

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân để hút nước làm mát được sử dụng trong nhà máy điện hạt nhân, và phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ví dụ, nhà máy điện hạt nhân bao gồm lò phản ứng hạt nhân được làm nguội bằng nước cao áp (pressurized water reactor, PWR) sử dụng nước nhẹ làm chất làm mát lò phản ứng hạt nhân và chất làm chậm neutron, biến nước nhẹ thành nước có nhiệt độ cao và áp suất cao để không làm sôi quá mức toàn bộ bên trong lò phản ứng của lò phản ứng hạt nhân, nạp nước có nhiệt độ cao và áp suất cao (chất làm mát sơ cấp) cho lò hơi để tạo ra hơi nhờ trao đổi nhiệt, và nạp hơi nước (chất làm mát thứ cấp) cho máy phát điện tuabin để phát điện. Lò hơi truyền nhiệt của chất làm mát sơ cấp có nhiệt độ cao và áp suất cao từ lò phản ứng hạt nhân đến chất làm mát thứ cấp để tạo ra hơi nước trong đó.

Trong nhà máy điện hạt nhân như vậy, phương tiện cung ứng nước được lắp đặt gần bờ biển hoặc sông để sử dụng nước biển hoặc nước sông làm nước làm mát. Ví dụ, nước biển được hút bởi máy bơm nước tuần hoàn và được cung cấp cho bộ ngưng tụ ở trong kiến trúc đặt tuabin, để làm mát hơi nước (chất làm mát thứ cấp) được xả ra từ tuabin. Ngoài ra, nước biển được hút bởi máy bơm nước biển và được cung cấp cho bộ làm mát bằng nước làm mát bổ sung cho lò phản ứng hạt nhân ở trong kiến trúc đặt lò phản ứng hạt nhân, để làm mát nước làm mát (chất làm mát sơ cấp) được xả ra từ bể chứa.

Điều quan trọng là phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân phải đảm bảo đủ lượng nước làm mát trên cơ sở ổn định, và phương tiện cung ứng nước phải duy trì mực nước định trước của kênh lấy nước. Tuy nhiên, mực nước của kênh lấy nước có thể giảm đi do có dòng chảy ngược tại thời điểm xảy ra sóng thần. Nghĩa là, sóng thần tiến tới bờ biển từ một điểm ngoài khơi, và khi đáy biển trở nên nông hơn, thì chiều cao sóng tăng lên, và đạt tới độ cao gấp hơn nhiều

lần tại bờ biển so với chiều cao sóng tại điểm ngoài khơi. Sau khi sóng thần đổ bộ tiến vào với áp lực nước cao, thì dòng chảy ngược hoạt động để liên tục kéo nước biển ra ngoài biển. Tại thời điểm này, trong kênh lấy nước, mực nước của nước làm mát (nước biển) giảm đi do có dòng chảy ngược, và hàng loạt máy bơm có thể không còn khả năng hút được nước làm mát, theo đó gây ra hiện tượng xoáy không khí làm hỏng các máy bơm này.

Để giải quyết vấn đề này, ví dụ, theo giải pháp kỹ thuật được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 được liệt kê dưới đây. Phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 đảm bảo khu vực nguồn nước hiệu quả của nước biển sẽ được hút bởi cửa hút trong máy bơm nước biển, bằng cách bố trí đập chắn để ngăn dòng chảy ra của nước biển từ đường dẫn hở lấy nước chung tại thời điểm có sóng thần ở cửa nạp nước biển trong đường dẫn hở lấy nước chung, và thiết đặt đầu phía trên của đập chắn thấp hơn cửa hút của máy bơm nước tuần hoàn được bố trí ở kiến trúc đặt máy bơm.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 06-324190

A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trong phương tiện cung ứng nước thông thường dùng cho nhà máy điện hạt nhân, nếu đập chắn được bố trí trong kênh lấy nước (đường dẫn hở lấy nước chung), có thể ngăn dòng chảy ra của nước làm mát từ kênh lấy nước tại thời điểm xuất hiện dòng chảy ngược. Tuy nhiên, trong quá trình hoạt động bình thường, dòng chảy của nước chảy tràn từ đập chắn mạnh và sự phân bố tốc độ thay đổi lớn, theo đó tạo ra xoáy cột nước tại cửa hút máy bơm hoặc làm tăng tổn thất áp lực trong kênh lấy nước.

Sáng chế đã đạt được kết quả dưới góc độ các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân mà có thể đảm bảo được lượng nước làm mát phù hợp trong hồ lấy nước trên

cơ sở ổn định, nhờ đó cho phép cung cấp nước làm mát đến vị trí làm mát định trước bằng máy bơm.

Giải pháp kỹ thuật

Để đạt được mục đích nêu trên, bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo sáng chế có đặc điểm là trong đó phương tiện cung ứng nước bao gồm kênh lấy nước có một đầu nối thông với nguồn lấy nước, hồ lấy nước nối thông với đầu còn lại của kênh lấy nước có phần phía trên của kênh được để hở, máy bơm lấy nước được bố trí trong hồ lấy nước, và bộ phận ngăn nước chảy để ngăn nước chảy từ hồ lấy nước về phía nguồn lấy nước qua kênh lấy nước. Khi phát hiện hoặc ước tính được rằng lượng nước được lưu trữ của hồ lấy nước ít hơn lượng nước được lưu trữ định trước được thiết đặt trước, thì bộ phận ngăn nước chảy được kích hoạt.

Do đó, vì nước từ nguồn lấy nước chảy vào trong hồ lấy nước qua kênh lấy nước, nên phải đảm bảo được đủ lượng nước được lưu trữ trong hồ lấy nước, và máy bơm lấy nước có thể hút nước của hồ lấy nước và cung cấp nước đến vị trí làm mát định trước. Tại thời điểm xuất hiện dòng chảy ngược, nước của hồ lấy nước bắt đầu chảy ra hướng về phía nguồn lấy nước qua kênh lấy nước. Tuy nhiên, bộ phận ngăn nước chảy được kích hoạt nếu lượng nước được lưu trữ của hồ lấy nước ít hơn lượng nước được lưu trữ định trước, để chặn dòng chảy ra của nước từ hồ lấy nước hướng về phía nguồn lấy nước qua kênh lấy nước. Kết quả là, vì lượng nước làm mát phù hợp được đảm bảo trong hồ lấy nước trên cơ sở ổn định, việc cấp nước làm mát tới vị trí làm mát định trước có thể được tiếp tục bởi máy bơm lấy nước.

Bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo sáng chế có đặc điểm là trong đó đồng hồ nước để đo mực nước của hồ lấy nước được bố trí, và nếu mực nước được đo bởi đồng hồ nước trở nên thấp hơn mực nước định trước được thiết đặt trước, thì bộ phận ngăn nước chảy sẽ được kích hoạt.

Do đó, tại thời điểm xuất hiện dòng chảy ngược, nếu nước từ hồ lấy nước chảy ra làm giảm mực nước và mực nước được đo bởi đồng hồ nước trở nên thấp hơn mực nước định trước, thì bộ phận ngăn nước chảy sẽ được kích hoạt. Do đó, việc giảm lượng nước được lưu trữ trong hồ lấy nước có thể được phát hiện dễ dàng

với độ chính xác cao, và bộ phận ngăn nước chảy có thể được kích hoạt tại thời điểm phù hợp, nhờ đó cho phép cải thiện độ tin cậy của phương tiện.

Bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo sáng chế có đặc điểm là trong đó phần ống si phong được bố trí trong kênh lấy nước, và bộ phận nạp không khí mà có thể cấp không khí được bố trí trong phần ống si phong làm bộ phận ngăn nước chảy.

Do đó, trong quá trình hoạt động bình thường, bộ phận nạp không khí dừng lại và phần ống si phong được chứa đầy nước. Theo đó, nước từ nguồn lấy nước có thể chảy vào trong hồ lấy nước qua kênh lấy nước và phần ống si phong, nhờ đó đảm bảo lượng nước làm mát phù hợp trong hồ lấy nước. Tại thời điểm xuất hiện dòng chảy ngược, nước của hồ lấy nước bắt đầu chảy ra hướng về phía nguồn lấy nước qua kênh lấy nước. Tuy nhiên, tại thời điểm này, bộ phận nạp không khí được kích hoạt để cấp không khí cho phần ống si phong. Do đó, phần ống si phong đóng vai trò là đập chắn để chặn dòng chảy ra của nước từ hồ lấy nước, và lượng nước làm mát phù hợp có thể được đảm bảo dễ dàng trong hồ lấy nước trên cơ sở ổn định với kết cấu đơn giản.

Bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo sáng chế có đặc điểm là trong đó bộ phận nạp không khí gồm có đường nạp không khí có một đầu để hở và đầu còn lại nối thông với phần ống si phong, và van đóng/mở được bố trí trong đường nạp không khí.

Do đó, trong quá trình hoạt động bình thường, bởi vì bộ phận nạp không khí dừng lại và van đóng/mở bị đóng lại, và không khí không được cấp từ đường nạp không khí cho phần ống si phong, phần ống si phong được chứa đầy nước. Do đó, nước từ nguồn lấy nước có thể chảy vào trong hồ lấy nước qua kênh lấy nước và phần ống si phong, đảm bảo lượng nước làm mát phù hợp trong hồ lấy nước. Tại thời điểm xuất hiện dòng chảy ngược, nước của hồ lấy nước bắt đầu chảy ra hướng về phía nguồn lấy nước qua kênh lấy nước. Tuy nhiên, tại thời điểm này, bộ phận nạp không khí được kích hoạt để mở van đóng/mở. Do đó, không khí được cấp từ đường nạp không khí đến phần ống si phong và kênh lấy nước được phân chia thành phía nguồn lấy nước và phía hồ lấy nước bởi phần ống si phong, để chặn dòng chảy ra của nước từ hồ lấy nước, nhờ đó cho phép dễ dàng đảm bảo lượng

nước làm mát phù hợp trong hồ lấy nước trên cơ sở ổn định.

Bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo sáng chế có đặc điểm là trong đó bộ phận nạp không khí gồm có nguồn cấp không khí, và đường nạp không khí có một đầu được nối với nguồn cấp không khí và đầu còn lại nối thông với phần ống si phong.

Do đó, trong quá trình hoạt động bình thường, bởi vì nguồn cấp không khí của bộ phận nạp không khí dừng lại và không khí không được cấp từ đường nạp không khí đến phần ống si phong, phần ống si phong được chứa đầy nước. Do đó, nước từ nguồn lấy nước có thể chảy vào trong hồ lấy nước qua kênh lấy nước và phần ống si phong, đảm bảo lượng nước làm mát phù hợp trong hồ lấy nước. Tại thời điểm xuất hiện dòng chảy ngược, nước của hồ lấy nước bắt đầu chảy ra hướng về phía nguồn lấy nước qua kênh lấy nước. Tuy nhiên, tại thời điểm này, nguồn cấp không khí của bộ phận nạp không khí được kích hoạt để cấp không khí từ đường nạp không khí đến phần ống si phong, và kênh lấy nước được phân chia thành phía nguồn lấy nước và phía hồ lấy nước bởi phần ống si phong. Do đó, dòng chảy ra của nước từ hồ lấy nước bị chặn, nhờ đó cho phép dễ dàng đảm bảo lượng nước làm mát phù hợp trong hồ lấy nước trên cơ sở ổn định.

Bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo sáng chế có đặc điểm là trong đó bộ phận xả để xả không khí từ phần ống si phong được bố trí.

Do đó, nếu có không khí trong phần ống si phong, thì kênh lấy nước được phân chia thành phía nguồn lấy nước và phía hồ lấy nước bởi không khí. Do đó, bởi vì không khí trong phần ống si phong được xả bởi bộ phận xả, nên phần ống si phong có thể được chứa đầy nước sao cho nước từ nguồn lấy nước có thể chảy vào trong hồ lấy nước qua kênh lấy nước và phần ống si phong, nhờ đó cho phép đảm bảo lượng nước làm mát phù hợp trong hồ lấy nước.

Bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo sáng chế có đặc điểm là trong đó tấm chặn được bố trí dọc theo hướng chiều rộng của kênh lấy nước và được đỡ xoay bởi trục đỡ được bố trí dọc theo hướng chiều rộng của kênh lấy nước, tấm chặn này được bố trí làm bộ phận ngăn nước chảy trong kênh lấy nước, và bộ phận dịch chuyển để dịch chuyển tấm

chặn đến vị trí co lại được co lại về phía trên từ kênh lấy nước và đến vị trí chặn chìm trong kênh lấy nước được bố trí.

