



(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)



1-0026603

(51)^{2019.01} G05D 16/16

(13) B

(21) 1-2017-02021

(22) 21/10/2015

(86) PCT/JP2015/079676 21/10/2015

(87) WO2016/067991 06/05/2016

(30) 2014-223153 31/10/2014 JP

(45) 25/12/2020 393

(43) 25/08/2017 353A

(73) KATSURA COMPANY, LTD. (JP)

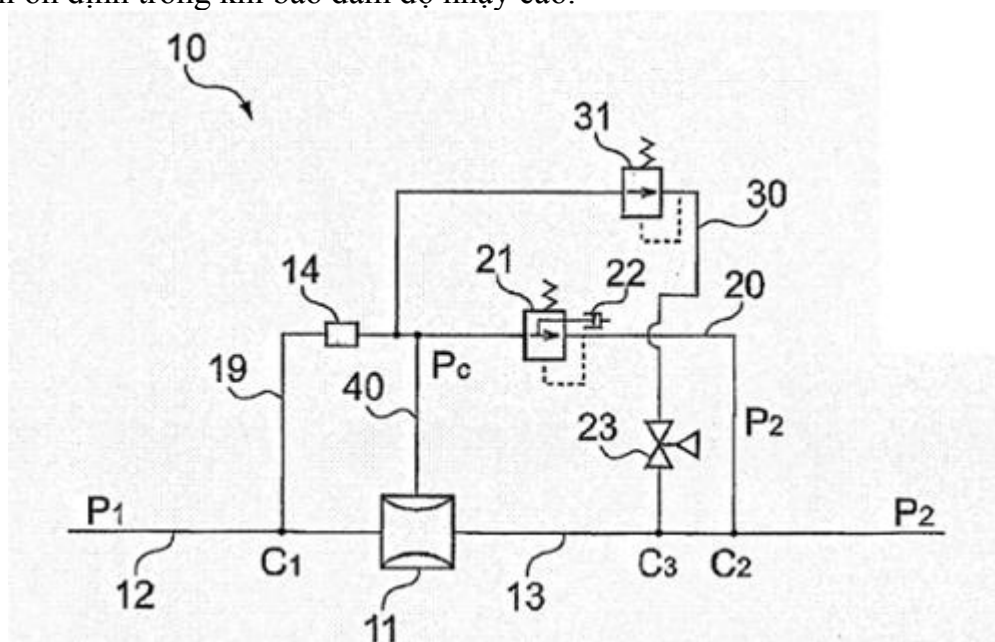
1-1, Sakae-cho, Kanagawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 2210052, Japan

(72) ASANO Seiichiro (JP); WADA Hideo (JP); HOSOHARA Yasuharu (JP); OSADA Kouichi (JP); NIWA Hiroshi (JP); TOKI, Fumio (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ ĐIỀU CHỈNH ÁP SUẤT KHÍ

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điều chỉnh áp suất khí có áp suất điều chỉnh được nhằm ngăn chặn việc đảo, trong khi bảo đảm độ nhạy cao. Bằng cách đặt bộ điều tiết điều khiển chính (21), bộ điều tiết này được nối với ống đầu ra (13) thông qua vòng điều khiển chính (20), và điều khiển việc vận hành van chính (11) theo áp suất vận hành điều khiển tiêu chuẩn định trước (P_s), và bộ điều tiết điều khiển phụ (31), bộ điều tiết này được nối với ống đầu ra (13) thông qua vòng điều khiển phụ (30) (hệ thống riêng biệt khỏi vòng điều khiển chính (20)), và điều khiển việc mở và đóng van chính (11) theo áp suất định trước (P_{ss}) cao hơn áp suất vận hành điều khiển tiêu chuẩn (P_s), có thể thực hiện việc điều chỉnh áp suất khí ổn định trong khi bảo đảm độ nhạy cao.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ điều tiết (thiết bị điều chỉnh áp suất khí) dùng các bộ điều tiết điều khiển để làm giảm áp suất khí ban đầu, v.v. được vận chuyển từ phía đầu vào, thành áp suất phụ để cấp cho đầu ra trong các hệ thống cấp khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ví dụ, trong các hệ thống cấp khí như các hệ thống khí dùng cho thành phố, thiết bị điều chỉnh áp suất khí (bộ điều tiết khí) được thiết lập để cấp khí với áp suất ban đầu (áp suất cao/trung bình) từ ống vận chuyển phía đầu vào (dưới đây được gọi là "ống đầu vào") đến ống vận chuyển phía đầu ra (dưới đây được gọi là "ống đầu ra") với áp suất phụ giảm so với áp suất đã được thiết lập ban đầu.

Các bộ điều tiết khí thông thường, như được thể hiện trên Fig.10, nói chung được nối với van chính (thân bộ điều tiết) 11, van chính này điều chỉnh lượng khí từ đầu vào đến đầu ra, và ống đầu ra 13, mà trong đó bộ điều tiết điều khiển 21 được trang bị để điều khiển thân bộ điều tiết 11 nhằm đối phó với sự thay đổi áp suất ở phía đầu ra (dưới đây được gọi là "áp suất phụ") P2. Bộ điều tiết điều khiển 21 được thiết lập để vận hành van chính (thân bộ điều tiết) 11 nhằm cấp khí đến phía đầu ra khi áp suất phụ P2 thấp hơn P_s , là áp suất điều khiển vận hành tiêu chuẩn định trước. Thiết bị điều chỉnh áp suất khí này dùng loại bộ điều tiết điều khiển 21 này có đặc tính việc đảo trái ngược xảy ra dễ dàng hơn nếu nó được tạo ra nhạy với các thay đổi áp suất đầu ra; và nếu việc đảo được ngăn chặn, thì độ nhạy giảm.

Việc đảo không được phép xảy ra trong các bộ điều tiết đặt trong các đường ống cấp khí, v.v.. Do đó, để bảo đảm tốc độ dòng chảy mà không có việc đảo, việc đóng đủ lỗ của van xả không khí 22 của bộ điều tiết điều khiển 21 có thể được tính đến. Tuy nhiên, phương pháp này sẽ dễ phản ứng với sự giảm áp suất phụ P2, dẫn đến độ nhạy mở thân bộ điều tiết giảm nhanh đáng kể. Nhất là khi việc dùng thiết bị điều chỉnh áp suất khí tăng từ trạng thái đóng hoàn toàn đối với khí đang được dùng ở phía ống đầu ra 13, thời gian chờ cần thiết để bắt đầu việc dùng từ tình trạng áp suất phụ thấp P2 đến khi thân bộ điều tiết 11 vận hành trên thực tế. Do đó, mối quan

hệ của việc dùng ở phía đầu ra và thể tích ống có thể dẫn đến áp suất phụ giảm quá nhiều.

Để tránh trường hợp độ nhạy thấp dẫn đến việc giảm đáng kể áp suất phụ P2 nêu trên, các giải pháp kỹ thuật đã biết ngăn không cho việc đảo xảy ra trong khi nâng cao độ nhạy được gợi ý trong tài liệu sáng chế 1 như được thể hiện trên Fig.11.

Kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 có bộ điều tiết điều khiển phụ SC được đặt ngoài bộ điều tiết điều khiển chính SB. Ở phía ống đầu ra 13 của bộ điều tiết điều khiển phụ SC, đường ống điều khiển chính S26 nối bộ điều tiết điều khiển chính SB với ống đầu ra 13, và được nối với đường ống điều khiển chính S26 qua đường ống điều khiển phụ S28. Ngoài ra, áp suất vận hành của bộ điều tiết điều khiển phụ SC được đặt thấp hơn áp suất của bộ điều tiết điều khiển chính SB. Bằng cách tạo ra kết cấu này, việc đảo của bộ điều tiết điều khiển chính SB có thể được ngăn chặn, trong khi độ nhạy được tăng bởi độ nhạy nhanh hơn của bộ điều tiết điều khiển phụ SC khi có sự giảm áp suất phụ P2.

