



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

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

(11)



1-0029232

(51)⁷ B63H 11/06

(13) B

(21) 1-2018-02706

(22) 22/06/2018

(45) 25/08/2021 401

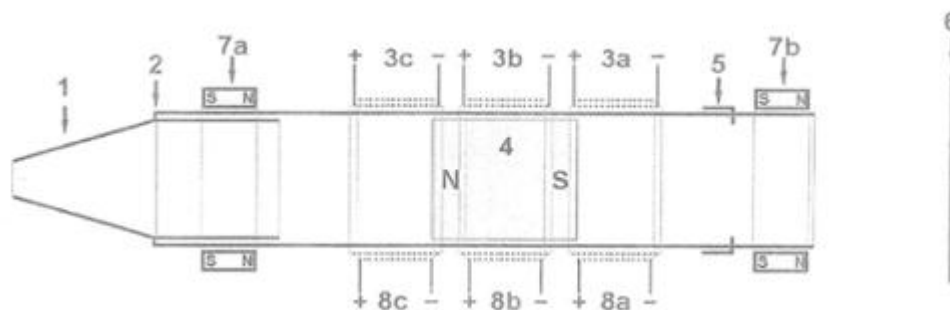
(43) 25/10/2018 367A

(76) Nguyễn Anh Kiệt (VN)

26 Lý Tự Trọng, phường Bến Nghé, quận 1, thành phố Hồ Chí Minh

(54) ĐỘNG CƠ ĐẨY NƯỚC

(57) Sáng chế đề cập đến động cơ đẩy nước. Trong đó, động cơ này là thiết bị tạo lực đẩy các loại tàu, thuyền chạy dưới nước. Động cơ này có cấu tạo từ một khoang chứa nước, hình nón cụt, đầu nhỏ thông với môi trường nước bên ngoài, một xi lanh hình trụ, gắn liền với khoang chứa nói trên, hai (hoặc nhiều hơn) cuộn dây, quấn trên xi lanh nói trên, hai (hoặc nhiều hơn) cuộn cảm biến, quấn trên xi lanh, một pittông hình trụ, bằng nam châm vĩnh cửu, đặt trong xi lanh, hai nam châm vĩnh cửu hình xuyên đặt tại hai đầu của xi lanh. Bằng cách cấp điện cho các cuộn dây dựa vào tín hiệu trên các cuộn cảm biến để hút/đẩy nước vào/ra đầu nhỏ khoang chứa, thiết bị tạo ra lực đẩy làm tàu, thuyền chuyển động.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Thiết bị tạo ra lực đẩy, dùng năng lượng điện, hay gọi là động cơ đẩy, cho các vật thể chuyển động trong môi trường nước, như các loại tàu thủy, tàu ngầm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các loại động cơ đẩy nước dùng năng lượng điện hiện nay có cấu tạo phức tạp. Một số loại động cơ hoạt động theo nguyên lý hút và đẩy nước, nhưng là hút ở một đầu, và đẩy ra ở đầu khác, ví dụ động cơ dùng chân vịt, cho tàu thủy.

Trong đơn sáng chế động cơ đẩy nước số 2-2017-00329 (của cùng tác giả) pittông nằm tự do trong xi lanh, chuyển động của pittông là hoàn toàn do lực hút/đẩy điện từ của các cuộn dây khi được cấp điện. Do các cuộn dây điện từ phải hút và đẩy pittông nên dòng điện chạy qua cuộn dây phải đảo được chiều, vì vậy bộ dao động điện phức tạp hơn. Đơn sáng chế đó cũng chưa có mô tả cụ thể nào về một bộ dao động điện thích hợp để cấp điện cho động cơ có nhiều hơn hai cuộn dây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế này là đề xuất một động cơ đẩy nước mà pittông được đặt trong trường thế năng tạo bởi các nam châm vĩnh cửu. Các cuộn dây điện từ chỉ hút pittông nên không cần đảo chiều dòng điện. Sáng chế này cũng đề xuất một bộ dao động điện thích hợp cho động cơ có nhiều cuộn dây.

Để đạt được mục đích đó động cơ có thêm hai nam châm vĩnh cửu hình xuyên đặt tại hai đầu của xi lanh, tạo ra trường thế năng tác động vào pittông. Trường thế năng này làm

pittông có thể dao động tự do quanh vị trí cân bằng, là điểm giữa của xi lanh, khi không có dòng điện chạy qua các cuộn dây điện từ. Động cơ có thêm các cuộn dây cảm ứng, quấn tương ứng trên các cuộn dây điện từ để làm các cảm biến vị trí (và vận tốc) của pittông. Các cuộn dây cảm ứng này cung cấp tín hiệu để bộ tạo dao động điều khiển chính xác chuyển động của pittông, đồng bộ với dao động của pittông trong trường thế năng, và bù được sự tiêu hao năng lượng, làm cho dao động không bị tắt dần theo thời gian.

Cấu tạo

Động cơ đẩy nước gồm:

một khoang chứa nước, hình nón cụt, đầu nhỏ thông với môi trường nước bên ngoài,

một xi lanh hình trụ, gắn liền với khoang chứa nói trên;

hai (hoặc nhiều hơn) cuộn dây điện từ, quấn trên xi lanh nói trên, làm tải đầu ra của bộ dao động điện;

hai (hoặc nhiều hơn) cuộn dây điện từ, quấn trên xi lanh nói trên, làm cảm biến cho bộ dao động điện;

một pittông hình trụ, bằng nam châm vĩnh cửu, đặt trong xi lanh;

hai nam châm vĩnh cửu hình xuyên đặt tại hai đầu của xi lanh;

một ngưỡng giới hạn biên độ dao động của pittông;

một vách ngăn, chặn nước phun ra từ xi lanh, ở phía không có khoang chứa hình nón cụt.

Ngoại trừ các nam châm vĩnh cửu các phần khác đều làm bằng vật liệu không dẫn từ.