Do đó, trong quá trình hoạt động bình thường, tấm chặn này được dịch chuyển bởi bộ phận dịch chuyển đến vị trí co lại được co lại về phía trên từ kênh lấy nước sao cho nước từ nguồn lấy nước có thể chảy vào trong hồ lấy nước qua kênh lấy nước, nhờ đó đảm bảo lượng nước làm mát phù hợp trong hồ lấy nước. Tại thời điểm xuất hiện dòng chảy ngược, nước của hồ lấy nước bắt đầu chảy ra hướng về phía nguồn lấy nước qua kênh lấy nước. Tuy nhiên, tại thời điểm này, tấm chặn được dịch chuyển bởi bộ phận dịch chuyển đến vị trí chặn chìm trong kênh lấy nước. Do đó, dòng chảy ra của nước từ hồ lấy nước bị chặn bởi tấm chặn, nhờ đó cho phép dễ dàng đảm bảo lượng nước làm mát phù hợp trong hồ lấy nước trên cơ sở ổn định với kết cấu đơn giản.

Bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo sáng chế có đặc điểm là trong đó, khi tấm chặn ở vị trí chặn chìm trong kênh lấy nước, đầu phía dưới của nó có thể xoay được về phía hồ lấy nước.

Do đó, khi chuyển động xa tâm chấn xuất hiện sau khi xuất hiện dòng chảy ngược, thì nước sẽ đi qua kênh lấy nước từ nguồn lấy nước và đi đến tấm chặn ở vị trí chặn. Bởi vì đầu phía dưới của tấm chặn sẽ xoay về phía phía hồ lấy nước, nên nước sẽ đẩy tấm chặn và chảy vào trong hồ lấy nước, nhờ đó cho phép dễ dàng tăng thêm nước làm mát trong hồ lấy nước với kết cấu đơn giản.

Bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo sáng chế có đặc điểm là trong đó máy bơm lấy nước gồm có máy bơm nước biển để cung cấp nước của hồ lấy nước đến bộ làm mát bằng nước làm mát bổ sung cho lò phản ứng hạt nhân làm nước làm mát, và máy bơm nước tuần hoàn để cung cấp nước của hồ lấy nước đến bộ ngưng tụ làm nước làm mát, và nếu lượng nước được lưu trữ của hồ lấy nước ít hơn lượng nước được lưu trữ định trước, thì bộ phận ngăn nước chảy sẽ được kích hoạt để tắt lò phản ứng hạt nhân, và dùng dẫn động máy bơm nước tuần hoàn.

Do đó, nếu lượng nước được lưu trữ của hồ lấy nước ít hơn lượng nước được lưu trữ định trước, thì bộ phận ngăn nước chảy sẽ được kích hoạt đảm bảo lượng nước làm mát phù hợp trong hồ lấy nước, và nước làm mát có thể được cung cấp

cho bộ làm mát nước làm mát bổ sung cho lò phản ứng hạt nhân bởi máy bơm nước biển. Ngoài ra, bởi vì hoạt động của lò phản ứng hạt nhân đã được ngừng lại, nên không cần phải cấp nước làm mát cho bộ ngưng tụ bởi máy bơm nước tuần hoàn. Kết quả là, độ an toàn của nhà máy điện hạt nhân có thể được đảm bảo.

Ngoài ra, phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân có đặc điểm là gồm có kênh lấy nước có một đầu nối thông với nguồn lấy nước, hồ lấy nước nối thông với đầu còn lại của kênh lấy nước với đầu phía trên được để hở, máy bơm lấy nước được bố trí trong hồ lấy nước, bộ phận ngăn nước chảy để ngăn nước chảy từ hồ lấy nước về phía nguồn lấy nước qua kênh lấy nước, và bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo sáng chế.

Do đó, tại thời điểm xuất hiện dòng chảy ngược, nếu lượng nước được lưu trữ của hồ lấy nước ít hơn lượng nước được lưu trữ định trước, thì bộ phận ngăn nước chảy được kích hoạt để chặn dòng chảy ra của nước từ hồ lấy nước đến phía nguồn lấy nước qua kênh lấy nước. Do đó, việc cấp nước làm mát đến vị trí làm mát định trước bởi máy bơm lấy nước có thể được tiếp tục bằng cách đảm bảo lượng nước làm mát phù hợp trong hồ lấy nước trên cơ sở ổn định.

Hiệu quả của sáng chế

Trong bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân và phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân theo sáng chế, khi phát hiện hoặc ước tính được rằng lượng nước được lưu trữ của hồ lấy nước ít hơn lượng nước được lưu trữ định trước được thiết đặt trước, thì bộ phận điều khiển sẽ kích hoạt bộ phận ngăn nước chảy, và do đó có thể cung cấp nước làm mát đến vị trí làm mát định trước bằng cách sử dụng máy bơm lấy nước nhờ việc đảm bảo lượng nước làm mát phù hợp trong hồ lấy nước trên cơ sở ổn định.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ minh họa phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ nhất.

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ minh họa trạng thái kích hoạt tại thời điểm xảy ra sóng

thần trong phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân.

Fig.3 là lưu đồ minh họa dòng xử lý của bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ nhất.

Fig.4 là sơ đồ cấu hình giản lược minh họa nhà máy điện hạt nhân.

Fig.5 là hình vẽ sơ đồ minh họa hệ thống làm mát để sử dụng nước làm mát trong nhà máy điện hạt nhân.

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ minh họa phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ hai.

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ minh họa phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ ba.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án ưu tiên của bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân và phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân theo sáng chế sẽ được giải thích chi tiết ở phần dưới đây có liên quan đến các hình vẽ kèm theo. Sáng chế không bị hạn chế ở các phương án này. Khi có nhiều phương án, thì các phương án được tạo thành bằng cách kết hợp các phương án đó cũng được bao gồm trong sáng chế.

Phương án thứ nhất

Fig.4 là sơ đồ cấu hình giản lược minh họa nhà máy điện hạt nhân, và Fig.5 là hình vẽ sơ đồ minh họa hệ thống làm mát để sử dụng nước làm mát trong nhà máy điện hạt nhân.

Lò phản ứng hạt nhân theo phương án thứ nhất là lò phản ứng hạt nhân được làm nguội bằng nước cao áp (pressurized water reactor, PWR) mà sử dụng nước nhẹ làm chất làm mát lò phản ứng hạt nhân và chất làm chậm neutron, biến nước nhẹ thành nước có nhiệt độ cao và áp suất cao để không làm sôi quá mức toàn bộ bên trong lò phản ứng để tạo ra hơi nhờ trao đổi nhiệt bằng cách nạp nước có nhiệt độ cao và áp suất cao cho lò hơi, và nạp hơi cho máy phát điện tuabin để phát điện.

Trong nhà máy điện hạt nhân có lò phản ứng hạt nhân được làm nguội bằng nước cao áp theo phương án thứ nhất, như được minh họa trên Fig.4, lò phản ứng

hạt nhân được làm nguội bằng nước cao áp 12 và lò hơi 13 được chứa trong bể chứa 11, và lò phản ứng hạt nhân được làm nguội bằng nước cao áp 12 và lò hơi 13 được nối với nhau qua các đường ống 14 và 15. Bộ tạo áp 16 được bố trí trong đường ống 14, và máy bơm nước làm mát sơ cấp 17 được bố trí trong đường ống 15. Trong trường hợp này, nước nhẹ được sử dụng làm nước làm mát (chất làm mát) trung gian và sơ cấp, và hệ thống làm mát sơ cấp sẽ điều khiển để duy trì trạng thái áp suất cao khoảng 150 Pa đến 160 Pa nhờ bộ tạo áp 16 để ngăn cản việc làm sôi nước làm mát sơ cấp trong phần bên trong lò phản ứng. Do đó, trong lò phản ứng hạt nhân được làm nguội bằng nước cao áp 12, nước nhẹ là nước làm mát sơ cấp được gia nhiệt bởi nhiên liệu (nhiên liệu hạt nhân) như urani độ giàu thấp hoặc MOX, và nước làm mát sơ cấp nhiệt độ cao được nạp cho lò hơi 13 qua đường ống 14 ở trạng thái được duy trì tại áp suất cao định trước bởi bộ tạo áp 16. Trong lò hơi 13, trao đổi nhiệt được thực hiện giữa nước làm mát sơ cấp nhiệt độ cao và áp suất cao và nước làm mát thứ cấp, và nước làm mát sơ cấp đã làm mát được quay trở lại lò phản ứng hạt nhân được làm nguội bằng nước cao áp 12 qua đường ống 15.

Lò hơi 13 được nối với tuabin hơi 19 qua đường ống 18, và van cách ly hơi chính 20 được bố trí trong đường ống 18. Tuabin hơi 19 gồm có tuabin áp suất cao 21 và tuabin áp suất thấp 22, và được nối với máy phát điện (thiết bị phát điện) 23. Bộ gia nhiệt tách hơi ẩm 24 được bố trí giữa tuabin áp suất cao 21 và tuabin áp suất thấp 22. Trong khi đường ống nhánh nước làm mát 25 rẽ nhánh từ đường ống 18 được nối với bộ gia nhiệt tách hơi ẩm 24, tuabin áp suất cao 21 và bộ gia nhiệt tách hơi ẩm 24 được nối với nhau bởi đường ống tái gia nhiệt lạnh 26, và bộ gia nhiệt tách hơi ẩm 24 và tuabin áp suất thấp 22 được nối với nhau bởi đường ống tái gia nhiệt nóng 27.

Mỗi trong số các tuabin áp suất thấp 22 của tuabin hơi 19 gồm có bộ ngưng tụ 28, và hơi nước được xả ra từ từng tuabin áp suất thấp 22. Đường ống chuyển hướng của tuabin 30 có van rẽ nhánh 29 rẽ nhánh từ đường ống 18 được nối với bộ ngưng tụ 28.

Đường ống 31 cũng được nối với bộ ngưng tụ 28, và bộ ngưng tụ 28 được nối với máy bơm hơi ngưng 32, bộ ngưng tụ trên mặt đất 33, bộ khử mặn hơi ngưng 34, máy bơm tăng áp hơi ngưng 35, và bộ gia nhiệt nước nạp áp suất thấp 36. Đường ống 31 được nối với bộ khử khí 37, và được bố trí máy bơm nạp nước chính

38, bộ gia nhiệt nước nạp áp suất cao 39, và van điều khiển nước nạp chính 40.

Đường ống 18 được nối với một đầu của đường ống tháo hơi chính 42 có van tháo hơi chính 41 và một đầu của đường ống an toàn hơi chính 44 có van an toàn hơi chính 43, và các đầu còn lại của các đường ống 42, 44 tương ứng được thả vào không khí. Mặt khác, một đầu của đường ống nạp nước bổ sung 45 được nối với đường ống 31 giữa van điều khiển nước nạp chính 40 và lò hơi 13. Đường ống nạp nước bổ sung 45 được bố trí máy bơm nạp nước bổ sung thứ nhất 46 và đầu còn lại của nó được nối với bể hơi ngưng 47. Máy bơm nạp nước bổ sung thứ nhất 46 được dẫn động bằng cách quay tuabin sử dụng hơi, và đường ống nhánh nước làm mát 48 rẽ nhánh từ giữa đường ống an toàn hơi chính 44 và van cách ly hơi chính 20 trong đường ống 18 được kéo dài cho đến máy bơm nạp nước bổ sung thứ nhất 46, và van đóng/mở 49 được bố trí trong đường ống nhánh nước làm mát 48.

Do đó, hơi nước được tạo ra bởi lò hơi 13 thực hiện trao đổi nhiệt với nước làm mát sơ cấp nhiệt độ cao và áp suất cao được nạp cho tuabin hơi 19 (từ tuabin áp suất cao 21 đến các tuabin áp suất thấp 22) qua đường ống 18 để dẫn động tuabin hơi 19, và máy phát điện 23 thực hiện việc phát điện bằng cách sử dụng hơi nước. Tại thời điểm này, sau khi hơi nước từ lò hơi 13 dẫn động tuabin áp suất cao 21, hơi ẩm chứa trong hơi nước được loại bỏ bởi bộ gia nhiệt tách hơi ẩm 24, và hơi nước được gia nhiệt để dẫn động các tuabin áp suất thấp 22. Hơi nước đã dẫn động tuabin hơi 19 được làm mát bởi bộ ngưng tụ 28 bằng cách sử dụng nước biển để trở thành hơi nước được ngưng tụ, hơi nước này được quay trở lại lò hơi 13 qua bộ ngưng tụ trên mặt đất 33, bộ khử mặn hơi ngưng 34, bộ gia nhiệt nước nạp áp suất thấp 36, bộ khử khí 37, bộ gia nhiệt nước nạp áp suất cao 39, và bộ phận tương tự.

