



(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)



2-0003344

(51) **B63G 8/00; B63G 8/20**
2021.01

(13) **Y**

(21) 2-2022-00397

(22) 16/10/2020

(67) 1-2020-05938

(45) 25/09/2023 426

(43) 25/12/2020 393

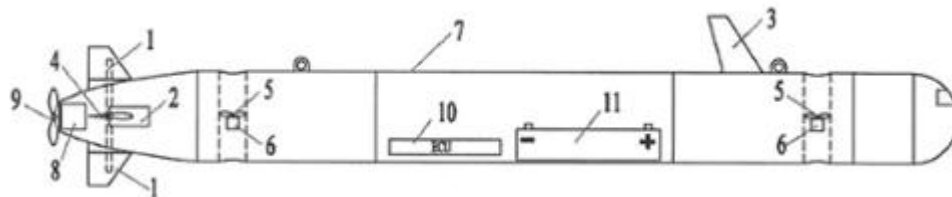
(73) Đại học Bách khoa Hà Nội (VN)

Số 1, Đại Cồ Việt, Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội

(72) Phan Anh Tuấn (VN); Lê Quang (VN); Lương Ngọc Lợi (VN); Ngô Văn Hệ (VN);
Vũ Duy Hải (VN); Lê Xuân Thành (VN); Lưu Hồng Quân (VN); Nguyễn Đông
(VN); Phạm Thị Thanh Hương (VN).

(54) THIẾT BỊ LẶN KHÔNG NGƯỜI LÁI ĐIỀU KHIỂN LÁI VÀ CÂN BẰNG - ỔN ĐỊNH
NHỜ KẾT HỢP CÁNH LÁI NGANG, CÁNH CỐ ĐỊNH VÀ CHÂN VỊT LÁI ĐỨNG

(57) Giải pháp hữu ích đề cập tới thiết bị lặn không người lái điều khiển lái và cân bằng - ổn định nhờ kết hợp cánh lái ngang, cánh cố định và chân vịt lái đứng để nâng cao hiệu quả điều khiển lái và cân bằng - ổn định, đặc biệt là khả năng cân bằng - ổn định tại chỗ dưới nước cho thiết bị lặn. Thiết bị lặn không người lái theo giải pháp hữu ích bao gồm thân vỏ (7), hai cánh lái ngang trái/phải (1) được đặt về hai phía trên và dưới ở phần đuôi, các cánh cố định gồm một cánh lớn (3) đặt trên lưng và hai cánh bé (4) đặt về hai bên trái và phải phần đuôi, tổ hợp chân vịt lái lên/xuống và duy trì vị trí tại chỗ gồm hai chân vịt (5) được bố trí trong các ống đạo lưu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến lĩnh vực thiết bị lặn không người lái phục vụ chuyên dùng trong việc khảo sát, giám sát và cứu hộ ngầm dưới mặt nước. Cụ thể hơn là thiết bị lặn không người lái điều khiển lái và cân bằng - ổn định nhờ kết hợp cánh lái ngang, cánh cố định và chân vịt lái đứng.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Các thiết bị lặn không người lái hiện nay được điều khiển lái và cân bằng - ổn định bằng cánh lái (hoặc vây), bằng di chuyển khối trọng lượng trên thiết bị lặn, bằng bơm thêm hoặc bớt nước trong các kết dẫn đi, bằng các chân vịt lái.

Nếu thiết bị lặn không người lái chỉ được điều khiển lái là cánh lái thì phải có thêm điều khiển cân bằng - ổn định bằng di chuyển khối trọng lượng trong lòng thiết bị lặn hoặc phải bơm thêm/bớt nước đi trong các kết dẫn. Như vậy, muốn làm việc với khả năng điều khiển lái, giữ cân bằng - ổn định tốt theo phương pháp này thì thiết bị lặn không người lái phải dùng đến hai hệ thống điều khiển tương đối độc lập và sẽ rất tốn năng lượng. Ngoài ra, với phương pháp điều khiển lái và cân bằng - ổn định kiểu này sẽ khó để thiết bị lặn có thể duy trì vị trí hoạt động tại chỗ ngầm dưới nước được.

Nếu thiết bị lặn không người lái chỉ được điều khiển lái và giữ cân bằng - ổn định bằng các chân vịt thì năng lượng vận hành thiết bị lặn sẽ rất lớn vì mức tiêu thụ năng lượng cho chân vịt lái sẽ lớn hơn nhiều so với cánh lái. Điều này sẽ giảm thời gian hoạt động liên tục của thiết bị lặn do khả năng dự trữ năng lượng trong pin của thiết bị lặn là có hạn.

