



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11) 
2-0001901

(51)⁷ **E02B 7/40, 3/02**

(13) **Y**

(21) 2-2017-00235

(22) 10.08.2017

(45) 25.12.2018 369

(43) 25.01.2018 358

(76) 1. **HOÀNG NGỌC KỶ (VN)**

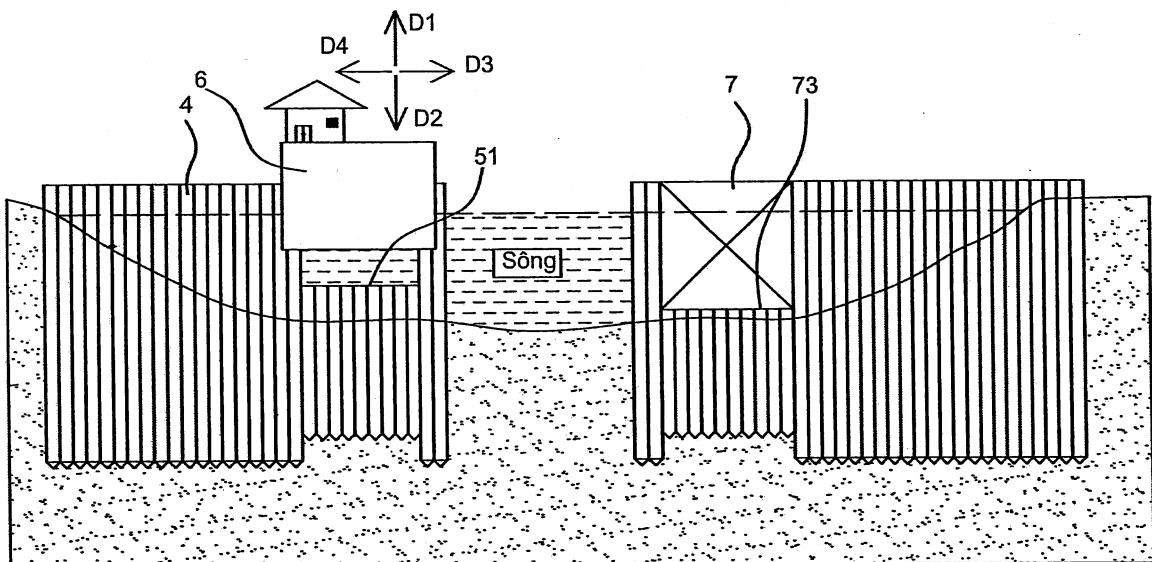
Phòng 208 Chung cư Đông Hưng 1, phường Tân Hưng Thuận, quận 12, thành phố Hồ Chí Minh

2. **HOÀNG VŨ ANH (VN)**

33 H4M đường DN9, phường Tân Hưng Thuận, quận 12, thành phố Hồ Chí Minh

(54) **ĐẬP MỞ ĐỂ NGĂN THỦY TRIỀU VÀ GIỮ NƯỚC SÔNG**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến đập mở để ngăn thủy triều và giữ nước sông. Đập mở này bao gồm hàng cọc chắn (4) được làm chắn ngang qua cửa sông với các cọc (4) được bố trí sát nhau để hạn chế dòng chảy, và được làm ngắt quãng ở một số đoạn để tạo ra cửa chính (1) và một hoặc nhiều cửa phụ (2, 3); cửa chính (1) nằm ở khu vực giữa sông và có độ rộng đủ lớn để tàu bè đi lại dễ dàng; cửa phụ thứ nhất (2) để điều tiết dòng chảy được đóng hoặc mở nhờ sà lan (6); sà lan (6) có thể di chuyển ngang qua sông nhờ hệ thống dây kéo (64) hoặc động cơ (63), và có thể nổi lên hoặc chìm xuống nhờ hệ thống máy bơm (61) và/hoặc van nước (62). Hàng cọc đỡ sà lan (51) được làm ở phía dưới sà lan (6) để đỡ sà lan (6) khi sà lan (6) đóng cửa phụ thứ nhất (2).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến đập mở để ngăn thủy triều và giữ nước sông, cụ thể là đập mở để ngăn chặn ảnh hưởng của triều cường, gây ra tình trạng xâm nhập mặn, ngập úng và ô nhiễm môi trường, đồng thời giữ nước sông để phục vụ sinh hoạt, tưới tiêu và các mục đích khác.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Kết quả nghiên cứu địa chất, quy luật dòng chảy của sông và thủy triều cho thấy thủy triều là nguyên nhân chính gây ra tình trạng xâm nhập mặn, ngập úng và ô nhiễm môi trường ở các vùng đồng bằng ven biển. Từ lâu, con người đã tìm cách ngăn chặn tình trạng này bằng cách xây dựng các công trình chắn thủy triều ở vùng cửa sông.