Sự bố trí các chi tiết

Ta sẽ mô tả thiết bị với trường hợp có ba cuộn dây điện từ làm tải đầu ra của bộ dao động điện, và ba cuộn dây cảm biến vị trí của pittông. Thiết bị được lắp đặt như hình 1a, sao cho trục của khoang chứa hình nón cụt 1 (và xi lanh 2) là trục chuyển động của tàu. Hướng sang phải của hình vẽ là hướng chuyển động của tàu về phía trước. Bên trong khoang chứa 1 và xi lanh 2 được lấp đầy bởi môi trường nước với áp suất cân bằng với áp suất môi trường nước bên ngoài (khi thiết bị không hoạt động). Phía đáy nhỏ của khoang chứa phải trống, thoáng, để nước dễ dàng được hút từ ngoài vào, hoặc được đẩy từ trong ra.

Các cuộn dây 3a, 3b, 3c là tải của bộ dao động điện, có chiều quấn dây sao cho khi cấp nguồn dương vào đầu + của cuộn dây, thì nó hút pittông 4 vào lòng cuộn dây. Các cuộn dây cảm biến 8a, 8b, 8c quấn chồng lên trên các cuộn 3a, 3b, 3c, và có chiều quấn dây sao cho khi cấp nguồn dương vào đầu + của các cuộn 3a, 3b, 3c thì điện áp cảm ứng có giá trị dương (lớn hơn 0) tại đầu + của cuộn dây trong thời gian dòng điện chạy qua các cuộn 3a, 3b, 3c tăng dần, từ 0 đến giá trị cực đại. Khi đó điện áp cảm ứng trên các cuộn cảm biến 8a, 8b, 8c cũng sẽ là dương (lớn hơn 0) khi pittông chuyển động vào bên trong cuộn dây. Điện áp cảm ứng sẽ đảo dấu thành âm (nhỏ hơn hoặc bằng 0) khi tâm pittông chạy qua tâm cuộn dây rồi di chuyển tiếp tục ra bên ngoài cuộn dây. Vách ngăn 6 được gắn cố định vào thân tàu, cách đầu bên phải của xi lanh một khoảng bằng đường kính của xi lanh. Ngưỡng giới hạn 5 đặt tại biên bên phải để giới hạn biên độ dao động của pittông. Hai nam châm vĩnh cửu 7a, 7b đặt trên xi lanh, tại khoảng cách thích hợp để lực đẩy của chúng có thể giữ pittông nằm ở giữa xi lanh (điểm giữa cuộn dây 3b, 8b).

Sự hoạt động của thiết bị

Khi không được cấp điện, áp suất nước trong khoang chứa 1 và xi lanh 2 cân bằng với áp suất nước bên ngoài, pittông nằm ở giữa xi lanh. Khi khởi động, một xung điện được cấp cho cuộn dây 3a để kéo pittông sang phải. Sau đó xung điện này bị ngắt. Các xung điện tiếp theo được cấp lần lượt cho các cuộn dây 3a, 3b, 3c. Khi có xung điện (vuông, cực tính dương) cấp lần lượt vào đầu + của ba cuộn dây 3a, 3b, 3c pittông 4 bị hút vào bên trong xi lanh, nước trong xi lanh bị đẩy ra ngoài, qua đầu nhỏ của khoang chứa 1. Khi pittông 4 di chuyển đến sát khoang chứa (bên trái xi lanh theo hình vẽ), xung điện (vuông, vẫn có cực tính dương) được cấp lần lượt vào đầu + của ba cuộn dây 3c, 3b, 3a, pittông 4 di chuyển về vị trí ban đầu (bên phải của xi lanh, theo hình vẽ). Một lượng nước từ bên ngoài bị hút vào, qua đầu nhỏ của khoang chứa. Trong trạng thái cân bằng động, lượng nước bị hút vào cũng bằng lượng nước bị đẩy ra. Nước bị hút vào, từ bên ngoài, không được định hướng, nên có thể vào khoang (và xi lanh) từ mọi hướng, mọi góc độ. Nước bị đẩy ra từ khoang chứa được định hướng, thành một luồng nhỏ, phụt qua miệng nhỏ của khoang, ra ngoài, với vận tốc V , tạo lực đẩy F , đẩy hệ về phía đáy lớn của khoang chứa (sang bên phải theo hình vẽ).

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Hình 1a là hình vẽ minh họa động cơ có ba cuộn dây điện từ và ba cuộn cảm biến.

Hình 1b là hình vẽ minh họa một phương án khác của động cơ.

Các hình từ Hình 2a đến Hình 2f minh họa sự hoạt động của động cơ.

Hình 3 minh họa bộ dao động điện cho ba cuộn dây điện từ và ba cuộn cảm biến.

Mô tả chi tiết các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế

Hình 1a là phương án cơ bản thực hiện sáng chế.

Như được thể hiện trên hình 1a động cơ dây nước theo sáng chế bao gồm:

- Khoang chứa nước, hình nón cụt 1,
- Xi lanh hình trụ 2,
- Ba cuộn dây điện từ 3a, 3b, 3c giống nhau, nằm sát nhau, có chiều dài quấn dây gần bằng chiều dài của pittông,
- Ba cuộn dây cảm biến 8a, 8b, 8c, giống nhau, quấn chồng lên các cuộn dây 3a, 3b, 3c,
- Tâm đối xứng của cuộn dây 8a trùng với tâm đối xứng của cuộn dây 3a,
- Tâm đối xứng của cuộn dây 8b trùng với tâm đối xứng của cuộn dây 3b,
- Tâm đối xứng của cuộn dây 8c trùng với tâm đối xứng của cuộn dây 3c,
- Pittông hình trụ 4, bằng nam châm vĩnh cửu, đặt trong xi lanh,
- Ngưỡng giới hạn biên độ dao động 5,
- Vách ngăn 6, chặn nước phun ra từ đầu bên phải của xi lanh,
- Hai nam châm vĩnh cửu hình xuyên 7a, 7b đặt tại hai đầu của xi lanh,

Trong các phân tích tiếp theo ta chỉ dùng xung điện có một cực tính dương để cấp cho các cuộn dây 3a, 3b, 3c, và chỉ xét điện áp cảm ứng trên các cuộn 8a, 8b, 8c khi điện áp đó có cực tính dương (lớn hơn 0). Ta không quan tâm đến giá trị tuyệt đối của điện áp cảm ứng đó. Nhưng điện áp cảm ứng phải đủ lớn để thiết bị hoạt động chính xác (vài chục milli vôn khi dùng bảng mạch Arduino Nano).

