



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0047787

(51)^{2020.01} **B01D 46/02**; B01D 46/24; B01D 46/04; (13) **B**
B01D 29/11

(21) 1-2021-06437

(22) 19/03/2020

(86) PCT/US2020/023502 19/03/2020

(87) WO2020/191126 24/09/2020

(30) 62/820,394 19/03/2019 US

(45) 25/06/2025 447

(43) 27/12/2021 405A

(73) DONALDSON COMPANY, INC. (US)

1400 West 94th Street, P.O. Box 1299, Minneapolis, Minnesota 55440-1299, United States of America

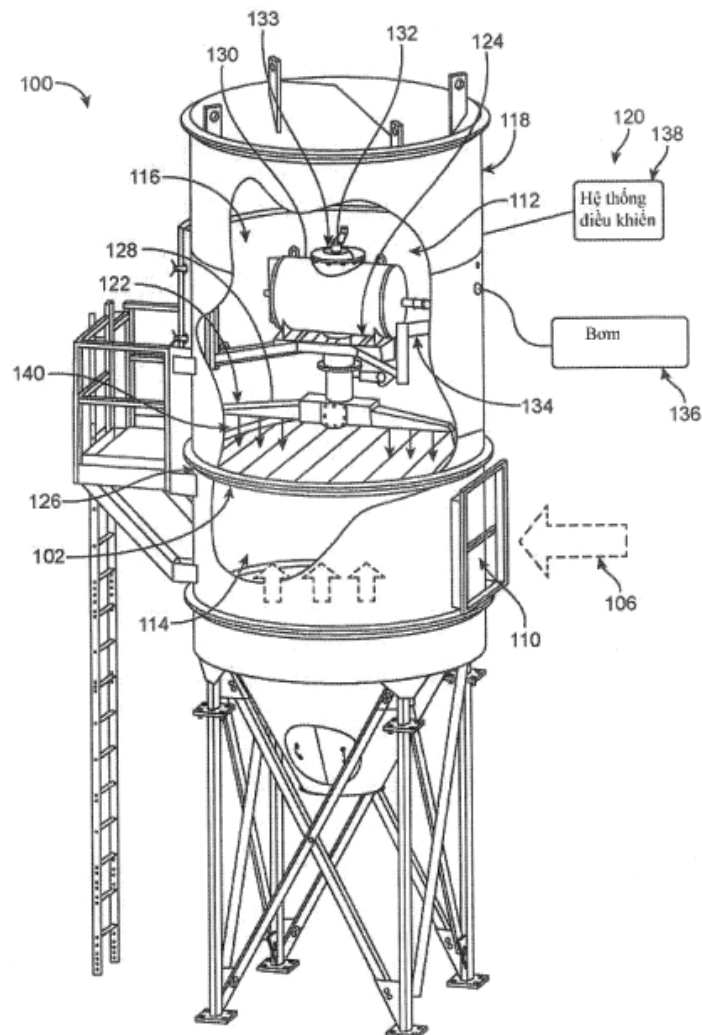
(72) GRAHAM, Stephan, A. (US); JOHNSON, Steven, A. (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ, HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP LỌC

(21) 1-2021-06437

(57) Hệ thống lọc bao gồm tám ống xác định nhiều lỗ nằm trong sự lưu thông dịch lỏng với nhiều túi lọc. Hệ thống này cũng bao gồm cụm quay có tay đòn xác định một hoặc nhiều đường ra để cung cấp không khí được tạo áp từ nguồn không khí hướng đến tám ống trong sự đáp ứng với sự phát xung một hoặc nhiều bộ truyền động. Động cơ được ghép nối vận hành với cụm tĩnh và cụm quay để quay tay đòn quanh trục tại tốc độ quay được thiết lập sẵn. Bộ điều khiển được ghép nối vận hành với động cơ và một hoặc nhiều bộ truyền động để cung cấp các lệnh xung dựa trên quãng cách xung và quãng cách lắc. quãng cách xung và quãng cách lắc có thể được xác định dựa trên tốc độ quay đã được đo của tay đòn, mà có thể được xác định lại trong quá trình vận hành. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị và phương pháp lọc.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến hệ thống lọc và, cụ thể, đề cập đến sự điều khiển hệ thống làm sạch phân phối xung cho các bộ lọc buồng túi lọc.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Máy hút bụi được sử dụng để làm sạch chất dạng hạt từ các luồng không khí. Một phương án về máy hút bụi bao gồm bộ lọc buồng túi lọc. Bộ lọc buồng túi lọc bao gồm: vỏ máy, đường vào không khí bẩn, đường ra không khí sạch, và tấm ống có nhiều lỗ hổng. Tấm ống tách vỏ máy giữa mặt không khí bẩn và mặt không khí sạch và giữ các túi lọc. Các túi, hoặc các túi lọc, được làm từ phương tiện lọc sao cho khi không khí bẩn di chuyển từ mặt không khí bẩn sang mặt không khí sạch, không khí phải đi qua các túi và phương tiện lọc của các túi này ngăn không cho chất dạng hạt chạm đến mặt không khí sạch. Định kỳ, các túi đầy hạt được làm sạch xung để đạt được hoạt động lọc làm sạch một cách liên tục.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế nhìn chung đề cập đến hệ thống và phương pháp làm sạch phân phối xung cho bộ lọc buồng túi lọc mà có thể yêu cầu bảo trì ít hơn và cần sự điều chỉnh ít hơn, cũng như tạo điều kiện dễ sản xuất.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất hệ thống bao gồm cụm tĩnh có tấm ống xác định nhiều lỗ nằm trong sự lưu thông dịch lỏng với nhiều túi lọc và còn có một hoặc nhiều bộ truyền động, mỗi bộ truyền động được tạo cấu hình để giải phóng không khí được tạo áp trong sự đáp ứng với lệnh xung. Hệ thống này cũng bao gồm cụm quay có tay đòn xác định một hoặc nhiều đường ra được định vị dọc chiều dài của tay đòn. Một hoặc nhiều đường ra được tạo cấu hình để cung cấp không khí được tạo áp từ nguồn không khí hướng đến tấm ống trong sự đáp ứng với một hoặc nhiều bộ truyền động tiếp nhận lệnh xung. Hệ thống này cũng bao gồm động cơ được ghép nối vận hành với cụm tĩnh và cụm quay được tạo cấu hình để quay tay đòn xung quanh trục tại tốc độ quay đã thiết lập sẵn. Hệ thống này cũng bao gồm bộ điều khiển được ghép nối vận hành với động cơ và một hoặc nhiều bộ truyền động. Bộ điều khiển bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình để: cung cấp tập hợp các lệnh xung đến một hoặc nhiều bộ truyền động để cung

cấp tập hợp các xung qua một hoặc nhiều vòng quay của tay đòn, xác định quãng cách lắ giữa tập hợp các lệnh xung và tập hợp các lệnh xung tiếp theo dựa trên tốc độ quay được đo của tay đòn, và cung cấp, sau khi đợi một quãng cách lắ, tập hợp các lệnh xung tiếp theo đến một hoặc nhiều bộ truyền động để cung cấp tập hợp các xung tiếp theo qua một hoặc nhiều vòng quay tiếp theo của tay đòn.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị bao gồm giao diện đầu vào, giao diện đầu ra, bộ nhớ, và bộ xử lý được ghép nối vận hành với giao diện đầu vào, giao diện đầu ra, và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định tốc độ quay của tay đòn dựa trên các phép đo từ cụm cảm biến vị trí sử dụng giao diện đầu vào. Tay đòn xác định một hoặc nhiều đường ra được tạo cấu hình để giải phóng không khí được tạo áp trong sự đáp ứng với một hoặc nhiều bộ truyền động tiếp nhận lệnh xung. Bộ xử lý cũng được tạo cấu hình để xác định quãng cách xung và quãng cách lắ dựa trên tốc độ quay của tay đòn. Quãng cách xung xuất hiện quãng cách giữa lệnh xung trong một tập hợp các lệnh xung. Quãng cách lắ xác định quãng cách giữa tập hợp các lệnh xung và tập hợp các lệnh xung tiếp theo. Bộ xử lý cũng được tạo cấu hình để lưu quãng cách xung và quãng cách lắ vào bộ nhớ. Bộ xử lý cũng được tạo cấu hình để cung cấp tập hợp các lệnh xung tiếp theo dựa trên quãng cách xung và quãng cách lắ cho một hoặc nhiều bộ truyền động sử dụng giao diện đầu ra để giải phóng tập hợp các xung tiếp theo của không khí được tạo áp qua một hoặc nhiều đường ra.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp bao gồm bước quay tay đòn quanh trục. Tay đòn xác định một hoặc nhiều đường ra được định vị dọc chiều dài của tay đòn. Một hoặc nhiều đường ra được tạo cấu hình để hướng không khí được tạo áp từ nguồn không khí đến tấm ống. Tấm ống xác định nhiều lỗ nằm trong sự lưu thông dịch lỏng với nhiều túi lọc. Phương pháp này cũng bao gồm bước giải phóng tập hợp các xung của không khí được tạo áp từ một hoặc nhiều đường ra qua một hoặc nhiều vòng quay của tay đòn. Phương pháp này cũng bao gồm bước xác định quãng cách lắ giữa tập hợp các xung và tập hợp các xung tiếp theo của không khí được tạo áp dựa trên tốc độ quay được đo của tay đòn. Phương pháp này cũng bao gồm bước giải phóng, sau khi đợi một quãng cách lắ, tập hợp các xung tiếp theo từ một hoặc nhiều đường ra qua một hoặc nhiều vòng quay tiếp theo của tay đòn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

HÌNH 1 là hình phối cảnh cắt trích của một ví dụ về máy hút bụi sử dụng hệ thống làm sạch phân phối xung.

HÌNH 2 là hình phối cảnh của một ví dụ về tấm ống mà có thể được sử dụng trong máy hút bụi của **HÌNH 1** mà có thể được làm sạch bằng hệ thống làm sạch phân phối xung.

HÌNH 3 là hình chiếu cắt ngang một phần dạng sơ đồ của máy hút bụi của **HÌNH 1**.

HÌNH 4 là hình chiếu ở trên đầu dạng sơ đồ của các nan hoa của tấm ống của **HÌNH 2**.

HÌNH 5 là giản đồ của một ví dụ về hệ thống điều khiển mà có thể được sử dụng với máy hút bụi của **HÌNH 1**.

HÌNH 6 là lưu đồ của một ví dụ về phương pháp vận hành hệ thống làm sạch phân phối xung của **HÌNH 1**.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến các hệ thống lọc và, cụ thể là, sự điều khiển hệ thống làm sạch phân phối xung cho các bộ lọc. Hệ thống làm sạch phân phối xung hiện có cho các máy hút bụi, như hệ thống buồng túi lọc tròn, sử dụng các động cơ và các hộp số để làm quay tay đòn để làm sạch phân phối xung, mà có thể dễ bị trượt cơ học, lỗi cơ học, hoặc các tình trạng khác mà ảnh hưởng đến vị trí hoặc tốc độ quay của tay đòn trong khoảng thời gian dài. Chỉ cần trượt một phần trăm khỏi tốc độ quay đã thiết lập sẵn có thể gây ra nhờ hoàn toàn tập hợp các túi lọc ở một lần quay tay đòn, hoặc ít nhất sự giải phóng các xung không hiệu quả qua một số túi lọc. Hệ thống làm sạch phân phối xung có thể yêu cầu sự điều chỉnh, hoặc thậm chí sửa chữa, để quay trở lại tính năng mong muốn. Các động cơ hoặc hộp số phức tạp có thể được sử dụng để tạo điều kiện cho việc quay đúng và chính xác của tay đòn để phân phối các xung đến các túi lọc, mà có thể ảnh hưởng đến khả năng sản xuất của các hệ thống này và có thể dẫn đến các tỉ lệ lỗi nặng cao hơn.