Có thể kể đến một trong những công trình đập chắn thủy triều nổi tiếng là đập sông Thames. Đập gồm mười cổng chắn bằng thép có chiều dài tổng cộng 520m chắn ngang qua sông. Khi đập mở các cổng nằm sát dưới đáy sông, và khi đóng các cổng được quay thẳng đứng để ngăn nước chảy qua. Đập có bốn cổng chính, mỗi cổng dài 61,5m, cao hơn 20m và nặng hơn 3000 tấn. Mất khoảng 75 đến 90 phút để đóng các cổng, bắt đầu từ các cổng ở bên ngoài cho tới các cổng ở giữa. Theo ước tính, chi phí cho việc xây dựng đập sông Thames là khoảng 1,9 tỷ Bảng Anh. Mặc dù có chi phí cao như vậy nhưng đập vẫn gặp nhiều sự cố trong quá trình hoạt động.

Đập Maeslant ở cảng Rotterdam để ngăn nước dâng là đập ngưỡng thấp, có cửa van là hai khối phao nổi, hình cung, chuyển động quay trên mặt bằng nhờ càn (giống như hai cánh tay) có khớp cầu tựa vào gối đỡ, vừa định vị, vừa dẫn hướng cho phao; chiều dài cánh tay cửa đập tới 300m, bề rộng thông nước của đập đến 350m.

Ở Việt Nam cũng đã xây dựng một số đập ngăn sông vùng thủy triều, ví dụ như đập ngưỡng thấp Việt Yên (Triệu Phong, Quảng Trị), Ba Lai (Bình Đại, Bến Tre), Tắc Thủ (Cà Mau). Các đập này được xây dựng chắn ngang qua sông và được chia thành các ô cửa với bề rộng thoát nước của mỗi ô cửa không quá 10m. Kích thước cửa nhỏ như vậy sẽ không

thuận lợi cho tàu bè lưu thông trên sông. Ngoài ra, tuổi thọ của các đập này rất ngắn, chẳng hạn đập Ba Lai và Tắc Thủ với chi phí xây dựng khoảng 66 tỷ đồng, được xây dựng vào khoảng năm 2000 nhưng mới sử dụng được khoảng hơn mười năm đã hư hỏng nặng và hầu như không hoạt động được.

Nói chung, các công trình đập chắn thủy triều nêu trên đều là đập bê tông cốt thép xây trên nền đất yếu và dày nên việc xử lý nền móng công trình rất khó khăn, phức tạp dẫn tới chi phí cao.

Trong tương lai do biến đổi khí hậu, nước biển dâng và nguồn nước trên thượng nguồn khai thác ngày càng cạn kiệt do dân số ngày càng tăng thì những hiểm họa thiên nhiên do thủy triều sẽ xuất hiện càng nhiều càng nghiêm trọng khó lường.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Để khắc phục nhược điểm của các giải pháp đập chắn thủy triều đã biết, tác giả đã nghiên cứu và tìm ra giải pháp đập mở có kết cấu đơn giản, dễ thi công, chi phí thấp, và có tuổi thọ công trình cao. Đập mở là đập ngăn thủy triều có cửa chính mở, độ rộng của cửa chính phụ thuộc nguồn nước của từng con sông và các điều kiện tự nhiên khác ở khu vực xây dựng đập.

Vào mùa khô, mực nước ở sông thường rất thấp, do đó khi thủy triều dâng cao khiến nước biển dâng cao gây ra hiện tượng triều cường. Chiều rộng lớn ở cửa sông cũng góp phần khiến cho lưu lượng nước biển chảy ngược vào sông lớn hơn. Do đó, đập mở cần ngăn được hiện tượng triều cường. Ngược lại, vào mùa lũ mực nước sông cao thì đập cần có khả năng thoát lũ với lưu lượng lớn để đảm bảo an toàn. Ngoài ra đập còn phải đáp ứng yêu cầu giao thông vận tải thủy tất cả các mùa trong năm. Phải đảm bảo chủ động và linh hoạt khi cần vận hành đóng mở cửa. Công trình phải đảm bảo chắn nước, tháo nước an toàn, ổn định, bền vững, giảm thiểu được các tác động bất lợi đến môi trường, và có giá thành xây dựng và chi phí quản lý vận hành thấp.

