

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị ngăn ngừa sự đoản mạch hoặc ngăn ngừa sự rò rỉ điện để ngăn ngừa điện giật bằng cách giảm dòng điện đoản mạch giữa các cực nổi trần của các thiết bị điện bị ngập nước và cho phép các thiết bị điện vận hành bình thường.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công bố đơn yêu cầu cấp patent của Hàn Quốc số 10-2005-0037986 (được gọi là giải pháp kỹ thuật đã biết) bộc lộ thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện để ngăn ngừa sự rò rỉ điện hoặc điện giật nhờ sự hấp thu dòng điện rò rỉ từ phần tích điện trần khi dụng cụ hoặc thiết bị điện bị ngập nước trong khi dòng điện chạy qua. Vài phương án về các thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện này là đã biết và dấu hiệu chung của các thiết bị này là chúng được lắp ráp với một tấm kim loại phẳng có diện tích đủ lớn để che tất cả các thiết bị khác như bộ ngắt mạch và ổ áp bao gồm khối cực, trong đó các cực nổi trần (cực nổi một pha P, cực điểm trung hoà N, cực nối đất E) được bố trí, trong đó tấm kim loại phẳng được đặt bên dưới khối cực, bộ ngắt mạch, ổ áp, v.v., trong khi được nối điện với cực điểm trung hoà N hoặc cực nối đất E. Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, theo kết cấu này, thậm chí khi các cực nổi trần của khối cực bị ngập nước, thì hầu hết dòng điện từ các cực nổi trần chạy vào tấm kim loại phẳng, sao cho mặc dù cơ thể người chạm điện hoặc bị ngập trong nước mà khối cực đang có trong đó, cường độ dòng điện chạy qua cơ thể người là yếu đến mức mà hiện tượng điện giật hoặc sự rò rỉ điện có thể được ngăn chặn.

Tuy nhiên, tác giả sáng chế, người đã tạo ra và thử nghiệm thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện có cùng kết cấu như giải pháp kỹ thuật đã biết, đã phát hiện ra rằng giải pháp kỹ thuật đã biết có một số bất lợi nghiêm trọng.

Trước hết, để thu được các tác dụng ngăn ngừa sự rò rỉ điện và điện giật do sự rò rỉ điện, tấm kim loại ngăn ngừa sự rò rỉ điện phải được nối với cực điểm trung hoà của nguồn điện xoay chiều (AC - Alternating Current), nhưng vấn đề mấu chốt là phải đảm bảo được việc nối điện hoàn hảo. Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, để thu được tác dụng ngăn ngừa sự rò rỉ điện khi bị ngập nước, một tấm kim loại phẳng phải được nối với cực điểm trung hoà N hoặc cực nối đất E. Phương pháp để thực hiện là tìm ra đường cáp điện

thứ nhất được nối với điểm trung hoà của nguồn điện ngoài hai đường cáp điện để cấp nguồn điện AC một pha, để nối đường cáp điện thứ nhất với cực nối mà tấm kim loại phẳng được nối vào và nối đường cáp điện thứ hai còn lại với cực nối còn lại khi lắp ráp khối cực. Tuy nhiên, phương pháp này có các vấn đề là có sự trục trặc khi đường dây cáp điện thứ nhất được nối với cực điểm trung hoà của nguồn điện, không thể thu được các tác dụng ngăn ngừa hiện tượng điện giật và sự rò rỉ điện nếu phát hiện và đấu sai dây và vì tải điện có trong mọi thời gian tác động lên nguồn điện thậm chí khi không cần phải cấp điện làm lãng phí điện. Để nối tải điện với nguồn điện chỉ khi cần thiết, có thể cho rằng phải bố trí phích cắm và ổ cắm điện giữa nguồn điện và khối cực. Trong trường hợp này, đường nối của tấm kim loại phẳng với nguồn điện AC là các cực trong khối cực → các cực phích cắm → ổ cắm điện. Để nối tấm kim loại phẳng với cực điểm trung hoà của nguồn điện AC, phải được đảm bảo hoàn toàn để nối cực phích cắm được nối với cực nối thứ nhất J1 của khối cực mà tấm kim loại phẳng được nối vào đó với cực ổ cắm điện được nối với cực điểm trung hoà của nguồn điện AC. Phích cắm bao gồm hai cực phích cắm IN1, IN2 và một cực nối đất G tương ứng được nối điện với ba cực của khối cực. Hai cực phích cắm IN1, IN2 nhìn giống nhau. Hai cực ổ cắm điện được áp với nguồn điện AC, tức là cực đầu ra thứ nhất N được nối với cực điểm trung hoà của nguồn điện AC và cực đầu ra thứ hai R được nối với cực điện áp một pha cũng nhìn giống nhau. Như vậy, để khiến cho cho cực phích cắm thứ nhất IN1 được nối cực đầu ra thứ nhất N để đảm bảo khi người sử dụng cắm phích cắm vào ổ cắm điện, thì người sử dụng phải biết cực nào trong hai cực phích cắm là cực phích cắm thứ nhất IN1 và đồng thời cực nào trong hai cực của ổ cắm điện là cực đầu ra thứ nhất N. Thực tế, rất khó đảm bảo các điều kiện này. Mặc dù họ biết cực của phích cắm và ổ cắm điện, trừ khi người sử dụng thận trọng trong việc cắm phích cắm điện, hoàn toàn có khả năng nhầm lẫn sự thay đổi cực. Để ngăn không cho người sử dụng mắc sai lầm, có cách là chỉ các phân cực trên các cực phích cắm và các cực ổ cắm điện, nhưng người sử dụng không có thông tin có thể cắm phích cắm và cho rằng khả năng nhầm lẫn do không chú ý, có thể là không hoàn thiện.

Đồng thời, giải pháp kỹ thuật đã biết mô tả nếu cùng các kết quả như nhau sẽ thu được với tấm kim loại ngăn ngừa sự rò rỉ điện được nối với 'cực nối đất E', nhưng theo kinh nghiệm của tác giả sáng chế, không thể thu được các tác dụng ngăn ngừa sự rò rỉ điện

và điện giật với tấm kim loại ngăn ngừa sự rò rỉ điện được nối với 'cực nổi đất E', không phải là 'cực điểm trung hoà N'.

Thứ hai, tấm kim loại dẫn điện được đề xuất bởi giải pháp kỹ thuật đã biết để ngăn ngừa sự rò rỉ điện không thể cho các chức năng được cho là ngăn ngừa sự rò rỉ điện và điện giật khi bị ngập nước như theo giải pháp kỹ thuật đã biết. Theo các thử nghiệm khác nhau bởi tác giả sáng chế, các vấn đề thực tế là tấm kim loại dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện có kết cấu 'phẳng'. Theo thử nghiệm của tác giả sáng chế, với kết cấu bố trí tấm kim loại phẳng lớn dưới khối cực, v.v., như được đề xuất trong giải pháp kỹ thuật đã biết, trong ít hoặc vài chục giây sau khi khối cực bị ngập nước, lượng rò rỉ của dòng điện sẽ tăng lên, cầu giao ngắt điện được vận hành, nguồn điện được ngắt mạch. Ngoài ra, trước khi cầu giao ngắt điện được vận hành, tác giả sáng chế bị điện giật ở tay khi ông ta cho tay vào nước ngập. Lý do được đề xuất là vì khoảng cách giữa tấm kim loại dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện và cực nổi thứ hai được nối với cực điện áp một pha là quá lớn và thân của khối cực được làm bằng vật liệu cách điện được bố trí giữa ngăn cản dòng điện chạy qua đoạn đường ngắn nhất, điện trở giữa chúng là lớn và do đó một phần của dòng điện từ cực nổi thứ hai chạy vào tấm kim loại dẫn điện để ngăn ngừa sự rò rỉ điện, nhưng một lượng đáng kể dòng điện còn lại bị rò rỉ vào đầu đó trong nước. Giải pháp kỹ thuật đã biết đề xuất là kích cỡ của tấm kim loại phẳng ngăn ngừa sự rò rỉ điện là 50x30cm khi điện áp vận hành là 380V. Tuy nhiên, theo thử nghiệm của tác giả sáng chế, nếu tấm kim loại dẫn điện có kích cỡ lớn hơn (ví dụ, 60x60cm) được sử dụng, thì thời gian sụt áp của cầu giao ngắt điện kéo dài hơn chút ít, nhưng cuối cùng cầu giao ngắt điện được vận hành. Vấn đề không thể được giải quyết bằng cách tăng kích cỡ của tấm dẫn điện. Thực tế, kích cỡ của tấm dẫn điện không thể được mở rộng không giới hạn do sự hạn chế khoảng không, trong đó tấm dẫn điện được lắp ráp. Không còn là vấn đề khi vấn đề có thể giải quyết hoàn toàn bằng cách mở rộng kích cỡ của tấm dẫn điện phẳng.

Vì kỹ thuật theo sáng chế được nêu trên không thể tạo ra các kết quả được cho là ngăn ngừa sự rò rỉ điện và điện giật do các nhược điểm nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế nhằm khắc phục các nhược điểm nêu trên. Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện mà có thể đảm bảo sự ngăn ngừa hoàn toàn sự rò rỉ

điện và điện giật và sự cấp điện bình thường tới tải khi khối cực bị ngập nước nhờ sự cải thiện kết cấu của khối dẫn điện để ngăn ngừa sự rò rỉ điện được nối với khối cực. Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện mà có thể nối tải với nguồn cấp điện AC chỉ khi cần thiết bằng cách bố trí phích cắm và ổ cắm điện giữa khối cực mà tải trọng được nối vào đó và nguồn điện AC và có thể gây ra sự cố do người sử dụng thiếu hiểu biết hoặc bị nhầm bằng cách đảm bảo rằng khi phích cắm được cắm vào ổ cắm điện, thì tại mọi thời điểm, tấm kim loại dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện khi ngập nước được nối với cực điểm trung hoà của nguồn điện AC.

