



(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)



1-0024826

(51)⁷ F15B 15/28; F15B 19/00; F15B 11/12

(13) B

(21) 1-2015-02415

(22) 11/11/2013

(86) PCT/EP2013/073475 11/11/2013

(87) WO2014/086554 12/06/2014

(30) 10 2012 222 074.7 03/12/2012 DE

(45) 25/08/2020 389

(43) 25/01/2016 334A

(73) PLEIGER MASCHINENBAU GMBH & CO. KG (DE)

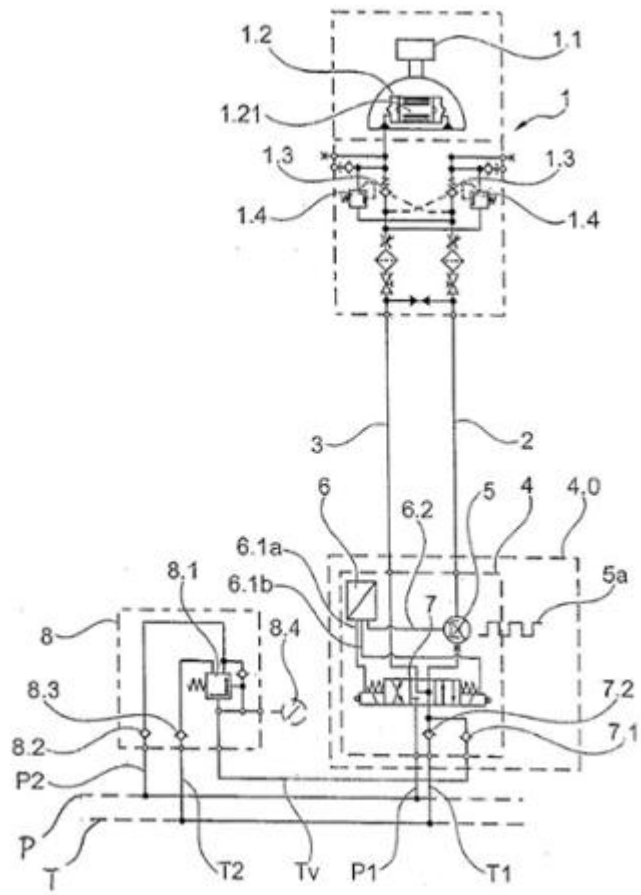
Im Hammertal 51, 58456 Witten, Germany

(72) STOLZ, Ingo (DE); PLAAS, Heinrich (DE).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP CHỈ BÁO VỊ TRÍ CỦA PHẦN ỨNG ĐƯỢC DẪN ĐỘNG BẰNG THỦY LỰC, THIẾT BỊ HIỂN THỊ VỊ TRÍ CỦA PHẦN ỨNG ĐƯỢC DẪN ĐỘNG BẰNG THỦY LỰC

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp chỉ báo vị trí của phần ứng được dẫn động bằng thủy lực có pit tông (1.21) trong xi lanh (1.2) để dẫn động phần ứng (1.1), pit tông này được nối bằng hai ống thủy lực (2, 3) với van chuyển đổi (7) nhờ đó ống thủy lực có thể được chuyển đổi giữa dòng cấp có áp và dòng hồi lưu không áp. Dòng chất lưu thủy lực đi qua một trong số các ống thủy lực được biến đổi thành các xung điện, mỗi xung tương ứng với một đơn vị thể tích định trước của chất lưu thủy lực. Van chuyển đổi (7) được nối với các ống cấp (P, T) mà nối với các van chuyển đổi khác (7) để dẫn động các phần ứng khác (1.n), và các van chuyển đổi (7) được nối qua ống nhánh (T1) với ống hồi lưu (T) chung cho tất cả các phần ứng. Áp suất nạp sơ bộ cao hơn so với áp suất trong ống hồi lưu chung (T) được duy trì ở mỗi van chuyển đổi (7) trong ống nhánh (T1) nối với ống hồi lưu (T). Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến phương pháp và thiết bị hiển thị vị trí của phần ứng được dẫn động bằng thủy lực.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị phát hiện vị trí của các phân ứng được dẫn động bằng thủy lực mà được di chuyển bởi ống thủy lực từ trạm điều khiển trung tâm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc chỉ báo vị trí của các phân ứng được dẫn động bằng thủy lực như vậy, như các cơ cấu dẫn động quay và cơ cấu dẫn động thẳng, được thực hiện qua thể tích di chuyển của phân ứng. Ví dụ, trên tàu chở dầu phân ứng có thể được bố trí ở khoảng cách lên đến 300 m từ van chuyển đổi ở trạm điều khiển trung tâm. Đối với các ống dài như vậy, trong trường hợp các phân ứng nhỏ hơn, khả năng nén của chất lưu thủy lực trong các ống tương ứng một phần với thể tích di chuyển của phân ứng. Do đó, việc chỉ báo chính xác vị trí của phân ứng liên quan không thể thực hiện được mà không có việc bù khả năng nén của chất lưu thủy lực trong hệ thống đường ống.

WO 2009/033553 A1 mô tả phương pháp trong đó dòng chất lỏng thủy lực qua ống thủy lực được biến đổi bằng cảm biến dòng qua thành nhiều xung điện, mỗi xung này tương ứng với một đơn vị thể tích định trước của chất lỏng thủy lực. Để chỉ báo vị trí của phân ứng, khả năng nén của chất lỏng thủy lực được bù bởi vì thể tích nén của chất lỏng thủy lực được

biến đổi thành nhiều xung điện mà được xử lý trong bộ phận chỉ báo sao cho chúng được tính đến đối với việc chỉ báo vị trí của phần ứng.

Trong trạm điều khiển trung tâm trên tàu chở dầu, có nhiều van chuyển đổi tương ứng với số lượng phần ứng mà đều được nối với các ống cấp chung. Khi sự chuyển đổi được thực hiện ở van chuyển đổi giữa ống cấp và ống hồi lưu để di chuyển phần ứng, các xung áp suất xuất hiện trong các ống cấp mà có thể có các tác động bất lợi lên các van chuyển đổi liên kế và bởi vậy lên việc chỉ báo vị trí của các phần ứng được nối vào đó.

Hơn nữa, bộ chỉ báo vị trí luôn phải chỉ báo vị trí của phần ứng một cách chính xác, trong một khoảng thời gian dài và thậm chí sau rất nhiều quá trình chuyển đổi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là cải thiện việc chỉ báo vị trí đã biết trên cơ sở việc đếm xung theo cách sao cho khắc phục được các vấn đề này và việc chỉ báo vị trí là chính xác hơn.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, ống hồi lưu của mỗi phần ứng riêng biệt ở van chuyển đổi được duy trì ở áp suất nạp sơ bộ định trước khi việc chuyển đổi được thực hiện từ ống cấp có áp sang ống hồi lưu gần như "không có áp" và ống cấp được làm giảm áp.

Theo cách này, các xung áp suất thu được bằng các quá trình chuyển đổi ở một van chuyển đổi, hoặc ở các van chuyển đổi, được bù và được giảm bằng áp suất nạp sơ bộ trong ống hồi lưu nối với phần ứng, theo cách sao cho các xung áp suất này không ảnh hưởng đến các bộ đếm xung ở bộ phận điều chỉnh khác theo cách bất lợi cho việc chỉ báo vị trí của các phần ứng khác.