Nguyên lý cơ bản của giải pháp hữu ích là thu hẹp cửa sông để làm cho mực nước sông cân bằng hoặc cao hơn mực nước thủy triều. Đồng thời điều chỉnh độ mở của cửa sông phù hợp với tình hình dòng chảy và thủy triều bằng cách sử dụng sà lan và tấm chắn.

Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất đập mở để ngăn thủy triều và giữ nước sông bao gồm hàng cọc chắn được làm chắn ngang qua cửa sông với các cọc

được bố trí sát nhau để hạn chế dòng chảy, và được làm ngắt quãng ở một số đoạn để tạo ra cửa chính và một hoặc nhiều cửa phụ; cửa chính nằm ở khu vực giữa sông và có độ rộng đủ lớn để tàu bè đi lại dễ dàng; cửa phụ thứ nhất để điều tiết dòng chảy được đóng hoặc mở nhờ sà lan; sà lan có thể di chuyển ngang qua sông nhờ hệ thống dây kéo hoặc động cơ, và có thể nổi lên hoặc chìm xuống nhờ hệ thống máy bơm và/hoặc van nước. Trong đó, hàng cọc đỡ sà lan được làm ở phía dưới sà lan để đỡ sà lan khi sà lan đóng cửa phụ thứ nhất.

Đập mở còn có hàng cọc chắn sà lan ở phía thượng nguồn và hàng cọc chắn sà lan phía xuôi nguồn để ngăn không cho sà lan trôi theo dòng nước.

Đập mở còn có cửa phụ thứ hai có cánh cửa là các tấm chắn có khả năng điều tiết nước tự động, cụ thể là các tấm chắn này có kết cấu kiểu bản lề để tự động xoay quanh mép trên dưới tác dụng của dòng nước sông chảy xuôi dòng; và có vật chặn để ngăn không cho cửa xoay theo chiều ngược lại dưới tác dụng của thủy triều.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Như được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo, các thiết bị, bộ phận và chi tiết được vẽ theo cách đơn giản hóa để nhằm mục đích thể hiện rõ bản chất của giải pháp nộp đơn. Các hình vẽ không nhất thiết phải đúng tỷ lệ và/hoặc kích thước thực tế, và trên một số hình vẽ có thể bỏ qua một số chi tiết hoặc bộ phận cũng nhằm mục đích đơn giản hóa nêu trên. Cần hiểu rằng việc đơn giản hóa này không làm thay đổi bản chất của giải pháp nộp đơn, trong đó:

Hình 1 là hình vẽ mặt cắt ngang qua thân đập mở thể hiện sơ đồ bố trí cọc chắn theo một phương án của giải pháp hữu ích;

Hình 2 là hình vẽ mặt cắt ngang qua thân đập mở thể hiện sơ đồ bố trí cửa đập, sà lan, và tấm chắn theo phương án được thể hiện trên Hình 1, trong đó cửa phụ thứ nhất được mở khi sà lan ở trạng thái nổi;

Hình 3 là hình vẽ mặt cắt ngang qua thân đập mở thể hiện sơ đồ bố trí cửa đập, sà lan, và tấm chắn theo phương án được thể hiện trên Hình 1, trong đó cửa phụ thứ nhất được đóng khi sà lan ở trạng thái chìm;

Hình 4 là sơ đồ mặt bằng của đập mở theo một phương án của giải pháp hữu ích;

Hình 5 là hình vẽ thể hiện cấu tạo và nguyên lý hoạt động của sà lan;

Các Hình 6a, Hình 6b, Hình 6c, và Hình 6d thể hiện nguyên lý hoạt động của tấm

chấn.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Hình 1 đến Hình 4 thể hiện đập mở để ngăn thủy triều và giữ nước sông theo một phương án của giải pháp hữu ích. Đập mở này bao gồm hàng cọc chấn 4, cửa chính 1, cửa phụ thứ nhất 2, cửa phụ thứ hai 3, sà lan 6, cọc đỡ 51, và tấm chấn 7. Đập mở theo phương án này rất thích hợp với những con sông rộng, có nguồn nước dồi dào, tuy nhiên cũng không loại trừ việc sử dụng đập này cho những con sông hẹp hoặc có nguồn nước cạn kiệt.