Các kỹ thuật theo sáng chế đề xuất hệ thống và phương pháp điều khiển cho sự làm sạch phân phối xung dựa trên sự quay thực tế của tay đòn để duy trì sự phân phối

xung chính xác để làm sạch các túi lọc. Nói cách khác, các kỹ thuật này cung cấp những sự điều chỉnh việc làm sạch phân phối xung trong sự đáp ứng với một hoặc nhiều phép đo liên quan đến tay đòn. Hệ thống điều khiển đo tốc độ quay thực tế của tay đòn sử dụng bộ cảm biến vị trí, như bộ cảm biến độ gần. Quãng cách xung được tính để phân phối các xung khi tay đòn được sắp thẳng hàng qua tập hợp các túi lọc dựa trên tốc độ quay được đo của tay đòn sao cho các xung có thể được phân phối một cách phù hợp với "tâm chết" của các lỗ mở của các túi lọc trong khoảng thời gian dài. Theo một số phương án, quãng cách lắc được xác định là có thể được sử dụng thay cho một, hoặc ở giữa một số, trong số các quãng cách xung, mà làm thay đổi tập hợp các xung được phân phối tiếp theo và có thể thúc đẩy việc làm sạch thậm chí hoàn toàn các túi lọc. Quãng cách xung và quãng cách lắc có thể được xác định lại trong quá trình vận hành dựa trên các phép đo khác của tốc độ quay của tay đòn. Nói chung, các hệ thống làm sạch phân phối xung mà có các hệ thống điều khiển hoặc sử dụng các phương pháp được mô tả ở đây có thể được sản xuất một cách dễ dàng hơn và yêu cầu ít bảo trì hơn và thời gian hỏng máy ít hơn so với các hệ thống làm sạch phân phối xung hiện có để vận hành tại tính năng mong muốn trong khoảng thời gian dài.

Bây giờ tham chiếu đến các hình vẽ, mà mô tả một hoặc nhiều khía cạnh được mô tả trong sáng chế này. Tuy nhiên, sẽ được hiểu rằng các khía cạnh khác không được mô tả trong các hình vẽ nằm trong phạm vi của sáng chế. Các số chỉ dẫn giống nhau trong các hình có thể đề cập đến các bộ phận, các bước giống nhau, và các dạng tương tự. Tuy nhiên, cần hiểu rằng việc sử dụng ký tự tham chiếu để chỉ chi tiết trong hình đã cho không nhằm giới hạn chi tiết trong hình khác được đánh dấu với cùng ký tự tham chiếu. Ngoài ra, việc sử dụng các ký tự tham chiếu khác nhau để chỉ các chi tiết trong các hình khác nhau không được nhằm để chỉ rằng các chi tiết được đề cập một cách khác nhau không thể là giống nhau hoặc tương tự nhau.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "hoặc" nói chung được sử dụng trong ngữ nghĩa bao gồm, ví dụ, có nghĩa là "và/hoặc" trừ khi nội dung được chỉ ra rõ ràng là khác. Thuật ngữ "và/hoặc" có nghĩa là một hoặc toàn bộ các yếu tố được liệt kê hoặc tổ hợp của ít nhất hai yếu tố được liệt kê.

Các phương án khác nhau của sáng chế đề cập đến các hệ thống lọc, như máy hút bụi tròn hoặc hệ thống buồng túi lọc tròn. Mặc dù kỹ thuật làm sạch phân phối xung được mô tả ở đây có thể được sử dụng với các hệ thống lọc thích hợp bất kỳ, một ví dụ

về hệ thống lọc buồng túi lọc tròn được chỉ ra trên **HÌNH 1** để tạo thuận lợi cho việc hiểu về các kỹ thuật này.

Các HÌNH 1-4 thể hiện các hình chiếu khác nhau của một ví dụ về hệ thống lọc **100**, mà là hệ thống lọc buồng túi lọc tròn. **HÌNH 1** thể hiện hình phối cảnh cắt trích của hệ thống lọc **100** có tấm ống **102** được sử dụng để làm sạch luồng không khí **106** bằng cách loại bỏ bụi hoặc các hạt khác. Tấm ống **102** có bề mặt mà được minh họa bằng sơ đồ với việc đánh bóng đường, trong khi chi tiết hơn được thể hiện trên **HÌNH 2**. Trên **HÌNH 2**, tấm ống **102** được thể hiện là có nhiều lỗ **108** và nhiều túi lọc **104** được ghép nối với tấm ống để phủ các lỗ. Các lỗ **108** và các túi lọc **104** được ghép nối với các lỗ được bố trí thành các nan hoa tỏa tròn **152** và các vòng đồng tâm **154** dọc bề mặt của tấm ống **102**. **HÌNH 3** thể hiện hình chiếu cắt ngang dạng sơ đồ của một hoặc nhiều đường ra **160** của tay đòn **128** được định vị qua các vòng **154** khác nhau của các lỗ **108**. **HÌNH 4** thể hiện hình chiếu ở trên đầu của tấm ống **102** và sự quay của tay đòn **128** liên quan đến các nan hoa **152**. Trong sự minh họa, mỗi nan hoa **152** được thể hiện ở dạng hình nêm, hoặc lát mỏng, của hình tròn. Mặc dù, các đường dẫn từ **152** được thể hiện trên **HÌNH 4** chỉ đến chỉ ba trong số nhiều nan hoa được minh họa, tất cả các hình nêm là các nan hoa **152** trong sự minh họa này.

Nói chung, hệ thống lọc **100** lọc bụi từ luồng không khí **106** mà đi qua nhiều túi lọc **104** và qua nhiều lỗ **108**, hoặc các lỗ hổng, được xác định trong tấm ống **102** mà nằm trong sự lưu thông dịch lỏng với các túi lọc. Các túi lọc **104** có thể được làm sạch theo thời gian sử dụng việc làm sạch xung để kéo dài thời gian sử dụng của chúng.

Như có thể nhìn thấy trên **HÌNH 1**, ở trạng thái hoạt động, luồng không khí **106** bao gồm không khí bẩn được hút qua đường vào không khí bẩn **110** vào trong vỏ máy **118** bằng kết cấu máy quạt gió (không được thể hiện). Luồng không khí **106** di chuyển vào trong thể tích trong **112** của vỏ máy **118**. Luồng không khí **106** có thể bắt đầu trong thể tích không khí bẩn **114** của thể tích bên trong **112** trên mặt không khí bẩn của tấm ống **102**. Luồng không khí **106** có thể may đi xuôi dòng (hướng "lên" trong hình minh họa) qua các túi lọc **104** (**HÌNH 2**) được ghép nối với tấm ống **102**, nơi mà bụi và mảnh vụn được loại bỏ khỏi luồng không khí. Luồng không khí **106** bao gồm không khí đã được lọc sau đó lưu thông vào trong thể tích không khí sạch **116** của thể tích bên trong **112** trên mặt không khí sạch của tấm ống **102**. Tấm ống **102** và nhiều túi lọc **104** được ghép nối với tấm ống chia thể tích bên trong **112** và tách thể tích không khí bẩn **114** khỏi

thể tích không khí sạch **116**. Luồng không khí **106** bao gồm không khí đã được lọc sau đó ra khỏi vỏ máy **118** của hệ thống lọc **100** qua đường ra không khí sạch (không được thể hiện).

Vỏ máy **118** có thể có kết cấu hình trụ nối chung xung quanh thể tích bên trong **112**. Đường vào không khí bản **110** và đường ra không khí sạch có thể được xác định bởi vỏ máy **118**. Tầm ống **102** có thể được ghép nối bằng cơ học với vỏ máy **118** và có thể có kết cấu tròn xung quanh mà bổ sung với hình dạng bên trong của vỏ máy **118** để tạo thành lớp kín xung quanh chu vi của nó với vỏ máy.

Cơ cấu máy quạt gió hướng không khí từ đường vào không khí bản **110** đến đường ra không khí sạch. Theo một số phương án, cơ cấu máy quạt gió có thể tạo thành chân không tại đường ra không khí sạch. Cơ cấu máy quạt gió có thể được đặt từ xa khỏi vỏ máy **118** nhưng được kết nối trong sự lưu thông dịch lỏng, hoặc luồng không khí, bằng ống dẫn với đường ra không khí sạch.

Hệ thống lọc **100** cũng có thể bao gồm phễu nạp thu gom bụi được định hướng trong sự lưu thông với thể tích bên trong **112** và dưới vỏ máy **118**. Phễu nạp này có thể có kết cấu hình nón chóp cụt. Phễu nạp này thu gom bụi và mảnh vụn được tách khỏi không khí. Kết cấu đỡ, như chân hoặc xà đỡ khác được định hướng để đỡ vỏ máy **118** và phễu nạp, có thể được bao gồm. Điển hình, vỏ máy **118** và phễu nạp được đỡ thẳng đứng trên đất sao cho trống hoặc vật chứa khác nào đó có thể được đặt bên dưới phễu nạp để làm trống phễu nạp của bụi và mảnh vụn.

Thang có thể được cung cấp để đi vào thể tích bên trong **112** của vỏ máy **118**. Thang này có thể kéo dài đến nền. Người bảo dưỡng hệ thống lọc **100** có thể leo lên thang, đứng trên nền, và sau đó mở cửa bảo dưỡng, mà cung cấp lối vào đến thể tích bên trong **112**. Theo phương án được minh họa, cửa bảo dưỡng cung cấp lối vào đến thể tích không khí sạch **116** của thể tích bên trong **112**.

Hệ thống lọc **100** bao gồm hệ thống làm sạch phân phối xung **120** để cung cấp một chu kỳ sạch đầy đủ của các túi lọc **104** trong khoảng thời gian được xác định là thời gian làm sạch đầy đủ. Theo phương án được minh họa, hệ thống làm sạch phân phối xung **120** bao gồm cụm quay **122** mà quay xung quanh trục tâm **150** (các **HÌNH 2-4**) bởi động cơ **124** để phân phối các xung được tạo áp **140** của không khí qua các lỗ khác nhau **108** trong tầm ống **102** đến các túi lọc **104** cho việc làm sạch. Nói chung, cụm quay

122 bao gồm một hoặc nhiều bộ phận mà quay trong sự đáp ứng với việc chạy động cơ **124**. Hệ thống làm sạch phân phối xung **120** cũng có thể bao gồm cụm tĩnh **126**, mà bao gồm một hoặc nhiều bộ phận của hệ thống lọc **100** mà không quay trong sự đáp ứng với việc chạy động cơ **124**. Động cơ **124** có thể được ghép nối vận hành với một trong hai hoặc cả hai, hoặc giữa, cụm tĩnh **126** và cụm quay **122**.

