm dưới và khay hứng. Ở phần không gian trung tâm của khung bệ, có lắp đặt giá đỡ cho cơ cấu dẫn động con lắc va chạm. Cơ cấu này có hai thành phần là cơ cấu nâng con lắc lên và cơ cấu thả con lắc tự do rơi xuống để gây va chạm cho thùng nhiên liệu thử nghiệm.

Sự hoạt động của những cơ cấu này được điều khiển từ tủ điều khiển qua hệ thống truyền động.

Tủ điều khiển bao gồm cụm hiển thị thông số hệ thống, cụm hiển thị thông số môi trường, màn hiển thị để điều khiển và cài đặt các thông tin như chiều cao va đập, hiển thị kết quả thử nghiệm, cụm hệ thống điều khiển cấp điện nguồn và cấp khí nén.

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

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. Trong và sau quá trình thử nghiệm, các thông số về nhiệt độ, độ ẩm, lực

va chạm, v.v, sẽ được phân tích, đo đạc và hiển thị trở lại từ điều khiển trên cụm màn hình hiển thị để người vận hành theo dõi và xử lý.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ thể hiện thiết bị kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu được làm bằng vật liệu chất dẻo theo phương án của sáng chế.

Hình 2 là hình vẽ thể hiện khối khung bộ của thiết bị kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu được làm bằng vật liệu chất dẻo được thể hiện trong Hình 1.

Hình 3 là hình vẽ chi tiết thể hiện khối con lắc va chạm được thể hiện trong Hình 2.

Hình 4 là hình vẽ chi tiết thể hiện khối dẫn động con lắc được thể hiện trong Hình 2.

Hình 5 là hình vẽ thể hiện tủ điều khiển của thiết bị kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu được làm bằng vật liệu chất dẻo theo phương án của sáng chế.

Hình 6 là sơ đồ mạch điện điều khiển của thiết bị kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án được ưu tiên của sáng chế được mô tả chi tiết ở các hình vẽ kèm theo.

Hình 1 là hình vẽ thể hiện thiết bị kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu được làm bằng vật liệu chất dẻo.

Dựa vào Hình 1, thiết bị kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu được làm bằng vật liệu chất dẻo bao gồm khối khung bộ 100, khối con lắc va chạm 200, khối dẫn động con lắc va chạm 300, tủ điều khiển 400 và hệ thống dây dẫn điện 500.

Hình 2 là hình phối cảnh thể hiện khối khung bộ 100 của thiết bị kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu được làm bằng vật liệu chất dẻo được thể hiện trong Hình 1.

Tham chiếu tới Hình 2, khối khung bộ 100 được cấu tạo từ khối khung thiết bị 120, các tấm lưới chắn 110, các bánh xe 130, giá đỡ cơ cấu dẫn động con lắc va chạm

140, cơ cấu kẹp thùng nhiên liệu 150, tấm chắn trên 160, tấm chắn dưới 170, khay hứng 180. Khối khung bộ 100 này trong trường hợp ưu tiên là khung nhôm định hình.

Khối khung thiết bị 120 có nhiệm vụ gá đặt toàn bộ phần thân thiết bị, giá đặt thùng nhiên liệu thử nghiệm và các chi tiết khác. Khối khung thiết bị 120 được chế tạo từ thanh kim loại, tốt hơn là các thanh nhôm 40mm x 40mm để đảm bảo độ cứng vững cao, đảm bảo gá đặt được mẫu thử một cách chắc chắn và tạo thành kết cấu bền đẹp cho thiết bị. Khi thử nghiệm va chạm, toàn bộ các chi tiết được lắp lên khối khung bộ 100 đảm bảo phải chắc chắn, không tự tháo lỏng. Theo thứ tự từ trên xuống dưới, khối khung thiết bị 120 được cấu tạo từ bốn khối cố định với nhau, gồm khối khung chữ nhật trên 121, khối khung chữ nhật giữa trái 122a và khối khung chữ nhật giữa phải 122b, khối khung bộ 123. Khối khung bộ 100 còn có ba khoang theo thứ tự từ trên xuống dưới.