Danh mục tài liệu được trích dẫn

Tài liệu sáng chế 1 : JP(UM) 1978-78637 A

Mặc dù bộ điều tiết được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 có độ nhạy cao hơn, khi bộ điều tiết điều khiển phụ SC vận hành, khí đi từ bộ điều tiết điều khiển phụ SC qua đường ống điều khiển phụ S28 và đường ống điều khiển chính S26 đến ống đầu ra 13. Dòng khí này ảnh hưởng đến áp suất phụ P2, áp suất phụ này được cấp vào đường ống điều khiển chính S26. Do đó, khi bộ điều tiết điều khiển phụ SC bắt đầu vận hành, áp suất phụ P2 của ống đầu ra không thể được truyền theo cách đúng đến bộ điều tiết điều khiển chính SB, dẫn đến vấn đề về việc vận hành không ổn định của bộ điều tiết điều khiển chính SB.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vì có vấn đề nêu trên sáng chế đã được tạo ra. Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị điều chỉnh áp suất khí (bộ điều tiết khí) ngăn không cho xảy ra việc đảo trong khi có độ nhạy nhanh, mà vẫn có khả năng bảo đảm tốc độ dòng chảy của khí ổn định và đủ.

Thiết bị điều chỉnh áp suất khí theo sáng chế được tạo ra vì có các vấn đề gặp phải trong giải pháp kỹ thuật thông thường nêu trên và, khác biệt ở chỗ:

Thiết bị điều chỉnh áp suất khí bao gồm:

van chính được lắp đặt trong khoảng giữa đường ống, van này làm giảm áp suất khí được vận chuyển từ phía đầu vào ở áp suất ban đầu đến phía đầu ra ở áp suất phụ;

vòng điều khiển chính nối ống đầu vào của van chính và ống đầu ra thông qua bộ hạn chế;

bộ điều tiết điều khiển chính được lắp đặt ở đầu ra của bộ hạn chế bên trong vòng điều khiển chính, bộ điều tiết này điều khiển dòng khí đi qua vòng điều khiển chính này, và điều khiển việc vận hành van chính khiến cho áp suất phụ được giữ ổn định khi áp suất phụ giảm thấp hơn áp suất điều khiển vận hành tiêu chuẩn thiết lập;

vòng điều khiển phụ được nối ở giữa bộ hạn chế của vòng điều khiển chính và bộ điều tiết điều khiển chính ở một đầu, trong khi đầu kia được nối với ống đầu ra nhờ dùng đường truyền khác khác với vòng điều khiển chính; và

bộ điều tiết điều khiển phụ được lắp đặt trong vòng điều khiển phụ, bộ điều tiết này điều khiển việc vận hành van chính khi áp suất phụ trở thành áp suất tiêu chuẩn thứ hai, áp suất này cao hơn áp suất điều khiển vận hành tiêu chuẩn thiết lập bằng cách điều khiển lượng khí đi qua vòng điều khiển phụ.

Ngoài ra, bằng cách lắp đặt ống Venturi ở phía ống đầu ra, và nối vòng điều khiển phụ với ống nhỏ của ống Venturi, độ nhạy có thể được tăng hơn nữa.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Vị trí của điểm nối từ vòng điều khiển phụ đến ống đầu ra khác với vị trí của vòng điều khiển chính. Bằng cách đặt đường truyền độc lập khác với vòng điều khiển chính, vòng điều khiển phụ sẽ không ảnh hưởng đến bộ điều tiết điều khiển chính trong khi vận hành, góp phần vào độ ổn định vận hành.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị điều chỉnh áp suất khí theo một trong số các phương án thực hiện của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện ví dụ về van chính (thân bộ điều tiết khí) dùng cho thiết bị điều chỉnh áp suất khí theo sáng chế.

Fig.3 là các biểu đồ thể hiện dưới dạng sơ đồ các thay đổi về áp suất phụ khi đặc tính động của thiết bị điều chỉnh áp suất khí trong trường hợp áp suất phụ chuẩn bị giảm khi van chính nằm ở trạng thái bị đóng lại. Biểu đồ (a) thể hiện thay đổi về áp suất phụ khi không có bộ điều tiết điều khiển phụ. Biểu đồ (b) thể hiện sự thay đổi về áp suất phụ khi bộ điều tiết điều khiển phụ được lắp đặt.

Fig.4 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị điều chỉnh áp suất khí phương án thực hiện khác của sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện mối nối giữa vòng điều khiển phụ và ống đầu ra theo các phương án thực hiện thứ hai và khác.

Fig.6 là các biểu đồ thể hiện các đặc tính động P2-Q của thiết bị điều chỉnh áp suất khí theo sáng chế và giải pháp kỹ thuật thông thường khi áp suất ban đầu khoảng 0,2MPa và tốc độ dòng chảy khoảng 50 m³/giờ ở phía ống đầu vào.

Fig.7 là các biểu đồ thể hiện các đặc tính động P2-Q của thiết bị điều chỉnh áp suất khí theo sáng chế và giải pháp kỹ thuật thông thường khi áp suất ban đầu khoảng 0,25MPa và tốc độ dòng chảy khoảng 50 m³/giờ ở phía ống đầu vào.

Fig.8 là các biểu đồ thể hiện các đặc tính động P2-Q của thiết bị điều chỉnh áp suất khí theo sáng chế và giải pháp kỹ thuật thông thường khi áp suất ban đầu khoảng 0,3MPa và tốc độ dòng chảy khoảng 50 m³/giờ ở phía ống đầu vào.

Fig.9 là các biểu đồ thể hiện các đặc tính động khi áp suất ban đầu được thay đổi tương ứng với 0,2 MPa, 0,25 MPa và 0,3 MPa trong mỗi biểu đồ, và tốc độ dòng chảy được tăng đến 100 m³/giờ trong mỗi biểu đồ.

Fig.10 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị điều chỉnh áp suất khí theo giải pháp kỹ thuật thông thường.

Fig.11 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện kết cấu của thiết bị điều chỉnh áp suất khí theo tài liệu sáng chế 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị điều chỉnh áp suất khí 10 theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 thể hiện ví dụ về kết cấu của thiết bị điều chỉnh áp suất khí 10. Fig.2 thể hiện dưới dạng sơ đồ ví dụ về van chính 11 (thân bộ điều tiết).

Liên quan đến thiết bị điều chỉnh áp suất khí 10 được thể hiện trên Fig.1, việc đánh số tương tự như được thể hiện trên Fig.10 được dùng cho các chi tiết có chức năng tương tự như kỹ thuật thông thường.

Thiết bị điều chỉnh áp suất khí 10 có van chính 11 được lắp đặt trong khoảng giữa đường ống, van này làm giảm áp suất khí được vận chuyển từ đầu vào ở áp suất ban đầu P1 đến đầu ra ở áp suất phụ P2. Theo phương án thực hiện này, bộ điều tiết kiểu dòng hướng trục được làm thích ứng như van chính 11 hiện này đang được dùng rộng rãi. Như được thể hiện trên Fig.2, kết cấu tóm tắt được tạo kết cấu bởi cặp vòng chắn dạng trống 16 có nhiều rãnh xẻ ở bề mặt, ống lót bằng cao su 17, ống lót này đóng kín rãnh xẻ của vòng chắn 16, cùng với thân van hình trụ 18, thân van này giữ các chi tiết này. Bằng cách tác dụng áp suất điều khiển Pc vào khoảng trống giữa thân van 18 và ống lót 17, ống lót 17 có thể được dùng để mở và đóng rãnh xẻ của cặp vòng chắn dạng trống 16.