Cụm quay **122** có thể bao gồm tay đòn **128** mà có kết cấu thon dài nói chung là thẳng kéo dài ở hướng bên, hoặc vuông góc, với trục **150**. Cụm tĩnh **126** có thể bao gồm vỏ máy **118**, tấm ống **102**, bể không khí nén **130**, ít nhất một bộ truyền động **132**, kết cấu lắp đặt **134** mà được ghép nối với vỏ máy **118** để đỡ một hoặc nhiều bộ phận của hệ thống lọc **100** trong thể tích không khí sạch **116**, bơm máy nén không khí **136**, mà có thể được đặt bên ngoài của vỏ máy **118**, hệ thống điều khiển **138**, hoặc kết cấu tĩnh khác của hệ thống lọc **100**.

Tay đòn **128** có thể được ghép nối theo cách quay với kết cấu lắp đặt **134** để đỡ tay đòn bên trên tấm ống **102** trong thể tích không khí sạch **116**. Động cơ **124** có thể được ghép nối vận hành với tay đòn **128** và kết cấu lắp đặt **134** để quay tay đòn xung quanh trục **150** khi đang vận hành.

Tay đòn **128** có thể bao gồm vỏ tay đòn xác định thể tích của ống phun phân bố không khí bên trong vỏ tay đòn. Một hoặc nhiều đường ra **160** có thể được đặt vào vị trí, hoặc được xác định, dọc theo chiều dài của tay đòn **128** mà là ở sự lưu thông dịch lỏng chọn lọc với ống phun phân bố không khí, bể **130**, và bơm **136**. Một hoặc nhiều van màng ngăn có thể được sử dụng để tách một cách chọn lọc các đường ra **160** khỏi một hoặc nhiều loại trong số ống phun phân bố không khí, bể chứa **130**, hoặc bơm **136**, mà có thể được mở hoặc đóng bằng cách sử dụng ít nhất một bộ truyền động **132**. Các đường ra **160** có thể bao gồm các lỗ hổng được xác định bằng vỏ tay đòn hoặc các vòi phun kéo dài từ vỏ tay đòn. Hệ thống làm sạch phân phối xung **120** có thể cung cấp tia không khí được tạo áp từ nguồn không khí, như bể chứa **130** hoặc bơm **136**, qua ống phun phân bố không khí trong vỏ tay đòn, và qua các đường ra **160**.

Theo một hoặc nhiều phương án, mỗi túi lọc **104** được định hướng để kéo dài từ tấm ống **102** vào trong thể tích không khí bản **114**. Túi lọc **104** có thể được lắp đặt theo cách tháo được với tấm ống **102**, sao cho sau một thời gian sử dụng, túi lọc **104** có thể được loại bỏ và được thay thế bằng túi lọc mới khi thời hạn sử dụng của túi lọc đã hết.

Tay đòn **128** hướng tia không khí được tạo áp ngược dòng (hướng "xuống" như được minh họa) qua một hoặc nhiều đường ra **160** vào trong ít nhất một trong số các lỗ **108** trong tấm ống **102** và ít nhất một túi lọc **104** tương ứng để loại bỏ ít nhất một số bụi và mảnh vụn khỏi mặt bản của túi lọc để làm sạch túi lọc. Nói cách khác, các xung **140** của không khí được tạo áp được hướng theo hướng đối diện với luồng không khí **106** qua các túi lọc **104** và các lỗ **108**. Bụi và mảnh vụn có thể rơi theo trọng lực vào trong phễu nạp. Theo cách này, hệ thống lọc **100** có thể vận hành trong khoảng thời gian dài hơn trước khi thay thế túi lọc **104** so với hệ thống không có hệ thống làm sạch phân phối xung **120**.

Như có thể nhìn thấy trên **HÌNH 2**, các lỗ **108** và các túi lọc **104** tương ứng có thể được bố trí thành một hoặc nhiều nan hoa tỏa tròn **152**. Các nan hoa **152** có thể kéo dài dọc đường mà giao cắt với trục **150**. Mỗi nan hoa **152** có thể bao gồm một hoặc nhiều lỗ **108**. Mỗi nan hoa **152** có thể số lượng lỗ **108** bằng hoặc khác với các nan hoa khác. Theo phương án được minh họa, các nan hoa **151** và **155** có mười lỗ mỗi nan hoa (năm lỗ trên mỗi mặt của trục **150**), và các nan hoa **153** và **157** có mười bốn lỗ mỗi nan hoa (bảy lỗ trên mỗi mặt của trục). Tay đòn **128** sắp thẳng hàng ngay lập tức với mỗi nan hoa trong số các nan hoa **152** trong mỗi vòng quay.

Các lỗ **108** và các túi lọc tương ứng **104** có thể còn được bố trí thành các vòng đồng tâm **154**. Mỗi vòng **154** có thể có dạng hình tròn được định tâm tại trục **150**. Mỗi vòng **154** có thể có số lượng lỗ **108** bằng hoặc khác với các vòng khác. Theo phương án được minh họa, các vòng **159** và **161** có hai mươi bốn lỗ mỗi vòng, trong khi vòng **163** có mười hai lỗ. Nói chung, các vòng **154** gần hơn với trục **150** có thể có đường kính nhỏ hơn và ít lỗ **108** hơn so với các vòng xa trục hơn gần chu vi của tấm ống **102**.

Mỗi đường ra **160** của tay đòn **128** có thể được sắp thẳng hàng với vòng **154** khác và được sắp thẳng hàng để đi qua tâm của mỗi lỗ **108** trong vòng tương ứng. Tay đòn **128** có thể bao gồm hoặc xác định một hoặc nhiều đoạn. Như có thể nhìn thấy trên **HÌNH 3**, tay đòn **128** có thể bao gồm đoạn thứ nhất **156** và đoạn thứ hai **158** kéo dài đối diện với đoạn thứ nhất. Các đường ra **160** trên đoạn thứ nhất **156** có thể được sắp thẳng hàng với tập con thứ nhất **162** của các lỗ **108** được bố trí thành các vòng đồng tâm **154**, và các đường ra **160** trên đoạn thứ hai **158** có thể được sắp thẳng hàng với tập con thứ hai **164** của các lỗ **108** được bố trí thành các vòng đồng tâm **154**. Ví dụ, nếu các vòng đồng tâm **154** được đánh số từ vòng trong cùng đến vòng ngoài cùng từ một đến bảy,

các đường ra **160** của đoạn thứ nhất **156** sẽ được sắp thẳng hàng với các vòng lẻ (1, 3, 5, 7) và các đường ra **160** của đoạn thứ hai **158** sẽ được sắp thẳng hàng với các vòng chẵn (2, 4, 6). Một vòng quay hoàn chỉnh của tay đòn **128** có thể được sử dụng để đi qua mỗi đường ra **160** qua mỗi lỗ **108** trong mỗi vòng đồng tâm **154**.

Bể chứa không khí **130** có thể được ghép nối với kết cấu lắp đặt **134** và được lắp đặt bên trong thể tích không khí sạch **116**. Theo các phương án khác, bể chứa không khí **130** có thể được lắp đặt bên ngoài vỏ máy **118**, ví dụ, trên nóc của vỏ máy. Bể chứa không khí **130** có thể được ghép nối vận hành với bơm **136**, mà tạo áp không khí để lưu trữ trong bể chứa. Bể không khí **130** có thể được kết nối hoạt động nằm trong sự lưu thông dịch lỏng với một hoặc nhiều đường ra của tay đòn **128** để cung cấp các xung được tạo áp **140** của không khí đến một hoặc nhiều đường ra.

Ít nhất một bộ truyền động **132** có thể được ghép nối với bể chứa **130** và ít nhất một màng ngăn. Ít nhất một bộ truyền động **132** được tạo cấu hình để tiếp nhận lệnh xung và cung cấp tập hợp các xung được tạo áp **140** từ tay đòn **128**, ví dụ, bằng cách nâng màng ngăn để cho phép không khí được tạo áp từ bể chứa **130** chảy qua một hoặc nhiều đường ra dọc theo tay đòn **128**. Theo một hoặc nhiều phương án, một hoặc nhiều van màng ngăn **133** có thể được ghép nối với bể chứa **130** hoặc tay đòn **128**. Mỗi van màng ngăn **133** có thể bao gồm một hoặc nhiều màng ngăn được đặt vào vị trí ở dạng lớp bít kín giữa hai thể tích. Van màng ngăn **133** có thể được mở bằng cách sử dụng bộ truyền động, như ống dây solenoid, để giải phóng áp suất trên một mặt của màng ngăn và mở van màng ngăn. Việc mở một hoặc nhiều van màng ngăn **133** có thể kết nối dạng lỏng bể chứa **130** và các đường ra **160** của tay đòn **128**. Theo phương án được minh họa, sự thiết lập màng ngăn kép sử dụng hai van màng ngăn **133** được đặt vào vị trí trên cùng của bể chứa bao gồm van màng ngăn nhỏ, mà có thể được mở bằng cách sử dụng ống dây solenoid để mở van màng ngăn lớn, mà kết nối dạng lỏng bể chứa **130** với tay đòn **128** cho phép luồng không khí từ bể chứa **130** đến các đường ra **160** của tay đòn **128**.

Như được sử dụng ở đây, "tập hợp các xung" hoặc "tập hợp các xung được tạo áp" hoặc "tập hợp các xung không khí được tạo áp" để chỉ một xung của không khí được tạo áp từ mỗi trong số một hoặc nhiều đường ra **160** của tay đòn **128**. Theo phương án được minh họa, một bộ truyền động **132** có thể được sử dụng để cung cấp tất cả các xung đã tạo áp **140** từ tay đòn **128** cùng lúc. Theo các phương án khác, ít nhất một bộ truyền động **132** được ghép nối với cụm quay **122** thay vì cụm tĩnh **126**. Theo các

phương án khác, nhiều hơn một bộ truyền động **132** và nhiều hơn một van màng ngăn **133** có thể được sử dụng để cung cấp tập hợp các xung được tạo áp **140** từ tay đòn **128**.

Bộ truyền động **132** có thể mở màng ngăn trong khoảng thời gian đã định trước để cung cấp tập hợp các xung được tạo áp **140** từ không khí được tạo áp trong bể chứa **130**. Sau bộ truyền động **132** cung cấp tập hợp các xung đã tạo áp **140**, màng ngăn có thể được đóng bằng bộ truyền động trong một quãng thời gian để cho phép bể chứa **130** được tạo áp lại. Tay đòn **128** có thể tiếp tục quay trong khi màng ngăn được đóng để đặt tay đòn qua tập hợp tập hợp các lỗ khác **108** của tấm ống **102**. Bộ truyền động **132** có thể mở màng ngăn tại thời gian muộn hơn sau quãng cách, hoặc khi quãng thời gian đã hết hạn, trong cùng khoảng thời gian đã định trước để cung cấp tập hợp các xung tiếp theo cho tập hợp các lỗ khác **108**. Sự xen kẽ các trạng thái mở và đóng của màng ngăn bởi bộ truyền động **132** có thể được lặp lại định kỳ khi tay đòn **128** quay để cung cấp nhiều xung để làm sạch tất cả các túi lọc **104** trong hệ thống lọc **100**.