Theo khía cạnh khác nữa, tốt hơn nếu chương trình mà xử lý các xung được cấp từ cảm biến dòng qua và thực hiện việc chỉ báo vị trí thực hiện một chu trình nghiên cứu trong mỗi quá trình khởi động, nhờ đó đảm

bảo rằng việc chỉ báo vị trí tính đến các điều kiện thực, bất kể đạt đến vị trí đầu hoặc vị trí trung gian của phần ứng hay không.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, trong trường hợp phương pháp chỉ báo vị trí của phần ứng được dẫn động bằng thủy lực có pit tông trong xi lanh để dẫn động phần ứng mà được nối bằng hai ống thủy lực với van chuyển đổi qua đó ống thủy lực có thể được chuyển đổi giữa việc cấp có áp và hồi lưu không áp,

trong đó dòng chất lỏng thủy lực di chuyển qua một trong số ống thủy lực được biến đổi thành nhiều xung điện, mỗi xung tương ứng với một đơn vị thể tích định trước của chất lỏng thủy lực, trong đó

van chuyển đổi được nối với các ống cấp mà nối với các van chuyển đổi khác để dẫn động các phần ứng khác, và

trong đó các van chuyển đổi được nối qua ống nhánh với ống hồi lưu chung cho tất cả các phần ứng,

ở mỗi van chuyển đổi trong ống nhánh nối với ống hồi lưu, áp suất nạp sơ bộ được duy trì lớn hơn so với áp suất trong ống hồi lưu chung.

Theo cách này, các xung áp suất trong quá trình chuyển đổi ở một trong số các van chuyển đổi không thể có tác động bất lợi lên các bộ đếm xung ở các van chuyển đổi khác liên kề.

Theo cách tương tự, nhờ bộ phận thủy lực được nối với hai ống cấp, áp suất nạp sơ bộ được duy trì trong một phần ống mà nối với tất cả các van chuyển đổi.

Có lợi nếu áp suất nạp sơ bộ có thể được thiết lập đến nằm trong khoảng từ 3 đến 5 bar (300 đến 500 Kpa) trong phần ống dẫn đến các van chuyển đổi.

Trong thiết bị chỉ báo vị trí của các phần ứng được dẫn động bằng thủy lực, mỗi phần ứng có một xi lanh để dẫn động phần ứng mà được nối bằng hai ống thủy lực với van chuyển đổi qua đó các ống thủy lực có thể được chuyển đổi giữa việc cấp có áp và hồi lưu không áp, và cảm biến được

bố trí ở một trong số hai ống thủy lực này, mà biến đổi dòng chất lỏng thủy lực qua ống thủy lực thành nhiều xung điện, mỗi xung tương ứng với một đơn vị thể tích định trước của chất lỏng thủy lực, theo sáng chế bộ phận thủy lực được nối với các ống cấp chất lưu chung cho tất cả các van chuyển đổi, và ở một phần riêng biệt của ống thì áp suất nạp sơ bộ được duy trì đối với áp suất trong ống hồi lưu chung, trong đó tất cả các van chuyển đổi được nối với phần ống này vì vậy áp suất nạp sơ bộ tác động lên tất cả các van chuyển đổi.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, trong trường hợp phương pháp chỉ báo vị trí của phân ứng được dẫn động bằng thủy lực có xi lanh để dẫn động phân ứng, mà được nối bằng hai ống thủy lực với van chuyển đổi nhờ đó ống thủy lực có thể được chuyển đổi giữa việc cấp có áp và hồi lưu không áp,

trong đó dòng chất lưu thủy lực đi qua một trong số các ống thủy lực được biến đổi thành nhiều xung điện, mỗi xung tương ứng với một đơn vị thể tích định trước của chất lưu thủy lực,

các bước sau được thực hiện:

di chuyển pit tông trong xi lanh từ vị trí thứ nhất vào vị trí thứ hai nhờ tác dụng áp suất của một ống thủy lực trong đó việc đếm xung được thực hiện,

làm giảm áp của chất lưu thủy lực trong xi lanh ở vị trí thứ hai và đồng thời đo số lượng xung tương ứng với thể tích nén, và

đưa pit tông trong xi lanh trở lại vị trí thứ nhất nhờ tác dụng áp suất trên phía đối diện của xi lanh và đồng thời đo số lượng xung giữa vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai mà tương ứng với thể tích di chuyển của xi lanh.

Theo cách này, có thể đo được thể tích nén chính xác mà phải được xem xét khi chỉ báo vị trí của pit tông trong xi lanh.

Tốt hơn nếu vị trí đầu của pit tông trong xi lanh và trong phân ứng được chọn làm vị trí thứ hai, trong đó phân ứng tiếp giáp với cỡ chặn và áp

suất tối đa của chất lưu thủy lực tác động lên xi lanh. Theo cách này, có được vị trí đáng tin cậy để đo.

Vị trí thứ hai có thể được chọn để là vị trí trung gian của pit tông trong xi lanh và phần ứng, trong đó áp suất nhỏ hơn so với áp suất tối đa tác động lên xi lanh để thực hiện việc đo từ một vị trí trung gian.

Có lợi nếu chọn vị trí thứ nhất làm vị trí đầu của pit tông trong xi lanh và trong phần ứng trong đó phần ứng tiếp giáp với cỡ chặn, vì vậy có được điểm so sánh cố định.

Để phát hiện thể tích nén ở vị trí đầu của pit tông trong xi lanh, phần ứng được di chuyển từ vị trí của phần ứng đóng kín trong đó áp suất tối đa tác dụng, vào vị trí mở tối đa của phần ứng, và số lượng xung phát hiện bởi cảm biến dòng qua bố trí trong ống cấp được đếm, mà tương ứng với thể tích di chuyển của phần ứng và với thể tích nén ở áp suất tối đa trong ống cấp, trong khi ống cấp được làm giảm áp và nhờ đó số lượng xung xuất hiện được phát hiện, mà tương ứng với thể tích nén. Sau đó, pit tông trong xi lanh được đưa trở lại vị trí đóng của phần ứng và số lượng xung của lượng chất lưu đi qua ống hồi lưu được đo, mà tương ứng với thể tích di chuyển của xi lanh và của phần ứng.

Theo cách này, việc nén chất lỏng thủy lực ở áp suất tối đa có thể được bù trong quá trình chỉ báo vị trí.

Để phát hiện thể tích nén ở vị trí trung gian của phần ứng, pit tông trong xi lanh được di chuyển từ vị trí của phần ứng được đóng vào vị trí trung gian nhờ tác dụng áp suất của ống thủy lực trong đó cảm biến dòng qua được bố trí,

trong đó số lượng xung đo được tương ứng với thể tích di chuyển ở vị trí trung gian và với thể tích nén ở áp suất nhỏ hơn,

trong khi ống có áp được làm giảm áp và nhờ đó số lượng xung xuất hiện được phát hiện mà tương ứng với thể tích nén ở vị trí trung gian đã chọn.

Do đó, nhờ tác dụng áp suất của xi lanh trên phía đối diện, phản ứng được đưa trở lại vị trí đóng, nhờ đó các xung xuất hiện được đếm, mà tương ứng với thể tích di chuyển ở vị trí trung gian đã chọn, trong đó các trị số đo được này cũng được dùng cho các vị trí trung gian khác so với vị trí trung gian được đo để chỉ báo vị trí, vì vậy đối với các vị trí trung gian khác nhau, các trị số đo được đáng tin cậy của thể tích nén có thể dùng để chỉ báo vị trí.

Có lợi nếu cả hai ống thủy lực được làm giảm áp trước mỗi lần tác dụng áp suất của một trong số các ống thủy lực, để tránh không có tính chính xác trong sự tích tụ áp suất.

Có lợi nếu từ thể tích nén được phát hiện đối với vị trí trung gian, số lượng xung được phát hiện tương ứng với sự di chuyển điều chỉnh định trước của pit tông trong xi lanh ở vị trí trung gian, vì vậy đối với một vị trí ngẫu nhiên bất kỳ nằm trong khoảng từ 0 đến 100%, nhờ đó có thể tính thể tích nén xuất hiện.

Có lợi nếu chu trình nghiên cứu mà thực hiện các bước để phát hiện thể tích di chuyển và thể tích nén ở các vị trí khác nhau của phản ứng được thực hiện trong mọi quá trình khởi động, trước khi phản ứng được bố trí ở vị trí yêu cầu.