Ở điều kiện bình thường khi không có lũ lụt hay sóng thần, áp lực nước lên đập chấn không quá lớn do có sự cân bằng mực thủy triều và sông. Dự tính dùng cọc chấn 4 là cọc bê tông cốt thép với kích thước khoảng 50 x 50 cm có thể đảm bảo chấn cửa sông chắc chắn lâu dài. Tuy nhiên, tùy vào điều kiện thực tế của từng con sông và vị trí xây dựng đập mà có thể sử dụng chủng loại hoặc kích cỡ cọc thích hợp. Ưu tiên sử dụng cọc ép (đóng) để tiết kiệm chi phí và thời gian thi công, tuy nhiên tùy từng điều kiện và yêu cầu cụ thể của từng đập mở mà có thể sử dụng cọc khoan nhồi, hoặc loại cọc bất kỳ khác. Cọc bê tông có thể được làm một hàng hoặc nhiều hàng song song với nhau. Khi làm cọc ngang qua sông cần làm cọc ngắt quãng ở vị trí cửa chính 1 và cửa phụ thứ nhất 2, và cửa phụ thứ hai 3.

Cửa chính 1 của đập cần được làm đủ rộng để cho tàu bè qua lại dễ dàng và ưu tiên được làm ở giữa lòng sông. Ở hai bên cửa chính 1 có thể sử dụng cọc có kích thước lớn hơn cọc ở gần bờ. Cửa chính 1 cần được làm đủ hẹp sao cho khi đóng hết các cửa phụ thì mực nước sông luôn bằng hoặc cao hơn mực thủy triều cực đại để đảm bảo nước sông chảy theo một chiều từ sông ra biển và nước biển không xâm nhập qua đập vào sâu bên trong sông. Tốt hơn, nếu thi công đập vào cuối mùa khô khi mực nước trên sông xuống thấp. Và thi công theo chiều từ hai bên bờ tiến dần ra giữa sông.

Các cửa phụ thứ nhất 2, và cửa phụ thứ hai 3 được xây dựng nhằm mục đích điều tiết dòng chảy. Trong đó, cửa phụ thứ nhất 2 được đóng hoặc mở bằng sà lan 6, cửa phụ thứ hai 3 được đóng hoặc mở nhờ tấm chấn 7. Đối với sông rộng, có thể làm nhiều cửa phụ để giúp việc điều tiết nước dễ dàng hơn.

Như được thể hiện trên Hình 5, sà lan 6 có kết cấu dạng hộp. Kích thước và vật liệu chế tạo sà lan 6 cũng cần phù hợp với điều kiện thủy văn, mức độ ngập lụt hay khô hạn của sông. Sà lan 6 có thể có một hoặc nhiều máy bơm 61 và van nước 62 để dễ dàng tháo nước

hoặc tích nước. Khi tích đủ nước, sà lan 6 sẽ chìm xuống theo chiều dọc D2 để đóng cửa phụ thứ nhất 2. Khi rút bớt nước, sà lan 6 sẽ nổi lên theo chiều dọc D1 để mở cửa phụ thứ nhất 2. Sà lan 6 khi chìm (xem Hình 3) sẽ đóng vai trò ngăn chặn thủy triều để chống xâm nhập mặn, khi nổi (xem Hình 2) có thể giúp tháo nước chống lũ lụt hoặc và tích nước ngọt chống hạn vào mùa khô, và bảo đảm độ sâu của nước để tàu thuyền di chuyển dễ dàng trên sông. Sà lan 6 có thể được di chuyển theo chiều ngang D3 hoặc D4 nhờ động cơ 63 hoặc nhờ cáp kéo 64. Trụ neo cáp kéo 65 có thể được làm bằng bê tông cốt thép. Máy tời 66 được bố trí trên sà lan 6 để tời dây cáp kéo 64 nối với trụ neo cáp kéo 65.

Cọc đỡ sà lan 51 có vai trò ngăn không cho sà lan 6 chìm quá sâu, đồng thời tạo bề mặt tiếp xúc tương đối kín giữa đáy sà lan 6 và cọc, nhờ đó giúp hạn chế dòng chảy qua cửa phụ. Cọc đỡ sà lan 51 có thể có kích thước nhỏ hơn cọc chắn 4, được bố trí ở phía thượng lưu của đập, có thể được bố trí theo hình ô vuông hoặc thành các hàng chắn ngang cửa phụ thứ nhất 2, hoặc được bố trí theo cách thích hợp bất kỳ khác.