Bơm **136** có thể được định cỡ thích hợp để điều áp cho bể chứa **130** đến áp suất mong muốn giữa các xung tiếp theo, ví dụ, dựa trên thời gian làm sạch hoàn toàn mong muốn và số lượng các nan hoa **152**. Nói chung, khi hệ thống lọc **100** lớn hơn và có nhiều túi lọc **104**, kích thước của bể chứa **130** và công suất của máy bơm **136** cũng được tăng để duy trì thời gian làm sạch hoàn toàn tương tự cho tất cả các túi lọc **104**.

Theo một số phương án, van an toàn hoặc cảm biến áp suất (không được thể hiện) có thể được ghép nối với bể chứa **130** để xác định áp suất trung bình trong bể chứa **130**. Van an toàn có thể giúp để điều hòa áp suất trong bể chứa **130**. Hệ thống lọc **100** có thể được thiết kế để giảm thiểu số lượng các lần mà van như vậy được mở để điều hòa áp suất trong bể chứa **130**. Trong một số trường hợp, việc mở van an toàn có thể tạo ra mức độ tiếng ồn không mong muốn.

Như có thể được quan sát trên các **HÌNH 3-4**, hệ thống lọc **100** có thể bao gồm cụm cảm biến vị trí **180** mà, khi được hoạt hóa hoặc được kích hoạt, cung cấp sự chỉ dẫn của sự định vị tay đòn **128**. Cụm cảm biến vị trí **180** có thể được ghép nối vận hành với hệ thống điều khiển **138** để cung cấp các phép đo liên quan đến sự quay tay đòn **128**. Cụm cảm biến vị trí **180** có thể bao gồm phần thứ nhất **182** và phần thứ hai **184**. Phần thứ nhất **182** có thể được ghép nối với cụm tĩnh **126** và trong sự định vị cố định, và phần thứ hai **184** có thể được ghép nối với cụm quay **122** và được đặt vào vị trí để đi qua phần

thứ nhất **182** một lần mỗi vòng quay của tay đòn **128**. Theo một số phương án, phần thứ nhất **182** có thể được ghép nối với vỏ máy **118** gần với đường quay của tay đòn **128**, và phần thứ hai **184** có thể được ghép nối với một đầu của tay đòn.

Loại cảm biến vị trí thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng trong cụm cảm biến vị trí **180**. Một ví dụ về cụm cảm biến vị trí **180** có thể bao gồm cảm biến vị trí, như cảm biến hiệu ứng hall, là phần thứ nhất **182** và đích cảm biến, như nam châm, là phần thứ hai **184**. Nói chung, phần hoạt động hoặc được cấp điện của cụm cảm biến vị trí **180** có thể được ghép nối với cụm tĩnh **126** và phần bị động hoặc phần không được cấp điện của cụm này có thể được ghép nối với cụm quay **122**.

Nói chung, tay đòn **128** quay theo một hướng xung quanh trục **150**. Trong sự minh họa, các mũi tên được sử dụng để chỉ tay đòn **128** quay theo hướng cùng chiều kim đồng hồ. Cụm cảm biến vị trí **180** có thể được sử dụng để phát hiện khi tay đòn **128** đã hoàn thành một vòng quay hoàn chỉnh xung quanh trục **150**.

Như có lẽ được quan sát tốt nhất trên **HÌNH 5**, hệ thống điều khiển **138** có thể bao gồm bộ điều khiển **200** được ghép nối vận hành với cụm cảm biến vị trí **180**, động cơ **124**, một hoặc nhiều bộ truyền động **132**, và giao diện người dùng **190**. Cụ thể, cụm cảm biến vị trí **180** và giao diện người dùng **190** có thể được ghép nối vận hành với giao diện đầu vào **202** của bộ điều khiển **200**, và động cơ **124** và một hoặc nhiều bộ truyền động **132** có thể được ghép nối vận hành với giao diện đầu ra **204** của bộ điều khiển **200**. Bộ điều khiển **200** có thể bao gồm bộ xử lý **206** và bộ nhớ **208**. Bộ xử lý **206** có thể được ghép nối vận hành với giao diện đầu vào **202**, giao diện đầu ra **204**, và bộ nhớ **208**. Giao diện đầu vào **202** và giao diện đầu ra **204** có thể là các giao diện khác nhau về mặt vật lý hoặc một giao diện đơn có khả năng chức năng đầu vào và đầu ra. Giao diện đầu vào **202** và giao diện đầu ra **204** có thể sử dụng sự kết nối có dây hoặc không dây thích hợp bất kỳ để kết nối hoạt động bộ điều khiển với các bộ phận tương ứng.

Bộ xử lý **206** của bộ điều khiển **200** có thể tiếp nhận sự chỉ dẫn của vị trí tay đòn từ giao diện đầu vào **202** và có thể xác định tốc độ quay của tay đòn dựa trên sự chỉ dẫn này. Kỹ thuật thích hợp bất kỳ để xác định tốc độ quay của tay đòn đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có lợi ích của sáng chế này có thể được sử dụng. Theo một hoặc nhiều phương án được mô tả ở đây, bộ xử lý **206** có thể được tạo cấu hình để chạy một hoặc nhiều đồng hồ bấm giờ trong khi tay đòn **128** được quay

bằng động cơ **124**. Bộ xử lý **206** có thể bắt đầu đồng hồ bấm giờ khi tiếp nhận sự chỉ dẫn thứ nhất từ cụm cảm biến vị trí **180** mà một đoạn của tay đòn **128** đã đi qua vị trí cụ thể. Bộ xử lý **206** có thể dừng đồng hồ bấm giờ khi tiếp nhận sự chỉ dẫn thứ hai từ cụm cảm biến vị trí **180** mà cùng đoạn của tay đòn **128** đã qua vị trí cụ thể lần nữa. Giá trị của đồng hồ bấm giờ, hoặc khoảng thời gian giữa thời gian bắt đầu và thời gian dừng của đồng hồ bấm giờ, có thể được sử dụng để tương ứng với một vòng quay của tay đòn **128** và được sử dụng để xác định tốc độ quay của tay đòn **128**, như số lượng các vòng quay trên mỗi phút (RPM).

Tốc độ quay của tay đòn có thể được lưu trong bộ nhớ **208**. Tốc độ quay được sử dụng bởi bộ xử lý **206** để xác định các tham số liên quan đến việc làm sạch phân phối xung, ví dụ, để xác định kiểu của các xung.

Kiểu đã định trước của các xung có thể được sử dụng sao cho hệ thống làm sạch phân phối xung **120** có thể làm sạch tất cả các túi lọc **104** trong thời gian làm sạch đầy đủ mong muốn. Kiểu đã định trước này có thể tương ứng với việc quay tay đòn **128** đi qua số lượng đã định trước của một hoặc nhiều nan hoa tủa tròn **152** giữa các xung. Theo một số phương án, số lượng đã định trước của các nan hoa **152** là lớn hơn một, và chu kỳ làm sạch đầy đủ của các túi lọc **104** tương ứng với nhiều hơn một vòng quay của tay đòn. Ví dụ, như có thể được quan sát với sự tham chiếu đến **HÌNH 4**, kiểu đã định trước bỏ qua ba nan hoa **152** giữa các xung. Tập con **171** các nan hoa **152** có sự đánh bóng đường chéo thể hiện các nan hoa mà có thể tiếp nhận xung được tạo áp **140** trong vòng quay thứ nhất của tay đòn **128**.

Theo một số phương án, bộ xử lý **206** có thể xác định quãng cách xung cho việc làm sạch phân phối xung. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "quãng cách xung" để chỉ khoảng thời gian giữa các lần phân phối xung tiếp theo trong quá trình quay tay đòn **128**. Quãng cách xung có thể được xác định dựa trên số lượng mong muốn các nan hoa được đi qua hoặc được bỏ qua giữa các xung và tốc độ quay của tay đòn **128**. Ví dụ, kiểu đã định trước của các xung có thể xác định quãng cách xung mà tương ứng với sự quay đã qua bốn trong số các nan hoa **152**, mà cũng có thể được mô tả chiều dài cung của bốn nan hoa, hoặc quãng cách xung mà bỏ ba nan hoa giữa các xung. Như có thể nhìn thấy trên **HÌNH 4**, ví dụ, sự quay qua bốn nan hoa **152** là bằng với chiều dài cung **170**. Quãng cách xung có thể được xác định dựa trên việc chia chiều dài cung **170** cho tốc độ quay của tay đòn **128**.

Theo một số phương án, số lượng đã định trước của các nan hoa tỏa tròn **152** đi qua trong suốt một quãng cách xung có thể chia được thành tổng số lượng các nan hoa. Nói cách khác, tổng số lượng các nan hoa **152** có thể là bội số nguyên của số lượng đã định trước của các nan hoa tỏa tròn đã đi qua trong suốt một quãng cách xung.

Sau vòng quay thứ nhất của tay đòn **128**, mà có thể được phát hiện bằng cách sử dụng cụm cảm biến vị trí **180**, kiểu đã định trước của xung có thể là lắc, hoặc dịch chuyển, các xung tiếp theo. Như có thể nhìn thấy trên **HÌNH 4**, tập con **173** các nan hoa **152** có sự đánh bóng đường kiểu "W" có thể là các nan hoa mà có thể tiếp nhận xung được tạo áp **140** khi tay đòn **128** tạo vòng quay thứ hai. Các xung tiếp theo có thể được lắc sau mỗi vòng quay của tay đòn **128**.

Sử dụng tính năng lắc với quãng cách xung có thể tạo điều kiện cho việc phủ đều của các nan hoa **152**. Bộ xử lý **206** cũng có thể xác định quãng cách lắc cho việc làm sạch phân phối xung. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "quãng cách lắc" để chỉ khoảng thời gian giữa các lần phân phối xung liên tiếp mà khác với quãng cách xung, mà có thể được sử dụng khi bắt đầu một hoặc nhiều vòng quay của tay đòn **128**. Quãng cách lắc có thể được xác định dựa trên số lượng mong muốn của các nan hoa được dịch chuyển mỗi vòng quay của tay đòn **128** và tốc độ quay của tay đòn **128**. Ví dụ, kiểu đã định trước của các xung có thể xác định quãng cách lắc mà tương ứng với sự quay qua ba trong số các nan hoa **152**, mà cũng có thể được mô tả chiều dài cung của ba nan hoa, hoặc quãng cách xung mà bỏ qua hai nan hoa giữa các xung. Như có thể nhìn thấy trên **HÌNH 4**, ví dụ, sự quay ba ba nan hoa **152** là bằng với chiều dài cung **172**. Quãng cách lắc có thể được xác định dựa trên việc chia chiều dài cung **172** cho tốc độ quay của tay đòn **128**.

Theo phương án được minh họa, chiều dài cung **172** tương ứng với quãng cách lắc là ngắn hơn chiều dài cung **170** tương ứng với quãng cách xung. Do đó, quãng cách lắc tương ứng có thể ngắn hơn về tỉ lệ theo thời gian so với quãng cách xung tương ứng. Ví dụ, quãng cách lắc có thể được tạo cấu hình để cung cấp lệnh xung tiếp theo sớm hơn một nan hoa **152** so với quãng cách xung. Theo các phương án khác, quãng cách lắc có thể dài hơn quãng cách xung. Một hoặc cả hai quãng cách xung và quãng cách lắc có thể được lưu vào bộ nhớ **208**.

