



(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)   
1-0019916

(51)<sup>7</sup> F03C 1/00, F03B 13/14

(13) B

(21) 1-2014-01069

(22) 02.04.2014

(45) 25.10.2018 367

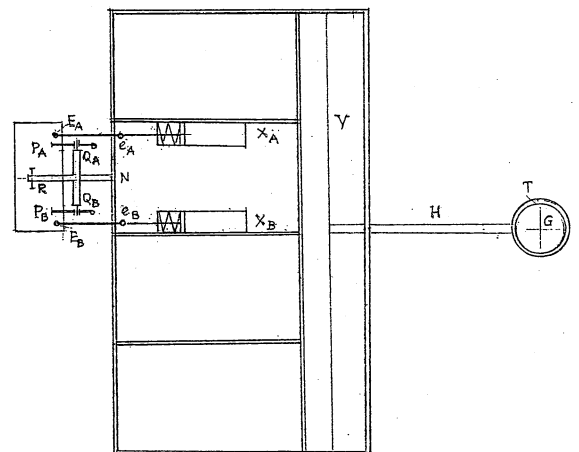
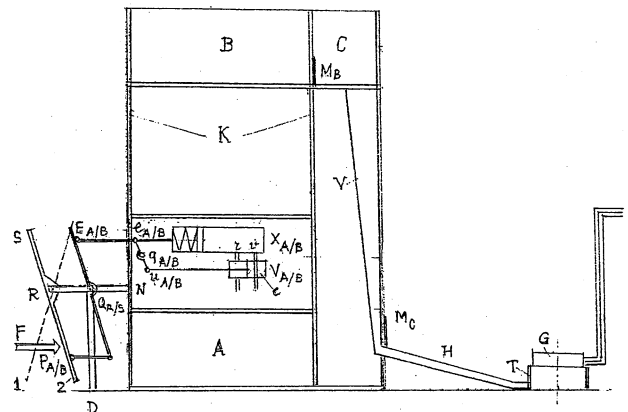
(43) 25.08.2015 329

(76) NGUYỄN THIÊN PHÚC (VN)

Nhà 32, khu BT1, Bắc Linh Đàm, quận Hoàng Mai, thành phố Hà Nội

#### (54) HỆ THỐNG THIẾT BỊ TƯỜNG CHẮN SÓNG PHÁT ĐIỆN

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống thiết bị tường chắn sóng phát điện bao gồm nhiều môđun được đặt cạnh nhau, trong đó mỗi môđun bao gồm tấm chắn sóng quay ngang được quanh trục bản lề, nên mỗi khi có tác động của sóng vô bờ sẽ tạo ra các di chuyển tịnh tiến lớn của các cần piston bơm, được nối liên kết bằng khớp xoay với tấm tường chắn, trong đó vị trí đặt trục bản lề được chọn hợp lý để có thêm tác dụng như hệ thống đòn bẩy làm khuếch đại mức di chuyển tịnh tiến của các cần bơm piston; hệ thống bơm nước gồm có các bể nước trên cao và các bể nước trung gian phía dưới, và hệ thống bơm liên hoàn sử dụng cặp hai bơm piston song song, sao cho trong cùng một lần tác động của đợt sóng vô bờ, một bơm hút nước từ bể trung gian, còn bơm kia sẽ đưa nước lên bể trên cao và đến đợt sóng tiếp theo thì nó tác động lên hệ thống van trượt làm hai bơm này tự động đổi vai cho nhau, nhờ đó đảm bảo cho bơm liên tục có đủ nước lên bể cao, rồi từ đấy lại trút xuống tạo thành dòng năng lượng liên tục làm quay tuabin phát điện. Hệ thống theo sáng chế có thể được ứng dụng để xây dựng hệ thống thủy điện nhỏ không cần đến hồ chứa nước rất lớn và đập chắn cao, nhưng vẫn cung cấp đủ lưu lượng và đảm bảo thế năng đủ lớn của dòng nước chảy vào tuabin thủy điện nhỏ loại phổ thông bán sẵn, kết hợp được hiệu quả việc chắn sóng biển, chống sạt lở đất với việc khai thác năng lượng sóng vô bờ để phát điện.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế thuộc lĩnh vực năng lượng tái tạo, và cụ thể hơn là sáng chế đề cập đến hệ thống thiết bị tường chắn sóng phát điện sử dụng các thiết bị kỹ thuật chắn sóng và kỹ thuật khai thác năng lượng sóng biển để phát điện.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Lĩnh vực kỹ thuật chắn sóng biển để tránh hiện tượng sạt lở đất hàng ngày đang là vấn đề rất bức xúc ở những vùng ven biển, nhất là trước nguy cơ biến đổi khí hậu. Ngoài những giải pháp vĩ mô về bảo vệ môi trường, nhiều loại thiết bị kỹ thuật để chắn sóng biển được đặc biệt quan tâm. Trong số đó có thể kể đến xu thế thiết kế, chế tạo ra các vật cản sóng với hình thù phức tạp nhiều góc cạnh nhằm làm tắt dần nguồn năng lượng sóng đập vào bờ. Tuy nhiên, đó là những giải pháp nhằm tiêu hao năng lượng sóng một cách rất thụ động, không theo chiều hướng cố gắng chuyển hóa chúng để tận dụng nguồn năng lượng vô biên của sóng biển.