Như được thể hiện trên Hình 4, hàng cọc chắn sà lan 52, 53 cách nhau một khoảng, và bao gồm hàng cọc chắn phía trước 52 được bố trí phía xuôi nguồn và hàng cọc chắn phía sau 53 được bố trí ở phía thượng lưu của đập, phía trên cọc đỡ sà lan 51 để ngăn không cho sà lan 6 trôi ra khỏi khu vực cửa phụ thứ nhất 2. Cần lựa chọn cọc thích hợp với tình hình địa chất công trình Tầm chắn 7 được lắp trên cửa phụ thứ hai 3 để điều tiết dòng chảy. Tầm chắn 7 có thể làm từ vật liệu vật liệu nhẹ ít bị ăn mòn bởi nước mặn như thép không gỉ, composit, và có chiều dài và rộng phù hợp với kích thước của cửa phụ thứ hai 3 và độ sâu của sông để đảm bảo khả năng kín nước của cửa phụ thứ hai 3. Tầm chắn 7 đóng vai trò như là bộ phận “điều tiết tự động” dòng chảy khi có lũ thượng nguồn và tự động ngăn khi thủy triều cao. Để thực hiện chức năng này, tầm chắn 7 có kết cấu như được thể hiện trên các hình vẽ từ Hình 6a đến Hình 6d. Theo đó, tầm chắn 7 có kết cấu bao gồm bản lề 72 ở mép trên để có thể quay theo chiều R1, và có vật chặn 71 để ngăn không cho tầm chắn 7 quay theo chiều ngược lại R2. Khi nước thủy triều dâng cao hơn nước sông, nước sẽ có xu hướng chảy theo chiều D6, tầm chắn 7 ép sát vào vật chặn 71 và nằm nguyên ở vị trí đóng. Khi nước sông cao hơn nước thủy triều, nước sông chảy theo chiều D5, tầm chắn 7 tự động xoay dưới áp lực của nước sông, khi áp lực nước càng tăng thì góc xoay của tầm chắn 7 càng lớn (xem Hình 6c và Hình 6d). Hàng cọc chống xâm thực 73 được làm ở phía dưới tầm chắn 7 để ngăn ngừa tình trạng xâm thực, đồng thời giúp giữ nước ngọt và phù sa.

Số lượng và kích thước của phụ 2 và cửa chính 1 và các bộ phận khác không chỉ giới

1901

hạn ở số lượng được thể hiện trên các hình vẽ mà cần được điều chỉnh phù hợp với tình hình thực tế khi xây dựng đập mở như độ lớn và lưu lượng nước của sông.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đập mở để ngăn thủy triều và giữ nước sông bao gồm:

hàng cọc chắn (4) được làm chắn ngang qua cửa sông với các cọc được bố trí sát nhau để hạn chế dòng chảy, và được làm ngắt quãng ở một số đoạn để tạo ra cửa chính (1) và một hoặc nhiều cửa phụ thứ nhất (2);

cửa chính (1) nằm ở khu vực giữa sông và có độ rộng đủ lớn để tàu bè đi lại dễ dàng;

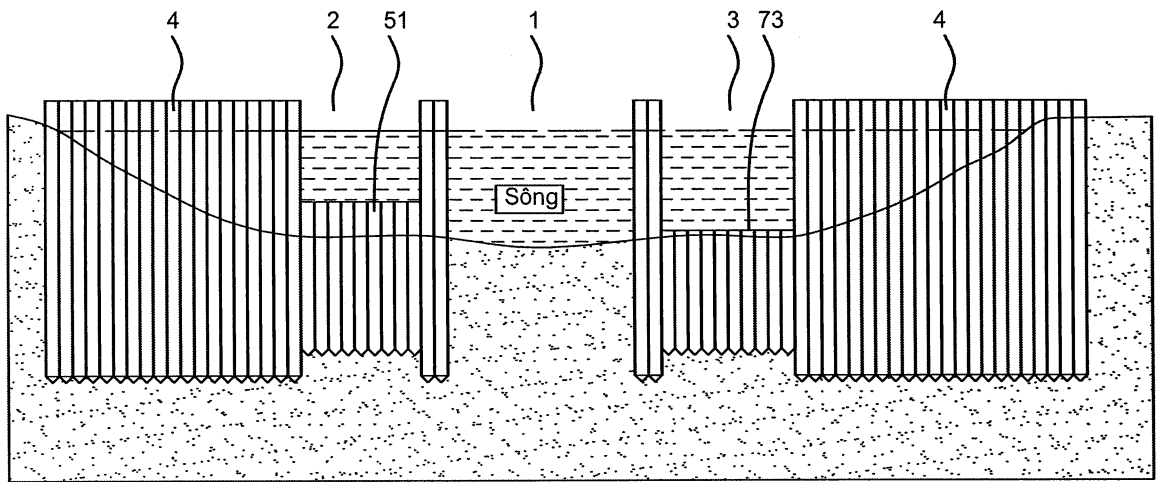
cửa phụ thứ nhất (2) để điều tiết dòng chảy được đóng hoặc mở nhờ sà lan (6);