Các tấm chắn trên 160, tấm chắn dưới 170, tấm lưới trái 110a, tấm lưới phải 110b được bố trí cố định tương ứng, khít với mặt trái, mặt phải, mặt trên, mặt dưới để che đi các khối khung chữ nhật giữa trái 122a, khối khung chữ nhật giữa phải 122b và khối khung bộ 123. Các tấm kim loại này có dạng mặt phẳng, làm bằng kim loại, và có độ dày nhất định, tốt hơn là tấm chắn trên 160 và tấm chắn dưới 170 được chế tạo từ tôn dày 10mm có dạng hình chữ nhật. Tấm lưới trái 110a và tấm lưới phải 110b ở hai bên là phần cách điện nhưng cũng đồng thời là tấm bảo vệ đảm bảo an toàn khi thiết bị hoạt động. Các chi tiết này góp phần làm tăng độ cứng vững cho khối khung bộ 100, cũng như trong trường hợp va chạm, các tấm này không hấp thụ năng lượng va chạm, không gây nguy hiểm ra bên ngoài thiết bị. Các tấm chắn cần được gắn cố định, chắc chắn vào khung thiết bị thử nghiệm. Ở phần trước của khối khung bộ 123, có lắp cơ cấu kẹp thùng chứa nhiên liệu 120 nhờ khung ép di chuyển trên tấm chắn 160 và cơ cấu ép chặt thùng nhiên liệu. Tốt hơn là sử dụng cơ cấu trục vít tay quay đảm bảo việc định vị và kẹp chặt thùng nhiên liệu trên khung bộ kết hợp với các vít hãm của khung ép trên tấm chắn đảm bảo thùng nhiên liệu được kẹp giữ chắc chắn để hấp thụ toàn bộ lực va chạm khi thử nghiệm. Ở khoang sau của khung bộ 123 có lắp giá đỡ khối con lắc va chạm 200, khay 180 hứng nhiên liệu rò rỉ khi thử nghiệm. Còn có tấm lưới hai bên là phần cách điện và đồng thời là tấm đảm bảo an toàn khi thiết bị hoạt động, nâng cao tầm quan sát.

Bánh xe 130 được bố trí ở góc của bề mặt đáy của khối khung thiết bị 120. Bánh xe 130 giúp khối khung bộ 100 di chuyển dễ dàng mà vẫn đảm bảo sự định vị của khối khung bộ 100. Bánh xe 130 được lựa chọn là loại có tải trọng lên tới 245kg, có hai chế độ làm việc. Khi di chuyển thiết bị, bánh xe có thể lăn tự lựa theo lực đẩy di chuyển

thiết bị. Khi cố định thiết bị, ta có thể xoay bánh răng để vô hiệu hóa bánh xe, cố định thiết bị không thể di chuyển được.

Các thành phần cấu hình chính của Khối con lắc va chạm 200 sẽ được mô tả chi tiết ở Hình 3.

Theo phương án của sáng chế, khối con lắc va chạm 200 có ba thành phần chính là:

Con lắc va chạm 230; tay đòn 220; đối trọng 210. Để tạo ra năng lượng va chạm 30Nm tại vị trí va đập, khối con lắc va chạm 200 phải được làm bằng thép và có hình chóp với các mặt tam giác đều và đế vuông, đỉnh chóp và các mép được vê tròn với bán kính 3mm. Trọng tâm va chạm của con lắc phải trùng với trọng tâm của con lắc. Khối lượng tổng cộng của con lắc là 15kg.

Cánh tay đòn 220 có nhiệm vụ liên kết con lắc va chạm 230 với trục quay của chính nó. Khoảng cách từ trọng tâm đến trục quay của con lắc là 1m. Tay nối con lắc phải đủ cứng vững, chắc chắn đảm bảo khi thực hiện va chạm không bị tiêu tán năng lượng.

Đối trọng 210 có nhiệm vụ cân bằng khối lượng của cánh tay đòn. Cân bằng được khối lượng của cánh tay đòn 220, đảm bảo khi tháo con lắc va chạm 230 thì khối chi tiết gồm đối trọng 210, cánh tay đòn 220 phải cân bằng ở mọi vị trí. Con lắc va chạm 230 được thiết kế theo đúng khối lượng yêu cầu là 15kg, tuy nhiên khi va chạm xảy ra, nếu không có đối trọng thì năng lượng do cánh tay đòn 220 tạo ra cũng ảnh hưởng đến sự va chạm. Để khử phần năng lượng do cánh tay đòn ra, nhóm thiết kế lựa chọn phương án lắp đối trọng 210 ở phía trên của cánh tay đòn 220, và trục có ren xoay thay đổi khoảng cách để hiệu chỉnh.

Khối dẫn động con lắc va chạm 300 được mô tả chi tiết ở Hình 4.

Khối dẫn động con lắc va chạm 300 sẽ thực hiện nhiệm vụ đưa con lắc lên cao tới vị trí cần thiết để tạo một năng lượng va chạm như tính toán. Khối dẫn động con lắc va chạm 300 cũng đồng thời thực hiện nhiệm vụ kích hoạt cho con lắc rơi tự do để va chạm vào thùng nhiên liệu thử nghiệm.

Theo phương án của sáng chế này, sẽ sử dụng động cơ điện để dẫn động và bộ ly hợp cơ khí 1 chiều điều khiển bằng khí nén để dẫn động con lắc khi va chạm. Hệ thống

dẫn động điện – cơ này có ưu điểm đảm bảo cho hoạt động được chính xác và vận hành an toàn.