Theo đó, để đạt được các mục đích trên, sáng chế đề xuất thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện khi ngập nước bao gồm: phần cực đầu vào bao gồm cực đầu vào thứ nhất IN1, cực đầu vào thứ hai IN2 và cực nối đất G; phần cực đầu ra bao gồm cực đầu ra thứ nhất OUT1 và cực đầu ra thứ hai OUT2; phần cố định phân cực đầu dây (pha cực) được bố trí giữa phần cực đầu vào và phần cực đầu ra, trong đó, trong khi nối các cực đầu vào thứ nhất IN1 và thứ hai IN2 với cực điện áp pha R và cực điểm trung hoà N của ổ cắm điện dùng cho nguồn điện AC, không kể các trường hợp mà (i) cực đầu vào thứ nhất IN1 và cực điện áp pha R được nối với nhau và đồng thời cực đầu vào thứ hai IN2 và cực điểm trung hoà N được nối với nhau, hoặc (ii) ngược lại cực đầu vào thứ nhất IN1 và cực điểm trung hoà N được nối với nhau và đồng thời cực đầu vào thứ hai IN2 và cực điện áp pha R được nối với nhau, phần cố định phân cực đầu dây luôn khiến cho các nối điện mà cực đầu ra thứ nhất OUT1 được nối điện với cực điểm trung hoà N và đồng thời cực đầu ra thứ hai OUT2 được nối điện với cực điện áp pha R; khối cực bao gồm phần thân được làm bằng vật liệu cách điện và cực nối thứ nhất J1 và cực nối thứ hai J2, hở ra trên phần thân và được bố trí với một khoảng cách điện với nhau và để nối điện cực đầu ra thứ nhất OUT1 và cực đầu ra thứ hai OUT2 với tải tương ứng; và bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện được nối điện với cực nối thứ nhất J1 được nối điện với cực điểm trung hoà N, nhưng được ngắt điện với cực nối thứ hai J2 được nối điện với cực điện áp pha R và được bố trí xung quanh cực nối thứ hai J2 để bao kín ít nhất một phần cạnh bên của khối cực, ít nhất phần đỉnh của khối cực và ít nhất một phần của mỗi mặt bên và mặt trên của khối cực tương ứng, trong đó, nhờ bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện, khi khối cực bị ngập nước, hầu hết dòng điện từ cực nối thứ hai J2 chạy qua nước và vào bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện và như vậy

dòng điện đủ lớn bất kỳ khiến cho sự giật điện không chạy qua phần kia trong nước, ngăn ngừa sự rò rỉ điện và điện giật.

Phần cố định phân cực đầu dây có thể bao gồm: phần điều khiển chuyển mạch để đưa ra tín hiệu điều khiển thứ nhất (tín hiệu kích ứng) trong khi cực đầu vào thứ nhất IN1 và cực đầu vào thứ hai IN2 được nối với cực điện áp pha R và cực điểm trung hoà N của ổ cắm điện dùng cho nguồn điện AC tương ứng và đưa ra tín hiệu điều khiển thứ hai (tín hiệu không kích ứng) trong khi cực đầu vào thứ nhất IN1 và cực đầu vào thứ hai IN2 được nối tương ứng với cực điểm trung hoà N và cực điện áp pha R của ổ cắm điện dùng cho nguồn điện AC; và phần chuyển mạch để chuyển mạch sao cho, nếu tín hiệu điều khiển thứ hai (tín hiệu không kích ứng) được đưa vào, thì cực đầu ra thứ nhất OUT1 và cực đầu vào thứ nhất IN1 được nối với nhau và đồng thời cực đầu ra thứ hai OUT2 và cực đầu vào thứ hai IN2 được nối với nhau, trong khi nếu tín hiệu điều khiển thứ nhất (tín hiệu kích ứng) được đưa vào, thì cực đầu ra thứ nhất OUT1 và cực đầu vào thứ hai IN2 được nối với nhau và đồng thời cực đầu ra thứ hai OUT2 và cực đầu vào thứ nhất IN1 được nối với nhau. Phần chuyển mạch có thể bao gồm: cuộn role được tạo kết cấu sao cho, ở trạng thái kích ứng khi dòng điện chạy qua đó và ở trạng thái không kích ứng khi không có dòng điện chạy qua; và cực chuyển mạch role được tạo kết cấu để chuyển mạch sao cho nối, ở trạng thái không kích ứng, cực đầu ra thứ nhất OUT1 với cực đầu vào thứ nhất IN1 và đồng thời cực đầu ra thứ hai OUT2 với cực đầu vào thứ hai IN2 và ở trạng thái kích ứng, cực đầu ra thứ nhất OUT1 với cực đầu vào thứ hai IN2 và đồng thời cực đầu ra thứ hai OUT2 với cực đầu vào thứ nhất IN1. Trong trường hợp này, phần điều khiển chuyển mạch bao gồm bộ phận điều khiển role mà khiến cho trạng thái kích ứng bằng cách làm cho dòng điện chạy qua cuộn role trong khi cực đầu vào thứ nhất IN1 và cực đầu vào thứ hai IN2 được nối với cực điện áp pha R và cực điểm trung hoà N của ổ cắm điện dùng cho nguồn điện AC và tạo ra trạng thái không kích ứng bằng cách khiến cho không có dòng điện chạy qua cuộn role trong khi cực đầu vào thứ nhất IN1 và cực đầu vào thứ hai IN2 được nối với cực điểm trung hoà N và cực điện áp pha R tương ứng.

Tốt hơn là, phần cố định phân cực đầu dây còn bao gồm SMPS để biến đổi điện áp AC được đưa vào qua cực đầu vào thứ nhất IN1 và cực đầu vào thứ hai IN2 thành điện áp dòng điện một chiều (DC – Direct Current) cần để vận hành của phần điều khiển chuyển mạch.

Bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện có thể bao gồm: phần dẫn điện thẳng đứng xuyên qua phần thân xuống bên dưới từ cực nổi thứ nhất J1; phần dẫn điện trên sàn được uốn cong theo phương nằm ngang ở một đầu của phần dẫn điện thẳng đứng, cắt qua đáy của phần thân và kéo dài ra ngoài đáy; và phần dẫn điện bên cạnh được uốn cong lên phía trên ở một đầu của phần dẫn điện sàn, hướng vào mặt bên của phần thân và kéo dài đến độ cao là phần không thấp hơn bề mặt trên của khối cực. Tốt hơn là, chiều cao của phần dẫn điện bên cạnh có thể cao hơn chiều cao của khối cực ít nhất là 5mm.

Bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện có thể còn bao gồm phần dẫn điện trên được uốn cong về phía bề mặt trên của khối cực ở đầu trên của phần dẫn điện bên cạnh và che ít nhất một phần của bề mặt trên của khối cực.

Tốt hơn là, phần cực đầu vào có thể được tạo ra kiểu phích cắm có thể được cắm vào ổ cắm điện dùng cho nguồn điện AC để được cấp nguồn điện AC chỉ khi cần thiết.

Bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện có thể có (i) kết cấu của vật chứa mà chứa khối cực đầu vào phía trong và bao kín hoàn toàn các bề mặt cạnh, hoặc (ii) kết cấu dạng vòng kín là vòng tròn bao quanh cực nổi thứ hai J2 và vòng xung quanh khối cực.

Đồng thời, bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện có thể bao gồm phần dẫn điện thẳng đứng mà được uốn cong ở cực nổi thứ nhất J1 và được kéo dài lên phía trên lên phần đỉnh của phần thân. Hơn nữa, bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện có thể còn bao gồm phần dẫn điện nằm ngang bên trên mà được uốn cong ở đầu trên của phần dẫn điện thẳng đứng bên trên và được kéo dài để che cực nổi thứ hai J2.

Tốt hơn là, bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện có thể có diện tích mặt cắt theo phương thẳng đứng lớn hơn hoặc bằng 10mm^2 đối với hướng của dòng điện. Nếu bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện được tạo ra với tấm dẫn điện hình chữ nhật, thì chiều rộng của tấm dẫn điện tốt hơn là không nhỏ hơn chiều rộng của khối cực.

Bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện có thể bao gồm ít nhất là hai phần trong số phần thứ nhất được bố trí bên dưới cực nổi thứ hai J2, phần thứ hai được bố trí ở cạnh của J2 và phần thứ ba được bố trí trên phần đỉnh của J2 và tốt hơn ít nhất là một trong số ít nhất hai phần có thể được bố trí cách cực nổi thứ hai J2 một khoảng 15mm và phần kia có thể được bố trí cách cực nổi thứ hai J2 một khoảng 30mm.

Bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện có thể bao gồm phần dẫn điện dạng phẳng được tạo ra có các lỗ xuyên được bố trí ở bên cạnh hoặc bên trên phần đỉnh của khối cực.

Hiệu quả của sáng chế

Theo thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện khi ngập nước của sáng chế, người sử dụng người sử dụng không phải băn khoăn về hướng (tức là, phân cực nổi của các cực) là họ cắm phích cắm vào ổ cắm điện. Bất kể hai hướng cắm vào của phích cắm, bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện luôn luôn được nối một cách thích hợp để thu được các tác dụng ngăn ngừa sự rò rỉ điện và điện giật (tức là, bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện được nối với cực điểm trung hoà).