So với các nguồn năng lượng khác như năng lượng gió, năng lượng mặt trời thì năng lượng sóng biển tuy đã được quan tâm từ lâu nhưng đến nay vẫn chưa có phương hướng nghiên cứu phát triển nào tỏ ra có nhiều triển vọng ứng dụng. Các giải pháp dùng năng lượng của sóng để trực tiếp tạo ra các chuyển động của các thiết bị biến thành năng lượng điện tỏ ra có nhiều khó khăn vì sóng biển tác động không liên tục, từng đợt một, và chứa đựng nhiều yếu tố ngẫu nhiên, nên rất khó và tốn kém để có thể điều khiển chúng.

Do đó, có như cầu đề xuất giải pháp có thể khắc phục được các nhược điểm nói trên, như là cách thức chuyển hóa năng lượng sóng một cách thụ động

và khó điều khiển vì lực tác động không liên tục và nhiều yếu tố ngẫu nhiên nếu dùng năng lượng sóng một cách trực tiếp.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Mục đích của sáng chế là đề xuất một hệ thống thiết bị có thể hiện thực chức năng chắn được sóng biển và biến được năng lượng sóng đó thành nguồn lực bơm nước lên một bể nước trên cao, rồi từ đấy lại trút xuống tạo thành dòng năng lượng liên tục làm quay tuabin phát điện. Hệ thống thiết bị này hình thành như một bức tường chắn sóng phát được điện.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất hệ thống thiết bị tường chắn sóng phát điện bao gồm nhiều mô đun, trong đó mỗi mô đun bao gồm: tấm chắn, cơ cấu đòn bẩy, xilanh bơm nước, các van con trượt, bể nước bên dưới, bể nước trên cao, hộp máng trút nước, tuabin, máy và hệ thống phát điện.

Hệ thống thiết bị tường chắn sóng phát điện theo sáng chế sử dụng các nguyên lý cơ bản sau:

+ Thiết kế hệ thống các tấm chắn không nhằm tạo ra các vật cản để tiêu hao thụ động năng lượng sóng như trong nhiều giải pháp chắn sóng hiện hành, mà với mục đích chủ động dùng các tấm chắn để truyền năng lượng đó cho các xilanh bơm nước;

+ Không sử dụng trực tiếp năng lượng sóng biển để làm quay hệ thống tuabin như cách thức tiếp cận hiện hành trong nhiều công trình nghiên cứu khai thác năng lượng sóng biển để phát điện, mà dùng gián tiếp năng lượng sóng để bơm nước vào bể ở phía dưới và từ bể dưới bơm nước lên bể cao, rồi từ đấy trút nước xuống tạo thành dòng năng lượng liên tục làm quay tuabin phát điện như trong các hệ thống thủy điện nhỏ thông thường;