Thiết bị hoạt động cụ thể như sau:

-Ban đầu, khi không có cuộn dây điện từ nào được cấp điện, pittông nằm tại vị trí cân bằng của trường thế năng tạo bởi hai nam châm 7a và 7b. Vị trí đó cũng là điểm giữa của cuộn dây 3b và 8b (hình 1a). Điện áp cảm ứng trên các cuộn 8a, 8b, 8c bằng 0.

-Để khởi động, một xung điện được cấp vào đầu + của cuộn dây 3a, kéo pittông ra khỏi vị trí cân bằng, làm nó di chuyển vào bên trong cuộn dây 3a. Sau đó xung khởi động này bị ngắt (hình 2a).

-Do tác dụng của trường thế năng tạo bởi hai nam châm 7a, 7b, pittông bắt đầu di chuyển về phía ngược lại (sang bên trái theo hình vẽ) để về điểm giữa của xi lanh.

-Trong quá trình pittông di chuyển sang bên trái, trên cuộn dây 8b xuất hiện một xung dương cảm ứng do chuyển động của pittông vào bên trong cuộn dây.

-Khi bắt đầu có xung dương trên cuộn dây 8b một xung điện được cấp cho cuộn dây 3b, hỗ trợ pittông di chuyển về tâm cuộn dây 3b (hình 2b).

-Khi tâm pittông đến điểm giữa của cuộn 3b, xung cảm ứng trên cuộn 8b bị đảo dấu (nhỏ hơn hoặc bằng 0). Xung điện cấp cho cuộn 3b bị ngắt. Xung cảm ứng trên cuộn 8c đang có cực tính dương do pittông đang di chuyển về phía tâm của cuộn dây.

-Khi bắt đầu có xung dương trên cuộn dây 8c một xung điện được cấp cho cuộn dây 3c, hỗ trợ pittông di chuyển về tâm cuộn dây 3c (hình 2c).

-Khi tâm pittông đến điểm giữa của cuộn 3c, xung cảm ứng trên cuộn 8c bị đảo dấu (nhỏ hơn hoặc bằng 0). Xung điện cấp cho cuộn 3c bị ngắt (hình 2d).

-Một lượng nước trong xi lanh bị đẩy ra ngoài, qua miệng nhỏ của khoang chứa 1,

-Vì đầu bên phải (theo hình vẽ) của xi lanh cũng thông với môi trường nước, một lượng nước bị hút vào xi lanh, từ bên ngoài, qua đầu bên phải của xi lanh.

-Do tác dụng của trường thế năng tạo bởi hai nam châm 7a, 7b, pittông bắt đầu di chuyển về phía ngược lại (sang bên phải theo hình vẽ) để về điểm giữa của xi lanh.

-Trong quá trình pittông di chuyển sang bên phải, trên cuộn dây 8b xuất hiện một xung dương cảm ứng do chuyển động của pittông vào bên trong cuộn dây.

-Khi bắt đầu có xung dương trên cuộn dây 8b một xung điện được cấp cho cuộn dây 3b, hỗ trợ pittông di chuyển về tâm cuộn dây 3b (hình 2e).

-Khi tâm pittông đến điểm giữa của cuộn 3b, xung cảm ứng trên cuộn 8b bị đảo dấu (nhỏ hơn hoặc bằng 0). Xung điện cấp cho cuộn 3b bị ngắt. Xung cảm ứng trên cuộn 8a đang có cực tính dương do pittông đang di chuyển về phía tâm của cuộn dây.

-Khi bắt đầu có xung dương trên cuộn dây 8a một xung điện được cấp cho cuộn dây 3a, hỗ trợ pittông di chuyển về tâm cuộn dây 3a (hình 2f).

-Trong suốt quá trình pittông 4 di chuyển sang bên phải, một lượng nước từ bên ngoài bị hút vào khoang 1, qua đầu nhỏ của khoang. Một lượng nước bên phải pittông bị đẩy từ xi lanh ra ngoài qua đầu bên phải của xi lanh. Luồng nước này sẽ bị vách ngăn 6 chặn lại.

-Khi tâm pittông đến điểm giữa của cuộn 3a, xung cảm ứng trên cuộn 8a bị đảo dấu (nhỏ hơn hoặc bằng 0). Xung điện cấp cho cuộn 3a bị ngắt. Thiết bị trở về trạng thái ban đầu giống như sau khi đã được khởi động (hình 2a).

Để việc phân tích được đơn giản, ngắn gọn, ta đã giả thiết rằng tại hai vị trí biên, pittông di chuyển chính xác đến điểm giữa của các cuộn dây nằm ngoài cùng (3c, 8c bên trái và 3a, 8a bên phải). Nếu phân tích chi tiết hơn sẽ thấy thiết bị hoạt động tốt, cả khi pittông vượt qua, hoặc không tới được điểm giữa của các cuộn dây đó.

Có thể nói ngắn gọn giải thuật điều khiển là:

- Kiểm tra tất cả các cuộn cảm biến 8a, 8b, 8c;
- Nếu điện áp cảm ứng trên cuộn nào lớn hơn 0, thì cấp điện cho cuộn dây điện từ tương ứng 3a, 3b, 3c (nếu nó chưa được cấp điện).
- Nếu điện áp cảm ứng trên cuộn nào nhỏ hơn hoặc bằng 0, thì ngắt điện cho cuộn dây điện từ tương ứng 3a, 3b, 3c (nếu nó chưa được ngắt điện).

Hình 3 minh họa cách thực hiện bộ dao động điện, sử dụng bảng mạch có sẵn Arduino Nano V3.0.

-Ba đầu dương (+) của ba cuộn cảm biến 8a, 8b, 8c đấu tương ứng vào các đầu vào tương tự (analog input) A5, A6, A7 của bảng mạch, ba đầu còn lại đấu xuống dây chung (ground).

-Ba đầu ra số (digital output) của bảng mạch D7, D8, D9 đấu đến các chân điều khiển G (gate) của các tranzitor trường T1, T2, T3.

- Ba đầu (+) của ba cuộn dây điện từ 3a, 3b, 3c đấu lên nguồn +V2. Ba đầu còn lại đấu tương ứng đến chân D (drain) của các tranzitor T1, T2, T3.