Theo sáng chế, thiết bị điều chỉnh áp suất khí 10 tạo đường vòng cho van chính 11 bằng cách lắp đặt vòng điều khiển, vòng này nối ống đầu vào 12 và ống đầu ra 13. Vòng điều khiển được tạo kết cấu bởi vòng điều khiển chính 20 và vòng điều khiển phụ 30.

Cả vòng điều khiển chính 20 và vòng điều khiển phụ 30 được nối với ống đầu vào 12 bởi điểm nối C1, và bộ hạn chế 14 được lắp đặt ở phía ống đầu vào. Bằng cách lắp đặt bộ hạn chế 14, áp suất điều khiển Pc được tạo ra để điều khiển việc vận hành van chính 11. Đầu ra của bộ hạn chế 14 được tách ra thành 2 đường truyền: vòng điều khiển chính 20, vòng điều khiển chính này được nối với ống đầu ra 13 ở điểm nối C2 của ống đầu ra 13, và vòng điều khiển phụ 30, vòng điều khiển phụ này được nối với ống đầu ra 13 ở điểm nối C3.

Đối với vòng điều khiển chính 20, bộ điều tiết điều khiển chính 21 được lắp đặt giữa bộ hạn chế 14 và điểm nối C2. Đối với vòng điều khiển phụ 30, bộ điều tiết điều khiển phụ 31 được lắp đặt giữa bộ hạn chế 14 và điểm nối C3.

Hơn nữa, đầu ra của bộ hạn chế 14 được nối với van chính 11 qua ống 40, cấp áp suất điều khiển Pc cho van chính 11. Khi áp suất phụ P2 giảm, bộ điều tiết điều khiển phụ 31 và bộ điều tiết điều khiển chính 21 vận hành, do vậy làm giảm áp suất điều khiển Pc. Van chính 11 mở ra tỷ lệ tương ứng với việc giảm áp suất điều khiển Pc. Khi van chính 11 mở, khí được cấp từ ống đầu vào 12 đến ống đầu ra 13.

Đối với bộ điều tiết điều khiển chính 21, áp suất phụ P2 của phía đầu ra được cấp qua đường ống điều khiển chính 20. Đối với bộ điều tiết điều khiển chính 21, khi áp suất phụ P2 giảm thấp hơn áp suất điều khiển vận hành tiêu chuẩn Ps, áp lực của lò xo và áp suất môi trường được dùng để điều chỉnh van nối với màng ngăn bên trong để mở. Lỗ thoát không khí 22 là lỗ được dùng để thay đổi kích thước mở ra áp suất môi trường. Điều này có thể điều chỉnh độ nhạy của bộ điều tiết điều khiển chính 21.

Khi độ nhạy của bộ điều tiết điều khiển chính 21 được tăng, van chính 11 sẽ mở ngay lập tức, dẫn đến việc tăng nhanh áp suất phụ P2. Do đó, bộ điều tiết điều khiển chính 21 được mở và đóng nhiều lần, làm tăng việc xảy ra việc đảo. Từ quan điểm điều khiển ổn định, việc đảo sẽ rất bất lợi cho các thiết bị điều chỉnh áp suất khí. Do đó, lỗ thoát không khí 22 của bộ điều tiết điều khiển chính 21 được điều chỉnh sao cho ngăn chặn được việc đảo, ngay cả khi độ nhạy bị giảm xuống một chút.

Bộ điều tiết điều khiển phụ 31 cũng có kết cấu và chức năng gần tương tự như bộ điều tiết điều khiển chính 21. Tuy nhiên, chức năng của lỗ thoát không khí không quan trọng với bộ điều tiết điều khiển phụ 31. Ngoài ra, do mục đích của bộ điều tiết điều khiển phụ 31 là hỗ trợ cho độ nhạy bắt đầu của bộ điều tiết điều khiển chính 21, tốc độ dòng chảy có thể thấp hơn so với bộ điều tiết điều khiển chính 21. Ví dụ, tốc độ dòng chảy của bộ điều tiết điều khiển phụ 31 có thể bằng khoảng 1/3 của bộ điều tiết điều khiển chính 21.

Bộ điều tiết điều khiển phụ 31 được điều chỉnh để có áp suất vận hành Pss cao hơn so với áp suất điều khiển vận hành tiêu chuẩn Ps của bộ điều tiết điều khiển chính, và có độ nhạy tốt. Hơn nữa, bộ điều tiết điều khiển phụ 31 có tốc độ dòng chảy thấp, do đó áp suất điều khiển Pc giảm ít và việc đảo ít có khả năng xảy ra.

Ví dụ, áp suất điều khiển vận hành Ps dùng cho bộ điều tiết điều khiển chính có thể được đặt khoảng 2,2 kPa, và áp suất điều khiển vận hành Pss dùng cho bộ điều tiết điều khiển phụ có thể được đặt khoảng 2,5 kPa.

Theo kết cấu nêu trên của thiết bị điều chỉnh áp suất khí 10, khi áp suất phụ P2 ở phía đầu ra giảm thấp hơn áp suất điều khiển vận hành Pss của bộ điều tiết điều khiển phụ, bộ điều tiết điều khiển phụ thứ nhất 31 mở, khiến cho khí đi từ ống đầu vào 12, đi qua vòng điều khiển phụ 30, và đi đến ống đầu ra 13. Sau đó, áp suất điều khiển Pc của ống đầu ra 40 của bộ hạn chế 14 giảm. Khi áp suất điều khiển Pc của van chính 11 giảm, van chính 11 mở, và khí được cấp từ ống đầu vào 12 đến ống đầu ra 13. Cần lưu ý rằng, khi cần ngăn chặn việc đảo, như trong các trường hợp giống như khi bộ điều tiết có tốc độ dòng chảy cao được dùng như bộ điều tiết điều khiển phụ 31, lỗ điều chỉnh được 23 có thể được lắp đặt ở ống đầu ra 13 vòng điều khiển phụ 30, như được thể hiện trên Fig.1. Việc lắp đặt lỗ điều chỉnh được 23 là tùy ý.

Sau khi bộ điều tiết điều khiển phụ 31 được mở trong một khoảng thời gian, van của bộ điều tiết điều khiển chính 21 mở, với độ nhạy bị ngăn chặn có thể được thực hiện bởi lỗ thoát không khí 22. Kết quả là, áp suất điều khiển Pc của van chính 11 giảm hơn nữa, và lượng lớn khí được cấp từ van chính 11 đến phía đầu ra, với áp suất phụ P2 được điều chỉnh đến áp suất thiết lập (áp suất điều khiển vận hành tiêu chuẩn Ps).

Fig.3 là hình vẽ dùng để giải thích dưới đây. Fig.3 là biểu đồ thể hiện sự thay đổi áp suất phụ từ trạng thái mà ở đó van chính 11 được đóng đối với việc vận hành thiết bị điều chỉnh áp suất khí. (A) thể hiện việc điều chỉnh của thiết bị điều chỉnh áp suất khí trong kết cấu chỉ có vòng điều khiển chính 20 và không có vòng điều khiển phụ 30. (B) thể hiện việc điều chỉnh của thiết bị điều chỉnh áp suất khí trong kết cấu theo sáng chế có cả vòng điều khiển chính 20 và vòng điều khiển phụ 30.

Ở trạng thái mà ở đó van chính được đóng và dòng chảy bằng 0, do bị chặn lại, áp suất hơi cao hơn áp suất điều khiển vận hành tiêu chuẩn P_s .