Theo một hoặc nhiều phương án được mô tả ở đây, bộ xử lý **206** có thể được tạo cấu hình để cung cấp tập hợp các lệnh xung cho một hoặc nhiều bộ truyền động **132** để cung cấp tập hợp các xung qua một hoặc nhiều vòng quay của tay đòn **128**. Lệnh xung có thể là xung kích thích điện áp được cung cấp từ bộ điều khiển **200** cho một hoặc nhiều bộ truyền động **132**. Ở một ví dụ, mỗi lệnh xung có khoảng thời gian 100 mili giây. Bộ xử lý **206** cũng có thể được tạo cấu hình để xác định quãng cách lắc giữa tập hợp các lệnh xung và tập hợp các lệnh xung tiếp theo dựa trên tốc độ quay đã được đo của tay đòn **128**. Hơn nữa, bộ xử lý **206** có thể cung cấp, sau khi đợi một quãng cách lắc, tập hợp các lệnh xung tiếp theo cho một hoặc nhiều bộ truyền động **132** để cung cấp tập hợp các xung tiếp theo qua một hoặc nhiều vòng quay tiếp theo của tay đòn **128**. Các lệnh xung hoặc các lệnh xung tiếp theo có thể được cách một quãng cách xung.

Bộ xử lý **206** có thể được tạo cấu hình để cung cấp mỗi lệnh trong số các lệnh xung khi ít nhất một trong số một hoặc nhiều đường ra **160** được định tâm qua lỗ tương ứng **108** của tấm ống **102**, mà có thể đảm bảo xung ngược "tâm chết" hiệu quả cho các túi lọc **104**. Theo một số phương án, phần thứ nhất **182** của cụm cảm biến vị trí **180** có thể được sắp thẳng hàng với tâm của một trong số các nan hoa **152**, và phần thứ hai **184** của cụm cảm biến vị trí có thể được sắp thẳng hàng với các đường ra **160**. Kiểu xung đã định trước có thể được bắt đầu dựa trên sự kích hoạt cụm cảm biến vị trí **180**. Theo các phương án khác, cụm cảm biến vị trí **180** không thể được sắp thẳng hàng với một trong số các nan hoa **152**, nhưng tâm của nan hoa tiếp theo **152** có thể được tính dựa trên khoảng cách đã biết từ phần thứ nhất **182** của cụm cảm biến vị trí **180** đến tâm của nan hoa tiếp theo và tốc độ quay được đo của tay đòn **128**.

Bộ xử lý **206** có thể được tạo cấu hình để đo tốc độ quay của tay đòn **128** sau mỗi trong số lượng đã định trước thứ nhất của một hoặc nhiều vòng quay của tay đòn. Theo một số phương án, tốc độ quay của tay đòn **128** được đo, hoặc được xác định, sau mỗi vòng quay của tay đòn. Nói cách khác, số lượng đã xác định trước thứ nhất có thể là bằng một.

Bộ xử lý **206** cũng có thể được tạo cấu hình để đợi một quãng cách lắc sau mỗi trong số lượng đã định trước thứ hai của một hoặc nhiều vòng quay của tay đòn **128**. Theo một số phương án, bộ xử lý **206** được tạo cấu hình để đợi một quãng cách lắc sau mỗi vòng quay của tay đòn **128**. Nói cách khác, số lượng đã định trước thứ hai có thể là bằng một.

Giao diện người dùng **190** của hệ thống điều khiển **138** có thể được tạo cấu hình để chấp nhận đầu vào của người dùng hoặc để cung cấp thông tin cho người dùng. Loại thích hợp bất kỳ của giao diện người dùng có thể được sử dụng, như bàn phím, nút, ụ, giao diện người dùng đồ họa và màn hình (ví dụ, bao gồm màn hình cảm ứng), micro, hoặc loa. Người dùng có thể cung cấp đầu vào của người dùng cho bộ điều khiển **200** thông qua giao diện người dùng **190**. Theo một số phương án, đầu vào của người dùng có thể chỉ cấu hình lỗ tấm ống, như số lượng các nan hoa **152** trong tấm ống **102**. Theo một số phương án, quãng cách xung hoặc quãng cách lắc có thể được xác định dựa trên đầu vào của người dùng chỉ ra cấu hình lỗ tấm ống và tốc độ quay được đo của tay đòn sử dụng cụm cảm biến vị trí **180**. Đầu vào của người dùng cũng có thể chỉ tốc độ quay đã thiết lập sẵn của động cơ, mà có thể được sử dụng để xác định quãng cách xung hoặc quãng cách lắc ban đầu. Đầu vào của người dùng cũng có thể chỉ thời gian làm sạch đầy đủ mong muốn, mà có thể được sử dụng để xác định quãng cách xung hoặc quãng cách lắc.

Còn nữa, bộ điều khiển **200** có thể xác định xem liệu vị trí được đo của tay đòn **128** tại thời điểm đã cho có chỉ ra rằng cụm quay **122** yêu cầu bảo dưỡng và có thể cung cấp cảnh báo cho giao diện người dùng **190**. Ở một ví dụ, cảnh báo loại bảo dưỡng có thể được cung cấp cho giao diện người dùng **190**, mà có thể là cảnh báo bằng âm thanh hoặc hình ảnh, khi thời gian giữa các lần kích hoạt cụm cảm biến vị trí **180** vượt quá ngưỡng thời gian, mà có thể chỉ ra rằng cụm quay **122** đang di chuyển tại chỉ một phần của tốc độ đã dự kiến của nó. Ví dụ, cảnh báo có thể được cung cấp khi một vòng quay mất 2 phút thay vì chỉ 1 phút, chỉ ra cụm quay **122** đang di chuyển tại tốc độ bằng một nửa tốc độ đã dự kiến của nó.

Theo một hoặc nhiều phương án, bộ cảm biến độ gần được sử dụng trong cụm cảm biến vị trí **180** để đo vị trí của tay đòn để tính tốc độ quay. Với thông tin này, logic xung có thể được lập trình thành bộ điều khiển logic lập trình được (PLC) được sử dụng trong hệ thống điều khiển **138** và các lệnh xung có thể được gửi đến ống dây sôlênôit ở dạng bộ truyền động **132** để điều khiển sự định thời gian xung để đốt van màng ngăn, sao cho xung của không khí xối ngược được hướng tại tâm của mỗi lỗ **108** trong mỗi nan hoa **152** của tấm ống **102**. Ngoài ra, sự điều chỉnh trình tự có thể được lập trình để cung cấp kiểu xung đã định trước có kiểu lắc tất cả số lượng đã định trước của các xung để tạo điều kiện cho việc bao phủ tất cả các lỗ **108** trong tấm ống **102** trong thời gian

làm sạch đầy đủ. Không có việc lắc, kiểu xung lặp lại hoặc định kỳ có thể phát triển mà đòi một số nan hoa **152** của tấm ống **102** không được tạo xung hoặc được tạo xung không đều trong khoảng thời gian làm sạch đầy đủ. Sự điều chỉnh trình tự được thực hiện để thay đổi thời gian quãng cách xung có thể ảnh hưởng trực tiếp đến áp suất trong bể chứa **130** đạt được trong quá trình vận hành nạp đầy lại giữa các xung, ví dụ, để tạo điều kiện điều chỉnh sự điều áp của bể chứa trong khi vẫn tạo xung trên "tâm chết" của các lỗ tấm ống **108**. Cuối cùng, bằng cách sử dụng cụm cảm biến vị trí **180** để xác định và điều chỉnh thời gian quãng cách xung trong quá trình vận hành, "sự điều hướng tính" có thể không cần trong quá trình lắp đặt hệ thống lọc **100**.

Một hoặc nhiều bộ phận, như bộ điều khiển, bộ xử lý, hoặc bộ cảm biến, được mô tả ở đây có thể bao gồm bộ xử lý, như bộ xử lý trung tâm (CPU), máy tính, dây logic, hoặc thiết bị khác có khả năng chuyển số liệu đi vào trong hoặc ra ngoài bộ điều khiển. Bộ điều khiển có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị máy tính có bộ nhớ, bộ xử lý, và phần cứng truyền thông. Bộ điều khiển có thể bao gồm mạch điện được sử dụng để ghép nối các bộ phận khác nhau của bộ điều khiển với nhau hoặc với các bộ phận khác được ghép nối vận hành với bộ điều khiển. Các chức năng của bộ điều khiển có thể được thực hiện bằng phần cứng và/hoặc ở dạng các lệnh máy tính trên vật ghi không tạm thời đọc được bằng máy tính.

Bộ xử lý của bộ điều khiển có thể bao gồm một hoặc nhiều loại bất kỳ trong số bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (ASIC), mảng cổng lập trình trường (FPGA), và/hoặc mạch logic rời rạc hoặc tích hợp tương đương. Ở một số ví dụ, bộ xử lý có thể bao gồm nhiều bộ phận, như sự kết hợp bất kỳ của một hoặc nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ điều khiển, một hoặc nhiều DSP, một hoặc nhiều ASIC, và/hoặc một hoặc nhiều FPGA, cũng như mạch logic rời rạc hoặc tích hợp khác. Các chức năng được đóng góp vào bộ điều khiển hoặc bộ xử lý ở đây có thể được bao gồm ở dạng phần mềm, phần sụn, phần cứng, hoặc sự kết hợp bất kỳ trong số chúng. Trong khi được mô tả ở đây là hệ thống dựa trên bộ xử lý, bộ điều khiển thay thế có thể sử dụng các bộ phận khác như các rô le và đồng hồ bấm giờ để đạt được các kết quả mong muốn, hoặc một mình hoặc kết hợp với hệ thống dựa trên bộ vi xử lý.

Theo một hoặc nhiều phương án, hệ thống, phương pháp, và giao diện làm ví dụ có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chương trình máy tính sử dụng

thiết bị tính toán, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý và/hoặc bộ nhớ. Mã và/hoặc logic chương trình được mô tả ở đây có thể được áp dụng cho thông tin/dữ liệu đầu vào để thực hiện tính năng được mô tả ở đây và sinh ra thông tin/dữ liệu đầu ra mong muốn. Thông tin/dữ liệu đầu ra có thể được áp dụng là đầu vào cho một hoặc nhiều thiết bị và/hoặc phương pháp khác như được mô tả ở đây hoặc khi được áp dụng trong kiểu cách đã biết. Theo quan điểm trên đây, sẽ rõ ràng rằng tính năng bộ điều khiển như được mô tả ở đây có thể được thực hiện theo cách bất kỳ đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

HÌNH 6 thể hiện một ví dụ về phương pháp **300** để vận hành hệ thống làm sạch phân phối xung, như hệ thống làm sạch phân phối xung **120**, sử dụng kiểu đã định trước của các xung. Phương pháp **300** có thể bao gồm bước quay tay đòn tới khi cụm cảm biến vị trí, hoặc bộ cảm biến vị trí, kích hoạt lần hai trong quy trình **302**. Nói chung, tay đòn có thể được quay lớn hơn 360 độ nhưng nhỏ hơn 720 độ. Đồng hồ bấm giờ có thể được sử dụng để xác định thời gian giữa các lần kích hoạt bộ cảm biến vị trí. Phương pháp **300** có thể bao gồm bước xác định tốc độ quay của tay đòn trong quy trình **304**, ví dụ, dựa trên thời gian giữa các lần kích hoạt bộ cảm biến vị trí. Trong trường hợp này, quãng cách lắc có thể được tính toán là ba phần tư của quãng cách xung hoặc 7,5 giây.

