



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

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

(11)



1-0024232

(51)⁷ E02B 7/20; E02B 7/44; E02B 7/40

(13) B

(21) 1-2018-01402

(22) 03/04/2018

(45) 25/06/2020 387

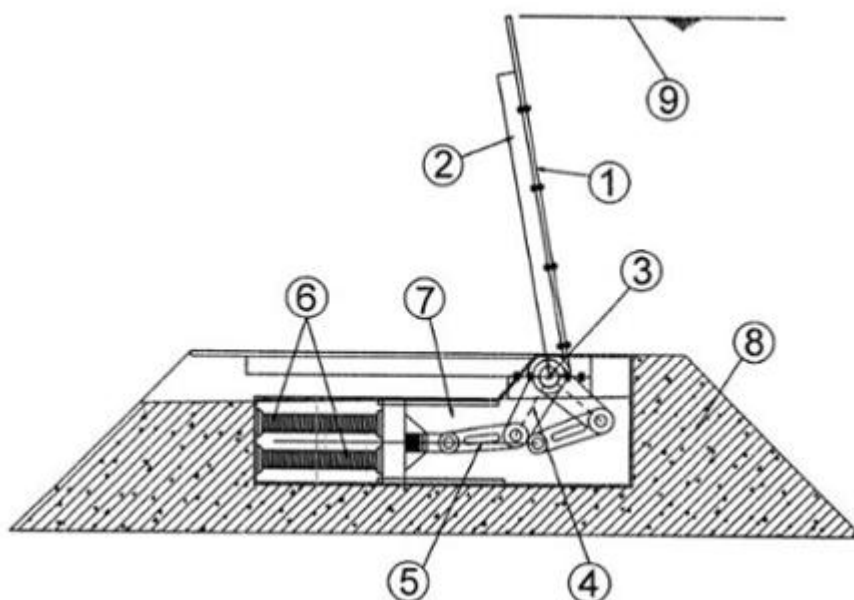
(43) 25/07/2018 364A

(73) Phòng Thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về động lực học sông biển (VN)
Số 1, ngõ 165, Chùa Bộc, quận Đống Đa, thành phố Hà Nội

(72) Giang Thư (VN); Nguyễn Tiến Hải (VN); Nguyễn Việt Hùng (VN); Phạm Anh Tuấn (VN); Tô Vĩnh Cường (VN); Nguyễn Thanh Khởi (VN).

(54) CỬA VAN BẢN LẬT TỰ ĐỘNG TRỰC ĐÁY

(57) Sáng chế đề cập đến cửa van bản lật tự động trực đáy dùng để điều tiết mực nước, tháo lũ, ngăn mặn, giữ ngọt. Cửa van bản lật tự động trực đáy theo sáng chế bao gồm cửa van gắn các tay đòn và hệ thống truyền động gồm trục quay tay quay, thanh truyền, hệ lò xo, trong đó hệ thống truyền động được đặt trong hộp kỹ thuật kín nước. Cửa van bản lật tự động trực đáy làm việc hoàn toàn tự động nhờ sự cân bằng giữa lực đàn hồi của hệ thống lò xo và áp lực nước tác động lên cửa van. Cửa van bản lật tự động trực đáy có kết cấu đơn giản dễ thi công, thuận tiện trong quản lý vận hành, nâng cấp hay cải tạo các cửa van có sẵn, nhờ đó sẽ mang lại hiệu quả kinh tế hơn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cửa van bản lật tự động trực đáy để tự động dâng nước về mùa khô và tháo nước nhanh về mùa lũ; đảm bảo trong công tác phòng chống lũ lụt, hạn hán, an toàn cho đầu mối công trình thủy lợi, thủy điện; thuận tiện trong quá trình khai thác, quản lý vận hành.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để không chế mực nước hay lưu lượng dòng chảy qua công trình tháo nước, một trong những giải pháp thường được sử dụng là dùng cửa van để điều tiết. Cửa van đã biết có thể vận hành tự động, bán tự động và chủ yếu là cần sự điều khiển của con người, được bố trí trên đỉnh ngưỡng hoặc ở cửa vào công trình tháo nước (đập dâng, tràn tràn sự cố, cống v.v) để điều khiển mực nước và tháo lũ đảm bảo an toàn cho hệ thống công trình thủy lợi, thủy điện.