Lò hơi 13 được nối với tuabin hơi 19 qua các đường ống 18 và 31, và nước làm mát (hơi nước) được tuần hoàn bởi máy bơm hơi ngưng 32, máy bơm tăng áp hơi ngưng 35, máy bơm nạp nước chính 38, và máy bơm tương tự. Các máy bơm 32, 35, và 38 khác nhau này được dẫn động bằng điện cấp từ bộ phận cấp điện (nguồn điện AC trong nhà máy, nguồn điện ngoài, máy phát điện diesel dự phòng, và acqui dự phòng, bất kỳ nguồn nào không được minh họa). Do đó, nếu chức năng của bộ phận cấp điện bị mất (mất điện toàn bộ cho lò phản ứng hạt nhân, lò hơi, và tương tự) do sóng thần hoặc động đất, thì không thể tuần hoàn nước làm mát bằng cách dẫn động các thành phần này, và sẽ rất khó để làm mát lò phản ứng hạt nhân được

làm nguội bằng nước cao áp 12 và lò hơi 13.

Do đó, nếu bộ phận cấp điện bị hỏng, hơi nước (nước làm mát thứ cấp) trong lò hơi 13 được xả vào không khí từ đường ống 18 qua đường ống tháo hơi chính 42 và đường ống an toàn hơi chính 44, ví dụ bằng cách mở van tháo hơi chính 41, mà nó giảm bớt áp suất trong lò hơi 13 và làm mát lò hơi 13. Ngoài ra, bởi vì hơi nước trong đường ống 18 được cung cấp từ đường ống nhánh nước làm mát 48 đến máy bơm nạp nước bổ sung thứ nhất 46 để dẫn động máy bơm nạp nước bổ sung thứ nhất 46, nên hơi nước được ngưng tụ của bể hơi ngưng 47 sẽ được cung cấp từ đường ống nạp nước bổ sung 45 đến lò hơi 13 qua đường ống 31, sẽ làm mát lò hơi 13. Trong thời gian này, việc sửa chữa bộ phận cấp điện sẽ được thực hiện.

Trong lúc đó, nhà máy điện hạt nhân được mô tả trên đây được bố trí gần bờ biển hoặc sông, và phương tiện cung ứng nước được lắp đặt trên bờ biển hoặc sông để sử dụng nước biển hoặc nước sông làm nước làm mát. Như được minh họa trên Fig.5, phương tiện cung ứng nước 50 gồm có kênh lấy nước 51 và hồ lấy nước 52, và nước biển từ biển làm nguồn lấy nước có thể được lưu giữ trong hồ lấy nước 52 làm nước làm mát. Hồ lấy nước 52 được bố trí máy bơm nước biển 53 và máy bơm nước tuần hoàn 54 là các máy bơm lấy nước, và máy bơm nước biển 53 và máy bơm nước tuần hoàn 54 này có thể hút nước làm mát thứ cấp (nước biển) trong hồ lấy nước 52.

Máy bơm nước biển 53 được nối với bộ làm mát bằng nước làm mát bổ sung cho lò phản ứng hạt nhân 56 ở trong kiến trúc đặt lò phản ứng hạt nhân (không được minh họa trên hình vẽ) qua đường ống lấy nước 55, và bộ làm mát bằng nước làm mát bổ sung cho lò phản ứng hạt nhân 56 được nối với kênh xả 58 qua đường ống xả 57. Bộ làm mát bằng nước làm mát bổ sung cho lò phản ứng hạt nhân 56 là dùng để làm mát nước làm mát của bể nhiên liệu đã dùng 59, ví dụ được lắp trong bể chứa 11 (xem Fig.4), và đường ống tuần hoàn nước làm mát 60 để tuần hoàn nước làm mát của bể nhiên liệu đã dùng 59 được bố trí trong bộ làm mát bằng nước làm mát bổ sung cho lò phản ứng hạt nhân 56, và máy bơm 61 được bố trí trong đường ống tuần hoàn nước làm mát 60. Do đó, bộ làm mát bằng nước làm mát bổ sung cho lò phản ứng hạt nhân 56 thực hiện trao đổi nhiệt giữa nước biển được hút bởi máy bơm nước biển 53 và nước làm mát (nước làm mát sơ cấp) trong bể nhiên liệu đã dùng 59 được tuần hoàn trong đường ống tuần hoàn nước làm mát 60, nhờ đó cho

phép làm mát nước làm mát sơ cấp bằng cách sử dụng nước làm mát. Nước biển được hút bởi máy bơm nước biển 53 được sử dụng làm nước làm mát để làm mát không chỉ nước làm mát của bể nhiên liệu đã dùng 59 bởi bộ làm mát bằng nước làm mát bổ sung cho lò phản ứng hạt nhân 56 mà cả buồng làm lạnh để điều hòa không khí, bộ làm mát cho máy phát điện diesel dự phòng, và v.v.. Nghĩa là, nước biển được hút bởi máy bơm nước biển 53 được sử dụng để làm mát nước làm mát sơ cấp trong bể chứa 11.

Máy bơm nước tuần hoàn 54 được nối với bộ ngưng tụ 28 trong kiến trúc đặt tuabin (không được minh họa trên hình vẽ) qua đường ống lấy nước 62, và bộ ngưng tụ 28 được nối với kênh xả 58 qua đường ống xả 63. Như được mô tả trên đây, bộ ngưng tụ 28 dùng để làm mát hơi nước được xả ra từ các tuabin áp suất thấp 22. Do đó, bộ ngưng tụ 28 thực hiện trao đổi nhiệt giữa nước làm mát được hút bởi máy bơm nước tuần hoàn 54 và hơi nước (nước làm mát thứ cấp) chảy trong đó, nhờ đó cho phép làm mát nước làm mát thứ cấp bằng cách sử dụng nước làm mát.

Trong phương tiện cung ứng nước 50 dùng cho nhà máy điện hạt nhân, tại thời điểm xảy ra sóng thần, nước của hồ lấy nước 52 sẽ chảy ngược ra biển qua kênh lấy nước 51 do dòng chảy ngược. Do đó, mực nước của hồ lấy nước 52 giảm đi và máy bơm nước biển 53 và máy bơm nước tuần hoàn 54 có thể không hút được lượng nước làm mát phù hợp. Do đó, theo phương án này, bộ phận ngăn nước chảy để ngăn nước chảy từ hồ lấy nước 52 về phía biển qua kênh lấy nước 51 được bố trí trong kênh lấy nước 51, và nếu lượng nước được lưu trữ của hồ lấy nước 52 giảm đi, bộ phận ngăn nước chảy được kích hoạt. Do đó, thậm chí tại thời điểm xuất hiện dòng chảy ngược, lượng nước làm mát phù hợp có thể được đảm bảo trong hồ lấy nước 52 trên cơ sở ổn định, và nước làm mát có thể được hút ít nhất bởi máy bơm nước biển 53.

Phương tiện cung ứng nước 50 dùng cho nhà máy điện hạt nhân sẽ được mô tả chi tiết ở đây. Fig.1 là hình vẽ sơ đồ minh họa phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ nhất. Fig.2 là hình vẽ sơ đồ minh họa trạng thái kích hoạt tại thời điểm xảy ra sóng thần ở phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân. Fig.3 là lưu đồ minh họa dòng xử lý của bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ nhất.

Phương tiện cung ứng nước 50 dùng cho nhà máy điện hạt nhân gồm có kênh lấy nước 51 có một đầu nối thông với biển làm nguồn lấy nước, hồ lấy nước 52 được nối với đầu còn lại của kênh lấy nước 51 có phần phía trên của kênh được để hở, máy bơm nước biển 53 và máy bơm nước tuần hoàn 54 được bố trí trong hồ lấy nước 52, phần ống si phong (bộ phận chặn nước chảy) 71 được bố trí trong kênh lấy nước 51, bộ phận nạp không khí (bộ phận chặn nước chảy) 72 để cấp không khí cho phần ống si phong 71, và thiết bị điều khiển 73 để kích hoạt bộ phận nạp không khí 72.

Hồ lấy nước 52 có thể lưu giữ lượng nước làm mát định trước và phần phía trên của nó được để hở. Máy bơm nước biển 53 và máy bơm nước tuần hoàn 54 có thể hút nước làm mát được lưu giữ trong hồ lấy nước 52, và các cửa lấy nước 53a và 54a được kéo dài đến gần phần đáy của hồ lấy nước 52. Kênh lấy nước 51 là đường ống, có một đầu nối thông với biển và đầu còn lại được nối với phía hồ lấy nước 52.

Phần ống si phong 71 là đường ống có cùng đường kính với đường kính của đường ống của kênh lấy nước 51, và được bố trí gần như ở giữa kênh lấy nước 51. Phần ống si phong 71 gồm có phần nghiêng thứ nhất 81 nghiêng về phía hồ lấy nước 52, phần nằm ngang phía trên 82, và phần nghiêng thứ hai 83 nghiêng xuống dưới về phía hồ lấy nước 52, và được thiết đặt để có gần như cùng diện tích dẫn với kênh lấy nước 51. Hồ lấy nước 52 có thể lưu giữ nước làm mát đến mực nước bình thường L2 cao hơn độ cao đáy L1 của phần nằm ngang phía trên 82 trong phần ống si phong 71. Độ cao đáy L1 của phần nằm ngang phía trên 82 được thiết đặt gần như đạt cùng độ cao với mực nước định trước L3 được thiết đặt trước trong hồ lấy nước 52.

Mực nước định trước L3 cao hơn mực nước hút thấp nhất của máy bơm nước biển 53 và máy bơm nước tuần hoàn 54, và thấp hơn mực nước thấp nhất bình thường mà nó trở nên thấp do dòng nước rút hoặc tương tự. Trong trường hợp khẩn cấp của nhà máy điện hạt nhân, lò phản ứng hạt nhân được ngừng hoạt động, và máy bơm nước tuần hoàn 54 được dừng, chỉ có máy bơm nước biển 53 được dẫn động. Lượng nước được lưu trữ định trước cần được đảm bảo trong hồ lấy nước 52 sao cho máy bơm nước biển 53 có thể được vận hành trong khoảng thời gian định trước (thời gian định trước), và mực nước định trước L3 là mực nước tương ứng với

lượng nước được lưu trữ định trước.

Bộ phận nạp không khí 72 được bố trí trong phần ống si phong 71 trong kênh lấy nước 51, và có thể cấp không khí cho phần ống si phong 71. Bộ phận nạp không khí 72 gồm có đường nạp không khí 74 và van đóng/mở điện từ 75. Một đầu (đầu phía trên) của đường nạp không khí 74 mở ra ngoài không khí, và đầu còn lại của nó (đầu phía dưới) được nối thông với trần của phần nằm ngang phía trên 82 trong phần ống si phong 71. Đường nạp không khí 74 được bố trí van đóng/mở điện từ 75.

Hồ lấy nước 52 được bố trí đồng hồ nước 76 để đo mực nước của nước làm mát được lưu trữ. Bộ phận điều khiển 73 được nối với van đóng/mở điện từ 75 và đồng hồ nước 76. Bộ phận điều khiển 73 có thể mở hoặc đóng van đóng/mở điện từ 75, và mực nước của nước làm mát trong hồ lấy nước 52 được đo bởi đồng hồ nước 76 được nhập vào bộ phận điều khiển 73. Bộ phận điều khiển 73 có thể mở hoặc đóng van đóng/mở điện từ 73 dựa trên mực nước của nước làm mát được đo bởi đồng hồ nước 76. Cụ thể, bộ phận điều khiển 73 mở van đóng/mở điện từ 75 trong bộ phận nạp không khí 72 mà nó đóng vai trò là bộ phận ngăn nước chảy, nếu lượng nước được lưu trữ của hồ lấy nước 52 ít hơn lượng nước được lưu trữ định trước, nghĩa là, mực nước của nước làm mát trong hồ lấy nước 52 được đo bởi đồng hồ nước 76 trở nên thấp hơn mực nước định trước L3.

Đường nạp không khí 74 được bố trí bộ phận xả 77 để xả không khí từ phần ống si phong 71. Bộ phận xả 77 gồm có đường xả 78 và máy bơm chân không 79. Một đầu của đường xả 78 mở ra ngoài không khí, và đầu còn lại được nối thông với trần của phần nằm ngang phía trên 82 trong phần ống si phong 71. Theo phương án này, các phần của một đầu tương ứng của đường nạp không khí 74 và đường xả 78 nối cùng nhau và được nối với phần ống si phong 71. Tuy nhiên, các phần đơn lẻ của một đầu của đường nạp không khí 74 và đường xả 78 có thể được nối một cách độc lập với phần ống si phong 71. Đường xả 78 được bố trí máy bơm chân không 79. Bộ phận điều khiển 73 được nối với máy bơm chân không 79 và có thể dừng dẫn động máy bơm chân không 79.