sà lan (6) có thể di chuyển ngang qua sông nhờ hệ thống dây kéo (64) hoặc động cơ (63), và có thể nổi lên hoặc chìm xuống nhờ hệ thống máy bơm (61) và/hoặc van nước (62);

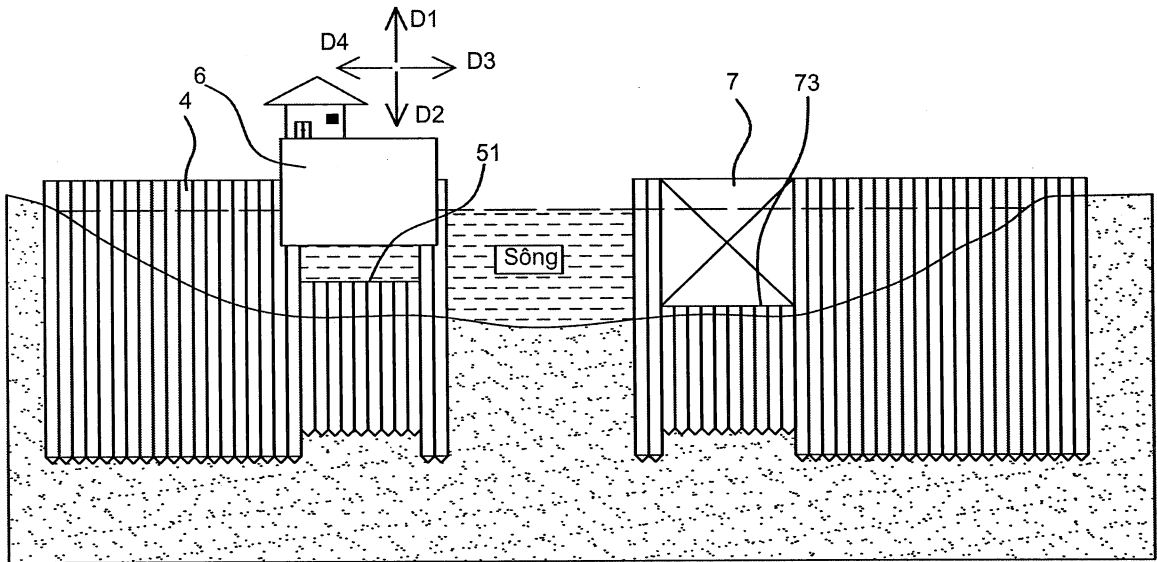
hàng cọc đỡ sà lan (51) được làm ở phía dưới sà lan (6) để đỡ sà lan (6) khi sà lan (6) đóng cửa phụ thứ nhất (2).

2. Đập mở theo điểm 1, trong đó đập mở còn có hàng cọc chắn sà lan (53) ở phía thượng lưu và hàng cọc chắn sà lan (52) phía xuôi nguồn để ngăn không cho sà lan trôi theo dòng nước.