Đồng thời, vì dòng điện chạy qua hầu như là đường thẳng giữa cực nổi và bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện qua nước và rò rỉ hầu như không chạy đâu nữa, thậm chí khi các cực nổi trần bị ngập nước và do đó hầu như không có sự rò rỉ dòng điện qua nước, hiện tượng điện giật không xảy ra trên cơ thể con người và chạm hoặc nhúng trong nước và chạm với cơ thể con người. Hơn nữa, vì không có dòng điện rò rỉ, nên cầu giao ngắt điện không vận hành và sự cấp điện thông thường cho tải được duy trì. Tức là, sự cố của thiết bị điện được nối với nguồn điện qua thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện do ngập nước không xảy ra.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu tổng thể của thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ mạch điện thể hiện ví dụ về mạch điện của phần cố định phân cực đầu dây trên Fig.1;

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cách bố trí khối cực và bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo một phương án được ưu tiên của sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt được cắt ngang lấy theo đường A-A trên Fig.3;

Fig.5 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cách bố trí khối cực và bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo một phương án được ưu tiên khác của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ thể hiện cách bố trí khối cực và bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế; và

Fig.7 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ thể hiện cách bố trí khối cực và bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo một phương án được ưu tiên khác nữa của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án được ưu tiên của sáng chế được mô tả một cách chi tiết dựa vào các hình vẽ.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện 100 theo sáng chế bao gồm phần cực đầu vào 240, phần cực đầu ra 250, phần cố định phân cực đầu dây (nói cách khác là pha cực) 200 được bố trí giữa chúng, khối cực 300 và bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400. Thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện 100 có chức năng mà thậm chí khi khối cực 300 bị ngập nước, dòng điện rò rỉ không chạy ra ngoài, mà chỉ chạy giữa cực nối của khối cực 300 và bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400, ngăn ngừa sự rò rỉ điện và điện giật thậm chí khi một phần cơ thể người chạm vào nước ngập.

Phần cực đầu vào 240 bao gồm cực đầu vào thứ nhất IN1 và cực đầu vào thứ hai IN2 và cực nối đất G. Phần cực đầu vào 240 này có thể được tạo ra theo kiểu phích cắm mà có thể được cắm vào hoặc rút ra khỏi ổ cắm AC 90 bất kỳ khi nào cần thiết. Phần cực đầu ra 250 bao gồm cực đầu ra thứ nhất OUT1 và cực đầu ra thứ hai OUT2. Phần cực đầu ra 250 này được nối với các cực nối J1, J2 của khối cực 300 qua các dây dẫn.

Phần cố định phân cực đầu dây 200 được bố trí giữa phần cực đầu vào 240 và phần cực đầu ra 250 và đảm bảo rằng trong khi nối các cực đầu vào thứ nhất IN1 và thứ hai IN2 với cực điện áp pha R và cực điểm trung hoà N của ổ cắm AC 90, cực đầu ra thứ nhất OUT1 được nối điện với cực điểm trung hoà N của ổ cắm AC 90 và đồng thời cực đầu ra thứ hai OUT2 được nối điện với cực điện áp pha R của ổ cắm AC 90, bất kể sự nối là IN1-R và IN2-N hoặc ngược lại (tức là, IN2-R và IN1-N). Để tạo ra các chức năng này, phần cố định phân cực đầu dây 200 bao gồm ít nhất phần chuyển mạch 210 và phần điều khiển chuyển mạch 220. Ở đây, ổ cắm điện 90 bao gồm cực điện áp pha R và cực điểm trung hoà N mà được nối với phần điện áp pha và cực điểm trung hoà của nguồn điện AC tương ứng và cực nối đất G mà được nối đất.

Phần điều khiển chuyển mạch 220 phát tín hiệu điều khiển thứ nhất (tín hiệu kích ứng) trong khi cực đầu vào thứ nhất IN1 và cực đầu vào thứ hai IN2 được nối với cực điện áp pha R và cực điểm trung hoà N của ổ cắm AC 90 tương ứng và phát tín hiệu điều khiển

thứ hai (tín hiệu không kích ứng) trong khi cực đầu vào thứ nhất IN1 và cực đầu vào thứ hai IN2 được nối với cực điểm trung hoà N và cực điện áp pha R của ổ cắm AC 90 tương ứng. Phần chuyển mạch 210, nếu tín hiệu điều khiển thứ hai (tín hiệu không kích ứng) được đưa ra từ phần điều khiển chuyển mạch 220, khiến cho cực đầu ra thứ nhất OUT1 và cực đầu vào thứ nhất IN1 được nối với nhau và đồng thời khiến cho cực đầu ra thứ hai OUT2 và cực đầu vào thứ hai IN2 được nối với nhau. Ngược lại, nếu tín hiệu điều khiển thứ nhất (tín hiệu kích ứng) được đưa ra từ phần điều khiển chuyển mạch 220, thì phần chuyển mạch 210 thực hiện sự chuyển mạch để khiến cho cực đầu ra thứ nhất OUT1 và cực đầu vào thứ hai IN2 được nối với nhau và đồng thời khiến cho cực đầu ra thứ hai OUT2 và cực đầu vào thứ nhất IN1 được nối với nhau.

Phần chuyển mạch 210 có thể được tạo kết cấu với role RY1, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2. Role RY1 bao gồm cuộn role 212 mà trở thành trạng thái kích ứng khi dòng điện chạy qua chính nó và trạng thái không kích ứng khi dòng điện không chạy qua chính nó và cực chuyển mạch role 214 thực hiện sự chuyển mạch để nối cực đầu ra thứ nhất OUT1 với cực đầu vào thứ nhất IN1 và đồng thời cực đầu ra thứ hai OUT2 với cực đầu vào thứ hai IN2 ở trạng thái không kích ứng và nối cực đầu ra thứ nhất OUT1 với cực đầu vào thứ hai IN2 và đồng thời cực đầu ra thứ hai OUT2 với cực đầu vào thứ nhất IN1 ở trạng thái kích ứng. Trong trường hợp này, phần điều khiển chuyển mạch 220 bao gồm mạch điều khiển role để điều khiển role RY1. Tức là, phần điều khiển chuyển mạch 220 được tạo kết cấu khiến cho dòng điện chạy qua cuộn role 212 để ở trạng thái kích ứng trong khi cực đầu vào thứ nhất IN1 và cực đầu vào thứ hai IN2 được nối với cực điện áp pha R và cực điểm trung hoà N của ổ cắm AC 90 tương ứng và không khiến cho dòng điện chạy qua cuộn role 212 sao cho là ở trạng thái không kích ứng trong khi cực đầu vào thứ nhất IN1 và cực đầu vào thứ hai IN2 được nối với cực điểm trung hoà N và cực điện áp pha R của ổ cắm AC 90 tương ứng.

Trên Fig.2, mạch điều khiển role được ký hiệu là 220 bao gồm mạch so sánh điện áp D3, R5, R9, C8, R6, R7, OP-amp U2A để so sánh điện áp ở cực đầu vào thứ nhất IN1 và điện áp ở cực nối đất và đưa ra điện áp cao về mặt logic đến đầu ra chỉ trong khi điện áp ở cực đầu vào thứ nhất IN1 cao hơn điện áp ở cực nối đất và nếu không thì đưa ra điện áp thấp về mặt logic và mạch chuyển mạch R8, Q1, D4 để chuyển mạch là chính nó dẫn

điện và khiến cho dòng điện chạy qua cuộn role chỉ khi điện áp cao về mặt logic được đưa ra đến đầu ra của OP-amp U2A.

Phần cố định phân cực đầu dây 200 có thể còn bao gồm phần SMPS 230 để biến đổi điện áp AC được đưa vào qua cực đầu vào thứ nhất IN1 và cực đầu vào thứ hai IN2 thành điện áp DC cần để vận hành phần điều khiển chuyển mạch 220. Phần SMPS 230 này, ví dụ như được thể hiện trên Fig.2, bao gồm mạch chỉnh lưu 232 mà được nối với cực điện áp pha R và cực điểm trung hoà N của ổ cắm AC 90, nhận điện áp AC và biến đổi thành điện áp DC nhờ sự chỉnh lưu toàn sóng và mạch điện SMPS 234 nhận điện áp DC đưa ra từ mạch chỉnh lưu 232 và biến đổi thành điện áp V_{cc} cần để vận hành OP-amp U2A của phần điều khiển chuyển mạch 220. Mạch điện SMPS 234 này có thể được chấp nhận từ mạch điện SMPS thông thường đã biết rõ và do đó không có gì mới, phần mô tả thêm về nó được bỏ qua.

Các cực đầu ra OUT1, OUT2 được nối với tải (không được thể hiện trên hình vẽ) qua khối cực 300. Khối cực 300 bao gồm phần thân 310 được làm bằng vật liệu cách điện và cực nối thứ nhất J1(S, L) và cực nối thứ hai J2(S, L) được lộ ra ở bề mặt trên của phần thân 310, được tách ra khỏi nhau sao cho cách điện với nhau và để nối cực đầu ra thứ nhất OUT1 và cực đầu ra thứ hai OUT2 với tải (không được thể hiện trên hình vẽ). Tức là, cực đầu ra thứ nhất OUT1 và đầu vào thứ nhất (không được thể hiện trên hình vẽ) của tải được nối điện với các cực nối thứ nhất J1(S) và J1(L) và cực đầu ra thứ hai OUT2 và đầu vào thứ hai (không được thể hiện trên hình vẽ) của tải được nối điện với các cực nối thứ hai J2(S) và J2(L).