Cấu tạo chính của khối dẫn động con lắc va chạm 300 gồm các thành phần chính là: động cơ điện 360, trục dẫn động 331, ly hợp cơ khí bị động 350; ly hợp cơ khí chủ động 351, cụm chi tiết ổ lăn 340, trục chính 330, giá đỡ bộ mã hóa 311, bộ mã hóa 310, tấm đệm bộ mã hóa 312

Cơ cấu đóng mở ly hợp gồm xi lanh khí nén 390, thanh tỷ 380 và càng mở 370.

Việc cung cấp khí nén được thực hiện từ máy nén khí kiểu pít tông, bình chứa khí nén áp suất khoảng 8bar và van phân phối khí nén được lắp đặt ở tủ điều khiển.

Cơ cấu ly hợp cơ khí có kết cấu dạng khớp một chiều, có then hoa liên động với hai trục chủ động và trục bị động. Để đóng mở ly hợp, ta cần tác dụng một lực kéo khớp chủ động của ly hợp cơ khí trượt trên rãnh then hoa. Lực này cần phải thắng được lực ma sát tại các bề mặt tiếp xúc của ly hợp cơ khí với bề mặt của rãnh then hoa. Lực mở ly hợp theo công thức $F \geq F_{ms1} + F_{ms2}$. Do cùng vật liệu chế tạo, hệ số ma sát giữa thép và thép là $\mu_1 = \mu_2 = \mu = 0,78$.

Khi thực hiện mở ly hợp, con lắc va chạm đang ở vị trí làm việc nghiêng một góc ban đầu $\alpha_0 = 36,6^\circ$, góc nghiêng này kết hợp với khối lượng con lắc là 15kg nên nó tạo ra một mô men xoắn trên trục xoay cũng như trục của ly hợp cơ khí. Mô men tác dụng lên trục ly hợp được tính toán với lực mở ly hợp $F \geq 767,87(N)$.

Càng mở ly hợp 370 có hai cánh tay đòn kích thước bằng nhau nên xy lanh khí nén cần phải tạo ra một lực ít nhất bằng lực F như đã tính toán ở trên. Với xy lanh có đường kính 50mm trên sẽ có lực đẩy là 120,07kg thỏa mãn lực kéo cần thiết là 76,79(kg) như tính toán, hệ thống ly hợp có thể đóng mở ổn định.

Khi khởi động thiết bị, nguồn điện được cấp cho toàn hệ thống bằng cách ấn ON trên bảng điều khiển, và ấn TURN ON trên màn hình cảm ứng. Khối dẫn động con lắc va chạm 300 ở trạng thái thường mở, bấm IMPACT trên màn hình cảm ứng để đóng ly hợp cơ khí. Khi đó, yêu cầu thực hiện từ con người thông qua màn hình cảm ứng sẽ được gửi đến Bộ điều khiển H2-2206. Dựa trên lập trình PLC đã được cài đặt sẵn, bộ điều khiển cấp tín hiệu đến van phân phối khí nén điện từ. Khí nén có áp suất cao từ máy nén khí (6-8bar) thường trực tại van phân phối khí nén được cấp đến khoang trước của xy lanh nén khí đẩy pít tông và cơ cấu đòn bẩy di chuyển làm cho khớp bị động và

khớp chủ động của cơ cấu ly hợp cơ khí ăn khớp với nhau, khi ấy động cơ điện mới có thể truyền lực tới cơ cấu con lắc và chạm.

Khi động cơ điện dẫn động con lắc 230 tới vị trí va chạm tính toán có góc nghiêng 36,6 độ thì con lắc sẽ được điều khiển tự động dừng lại. Muốn kích hoạt va chạm ta nhấn IMPACT trên màn hình cảm ứng để tác động mở ly hợp cơ khí làm cho con lắc tự do rơi xuống. Ở trường hợp này, van phân phối khí nén sẽ cấp khí nén đến khoang sau của xy lanh khí nén làm cho pít tông và cơ cấu đòn bẩy di chuyển ngược lại đẩy khớp bị động và khớp chủ động của cơ cấu ly hợp tách rời nhau, trục bị động bị mất truyền lực làm cho con lắc tự động rơi xuống và đập vào thùng nhiên liệu thử nghiệm.

Tủ điều khiển 400 sẽ được mô tả ở Hình 5.

Tủ điều khiển 400 là bộ phận điều khiển thiết bị va đập thùng nhiên liệu, 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 va đập thùng nhiên liệu. Nhiệm vụ chính của hệ thống điều khiển chính là việc tạo ra và kiểm soát được năng lượng va chạm này; đồng thời đảm bảo tính an toàn, không rò rỉ điện, an toàn cháy nổ. Để tạo ra năng lượng va chạm, người điều khiển dùng hệ thống truyền động điện nâng con lắc lên một độ cao nào đó rồi thả rơi tự do để khối tải trọng va chạm với mẫu thử nghiệm.