Môđun điều khiển điện tử được bố trí mà có thể được nối ở van chuyển đổi và ở cảm biến dòng qua và có chương trình mà thực hiện chu trình nghiên cứu để phát hiện các thông số để chỉ báo vị trí. Môđun điều khiển như vậy có thể được lắp ở dạng kết cấu nhỏ gọn ở van chuyển đổi dùng cho một phản ứng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Một phương án ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ, trong đó:

Fig.1 thể hiện dạng hệ thống có môđun điều khiển điện tử ở một phân ứng,

Fig. 2 thể hiện sơ lược hệ thống thủy lực gồm các van chuyển đổi liên kế với nhau trong trạm điều khiển trung tâm,

Fig. 3 thể hiện, bằng hình vẽ sơ lược của pit tông trong xi lanh của phân ứng, trình tự các bước trong chu trình nghiên cứu, và

Fig. 4 là hình vẽ thể hiện cấu trúc dạng khối của môđun điều khiển.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trên Fig.1, số chỉ dẫn 1 biểu thị khối phân ứng mà bao gồm, ví dụ, nắp quay 1.1 bố trí trong ống dẫn (không được thể hiện) mà được di chuyển, ví dụ, bởi thanh răng qua pit tông 1.21 trong xi lanh 1.2 mà được nối trên các phía đối diện với các ống thủy lực hoặc ống vận chuyển chất có áp 2 và 3. Các van hồi lưu 1.3 để giữ vị trí thiết lập của pit tông 1.21 trong xi lanh 1.2, và các van giới hạn áp suất 1.4 trong hệ thống đã biết trên thực tế, được bố trí trong khối phân ứng 1.

Số chỉ dẫn 4 trên Fig.1 là bộ phận điều khiển mà được bố trí trong trạm điều khiển trung tâm 40, từ đó khối phân ứng 1 được điều khiển, mà có thể được bố trí cách xa khỏi trạm điều khiển 40. Để đơn giản hóa việc thể hiện, trên Fig.1, chỉ một khối phân ứng 1 có bộ phận điều khiển 4 được thể hiện. Như được thể hiện trên Fig.2, các bộ phận điều khiển 4.1 đến 4.n để điều khiển nhiều phân ứng được bố trí trong trạm điều khiển trung tâm 40, ví dụ ở bàn điều khiển của tàu chở dầu.

Trong mỗi bộ phận điều khiển 4, van điều chỉnh hoặc van chuyển đổi 7 đã biết trên thực tế được bố trí, nhờ đó áp suất thủy lực được áp dụng đến một hoặc phía khác của pit tông 1.21 trong xi lanh 1.2, trong khi trong mỗi trường hợp ống thủy lực 2 hoặc 3 khác được chuyển đổi để là ống hồi lưu. Van chuyển đổi 7 được nối với các ống cấp P và T. P là ống cấp có áp được nối với nguồn áp suất (không được thể hiện), thường là bơm, và T là ống

hồi lưu không có áp mà dẫn đến thùng hoặc bộ phận chứa (không được thể hiện) đối với chất lưu thủy lực hoặc chất lỏng thủy lực. Van chuyển đổi 7 được nối với ống hồi lưu không có áp T qua ống nhánh T1, và với ống cấp có áp P qua ống nhánh P1.

Tốt hơn nếu trong vùng trạm điều khiển 40 và gần van chuyển đổi 7, thiết bị đo thể tích bằng kỹ thuật số trên cảm biến dòng qua 5 được bố trí ở một trong số hai ống thủy lực 2 hoặc 3 mà biến đổi dòng chất lưu đi qua ống thành chuỗi xung điện. Cảm biến dòng qua 5 có thể có, ví dụ, bánh xe dẫn động bằng dòng chất lưu mà tạo ra các xung điện theo cách tự do tiếp xúc qua các cảm biến Hall. Các cảm biến dòng qua hoặc bộ đếm dòng qua 5 là đã biết trên thực tế. Các tín hiệu xuất ra từ bộ đếm dòng qua 5 có thể là các tín hiệu hình chữ nhật chẳng hạn, như được thể hiện sơ lược bằng số chỉ dẫn 5a trên Fig.1, trong đó một xung tương ứng với một đơn vị thể tích định trước của chất lưu. Ở đây một xung có thể tương ứng với một đơn vị thể tích bằng, ví dụ, $0,05 \text{ cm}^3$ chất lưu đi qua ống.

Số chỉ dẫn 6 là môđun điều khiển trong bộ phận điều khiển 4 được nối qua các đường điện thứ nhất 6.1a và 6.1b ở a và b với các phía đối diện của van chuyển đổi 7, mà được tạo ra dưới dạng van 3 ngã và được chuyển đổi sang vị trí này hoặc vị trí khác, trong mỗi trường hợp bằng cuộn dây solenoid ở a và b. Hơn nữa, môđun điều khiển 6 được nối với thiết bị đo thể tích bằng kỹ thuật số 5 qua đường điện thứ hai 6.2, nhờ đó các xung điện khác nhau tương ứng với hướng dòng qua của chất lưu thủy lực được truyền đến môđun điều khiển 6 và đến chương trình có trong đó, trong đó các tín hiệu và số lượng xung được xử lý.

Môđun điều khiển kỹ thuật số 6 được dùng để điều khiển phản ứng với thông tin hồi tiếp vị trí tương tự. Bộ đếm dòng qua kỹ thuật số 5 có hai tín hiệu đếm nhị phân lệch pha 90° và tốt hơn nếu được bố trí trong ống thủy lực mà được dùng để mở phân ứng 1.1.

Bằng cách sử dụng hai tín hiệu xung lệch nhau 90%, hướng di chuyển của chất lưu thủy lực có thể được nhận biết bằng cách sử dụng chuỗi xung. Trong chương trình của môđun điều khiển 6, việc sử dụng hướng di chuyển theo logic hướng của chất lưu được nhận biết dưới dạng hướng di chuyển mở hoặc đóng. Khác biệt giữa việc cấp và hồi lưu trong ống thủy lực 2 thu được bởi hướng quay của bánh xe trong cảm biến dòng qua 5 và bởi sự nhận biết hướng quay ở bộ đếm xung, đối với việc liệu nó quay về bên phải hoặc bên trái.

Khi ống thủy lực 2 được chuyển đổi để là ống cấp có áp và chất lưu thủy lực di chuyển về phía khối phân ứng 1, do khả năng nén của chất lưu thủy lực trong ống cấp nên số lượng xung xuất hiện lớn hơn so với trong dòng hồi lưu qua cùng một hành trình di chuyển của pit tông 1.21 khi ống thủy lực 2 được chuyển đổi để là ống hồi lưu không có áp. Theo cách này, nhờ chương trình có trong môđun điều khiển 6, khả năng nén và thể tích nén của chất lưu thủy lực có thể được giảm bằng cách sử dụng số lượng xung khác nhau.

Vị trí chuyển đổi của van chuyển đổi 7 trên Fig.1 được thể hiện ở vị trí trung gian trong đó ống thủy lực 2 và 3 đều được nối với ống hồi lưu T dẫn đến bộ phận chứa và do đó được chuyển đổi để không có áp. Ở vị trí bên phải của van chuyển đổi 7 thể hiện sơ lược trên Fig.1, ống thủy lực 3 được nối với ống cấp có áp P và ống thủy lực 2 được nối với ống hồi lưu không có áp T, trong khi ở vị trí được thể hiện sơ lược ở bên trái trên Fig.1, ống thủy lực 2 được nối với ống cấp P và ống thủy lực 3 được nối với ống hồi lưu T. Các ống dẫn chất lưu T và P được gọi là các ống cấp chất lưu chung cho tất cả các bộ phận điều khiển 4 đến 4.n.

Fig.2 thể hiện sơ lược hệ thống thủy lực trong đó, trong trạm điều khiển 40, các bộ phận điều khiển 4 đến 4.n có van chuyển đổi 7 và môđun điều khiển 6 được nối với các ống cấp chất lưu P và T theo cách tương ứng

như thể hiện trên Fig.1, để điều khiển số lượng khối phản ứng 1 đến 1.n tương ứng.