Đối với cửa van tự động lật trực ngang đã biết thường được áp dụng phổ biến cho các công trình đập dâng nước hay tràn sự cố của hồ chứa. Cửa van tự động lật trực ngang hoạt động đóng mở theo cơ chế tự cân bằng dựa vào áp lực nước thượng lưu, hạ lưu, điều đó làm giảm nhẹ công tác vận hành. Cửa van tuej động lật trực ngang gồm một tấm phẳng quay quanh trục nằm ngang đặt cách đáy $1/3$ chiều cao cửa và gối đỡ để cửa van mở với góc nhất định. Tuy nhiên trong quá trình làm việc, cửa van dạng này thường bị va đập và rung động mạnh dẫn đến hay bị hư hỏng, mặt khác cửa van trục ngang khi mở không trả lại hết diện tích mặt cắt lòng dẫn ban đầu, do đó khả năng thoát lũ chậm gây mất ổn định công trình.

Để khắc phục nhược điểm va đập, rung động mạnh khi đóng mở, loại cửa van này từng bước được cải tiến làm thêm cơ cấu cản như: bánh lăn có khe dẫn hướng, bánh lăn có thanh nổi, v.v.. Tuy nhiên, trong thực tế vận hành khi cửa van ở trạng thái mở hoàn toàn, để quay lại vị trí đóng sẽ gặp nhiều khó khăn, thường phải sử dụng thêm hệ thống xi lanh thủy lực hoặc thủ công để đẩy cửa van về vị trí đóng đồng thời giúp cửa van ổn định trong quá trình làm việc, do đó mất đi tính tự động trong việc dâng nước và tháo lũ khi hoạt động cần sự điều hành của con người. Trong điều kiện vùng sâu, vùng xa cùng với biến đổi khí

hậu, lũ trên các sông suối miền núi lên nhanh, không cho phép các giải pháp vận hành điều tiết chủ động hoạt động hiệu quả.

Như vậy, cửa van tự lật trực ngang đã biết tự động làm việc nhờ vào áp lực nước thượng hạ lưu; trục cửa van thường được bố trí khoảng 1/3 chiều cao cửa van; dòng chảy qua cửa van được chảy qua cả phần trên đỉnh và dưới đáy cửa van làm cho chế độ thủy lực qua cửa van phức tạp; trong thiết kế thường phải quyết định lựa chọn là ưu tiên đóng hay ưu tiên mở (nếu ưu tiên mở thì phải bớt đối trọng, do đó cửa không tự đóng, nếu ưu tiên đóng thì tăng đối trọng nhưng sẽ làm tăng mực nước thượng lưu làm giảm độ nhạy khi tháo lũ) nhiều khi không tự động đóng lại được, do đó phải dùng hệ thống điều khiển hoặc thủ công; quá trình vận hành thực tế thường xảy ra va đập, rung động mạnh; gây cản trở đến mặt cắt thoát lũ, chưa thực sự linh hoạt trong vấn đề chủ động tích nước và tháo lũ kịp thời, do đó thường gây hư hỏng và không đảm bảo ổn định công trình.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Chính vì vậy, mục đích của sáng chế là đề xuất cửa van bản lật tự động trực đáy nhằm khắc phục các nhược điểm của các giải pháp kỹ thuật đã biết nêu trên và nâng cao hiệu quả khai thác sử dụng nguồn nước đối với các công trình đầu mối đập dâng, cống hay tràn sự cố.