Tủ điều khiển 400 bao gồm cụm hiển thị thông số hệ thống 410, cụm hiển thị thông số môi trường 420, màn hình hiển thị 430 để điều khiển, cài đặt các thông tin như chiều cao va đập, cụm hệ thống điều khiển cấp nguồn 440, vỏ tủ điều khiển 450 để bảo vệ các chi tiết bên trong và tăng tính thẩm mỹ của thiết bị.

Theo phương án của sáng chế này, vỏ tủ điều khiển 450 có kích thước 590mm x 1820mm x 600mm. Điện lưới sử dụng điện áp một pha 210-220VAC; tần số 50/60Hz, đạt công suất 15kW.

Màn hình hiển thị 430 là linh kiện cho phép giao tiếp giữa người vận hành và thiết bị thử nghiệm. Thông qua màn hình hiển thị, người vận hành có thể biết được trạng thái làm việc của thiết bị, cũng như đưa ra yêu cầu đối với thiết bị thông qua màn hình hiển thị bằng cách nhấn trực tiếp lên màn hình cảm ứng. Màn hình hiển thị 430 được bố trí ở phần giữa, nhô ra mặt trước của tủ điều khiển 400, dùng để hiển thị các thông số, kết quả thử nghiệm và lệnh sử dụng thiết bị dễ dàng hơn.

Cụm hệ thống điều khiển cấp nguồn 440 dùng để xử lý thông tin, có thể bao gồm các phần cứng Easy servo, kết nối với nguồn AC của nguồn điện ES-SH1208. Các nút thao tác trong cụm hệ thống điều khiển 440 được bố trí nhô ra trước của mặt tủ điều khiển 400 để người vận hành có thể dễ dàng thao tác. Các nút này bao gồm nút “ON” để cung cấp nguồn điện cho toàn bộ hệ thống thiết bị, “OFF” để ngừng cung cấp nguồn điện cho toàn bộ hệ thống thiết bị, đèn báo tương ứng cho các nút “ON” “OFF”, khóa nguồn để cấp điện cho toàn bộ hệ thống thiết bị, đèn báo “SAFETY” để thông báo an toàn, đèn báo “WARNING” để cảnh báo lỗi, chốt “EMERGENCY” để đưa thiết bị vào trạng thái khẩn cấp.

Easy servo motor cung cấp một giải pháp thay thế cho các ứng dụng đòi hỏi hiệu suất cao và độ tin cậy cao khi servo là lựa chọn duy nhất, trong khi nó vẫn có hiệu quả về chi phí. Hệ thống bao gồm một động cơ bước 2 chu kỳ kết hợp với một ổ đĩa hiệu suất cao, kỹ thuật số và bộ mã hóa nội bộ được sử dụng để đóng vị trí, vận tốc và các vòng hiện tại trong thời gian thực, giống như hệ thống servo. Nó kết hợp tốt nhất của công nghệ động cơ servo và động cơ bước, và cung cấp khả năng độc đáo và cải tiến trên cả hai, trong khi ở một phần nhỏ của chi phí của một hệ thống servo. Để hoạt động được, chúng ta phải nối động cơ servo với các phần cứng, phần mềm hỗ trợ điều khiển chuyển động. Động cơ servo được kết hợp cơ khí với các thiết bị máy móc khác để cung cấp lực di chuyển các thiết bị này theo yêu cầu của ứng dụng.

Các bộ phận của tủ điều khiển 400 ra lệnh cho khối khung bệ 100 bởi hệ thống PLC (Programmable Logic Controller). Đây là thiết bị điều khiển lập trình được (khả trình) cho phép thực hiện linh hoạt các thuật toán điều khiển logic 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.

PLC có thành phần chính gồm 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, các Modul 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 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 giữ trong bộ nhớ. Hệ thống Bus là tuyến dùng để truyền tín hiệu, hệ thống gồm nhiều đường tín hiệu song song; trong đó, Address Bus: Bus địa chỉ dùng để truyền địa chỉ đến các Modul khác nhau; Data Bus: Bus dùng để truyền dữ liệu; Control Bus: Bus điều khiển dùng để truyền các tín hiệu định thì và điều khiển đồng bộ các hoạt động trong PLC.

Trong PLC các số liệu được trao đổi giữa bộ vi xử lý và các môđun 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 modul 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, modul 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. 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 Clock có tần số 1 đến 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.

PLC thường yêu cầu bộ nhớ trong các trường hợp làm bộ định thời cho các kênh trạng thái I/O hoặc làm bộ đếm 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 đến 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.