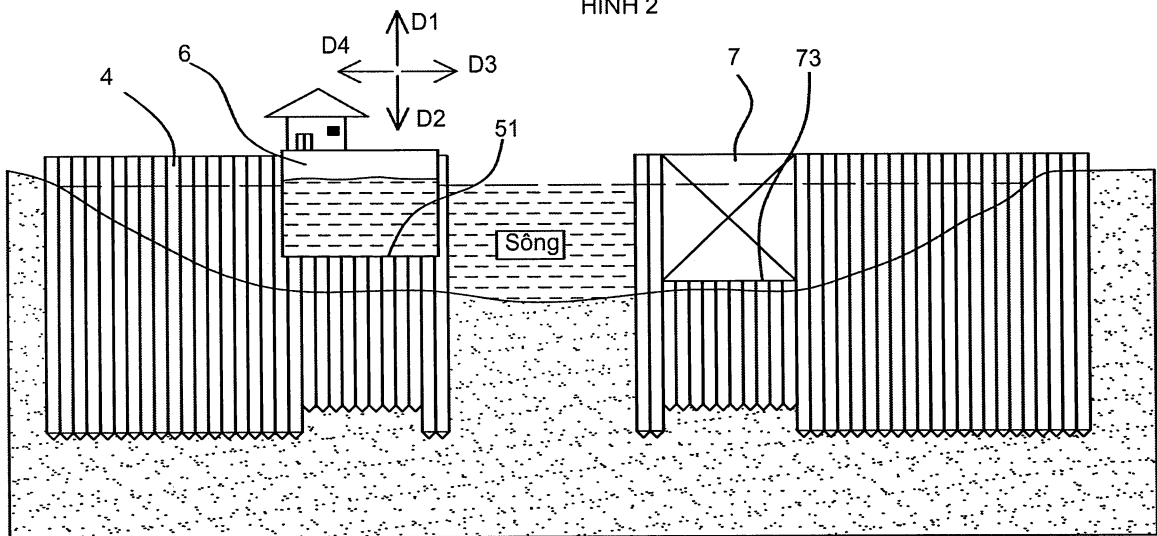
3. Đập mở theo điểm 1 hoặc 2, trong đó đập mở còn có cửa phụ thứ hai (3) có cánh cửa là các tấm chắn (7) có khả năng điều tiết nước tự động, cụ thể là các tấm chắn (7) này có kết cấu kiểu bản lề để tự động xoay quanh mép trên dưới tác dụng của dòng nước sông chảy xuôi dòng; và có vật chặn (71) để ngăn không cho cửa xoay theo chiều ngược lại dưới tác dụng của thủy triều.