Do đó, có nhu cầu về thiết bị lặn không người lái được điều khiển lái và cân bằng - ổn định nhờ kết hợp cánh lái ngang, cánh cố định và chân vịt lái đứng, tận dụng được các ưu điểm về khả năng điều khiển lái và cân bằng - ổn định của từng loại thiết bị đồng thời giúp thiết bị lặn có khả năng lặn/nổi tại chỗ theo phương đứng và duy trì vị trí hoạt động tại chỗ ở một độ sâu nào đó với mức tiêu hao năng lượng hợp lý cho thiết bị lặn không người lái.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là tích hợp các ưu điểm của các phương pháp điều khiển lái và cân bằng - ổn định cho thiết bị lặn không người lái để nâng cao hiệu quả về khả năng điều khiển lái và cân bằng - ổn định, lặn/nổi tại chỗ theo phương đứng và duy trì vị trí hoạt động tại chỗ dưới nước và các hiệu quả khác nữa sẽ được mô tả rõ hơn dưới đây.

Để đạt được mục đích nêu trên, thiết bị lặn không người lái trong giải pháp hữu ích có một tổ hợp thiết bị điều khiển cho việc lái và cân bằng - ổn định bao gồm hai cánh lái phương ngang, ba cánh cố định tăng độ cân bằng - ổn định và hai chân vịt lái đứng.

Theo một phương án ưu tiên, giải pháp hữu ích đề xuất thiết bị lặn không người lái được điều khiển lái và cân bằng - ổn định nhờ kết hợp cánh lái ngang, cánh cố định và chân vịt lái đứng, với mục đích tích hợp cả phương pháp điều khiển lái và cân bằng - ổn định bằng cánh lái, cánh cố định và chân vịt lái để nâng cao hiệu quả về khả năng điều khiển lái và cân bằng - ổn định, duy trì vị trí hoạt động tại chỗ dưới nước với mức tiêu thụ năng lượng thấp, thiết bị lặn không người lái này bao gồm:

tổ hợp cánh lái gồm hai cánh lái phương ngang (1) có biên dạng khí động học được đặt về hai phía trên và dưới ở sau đuôi thiết bị lặn, hai cánh lái này lắp trên cùng một trục lái, trục lái quay các cánh lái này có phương thẳng đứng và đi qua trục đối xứng của thân vỏ thiết bị lặn, trục lái liên kết với thân vỏ thiết bị lặn không người lái bằng vòng bi được làm kín nước bằng các roăng cao su, các cánh lái được điều khiển quay nhờ động cơ điện (2);

tổ hợp cánh cố định có biên dạng khí động học, gồm một cánh lớn (3) đặt trên lưng và hai cánh bé (4) đặt về hai phía trái và phải ở sau đuôi của thiết bị lặn không người lái, các cánh này được liên kết cố định lên thân vỏ;

tổ hợp chân vịt lái đứng gồm hai chân vịt (5) được bố trí trong các ống đạo lưu để tăng cường khả năng tạo lực đẩy và mô men bẻ lái theo phương đứng (đọc) cho thiết bị lặn không người lái, các chân vịt sử dụng động cơ điện (6), là loại động cơ chuyên dụng, hoạt động bình thường khi ngâm trong nước;

thân vỏ thiết bị lặn không người lái (7) được làm kín nước, động cơ đẩy chính (8) là động cơ điện một chiều không chổi than sẽ giúp thiết bị lặn không người lái di chuyển theo phương tiến/lùi thông qua điều chỉnh hướng quay ngược nhau của chân vịt đẩy chính (9), động cơ chính hoạt động bình thường khi ngâm trong nước, bộ xử lý tín hiệu và điều

khíên trung tâm (10) để điều khiển sự làm việc của các cánh lái, chân vịt lái và chân vịt đẩy, nguồn năng lượng vận hành thiết bị lặn không người lái là điện năng lấy từ ắc quy (11).

Với thiết kế như trên, thiết bị lặn không người lái sẽ có khả năng di chuyển, điều khiển lái và cân bằng - ổn định rất linh động và hiệu quả. Khi cần điều khiển lái và cân bằng - ổn định, các tổ hợp lái sẽ phối hợp với nhau để điều khiển cho thiết bị lặn không người lái hoạt động theo ý muốn thông qua bộ xử lý và điều khiển trung tâm, trong đó:

lái theo phương ngang được thực hiện bằng hai cánh lái (1), hai cánh lái này được điều khiển quay các góc theo phương ngang trong phạm vi từ 45° mạn trái sang 45° mạn phải của thiết bị lặn không người lái bằng một động cơ điện (2), hai cánh lái được điều khiển cho quay đồng bộ, tại trạng thái thiết bị đi lặn di chuyển thẳng thì các cánh lái nằm ở vị trí 0° ;

lái theo phương đứng được điều khiển từ hai chân vịt lái (5), các chân vịt này được điều khiển quay theo tốc độ khác nhau từ các động cơ điện một chiều không chổi than (6), các chân vịt có thể quay không cùng tốc độ và ngược chiều quay nhau để tăng cường khả năng bẻ lái, hai chân vịt lái này cũng giúp cho thiết bị lặn có khả năng lặn/nổi tại chỗ theo phương đứng;

ba cánh cố định với sự tính toán cân đối của hình dáng khí động và diện tích sẽ làm tăng độ cân bằng - ổn định cho thiết bị lặn không người lái;