Bộ phận cảnh báo (thiết bị cảnh báo) 80 được nối với bộ phận điều khiển 73 và có thể được kích hoạt khi cần. Bộ phận điều khiển 73 sẽ kích hoạt bộ phận cảnh báo 80 nếu mực nước của nước làm mát trong hồ lấy nước 52 trở nên thấp hơn mực

nước định trước L3.

Việc kích hoạt của phương tiện cung ứng nước 50 dùng cho nhà máy điện hạt nhân sẽ được mô tả ở đây.

Như được minh họa trên Fig.1, trong kênh lấy nước 51, khi không khí có mặt trong phần ống si phông 71, thì lượng nước được lưu trữ (mức nước) của hồ lấy nước 52 tương ứng với mức nước của biển làm nguồn lấy nước. Nghĩa là, nếu mức nước của biển cao hơn độ cao đáy L1 của phần nằm ngang phía trên 82 trong phần ống si phông 71, thì nước biển sẽ chảy vào trong hồ lấy nước 52 qua phần ống si phông 71 của kênh lấy nước 51, và mức nước của hồ lấy nước 52 sẽ trở nên cao hơn mức nước định trước L3. Mặt khác, nếu mức nước của biển thấp hơn độ cao đáy L1 của phần nằm ngang phía trên 82 trong phần ống si phông 71, thì nước biển sẽ không chảy vào trong hồ lấy nước 52 qua phần ống si phông 71 của kênh lấy nước 51, và mức nước của hồ lấy nước 52 trở nên thấp hơn mức nước định trước L3. Do đó, bộ phận điều khiển 73 sẽ kích hoạt bộ phận xả 77.

Khi bộ phận xả 77 được kích hoạt, thì máy bơm chân không 79 sẽ được kích hoạt. Do đó, không khí có mặt trong phần nằm ngang phía trên 82 trong phần ống si phông 71 được xả ra bên ngoài qua đường xả 78, và phần nằm ngang phía trên 82 của phần ống si phông 71 được chứa đầy nước biển. Trong trường hợp này, không có không khí trong phần ống si phông 71 và sau đó nước biển chảy vào trong hồ lấy nước 52 qua phần ống si phông 71 của kênh lấy nước 51 trên cơ sở ổn định, và mức nước của hồ lấy nước 52 được duy trì tại mức nước bình thường L2 cao hơn mức nước định trước L3.

Ở trạng thái trong đó mức nước của hồ lấy nước 52 được duy trì tại mức nước bình thường L2, như được minh họa trên Fig.1 và Fig.3, ở bước S11, mức nước của nước làm mát trong hồ lấy nước 52 được đo bởi đồng hồ nước 76 được đưa đều đặn vào bộ phận điều khiển 73. Ở bước S12, bộ phận điều khiển 73 sẽ xác định liệu mức nước hiện thời L trong hồ lấy nước 52 có thấp hơn mức nước định trước L3 hay không. Nếu bộ phận điều khiển 73 xác định rằng mức nước hiện thời L trong hồ lấy nước 52 không thấp hơn mức nước định trước L3 (Sai), thì ở bước S13, bộ phận điều khiển 73 duy trì bộ phận cảnh báo 80 ở trạng thái dừng (Tắt), và duy trì van đóng/mở điện từ 75 ở trạng thái đóng ở bước S14. Ở bước S15, bộ phận

điều khiển 73 dẫn động máy bơm nước biển 53 (Hoạt động), và dẫn động máy bơm nước tuần hoàn 54 (Hoạt động) ở bước S16.

Do đó, khi máy bơm nước biển 53 và máy bơm nước tuần hoàn 54 được kích hoạt, thì máy bơm nước biển 53 và máy bơm nước tuần hoàn 54 có thể hút nước làm mát (nước biển) của hồ lấy nước 52 từ các cửa lấy nước 53a và 54a tương ứng, và có thể cung cấp nước làm mát đến vị trí làm mát định trước. Nghĩa là, máy bơm nước biển 53 có thể cung cấp nước làm mát cho bộ làm mát bằng nước làm mát bổ sung cho lò phản ứng hạt nhân 56 trong kiến trúc đặt lò phản ứng hạt nhân, nhờ đó cho phép làm mát bể nhiên liệu đã dùng 59. Ngoài ra, máy bơm nước tuần hoàn 54 có thể cung cấp nước làm mát cho bộ ngưng tụ 28 trong kiến trúc đặt tuabin để làm mát nước làm mát thứ cấp. Ngay cả khi nếu nước làm mát của hồ lấy nước 52 giảm đi, thì nước biển sẽ được tái làm đầy trong hồ lấy nước 52 qua kênh lấy nước 51. Do đó, bộ phận điều khiển 73 xác nhận ở bước S17 là lượng nước của hồ lấy nước 52 được đảm bảo.

Nếu sóng thần xuất hiện và dòng chảy ngược tác động đến phương tiện cung ứng nước 50, thì nước làm mát của hồ lấy nước 52 sẽ chảy ra ngoài biển qua kênh lấy nước 51 (phần ống si phong 71), và mực nước của nước làm mát được lưu giữ trong hồ lấy nước 52 sẽ giảm đi. Tại thời điểm này, ở bước S12, bộ phận điều khiển 73 xác định rằng mực nước L của nước làm mát trong hồ lấy nước 52 thấp hơn mực nước định trước L3 (Đúng), sẽ kích hoạt bộ phận cảnh báo 80 (Hoạt động) ở bước S18, và mở van đóng/mở điện từ 75 bằng cách kích hoạt bộ phận nạp không khí 72 ở bước S19. Sau đó, như được minh họa trên Fig.2, không khí bên ngoài được cung cấp cho phần nằm ngang phía trên 82 của phần ống si phong 71 qua đường nạp không khí 74, sao cho phần ống si phong 71 được lấp đầy không khí trong phần nằm ngang phía trên 82 hoạt động dưới dạng đập chắn.

Nghĩa là, trong phần ống si phong 71, độ cao đáy L1 của phần nằm ngang phía trên 82 được thiết đặt gần như đạt cùng độ cao với mực nước định trước L3 trong hồ lấy nước 52, và lớp không khí có mặt trong phần nằm ngang phía trên 82. Do đó, dòng chảy ngược không tác động lên phía phần nghiêng thứ hai 83 của phần ống si phong 71, và nước làm mát không vượt quá mực nước định trước L3 và không chảy ra từ hồ lấy nước 52.

Ở bước S20, bộ phận điều khiển 73 tiến hành điều khiển để tắt lò phản ứng hạt nhân ở bước S20, và dừng dẫn động máy bơm nước tuần hoàn 54 (Tắt điện) ở bước S21. Nghĩa là, trong lò phản ứng hạt nhân, hơi nước (nước làm mát thứ cấp) của lò hơi 13 được xả vào không khí từ đường ống 18 qua đường ống tháo hơi chính 42 và đường ống tương tự, ví dụ, bằng cách mở van tháo hơi chính 41, mà sẽ giảm bớt áp suất trong lò hơi 13 và làm mát lò hơi 13. Ngoài ra, hơi nước trong đường ống 18 được cung cấp cho máy bơm nạp nước bổ sung thứ nhất 46 từ đường ống nhánh nước làm mát 48 để dẫn động máy bơm nạp nước bổ sung thứ nhất 46, và nước ngưng tụ của bể hơi ngưng 47 được cung cấp cho lò hơi 13 từ đường ống nạp nước bổ sung 45 qua đường ống 31 để làm mát lò hơi 13.

Bởi vì lò phản ứng hạt nhân bị tắt, nên việc dẫn động máy bơm nước tuần hoàn 54 có thể được dừng lại, và chỉ có máy bơm nước biển 53 có thể hút nước làm mát (nước biển) của hồ lấy nước 52 từ cửa lấy nước 53a và cung cấp nước làm mát đến vị trí làm mát định trước. Bởi vì máy bơm nước tuần hoàn 54 được dừng lại, nên lượng nước làm mát được sử dụng trong hồ lấy nước 52 bởi máy bơm nước biển 53 là nhỏ, và ngay cả khi nếu nước biển không được tái làm đầy trong hồ lấy nước 52 qua kênh lấy nước 51, bộ phận điều khiển 73 xác nhận ở bước S17 rằng lượng nước của hồ lấy nước 52 được đảm bảo chỉ trong khoảng thời gian định trước.

Sau đó, khi không còn ảnh hưởng của dòng chảy ngược đến phương tiện cung ứng nước 50, thì bộ phận điều khiển 73 sẽ đóng van đóng/mở điện từ 75, dẫn động máy bơm chân không 79 để xả không khí còn lại trong phần nằm ngang phía trên 82, nhờ đó làm đầy phần nằm ngang phía trên 82 của phần ống si phông 71 bằng nước biển. Sau đó, máy bơm nước biển 53 và máy bơm nước tuần hoàn 54 có thể được kích hoạt.

Theo cách này, trong bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ nhất, kênh lấy nước 51 có một đầu nối thông với biển làm nguồn lấy nước, hồ lấy nước 52 được nối với đầu còn lại của kênh lấy nước 51 có phần phía trên của kênh được để hở, máy bơm nước biển 53 và máy bơm nước tuần hoàn 54 được bố trí trong hồ lấy nước 52, và bộ phận ngăn nước chảy để ngăn nước chảy từ hồ lấy nước 52 về phía biển qua kênh lấy nước 51 được bố trí trong phương tiện cung ứng nước. Bộ phận điều khiển 73 sẽ kích hoạt bộ phận ngăn nước chảy nếu lượng nước được lưu trữ của hồ lấy nước 52

ít hơn lượng nước được lưu trữ định trước được thiết đặt trước.

Do đó, bởi vì nước biển từ biển chảy vào trong hồ lấy nước 52 qua kênh lấy nước 51, đảm bảo được đủ lượng nước được lưu trữ trong hồ lấy nước 52, và máy bơm nước biển 53 và máy bơm nước tuần hoàn 54 có thể hút nước làm mát trong hồ lấy nước 52 và cung cấp nước làm mát đến vị trí làm mát định trước. Tại thời điểm xuất hiện dòng chảy ngược, nước làm mát của hồ lấy nước 52 bắt đầu chảy ra hướng về phía biển qua kênh lấy nước 51. Tuy nhiên, nếu lượng nước được lưu trữ của hồ lấy nước 52 ít hơn lượng nước được lưu trữ định trước, bộ phận ngăn nước chảy được kích hoạt để chặn dòng chảy ra của nước từ hồ lấy nước 52 về phía biển qua kênh lấy nước 51. Kết quả là, bởi vì lượng nước làm mát phù hợp được đảm bảo trong hồ lấy nước 52 trên cơ sở ổn định, việc cấp nước làm mát đến vị trí làm mát định trước có thể được tiếp tục bởi máy bơm nước biển 53.

Trong bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ nhất, đồng hồ nước 76 để đo mực nước của hồ lấy nước 52 được bố trí trong phương tiện cung ứng nước, và bộ phận điều khiển 73 sẽ kích hoạt bộ phận ngăn nước chảy nếu mực nước được đo bởi đồng hồ nước 76 trở nên thấp hơn mực nước định trước được thiết đặt trước. Do đó, tại thời điểm xuất hiện dòng chảy ngược, nếu mực nước giảm đi do dòng chảy ra của nước làm mát từ hồ lấy nước 52, và mực nước được đo bởi đồng hồ nước 76 trở nên thấp hơn mực nước định trước, thì bộ phận điều khiển 73 sẽ kích hoạt bộ phận ngăn nước chảy để phát hiện việc giảm lượng nước được lưu trữ trong hồ lấy nước 52 một cách dễ dàng với độ chính xác cao. Bộ phận điều khiển 73 có thể kích hoạt bộ phận ngăn nước chảy tại thời điểm phù hợp, nhờ đó cho phép cải thiện độ tin cậy của phương tiện.

Trong bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ nhất, trong phương tiện cung ứng nước, phần ống si phong 71 được bố trí trong kênh lấy nước 51, và bộ phận nạp không khí 72 để cấp không khí được bố trí trong phần ống si phong 71 làm bộ phận ngăn nước chảy. Do đó, trong quá trình hoạt động bình thường, bộ phận nạp không khí 72 dừng lại và phần ống si phong 71 được chứa đầy nước. Do đó, nước biển từ biển có thể chảy vào trong hồ lấy nước 52 qua kênh lấy nước 51 và phần ống si phong 71, nhờ đó đảm bảo lượng nước làm mát phù hợp trong hồ lấy nước 52. Tại thời điểm

xuất hiện dòng chảy ngược, nước làm mát trong hồ lấy nước 52 bắt đầu chảy ra hướng về phía biển qua kênh lấy nước 51. Tuy nhiên, tại thời điểm này, bởi vì bộ phận nạp không khí 72 được kích hoạt để cấp không khí cho phần ống si phong 71, và phần ống si phong 71 hoạt động dưới dạng đập chắn để chặn dòng chảy ra của nước làm mát từ hồ lấy nước 52. Do đó, lượng nước làm mát phù hợp có thể được đảm bảo dễ dàng trong hồ lấy nước 52 trên cơ sở ổn định với kết cấu đơn giản.