Các PLC loại nhỏ có thể chứa từ 300 đến 1000 dòng lệnh tùy vào công nghệ chế tạo. Các PLC loại lớn có kích thước từ 1K đến 16K, có khả năng chứa từ 2000 đến 16000 dòng lệnh. Ngoài ra còn cho phép gắn thêm bộ nhớ mở rộng như RAM, EPROM.

Các ngõ vào ra I/O là nơi các đường tín hiệu từ bộ cảm biến được nối vào các modul (các đầu vào của PLC), các cơ cấu chấp hành được nối với các modul 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 diễn ra 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 logic 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 modul 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 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 logic 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 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 logic 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 $1\mu s$ đến $10\mu s$.

Thiết bị kiểm tra độ bền va chạm được làm từ vật liệu là chất dẻo được vận hành thông qua mạch động lực nâng con lắc được thể hiện trong Hình 6 như sau:

Khởi động tủ điện bằng cách bật aptomat, sau khi bật aptomat chưa có đèn nào sáng $\rightarrow$ vặn chìa khóa (lock) $\rightarrow$ nếu đèn WARING sáng tức là nút dừng khẩn đang được nhấn $\rightarrow$ xoay nút dừng khẩn (EMERGENCY) sao cho đèn SAFETY sáng $\rightarrow$ nhấn ON để chạy hệ thống $\rightarrow$ role trung gian 1 và contactor đóng $\rightarrow$ contactor sẽ cấp nguồn cho toàn mạch điện và nguồn cho bộ điều khiển driver $\rightarrow$ role trung gian sẽ cấp nguồn cho timer, đo độ ẩm, đồng hồ nhiệt độ, đồng hồ hiển thị Volt, Ampe và cấp nguồn cho bộ điều khiển PLC.

Khi khóa được xoay tiếp tiếm thường mở sẽ đóng $\rightarrow$ cấp nguồn điện cho nút dừng khẩn $\rightarrow$ nếu đèn waring sáng tức là nút dừng khẩn đã được nhấn $\rightarrow$ xoay nút dừng khẩn dòng điện sẽ đi qua cầu trì vào đèn safety sáng đồng thời sẽ cấp nguồn cho nút stop và các tiếp điểm role trung gian, dòng điện sẽ đi qua tiếp điểm phụ thường đóng của contactor KM1 $\rightarrow$ đèn Stop sáng, khi nhấn nút start $\rightarrow$ role trung gian KA1 với contactor KM1 sẽ đóng đèn ON sáng $\rightarrow$ khi contactor chạy tiếp điểm phụ thường mở của contactor KM1.1 sẽ đóng làm giữ nguồn cho contactor và role trung gian đóng trong khi nút nhấn ON nhả $\rightarrow$ khi role 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 24VDC $\rightarrow$ nguồn 24VDC sẽ cấp nguồn cho econder, 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 các tiếp điểm của role trung gian và cấp nguồn cho driver động cơ bước.

Trên giao diện HMI có 2 chế độ AUTO và MANUAL, sau khi nhấn on chờ khoảng 10s để khởi động giao diện $\rightarrow$ nhấn chạm Turn On nút nhấn chuyển sang turn off và có màu xanh $\rightarrow$ chờ khoảng 2s cho ổn định lại vị trí gốc $\rightarrow$ nhấn Reset để Reset lại gốc $\rightarrow$ nhấn AUTO máy sẽ chạy lên đến 36,6 độ sau đó sẽ dừng $\rightarrow$ nhấn Impact để mở cơ cấu ly hợp làm cho con lắc rơi tự do $\rightarrow$ sau khi đo xong nhấn tiếp impact 1 lần nữa để đóng khóa trục bằng khí $\rightarrow$ chờ khoảng 2s sau đó nhấn Reset để Reset gốc tọa

độ, nhấn Auto thực hiện lại chế độ tự động nếu muốn. Nếu sử dụng chế độ MANUAL -> nhấn chạm Turn on nút nhấn chuyển sang turn off và có màu xanh -> chờ khoảng 2s cho ổn định lại vị trí gốc -> nhấn Reset để Reset lại gốc -> nhấn MANUAL -> ở giữa Up và Down có nút chọn độ phân giải nếu là 1 thì mỗi lần nhấn Up hoặc Down sẽ quay được xấp xỉ 1 độ, nếu nhấn vào nút nhấn giữa UP và Down thì chuyển sang 0.1, lúc này mỗi lần ấn Up và Down sẽ quay được 0.1 độ, ORIGIN là chế độ về gốc, nhấn chạm vào ORIGIN thì máy sẽ chạy về gốc 0 độ.