+ Khác với trước đây, các công trình về các thiết bị kỹ thuật chắn sóng biển chống sạt lở và các công trình về kỹ thuật khai thác năng lượng sóng biển để phát điện hầu như hoàn toàn tách biệt nhau, thuộc 2 lĩnh vực riêng rẽ, còn ở đây chúng được kết hợp hữu cơ với nhau trong một hệ thống hoàn chỉnh. Sự kết hợp này đã đem lại hiệu quả khác biệt như sẽ được phân tích chi tiết hơn dưới đây.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Hình 1a là hình chiếu đứng của hệ thống thiết bị tường chắn sóng phát điện; và

Hình 1b là hình chiếu bằng của hệ thống thiết bị tường chắn sóng phát điện.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Hệ thống thiết bị tường chắn sóng phát điện theo sáng chế được thiết kế để thực hiện chức năng chắn sóng biển và biến được năng lượng sóng đó thành nguồn lực bơm nước lên một bể nước trên cao, rồi từ đấy lại trút xuống tạo thành dòng năng lượng liên tục làm quay tuabin phát điện. Hệ thống thiết bị này sẽ tạo ra những bức tường vừa chắn được sóng vừa phát được điện. Như được thể hiện trên Hình 1a và Hình 1b, hệ thống này bao gồm các cụm thiết bị được mô tả chi tiết dưới đây.

#### **Cụm thiết bị chắn và truyền năng lượng sóng**

Chức năng chắn sóng được hiện thực nhờ các tấm chắn sóng S, quay lắc được quanh bản lề tâm R, gắn với trụ đế D và khung giàn K tại điểm N. Đường tâm quay của bản lề phân tấm chắn thành hai phần: phần trên và phần dưới. Độ cao của cột đế D được tính toán sao cho các cơn sóng chỉ tác động vào phần

dưới của tấm chắn. Khi có tác động của lực  $F$  từ các con sóng đập vào, phần phía dưới của tấm chắn sóng  $S$  sẽ cụp vào phía trong, tức là từ vị trí 1 sẽ chuyển sang vị trí 2. Khi đó lực  $F$  sẽ truyền đến hai cơ cấu đòn bẩy, có khớp quay lắc quanh hai đầu  $Q_A, Q_B$  của nhánh ngang hình chữ thập, gắn cứng với trụ đế  $D$  và hai cơ cấu đòn bẩy này lại gắn động với tấm chắn  $S$  ở hai khớp quay  $P_A, P_B$  (trên Hình 1a ở vị trí mà các bộ phận có các hình chiếu đứng trùng nhau thì dùng ký hiệu biểu thị chung, ví dụ  $P_{A/B}$ ). Một phía đầu của hai cơ cấu đòn bẩy này lại gắn động, có khớp quay  $E_A, E_B$ , với đầu cần piston các xilanh thủy lực  $X_A, X_B$  hoạt động như các bơm thể tích, đồng thời tác động lên các van con trượt  $V_A, V_B$  điều khiển quá trình bơm nước. Khi sóng rút ra, tấm chắn sóng quay trở về vị trí 1.

#### Cụm thiết bị bơm nước

Cụm này bao gồm các bể chứa nước  $A$  dưới thấp và bể chứa nước  $B$  trên cao, các xilanh thủy lực  $X_A, X_B$  và các van con trượt  $V_A, V_B$ . Hình chiếu đứng của các xilanh và các van này đều ở vị trí trùng nhau nên trên Hình 1a dùng ký hiệu biểu thị chung là  $X_{A/B}$  và  $V_{A/B}$ , còn hình chiếu bằng của các van đều bị thân các xilanh che khuất nên trên Hình 1b không thể hiện chúng. Trên Hình 1a mô tả tại các khớp  $e_{A/B}$  của đầu cần piston còn có thêm cơ cấu đòn bẩy, có thể quay lắc xung quanh khớp cố định  $q_{A/B}$  và khớp cuối đòn bẩy này  $u_{A/B}$  lại nối với thanh đẩy con trượt  $c$  trong van con trượt  $V_{A/B}$ . Quá trình bơm nước được thực hiện như được mô tả dưới đây.