Tiếp theo, bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 không được nối điện với cực nối thứ hai J2 mà được nối điện với cực điện áp pha R (tức là, cực mà điện năng được móc vào) của ổ cắm AC 90, mà được nối điện với cực nối thứ nhất J1 mà được nối điện với cực điểm trung hoà N của ổ cắm AC 90. Chiều cao của bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400, nếu được bố trí ở cạnh của khối cực 300, phải thấp hơn chiều cao của bề mặt trên của khối cực 300. Tốt hơn là, ít nhất bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 được bố trí xung quanh cực nối thứ hai J2 để có thể nhìn được ít nhất là một phần của nó từ cực nối thứ hai J2. Bằng cách bố trí như vậy, khi các cực nối J1, J2 bị ngập nước, hầu hết dòng điện rò rỉ chạy từ J2 được nối với cực điện áp pha R được khiến cho chạy vào J1 được nối với cực điểm trung hoà N nhờ nước và do đó nếu bị lệch chút ít với đường thẳng giữa cực

nổi thứ hai J2 và bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400, hầu như không có dòng điện rò rỉ và không xảy ra hiện tượng điện giật ở đây. Đồng thời, vì nước giữa cực nổi thứ hai J2 và bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 tạo trị số điện trở thích hợp, tải (không được thể hiện trên hình vẽ) được nối với các cực nổi thứ nhất J1 và thứ hai J2 được nối song song với nước (điện trở), sao cho tải đồng thời có thể duy trì làm việc bình thường.

Các giải pháp kỹ thuật đã biết nêu trước đây không biết, thậm chí khi các cực nổi J1, J2 bị ngập nước, nếu bố trí bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 như đối với cực nổi thứ hai J2, dòng điện rò rỉ có thể được ngăn không cho bị rò rỉ ra ngoài, ngăn ngừa điện giật và đảm bảo vận hành tải bình thường. Giải pháp kỹ thuật đã biết đề xuất tấm dẫn điện “dạng phẳng” dùng cho bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện. Tuy nhiên, tấm dẫn điện phẳng không thể nhìn được từ cực nổi được nối với cực điện áp (một) pha. Vì thân khối điện cực được làm bằng vật liệu cách điện được bố trí giữa chúng và gây trở ngại cho dòng điện chạy qua đường ngắn nhất giữa chúng, điện trở giữa chúng trở nên lớn. Kết quả là, một phần của dòng điện rò rỉ từ cực nổi được nối với cực điện áp (một) pha chạy vào bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện, mà một phần đáng kể của dòng điện rò rỉ qua phần khác với tấm dẫn điện phẳng. Theo các thử nghiệm được thực hiện bởi tác giả sáng chế, vì mức dòng điện rò rỉ qua các phần khác với tấm dẫn điện phẳng là lớn đến mức mà cầu giao được vận hành, trong vài hoặc hàng chục giây sau khi các cực nổi bị ngập nước, cầu giao ngắt điện ở trạng thái vận hành và việc cấp điện với tải được gián đoạn. Tất nhiên, nếu đưa tay vào nước ngập trước khi cầu giao ngắt điện vận hành, chắc chắn là có hiện tượng điện giật. Như được nêu trên, giải pháp kỹ thuật đã biết được đề xuất là kích cỡ của tấm dẫn điện phẳng ngăn ngừa sự rò rỉ điện là 50x30cm đối với điện áp vận hành là 380 [V], mà theo các thử nghiệm được thực hiện bởi tác giả sáng chế, ngay cả khi tấm dẫn điện có kích cỡ lớn hơn nhiều tấm này cũng không dừng được sự vận hành của cầu giao ngắt điện.

Tác giả sáng chế đã tiến hành các thử nghiệm thực tế bằng cách thay đổi hình dạng, vị trí lắp đặt, sự sắp xếp đối với các cực nổi J1, J2 của bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện nhằm khắc phục của các nhược điểm của giải pháp kỹ thuật đã biết. Như kết quả của các thử nghiệm trên, nếu bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 được bố trí song song với sàn của khối cực 300 được lắp ráp với cực nổi thứ hai J2, thì sự rò rỉ điện và điện giật liên quan không thể được ngăn ngừa.

Bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 tốt hơn được tạo ra bằng cách sử dụng kim loại có độ dẫn điện mỹ mãn, ví dụ đồng hoặc hợp kim đồng hoặc nhôm hoặc hợp kim nhôm, v.v..

Kết quả đạt yêu cầu để ngăn ngừa sự rò rỉ điện và điện giật thu được khi bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 được bố trí để bao quanh các cực nối J1, J2 từ cạnh và/hoặc phía trên khi bao quanh ít nhất một phần của cạnh của khối cực 300 ở bề mặt trên của các cực nối J1, J2 được bố trí hoặc khi bao quanh ít nhất một phần của mặt trên của khối cực 300 hoặc khi bao quanh ít nhất một phần của phía trên và phía bên của khối cực 300. Trong trường hợp mà bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 được bố trí khi bao quanh một phần của cạnh bên khối cực 300, để thu được các kết quả đảm bảo ngăn ngừa sự rò rỉ điện và điện giật, tốt hơn ít nhất một phần của bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 có thể được nhìn thấy từ cực nối thứ hai J2 được nối với cực điện áp pha của nguồn điện AC. Diện tích lớn hơn của bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 bao quanh cực nối thứ hai J2 với các tác dụng ngăn ngừa sự rò rỉ điện và điện giật mỹ mãn hơn thu được. Có thể có các phương thức khác nhau khiến cho bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 để đáp ứng các yêu cầu. Các phương thức tiêu biểu được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.7.

Trước hết, theo phương án được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, mà là ví dụ trong đó bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 được bố trí để quay mặt về phía mặt bên của khối cực 300. Cụ thể hơn, khối cực 300 bao gồm phần thân 310 được làm bằng vật liệu cách điện ở bề mặt trên mà ít nhất là hai hàng rãnh 320, 322 hoặc nhiều hơn được tạo ra song song với các vách ngăn 325 ở giữa, cực nối thứ nhất J1 được bố trí ở rãnh thứ nhất 320 và được nối với cực điểm trung hoà N của ổ cắm điện xoay chiều 90 và cực nối thứ hai J2 được bố trí trong rãnh thứ hai 322 và được nối với cực điện áp pha R của ổ cắm AC 90. Cực nối thứ nhất J1 bao gồm cực nối J1(S) được nối với nguồn điện, tức là, với cực đầu ra thứ nhất OUT1 của phần cố định phân cực đầu dây 200 và cực nối J1(L) được nối với phía tải. Cực nối thứ hai J2 đồng thời bao gồm hai cực nối J2(S), J2(L) được nối với nguồn điện và tải tương ứng. Tất nhiên, cực phía nguồn điện J1(S) hoặc J2(S) và cực phía tải J1(L) hoặc J2(L) được bố trí trong cùng rãnh được nối với nhau.

Bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400, như được thể hiện trên hình vẽ mặt cắt trên Fig.4, bao gồm phần dẫn điện thẳng đứng 410 xuyên qua phần thân 310 xuống bên

dưới ở cực nổi thứ nhất J1, phần dẫn điện sàn 420 uốn cong theo phương nằm ngang ở một đầu của phần dẫn điện thẳng đứng 410 và cắt qua đáy của phần thân 310 và kéo dài ra phía ngoài, phần dẫn điện phía mặt phẳng 430 được uốn cong lên phía trên ở một đầu của phần dẫn điện sàn 420 và kéo dài đến chiều cao, ở đó cực nổi thứ hai J2 được nhìn thấy và được bố trí để hướng về mặt bên của phần thân 310. Bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 được cố định vào phần thân 310 sử dụng bu lông 440. Phần dẫn điện bên cạnh 430 có thể được bố trí ngay sát với mặt bên của phần thân 310. Tuy nhiên, chiều cao h_2 của đầu trên của phần dẫn điện bên cạnh 430 tốt hơn là cao hơn ít nhất là 5mm sao với chiều cao h_1 của đầu trên của khối cực 300. Các thử nghiệm khác nhau chứng tỏ rằng, khi độ chênh chiều cao Δh được đảm bảo, các tác dụng ngăn ngừa sự rò rỉ điện và điện giật của bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 có thể thu được một cách chắc chắn. Vì chiều cao của phần dẫn điện bên cạnh 430 càng cao, thì tác dụng ngăn ngừa sự rò rỉ điện và điện giật trong ứng dụng thực tế càng tốt, chiều cao có thể được điều chỉnh một cách thích hợp có tính đến kích cỡ khoảng lắp ráp được phép.

Cũng vậy, phần dẫn điện bên cạnh 430 không được chạm vào mặt bên của khối cực 300, nhưng là tốt (OK) nếu được tách ra. Tuy nhiên, nếu tách ra quá nhiều, thì điện trở giữa phần dẫn điện bên cạnh 430 và cực nổi thứ hai J2 trở nên quá lớn, sao cho tất cả dòng điện từ cực nổi thứ hai J2 không thể chạy vào phần dẫn điện bên cạnh 430 và lượng rò rỉ của dòng điện là lớn. Theo thử nghiệm được thử nghiệm, mức độ rò rỉ của dòng điện tăng lên một khoảng d, từ mặt bên của khối cực 300 đến phần dẫn điện bên cạnh 430, dưới điều kiện mà phần dẫn điện thẳng đứng 410 nằm cách cực nổi thứ hai J2 một khoảng 15mm, mặc dù phần dẫn điện bên cạnh 430 được tách ra khỏi cực nổi thứ hai J2 một khoảng đến 300mm, dòng điện chỉ chạy qua vùng (của nước) giữa cực nổi thứ hai J2 và phần dẫn điện bên cạnh 430 mà hầu như không có dòng điện rò rỉ chạy vào đầu đó, cho nên không cảm thấy hiện tượng điện giật bất kỳ khi cho tay vào nước ở các vùng khác với vùng nêu trên và cầu giao ngắt điện không vận hành. Tuy nhiên, nếu khoảng cách giữa phần dẫn điện bên cạnh 430 và cực nổi thứ hai J2 lớn hơn 300mm, thì lượng rò rỉ của dòng điện chạy vào đầu đó khác với vùng giữa chúng tăng lên, cho nên cảm thấy hiện tượng điện giật khi cho tay vào nước cách vùng nêu trên và cầu giao ngắt điện được vận hành, ngắt việc cấp điện cho tải được nối với các cực nổi J1, J2.