Thiết bị kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu chế tạo bằng vật liệu chất dẻo theo phương án của sáng chế này là một thiết bị kỹ thuật hiện đại, có cơ cấu dẫn động và kích hoạt con lắc va chạm được tự động hóa và cơ khí hóa cao, làm cho thiết bị làm việc chính xác và vận hành an toàn; Kết cấu khung bộ đơn giản và chắc chắn; Cơ cấu kẹp giữ bình chứa nhiên liệu thử nghiệm trên khung bộ đảm bảo chắc chắn tạo điều kiện cho việc thử nghiệm va chạm đúng vị trí cần thử nghiệm, tác dụng va chạm được thể hiện đầy đủ và chính xác.

Thiết bị kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu chế tạo bằng vật liệu chất dẻo được mô tả trên đây có thể thử nghiệm với nhiều loại thùng có kích thước khác nhau; có thể thử nghiệm tại bất kỳ vị trí nào của thùng nhiên liệu. Thiết bị có điều kiện chế tạo thuận lợi bằng những vật tư, thiết bị sẵn có trong nước, giá thành chế tạo rẻ; việc vận hành, sử dụng thiết bị dễ dàng, kết quả kiểm tra đầy đủ và chính xác đáp ứng yêu cầu của quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 52:2013/BGTVT.

Lợi ích của sáng chế này còn có thể ứng dụng để nghiên cứu chế tạo các thùng chứa chất lỏng bằng vật liệu dẻo hoặc nghiên cứu độ bền va chạm cho các sản phẩm làm bằng vật liệu dẻo trong các ngành công nghiệp khác.

Sáng chế được mô tả với một phương án được minh họa trong các hình vẽ như đã mô tả ở trên, là phương án được lấy làm ví dụ của sáng chế; nó được hiểu rằng các thay đổi khác nhau và phương án tương đương có thể được thực hiện từ phương án này bởi những người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng.

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

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu được làm bằng vật liệu chất dẻo bao gồm:

khối khung bộ (100);

khối con lắc va chạm (200);

khối dẫn động con lắc va chạm (300);

tủ điều khiển (400) và

hệ thống dây dẫn điện (500),

trong đó khối khung bộ (100) bao gồm:

khối khung thiết bị (120) có kết cấu dạng khung hình hộp chữ nhật, được chế tạo bằng vật liệu thanh nhôm định hình;

các tấm bảo vệ (110a, 110b) có dạng phẳng hình chữ nhật được lắp chặt vào khung thiết bị;

các tấm chắn (160, 170) là những tấm thép dày 10mm lắp chắc chắn vào khung bộ (123), mặt trên tấm chắn (160) lắp đặt cơ cấu ép (150) để giữ chặt bình chứa nhiên liệu khi thử nghiệm;

các bánh xe (130) được bố trí ở các góc của đế của khối khung bộ (100) và có thể chuyển đổi giữa hai chế độ làm việc là chế độ lăn tự lựa theo lực đẩy di chuyển thiết bị và chế độ vô hiệu hóa bánh xe;

trong đó khối còn con lắc va chạm (200) bao gồm:

con lắc va chạm (230);

tay đòn (220) và

đôi trọng (210);

trong đó cụm cơ cấu kích hoạt va chạm bao gồm:

bộ mã hóa (310);

giá đỡ bộ mã hóa (311);

tấm đệm bộ mã hóa (312);

trục chính (330);

ổ lăn (340);

ly hợp cơ khí bị động (350);

ly hợp cơ khí chủ động (351);

trục dẫn động (331);

động cơ điện (360);

càng mở (370);

thanh tỳ (380) và

xilanh khí nén (390);

trong đó tủ điều khiển (400) bao gồm:

cụm hiển thị thông số hệ thống (410);

cụm hiển thị thông số môi trường (420);

màn hình hiển thị (430) để điều khiển, cài đặt các thông tin như chiều cao và đập;

cụm hệ thống điều khiển cấp nguồn (440) và

vỏ tủ điều khiển (450).