-Các tranzitor này sẽ cấp/ngắt nguồn cho các cuộn dây điện từ 3a, 3b, 3c.

-Chương trình điều khiển, đã nạp vào bộ nhớ của Arduino Nano, sẽ kiểm tra cực tính điện áp tại các đầu vào A5, A6, A7 rồi cấp/ngắt điện áp tại các đầu ra D7, D8, D9.

-Nguồn +V1 (9v) cấp điện, công suất nhỏ, cho bảng mạch Arduino Nano,

-Nguồn +V2 (7,4v ... 48v) cấp điện, công suất lớn, cho các cuộn dây điện từ 3a, 3b, 3c.

-Khi làm việc ở công suất lớn các tranzitor T1, T2, T3 cần có tản nhiệt.

Phương án khác

-Có thể dùng một hoặc nhiều cuộn dây, thiết bị vẫn hoạt động tốt.

-Có thể có các cửa hút đóng/mở được như mô tả trong đơn số 2-2017-00329.

-Có thể có khung dẫn từ, hình trụ, nối hai nam châm 7a và 7b với nhau, bọc bên ngoài xi lanh và các cuộn dây (hình 1b).

Ví dụ thực hiện

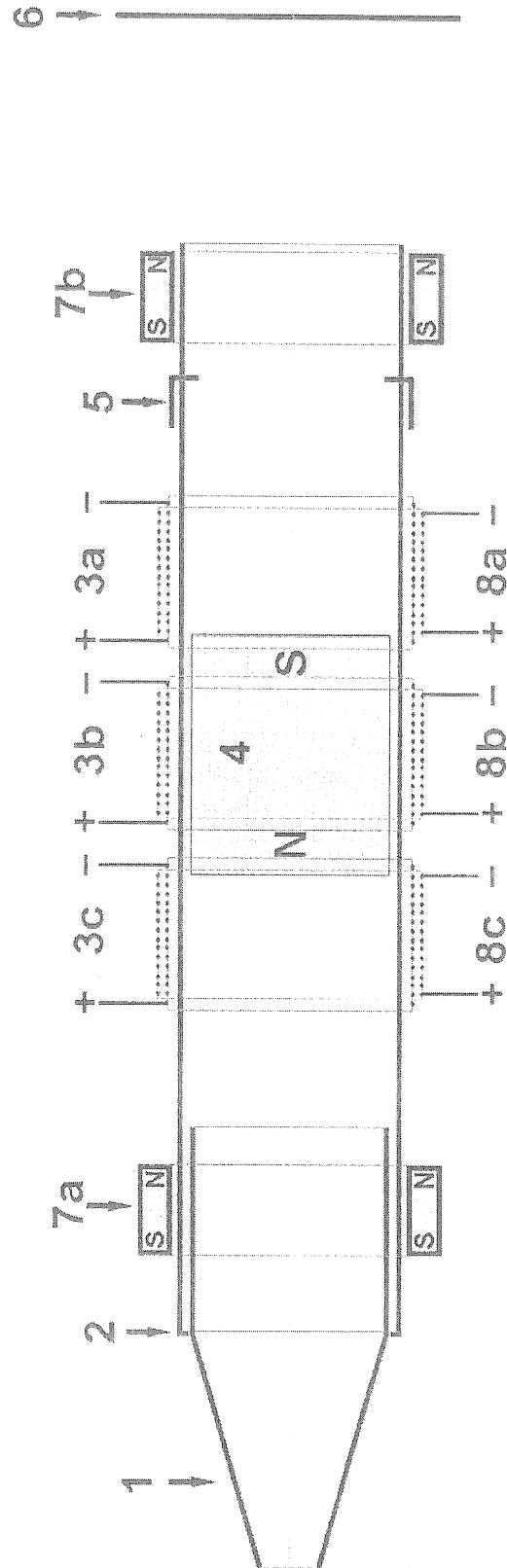
-Tác giả đã chế thử thành công một số mô hình thật. Nam châm được sử dụng là nam châm Neodymium, mặc dù kích thước nhỏ, nhưng có lực từ rất lớn. Bộ dao động điện được thực hiện như đã mô tả trong sáng chế này. Mô hình chạy ổn định khi điện áp nguồn lớn (11V), pittông vượt qua điểm giữa của hai cuộn dây ngoài cùng, và vẫn chạy tốt khi điện áp nguồn giảm xuống 5V, pittông không đến được điểm giữa của hai cuộn dây ngoài cùng. Khi điện áp nguồn tăng thì tần số dao động của pittông tăng, và biên độ dao động cũng tăng. Dòng điện trung bình chạy qua 3 cuộn dây (0.9A) lớn hơn kết quả tính theo công thức $I = U/R$ (0.7A) với U là điện áp nguồn, R là trở thuần của một cuộn dây, vì cùng một lúc có hơn một cuộn dây được cấp điện.

Video <https://youtu.be/20NB7MUtAm8> => động cơ 3 cuộn dây, chạy với 3 điện áp nguồn khác nhau.