Không giống như trên, nếu phần dẫn điện sàn 420 được tách ra khỏi cực nổi thứ hai J2 một khoảng lớn hơn hoặc bằng 15mm, thì thấy rằng, khoảng cách của phần dẫn điện bên cạnh 430 từ J2 bị giới hạn nhiều và phần dẫn điện bên cạnh 430 phải được tách ra khỏi cực nổi thứ hai J2 một khoảng nhỏ hơn hoặc bằng 15mm, để ngăn ngừa sự rò rỉ điện và điện giật.

Các thử nghiệm thực tế nêu trên được xác nhận rằng khi bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 được bố trí ở đáy và cạnh của cực nổi thứ hai J2, để ngăn ngừa sự rò rỉ điện và điện giật, ít nhất một trong số phần đáy (tức là phần dẫn điện sàn 420) và phần bên cạnh (tức là, phần dẫn điện bên cạnh 430) của bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 cần được bố trí cách cực nổi thứ hai J2 một khoảng 15mm. Nếu thỏa mãn điều kiện này, phần kia có thể được tách ra khỏi cực nổi thứ hai J2 một khoảng là 300mm.

Kích cỡ của bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 cần phải được xác định có tính đến mức độ của dòng điện rò rỉ được đánh giá. Dòng điện rò rỉ chạy ra từ cực nổi thứ hai J2 và chạy vào phần đỉnh của phần dẫn điện bên cạnh 430 qua nước chạy qua phần dẫn điện sàn 420 và phần dẫn điện thẳng đứng 410 theo thứ tự và chạy vào cực nổi thứ nhất J1. Nếu diện tích mặt cắt theo phương thẳng đứng, cắt ngang dòng điện rò rỉ của mỗi phần dẫn điện 430, 420 và 410 của bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 là quá nhỏ đối với dòng điện rò rỉ được đánh giá, thì điện trở của bộ dẫn điện là quá lớn so với dòng điện rò rỉ, dẫn đến quá nhiệt. Như vậy, nước bao quanh các phần dẫn điện bị ngập nước 430, 420 và 410 có thể bị sôi lên. Theo các thử nghiệm bởi tác giả sáng chế, ví dụ, khi điện áp AC là 220V và khối cực bị ngập nước bởi nước máy, diện tích mặt cắt (ví dụ, trong trường hợp của phần dẫn điện bên cạnh 430, diện tích mặt cắt này là diện tích mặt cắt khi nhìn thấy phần dẫn điện bên cạnh 430 trên Fig.3 từ trên xuống dưới, tức là, diện tích hình chữ nhật có chiều rộng hẹp và chiều cao dài), đối với hướng chạy của dòng điện rò rỉ của mỗi phần dẫn điện 430, 420, 410 của bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 được làm bằng đồng tốt hơn là có tiết diện ít nhất là lớn hơn hoặc bằng 10mm^2 .

Như được thể hiện trên Fig.5, bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400-1 có thể còn bao gồm phần dẫn điện trên 435 được uốn cong và kéo dài từ đầu trên của phần dẫn điện bên cạnh 430 về phía bề mặt trên của phần thân 310, ngoài phần dẫn điện thẳng đứng 410, phần dẫn điện sàn 420 và phần dẫn điện bên cạnh 430. Hơn nữa, nó có thể còn bao gồm phần dẫn điện bề mặt cạnh khác 450 và phần dẫn điện trên 455 sao cho các cực nổi

J1, J2 có thể được bao quanh bởi các phần dẫn điện bên cạnh 430, 450 và phần dẫn điện trên 455 trên cả bề mặt cạnh trái lẫn cạnh phải và bên trên. Vì bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400-1 bao quanh cực nổi thứ hai J2 bởi một diện tích lớn hơn, nên có thể cho sự ngăn ngừa hơn sự rò rỉ điện và điện giật trên Fig.3. Bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400-1 này cũng được nối điện với cực nổi thứ nhất J1 qua phần dẫn điện thẳng đứng 410. Phần đỉnh của phần thân 310 tốt hơn được bỏ trống giữa hai phần dẫn điện trên 435, 455 để tạo ra khoảng trống cho việc chạy dây cho các cực nổi J1, J2 như được thể hiện trên Fig.5, nhưng nếu khoảng trống dùng cho việc chạy dây được tạo ra bằng cách làm hẹp chiều rộng của hai phần dẫn điện trên 435, 455, thì hai phần dẫn điện trên 435, 455 có thể được nối và che hoàn toàn phần đỉnh của phần thân 310. Tốt hơn là, hai phần dẫn điện trên 435, 455 có thể được đặt cách bề mặt trên của khối cực ít nhất là lớn hơn hoặc bằng 5mm. Nhưng nếu hai phần dẫn điện trên 435, 455 và cực nổi thứ hai J2 được tách quá xa, điện trở giữa chúng trở nên quá lớn và dòng điện từ cực nổi thứ hai J2 còn rò rỉ đâu đó ngoài đến hai phần dẫn điện trên 435, 455, vì vậy chức năng ngăn ngừa sự rò rỉ điện và điện giật sẽ không được vận hành bình thường.

Theo các thử nghiệm được thực hiện bởi tác giả sáng chế, trong trường hợp mà ít nhất là một trong số phần dẫn điện sàn 420 và phần dẫn điện bên cạnh 430 của bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400-1 được bố trí cách cực nổi thứ hai J2 một khoảng là 15mm, cho đến khi khoảng cách giữa hai phần dẫn điện trên 435, 455 và bề mặt trên của khối cực lên đến 300mm, thì dòng điện chỉ chạy trong vùng giữa bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400-1 và cực nổi thứ hai J2 và dòng điện hầu như không rò rỉ đâu đó và cho nên không thể cảm thấy hiện tượng điện giật bất kỳ ở các vùng khác. Tuy nhiên, nếu khoảng cách vượt quá 300mm, thì hiện tượng rò rỉ điện xảy ra, vì vậy cảm nhận được hiện tượng điện giật ở các vùng khác và cầu giao ngắt điện được vận hành và dừng việc cấp điện cho tải. Nếu cả phần dẫn điện sàn 420 và phần dẫn điện bên cạnh 430 của bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400-1 được tách ra khỏi cực nổi thứ hai J2 lớn hơn 15mm, để tránh sự rò rỉ điện và điện giật, hai phần dẫn điện trên 435, 455 phải được bố trí cách cực nổi thứ hai J2 một khoảng 15mm.

Do đó, bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện, khi bao gồm ít nhất hai trong số phần thứ nhất được bố trí bên dưới cực nổi thứ hai J2, phần thứ hai được bố trí bên phía J2 và phần thứ ba được bố trí phía trên J2, có thể ngăn ngừa sự rò rỉ điện và điện giật khi ít nhất

một trong số ít nhất là hai phần được bố trí cách cực nối thứ hai J2 một khoảng là 15mm và được bố trí cách các cực khác một khoảng là 30mm.

Phần dẫn điện bên cạnh 430 của bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 không cần phải vuông góc với phần dẫn điện sàn 420. Như bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400-2 được thể hiện trên Fig.6, phần dẫn điện bên cạnh 430-1 có thể được uốn cong theo một góc nhọn hoặc một góc tù so với phần dẫn điện sàn 420. Tuy nhiên, đầu trên cùng của phần dẫn điện bên cạnh 430-1 tốt hơn là có chiều cao không thấp hơn cực nối thứ hai J2 và tốt hơn nữa là kéo dài đến chiều cao cao hơn cực nối thứ hai J2 ít nhất là 5mm.

Các cực nối J1, J2, như được thể hiện trên Fig.6, có thể được bố trí ở bề mặt trên không có rãnh của phần thân 310 của khối cực 300.

Fig.7 là hình vẽ phối cảnh thể hiện một phương án khác của bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện. Bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400-3 có dạng được bố trí ở phần đỉnh của khối cực 300. Tức là, bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400-3 có thể có dạng bao gồm phần dẫn điện thẳng đứng 460 được nối điện với cực nối thứ nhất J1 được bố trí ở bề mặt trên của khối cực 300 và kéo dài lên trên một đoạn định trước. Hơn nữa, như được thể hiện, bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400-3 có thể còn bao gồm phần dẫn điện nằm ngang 470 mà được uốn cong ở đầu trên của phần dẫn điện thẳng đứng 460, che bề mặt trên của khối cực 300 và kéo dài đến ít nhất là gần cực nối thứ hai J2. So với trường hợp chỉ có phần dẫn điện thẳng đứng 460, chắc chắn là nó tạo sự ngăn ngừa tốt hơn đối với hiện tượng rò rỉ điện và điện giật tiếp tục bao gồm phần dẫn điện nằm ngang 470. Phần dẫn điện nằm ngang 470 tốt hơn được bố trí cách bề mặt trên của khối cực, tức là, cực nối thứ hai J2 một khoảng cách ít nhất là 5mm. Cũng vậy, để cho phép khả năng chạy dây đến các cực nối J1, J2, phần dẫn điện nằm ngang 470 được tạo ra với các lỗ bắt vít 480 ngay bên trên các cực nối J1, J2.