Trong bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ nhất, đường nạp không khí 74 có một đầu để hở và đầu còn lại nối thông với phần ống si phong 71, và van đóng/mở điện từ 75 được bố trí trong đường nạp không khí 74 được bố trí làm bộ phận nạp không khí 72 trong phương tiện cung ứng nước. Do đó, trong quá trình hoạt động bình thường, bộ phận nạp không khí 72 dừng lại và van đóng/mở điện từ 75 bị đóng lại, sao cho không khí không được cấp từ đường nạp không khí 74 cho phần ống si phong 71. Bởi vì phần ống si phong 71 được chứa đầy nước, nên nước biển từ biển có thể chảy vào trong hồ lấy nước 52 qua kênh lấy nước 51 và phần ống si phong 71, nhờ đó đảm bảo lượng nước làm mát phù hợp trong hồ lấy nước 52. Tại thời điểm xuất hiện dòng chảy ngược, nước trong hồ lấy nước 52 bắt đầu chảy ra hướng về phía biển qua kênh lấy nước 51. Tuy nhiên, tại thời điểm này, bởi vì bộ phận nạp không khí 72 được kích hoạt để mở van đóng/mở điện từ 75, không khí được cung cấp cho phần ống si phong 71 từ đường nạp không khí 74, để phân chia kênh lấy nước 51 thành phía biển và phía hồ lấy nước 52 bởi phần ống si phong 71. Do đó, dòng chảy ra của nước từ hồ lấy nước 52 bị chặn, và lượng nước làm mát phù hợp có thể được đảm bảo dễ dàng trong hồ lấy nước 52 trên cơ sở ổn định.

Trong bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ nhất, đường xả 78 và máy bơm chân không 79 được bố trí làm bộ phận xả 77 để xả không khí từ phần ống si phong 71 trong phương tiện cung ứng nước. Do đó, khi nước làm mát từ biển chảy vào trong hồ lấy nước 52 qua kênh lấy nước 51, không khí bên trong vẫn còn trong phần ống si phong 71. Do đó, bằng cách dẫn động máy bơm chân không 77, không khí còn lại trong phần ống si phong 71 sẽ được xả qua đường xả 78, nhờ đó cho phép làm đầy phần ống si phong 71 bằng nước làm mát, và dòng chảy thích hợp của nước làm mát trong phần ống si phong 71 được thực hiện dễ dàng và máy bơm nước biển 53

và máy bơm nước tuần hoàn 54 có thể hút nước thích hợp từ hồ lấy nước 52.

Trong bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ nhất, máy bơm nước biển 53 để cung cấp nước làm mát của hồ lấy nước 52 cho bộ làm mát bằng nước làm mát bổ sung cho lò phản ứng hạt nhân 56 và máy bơm nước tuần hoàn 54 để cung cấp nước làm mát của hồ lấy nước 52 cho bộ ngưng tụ 28 được bố trí trong phương tiện cung ứng nước. Nếu lượng nước được lưu trữ của hồ lấy nước 52 ít hơn lượng nước được lưu trữ định trước, thì bộ phận điều khiển 73 sẽ kích hoạt bộ phận ngăn nước chảy, và tắt lò phản ứng hạt nhân và dừng chỉ máy bơm nước tuần hoàn 54. Do đó, tại thời điểm có sự cố, lượng nước làm mát phù hợp được đảm bảo trong hồ lấy nước 52, và nước làm mát có thể được cung cấp cho bộ làm mát bằng nước làm mát bổ sung cho lò phản ứng hạt nhân 56 bởi máy bơm nước biển 53 để làm mát bộ làm mát bằng nước làm mát bổ sung cho lò phản ứng hạt nhân 56. Bởi vì hoạt động của lò phản ứng hạt nhân đã được ngừng lại, nên không phải cấp nước làm mát cho bộ ngưng tụ 28 bởi máy bơm nước tuần hoàn 54. Kết quả là, độ an toàn của nhà máy điện hạt nhân có thể được đảm bảo.

Ngoài ra, phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ nhất gồm có kênh lấy nước 51 có một đầu nối thông với biển làm nguồn lấy nước, hồ lấy nước 52 được nối với đầu còn lại của kênh lấy nước 51 có phần phía trên của kênh được để hở, máy bơm nước biển 53 và máy bơm nước tuần hoàn 54 được bố trí trong hồ lấy nước 52, phần ống si phong (bộ phận chặn nước chảy) 71 được bố trí trong kênh lấy nước 51, bộ phận nạp không khí (bộ phận chặn nước chảy) 72 để cấp không khí cho phần ống si phong 71, và bộ phận điều khiển 73 để kích hoạt bộ phận nạp không khí 72.

Do đó, tại thời điểm xuất hiện dòng chảy ngược, nếu lượng nước được lưu trữ của hồ lấy nước 52 ít hơn lượng nước được lưu trữ định trước, thì bộ phận nạp không khí 72 được kích hoạt. Do đó, không khí được cung cấp cho phần ống si phong 71 và phần ống si phong 71 trở thành đập chắn để chặn dòng chảy ra của nước làm mát từ hồ lấy nước 52. Bởi vì lượng nước làm mát phù hợp được đảm bảo trong hồ lấy nước 52 trên cơ sở ổn định, nên việc cấp nước làm mát đến vị trí làm mát định trước có thể được tiếp tục bởi máy bơm nước biển 53.

Phương án thứ hai

Fig.6 là hình vẽ sơ đồ minh họa phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ hai. Các bộ phận có các chức năng giống với các bộ phận của phương án được mô tả trên đây được biểu thị bằng các số chỉ dẫn tương tự và mô tả chi tiết của chúng sẽ được bỏ qua.

Theo phương án thứ hai, như được minh họa trên Fig.6, phương tiện cung ứng nước 90 dùng cho nhà máy điện hạt nhân gồm có kênh lấy nước 51 có một đầu nối thông với biển làm nguồn lấy nước, hồ lấy nước 52 được nối với đầu còn lại của kênh lấy nước 51 có phần phía trên của kênh được để hở, máy bơm nước biển 53 và máy bơm nước tuần hoàn 54 được bố trí trong hồ lấy nước 52, phần ống si phong (bộ phận chặn nước chảy) 71 được bố trí trong kênh lấy nước 51, bộ phận nạp không khí 91 để cấp không khí cho phần ống si phong 71, và bộ phận điều khiển 73 để kích hoạt bộ phận nạp không khí 91.

Vì kênh lấy nước 51, hồ lấy nước 52, máy bơm nước biển 53 và máy bơm nước tuần hoàn 54, và phần ống si phong 71 giống các bộ phận của phương án thứ nhất, nên mô tả chi tiết của chúng sẽ được bỏ qua.

Bộ phận nạp không khí 91 được bố trí trong phần ống si phong 71 trong kênh lấy nước 51, và có thể cấp không khí cho phần ống si phong 71. Bộ phận nạp không khí 91 gồm có đường nạp không khí 92 và bộ phận cấp không khí (nguồn cấp không khí) 93. Đầu còn lại của đường nạp không khí 92 nối thông với trần của phần nằm ngang phía trên 82 trong phần ống si phong 71. Một đầu của đường nạp không khí 92 được nối với bộ phận cấp không khí 93. Trong trường hợp này, bộ phận cấp không khí 93 có thể là quạt, quạt gió, máy nén, bộ tích, hoặc thiết bị tương tự.

Bộ phận điều khiển 73 có thể ngừng kích hoạt bộ phận cấp không khí 93 dựa trên mực nước của nước làm mát được đo bởi đồng hồ nước 76. Cụ thể, bộ phận điều khiển 73 sẽ kích hoạt bộ phận cấp không khí 93 mà nó đóng vai trò là bộ phận ngăn nước chảy, nếu lượng nước được lưu trữ của hồ lấy nước 52 ít hơn lượng nước được lưu trữ định trước, nghĩa là, nếu mực nước của nước làm mát trong hồ lấy nước 52 được đo bởi đồng hồ nước 76 trở nên thấp hơn mực nước định trước L3.

Do đó, nước biển chảy vào trong hồ lấy nước 52 qua phần ống si phong 71 trong kênh lấy nước 51, như được minh họa bằng mũi tên nét liền trên Fig.6, và

mức nước của hồ lấy nước 52 được duy trì tại mức nước bình thường L2 cao hơn mức nước định trước L3. Ở trạng thái này, nếu sóng thần xuất hiện và dòng chảy ngược tác động đến phương tiện cung ứng nước 90, thì như được minh họa bằng mũi tên nét đứt trên Fig.6, nước làm mát của hồ lấy nước 52 sẽ chảy ra ngoài biển qua kênh lấy nước 51 (phần ống si phong 71), do đó giảm bớt mức nước của nước làm mát được lưu giữ trong hồ lấy nước 52. Tại thời điểm này, bộ phận điều khiển 73 xác định rằng mức nước L của nước làm mát trong hồ lấy nước 52 thấp hơn mức nước định trước L3, và sẽ kích hoạt (Hoạt động) bộ phận cảnh báo 80 để kích hoạt bộ phận nạp không khí 91. Không khí bên ngoài sau đó được cung cấp cưỡng bức cho phần nằm ngang phía trên 82 của phần ống si phong 71 qua đường nạp không khí 92. Bởi vì không khí được chứa đầy trong phần nằm ngang phía trên 82, nên phần ống si phong 71 hoạt động dưới dạng đập chắn.

Nghĩa là, trong phần ống si phong 71, độ cao đáy L1 của phần nằm ngang phía trên 82 được thiết đặt gần như đạt cùng độ cao với mức nước định trước L3 trong hồ lấy nước 52, và lớp không khí có mặt trong phần nằm ngang phía trên 82. Do đó, dòng chảy ngược không tác động lên phía phần nghiêng thứ hai 83 của phần ống si phong 71, và nước làm mát trong hồ lấy nước 52 không vượt quá mức nước định trước L3 và không chảy ra. Bộ phận điều khiển 73 tiến hành điều khiển để dừng hoạt động lò phản ứng hạt nhân, và dừng dẫn động máy bơm nước tuần hoàn 54, trong khi chỉ có máy bơm nước biển 53 được kích hoạt để cung cấp nước làm mát đến vị trí làm mát định trước.

Theo cách này, trong bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ hai, kênh lấy nước 51 có một đầu nối thông với biển làm nguồn lấy nước, hồ lấy nước 52 được nối với đầu còn lại của kênh lấy nước 51 có phần phía trên của kênh được để hở, máy bơm nước biển 53 và máy bơm nước tuần hoàn 54 được bố trí trong hồ lấy nước 52, phần ống si phong (bộ phận chặn nước chảy) 71 được bố trí trong kênh lấy nước 51, bộ phận nạp không khí 91 để cấp không khí cho phần ống si phong 71, và bộ phận điều khiển 73 để kích hoạt bộ phận nạp không khí 91 được bố trí trong phương tiện cung ứng nước.

Do đó, tại thời điểm xuất hiện dòng chảy ngược, nước làm mát của hồ lấy nước 52 bắt đầu chảy ra hướng về phía biển qua kênh lấy nước 51. Tuy nhiên, nếu

lượng nước được lưu trữ của hồ lấy nước 52 ít hơn lượng nước được lưu trữ định trước, bộ phận điều khiển 73 sẽ kích hoạt bộ phận nạp không khí 91. Do đó, không khí được cung cấp cho phần ống si phong 71, và phần ống si phong 71 trở thành đập chắn để chặn dòng chảy ra của nước làm mát từ hồ lấy nước 52, nhờ đó cho phép dễ dàng đảm bảo lượng nước làm mát phù hợp trong hồ lấy nước 52 trên cơ sở ổn định với kết cấu đơn giản.

Trong bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ hai, đường nạp không khí 92 có đầu còn lại nối thông với phần ống si phong 71, và bộ phận cấp không khí 93 được nối với một đầu của đường nạp không khí 92 được bố trí làm bộ phận nạp không khí 91 trong phương tiện cung ứng nước. Do đó, nếu lượng nước được lưu trữ của hồ lấy nước 52 ít hơn lượng nước được lưu trữ định trước, thì bộ phận cấp không khí 93 được kích hoạt để cung cấp cưỡng bức không khí từ đường nạp không khí 92 cho phần ống si phong 71. Do đó, phần ống si phong 71 có thể đóng vai trò làm đập chắn ở giai đoạn sớm, nhờ đó cho phép cải thiện độ an toàn.