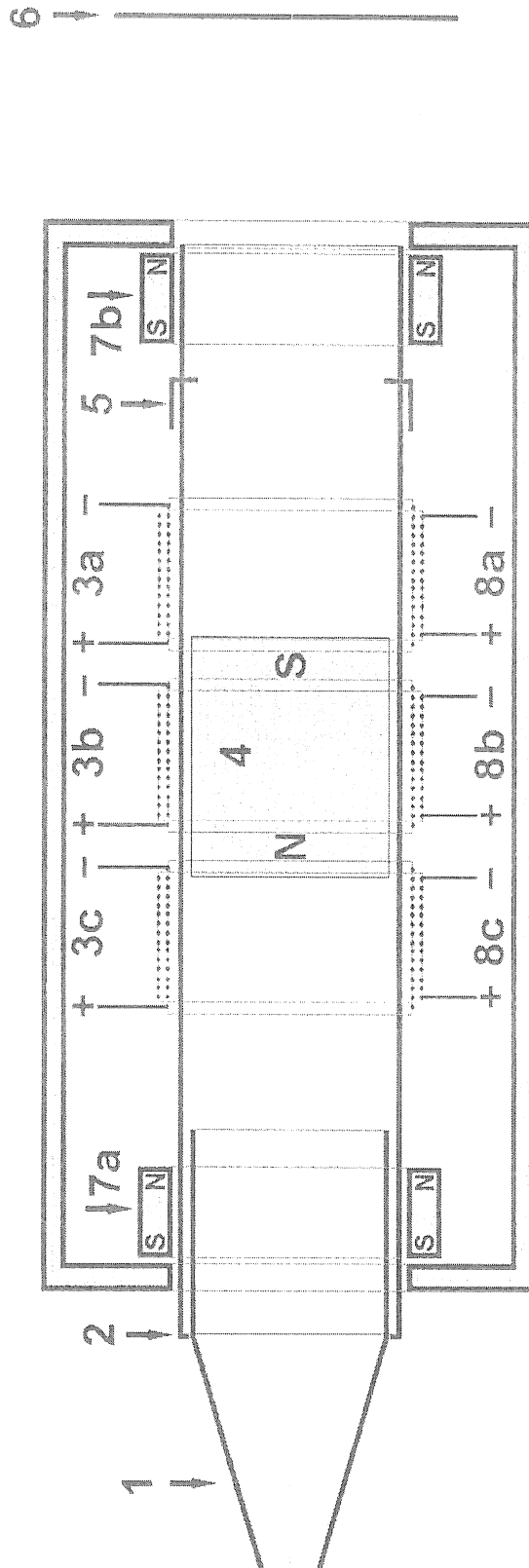
Yêu cầu bảo hộ

1. Động cơ đẩy nước bao gồm:

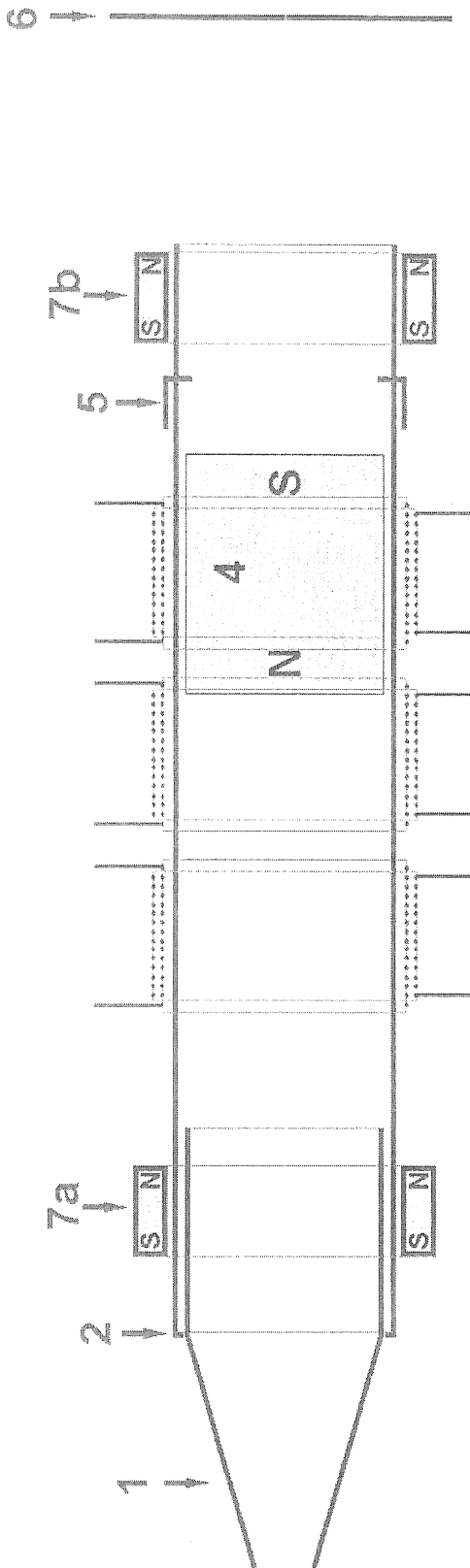
một khoang chứa nước, hình nón cụt, đầu nhỏ thông với môi trường nước bên ngoài,
 một xi lanh hình trụ, gắn liền với khoang chứa nói trên;
 nhiều hơn một cuộn dây điện từ, quấn trên xi lanh nói trên;
 nhiều hơn một cuộn dây cảm biến, quấn trên xi lanh;
 một pittông hình trụ, bằng nam châm vĩnh cửu, đặt trong xi lanh;
 hai nam châm vĩnh cửu hình xuyên đặt tại hai đầu của xi lanh;
 bằng cách cấp điện cho các cuộn dây điện từ dựa vào tín hiệu trên các cuộn cảm biến
 để hút/đẩy nước vào/ra đầu nhỏ khoang chứa, thiết bị tạo ra lực đẩy làm tàu, thuyền chuyển
 động.