Khi có lực  $F$  của con sóng tác động vào, tấm chắn sóng lập tức chuyển từ vị trí 1 sang vị trí 2, tức là phần trên của tấm chắn, cũng như phần trên của đòn bẩy, đều quay ngửa ra phía ngoài và do đó các khâu nối  $E_{A/B}$  với  $e_{A/B}$  sẽ kéo piston di chuyển trong xilanh về phía trái, đồng thời nhờ cơ cấu đòn bẩy ( $e_{A/B}, q_{A/B}, u_{A/B}$ ) sẽ đẩy con trượt  $c$  trong van con trượt về phía phải. Con trượt  $c$  có lỗ thông và khi nó nằm ở vị trí bên phải lỗ đó sẽ thông với đường nước vào. Như thế, quá trình tấm chắn chuyển từ vị trí 1 sang vị trí 2 thì xilanh làm nhiệm vụ hút nước vào.

Khi không có tác động của lực  $F$ , tức là không có sóng đập vào, tấm chắn chuyển từ vị trí 2 sang vị trí 1, do sức bung ra của một lò xo nén đủ mạnh, lắp đặt trong xilanh, cần piston sẽ di chuyển sang phía phải. Đồng thời sự di chuyển sang phía phải của đầu cần piston, qua cơ cấu đòn bẩy ( $e_{A/B}$ ,  $q_{A/B}$ ,  $u_{A/B}$ ), cũng tác động vào cần kéo con trượt  $c$  sang phía trái, lúc đó lỗ thông trong con trượt  $c$  sẽ trùng với cửa ra  $r$  của xilanh. Như thế, trong quá trình này xilanh sẽ thực hiện nhiệm vụ bơm đẩy nước ra.

Như mô tả trên Hình 1b, mỗi môđun của hệ thống thiết bị tường chắn phát điện dùng hai xilanh kèm van con trượt. Xilanh  $X_A$  có nhiệm vụ hút nước từ bể nguồn và bơm nước vào bể  $A$  ở dưới thấp. Xilanh  $X_B$  có nhiệm vụ hút nước từ bể  $A$  và bơm nước lên bể  $B$ . Hai nhiệm vụ này được tiến hành đồng thời và thường xuyên liên tục, nên đảm bảo được lưu lượng nước trong bể  $B$ .

Tùy theo yêu cầu về lưu lượng để chạy một tổ máy tuabin thủy điện có thể dùng đồng thời nhiều môđun, tức là dùng nhiều bể  $B$  cùng lúc. Trên Hình 1a và Hình 1b chỉ thể hiện cụ thể sơ đồ của một môđun nhưng cũng mô tả vị trí chiếm chỗ của các môđun tương tự ở bên cạnh. Các tấm chắn nên bố trí không nằm cùng trên một mặt phẳng mà nằm so le nhau để nhận lực tác động của sóng biển, cái trước cái sau, một cách liên tiếp, nhịp nhàng.

### Cụm thiết bị thủy điện

Một trạm thủy điện nhỏ thông thường gồm các bộ phận chủ yếu như hồ chứa có lượng nước đầy đủ để đảm bảo lưu lượng cho tuabin chạy liên tục và có mức độ cao của đập nước đủ để đảm bảo thế năng tạo áp trong ống (penstock) chảy vào quay máy tuabin. Cụm thiết bị thủy điện ở đây cũng có đầy đủ các bộ phận chủ yếu như tuabin  $T$  và máy phát điện  $G$  và bể chứa nước  $C$  với đầy đủ các yêu cầu nói trên của một trạm thủy điện nhỏ thông thường.

Bể chứa nước chung  $C$  được đặt trên bộ khung giàn  $K$  đủ độ cao theo tính toán để đảm bảo được thế năng cần thiết và khi mở hết các cửa xả  $M_B$  của các bể chứa  $B$ , các bể này liên tục được bơm nước vào từ các bể chứa dưới thấp  $A$ , như

thể hoàn toàn đảm bảo đủ lưu lượng cần có. Để chạy một tổ máy tuabin có thể dùng nhiều môđun, tức là dùng nhiều bể chứa B. Trên Hình 1a và Hình 1b minh họa cần dùng bốn môđun để chạy một tổ máy tuabin.