Bộ phận thủy lực 8 có van giới hạn áp suất 8.1 được nối, qua các van hồi lưu 8.2 và 8.3, với các ống cấp P và T chung cho tất cả các van chuyển đổi 7. Trên phía nạp, van giới hạn áp suất 8.1 được nối, qua ống nhánh P2 và van hồi lưu 8.2, với ống cấp P, trong đó van hồi lưu 8.2 không chặn ống cấp P với van giới hạn áp suất 8.1 và chặn ống nhánh P2 theo hướng ngược lại. Ngoài ra, van giới hạn áp suất 8.1 được nối trên phía nạp với ống hồi lưu không có áp T qua ống nhánh T2 và van hồi lưu 8.3, trong đó van hồi lưu 8.3 mở bằng áp suất từ van giới hạn áp suất 8.1 và chặn ống nhánh T2 theo hướng ngược lại. Trên phía xả, van giới hạn áp suất 8.1 được nối với phần Tv của ống trong đó áp suất định trước bằng, ví dụ, 4 bar (400 Kpa) được duy trì, và được nối với các ống nhánh T1 của ống hồi lưu T mà dẫn đến các van chuyển đổi 7 (Fig.1).

Trong phần ống Tv, van giới hạn áp suất 8.1 duy trì áp suất chất lưu định trước mà có thể được theo dõi, ví dụ, bằng màn hiển thị áp suất biểu thị bằng số chỉ dẫn 8.4. Trong mỗi trường hợp phần ống Tv được nối với ống nhánh T1 giữa van chuyển đổi 7 và ống hồi lưu không có áp T bằng van hồi lưu 7.1, mà được thiết lập ở áp suất mở bằng, ví dụ, 0,2 bar (20 Kpa). Van hồi lưu 7.2 được bố trí trong ống nhánh T1 giữa ống hồi lưu ở giữa T và điểm nối của phần ống Tv, van hồi lưu 7.2 có thể được thiết lập, ví dụ, ở áp suất mở bằng 5,0 bar (500 Kpa) và mà, dựa trên sự giảm áp của ống cấp 2 hoặc 3 trong mỗi trường hợp, không chặn sự nối từ van chuyển đổi 7 với ống hồi lưu T cho đến khi đạt đến áp suất nạp sơ bộ.

Nhờ bộ phận 8, khi van chuyển đổi 7 ở vị trí trung gian được thể hiện trong đó hai ống thủy lực 2 và 3 được chuyển đổi để là "không có áp" hoặc "được làm giảm áp", tại van chuyển đổi 7 này thì áp suất bằng 4 bar (400 Kpa) chẳng hạn được duy trì trong hai ống thủy lực 2 và 3 dưới dạng áp suất nạp sơ bộ mà được thiết lập bằng van giới hạn áp suất 8.1 trong phần

ống Tv. Nói cách khác, áp suất nạp sơ bộ bằng, ví dụ, 4 bar (400 Kpa) luôn tác động lên van chuyển đổi 7 khi một trong số hai ống thủy lực 2 và 3, hoặc hai ống thủy lực, được nối với ống hồi lưu ở giữa T.

Phần ống Tv được nối trên Fig.2 với tất cả các van chuyển đổi 7 trong các bộ phận điều khiển 4 đến 4.n, trong đó mỗi điểm nối có cấu tạo theo cách giống như được thể hiện trên Fig.1.

Nhờ việc duy trì áp suất nạp sơ bộ bằng, ví dụ, 4 bar (400 Kpa) ở van chuyển đổi 7 trong quá trình chuyển đổi không có áp của một hoặc cả hai ống thủy lực 2, 3, các xung áp suất mà xuất hiện trong quá trình chuyển đổi của van chuyển đổi 7 được tách ra khỏi ống hồi lưu chung T và được làm giảm sao cho chúng không thể có tác động bất kỳ ở van chuyển đổi 7 liên kế và ở bộ đếm xung 5 liên kế và bởi vậy không thể tác động đến việc chỉ báo vị trí ở môđun điều khiển 6. Theo cách này, trong trường hợp các bộ phận điều khiển 4 đến 4.n được nối song song, tính chính xác của việc chỉ báo vị trí trên cơ sở đếm các xung áp suất được gia tăng.

Ngoài ra, để tăng tính chính xác của việc chỉ báo vị trí, tốt hơn nếu trước mỗi quá trình khởi động chỉ báo vị trí thì một chu trình nghiên cứu được thực hiện, nhờ đó các thông số cơ bản để chỉ báo vị trí được phát hiện trước bước dẫn động, vì vậy sự di chuyển tiếp theo của phần ứng, đặc biệt là khi đến vị trí trung gian, có thể được hiển thị một cách chính xác. Tốt hơn nếu chương trình có trong môđun điều khiển 6 bắt đầu chu trình nghiên cứu dựa trên mỗi quá trình khởi động chỉ báo vị trí và dựa trên việc bật môđun điều khiển.

Nhờ chu trình nghiên cứu như vậy, các thông số cơ bản để chỉ báo vị trí, như áp suất trong ống thủy lực mà ảnh hưởng lớn đến khả năng nén của môi trường có áp hoặc của chất lỏng thủy lực, hoặc nhiệt độ của chất lỏng thủy lực trong quá trình chỉ báo vị trí, được tính đến và tác động của các thông số này được loại bỏ.

Hơn nữa, nhờ chu trình nghiên cứu như vậy, môđun điều khiển 6 được kiểm định. Ở đây, môđun điều khiển 6 phát hiện thể tích làm việc của phần ứng được nối, các thể tích nén khác nhau và thời gian chạy của pit tông trong xi lanh 1.2.

Tốt hơn nếu các bước sau được thực hiện cho một chu trình nghiên cứu bằng chương trình có trong môđun điều khiển 6. Fig.3 thể hiện sơ lược các bước của chu trình nghiên cứu được mô tả dưới đây.

Trong bước thứ nhất C1 của chu trình nghiên cứu, phần ứng và pit tông 1.21 trong xi lanh 1.2 được di chuyển nhờ tác dụng áp suất trong ống thủy lực 3 vào vị trí đóng, trong đó nắp bố trí trong phần ứng 1.1 đóng ống dẫn (không được thể hiện) ở vị trí đóng và tiếp giáp với khối phần ứng dưới dạng cữ chặn, vì vậy dòng qua không thể xuất hiện trong ống thủy lực 2. Vị trí dừng này của phần ứng 1.1 được ghi dưới dạng sự dừng bộ đếm mà tương đương với trị số so sánh bằng 0% trong chương trình.

Ở đây, như Fig.3 thể hiện, ống thủy lực 3 được tạo áp, và ống thủy lực 2, trong đó cảm biến dòng qua 5 được bố trí dưới dạng bộ đếm xung, được nối với ống hồi lưu T và với phần ống Tv, vì vậy pit tông 1.21 trong xi lanh được di chuyển vào vị trí đầu được thể hiện ở bên phải chẳng hạn mà tương ứng với vị trí dừng của nắp.

Do đó việc đếm xung ở bộ đếm dòng qua 5 chưa diễn ra.

Sau bước thứ nhất C1, trong đó ống thủy lực 3 được nối với ống cấp P và ống thủy lực 2 được nối với ống hồi lưu T và ống nhánh T1, trong bước thứ hai C2 hai ống thủy lực 2 và 3 được chuyển đổi để là "không có áp" bằng van chuyển đổi 7 được di chuyển vào vị trí trung gian, trong đó hai ống thủy lực 2 và 3 được nối với ống nhánh T1 của ống hồi lưu T. Trạng thái chuyển đổi này cũng được ghi bằng bộ đếm dòng qua kỹ thuật số 5 không đưa ra bất kỳ xung nào. Điều này nghĩa là, ở vị trí trung gian của van chuyển đổi 7, trạng thái áp suất và áp suất nạp sơ bộ tương tự được duy trì

trong cả ống thủy lực 2 và 3, mà được thiết lập ở mức, ví dụ, 4 bar (400 Kpa) bằng bộ phận 8. Nắp bố trí trong phần ứng 1.1 không được dẫn động ở đây. Vị trí của nó được duy trì bởi các van hồi lưu 1.3.