Theo các phương án thứ nhất và thứ hai được mô tả trên đây, phần ống si phong 71 gồm có phần nghiêng thứ nhất 81, phần nằm ngang phía trên 82, và phần nghiêng thứ hai 83. Tuy nhiên, kết cấu của phần ống si phong 71 không bị giới hạn ở các phương án này. Ví dụ, phần ống si phong 71 có thể được tạo thành bởi phần thẳng đứng thứ nhất, phần nằm ngang phía trên, và phần thẳng đứng thứ hai, hoặc phần nằm ngang phía trên và toàn bộ phần ống si phong này có thể có dạng cong. Ngoài ra, chiều rộng theo phương nằm ngang của phần nằm ngang phía trên 82 trong phần ống si phong 71 có thể được thiết đặt lớn hơn chiều cao theo phương thẳng đứng. Trong trường hợp này, có thể ngăn phần ống si phong 71 trở nên lớn.

Theo các phương án tương ứng được mô tả trên đây, có mong muốn là vị trí của phần ống si phong 71 được bố trí gần với phía nguồn lấy nước (biển) nhất có thể.

Phương án thứ ba

Fig.7 là hình vẽ sơ đồ minh họa phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ ba. Các bộ phận có các chức năng giống với các bộ phận của các phương án được mô tả trên đây được biểu thị bằng các số chỉ

đẫn tương tự và mô tả chi tiết của nó sẽ được bỏ qua.

Theo phương án thứ ba, như được minh họa trên Fig.7, phương tiện cung ứng nước 100 dùng cho nhà máy điện hạt nhân gồm có kênh lấy nước 51 có một đầu nối thông với biển làm nguồn lấy nước, hồ lấy nước 52 được nối với đầu còn lại của kênh lấy nước 51 có phần phía trên của kênh được để hở, máy bơm nước biển 53 và máy bơm nước tuần hoàn 54 được bố trí trong hồ lấy nước 52, tấm chặn (bộ phận chặn nước chảy) 101 được bố trí trong kênh lấy nước 51 dọc theo hướng chiều rộng của kênh lấy nước 51 và được đỡ xoay, bộ phận dịch chuyển (bộ phận chặn nước chảy) 102 để dịch chuyển tấm chặn 101 đến vị trí co lại được co lại về phía trên từ kênh lấy nước 51 và đến vị trí chặn chìm trong kênh lấy nước 51, và thiết bị điều khiển 103 để điều khiển việc kích hoạt của bộ phận dịch chuyển 102.

Bởi vì kênh lấy nước 51, hồ lấy nước 52, máy bơm nước biển 53, và máy bơm nước tuần hoàn 54 giống các bộ phận của phương án thứ nhất được mô tả trên đây, mô tả chi tiết của nó sẽ được bỏ qua.

Tấm chặn 101 là tấm có dạng hình chữ nhật và được bố trí dọc theo hướng chiều rộng của kênh lấy nước 51, có một đầu theo hướng chiều cao (đầu phía trên) được đỡ xoay bởi trục đỡ 104 mà nó được bố trí dọc theo hướng chiều rộng của kênh lấy nước 51. Bộ phận dịch chuyển 102 cho phép tấm chặn 101 xoay xung quanh trục đỡ 104, và có thể dịch chuyển tấm chặn 101 từ vị trí co lại (vị trí được chỉ ra bởi đường nét liền trên Fig.7) là vị trí được co lại về phía trên từ kênh lấy nước 51 đến vị trí chặn chìm trong kênh lấy nước 51 (vị trí được chỉ ra bởi đường gạch hai chấm trên Fig.7). Nghĩa là, bộ phận dịch chuyển 102 giữ tấm chặn 101 tại vị trí co lại (vị trí được chỉ ra bởi đường nét liền trên Fig.7) bằng cách hạn chế đầu còn lại theo hướng chiều cao (đầu phía dưới) của tấm chặn 101, và dịch chuyển tấm chặn 101 đến vị trí chặn (vị trí được chỉ ra bởi đường gạch hai chấm trên Fig.7) nhờ trọng lượng tĩnh của tấm chặn 101 bằng cách bỏ hạn chế đầu còn lại (đầu phía dưới) của tấm chặn 101.

Trong kênh lấy nước 51, cỡ chặn 105 được cố định trên bề mặt đáy của kênh bên dưới vị trí đỡ của tấm chặn 101. Tấm chặn 101 được giữ tại vị trí chặn (vị trí được chỉ ra bởi đường gạch hai chấm trên Fig.7) bằng cách làm cho đầu còn lại tỳ lên cỡ chặn 105. Khi tấm chặn 101 ở vị trí chặn, đầu phía dưới của nó không thể

xoay về phía biển, nhưng có thể xoay về phía hồ lấy nước 52.

Kết cấu của bộ phận dịch chuyển 102 không bị hạn chế ở các phương án này, và ví dụ, tấm chặn có thể được kích hoạt bằng cách sử dụng động cơ, xi lanh chất lưu nén, hoặc dạng tương tự.

Bộ phận điều khiển 103 có thể kích hoạt bộ phận dịch chuyển 102 dựa trên mực nước của nước làm mát được đo bởi đồng hồ nước 76. Cụ thể, bộ phận điều khiển 103 bỏ hạn chế tấm chặn 101 được giữ tại vị trí co lại bởi bộ phận dịch chuyển 102 để dịch chuyển tấm chặn 101 đến vị trí chặn bởi trọng lượng tĩnh của nó, nếu lượng nước được lưu trữ của hồ lấy nước 52 trở nên thấp hơn lượng nước được lưu trữ định trước, nói cách khác, nếu mực nước của nước làm mát trong hồ lấy nước 52 được đo bởi đồng hồ nước 76 trở nên thấp hơn mực nước định trước.

Do đó, trong quá trình hoạt động bình thường, tấm chặn 101 được giữ tại vị trí co lại được co lại về phía trên từ kênh lấy nước 51, và nước biển chảy vào trong hồ lấy nước 52 qua kênh lấy nước 51, như được chỉ ra bởi mũi tên nét liền được minh họa trên Fig.7, và mực nước của hồ lấy nước 52 được duy trì. Ở trạng thái này, nếu sóng thần xuất hiện và dòng chảy ngược tác động đến phương tiện cung ứng nước 100, thì như được chỉ ra bởi mũi tên nét đứt được minh họa trên Fig.7, bởi vì nước làm mát của hồ lấy nước 52 sẽ chảy ra ngoài biển qua kênh lấy nước 51, mực nước của nước làm mát được lưu giữ trong hồ lấy nước 52 giảm đi. Tại thời điểm này, bộ phận điều khiển 103 xác định rằng mực nước của nước làm mát trong hồ lấy nước 52 thấp hơn mực nước định trước, và sẽ kích hoạt bộ phận dịch chuyển 102. Sau đó, tấm chặn 101 dịch chuyển đến vị trí chặn nhờ trọng lượng tĩnh bằng cách bỏ hạn chế bởi bộ phận dịch chuyển 102, và tấm chặn 101 hoạt động dưới dạng đập chắn để chặn dòng chảy ra của nước làm mát từ hồ lấy nước 52.

Sau đó, trong trường hợp mà chuyển động xa tâm chấn xuất hiện và tác động đến phương tiện cung ứng nước 50, như được chỉ ra bởi mũi tên nét liền được minh họa trên Fig.7, khi nước biển tác động đến tấm chặn 101 qua kênh lấy nước 51, tấm chặn 101 sẽ xoay về phía phía hồ lấy nước 52. Do đó, nước biển chảy vào trong hồ lấy nước 52, nhờ đó cho phép làm tăng mực nước của hồ lấy nước 52.

Theo cách này, trong bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ ba, kênh lấy nước 51 có một

đầu nối thông với biển làm nguồn lấy nước, hồ lấy nước 52 được nối với đầu còn lại của kênh lấy nước 51 có phần phía trên của kênh được để hở, máy bơm nước biển 53 và máy bơm nước tuần hoàn 54 được bố trí trong hồ lấy nước 52, tấm chặn 101 nằm dọc theo hướng chiều rộng của kênh lấy nước 51 và được đỡ xoay bởi trục đỡ 104 mà nó được bố trí dọc theo hướng chiều rộng của kênh lấy nước 51, bộ phận dịch chuyển 102 để dịch chuyển tấm chặn 101 đến vị trí co lại được co lại về phía trên từ kênh lấy nước 51 và đến vị trí chặn chìm trong kênh lấy nước 51, và bộ phận điều khiển 103 để kích hoạt bộ phận dịch chuyển 102, được bố trí trong phương tiện cung ứng nước.

Do đó, trong quá trình hoạt động bình thường, tấm chặn 101 được dịch chuyển đến vị trí co lại được co lại về phía trên từ kênh lấy nước 51 bởi bộ phận dịch chuyển 102 sao cho nước biển có thể chảy vào trong hồ lấy nước 52 qua kênh lấy nước 51, nhờ đó cho phép đảm bảo lượng nước làm mát phù hợp trong hồ lấy nước 52. Tại thời điểm xuất hiện dòng chảy ngược, nước của hồ lấy nước 52 bắt đầu chảy ra hướng về phía biển qua kênh lấy nước 51. Tuy nhiên, tại thời điểm này, bởi vì tấm chặn 101 được dịch chuyển đến vị trí chặn chìm trong kênh lấy nước 51 bởi bộ phận dịch chuyển 102, nên dòng chảy ra của nước từ hồ lấy nước 52 bị chặn bởi tấm chặn 101, nhờ đó cho phép dễ dàng đảm bảo lượng nước làm mát phù hợp trong hồ lấy nước 52 trên cơ sở ổn định với kết cấu đơn giản.

Trong bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo phương án thứ ba, khi tấm chặn 101 ở vị trí chặn chìm trong kênh lấy nước 51, thì đầu phía dưới của tấm chặn 101 không thể xoay về phía biển, và có thể chỉ xoay về phía hồ lấy nước 52. Do đó, nếu chuyển động xa tâm chân xuất hiện sau khi xuất hiện dòng chảy ngược, thì nước biển đi tới tấm chặn 101 ở vị trí chặn qua kênh lấy nước 51. Tuy nhiên, bởi vì phần phía dưới của tấm chặn 101 xoay về phía hồ lấy nước 52 do dòng nước, nên nước biển sẽ đẩy tấm chặn 101 và chảy vào trong hồ lấy nước 52. Do đó, nước làm mát của hồ lấy nước 52 có thể dễ dàng tăng lên với kết cấu đơn giản.

Theo các phương án được mô tả ở trên, đồng hồ nước 76 để đo mực nước của hồ lấy nước 52 được bố trí, và các bộ phận điều khiển 73 và 103 được tạo kết cấu để kích hoạt bộ phận ngăn nước chảy nếu mực nước của hồ lấy nước 52 trở nên thấp hơn mực nước định trước. Tuy nhiên, sáng chế không bị hạn chế ở kết cấu này.

Ví dụ, bộ phận điều khiển có thể được tạo kết cấu để kích hoạt bộ phận ngăn nước chảy để đáp lại cảnh báo có động đất hoặc cảnh báo có sóng thần. Ngoài ra, bộ phận điều khiển có thể được tạo kết cấu để kích hoạt bộ phận ngăn nước chảy theo kết quả đo đạc của máy đo địa chấn hoặc máy đo sóng thần. Ngoài ra, có thể bố trí bộ dò để phát hiện chiều chảy của nước trong kênh lấy nước 51, và bộ phận điều khiển có thể được tạo kết cấu để kích hoạt bộ phận ngăn nước chảy, khi xuất hiện dòng nước chảy từ hồ lấy nước 52 về phía kênh lấy nước 5.

Theo các phương án được mô tả ở trên, đã mô tả ví dụ trong đó phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo sáng chế được lắp đặt gần biển để sử dụng nước biển làm nước làm mát; tuy nhiên, cũng có thể lắp đặt phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo sáng chế gần hồ hoặc sông để sử dụng nước làm nước làm mát.

Theo các phương án được mô tả ở trên, đã mô tả ví dụ mà trong đó bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân và phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân theo sáng chế được áp dụng cho lò phản ứng hạt nhân được làm nguội bằng nước cao áp; tuy nhiên, cũng có thể áp dụng bộ phận điều khiển dùng cho phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân và phương tiện cung ứng nước dùng cho nhà máy điện hạt nhân theo sáng chế cho lò phản ứng nước sôi (Boiling water reactor, BWR) và các lò phản ứng khác bất kỳ.