Khi mở cửa xả  $M_C$  từ bể chứa C nước sẽ được đổ trút xuống máng hộp chữ V và ống H cấp nước có áp, rồi chảy vào quay máy tuabin T, nước thoát ra lại cho chảy về bể nguồn. Như ở phần trên đã nói đến, bơm xilanh  $X_A$  hút nước từ bể nguồn và đưa vào bể chứa A, Như thế, nước trong bể nguồn được luân chuyển nên không cần có bể nguồn kích cỡ lớn. Trên Hình 1a và Hình 1b không mô tả vị trí của bể nguồn. Về nguyên tắc có thể dùng nước biển thay cho bể nguồn, tuy nhiên như thế lại cần phải chú ý đến việc sử dụng vật liệu chống rỉ do tác động của nước mặn. Thực ra vấn đề chống rỉ ở trường hợp nào cũng phải quan tâm, vì hơi nước mặn cũng có thể gây tác hại đến các thiết bị lắp đặt ở sát bờ biển.

### **Hiệu quả có thể đạt được**

Hệ thống thiết bị tường chắn sóng phát điện theo sáng chế có thể được dùng một cách hiệu quả ở nhiều vùng ven biển, để đáp ứng nhu cầu rất bức xúc hiện nay cũng như về mai sau, vì sự xâm lấn của nước biển làm sụt lở đất ở diện rộng đang xảy ra hàng ngày và những hiện tượng gây ra do biến đổi khí hậu là nguy cơ lớn.

Cách thức chắn sóng bằng các loại vật cản như những con đê, phải đầu tư rất lớn, đắp bằng những tảng đá sần sùi hoặc bằng những cấu kiện bê tông cốt thép được tạo hình phức tạp nhiều góc cạnh v.v., chủ yếu là nhằm tiêu hao hầu hết năng lượng của sóng biển, nhưng cũng chỉ tiêu hao được phần nào chứ không triệt để được, nên vẫn còn gây tác hại không nhỏ. Theo cách thức đó thực chất là chống đỡ một cách thụ động và có phần “tiêu cực”. Có thể là “tích cực” hơn nếu không theo hướng làm tiêu hao chúng mà phải chuyển hóa năng lượng

đó sang một dạng khác. Nhất là nếu chuyển được sang một dạng năng lượng có lợi như năng lượng phát điện, điều này có thể đạt được tốt nhất theo sáng chế.

Việc biến năng lượng sóng biển thành năng lượng điện lâu nay vẫn xem là một lĩnh vực hoàn toàn khác đối với lĩnh vực chắn sóng biển, chống sạt lở, và từ lâu đều đã rất được quan tâm. Tuy nhiên hầu hết các công trình nghiên cứu về lĩnh vực này đều theo xu hướng dùng năng lượng của sóng để trực tiếp tạo ra các chuyển động của các thiết bị sinh ra năng lượng điện. Xu hướng này gặp phải rất không ít khó khăn do hiện tượng sóng biển tác động không liên tục, từng đợt một, và chứa đựng nhiều yếu tố ngẫu nhiên, nên rất khó điều khiển được chúng. Khác với những công trình sử dụng trực tiếp năng lượng sóng biển để phát điện, ở đây dùng gián tiếp năng lượng sóng để bơm nước vào bể ở phía dưới và từ bể dưới bơm lên bể trên cao, rồi từ đấy trút nước xuống tạo thành dòng năng lượng liên tục làm quay tuabin phát điện như một hệ thống thủy điện nhỏ thông thường. Sự khác biệt đó tạo nhiều thuận lợi làm dễ dàng hơn trong việc khai thác nguồn năng lượng sóng biển phục vụ việc phát điện.

Sự kết hợp hai lĩnh vực, lâu nay vẫn xem là riêng rẽ, về các thiết bị kỹ thuật chắn sóng biển, chống sạt lở và về kỹ thuật khai thác năng lượng sóng biển để phát điện, trong cùng một công trình nghiên cứu là đặc điểm khác biệt nổi bật. Sự kết hợp này sẽ có thể đem lại hiệu quả rất tốt.

Nếu so với mức đầu tư để thực hiện đồng thời cả hai nhiệm vụ: chắn sóng biển chống sạt lở và khai thác năng lượng sóng biển để phát điện thì công trình kết hợp này đòi hỏi mức đầu tư thấp hơn rất nhiều lần. Chỉ so sánh riêng với các công trình thủy điện nhỏ thì cũng thấy nhiều ưu điểm nổi trội, như không phải tạo ra những hồ chứa nước chiếm vùng không gian rộng lớn, không làm thay đổi các đặc tính của dòng sông, cũng như không gây nên các mối đe dọa cho vùng hạ lưu v.v..