Để đạt được mục đích nêu trên, cửa van bản lật tự động trực đáy theo sáng chế bao gồm: Bản mặt cửa van (1) gắn với các tay đòn (2), đầu dưới của mỗi tay đòn (2) được nối với trục quay (3) của cơ cấu truyền động tương ứng, mỗi cơ cấu truyền động được đặt trong một hộp kỹ thuật (7) hoàn toàn kín nước, mỗi cơ cấu truyền động bao gồm hệ lò xo (6) liên kết với trục quay (3) thông qua tay quay (4) và thanh truyền (5), trong đó hệ lò xo (6) có một đầu được gắn với thanh truyền (5) và đầu còn lại cố định vào thành của hộp kỹ thuật (7) sao cho khi cửa van hoạt động hệ lò xo (6) luôn chịu kéo.

Sáng chế cửa van bản lật tự động trực đáy với bản lật cửa van được bố trí trục quay ở dưới đáy là một kết cấu mới lần đầu tiên được đề xuất khi kết hợp giữa cơ khí và thủy động lực để tạo sự cân bằng trong việc đóng mở tự động, về nguyên tắc kết cấu này có thể tạo ra cột nước có chiều cao khác nhau tùy thuộc vào độ cứng của hệ lò xo.

Cửa van bản lật tự động trực đáy làm việc hoàn toàn tự động dựa trên nguyên lý cân bằng giữa áp lực nước thượng lưu và độ cứng của lò xo: Khi áp lực thủy động (mức nước thượng lưu (9)) tác dụng vào bản mặt cửa van (1), thông qua hệ thống tay quay thanh truyền (4), (5) tác dụng vào hệ lò xo (6); nhờ độ cứng của lò xo sẽ tạo ra mô men ngược với mô men do áp lực thủy động; nếu mô men do áp lực thủy động lớn hơn mô men do lực kéo của lò xo và ma sát ở gối quay, cửa van sẽ được mở đến trạng thái cân bằng. Vì vậy, cửa van bản lật tự động trực đáy có tính linh hoạt rất cao trong việc tự động tích nước và tháo lũ nhanh, đảm bảo an toàn và ổn định công trình.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1: là hình phối cảnh của cửa van bản lật tự động trực đáy theo sáng chế;

Hình 2: Là hình chiếu cạnh của cửa van bản lật tự động trực đáy theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo Hình 1 và Hình 2, cửa van bản lật tự động trực đáy theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế bao gồm bản mặt cửa van 1 được làm bằng bê tông hoặc thép tấm gắn với hai tay đòn 2, đầu dưới của mỗi tay đòn 2 được nối với trục quay 3 của cơ cấu truyền động tương ứng; mỗi cơ cấu truyền động được đặt trong một hộp kỹ thuật 7 hoàn toàn kín nước, mỗi cơ cấu truyền động bao gồm hệ lò xo 6 liên kết với trục quay 3 thông qua tay quay 4 và thanh truyền 5, trong đó hệ lò xo 6 có một đầu được gắn với thanh truyền 5 và đầu còn lại của hệ lò xo 6 được cố định vào thành của hộp kỹ thuật 7 sao cho khi cửa van hoạt động, hệ lò xo 6 luôn chịu kéo. Mỗi hộp kỹ thuật 7 được đặt trong khối bê tông hoặc đá xây 8 của thân đập dâng, bản đáy cống hay tràn sự cố. Theo phương án này, bản mặt cửa van 1 gồm hai hộp kỹ thuật 7 đặt sau cửa van được bố trí ở hai bên để đỡ cửa van.