Danh sách các số chỉ dẫn

- 11 Bể chứa
- 12 Lò phản ứng hạt nhân được làm nguội bằng nước cao áp
- 13 Lò hơi
- 19 Tuabin hơi
- 23 Máy phát điện
- 50, 90, 100 Phương tiện cung ứng nước
- 51 Kênh lấy nước
- 52 Hồ lấy nước
- 53 Máy bơm nước biển
- 54 Máy bơm nước tuần hoàn
- 71 Phần ống si phông (bộ phận chặn nước chảy)

- 72, 91 Bộ phận nạp không khí (bộ phận chặn nước chảy)
- 73, 103 Bộ phận điều khiển
- 74, 92 Đường nạp không khí
- 75 Van đóng/mở điện từ
- 76 Đồng hồ nước
- 77 Bộ phận xả
- 78 Đường xả
- 79 Máy bơm chân không
- 80 Bộ phận cảnh báo
- 93 Bộ phận cấp không khí
- 101 Tấm chắn (bộ phận chặn nước chảy)
- 102 Bộ phận dịch chuyển (bộ phận chặn nước chảy)
- 104 Trục đỡ
- 105 Cũ chặn

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân, phương tiện cung ứng nước này bao gồm:

kênh lấy nước có một đầu nối thông với nguồn lấy nước;

hồ lấy nước nối thông với đầu còn lại của kênh lấy nước có phần phía trên của kênh được để hở;

máy bơm lấy nước được bố trí trong hồ lấy nước; và

bộ phận chặn nước chảy để chặn nước chảy từ hồ lấy nước về phía nguồn lấy nước qua kênh lấy nước,

trong đó phần ống si phong được bố trí trong kênh lấy nước, và bộ phận nạp không khí mà có thể cấp không khí được bố trí trong phần ống si phong làm bộ phận chặn nước chảy.

2. Phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo điểm 1, trong đó đồng hồ nước để đo mực nước của hồ lấy nước được bố trí, và nếu mực nước được đo bởi đồng hồ nước thấp hơn mực nước định trước được thiết đặt trước, thì bộ phận chặn nước chảy sẽ được kích hoạt.

3. Phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ phận nạp không khí gồm có đường nạp không khí có một đầu để hở và đầu còn lại nối thông với phần ống si phong, và van đóng/mở được bố trí trong đường nạp không khí.

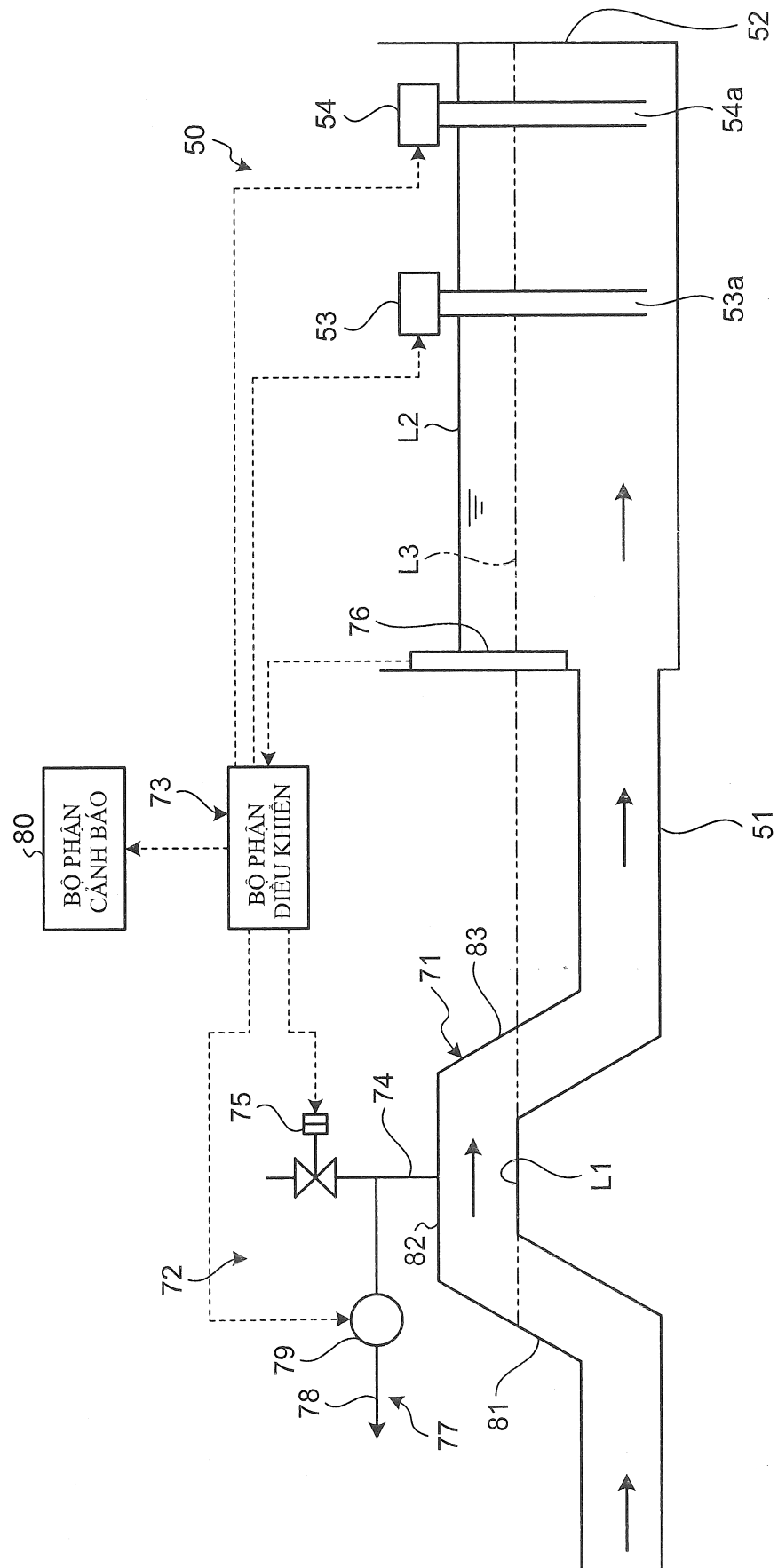
4. Phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ phận nạp không khí gồm có nguồn cấp không khí, và đường nạp không khí có một đầu được nối với nguồn cấp không khí và đầu còn lại nối thông với phần ống si phong.

5. Phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó có bố trí bộ phận xả để có thể xả không khí ra khỏi phần ống si phong.

6. Phương tiện cung ứng nước trong nhà máy điện hạt nhân theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó máy bơm lấy nước gồm có máy bơm nước biển để

cung cấp nước của hồ lấy nước cho bộ làm mát bằng nước làm mát bổ sung cho lò phản ứng hạt nhân làm nước làm mát, và máy bơm nước tuần hoàn để cung cấp nước của hồ lấy nước cho bộ ngưng tụ làm nước làm mát, và nếu lượng nước được lưu trữ của hồ lấy nước ít hơn lượng nước được lưu trữ định trước, thì bộ phận chặn nước chảy sẽ được kích hoạt để tắt lò phản ứng hạt nhân, và dừng dẫn động máy bơm nước tuần hoàn.

FIG.1



2. GLE

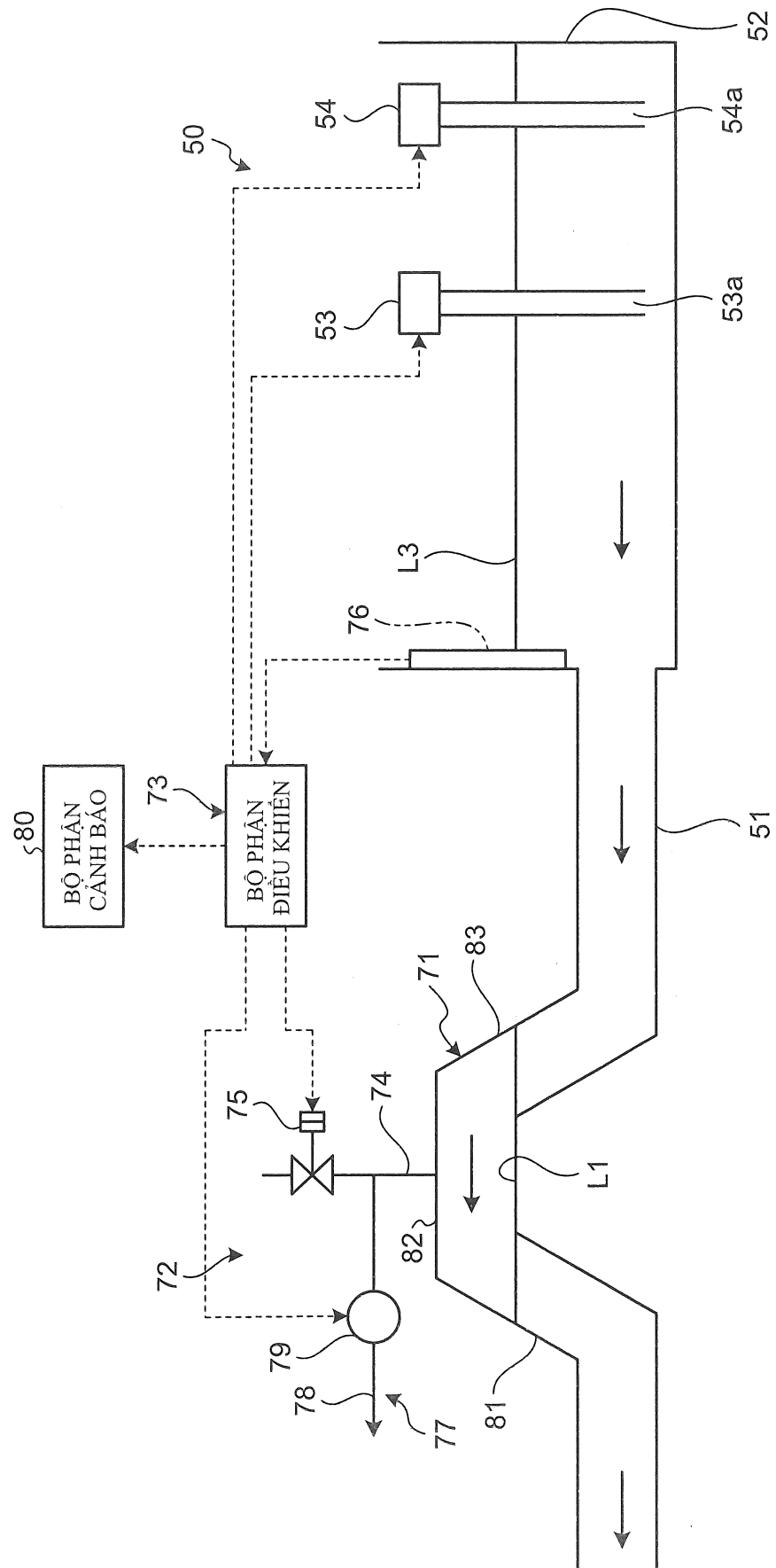
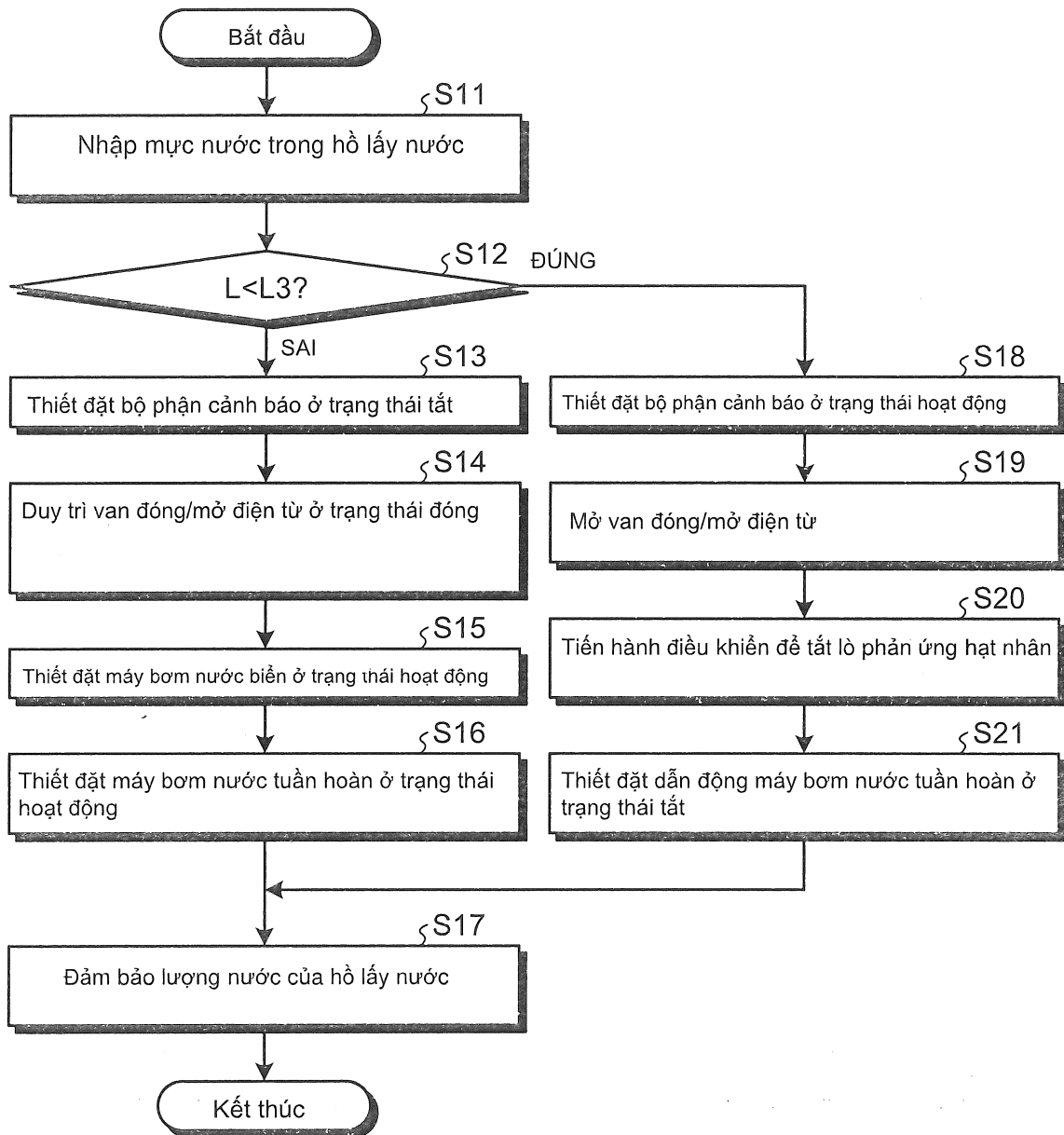