Phương pháp **300** có thể bao gồm bước tính quãng cách xung và quãng cách lắc dựa trên tốc độ quay trong quy trình **306**. Ví dụ, quãng cách xung có thể được xác định dựa trên thời gian làm sạch đầy đủ mong muốn, số lượng các nan hoa trong tấm ống, và tốc độ quay của tay đòn. Ví dụ, nếu thời gian làm sạch đầy đủ là bốn phút và tấm ống có hai mươi tư nan hoa, thì sáu nan hoa cần phải được làm sạch mỗi phút để cung cấp một chu kỳ làm sạch đầy đủ trong thời gian làm sạch đầy đủ. Nếu tay đòn quay tại tốc độ 1 RPM, thì sáu nan hoa cần phải được làm sạch mỗi vòng quay tại một xung mỗi 10 giây, và chu kỳ làm sạch đầy đủ tương ứng với bốn vòng quay của tay đòn. Quãng cách xung có thể được tính là 10 giây, mà nên tương ứng với sự quay tay đòn qua bốn nan hoa. Quãng cách lắc có thể được xác định dựa trên sự dịch chuyển mong muốn ở các nan hoa, quãng cách xung, và số lượng các nan hoa trong tấm ống. Sử dụng cùng ví dụ, sự dịch chuyển mong muốn ở các nan hoa có thể làm sớm các xung tiếp theo bằng một nan hoa. Đã biết rằng quãng cách xung tương ứng với sự quay tay đòn qua bốn nan hoa, quãng cách lắc nên tương ứng với sự quay tay đòn qua ba nan hoa.

Phương pháp **300** có thể bao gồm bước đợi một quãng cách xung trong quy trình **308** và sau đó cung cấp một xung trong quy trình **310** sau khi quãng cách xung hết hạn. Phương pháp **300** có thể xác định xem liệu bộ cảm biến vị trí đã được kích hoạt lại hay chưa trong quy trình **312**. Nếu bộ cảm biến vị trí chưa được kích hoạt lại, phương pháp **300** có thể trở lại tiếp tục đợi một quãng cách xung trong quy trình **308** và cung cấp một xung trong quy trình **310**.

Ngay khi bộ cảm biến vị trí đã được kích hoạt, phương pháp **300** có thể xác định lại tốc độ quay của tay đòn trong quy trình **314**. Phương pháp **300** cũng có thể xác định xem liệu tốc độ quay của tay đòn đã thay đổi hay không trong quy trình **316**. Các thay đổi nhỏ ở tốc độ quay có thể xảy ra, ví dụ, do mòn bánh răng, những sự thay đổi nhỏ ở tần số dòng điện xoay chiều (AC), và sự thay đổi mà ảnh hưởng đến công suất của động cơ. Trong sự đáp ứng với tốc độ quay không bị thay đổi, phương pháp **300** có thể đợi một quãng cách lắc trong quy trình **320** và cung cấp một xung trong quy trình **322**. Trong sự đáp ứng với tốc độ quay bị thay đổi, phương pháp **300** có thể bao gồm bước tính toán lại quãng cách xung và quãng cách lắc trong quy trình **318**. Sử dụng ví dụ trên đây, thậm chí sai số một phần trăm hoặc thay đổi, so với tốc độ quay được thiết lập sẵn là 1 RPM so với tốc độ quay thực tế là 1,01 RPM có thể khiến cho hệ thống phân phối xung bị nhiễu một nan hoa, đặc biệt là ở các hệ thống có số lượng nan hoa lớn. Việc tính toán lại quãng cách xung và quãng cách lắc dựa trên tốc độ quay, ví dụ, trong quy trình **318**, có thể ngăn sự nhiễu này.

Phương pháp **300** sau đó có thể tiếp tục đợi một quãng cách lắc trong quy trình **320** và cung cấp một xung trong quy trình **322**. Theo các phương án khác, phương pháp **300** có thể không cần quyết định xem liệu tốc độ quay của tay đòn đã bị thay đổi hay không trong quy trình **316** và có thể thay vào đó tính toán lại quãng cách xung và quãng cách lắc trong quy trình **318** một lần mỗi vòng quay trong sự đáp ứng với sự hoạt hóa, hoặc kích hoạt của bộ cảm biến vị trí.

Sau khi cung cấp xung trong quy trình **322**, phương pháp **300** có thể trở lại để đợi một quãng cách xung trong quy trình **308** và cung cấp một xung trong quy trình **310**. Phương pháp **300** có thể tiếp tục tạo thành vòng theo cách này tới khi động cơ được tắt đi.

CÁC PHƯƠNG ÁN MINH HỌA

Trong khi sáng chế không bị giới hạn, sự đánh giá các khía cạnh khác nhau của sáng chế sẽ đạt được thông qua sự thảo luận các phương án minh họa cụ thể được đưa ra dưới đây. Các cải biến khác nhau của các phương án minh họa, cũng như các phương án bổ sung của sáng chế, sẽ trở nên rõ ràng ở đây.

Trong phương án minh họa A1, hệ thống bao gồm cụm tĩnh có tám ống xác định nhiều lỗ nằm trong sự lưu thông dịch lỏng với nhiều túi lọc và còn có một hoặc nhiều bộ truyền động, mỗi bộ truyền động được tạo cấu hình để giải phóng không khí được tạo áp trong sự đáp ứng với lệnh xung. Hệ thống này cũng bao gồm cụm quay có tay đòn xác định một hoặc nhiều đường ra được định vị dọc chiều dài của tay đòn. Một hoặc nhiều đường ra được tạo cấu hình để cung cấp không khí được tạo áp từ nguồn không khí hướng đến tám ống trong sự đáp ứng với một hoặc nhiều bộ truyền động tiếp nhận lệnh xung. Hệ thống này cũng bao gồm động cơ được ghép nối vận hành với cụm tĩnh và cụm quay được tạo cấu hình để quay tay đòn xung quanh trục tại tốc độ quay đã thiết lập sẵn. Hệ thống này cũng bao gồm bộ điều khiển được ghép nối vận hành với động cơ và một hoặc nhiều bộ truyền động. Bộ điều khiển bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình để: cung cấp tập hợp các lệnh xung đến một hoặc nhiều bộ truyền động để cung cấp tập hợp các xung qua một hoặc nhiều vòng quay của tay đòn, xác định quãng cách lắc giữa tập hợp các lệnh xung và tập hợp các lệnh xung tiếp theo dựa trên tốc độ quay được đo của tay đòn, và cung cấp, sau khi đợi một quãng cách lắc, tập hợp các lệnh xung tiếp theo đến một hoặc nhiều bộ truyền động để cung cấp tập hợp các xung tiếp theo qua một hoặc nhiều vòng quay tiếp theo của tay đòn.

Theo phương án minh họa A2, hệ thống bao gồm hệ thống theo phương án A bất kỳ, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để cung cấp mỗi lệnh trong số các lệnh khi ít nhất một trong số một hoặc nhiều đường ra được tạo tâm qua lỗ tương ứng trong số nhiều lỗ trong tám ống.

Theo phương án minh họa A3, hệ thống bao gồm hệ thống theo phương án A bất kỳ, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định tốc độ quay đã được đo của tay đòn sau mỗi trong số lượng đã định trước thứ nhất của một hoặc nhiều vòng quay của tay đòn.

Theo phương án minh họa A4, hệ thống bao gồm hệ thống theo phương án A bất kỳ, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để đợi một quãng cách lắc sau mỗi trong số lượng đã định trước thứ hai của một hoặc nhiều vòng quay của tay đòn.

Theo phương án minh họa A5, hệ thống bao gồm hệ thống theo phương án A3 hoặc A4, trong đó số lượng đã định trước thứ nhất hoặc thứ hai của một hoặc nhiều vòng quay là một vòng quay.

Theo phương án minh họa A6, hệ thống bao gồm hệ thống theo phương án A bất kỳ, còn bao gồm cụm cảm biến vị trí được ghép nối với cụm tính để cung cấp các phép đo liên quan đến sự quay của tay đòn.

Theo phương án minh họa A7, hệ thống bao gồm hệ thống theo phương án A6, trong đó phần thứ nhất của cụm cảm biến vị trí được ghép nối với cụm tính và phần thứ hai của cụm cảm biến vị trí được ghép nối với cụm quay.

Theo phương án minh họa A8, hệ thống bao gồm hệ thống theo phương án A bất kỳ, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để cung cấp tập hợp các lệnh xung tiếp theo được cách bởi quãng cách xung giữa các lệnh xung.

Theo phương án minh họa A9, hệ thống bao gồm hệ thống theo phương án A8, trong đó quãng cách lắc là ngắn hơn quãng cách xung.

Theo phương án minh họa A10, hệ thống bao gồm hệ thống theo phương án A8 hoặc A9, trong đó nhiều lỗ của tấm ống được bố trí thành các nan hoa tỏa tròn và quãng cách xung tương ứng với sự quay của tay đòn đã qua số lượng đã định trước của các nan hoa tỏa tròn.

Theo phương án minh họa A11, hệ thống bao gồm hệ thống theo phương án A10, trong đó quãng cách lắc được tạo cấu hình để cung cấp lệnh xung tiếp theo sớm hơn một nan hoa so với quãng cách xung.

Theo phương án minh họa A12, hệ thống bao gồm hệ thống theo phương án A10 hoặc A11, trong đó số lượng đã định trước của các nan hoa tỏa tròn là lớn hơn một lan.

Theo phương án minh họa A13, hệ thống bao gồm hệ thống theo phương án bất kỳ trong số các phương án A10-A12, trong đó tổng số lượng các nan hoa tỏa tròn là bội số nguyên của số lượng đã định trước của các nan hoa tỏa tròn đã đi qua trong trong thời gian quãng cách xung.

Theo phương án minh họa A14, hệ thống bao gồm hệ thống theo phương án A bất kỳ, trong đó nhiều lỗ trong tấm ống được bố trí thành các vòng đồng tâm. Tay đòn có đoạn thứ nhất xác định tập hợp thứ nhất của một hoặc nhiều đường ra và đoạn thứ hai xác định tập hợp thứ hai của một hoặc nhiều đường ra. Tập hợp thứ nhất của các đường ra được sắp thẳng hàng với các vòng đồng tâm khác so với tập hợp thứ hai của các đường ra.

Theo phương án minh họa A15, hệ thống bao gồm hệ thống theo phương án A14, trong đó một trong số các vòng đồng tâm có ít các lỗ trong tấm ống hơn so với một trong số các vòng đồng tâm khác mà xa trục hơn.