Trong bước thứ ba C3, phần ứng 1.1 được di chuyển vào vị trí mở hoàn toàn bằng ống dẫn môi trường có áp 2 đang được tạo áp và ống dẫn môi trường có áp 3 được nối với ống hồi lưu T, trong đó việc đạt đến vị trí mở, được thể hiện trên Fig.3, trong đó pit tông 1.21 tiếp giáp ở đầu trái của xi lanh 1.2, được ghi bởi không có dòng qua được ghi và không có xung được xuất ra ở bộ đếm dòng qua 5.

Trong bước thứ ba C3 này, các xung xuất hiện ở bộ đếm dòng qua 5, mà xuất hiện giữa vị trí đóng ở C2 và vị trí mở ở C3, được đếm đối với lần thứ nhất. Đối với vị trí mở hoàn toàn tương ứng với C3, có thể bố trí cỡ chặn ở phần ứng 1.1 chẳng hạn.

Trong bước thứ ba C3 này, các xung được đếm mà được xuất ra từ bộ đếm dòng qua 5 từ vị trí đóng (0%) cho đến khi hoàn toàn đạt đến vị trí mở, trong đó số lượng xung ở vị trí mở tương đương với trị số so sánh bằng 100%. Số lượng xung phát hiện tương ứng với thể tích di chuyển của phần ứng 1.1 và với thể tích di chuyển của pit tông 1.21 trong xi lanh 1.2 bao gồm thể tích nén của chất lưu thủy lực, mà được nén khi đến vị trí mở trong xi lanh 1.2 và trong ống thủy lực 2 dẫn đến xi lanh. Ở đây, ở áp suất tối đa bằng, ví dụ, 110 bar (11000 Kpa), đạt được mức nén tối đa chất lưu thủy lực, vì nắp trong phần ứng 1.1 được ép tỳ vào cỡ chặn bởi pit tông 1.21 trong xi lanh 1.2.

Trong bước thứ tư C4, lại đạt đến vị trí trung gian ở van chuyển đổi 7, trong đó ống thủy lực có áp trước 2 được làm giảm áp. Ở đây, các xung xuất hiện trong quá trình giảm áp của chất lưu thủy lực trong ống thủy lực 2 được đếm, số lượng xung mà tương ứng với thể tích nén xuất hiện trong xi lanh 1.2 và trong ống thủy lực 2. Tốt hơn nếu thời gian đợi định trước bằng,

ví dụ, 2 giây được thiết lập, vì vậy trạng thái dừng của bộ đếm dòng qua 5 được phát hiện một cách đáng tin cậy trong mỗi trường hợp.

Trong bước thứ năm C5, phần ứng 1.1 lại được di chuyển vào vị trí đóng bởi tác dụng áp suất của ống thủy lực 3, cho đến khi đạt đến trạng thái dừng bộ đếm và bởi vậy trị số so sánh bằng 0%. Ở đây, dòng qua đi qua bộ đếm dòng qua 5 theo hướng ngược với bước C3, như Fig.3 thể hiện, trong đó số lượng xung xuất hiện nhờ đó được đếm bởi bộ đếm dòng qua 5, mà tương ứng với thể tích di chuyển của phần ứng và của xi lanh 1.2.

Bởi vậy, bằng cách tính chênh lệch số lượng xung từ $C3 - C5 = C4$, có thể kiểm tra thể tích nén mà được phát hiện trong bước C4.

Trong bước thứ sáu C6, như trong bước thứ hai C2, vị trí trung gian được thiết lập ở van chuyển đổi 7 và đợi đến khi không có xung xuất hiện ở bộ đếm dòng qua 5, tức là, không có dòng qua.

Trong bước thứ bảy C7, phần ứng 1.1 được thiết lập ở vị trí trung gian hoặc vị trí mở bằng, ví dụ, vị trí nắp 30%, trong đó, để đến vị trí trung gian có sự tác dụng áp suất nhỏ hơn từ ống cấp P lên pit tông 1.21 trong xi lanh 1.2, vì trong trường hợp có trở lực tương đối thấp, pit tông 1.21 chỉ được di chuyển nhưng không được ép tỳ vào cữ chặn. Các xung xuất hiện ở bộ đếm dòng qua 5 trong trường hợp áp suất nhỏ hơn này được đếm. Do áp suất nhỏ hơn, mức nén nhỏ hơn với chất lỏng thủy lực trong ống thủy lực 2 diễn ra, vì vậy số lượng xung đối với vị trí mở và vị trí trung gian 30% này tương ứng với thể tích di chuyển của phần ứng và của xi lanh 1.2 ở vị trí trung gian này và thể tích nén trong trường hợp áp suất nhỏ hơn này.

Trong bước thứ tám C8, vị trí trung gian ở van chuyển đổi 7 lại đạt đến như trong bước thứ tư C4, trong đó các van hồi lưu 1.3 ở phần ứng 1.1 giữ vị trí quay của nắp ở vị trí 30%. Các xung xuất hiện trong quá trình giảm áp của ống thủy lực 2, mà đã được làm giảm áp trước, được đếm, cho biết thể tích nén đối với áp suất di chuyển nhỏ hơn trong bước C7 mà nằm trong trị số đếm khi đạt đến vị trí mở 30%.

Trong bước thứ chín C9, phần ứng 1.1 lại được di chuyển vào vị trí đóng như trong bước thứ năm C5, trong khi số lượng xung trong ống hồi lưu 2 được phát hiện, mà tương ứng với thể tích di chuyển của phần ứng 1.1 ở vị trí mở 30%.

Trước khi phần ứng được di chuyển vào vị trí yêu cầu, trong bước thứ mười C10 thì vị trí trung gian của van chuyển đổi 7 lại đạt đến. Từ vị trí trung gian, nhờ tác dụng áp suất của ống thủy lực 2 hoặc 3, pit tông 1.21 trong xi lanh 1.2 được đưa vào vị trí hoạt động yêu cầu, trong đó phần ứng 1.1 cuối cùng được đưa vào.

Bước C10 tương ứng với vị trí ban đầu đối với việc định vị thực phần ứng sau khi thực hiện chu trình nghiên cứu. Khi phần ứng cần được thiết lập ở, ví dụ, vị trí mở 50%, khi đó sau khi thực hiện chu trình nghiên cứu nối tiếp bước C10, vị trí mở 50% được thiết lập với môđun điều khiển 6, trong khi từ toàn bộ thể tích di chuyển của phần ứng được biết từ bước C5, 50% được tính ở dạng số lượng xung đối với 50% cộng với thể tích nén đối với vị trí trung gian được biết từ bước C8, trong đó từ số lượng xung được biết từ bước C8 có thể tính được thể tích nén lớn bao nhiêu đối với, ví dụ, 10% hành trình của pit tông, vì vậy đối với vị trí mở 50% được thiết lập, thể tích nén bằng $5 \times 10\%$ có thể được tính từ bước C8.

Trong các bước C7 đến C9, thể tích nén được phát hiện đối với áp suất nhỏ mà xuất hiện trong ống cấp khi đạt đến vị trí trung gian của phần ứng sau khi không có lực cản như cũ chặn cho pit tông 1.21 có mặt khi đạt đến vị trí trung gian. Trong các bước C3 và C4, thể tích nén trong trường hợp áp suất tối đa được phát hiện.

Bằng chu trình nghiên cứu này, một mặt, thể tích nén trong trường hợp áp suất tối đa (các bước C3 và C4) và, mặt khác, thể tích nén trong trường hợp áp suất nhỏ hơn (các bước C7 và C8) được phát hiện mà xuất hiện khi đạt đến vị trí trung gian, sự chỉ báo chính xác vị trí của phần ứng và của pit tông 1.21 trong xi lanh 1.2 luôn được hiển thị. Vì trong mỗi

trường hợp trong quá trình khởi động chỉ báo vị trí, chu trình nghiên cứu được thực hiện trước khi phần ứng 1.1 được thiết lập ở vị trí định trước, vị trí này luôn được hiển thị một cách chính xác, độc lập với việc phần ứng vận hành thông thường và lâu như thế nào.