Nguyên lý hoạt động của cửa van bản lật tự động trực đáy theo sáng chế như sau: Ở trạng thái ban đầu khi chưa có nước cửa van thẳng đứng (vị trí đóng). Ở trạng thái làm việc (hoạt động), khi lưu lượng nước thượng lưu đến nhỏ cửa van tự động làm việc với góc mở ban đầu nhỏ để duy trì ở mức nước thiết kế; khi lưu lượng đến tăng lên, mức nước thượng lưu tăng cao, cửa van tự

động mở với góc lớn hơn để tháo lưu lượng và vẫn duy trì mực nước thiết kế. Đặc biệt trong trường hợp có lũ (lưu lượng lũ) tăng nhanh, cửa van lập tức mở với góc mở lớn hơn để tháo lưu lượng lũ, dưới tác dụng của mực nước thượng lưu tăng cao tạo áp lực lớn làm cho cửa van mở hoàn toàn. Khi mực nước thượng lưu giảm, cột nước tác dụng vào bản mặt cửa van giảm, cửa van tự động đóng lại tiếp tục vai trò dâng nước nhờ lực kéo của hệ lò xo. Do đó, cửa van bản lật tự động trực đáy có tác dụng dâng nước và tháo lũ nhanh (tức thì) hoàn toàn tự động, vận hành linh hoạt nâng cao hiệu quả khai thác nguồn nước và đảm bảo an toàn ổn định công trình.

Theo phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế, cửa van bản lật tự động trực đáy làm việc trong điều kiện dòng chảy tự do qua cửa van, ít chịu ảnh hưởng của mực nước hạ lưu. Cửa van bản lật tự động trực đáy phù hợp lắp đặt cho các công trình đập dâng ngăn sông vừa và nhỏ vùng trung du miền núi có địa hình sông suối dốc hẹp, nhất là những vùng núi xa xôi hẻo lánh ít có điều kiện quản lý, khai thác vận hành. Cửa van bản lật tự động trực đáy cũng thích hợp dùng cho các công trình tràn sự cố của các hồ chứa và đáp ứng được yêu cầu ngăn mặn giữ ngọt, xả nước thừa cho các hệ thống thủy lợi ven biển vùng triều.

Như vậy, cửa van bản lật tự động trực đáy theo sáng chế đã khắc phục được một số nhược điểm của một số dạng cửa van điều tiết đã biết, giúp các nhà quản lý chủ động hơn trong việc dâng nước và tháo lũ nhanh, tiết kiệm nhân vật lực, chủ động trong các tình huống khẩn cấp. Ưu điểm của cửa van bản lật tự động trực đáy là:

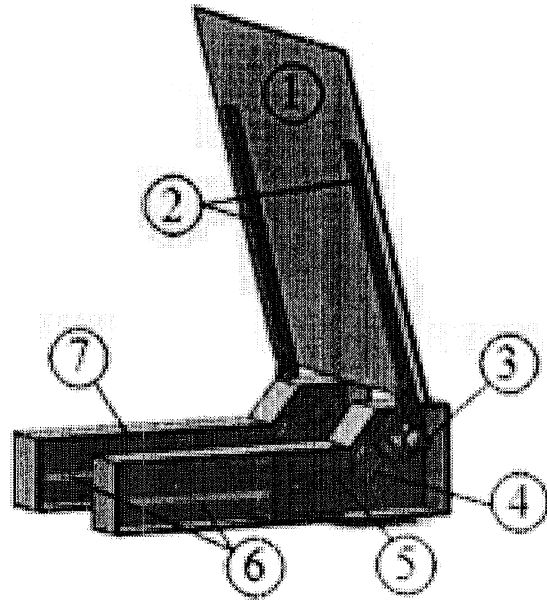
- Làm việc tự động nhờ vào áp lực nước và hệ thống lò xo mà không cần bất cứ sự điều khiển nào;
- Khi tháo lũ, bản mặt có thể hạ sát đáy trả lại diện tích lòng dẫn, không gây cản trở dòng chảy hay các vật trôi nổi mắc kẹt;
- Chủ động trong các trường hợp làm việc dâng nước và tháo lũ tức thời (khả năng thoát lũ nhanh) ứng phó được với tình huống khẩn cấp do mưa lũ bất thường;
- Kết cấu đơn giản, nhẹ vì thế không đòi hỏi cao về nền móng và thuận tiện trong quá trình vận chuyển;

- Sử dụng vật liệu địa phương, dễ dàng thi công, lắp đặt do được chế tạo sẵn;
- Thuận lợi trong quá trình quản lý vận hành, dễ duy tu bảo dưỡng;
- Nhờ hệ thống lò xo nên trong quá trình làm việc cửa van không gây va đập và rung động, có thể nói cửa van bản lật tự động trực đáy vận hành rất nhẹ nhàng, êm ái.