Mặt khác, theo các phương án khác nhau nêu trên, bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 có thể được bố trí cách cực nối thứ hai J2 chỉ trong phạm vi có khoảng cách nêu trên và không có sự giới hạn về hình dạng của nó. Diện tích của bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 được bố trí xung quanh cực nối thứ hai J2 càng lớn, thì tác dụng ngăn ngừa sự rò rỉ điện càng lớn. Ví dụ, phần dẫn điện sàn 420 và phần dẫn điện bên cạnh 430 có dạng kéo dài theo một chân cắm từ phần dẫn điện thẳng đứng 410, nhưng không giới hạn

và phần dẫn điện bên cạnh có thể được tạo dạng các chân cắm (ví dụ, dạng hình chữ thập, v.v.) được chia và kéo dài từ phần dẫn điện thẳng đứng 410 theo các hướng.

Cũng vậy, bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện có thể được tạo ra theo kết cấu vòng kín, trong đó hai phần dẫn điện trên 435, 455 trên Fig.5 được nối và phần dẫn điện dưới, phần dẫn điện bên cạnh và phần dẫn điện bên cạnh bao quanh cực nối thứ hai J2 và vòng xung quanh khối cực. Hơn nữa, bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện có thể được tạo ra theo kiểu vật chứa là dạng ống hình trụ hoặc ống hình vuông với miệng trên hở, tiếp nhận khối cực bên trong và bao quanh hoàn toàn bề mặt cạnh.

Hơn nữa, các bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400-1, 400-2 và 400-3 có thể được tạo ra theo dạng bộ dẫn điện phẳng được bố trí ở cạnh hoặc mặt trên của khối cực 300 có các lỗ xuyên được khoan xuyên qua. Thậm chí khi tác giả sáng chế không biết vì sao, tác giả sáng chế có thể nhận biết nếu các lỗ xuyên được tạo ra qua bộ dẫn điện phẳng vòng xung quanh khối cực, thì thu được tác dụng làm giảm dòng điện rò rỉ tốt hơn.

Sự vận hành của thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện 100 có kết cấu nêu trên sẽ được mô tả dưới đây khi các cực nối J1, J2 bị ngập nước.

Như được mô tả dựa vào Fig.2, nhờ sự vận hành của phần cố định phân cực đầu dây 200, bất chấp điều đó, cách thức phân cực đầu vào 240 được tạo ra với các cực đầu vào IN1, IN2, G được cắm vào ổ cắm điện 90, luôn luôn, mỗi nối ‘điểm trung hòa N của nguồn điện AC – cực điểm trung hòa N của ổ cắm AC 90 – cực đầu vào thứ nhất IN1 – cực đầu ra thứ nhất OUT1 – cực nối thứ nhất J1’ và mỗi nối của ‘điểm điện áp pha R của nguồn điện AC – cực điện áp pha R của ổ cắm AC 90 – cực đầu vào thứ hai IN2 – cực đầu ra thứ hai OUT2 – cực nối thứ hai J2’ thu được. Với các mối nối này, cho phép đề xuất các cực nối J1, J2 bị ngập nước trong khi nguồn điện AC được cấp cho tải.

Vì nước tinh khiết không chứa ion, nước tinh khiết này là chất cách điện mỹ mãn. Tuy nhiên, khi mật độ tạp chất tạo các ion tăng lên trong nước, thì dòng điện chạy qua nước này dễ dàng hơn. Độ dẫn điện của nước là $0,055\mu\text{S}/\text{cm}$ đối với nước tinh khiết, $50\mu\text{S}/\text{cm}$ đối với nước máy sạch, $1055\mu\text{S}/\text{cm}$ đối với nước máy thông thường (tối đa) và $53\mu\text{S}/\text{cm}$ đối với nước biển. Ở đây, đơn vị thể hiện số nghịch đảo của điện trở, mho, nhưng đơn vị S (Siemen) được sử dụng theo quốc tế. Thông thường, khi thiết bị điện bị ngập nước, nước không tinh khiết, mà có thể thấy là có cùng tạp chất (các ion) hoặc lớn hơn

chút ít so với nước máy. Vì nước khi ngập nước có độ dẫn điện của nước máy sạch hoặc nước uống thông thường hoặc hơi cao hơn so với các nước đó, cho phép đề xuất như vậy.

Trước khi ngập nước, vì cực nối thứ nhất J1 và cực nối thứ hai J2 ở trạng thái cách điện với nhau, dòng điện bất kỳ cũng không chạy qua giữa bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 được nối với cực nối thứ nhất J1 và cực nối thứ hai J2. Tuy nhiên, nếu các cực nối J1, J2 và bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 bị ngập nước, nước giữa cực nối thứ hai J2 được nối với cực điện áp pha R của nguồn điện AC và bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 được nối với điểm trung hoà N – cực nối thứ nhất J1 có thể là đường chạy của dòng điện. Trong quá trình ngập nước, ví dụ, dòng điện chạy ra khỏi cực nối thứ hai J2 và chạy qua nước. Bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 có độ dẫn điện cao hơn nhiều so với nước ngập và dòng điện có đặc tính chạy qua đường điện trở thấp. Do đó, phần lớn dòng điện từ cực nối thứ hai J2 chạy vào bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 gần với cực nối thứ hai J2 và một lượng cực nhỏ của dòng điện rò rỉ đầu đó. Đồng thời, dòng điện chạy vào bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 có thể trở lại vào cực nối thứ nhất J1. Kết quả là, chỉ khi phần người được đặt trong vùng hầu như thẳng nối cực nối thứ hai J2 và bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400, điện giật có thể cảm thấy nhẹ và ngay cả trong nước ngập, nếu thoát khỏi vùng đường thẳng, cảm giác điện giật có thể bỏ qua. Vì một dòng điện chạy vào đầu đó, tức là, dòng điện rò rỉ là có thể bỏ qua, cầu giao ngắt điện không vận hành. Đồng thời, dưới điều kiện này, nước giữa cực nối thứ hai J2 và bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện 400 – cực nối thứ nhất J1 làm việc như điện trở (tải) tạo thành mối nối song song với tải thực, sao cho điện áp thông thường được duy trì để được cấp cho tải thực ngay cả khi ngập nước và tải có thể vận hành bình thường như trạng thái không ngập nước.

Cho dù theo các phương án được ưu tiên nêu trên đã được mô tả chi tiết, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể cải biến hoặc thay đổi các phương án của sáng chế mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện khi ngập nước bao gồm:

phần cực đầu vào bao gồm cực đầu vào thứ nhất, cực đầu vào thứ hai và cực nối đất;

phần cực đầu ra bao gồm cực đầu ra thứ nhất và cực đầu ra thứ hai;

phần cố định phân cực đầu dây được bố trí giữa phần cực đầu vào và phần cực đầu ra, trong đó, trong khi nối các cực đầu vào thứ nhất và thứ hai với cực điện áp pha và cực điểm trung hoà của ổ cắm điện dùng cho nguồn điện AC, không kể các trường hợp mà (i) cực đầu vào thứ nhất và cực điện áp pha được nối với nhau và đồng thời cực đầu vào thứ hai và cực điểm trung hoà được nối với nhau hoặc (ii) ngược lại cực đầu vào thứ nhất và cực điểm trung hoà được nối với nhau và đồng thời cực đầu vào thứ hai và cực điện áp pha được nối với nhau, phần cố định phân cực đầu dây luôn luôn tạo ra các mối nối điện mà cực đầu ra thứ nhất được nối điện với cực điểm trung hoà và đồng thời cực đầu ra thứ hai được nối điện với cực điện áp pha;

khối cực bao gồm phần thân được làm bằng vật liệu cách điện và cực nối thứ nhất và cực nối thứ hai, lộ ra ở phần thân và được bố trí cách nhau một khoảng để cách điện với nhau và để nối tương ứng điện cực đầu ra thứ nhất và cực đầu ra thứ hai với tải; và

bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện được nối điện với cực nối thứ nhất được nối điện với cực điểm trung hoà nhưng được ngắt điện với cực nối thứ hai được nối điện với cực điện áp pha và được bố trí xung quanh cực nối thứ hai sao cho tương ứng bao quanh ít nhất một phần của ít nhất một phần bên cạnh của khối cực, ít nhất một phần đỉnh của khối cực và ít nhất một phần của mỗi một cạnh và mặt trên của khối cực,

trong đó, nhờ bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện, khi khối cực bị ngập nước, thì hầu hết dòng điện từ cực nối thứ hai chạy qua nước và đi vào bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện và dòng điện đủ lớn bất kỳ này gây ra sự điện giật không chạy qua các phần khác trong nước, ngăn ngừa sự rò rỉ điện và điện giật.

2. Thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo điểm 1, trong đó phần cố định phân cực đầu dây bao gồm:

phần điều khiển chuyển mạch để đưa ra tín hiệu điều khiển thứ nhất trong khi cực đầu vào thứ nhất và cực đầu vào thứ hai được nối với cực điện áp pha và cực điểm trung hoà của ổ cắm điện dùng cho nguồn điện AC tương ứng và đưa ra tín hiệu điều khiển thứ hai trong khi cực đầu vào thứ nhất và cực đầu vào thứ hai được nối với cực điểm trung hoà và cực điện áp pha của ổ cắm điện dùng cho nguồn điện AC tương ứng; và

phần chuyển mạch để chuyển mạch sao cho nếu tín hiệu điều khiển thứ hai được đưa vào, thì cực đầu ra thứ nhất và cực đầu vào thứ nhất được nối với nhau và đồng thời cực đầu ra thứ hai và cực đầu vào thứ hai được nối với nhau, trong khi nếu tín hiệu điều khiển thứ nhất được đưa vào, thì cực đầu ra thứ nhất và cực đầu vào thứ hai được nối với nhau và đồng thời cực đầu ra thứ hai và cực đầu vào thứ nhất được nối với nhau.

3. Thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo điểm 2, trong đó phần chuyển mạch bao gồm:

cuộn role được tạo kết cấu để ở trạng thái kích ứng khi dòng điện chạy qua đó và ở trạng thái không kích ứng khi không có dòng điện chạy qua; và

cực chuyển mạch role được tạo kết cấu để chuyển mạch để nối ở trạng thái không kích ứng, cực đầu ra thứ nhất với cực đầu vào thứ nhất và đồng thời cực đầu ra thứ hai với cực đầu vào thứ hai và ở trạng thái kích ứng, cực đầu ra thứ nhất với cực đầu vào thứ hai và đồng thời cực đầu ra thứ hai với cực đầu vào thứ nhất,

trong đó phần điều khiển chuyển mạch bao gồm bộ phận điều khiển role tạo ra trạng thái kích ứng bằng cách làm cho dòng điện chạy qua cuộn role trong khi cực đầu vào thứ nhất và cực đầu vào thứ hai được nối với cực điện áp pha và cực điểm trung hoà của ổ cắm điện dùng cho nguồn điện AC và tạo ra trạng thái không kích ứng bằng cách không cho dòng điện chạy qua cuộn role trong khi cực đầu vào thứ nhất và cực đầu vào thứ hai được nối tương ứng với cực điểm trung hoà và cực điện áp pha.

4. Thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo điểm 3, trong đó bộ phận điều khiển role bao gồm:

mạch so sánh điện áp để so sánh điện áp ở cực đầu vào thứ nhất với điện áp ở cực nối đất, đưa ra điện áp cao về mặt logic đến đầu ra chỉ trong khi điện áp ở cực đầu vào thứ nhất cao hơn so với điện áp ở cực nối đất và nếu không thì đưa ra điện áp thấp về mặt logic; và

mạch chuyển mạch để được đóng lại để khiến cho dòng điện chỉ chạy qua cuộn role nếu điện áp cao về mặt logic được đưa ra đến đầu ra của mạch so sánh điện áp.

5. Thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo điểm 2, trong đó phần cố định phân cực đầu dây còn bao gồm SMPS để biến đổi điện áp AC được đưa vào qua cực đầu vào thứ nhất và cực đầu vào thứ hai thành điện áp DC cần để vận hành phần điều khiển chuyển mạch.

6. Thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo điểm 1, trong đó bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện bao gồm:

phần dẫn điện thẳng đứng xuyên qua phần thân xuống dưới từ cực nối thứ nhất;

phần dẫn điện trên sàn mà được uốn cong theo phương nằm ngang ở một đầu của phần dẫn điện thẳng đứng cắt qua đáy của phần thân và kéo dài ra ngoài đáy; và

phần dẫn điện bên cạnh mà được uốn cong lên phía trên ở một đầu của phần dẫn điện sàn, quay mặt vào mặt bên cạnh của phần thân và kéo dài đến độ cao không thấp hơn bề mặt trên của khối cực.

7. Thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo điểm 6, trong đó phần dẫn điện sàn và phần dẫn điện bên cạnh được tạo ra có các chân cắm được chia theo các hướng khác nhau tương ứng với phần dẫn điện thẳng đứng.

8. Thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo điểm 6, trong đó độ cao của phần dẫn điện bên cạnh là cao hơn độ cao của khối cực ít nhất là 5mm.

9. Thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo điểm 6, trong đó bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện còn bao gồm phần dẫn điện trên được uốn cong về phía bề mặt trên của khối cực ở đầu trên của phần dẫn điện bên cạnh và che ít nhất một phần của bề mặt trên của khối cực.

10. Thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo điểm 1, trong đó phần cực đầu vào được tạo ra kiểu phích cắm có thể được cắm vào ổ cắm điện dùng cho nguồn điện AC để được cấp nguồn điện AC chỉ khi cần thiết.

11. Thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo điểm 1, trong đó bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện có (i) kết cấu của vật chứa mà chứa khối cực bên trong và bao kín hoàn toàn các bề mặt cạnh hoặc (ii) kết cấu dạng vòng kín bao quanh cực nối thứ hai và vòng xung quanh khối cực.

12. Thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo điểm 1, trong đó bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện bao gồm phần dẫn điện thẳng đứng trên mà được uốn cong ở cực nổi thứ nhất và được kéo dài lên trên bên trên phần đỉnh của phần thân.
13. Thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo điểm 12, trong đó bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện còn bao gồm phần dẫn điện nằm ngang bên trên mà được uốn cong ở đầu trên của phần dẫn điện thẳng đứng phía trên và kéo dài để che cực nổi thứ hai.
14. Thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo điểm 1, trong đó bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện có diện tích mặt cắt theo phương thẳng đứng lớn hơn hoặc bằng 10mm^2 so với hướng của dòng điện.
15. Thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo điểm 1, trong đó bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện bao gồm ít nhất là hai phần trong số phần thứ nhất được bố trí bên dưới cực nổi thứ hai, phần thứ hai được bố trí ở bên cạnh cực nổi thứ hai và phần thứ ba được bố trí ở phần đỉnh của cực nổi thứ hai và trong đó ít nhất một phần trong số ít nhất hai phần được bố trí tương ứng cách cực nổi thứ hai một khoảng là 15mm và phần kia được bố trí cách cực nổi thứ hai một khoảng là 30mm.
16. Thiết bị ngăn ngừa sự rò rỉ điện theo điểm 1, trong đó bộ dẫn điện ngăn ngừa sự rò rỉ điện bao gồm phần dẫn điện dạng phẳng được tạo ra có các lỗ xuyên mà được bố trí bên cạnh hoặc bên trên phần đỉnh của khối cực.