Như thấy được trên Fig.3(a), khi không có vòng điều khiển phụ, việc đảo được ngăn chặn bằng cách đóng lỗ thoát không khí 22, dẫn đến độ nhạy thấp. Ngoài ra, khi việc dùng ở đầu ra là lớn, có thể là áp suất phụ P_2 giảm đến 0.

Mặt khác, nếu có vòng điều khiển phụ 30, khi áp suất phụ giảm đến áp suất điều khiển vận hành P_{ss} của bộ điều tiết điều khiển phụ 31, bộ điều tiết điều khiển phụ 31 vận hành ngay lập tức, và áp suất điều khiển P_c của van chính 11 giảm. Kết quả là, do van chính 11 mở, ngay cả khi bộ điều tiết điều khiển chính 21 không dễ phản ứng ngay lập tức, khí được cấp từ ống đầu vào 12 đến ống đầu ra 13. Do đó, áp suất phụ P_2 sẽ không giảm quá mức. Hơn nữa, sau khi bộ điều tiết điều khiển phụ 31 bắt đầu vận hành trong một khoảng thời gian, bộ điều tiết điều khiển chính 21 cũng vận hành sau một khoảng thời gian trễ. Do đó, áp suất phụ P_2 được điều chỉnh ngay lập tức đến áp suất thiết lập (áp suất điều khiển vận hành P_s), khiến cho việc đảo sẽ không xảy ra.

Kết quả là, bằng cách lắp đặt vòng điều khiển phụ 30, ngay cả khi độ nhạy của bộ điều tiết điều khiển chính 21 được giảm để ngăn chặn việc đảo, thì có thể tăng độ nhạy của thiết bị điều chỉnh áp suất khí như toàn bộ hệ thống.

Hơn nữa, theo kết cấu dùng cho vòng điều khiển chính 20 và vòng điều khiển phụ 30 này, bộ điều tiết điều khiển chính 21 và bộ điều tiết điều khiển phụ 31 có đường truyền nổi độc lập khác với ống đầu ra 13. Do đó, việc vận hành bộ điều tiết điều khiển phụ 31 không ảnh hưởng đến áp suất phụ P_2 , áp suất phụ này được cấp đến vòng điều khiển chính 20.

Do vậy, bộ điều tiết điều khiển chính 21 có thể được điều khiển một cách ổn định bởi áp suất phụ trên thực tế P_2 của ống đầu ra 13.

Fig.4 thể hiện phương án thực hiện thứ hai của sáng chế, trong đó Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cách mà vòng điều khiển phụ 30 được nối với ống đầu ra 13 nhờ dùng các phương án thực hiện thứ hai và khác.

Liên quan đến phương án thực hiện thứ hai, ống phía đầu ra 13 của vòng điều khiển phụ 30 dẫn đến điểm nối C_3' được nối với ống nhỏ của ống Venturi 53 được

lắp đặt ở ống đầu ra. Khi van chính 11 mở và khí được cấp, mặc dù khí sẽ đi vào trong ống đầu ra 13, do áp suất ở ống nhỏ 53 của ống Venturi 51 thấp hơn áp suất phụ P2, nên độ nhảy của bộ điều tiết điều khiển phụ 31 tại đúng thời điểm sau khi van chính 11 mở, được tăng.

Hơn nữa, là phương án thực hiện khác, điểm nối với ống đầu ra 13 của vòng điều khiển phụ 30 có thể được đặt ở C_3 ", mà ở đó ống từ van chính đến gần với đầu vào của ống đầu ra được mở rộng đáng kể. Bằng cách dùng kết cấu này, khi khí đi từ ống nhỏ ở phía đầu ra của van chính 11. Áp suất âm tạo ra tác động vào áp suất điều khiển vận hành Ps của bộ điều tiết điều khiển phụ 31, và do vậy độ nhảy của bộ điều tiết điều khiển phụ 31 có thể được tăng.

Các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8 là các biểu đồ thể hiện sự so sánh giữa các đặc tính động của áp suất phụ P2 và tốc độ dòng chảy Q trong quá trình điều chỉnh áp suất của thiết bị điều chỉnh áp suất khí theo sáng chế và áp suất thiết bị điều chỉnh thông thường.

Fig.6(a), Fig.7(a) và Fig.8(a) thể hiện kết quả đo của đặc tính động P2-Q nhờ dùng kết cấu theo sáng chế, như được thể hiện trên Fig.1 (được gọi là "phương án thực hiện 1" như sau): ống đầu ra của vòng điều khiển chính 30 được nối với bộ điều chỉnh áp suất phân nhánh từ C_2 mà ở đó áp suất phụ P2 được giữ ổn định, và phía ống đầu ra của vòng điều khiển phụ 30 được nối với C_3 nằm gần với đầu ra của ống đầu ra 13, không trùng với điểm nối C_2 dùng cho vòng điều khiển chính 30. Fig.6(b), Fig.7(b) và Fig.8(b) thể hiện kết quả đo của đặc tính động P2-Q nhờ dùng kết cấu này (được gọi là "ví dụ so sánh 1" như sau): phía ống đầu ra của vòng điều khiển chính 20 trong thiết bị điều chỉnh áp suất khí được thể hiện trên Fig.1 được nối với bộ điều chỉnh áp suất như theo phương án thực hiện 1, mà trong đó phía ống đầu ra của vòng điều khiển phụ 30 được nối với bộ điều chỉnh áp suất tại cùng một vị trí C_2 như vòng điều khiển chính 20. Fig.6(c), Fig.7(c), và Fig.8(c) thể hiện kết quả đo của các đặc tính động P2-Q nhờ dùng thiết bị điều chỉnh áp suất khí, mà trong đó vòng điều khiển phụ 30 không được lắp đặt, và chỉ vòng điều khiển chính được dùng để điều khiển việc điều chỉnh áp suất phụ P2 (được gọi là "ví dụ so sánh 2" như sau).

Mỗi hình vẽ trong số các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8 thể hiện tình trạng khi áp suất ban đầu P1 lần lượt được thay đổi đến 0,2 MPa, 0,25 MPa và 0,3 MPa. Hơn nữa, tốc độ dòng chảy Q khoảng 50 m³/giờ trong tất cả các trường hợp được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Như thấy được trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8, thiết bị điều chỉnh áp suất khí 10 (phương án thực hiện 1) theo cả sáng chế và ví dụ so sánh 1 đều tương đối nhanh hơn để áp suất phụ P2 được giữ ổn định khi so với ví dụ so sánh 2. Hiệu quả này đạt được bằng cách lắp đặt vòng điều khiển phụ.

Hơn nữa, như thấy được trên biểu đồ (a) trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9, theo phương án thực hiện 1, sau khi mức dao động chuyển tiếp của áp suất phụ P2 được đặt, độ ổn định của áp suất phụ P2 được duy trì bất kể áp suất ban đầu P1. Mặt khác, nhất là đối với các kết cấu không có vòng điều khiển phụ 30 (ví dụ so sánh 2), từ kết quả về thử nghiệm đặc tính động P2-Q (c), ngay cả sau khi đặt mức dao động chuyển tiếp thấp xuống khi bắt đầu việc điều chỉnh, áp suất phụ P2 có mức dao động lên và xuống tương đối lớn (xem Fig.6(c), Fig.7(c), và Fig.8(c)).