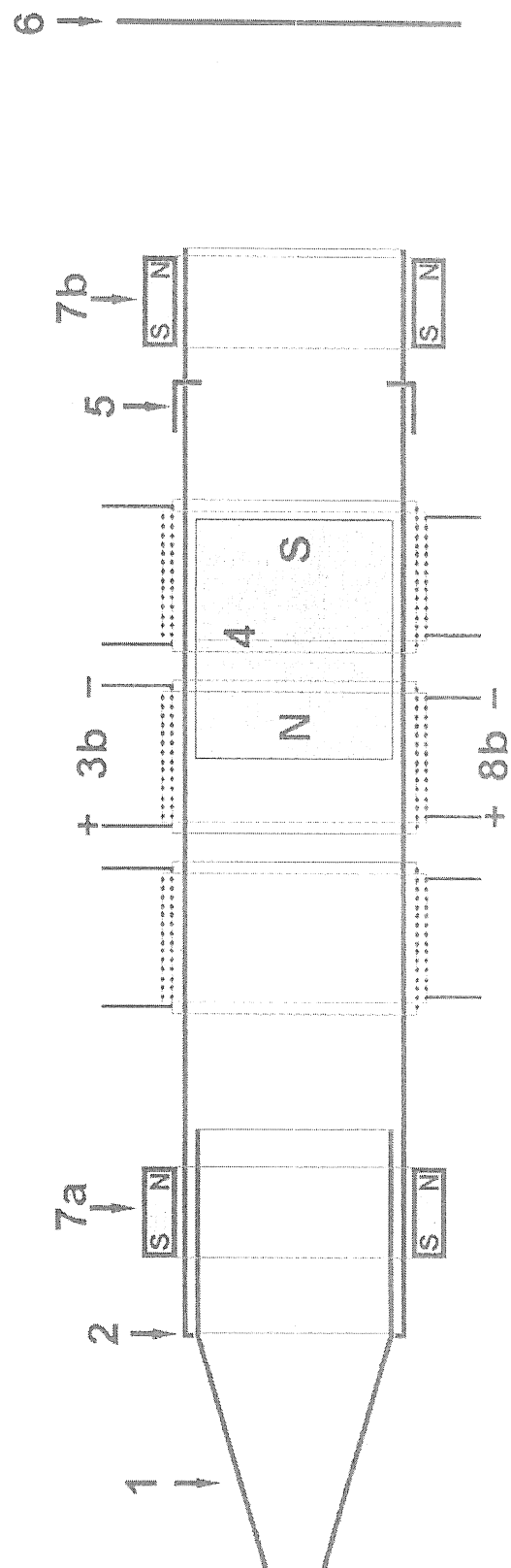
Hình 1a



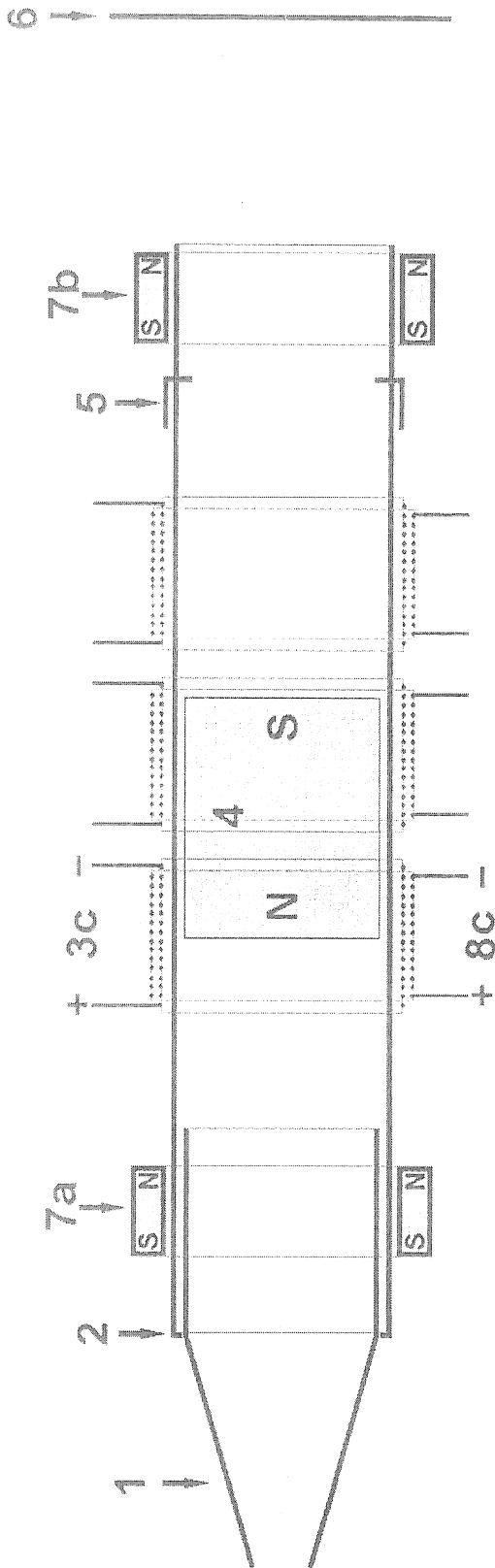
Hình 1b



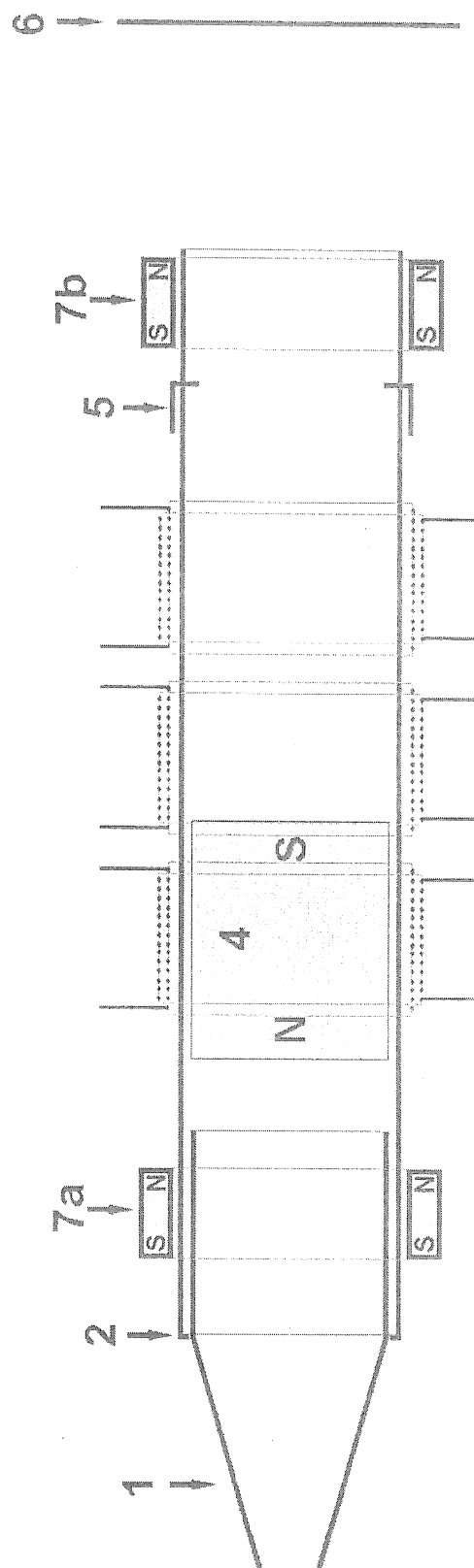
Hình 2a



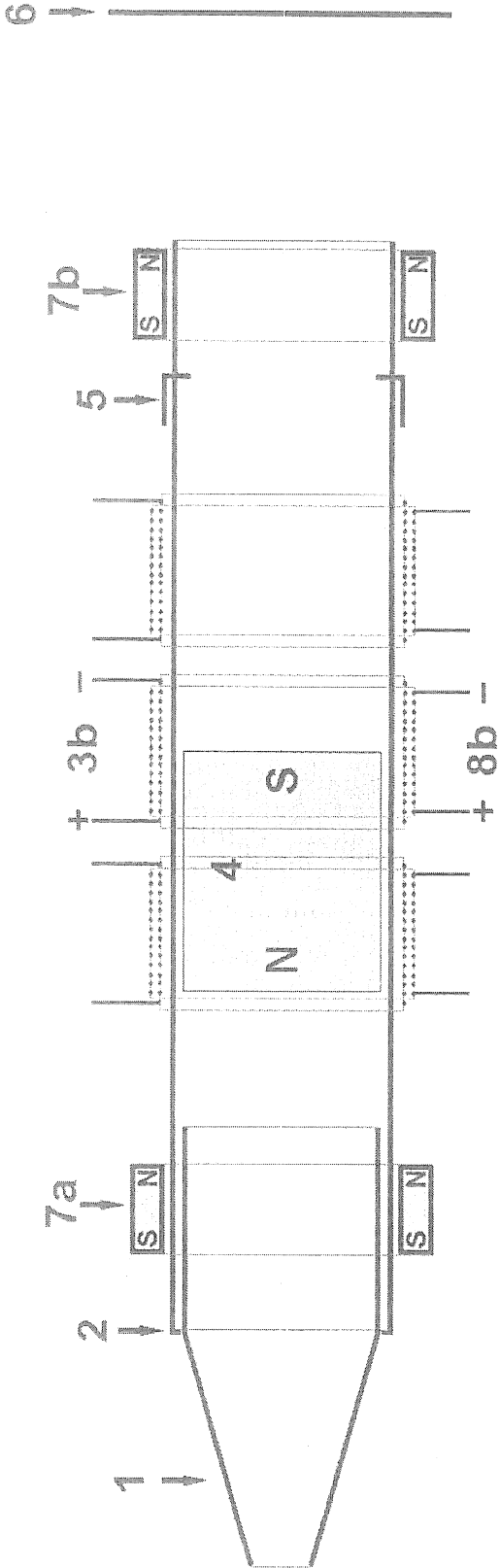
Hình 2b



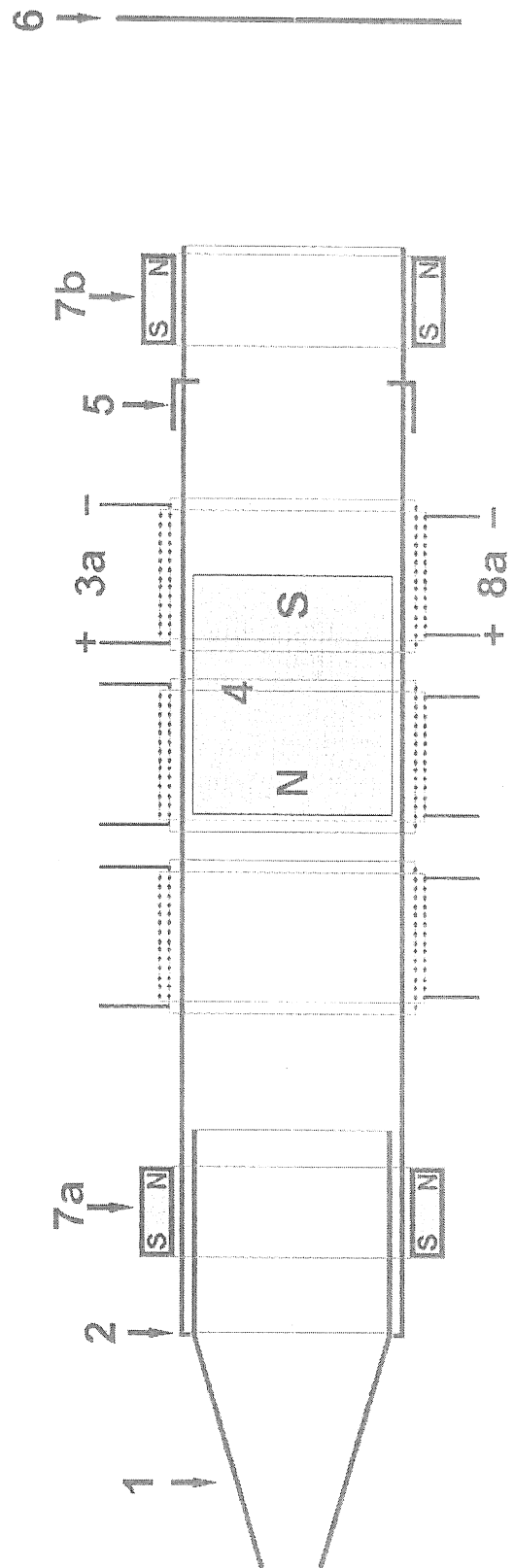
Hinh 2c



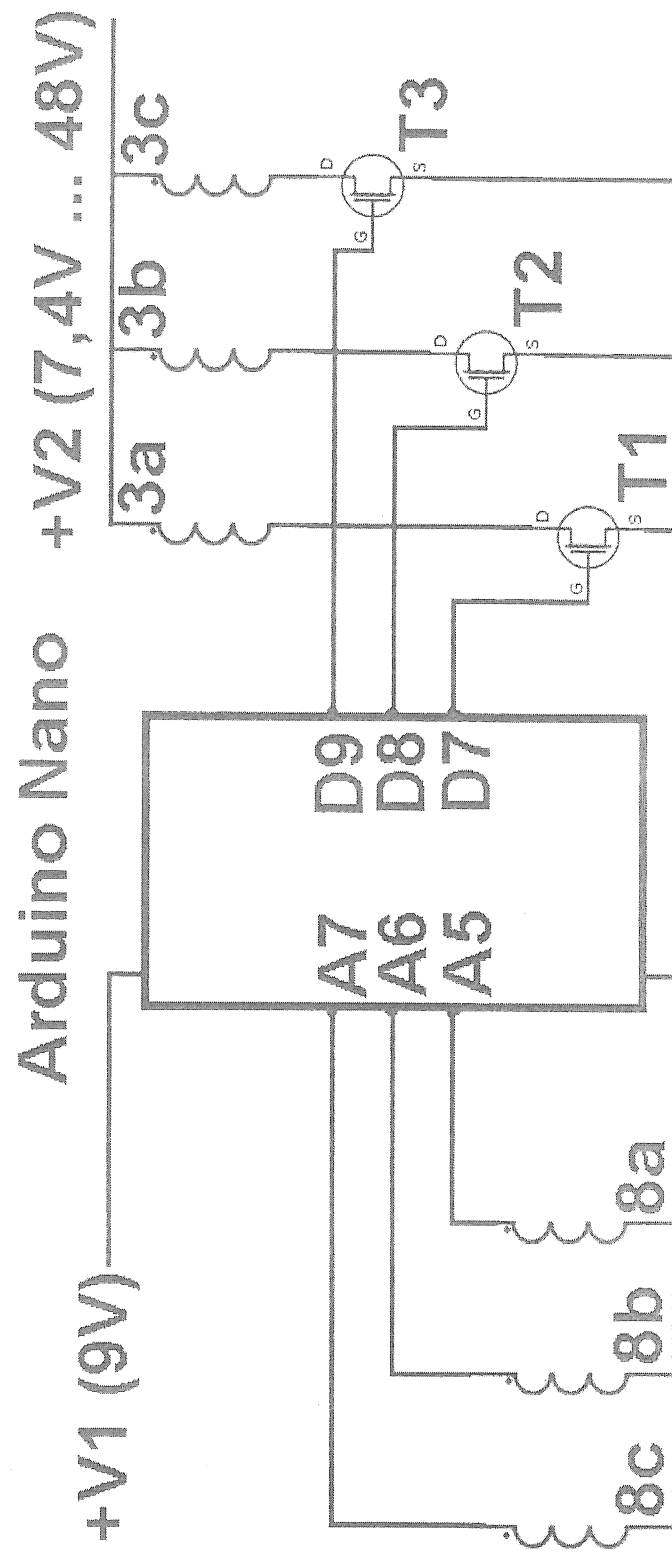
Hinh 2d



Hình 2e



Hình 2f



Hình 3

Chương trình điều khiển của bộ dao động điện

```

//Chương trình này được nạp vào bộ nhớ có trên bảng
mạch Arduino Nano V3.0.
//Các biến cần dùng:
const byte Cl_1 = 7;//các đầu ra số
const byte Cl_2 = 8;//các đầu ra số
const byte Cl_3 = 9;//các đầu ra số
byte ClOn = 0;//trạng thái đầu ra 1
byte C2On = 0;//trạng thái đầu ra 2
byte C3On = 0;//trạng thái đầu ra 3
byte DoDl = 0;
//A-Hàm này được gọi một lần, khi bấm nút reset,
hoặc khi cấp nguồn cho Arduino Nano.
void setup(){
    //Đặt chế độ cho các chân
    //1-Chân 13: LED báo
    pinMode( 13, OUTPUT);

    //2-Chân 7,8,9: đầu ra (digital)
    pinMode(Cl_1, OUTPUT);
    pinMode(Cl_2, OUTPUT);