Theo phương án minh họa B1, thiết bị bao gồm giao diện đầu vào, giao diện đầu ra, bộ nhớ, và bộ xử lý được ghép nối vận hành với giao diện đầu vào, giao diện đầu ra, và bộ nhớ. Bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định tốc độ quay của tay đòn dựa trên các phép đo từ cụm cảm biến vị trí sử dụng giao diện đầu vào. Tay đòn xác định một hoặc nhiều đường ra được tạo cấu hình để giải phóng không khí được tạo áp trong sự đáp ứng với một hoặc nhiều bộ truyền động tiếp nhận lệnh xung. Bộ xử lý cũng được tạo cấu hình để xác định quãng cách xung và quãng cách lắc dựa trên tốc độ quay của tay đòn. Quãng cách xung xuất hiện quãng cách giữa lệnh xung trong một tập hợp các lệnh xung. Quãng cách lắc xác định quãng cách giữa tập hợp các lệnh xung và tập hợp các lệnh xung tiếp theo. Bộ xử lý cũng được tạo cấu hình để lưu quãng cách xung và quãng cách lắc vào bộ nhớ. Bộ xử lý cũng được tạo cấu hình để cung cấp tập hợp các lệnh xung tiếp theo dựa trên quãng cách xung và quãng cách lắc cho một hoặc nhiều bộ truyền động sử dụng giao diện đầu ra để giải phóng tập hợp các xung tiếp theo của không khí được tạo áp qua một hoặc nhiều đường ra.

Theo phương án minh họa C1, phương pháp bao gồm bước quay tay đòn quanh trục. Tay đòn xác định một hoặc nhiều đường ra được định vị dọc chiều dài của tay đòn. Một hoặc nhiều đường ra được tạo cấu hình để hướng không khí được tạo áp từ nguồn không khí đến tấm ống. Tấm ống xác định nhiều lỗ nằm trong sự lưu thông dịch lỏng với nhiều túi lọc. Phương pháp này cũng bao gồm bước giải phóng tập hợp các xung của không khí được tạo áp từ một hoặc nhiều đường ra qua một hoặc nhiều vòng quay của tay đòn. Phương pháp này cũng bao gồm bước xác định quãng cách lắc giữa tập hợp các xung và tập hợp các xung tiếp theo của không khí được tạo áp dựa trên tốc độ quay được đo của tay đòn. Phương pháp này cũng bao gồm bước giải phóng, sau khi đợi một

quãng cách lắc, tập hợp các xung tiếp theo từ một hoặc nhiều đường ra qua một hoặc nhiều vòng quay tiếp theo của tay đòn.

Theo phương án minh họa C2, phương pháp bao gồm phương pháp theo phương án C bất kỳ, còn bao gồm bước quay tay đòn ít nhất một vòng quay trước khi xác định tốc độ quay đã đo của tay đòn.

Theo phương án minh họa C3, phương pháp bao gồm phương pháp theo phương án C bất kỳ, còn bao gồm bước xác định quãng cách xung giữa các xung trong tập hợp các xung tiếp theo dựa trên đầu vào của người dùng chỉ ra cấu hình lỗ tâm ống và tốc độ quay được đo của tay đòn.

Theo phương án minh họa C4, phương pháp bao gồm phương pháp theo phương án C bất kỳ, trong đó chu kỳ làm sạch đầy đủ của nhiều túi lọc tương ứng với nhiều hơn một vòng quay của tay đòn.

Do đó, các phương án khác nhau của HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP LÀM SẠCH PHÂN PHỐI XUNG được bộc lộ. Mặc dù được đề cập đến ở đây là tập hợp các hình vẽ kèm theo mà tạo thành một phần của sáng chế, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ đánh giá cao rằng các phương án điều chỉnh và cái biến khác nhau của các phương án được mô tả ở đây nằm trong hoặc không tách khỏi phạm vi của sáng chế. Ví dụ, các khía cạnh của các phương án được mô tả ở đây có thể được kết hợp theo nhiều cách với nhau. Do đó, cần phải hiểu rằng, trong phạm vi các điểm yêu cầu bổ sung kèm theo, sáng chế được yêu cầu bảo hộ có thể được thực hành khác với những gì được mô tả rõ ràng ở đây.

Tất cả các thuật ngữ kỹ thuật và khoa học được sử dụng ở đây mang nghĩa chung được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật trừ khi được chỉ dẫn cụ thể khác đi. Các định nghĩa được đề xuất ở đây là để giúp làm thuận tiện việc hiểu biết các thuật ngữ nhất định được sử dụng thường xuyên ở đây và không mang ý nghĩa giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Trừ khi được chỉ ra là khác, tất cả các con số thể hiện kích thước, số lượng và đặc tính vật lý được sử dụng trong phần mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ có thể được hiểu là đã được sửa đổi bởi thuật ngữ "chính xác" hoặc "khoảng". Do đó, trừ khi được chỉ ra ngược lại, các tham số dạng số được nêu trong phần mô tả nêu trên và các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo là sự xấp xỉ mà có thể thay đổi tùy thuộc vào các thuộc tính mong muốn

mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sử dụng các bậc lộ trong sáng chế hoặc, ví dụ, trong phạm vi sai số thử nghiệm điển hình.

Việc viện dẫn các khoảng số bởi điểm cuối bao gồm tất cả các số được cộng gộp trong khoảng đó (ví dụ, từ 1 đến 5 bao gồm 1, 1,5, 2, 2,75, 3, 3,80, 4 và 5) và khoảng bất kỳ trong phạm vi đó. Ở đây, các thuật ngữ "lên đến" hoặc "không lớn hơn" một số (ví dụ, lên đến 50) bao gồm số đó (ví dụ, 50) và thuật ngữ "không nhỏ hơn" một số (ví dụ, không nhỏ hơn 5) bao gồm số đó (ví dụ, 5).

Thuật ngữ "được ghép nối" hoặc "được kết nối" đề cập đến các phần tử được gắn với nhau trực tiếp (tiếp xúc trực tiếp với nhau) hoặc gián tiếp (có một hoặc nhiều phần tử ở giữa và gắn hai phần tử). Một trong hai thuật ngữ có thể được thay đổi bằng "theo cách hoạt động" và "theo cách vận hành", có thể được sử dụng thay thế cho nhau, để mô tả rằng việc ghép nối hoặc kết nối được tạo cấu hình để cho phép các thành phần tương tác để thực hiện chức năng.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "được tạo cấu hình để" có thể được sử dụng thay thế cho các thuật ngữ "được điều chỉnh cho" hoặc "được tạo kết cấu để" trừ khi nội dung của sáng chế chỉ ra là khác.

Các dạng số ít bao gồm các phương án có tham chiếu số nhiều trừ khi ngữ cảnh của nó quy định rõ ràng là khác.

Các cụm từ "ít nhất một trong số", "bao gồm ít nhất một trong số" và "một hoặc nhiều trong số" theo sau bởi danh sách đề cập đến bất kỳ mục nào trong danh sách và sự kết hợp bất kỳ của hai hoặc nhiều mục trong danh sách.

Như được sử dụng ở đây, "có", "có được", "bao gồm", "gồm có", "chứa", "có chứa" hoặc dạng tương tự được sử dụng theo nghĩa mở của chúng và thường có nghĩa là "bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở." Điều này sẽ được hiểu rằng "về cơ bản gồm", "gồm" và dạng tương tự được gộp chung trong "bao gồm" và dạng tương tự.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống lọc bao gồm:

cụm tĩnh bao gồm tấm ống xác định nhiều lỗ nằm trong sự lưu thông dịch lỏng với nhiều túi lọc và còn bao gồm một hoặc nhiều bộ truyền động, mỗi bộ truyền động được tạo cấu hình để giải phóng không khí được tạo áp trong sự đáp ứng với lệnh xung;

cụm quay bao gồm tay đòn xác định một hoặc nhiều đường ra được đặt vào vị trí dọc chiều dài của tay đòn, một hoặc nhiều đường ra được tạo cấu hình để cung cấp không khí được tạo áp từ nguồn không khí hướng đến tấm ống trong sự đáp ứng với một hoặc nhiều bộ truyền động tiếp nhận lệnh xung;

động cơ được ghép nối vận hành với cụm tĩnh và cụm quay được tạo cấu hình để quay tay đòn xung quanh trục tại tốc độ quay đã thiết lập sẵn; và

bộ điều khiển được ghép nối vận hành với động cơ và một hoặc nhiều bộ truyền động, bộ điều khiển này bao gồm bộ xử lý được tạo cấu hình để:

cung cấp tập hợp các lệnh xung cho một hoặc nhiều bộ truyền động để cung cấp tập hợp các xung qua một hoặc nhiều vòng quay của tay đòn,

xác định quãng cách lắc giữa tập hợp các lệnh xung và tập hợp các lệnh xung tiếp theo dựa trên tốc độ quay đã được đo của tay đòn, và

cung cấp, sau khi đợi một quãng cách lắc, tập hợp các lệnh xung tiếp theo cho một hoặc nhiều bộ truyền động để cung cấp tập hợp các xung tiếp theo qua một hoặc nhiều các vòng quay tiếp theo của tay đòn.

2. Hệ thống theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để cung cấp mỗi lệnh trong số các lệnh khi ít nhất một trong số một hoặc nhiều đường ra được định tâm qua qua lỗ tương ứng trong số nhiều lỗ trong tấm ống.

3. Hệ thống theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định tốc độ quay đã đo được của tay đòn sau mỗi trong số lượng đã định trước thứ nhất của một hoặc nhiều vòng quay của tay đòn.

4. Hệ thống theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để đợi một quãng cách lắc sau mỗi trong số lượng đã định trước thứ hai của một hoặc nhiều vòng quay của tay đòn.
5. Hệ thống theo điểm 3 hoặc 4, trong đó số lượng đã định trước thứ nhất hoặc thứ hai của một hoặc nhiều vòng quay là một vòng quay.
6. Hệ thống theo điểm bất kỳ nêu trên, còn bao gồm cụm cảm biến vị trí được ghép nối với cụm tính để cung cấp các phép đo liên quan đến sự quay của tay đòn.
7. Hệ thống theo điểm 6, trong đó phần thứ nhất của cụm cảm biến vị trí được ghép nối với cụm tính và phần thứ hai của cụm cảm biến vị trí được ghép nối với cụm quay.
8. Hệ thống theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để cung cấp tập hợp các lệnh xung tiếp theo được cách bởi quãng cách xung giữa các lệnh xung.
9. Hệ thống theo điểm 8, trong đó quãng cách lắc là ngắn hơn quãng cách xung.
10. Hệ thống theo điểm 8 hoặc 9, trong đó nhiều lỗ của tám ống được bố trí thành các nan hoa tỏa tròn và quãng cách xung tương ứng với sự quay của tay đòn đã qua số lượng đã định trước của các nan hoa tỏa tròn.
11. Hệ thống theo điểm 10, trong đó quãng cách lắc được tạo cấu hình để cung cấp lệnh xung tiếp theo sớm hơn một nan hoa so với quãng cách xung.
12. Hệ thống theo điểm 10 hoặc 11, trong đó số lượng đã định trước của các nan hoa tỏa tròn là lớn hơn một nan hoa.
13. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12, trong đó tổng số lượng các nan hoa tỏa tròn là bội số nguyên của số lượng đã định trước của các nan hoa tỏa tròn đã qua quãng cách xung.
14. Hệ thống theo điểm bất kỳ nêu trên, trong đó nhiều lỗ trong tám ống được bố trí thành các vòng đồng tâm, trong đó tay đòn bao gồm đoạn thứ nhất xác định tập hợp thứ nhất của một hoặc nhiều đường ra và đoạn thứ hai xác định tập hợp thứ hai của một hoặc nhiều đường ra, trong đó tập hợp thứ nhất của các đường ra được sắp thẳng hàng với các vòng đồng tâm khác so với tập hợp thứ hai của các đường ra.