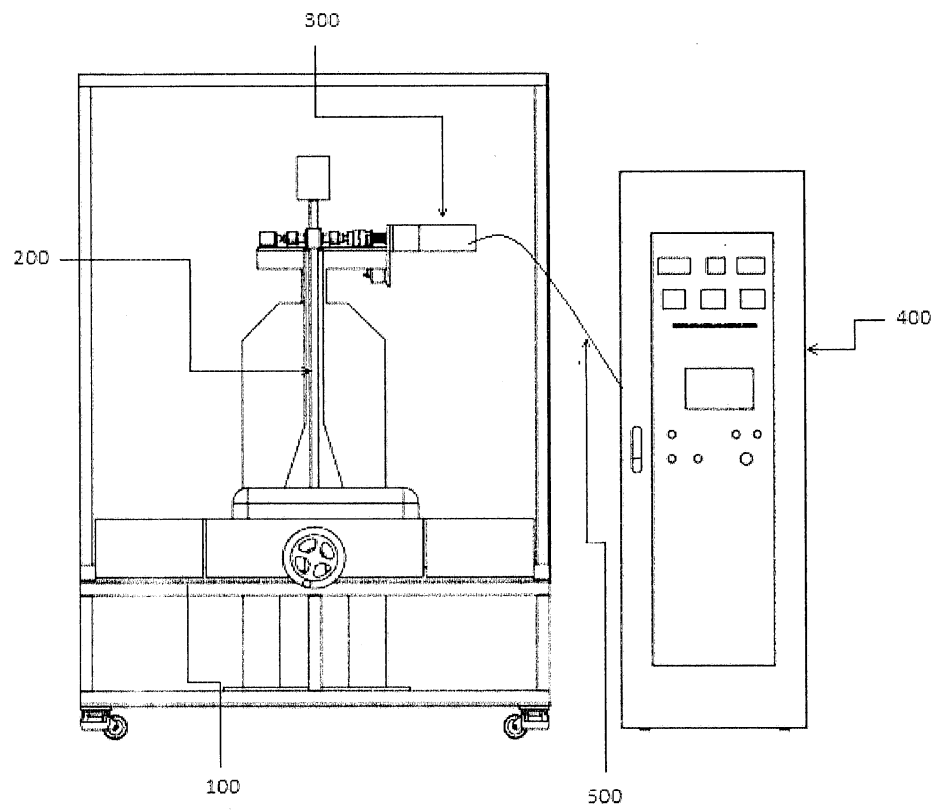
2 Thiết bị kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu theo điểm 1, trong đó khối khung bộ (100) là khung nhôm định hình.

3 Thiết bị kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu theo điểm 1, trong đó khối khung bộ (100) được thiết kế gồm ba khoang theo thứ tự từ trên xuống dưới.

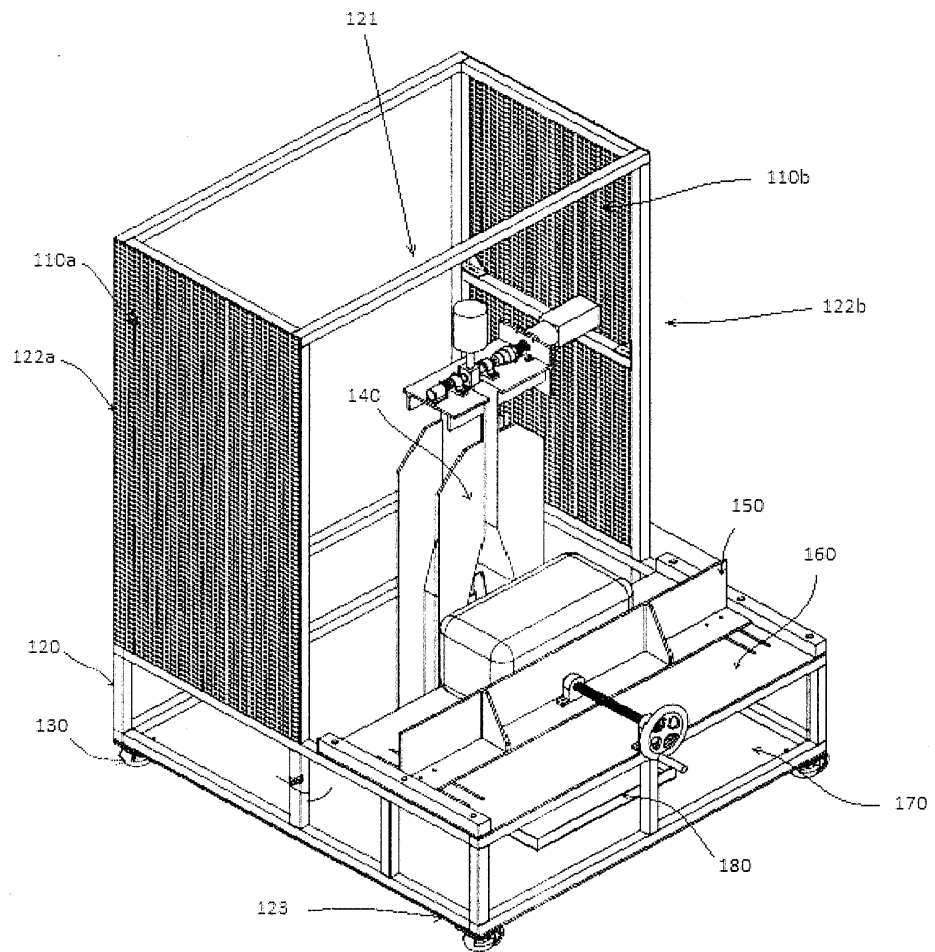
4 Thiết bị kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu theo điểm 1, trong đó khối khung bộ (100) còn có tấm chắn trên (160) và tấm chắn dưới (170) được chế tạo từ tôn dày 10mm, có dạng hình chữ nhật.