## YÊU CẦU BẢO HỘ

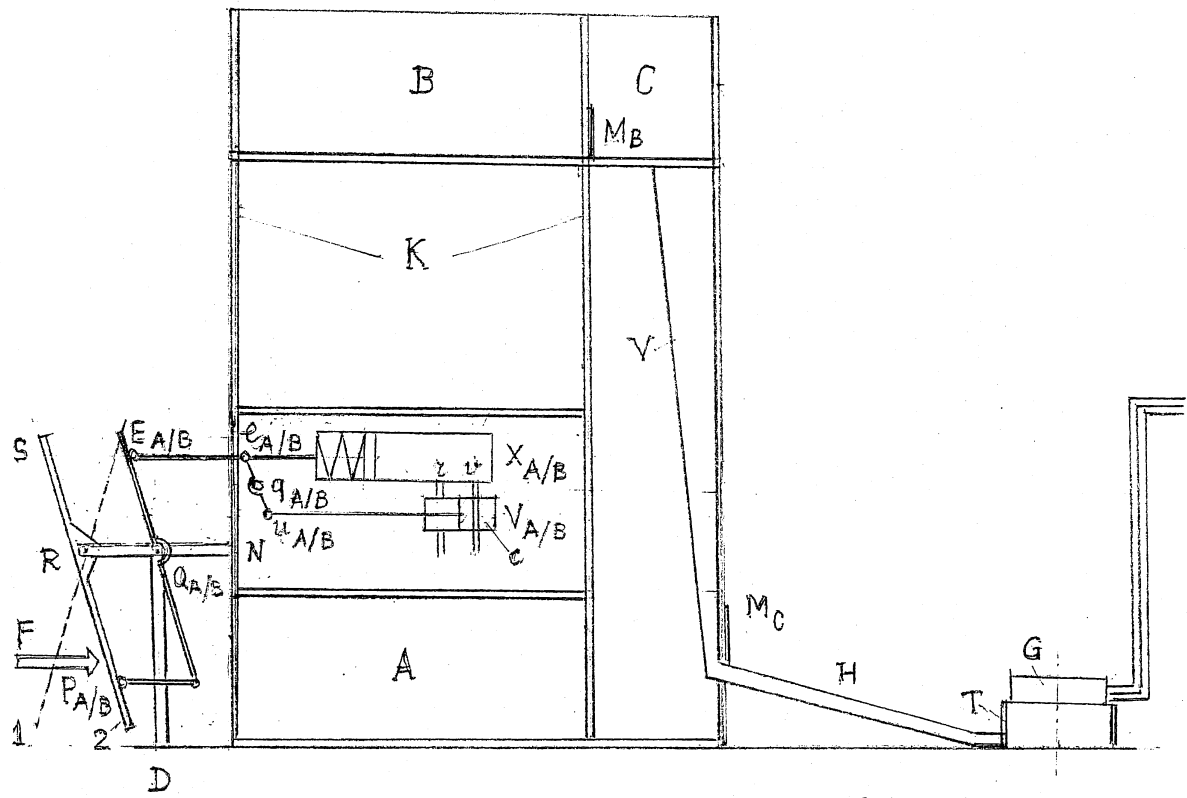
## 1. Hệ thống thiết bị tường chắn sóng phát điện bao gồm:

    nhiều môđun được đặt cạnh nhau, trong đó mỗi môđun bao gồm:

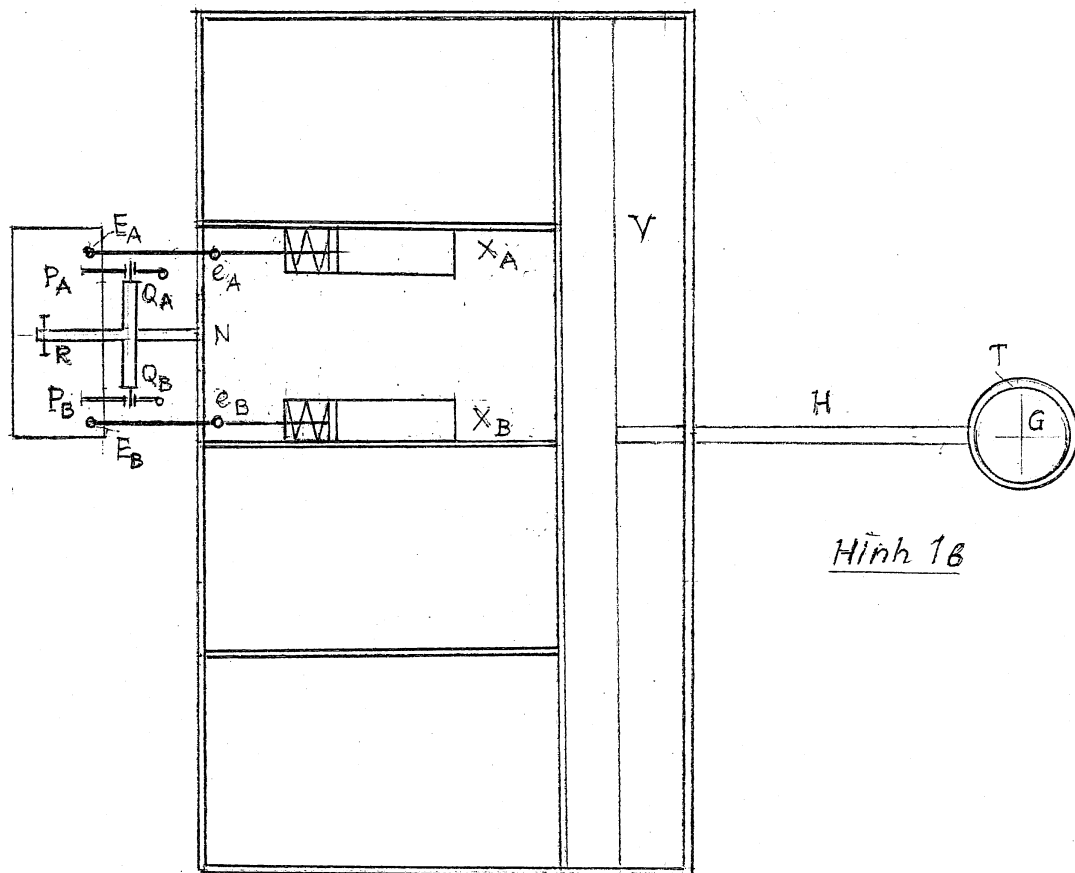
        tấm chắn sóng quay ngang được quanh trục bản lề, nên mỗi khi có tác động của sóng vỗ bờ sẽ tạo ra các di chuyển tịnh tiến lớn của các cần piston bơm, được nối liên kết bằng khớp xoay với tấm tường chắn, trong đó vị trí đặt trục bản lề được chọn hợp lý để có thêm tác dụng như hệ thống đòn bẩy làm khuếch đại mức di chuyển tịnh tiến của các cần bơm piston,

        hệ thống bơm nước gồm có các bể nước trên cao và các bể nước trung gian phía dưới, và hệ thống bơm liên hoàn sử dụng cặp hai bơm piston song song, sao cho trong cùng một lần tác động của đợt sóng vỗ bờ, một bơm hút nước từ bể trung gian, còn bơm kia sẽ đưa nước lên bể trên cao và đến đợt sóng tiếp theo thì nó tác động lên hệ thống van trượt làm hai bơm này tự động đổi vai cho nhau, nhờ đó đảm bảo cho bơm liên tục có đủ nước lên bể cao, rồi từ đây lại trút xuống tạo thành dòng năng lượng liên tục làm quay tuabin phát điện,

        cơ cấu đòn bẩy được bố trí tại các khớp của đầu cần piston, cơ cấu đòn bẩy này có thể quay lắc xung quanh khớp cố định và được liên kết bằng khớp nối với con trượt trong các van trượt, sao cho khi piston di chuyển sẽ làm cho cơ cấu đòn bẩy đẩy con trượt di chuyển qua lại giữa hai vị trí làm cho xi lanh hút nước vào hoặc xi lanh đẩy nước ra.



Hình 1a



Hình 1b

Hình 1