Mặc dù là không đáng kể khi so với kết cấu theo ví dụ so sánh 2 (xem Fig.6(c), Fig.7(c), và Fig.8(c)), đặc tính động (xem Fig.6(b), Fig.7(b), và Fig.8(b)) của kết cấu này (ví dụ so sánh 1), mà trong đó đầu ra của vòng điều khiển phụ được nối với đầu ra của vòng chính, có mức dao động thẳng đứng của áp suất phụ P2 lớn hơn sau khi P2 đã được đặt thấp xuống khi so với áp suất theo phương án thực hiện 1 của sáng chế (xem Fig.6(a), Fig.7(a), và Fig.8(a)), thể hiện việc thiếu độ ổn định của nó khi so với phương án thực hiện 1.

Sau khi mức dao động chuyển tiếp ban đầu được đặt, sự ổn định được ưu tiên. Khoảng mức dao động thẳng đứng này (biên độ) có giới hạn dung sai khoảng 0,1 kPa, khiến cho đặc tính động theo ví dụ so sánh 1 có trị số biên độ biên (cụ thể xem Fig.7(b) và Fig.8(b)).

Hơn nữa, như thấy được từ các đặc tính động từ Fig.7, khi áp suất ban đầu P1 tăng, theo ví dụ so sánh 1 và 2, áp suất phụ P2 ngay sau van chính được đóng có mức tăng lớn hơn nhiều khi so với các đặc tính động theo phương án thực hiện sáng chế (a). Mức tăng áp suất phụ P2 càng nhỏ thì càng tốt. Fig.7 thể hiện các đặc tính

động mà mức tăng áp suất theo ví dụ so sánh 1 và 2 bằng khoảng 2 lần mức tăng áp suất theo phương án thực hiện 1. Do vậy, thời gian cần cho áp suất phụ P2 ổn định nhiều hơn 2 lần so với phương án thực hiện, thể hiện là không ổn định.

Hiện tượng (đặc tính động) này là không đáng kể khi dòng chảy là thấp vào khoảng $50\text{m}^3/\text{giờ}$. Tuy nhiên, khi tốc độ dòng chảy Q tăng, hoặc khi áp suất ban đầu $P1$ tăng, nó trở nên đáng kể. Dùng để tham khảo, đặc tính động của tốc độ dòng chảy tăng $100\text{m}^3/\text{giờ}$ được thể hiện trên Fig.9. Các hình vẽ từ Fig.9(a) đến Fig.9(c) thể hiện các đặc tính động của áp suất ban đầu $P1$ lần lượt được tăng đến 0,2 MPa, 0,25 MPa và 0,3 MPa khi tốc độ dòng chảy Q được tăng đến $100\text{ m}^3/\text{giờ}$. Tất cả các hình vẽ từ Fig.9(a) đến Fig.9(c) thể hiện các đặc tính động nhờ dùng kết cấu theo phương án thực hiện 1 của sáng chế. Các đặc tính động theo ví dụ so sánh 1 được thể hiện ở phía bên phải. Mặt khác, mặc dù ví dụ so sánh 2 không được thể hiện trên Fig.9, khi van chính 11 được đóng, mức tăng mạnh áp suất phụ P2 theo ví dụ so sánh 2 bằng hoặc lớn hơn so với mức tăng theo ví dụ so sánh 1.

Như được thể hiện trên Fig.9, khi dòng chảy Q được tăng đến $100\text{ m}^3/\text{giờ}$, khi áp suất ban đầu $P1$ bằng 0,2 MPa, 0,25 MPa hoặc 0,3 MPa, mức tăng áp suất của áp suất phụ P2 ngay sau van chính 11 được đóng lớn hơn hai lần so với mức tăng áp suất theo phương án thực hiện 1 của sáng chế. Thời gian cần cho sự ổn định đối với áp suất phụ P2 bằng khoảng 2 lần.

Mặt khác, đối với kết cấu theo ví dụ so sánh 1 có vòng điều khiển phụ 30 được nối với vòng điều khiển chính 20 ở phía đầu ra, ngay cả khi van chính 11 không được mở, áp suất phụ liên tục thay đổi theo thời gian. Hiện tượng này trở nên đáng kể như được thể hiện trên Fig.7(b). Hình vẽ này thể hiện tình trạng không ổn định với sự dao động của áp suất phụ P2 khi van chính 11 gần như được đóng, với dòng khí nhỏ chỉ vào khoảng $1\text{m}^3/\text{giờ}$ từ ống đầu vào 12 đến ống đầu ra 13.

Sự dao động này có thể được loại bỏ hoàn toàn bằng cách dùng kết cấu theo sáng chế: dùng đường truyền riêng biệt khác cho phía đầu ra của vòng điều khiển phụ 30 và cho phía đầu ra của vòng điều khiển chính 20 (xem Fig.6(a), Fig.7(a) và Fig. 8(a) và Fig.9).

Như được thể hiện trên đây, bằng cách áp dụng sáng chế và dùng đường truyền độc lập khác cho điểm nối C_2 và C_3 lần lượt với đầu ra của vòng điều khiển chính 20 và vòng điều khiển phụ 30, độ nhạy được tăng. Ngoài ra, thiết bị điều chỉnh áp suất khí này có thể duy trì lượng nhất định áp suất phụ P2 ở trạng thái ổn định với việc đảo được ngăn chặn.

Ngoài ra, bằng cách lắp đặt ống Venturi 51 ở ống đầu ra, và nối ống nhỏ của ống Venturi 51 với phía đầu ra của vòng điều khiển phụ 30, có thể tăng hơn nữa độ nhạy của van chính 11 khi nó được mở.

Hơn nữa, bằng cách nối phía đầu ra của vòng điều khiển phụ 30 gần với đầu ra của van chính 11 của ống đầu ra, cũng có thể tăng hơn nữa độ nhạy của van chính 11 khi nó được mở.

Giải thích các số chỉ dẫn

- 10 Thiết bị điều chỉnh áp suất khí theo sáng chế
- 11 Van chính (thân bộ điều tiết)
- 12 Ống vận chuyển phía đầu vào (ống đầu vào)
- 13 Ống vận chuyển phía đầu ra (ống đầu ra)
- 14 Bộ hạn chế
- 16 Vòng chặn
- 17 Ống lót
- 18 Thân van
- 19 Ống nối phía đầu vào
- 20 Vòng điều khiển chính
- 21 Bộ điều tiết điều khiển chính
- 22 Lỗ thoát không khí
- 23 Lỗ điều chỉnh được
- 30 Vòng điều khiển phụ
- 31 Bộ điều tiết điều khiển phụ
- 50 Thiết bị điều chỉnh áp suất khí theo phương án thực hiện thứ hai
- 51 Ống Venturi
- 53 Các ống nhỏ

P1 Áp suất ban đầu

P2 Áp suất phụ

Pc Áp suất điều khiển

Ps Áp suất điều khiển vận hành tiêu chuẩn

Pss Áp suất vận hành điều khiển của bộ điều tiết điều khiển phụ

Q Tốc độ dòng chảy

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điều chỉnh áp suất khí bao gồm:

van chính được lắp đặt trong khoảng giữa đường ống, van này làm giảm áp suất khí được vận chuyển từ phía đầu vào ở áp suất ban đầu đến phía đầu ra ở áp suất phụ;

vòng điều khiển chính nối ống đầu vào của van chính và ống đầu ra thông qua bộ hạn chế;

bộ điều tiết điều khiển chính được lắp đặt ở đầu ra của bộ hạn chế bên trong vòng điều khiển chính, bộ điều tiết này điều khiển dòng khí đi qua vòng điều khiển chính này, và điều khiển việc vận hành van chính khiến cho áp suất phụ được giữ ổn định khi áp suất phụ giảm thấp hơn áp suất điều khiển vận hành tiêu chuẩn thiết lập;

vòng điều khiển phụ được nối ở giữa bộ hạn chế của vòng điều khiển chính và bộ điều tiết điều khiển chính ở một đầu, trong khi đầu kia được nối với ống đầu ra nhờ dùng đường truyền khác khác với vòng điều khiển chính; và

bộ điều tiết điều khiển phụ được lắp đặt trong vòng điều khiển phụ, bộ điều tiết này điều khiển việc vận hành van chính khi áp suất phụ trở thành áp suất tiêu chuẩn thứ hai, áp suất này cao hơn áp suất điều khiển vận hành tiêu chuẩn thiết lập bằng cách điều khiển lượng khí đi qua vòng điều khiển phụ.