5 Thiết bị kiểm tra độ bền va chạm thùng nhiên liệu theo điểm 1, trong đó khối khung bộ (100) còn có tấm lưới hai bên là phần cách điện và đồng thời là tấm đảm bảo an toàn khi thiết bị hoạt động, nâng cao được tầm quan sát cho người vận hành.

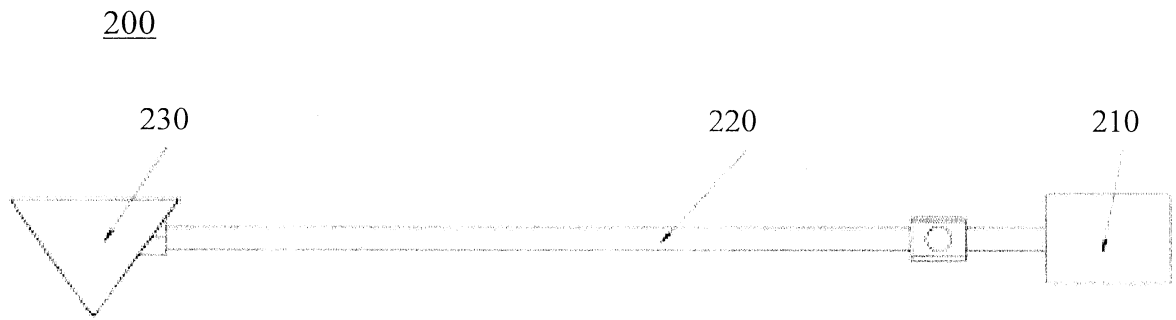
23244



Hình 1

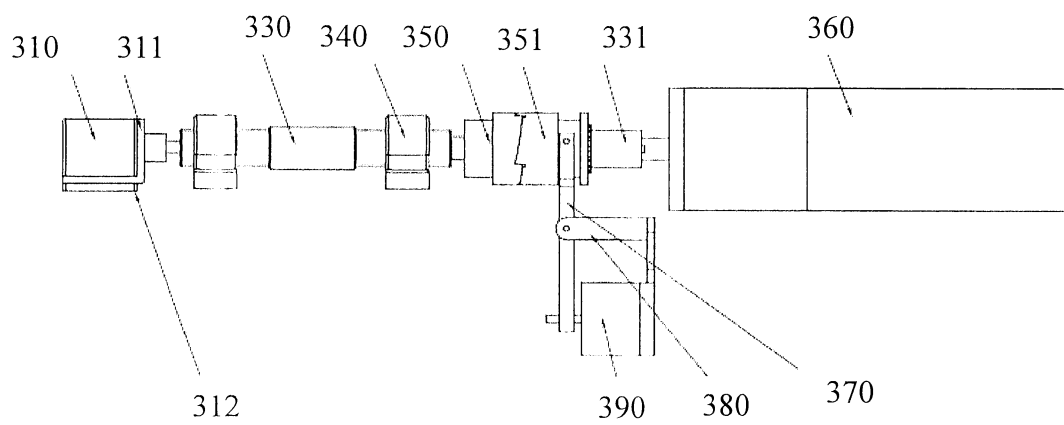


Hình 2

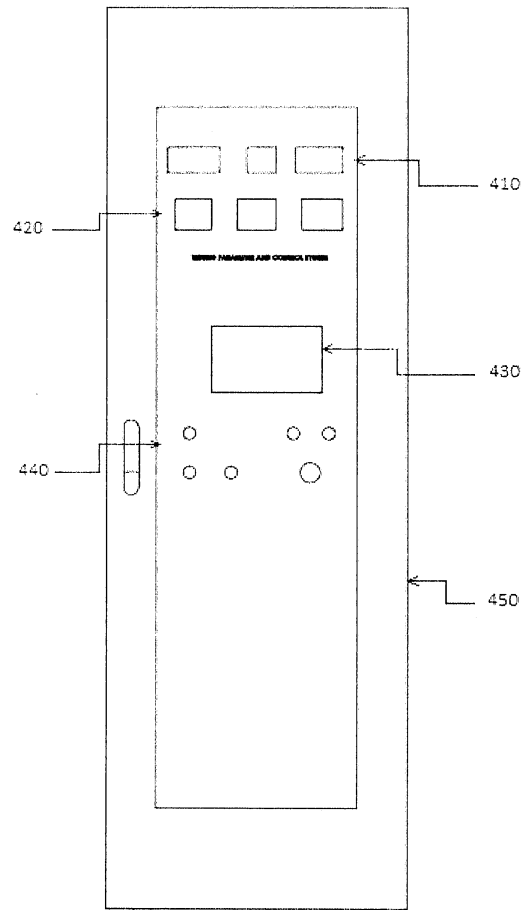


Hình 3

300



Hình 4



Hình 5