Bằng chu trình nghiên cứu này, tốt hơn nếu trước mỗi lần tác dụng áp suất của pit tông 1.21 trong xi lanh 1.2 thì hai ống thủy lực 2, 3 được chuyển đổi, bằng vị trí trung gian của van chuyển đổi 7, để là không có áp và được làm giảm áp, trong đó các xung xuất hiện trong quá trình giảm áp có thể được đếm. Bằng cách làm giảm áp các ống thủy lực 2, 3 trước mỗi lần tác dụng áp suất trong xi lanh 1.2, đạt được trạng thái ban đầu trung tính mà không làm biến dạng các xung trong bước tiếp theo.

Môđun điều khiển 6, được tạo ra ở dạng khối hoặc tấm chẳng hạn, có thể có kích thước, ví dụ, khoảng 3 x 10 x 10 cm. Fig.4 thể hiện hình vẽ của đầu trước của môđun điều khiển 6 theo một phương án ví dụ mà thực hiện chu trình nghiên cứu nêu trên và tại đó các thiết lập yêu cầu có thể được thực hiện.

Fig.4 thể hiện màn hình 6.1, ví dụ ở dạng hai màn hình 7 đoạn được bố trí ở trên nhau, mà hiển thị vị trí hiện tại của phần ứng 1.1 và của pit tông 1.21 trong xi lanh 1.2 và thông tin tình trạng khác. Các số chỉ dẫn 6.2 và 6.3 biểu thị các công tắc. Số chỉ dẫn 6.4 biểu thị cảm biến vị trí thiết lập nhờ đó chức năng hiệu chỉnh có thể được bắt đầu. Tốt hơn nếu cảm biến vị trí thiết lập 6.4 được bảo vệ khỏi sự dẫn động không dự định bởi nắp che trong suốt. Môđun điều khiển 6 được hiệu chỉnh sau khi lắp đặt, trong đó bằng hoạt động hiệu chỉnh tương ứng với các bước trên Fig.3, môđun điều khiển 6 tính tất cả các thông số phụ thuộc vào việc dẫn động và lắp đặt, mà được lưu trữ cố định trong bộ nhớ.

Số chỉ dẫn 6.5 thể hiện ba đèn LED theo, ví dụ, màu đỏ, vàng và xanh lá cây, mà hiển thị trạng thái hoạt động của xi lanh 1.2 và của môđun điều khiển 6. Hai đèn LED ngoài có thể được sử dụng để chỉ báo vị trí,

trong khi đèn LED giữa có thể dùng để hiển thị trạng thái hoạt động của môđun điều khiển 6.

Các số chỉ dẫn 6.6 và 6.7 biểu thị các kẹp trên các phía đối diện của môđun điều khiển 6, tại đó, trong số những chi tiết khác, bộ đếm dòng qua 5, nguồn điện của nó, đầu nối ở các van solenoit a, b của van chuyển đổi 7 và chi tiết tương tự có thể được nối.

Môđun điều khiển 6 có chương trình để thực hiện chu trình nghiên cứu có thể được sử dụng cho các phản ứng lớn khác nhau và các thể tích di chuyển khác nhau của các phản ứng, không có sự thích ứng với phản ứng định trước hoặc với việc định kích cỡ định trước của ống thủy lực phải được tạo ra ở môđun điều khiển 6.

Các hệ thống hiện có cũng có thể có môđun điều khiển 6 như vậy để chỉ báo vị trí.

Các thay đổi và cải biến khác nhau của phương pháp mô tả đều có thể thực hiện được. Ví dụ, trong bước C9, trong đó thể tích hồi lưu và thể tích di chuyển ở vị trí trung gian của phản ứng được phát hiện bằng cách đếm các xung xuất hiện, ví dụ ở 10% hành trình điều chỉnh thì pit tông 1.21 trong xi lanh 1.2 có thể lại được dùng, để phát hiện thể tích nén trong ống thủy lực được chuyển đổi để là ống cấp và được chuyển đổi để là ống hồi lưu. Điều này có thể được thực hiện để chỉnh sửa lỗi.

Vì chương trình có trong môđun điều khiển 6 bao gồm không chỉ tất cả các thông số của khối phản ứng 1 và hệ thống điều khiển, mà còn cả thể tích di chuyển của xi lanh 1.2 và thể tích nén ở các trạng thái chuyển đổi khác nhau do các trị số đếm được phát hiện, nên các dữ liệu này và số lượng xung có thể được phân tích theo các cách khác nhau, trong đó chu trình nghiên cứu trên Fig.3 là phương án được ưu tiên.

Phương pháp mô tả và thiết bị mô tả có thể được sử dụng không chỉ cho các tàu chở dầu, mà còn cho các nhà máy công nghiệp như nhà máy lọc

dầu và nơi tương tự, trong đó các phần ứng ở các ống dẫn phải được dẫn động và điều khiển từ trạm điều khiển ở xa.

Bởi vậy sáng chế có thể được sử dụng theo các cách khác nhau để loại bỏ các tác động nén trong quá trình chỉ báo vị trí của phần ứng được dẫn động bằng thủy lực.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp chỉ báo vị trí của phân ứng được dẫn động bằng thủy lực, có xi lanh (1.2) để dẫn động phân ứng (1.1) mà được nối bằng hai ống thủy lực (2, 3) với van chuyển đổi (7) qua đó ống thủy lực có thể được chuyển đổi giữa dòng cấp có áp và dòng hồi lưu không áp,

trong đó dòng chất lưu thủy lực đi qua một trong số các ống thủy lực được biến đổi thành nhiều xung điện, mỗi xung này tương ứng với một đơn vị thể tích định trước của chất lưu thủy lực,

van chuyển đổi (7) được nối với các ống cấp (P, T) mà nối với các van chuyển đổi khác (7) để dẫn động các phân ứng khác (1.n), và

các van chuyển đổi (7) được nối qua ống nhánh (T1) với ống hồi lưu (T) chung cho tất cả các phân ứng (1.1 đến 1.n),

khác biệt ở chỗ,

ở mỗi van chuyển đổi (7) trong ống nhánh (T1) nối với ống hồi lưu (T), áp suất nạp sơ bộ được duy trì cao hơn so với áp suất trong ống hồi lưu chung (T).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhờ bộ phận thủy lực (8) được nối với hai ống cấp (P, T), áp suất nạp sơ bộ trong một phân ống (Tv) được duy trì, tất cả các van chuyển đổi (7) được nối vào đó.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó áp suất nạp sơ bộ nằm trong khoảng từ 3 đến 5 bar (300 đến 500 Kpa) được duy trì ở các van chuyển đổi (7).

4. Thiết bị hiển thị vị trí của phân ứng được dẫn động bằng thủy lực (1.1 đến 1.n), mỗi phân ứng có một xi lanh (1.2) để dẫn động phân ứng, xi lanh này được nối bằng hai ống thủy lực (2, 3) với van chuyển đổi (7) nhờ đó ống thủy lực có thể được chuyển đổi giữa dòng cấp có áp và dòng hồi lưu không áp, và cảm biến môi trường có áp (5) được bố trí ở một trong số

hai ống thủy lực, mà biến đổi dòng chất lưu thủy lực đi qua ống thủy lực thành nhiều xung điện, mỗi xung tương ứng với một đơn vị thể tích định trước của chất lưu thủy lực,

khác biệt ở chỗ,

bộ phận thủy lực (8) được nối với các ống cấp (P, T) mà nối với tất cả các van chuyển đổi (7), và bộ phận thủy lực (8) duy trì áp suất nạp sơ bộ đối với áp suất trong ống hồi lưu chung (T) trong một phần ống (T_v) mà nối với tất cả các van chuyển đổi (7).

5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó bộ phận thủy lực (8) có van giới hạn áp suất (8.1) và các van hồi lưu (8.2, 8.3) giữa van giới hạn áp suất và các ống cấp (P, T).