FIG.3



461

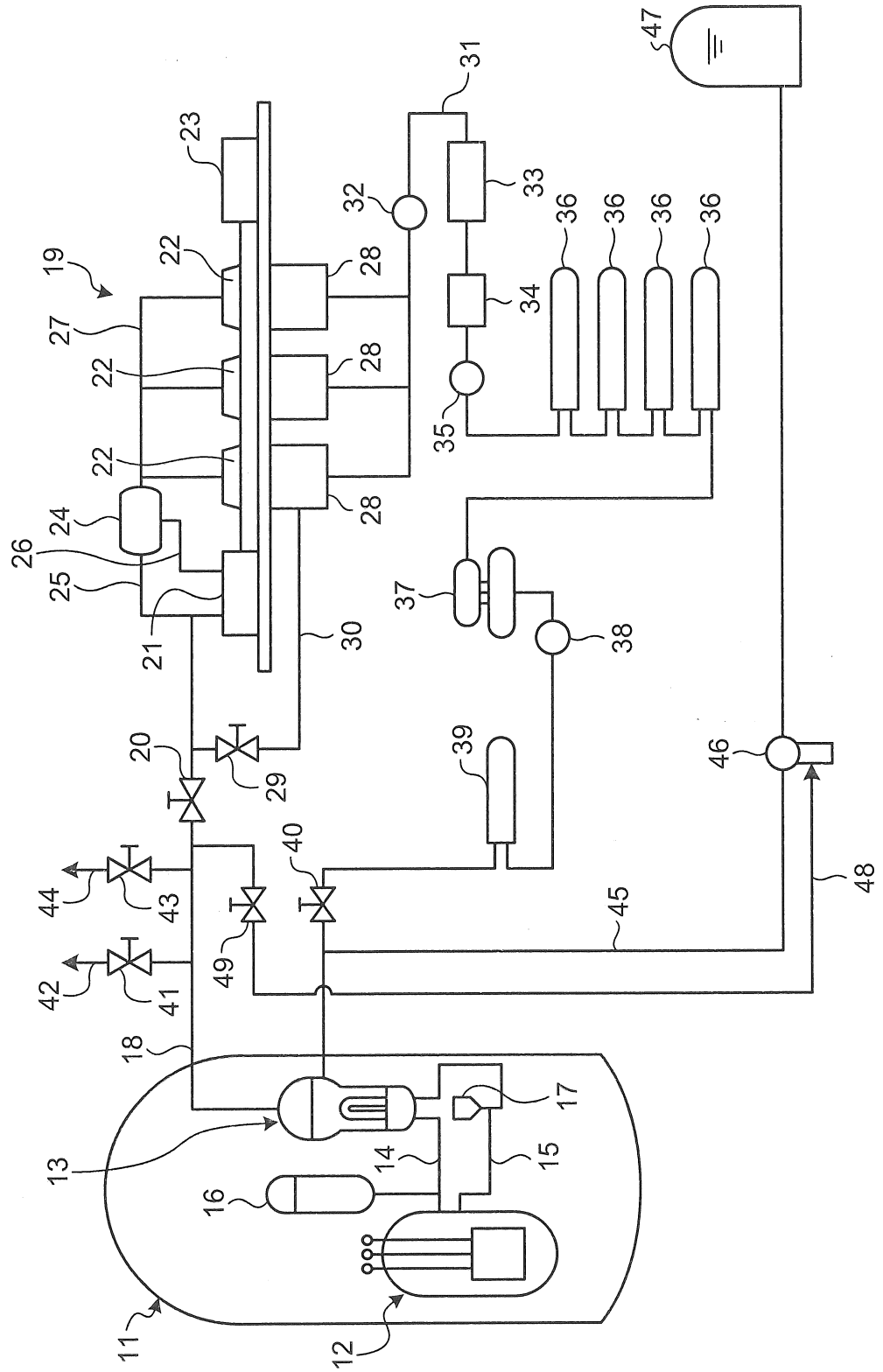
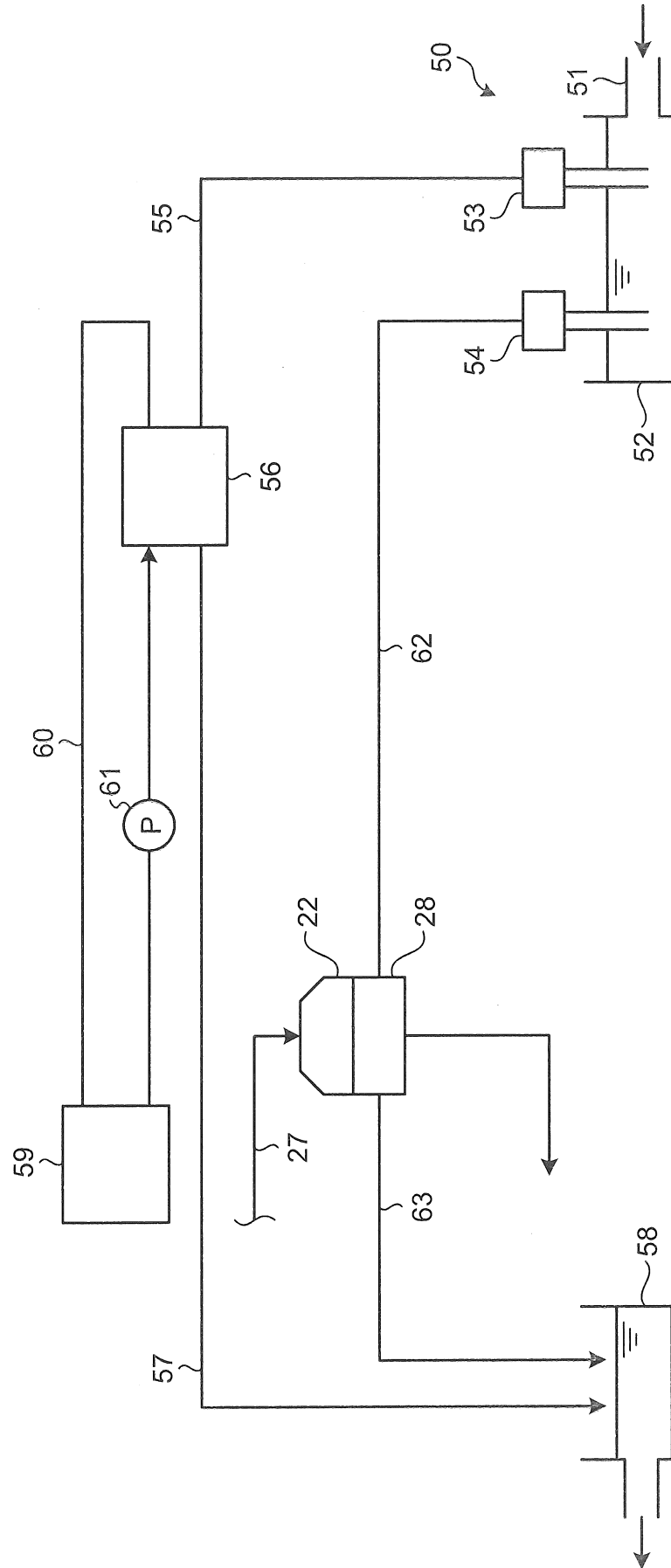


FIG. 5



66

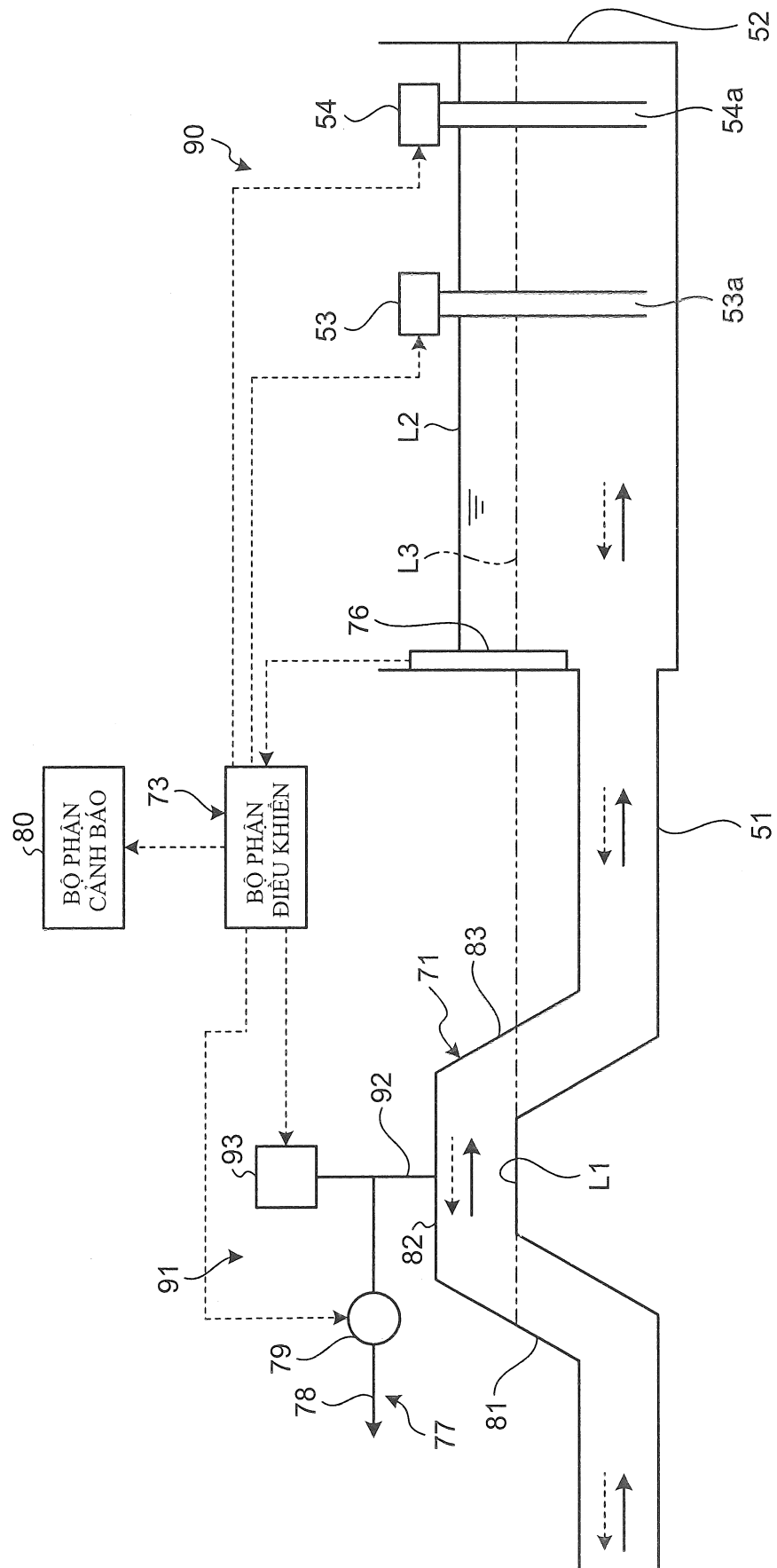


FIG. 7