2. Thiết bị điều chỉnh áp suất khí theo điểm 1, trong đó vòng điều khiển phụ có đặc tính của đường ống đầu ra nối với đầu kia, nối với ống nhỏ của ống Venturi được lắp đặt trên các ống của phía đầu ra.

3. Thiết bị điều chỉnh áp suất khí theo điểm 1, trong đó vòng điều khiển phụ có đặc tính của phía đầu ra nối với đầu kia, nối gần với van chính đầu ra của đường ống đầu ra.

FIG. 2

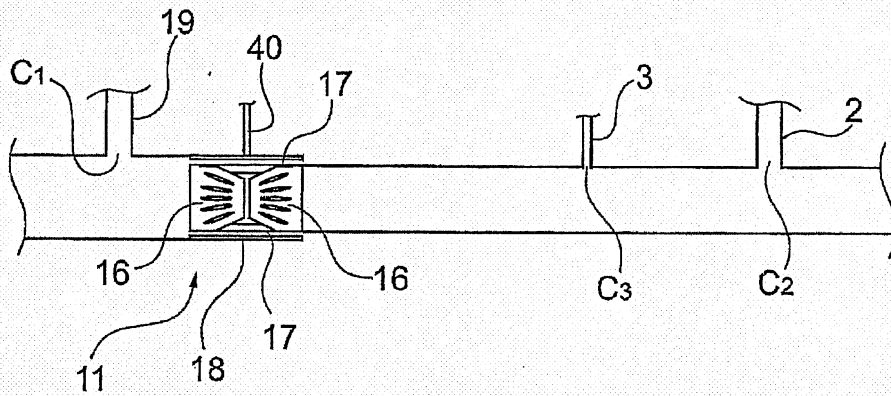


FIG. 3

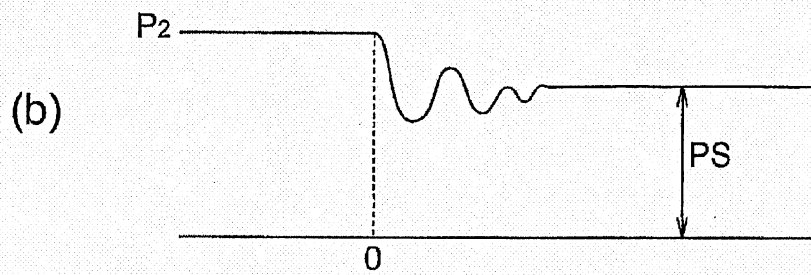
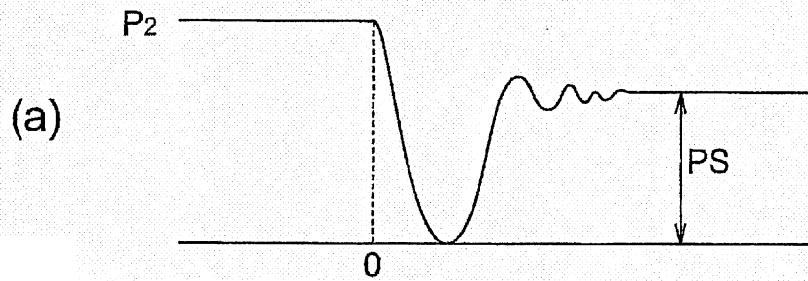


FIG. 5

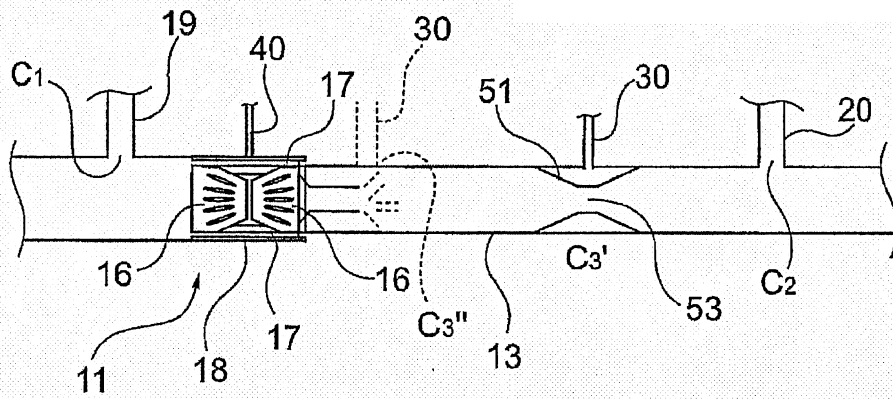


FIG. 6

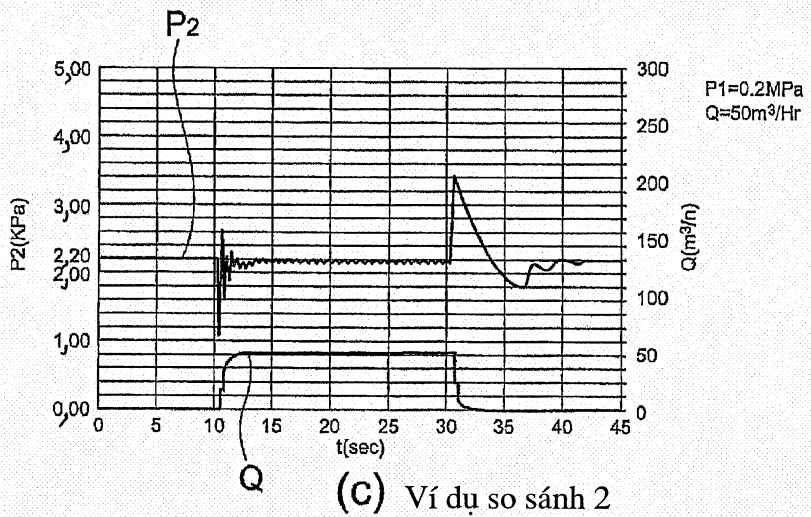
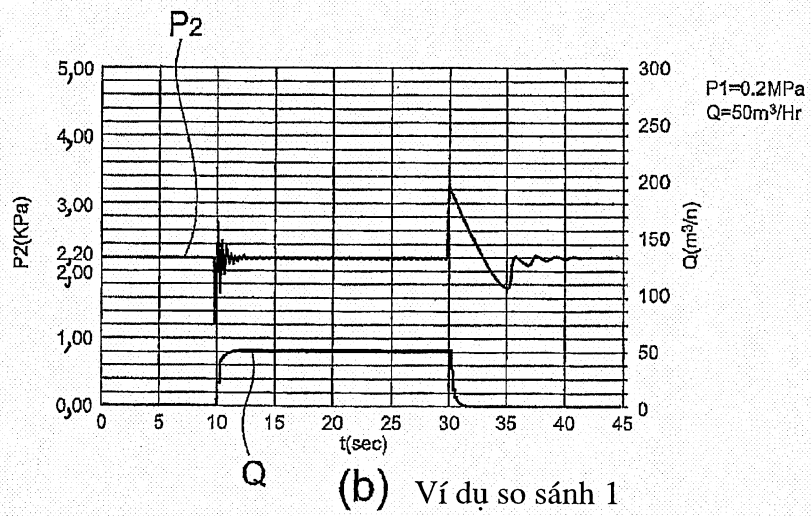
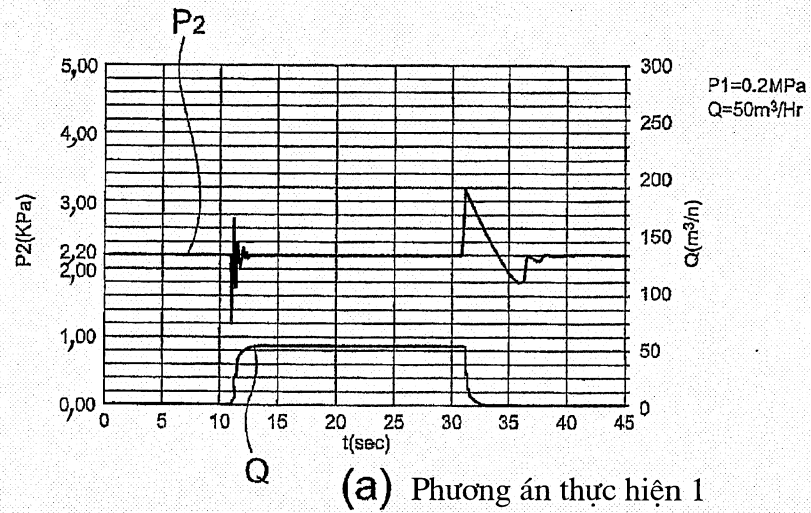