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó xi lanh (1.2) có pit tông (1.21) và

bao gồm các bước:

di chuyển pit tông (1.21) trong xi lanh (1.2) từ vị trí thứ nhất vào vị trí thứ hai nhờ tác dụng áp suất của ống thủy lực (2) trong đó việc đếm xung được thực hiện,

làm giảm áp suất của chất lưu thủy lực trong xi lanh ở vị trí thứ hai và đồng thời đo số lượng xung tương ứng với thể tích nén, và

đưa pit tông trong xi lanh trở lại vị trí thứ nhất nhờ tác dụng áp suất trên phía đối diện của xi lanh và đồng thời đo số lượng xung giữa vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai tương ứng với thể tích di chuyển của pit tông trong xi lanh.

7. Phương pháp theo điểm 6,

trong đó dưới dạng vị trí thứ hai, vị trí đầu của pit tông trong xi lanh và của phần ứng được chọn, trong đó phần ứng tiếp giáp với cữ chặn và áp suất tối đa của chất lưu thủy lực được áp dụng ở xi lanh.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó dưới dạng vị trí thứ hai, vị trí trung gian của pit tông trong xi lanh và của phần ứng được chọn trong đó áp suất nhỏ hơn so với áp suất tối đa được áp dụng trên xi lanh.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó vị trí thứ nhất là vị trí đầu của pit tông trong xi lanh và của phần ứng, trong đó phần ứng tiếp giáp với cỡ chặn.

10. Phương pháp theo điểm 6, trong đó:

để phát hiện thể tích nén ở vị trí đầu

pit tông trong xi lanh (1.2) được di chuyển từ vị trí đóng vào vị trí mở tối đa và số lượng xung phát hiện bởi bộ đếm dòng qua (5) được bố trí trong ống dẫn dòng về phía trước được đếm, mà tương ứng với thể tích di chuyển của phần ứng và với thể tích nén ở áp suất tối đa trong ống dẫn dòng về phía trước,

trong khi ống dẫn dòng về phía trước được làm giảm áp và nhờ đó số lượng xung xuất hiện được phát hiện mà tương ứng với thể tích nén,

pit tông trong xi lanh (1.2) lại được di chuyển vào vị trí đóng và số lượng xung của lượng chất lưu đi qua ống hồi lưu được đo mà tương ứng với thể tích di chuyển của xi lanh và của phần ứng.

11. Phương pháp theo điểm 6, trong đó:

để phát hiện thể tích nén ở vị trí trung gian của phần ứng,

pit tông trong xi lanh (1.2) được di chuyển từ vị trí đóng vào vị trí trung gian nhờ tác dụng áp suất của ống thủy lực (2) trong đó cảm biến dòng qua (5) được bố trí,

trong đó số lượng xung đo được tương ứng với thể tích di chuyển ở vị trí trung gian và với thể tích nén ở áp suất thấp hơn,

trong khi ống thủy lực có áp được làm giảm áp và nhờ đó số lượng xung xuất hiện được phát hiện mà tương ứng với thể tích nén ở vị trí trung gian đã chọn,

trong khi nhờ tác dụng áp suất của xi lanh (1.2) trên phía đối diện, pit tông được đưa trở lại vị trí đóng, nhờ đó số lượng xung xuất hiện được đếm mà tương ứng với thể tích di chuyển ở vị trí trung gian đã chọn, và

trong đó các trị số đo được này để chỉ báo vị trí cũng được dùng cho các vị trí trung gian khác của pit tông (1.21) để chỉ báo vị trí.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 11, trong đó:

trước mỗi lần tác dụng áp suất của một trong số các ống thủy lực (2, 3), hai ống thủy lực được làm giảm áp.

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó:

từ thể tích nén phát hiện cho một vị trí trung gian, số lượng xung được phát hiện mà tương ứng với hành trình di chuyển định trước của pit tông (1.21) vào vị trí trung gian, vì vậy đối với vị trí trung gian ngẫu nhiên bất kỳ của pit tông (1.21) nằm trong khoảng từ 0 đến 100%, nhờ đó thể tích nén xuất hiện có thể tính được.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3 và từ 6 đến 13, trong đó chu trình nghiên cứu, mà thực hiện các bước để phát hiện thể tích di chuyển và thể tích nén ở các vị trí khác nhau của pit tông (1.21) và của phản ứng, được thực hiện trong mỗi quá trình khởi động, trước khi phản ứng được bố trí ở vị trí yêu cầu.

15. Thiết bị theo điểm 4 hoặc 5, trong đó xi lanh (1.2) có pit tông (1.21) và bao gồm môđun điều khiển điện tử (6) được nối với van chuyển đổi (7) và với cảm biến môi trường có áp (5) và có chương trình mà thực hiện chu trình nghiên cứu để phát hiện các thông số để chỉ báo vị trí.