    pinMode(Cl_3, OUTPUT);

    //Đặt điện áp thấp cho các đầu ra đó
    digitalWrite(Cl_1,LOW);
    digitalWrite(Cl_2,LOW);
    digitalWrite(Cl_3,LOW);

    //3-Chân A5,A6,A7: đầu vào (analog)
    pinMode(A5, INPUT);
    pinMode(A6, INPUT);
    pinMode(A7, INPUT);

    //Chế độ mặc định cho điện áp analog
    analogReference(DEFAULT);

    //giữ chậm 18 giây trước khi khởi động động cơ
    delay(18000);

```

```

//Khởi động động cơ, làm pit tông dịch khỏi vị
trí cân bằng trước khi vào hàm loop(), bằng cách
kéo nó về đầu 1
digitalWrite(C1_1,HIGH);
delay( 500);
digitalWrite(C1_1, LOW);
digitalWrite( 13,HIGH);//Bật LED báo
}
//B-Hàm này chạy vô hạn, cho đến khi ngắt nguồn
nuôi Arduino Nano.
void loop(){
  while(1){
    //Kiểm tra các đầu vào, cấp hoặc ngắt nguồn cho
    các đầu ra, theo cực tính của điện áp cảm ứng tại
    các đầu vào

    //1-đầu vào A5
    if(analogRead(A5) > 0){
      if(!C1On && !C3On){
        digitalWrite(C1_1,HIGH);//Cấp nguồn
        C1On = 1;
        DoD1 = 1;