để giữ và duy trì trạng thái hoạt động tại chỗ của thiết bị lặn không người lái dưới nước, các tổ hợp lái được phối hợp đồng thời, trong đó hai chân vịt lái (5) có chức năng điều chỉnh và duy trì vị trí theo phương đứng, các cánh lái (1) được phối hợp làm vị chỉnh cân bằng - ổn định theo phương ngang để thiết bị lặn có thể hoạt động khi đứng tại chỗ, lơ lửng trong nước;

khi cần chuyển động tiến/lùi, thiết bị lặn không người lái sử dụng động cơ đẩy chính (8) làm quay chân vịt đẩy chính (9) theo các chiều quay khác nhau.

Khác biệt trong giải pháp hữu ích là ở chỗ khi kết hợp hai phương pháp điều khiển lái như trên thì khả năng di chuyển, cân bằng - ổn định, duy trì trạng thái hoạt động tại một vị trí dưới nước của thiết bị lặn không người lái sẽ tốt hơn so với những thiết bị lặn không người lái khác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình chiếu đứng minh họa thiết bị lặn không người lái điều khiển lái và cân bằng - ổn định nhờ kết hợp cánh lái ngang, cánh cố định và chân vịt lái đứng theo một phương án ưu tiên thực hiện giải pháp hữu ích;

Hình 2 là hình chiếu cạnh của thiết bị lặn không người lái được thể hiện trên Hình 1.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Như được thể hiện trên các hình vẽ Hình 1 và Hình 2, thiết bị lặn không người lái điều khiển lái và cân bằng - ổn định nhờ kết hợp cánh lái ngang, cánh cố định và chân vịt lái đứng theo giải pháp hữu ích có tổ hợp điều khiển lái, cân bằng - ổn định gồm có hai cánh lái phương ngang 1 có biên dạng khí động học được đặt về hai phía trên và dưới ở gần đuôi thiết bị lặn, trục quay các cánh lái này thẳng đứng và đi qua trục đối xứng của thân vỏ thiết bị lặn, các cánh cố định tăng độ cân bằng - ổn định có biên dạng khí động học, gồm một cánh lớn 3 đặt trên lưng và hai cánh bé 4 đặt về hai phía trái và phải sau đuôi của thiết bị lặn không người lái, hai chân vịt 5 được bố trí trong các ống đạo lưu để tăng cường khả năng tạo lực đẩy và mô men bẻ lái theo phương đứng cho thiết bị lặn không người lái, thân vỏ thiết bị lặn không người lái 7 được làm kín nước, động cơ điện 2 dùng để điều khiển các cánh lái 1, hai động cơ điện một chiều không chổi than 6 để quay hai chân vịt lái đứng 5, động cơ đẩy chính 8 là động cơ điện một chiều không chổi than sẽ giúp thiết bị lặn không người lái di chuyển theo phương tiến/lùi thông qua điều chỉnh hướng quay ngược nhau của chân vịt đẩy chính 9, sự phối hợp các thiết bị lái và di chuyển thiết bị lặn không người lái được thực hiện thông qua bộ xử lý tín hiệu và điều khiển trung tâm 10, nguồn năng lượng vận hành thiết bị lặn không người lái là điện năng lấy từ nguồn ắc quy 11 được thể hiện trên Hình 1 và Hình 2.

Bộ xử lý tín hiệu và điều khiển trung tâm 10 của thiết bị lặn không người lái có trang bị các cảm biến hỗ trợ việc xác định trạng thái thiết bị lặn nhanh chóng, các cảm biến bao gồm cảm biến độ sâu, cảm biến áp suất, cảm biến góc và gia tốc, cảm biến la bàn, truyền nhận thông tin giữa thiết bị lặn không người lái với tàu mẹ hoặc trạm mặt đất trên bờ thông qua giao tiếp sóng âm, việc thu phát tín hiệu được thực hiện qua bộ xử lý tín hiệu và điều khiển trung tâm.