Fig. 2

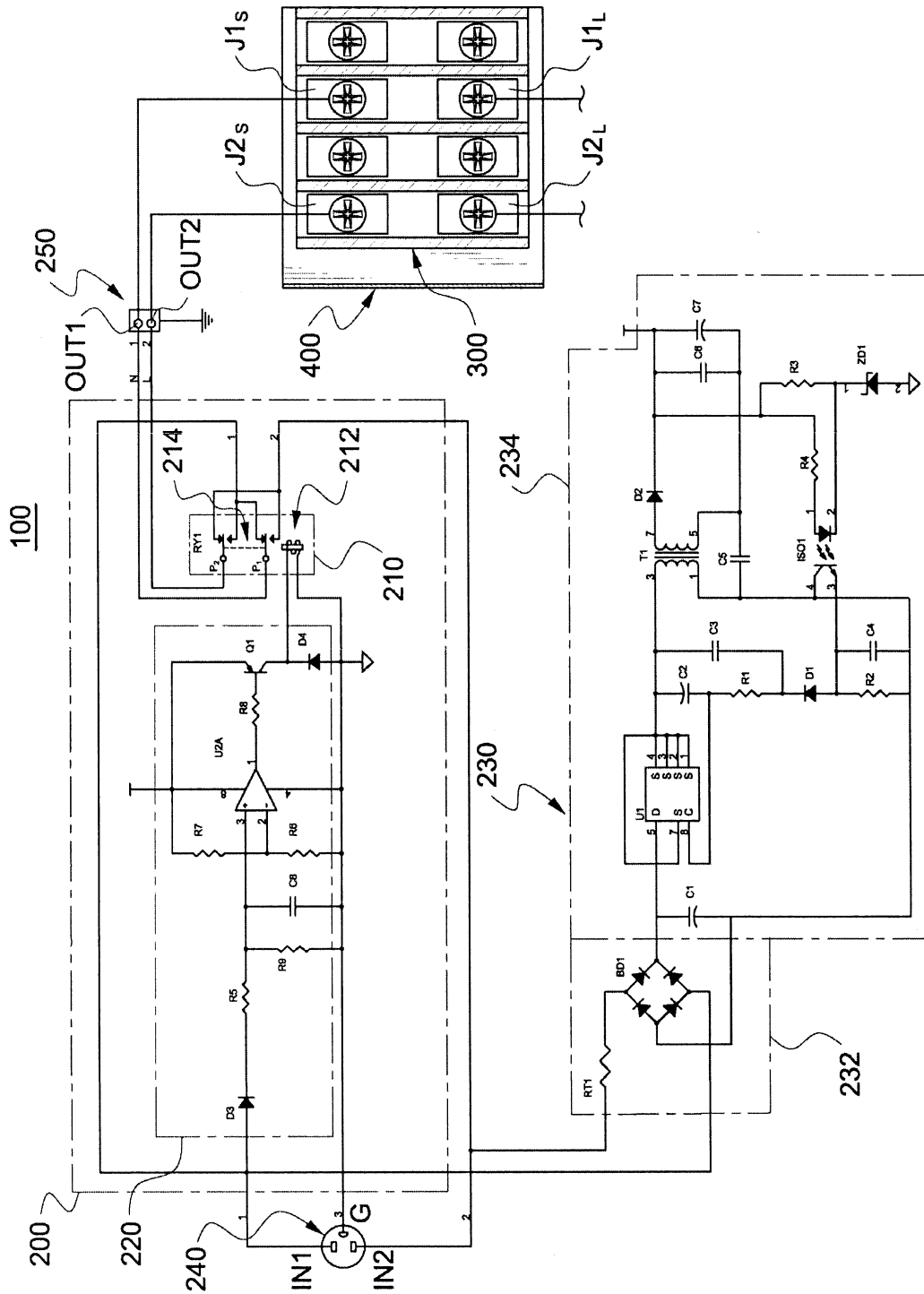


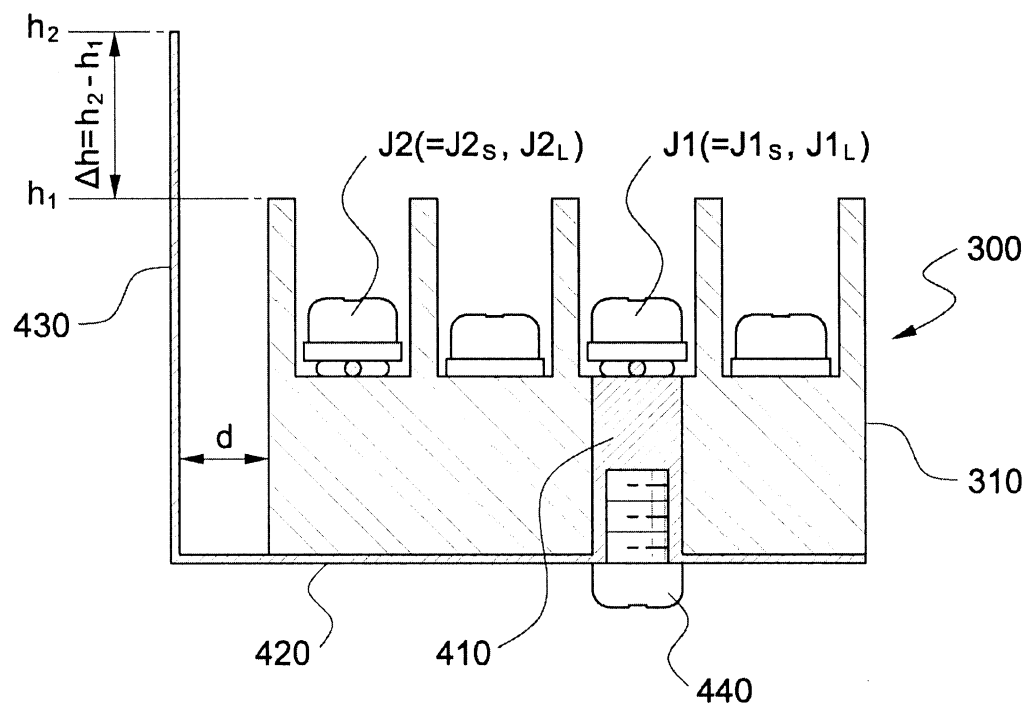
Fig. 4

Fig. 5

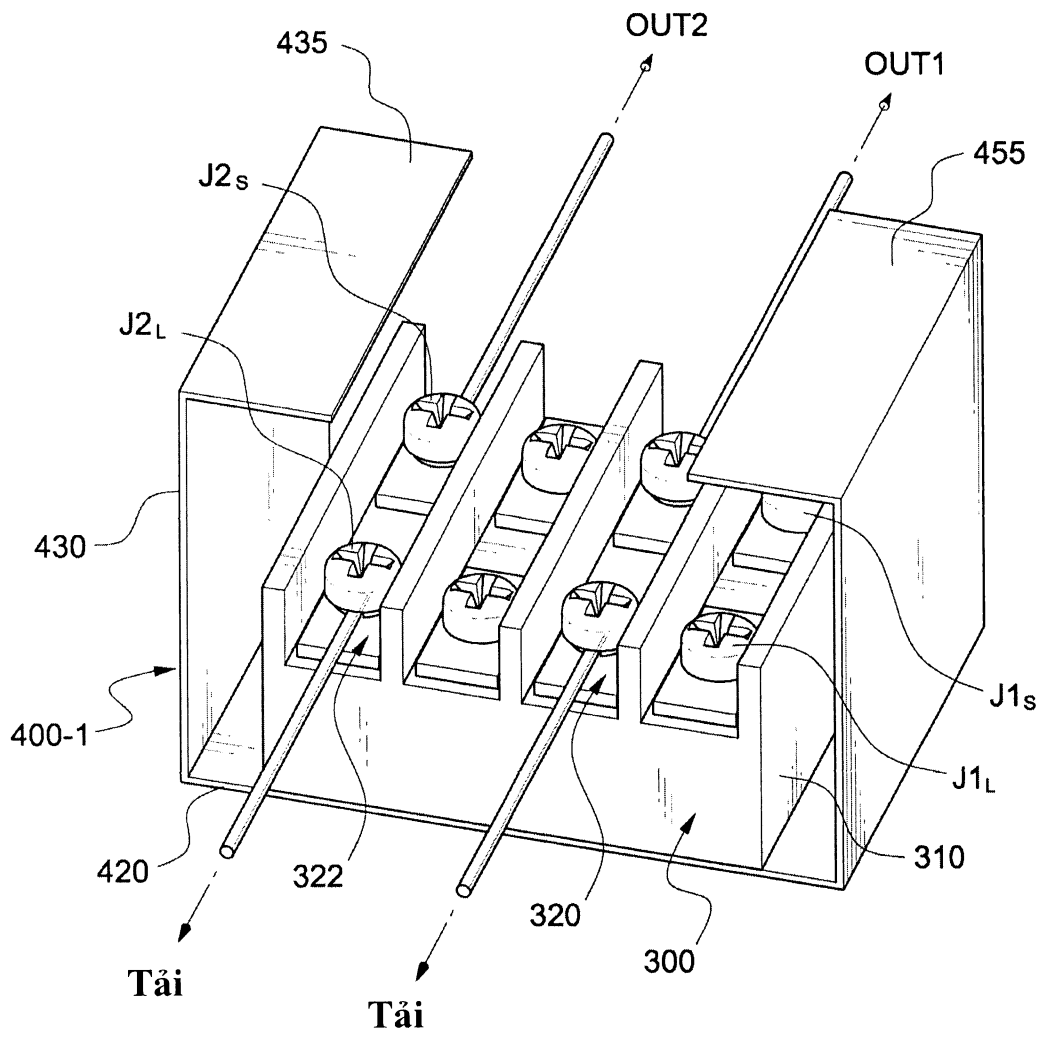


Fig. 6

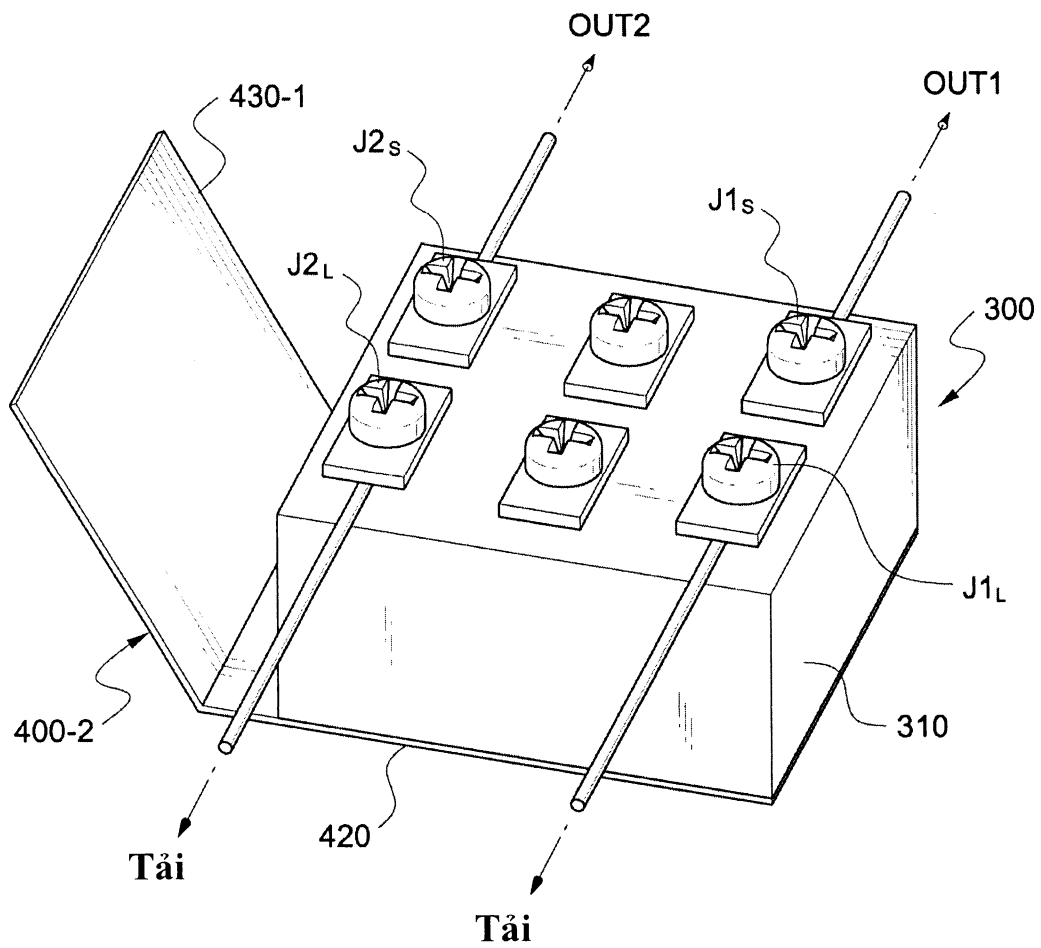


Fig. 7