      }
    }
    else{
      if( C1On){
        digitalWrite(C1_1, LOW);//Ngắt nguồn
        C1On = 0;
        DoD1 = 1;
      }
    }

    //2-đầu vào A6
    if(analogRead(A6) > 0){
      if(!C2On){
        digitalWrite(C1_2,HIGH);//Cấp nguồn
        C2On = 1;
        DoD1 = 1;
      }
    }
  }
}

```

```

else{
    if( C2On){
        digitalWrite(C1_2, LOW); //Ngắt nguồn
        C2On = 0;
        DoDl = 1;
    }
}

//3-đầu vào A7
if(analogRead(A7) > 0){
    if(!C3On && !C1On){
        digitalWrite(C1_3, HIGH); //Cấp nguồn
        C3On = 1;
        DoDl = 1;
    }
}
else{
    if( C3On){
        digitalWrite(C1_3, LOW); //Ngắt nguồn
        C3On = 0;
        DoDl = 1;
    }
}

//4-Nếu có cấp hoặc ngắt nguồn cho cuộn dây ra
nào đó, thì tạm dùng vòng lặp 5 milli giây, mục
đích: giảm nhiễu do các xung ngắn cảm ứng trên các
cuộn 8a,8b,8c, xuất hiện khi cấp/ngắt nguồn cho các
cuộn dây điện từ 3a,3b,3c.
    if(DoDl){
        DoDl = 0;
        delay(5);
    }
}
}
//-----

```