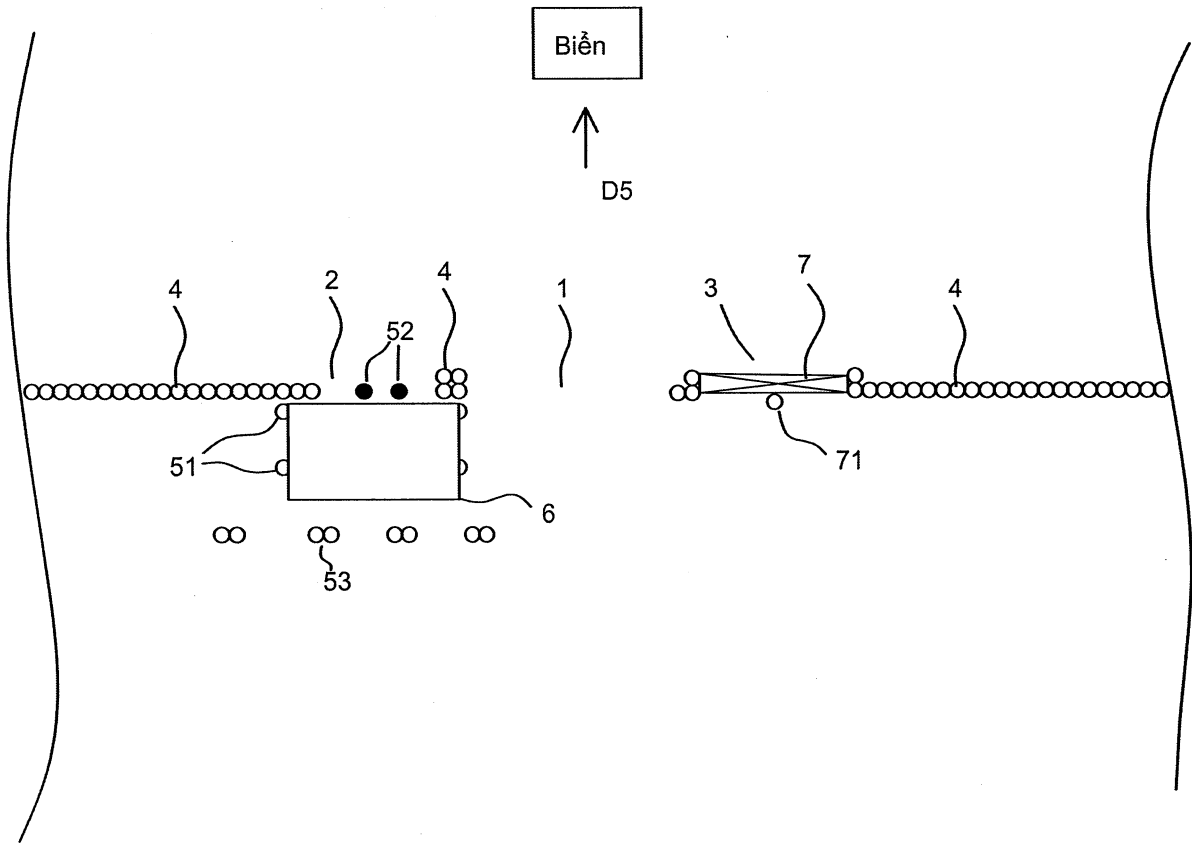
HÌNH 1



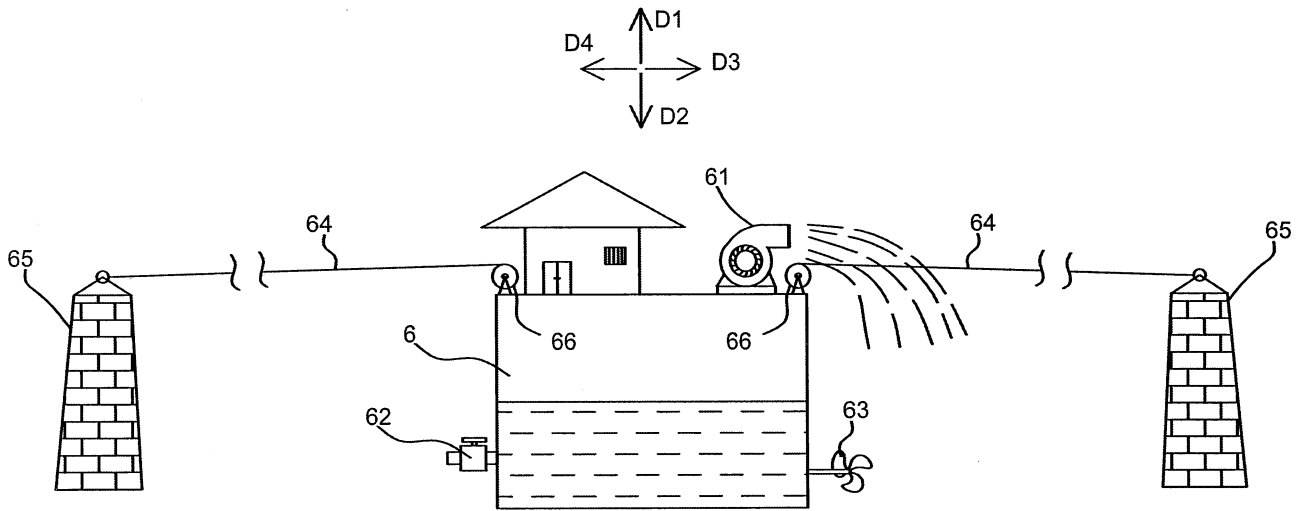
HÌNH 2



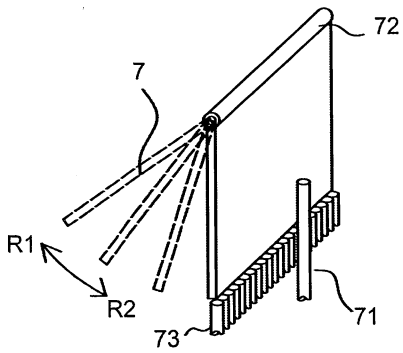
HÌNH 3



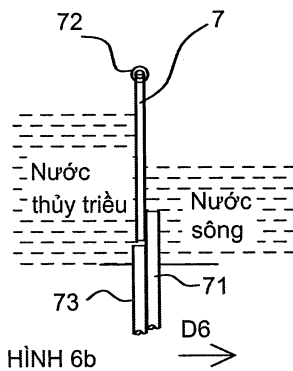
HÌNH 4



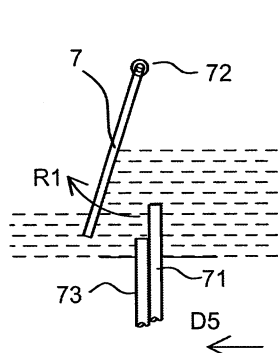
HÌNH 5



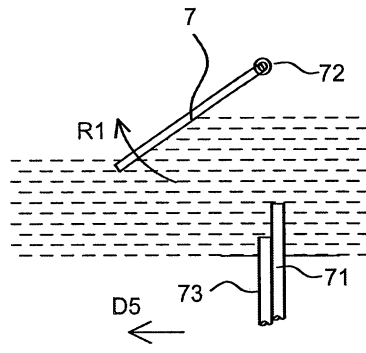
HÌNH 6a



HÌNH 6b



HÌNH 6c



HÌNH 6d