Khi muốn điều khiển thiết bị lặn không người lái quay trở trong phương ngang thì điều khiển hai cánh lái 1 theo các góc trong phương ngang từ 45° mạn trái sang 45° mạn

phải của thiết bị lặn không người lái bằng động cơ điện 2, hai cánh lái được điều khiển quay đồng bộ thông qua trục chung. Khi muốn điều khiển thiết bị lặn không người lái đi lên/xuống ta điều khiển hai chân vịt lái 5 theo tốc độ khác nhau từ các động cơ điện một chiều không chổi than 6, các chân vịt có thể quay không cùng tốc độ và ngược chiều quay nhau để tăng cường khả năng bẻ lái. Hai chân vịt lái này cũng giúp cho thiết bị lặn có khả năng lặn/nổi tại chỗ theo phương đứng. Để giữ và duy trì trạng thái hoạt động tại chỗ của thiết bị lặn không người lái dưới nước, các tổ hợp lái được phối hợp đồng thời, trong đó hai chân vịt lái 5 có chức năng duy trì vị trí theo phương đứng, các cánh lái 1 được phối hợp làm vi chỉnh cân bằng - ổn định cho thiết bị lặn. Khi cần chuyển động tiến/lùi, thiết bị lặn không người lái sử dụng động cơ đẩy chính 8 làm quay chân vịt đẩy chính 9 theo các chiều quay ngược nhau. Nhờ nguyên lý làm việc phối hợp trong điều khiển lái và cân bằng - ổn định bằng tích hợp các phương pháp điều khiển lái như trong giải pháp hữu ích mà thiết bị lặn không người lái hoạt động linh hoạt và hiệu quả hơn cả về công năng và mức tiêu thụ năng lượng.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị lặn không người lái bao gồm:

tổ hợp cánh lái gồm hai cánh lái phương ngang (1) có biên dạng khí động học được đặt về hai phía trên và dưới đuôi, trục quay các cánh lái này là chung nhau, được đặt thẳng đứng và đi qua trục đối xứng của thân vỏ thiết bị lặn không người lái, trục cánh lái liên kết với thân vỏ thiết bị lặn bằng các vòng bi được làm kín nước bằng các roăng cao su;

tổ hợp cánh cố định có biên dạng khí động học, gồm một cánh lớn (3) đặt trên lưng và hai cánh bé (4) đặt sau đuôi, về hai phía trái và phải của thiết bị lặn không người lái, các cánh được liên kết cố định vào thân vỏ thiết bị lặn;

tổ hợp chân vịt lái gồm hai chân vịt (5) được bố trí trong các ống đạo lưu để tăng cường khả năng tạo lực đẩy và mô men lái theo phương đứng (dọc) cho thiết bị lặn không người lái;

thân vỏ thiết bị lặn không người lái (7) được làm kín nước;

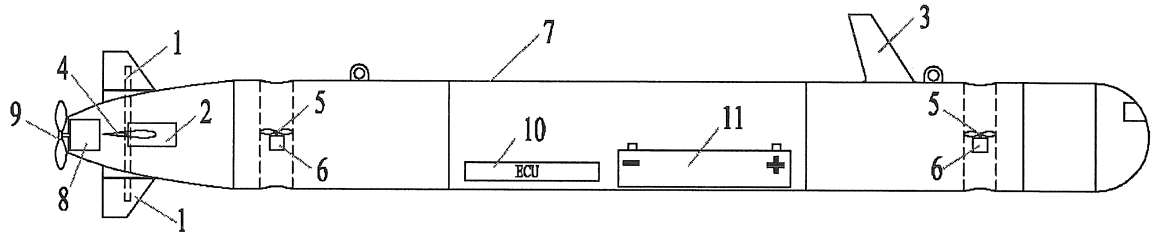
động cơ điện (2) để điều khiển góc lái của các cánh lái;

hai động cơ điện một chiều không chổi than (6) để quay hai chân vịt lái đứng;

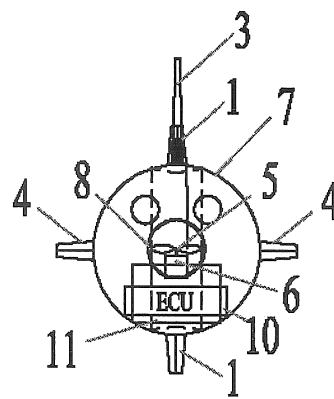
động cơ đẩy chính (8) là động cơ điện một chiều không chổi than sẽ giúp thiết bị lặn không người lái di chuyển theo phương tiến/lùi thông qua điều chỉnh hướng quay ngược nhau của chân vịt đẩy chính (9);

bộ xử lý tín hiệu và điều khiển trung tâm (10) có trang bị các cảm biến độ sâu, cảm biến áp suất, cảm biến góc và gia tốc, cảm biến la bàn, truyền nhận thông tin giữa thiết bị lặn không người lái với tàu mẹ hoặc trạm mặt đất trên bờ thông qua giao tiếp sóng âm;

nguồn năng lượng vận hành thiết bị lặn không người lái là điện năng lấy từ ắc quy (11).



Hình 1



Hình 2