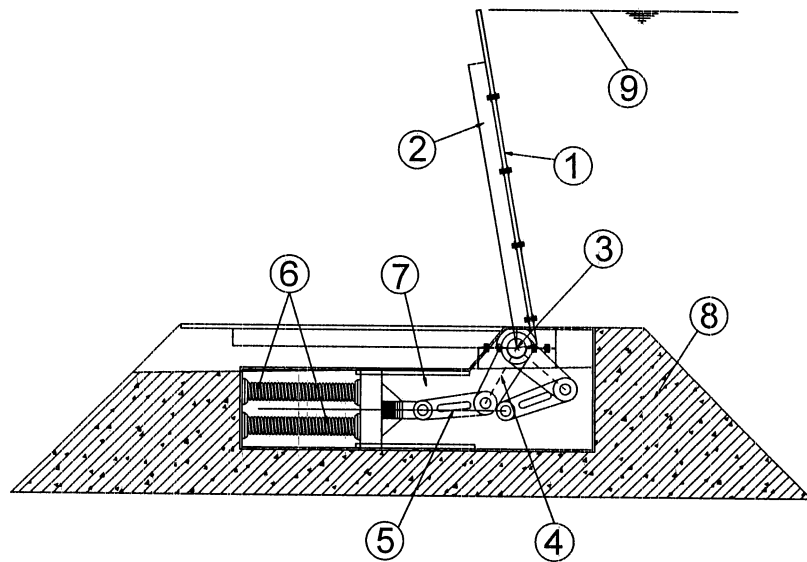
Do các ưu điểm trên, tính linh hoạt và điều kiện làm việc hoàn toàn tự động của cửa van bản lật tự động trực đáy theo sáng chế đã khắc phục tình trạng hư hỏng thường gặp đối với cửa van điều tiết đã biết (do va đập và rung động), cải thiện chế độ làm việc đáp ứng kịp thời với các tình huống khẩn cấp trong điều kiện thời tiết cực đoan hiện nay (mưa lũ bất thường, cường suất lũ lớn, hạn hán kéo dài, xâm nhập mặn), vận hành tự động không cần bất cứ sự điều khiển nào rất thuận lợi cho các nhà quản lý vận hành; mặt khác cửa van bản lật tự động trực đáy cũng có kết cấu đơn giản dễ thi công xây dựng, nâng cấp hay sửa chữa thay thế cho các công trình hiện có đã xuống cấp. Về hiệu quả kinh tế khi áp dụng cửa van bản lật tự động trực đáy theo sáng chế sẽ mang lại hiệu quả kinh tế hơn so với các cửa van tự động điều tiết đã biết do giảm khối lượng xây dựng, tính đơn giản và hiệu quả khai thác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cửa van bản lật tự động trục đáy bao gồm: bản mặt cửa van (1) được gắn với các tay đòn (2), đầu dưới của mỗi tay đòn (2) được nối với trục quay (3) của cơ cấu truyền động tương ứng, mỗi cơ cấu truyền động được đặt trong một hộp kỹ thuật (7) hoàn toàn kín nước, mỗi cơ cấu truyền động bao gồm hệ lò xo (6) liên kết với trục quay (3) thông qua tay quay (4) và thanh truyền (5), trong đó hệ lò xo (6) có một đầu được gắn với thanh truyền (5) và đầu còn lại của hệ lò xo (6) được cố định vào thành của hộp kỹ thuật (7) sao cho khi cửa van hoạt động, hệ lò xo (6) luôn chịu kéo.



Hình 1



Hình 2