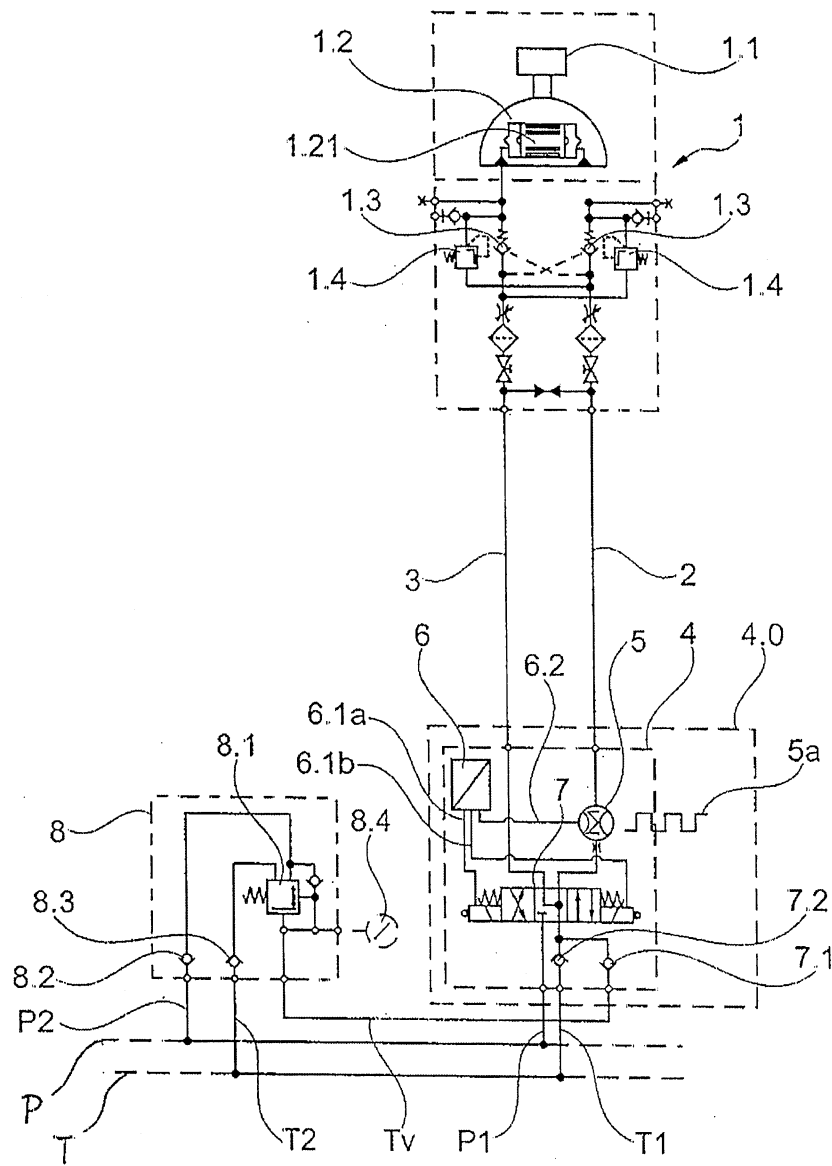


Fig. 1

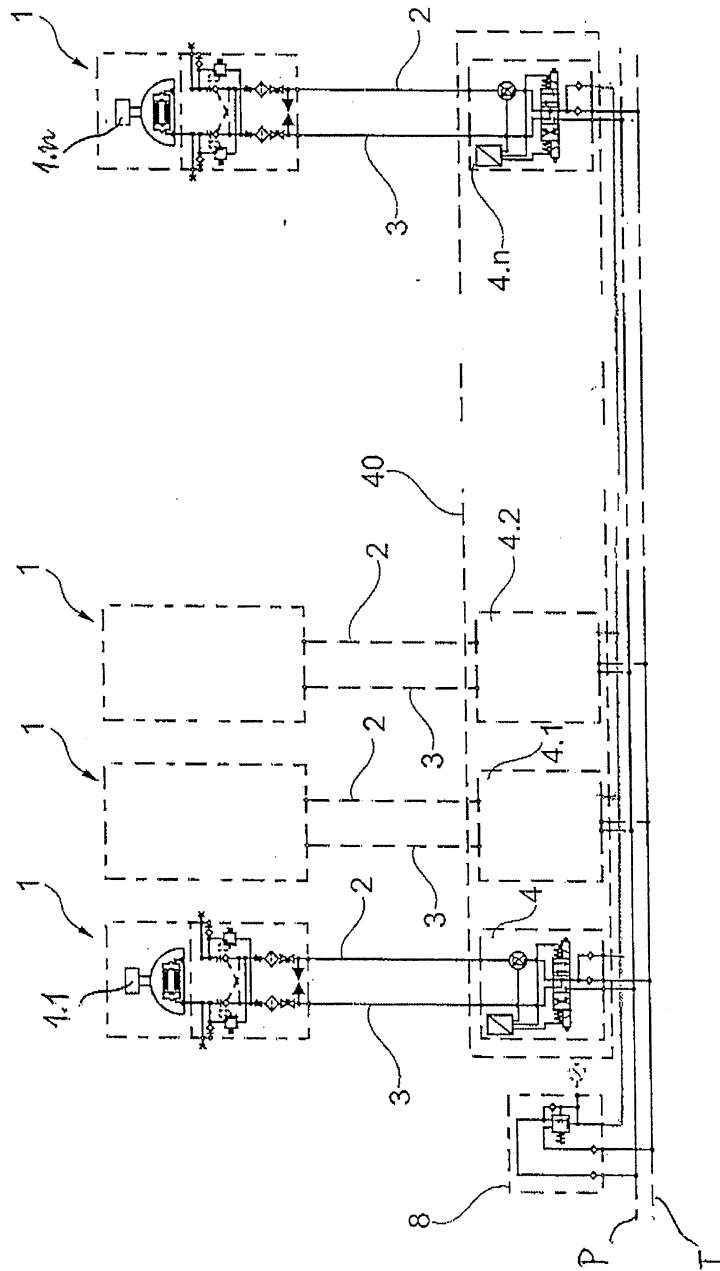


Fig. 2

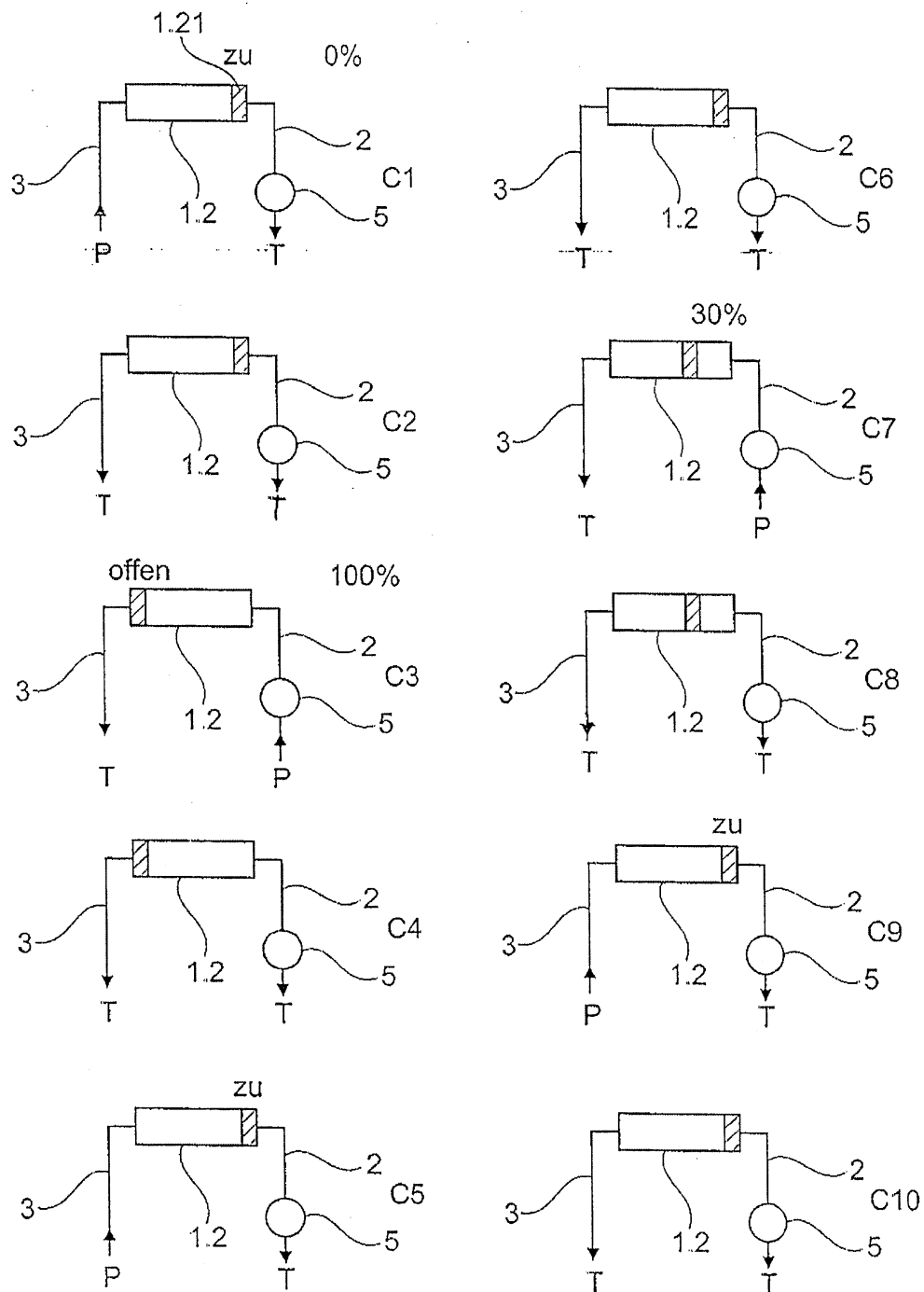


Fig. 3

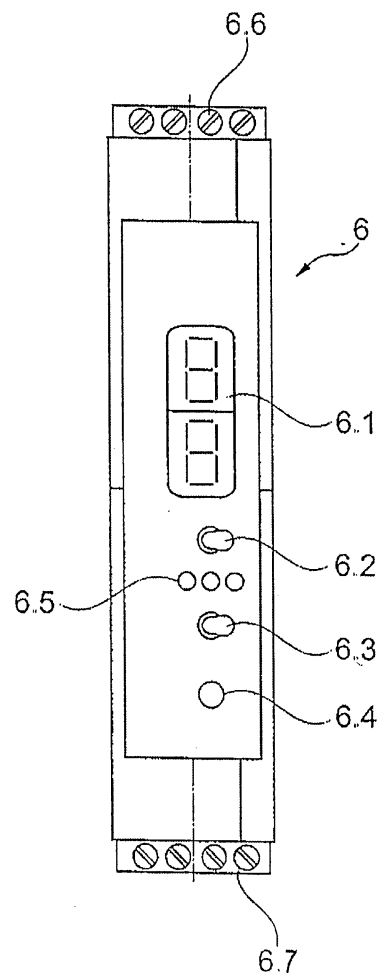


Fig. 4