FIG. 7

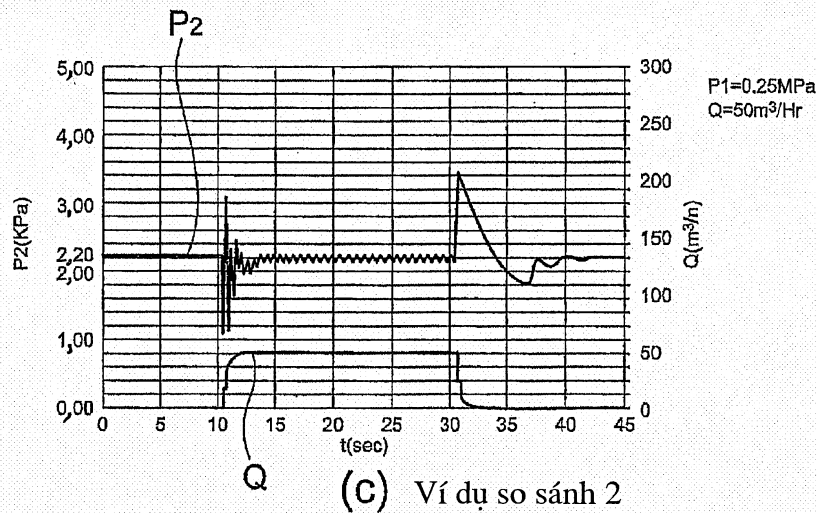
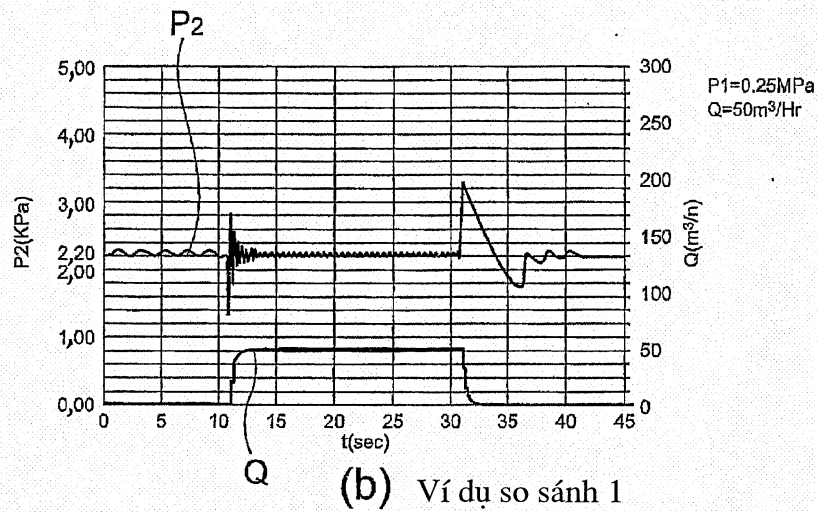
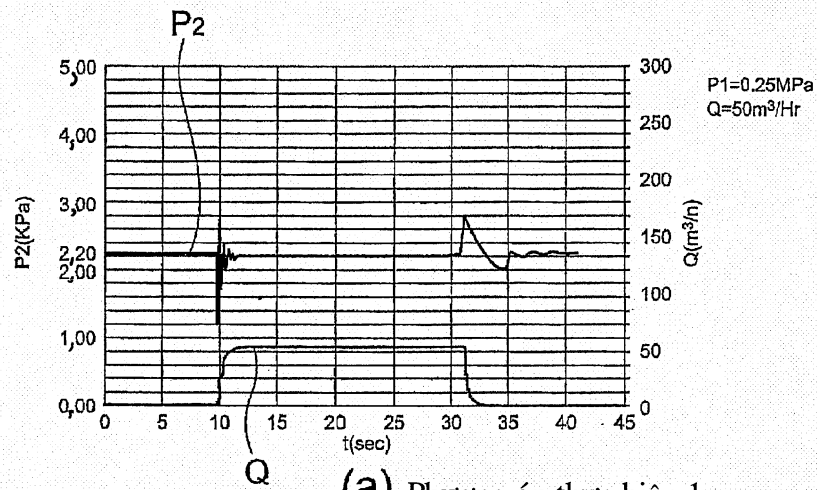


FIG. 8

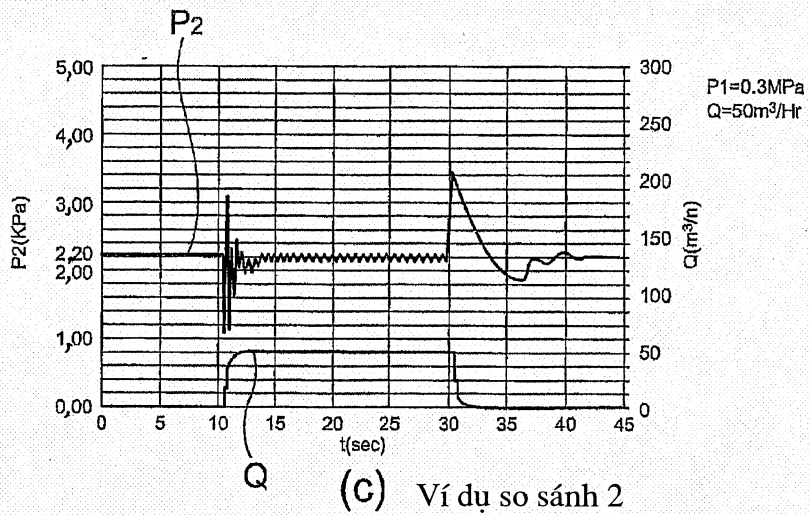
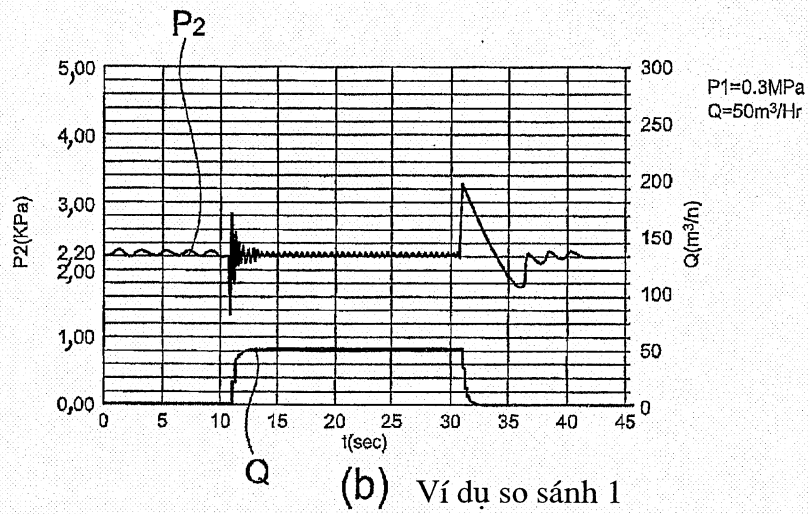
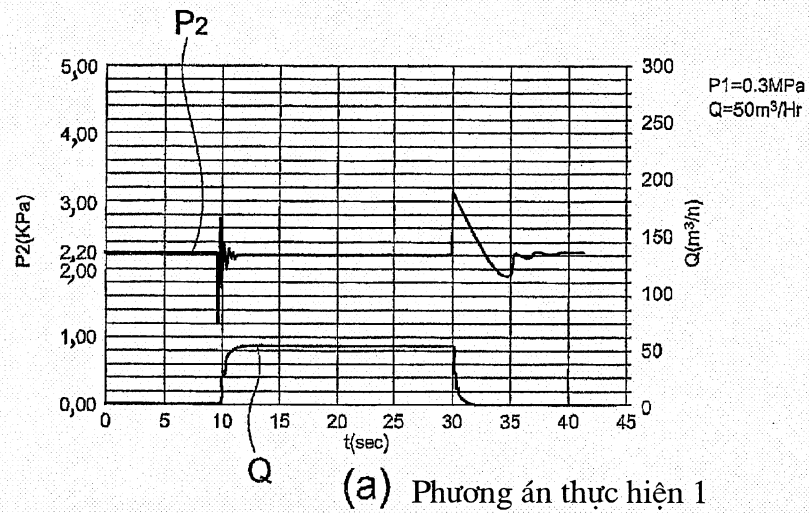
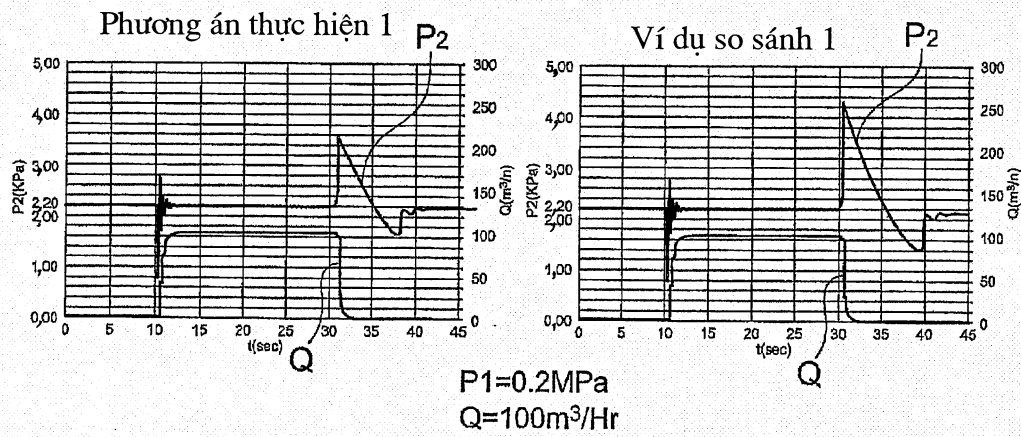
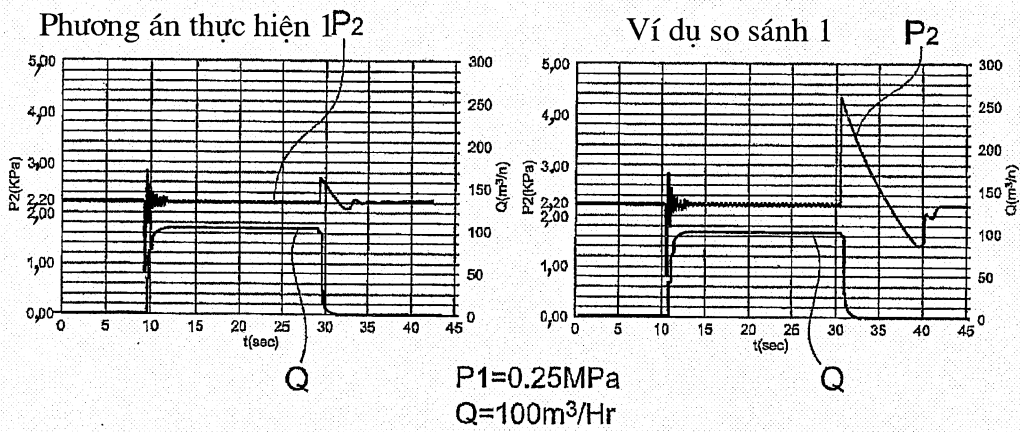


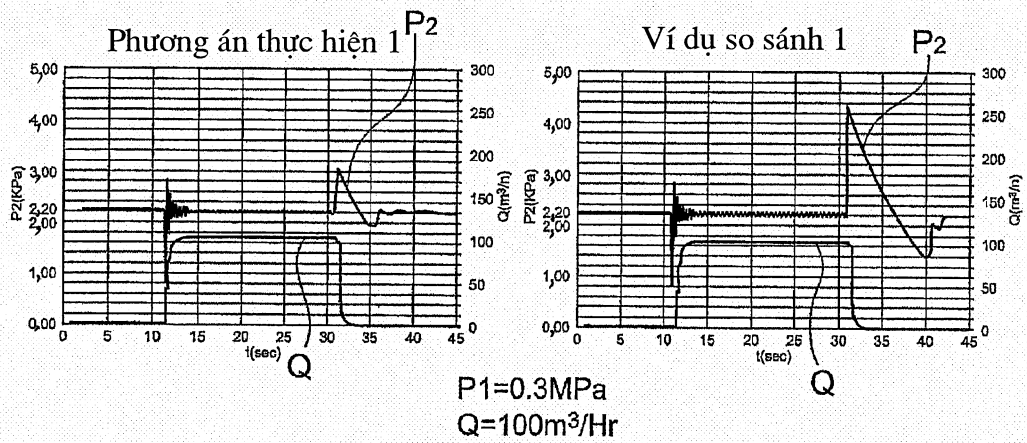
FIG. 9



(a)



(b)



(c)

FIG. 10

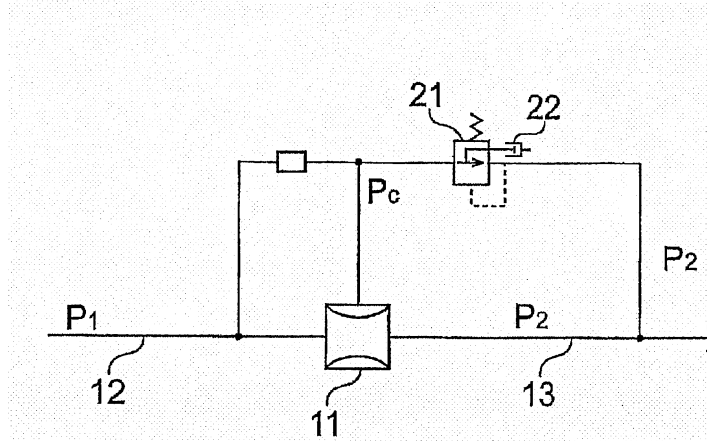


FIG. 11