15. Hệ thống theo điểm 14, trong đó một trong số các vòng đồng tâm có ít lỗ trong tấm ống hơn so với một trong số các vòng đồng tâm khác mà xa trục hơn.

16. Thiết bị lọc bao gồm:

giao diện đầu vào;

giao diện đầu ra;

bộ nhớ; và

bộ xử lý được ghép nối vận hành với giao diện đầu vào, giao diện đầu ra, và bộ nhớ, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định tốc độ quay của tay đòn dựa trên các phép đo từ cụm cảm biến vị trí sử dụng giao diện đầu vào, tay đòn này xác định một hoặc nhiều đường ra được tạo cấu hình để giải phóng không khí được tạo áp trong sự đáp ứng với một hoặc nhiều bộ truyền động tiếp nhận lệnh xung;

xác định quãng cách xung và quãng cách lắc dựa trên tốc độ quay của tay đòn, quãng cách xung xác định quãng cách giữa các lệnh xung trong một tập hợp các lệnh xung, quãng cách lắc xác định quãng cách giữa tập hợp các lệnh xung và tập hợp các lệnh xung tiếp theo,

lưu quãng cách xung và quãng cách lắc vào trong bộ nhớ, và

cung cấp tập hợp các lệnh xung tiếp theo dựa trên quãng cách xung và quãng cách lắc cho một hoặc nhiều bộ truyền động sử dụng giao diện đầu ra để giải phóng tập hợp các xung tiếp theo của không khí được tạo áp qua một hoặc nhiều đường ra.

17. Phương pháp lọc bao gồm bước:

quay tay đòn quanh trục, tay đòn này xác định một hoặc nhiều đường ra được đặt vào vị trí dọc chiều dài của tay đòn, một hoặc nhiều đường ra được tạo cấu hình để hướng không khí được tạo áp từ nguồn không khí đến tấm ống, tấm ống này xác định nhiều lỗ nằm trong sự lưu thông dịch lỏng với nhiều túi lọc;

giải phóng tập hợp các xung của không khí được tạo áp từ một hoặc nhiều đường ra qua một hoặc nhiều vòng quay của tay đòn;

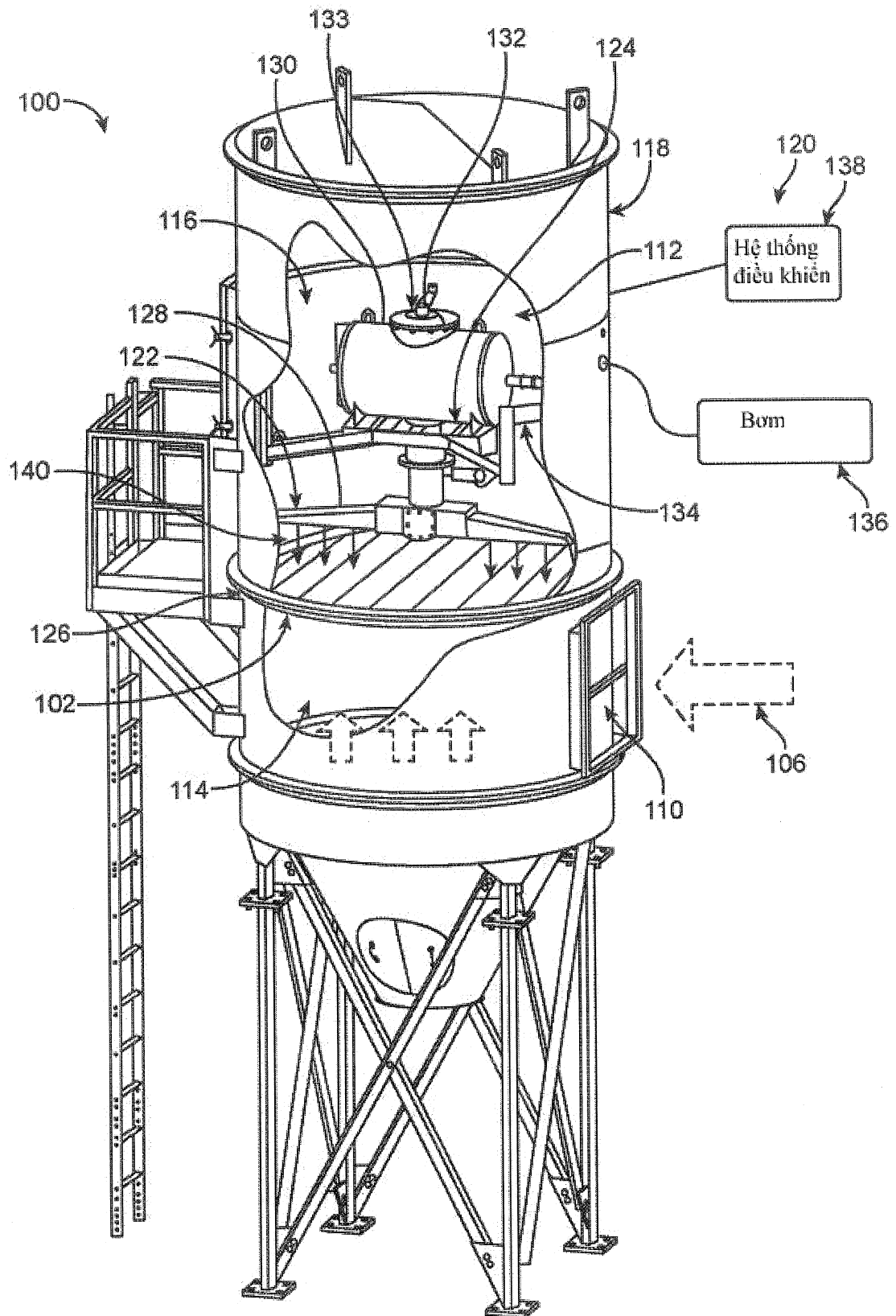
xác định quãng cách lắc giữa tập hợp các xung và tập hợp các xung tiếp theo của không khí được tạo áp dựa trên tốc độ quay đã được đo của tay đòn; và

giải phóng, sau khi đợi một quãng cách lắc, tập hợp các xung tiếp theo từ một hoặc nhiều đường ra qua một hoặc nhiều vòng quay tiếp theo của tay đòn.

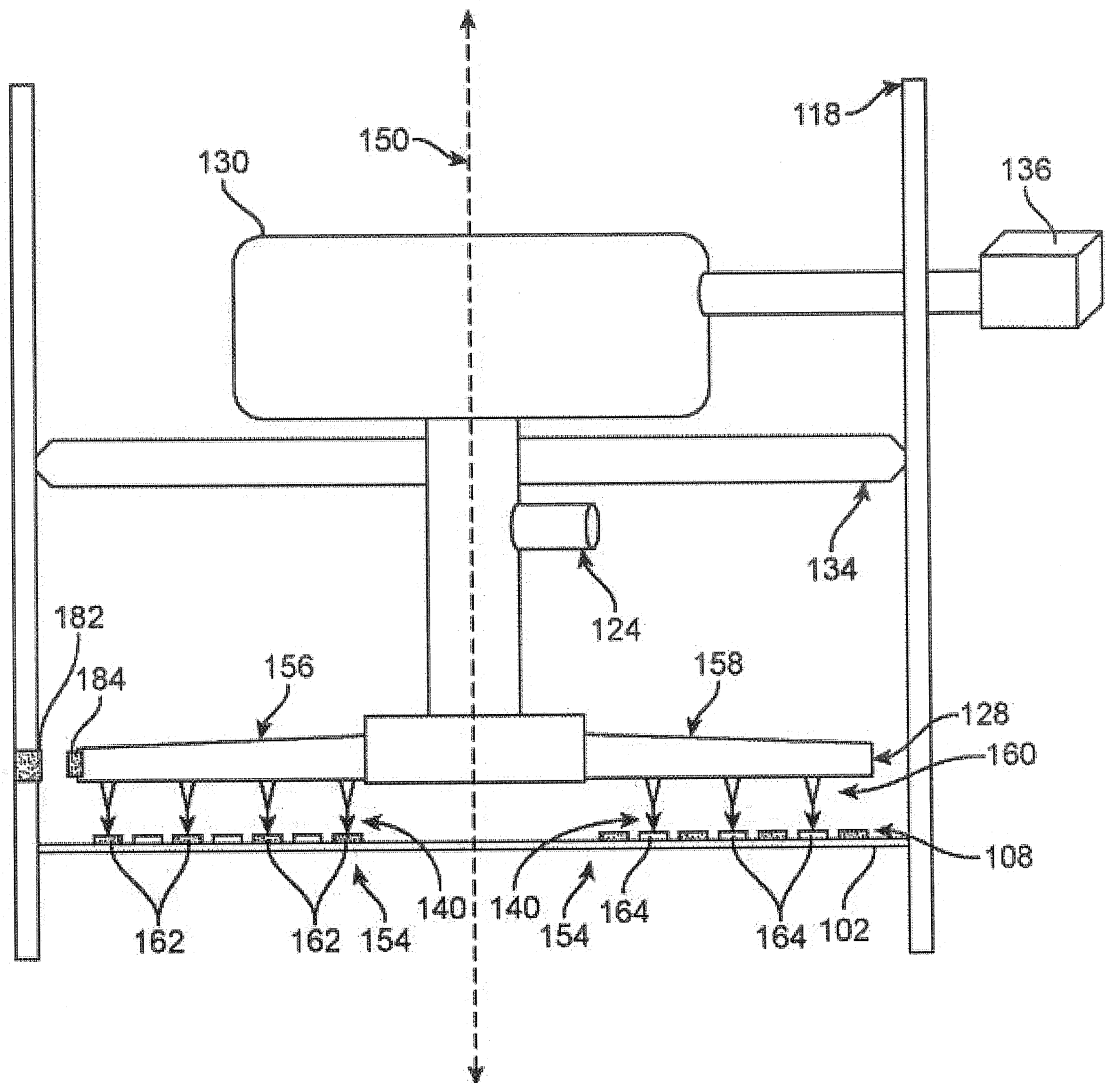
18. Phương pháp theo điểm 17, còn bao gồm bước quay tay đòn ít nhất một vòng quay trước khi xác định tốc độ quay đã được đo của tay đòn.

19. Phương pháp theo điểm 17 hoặc 18, còn bao gồm bước xác định quãng cách xung giữa các xung trong tập hợp các xung tiếp theo dựa trên đầu vào người dùng chỉ ra cấu hình lỗ tấm ống và tốc độ quay đã được đo của tay đòn.

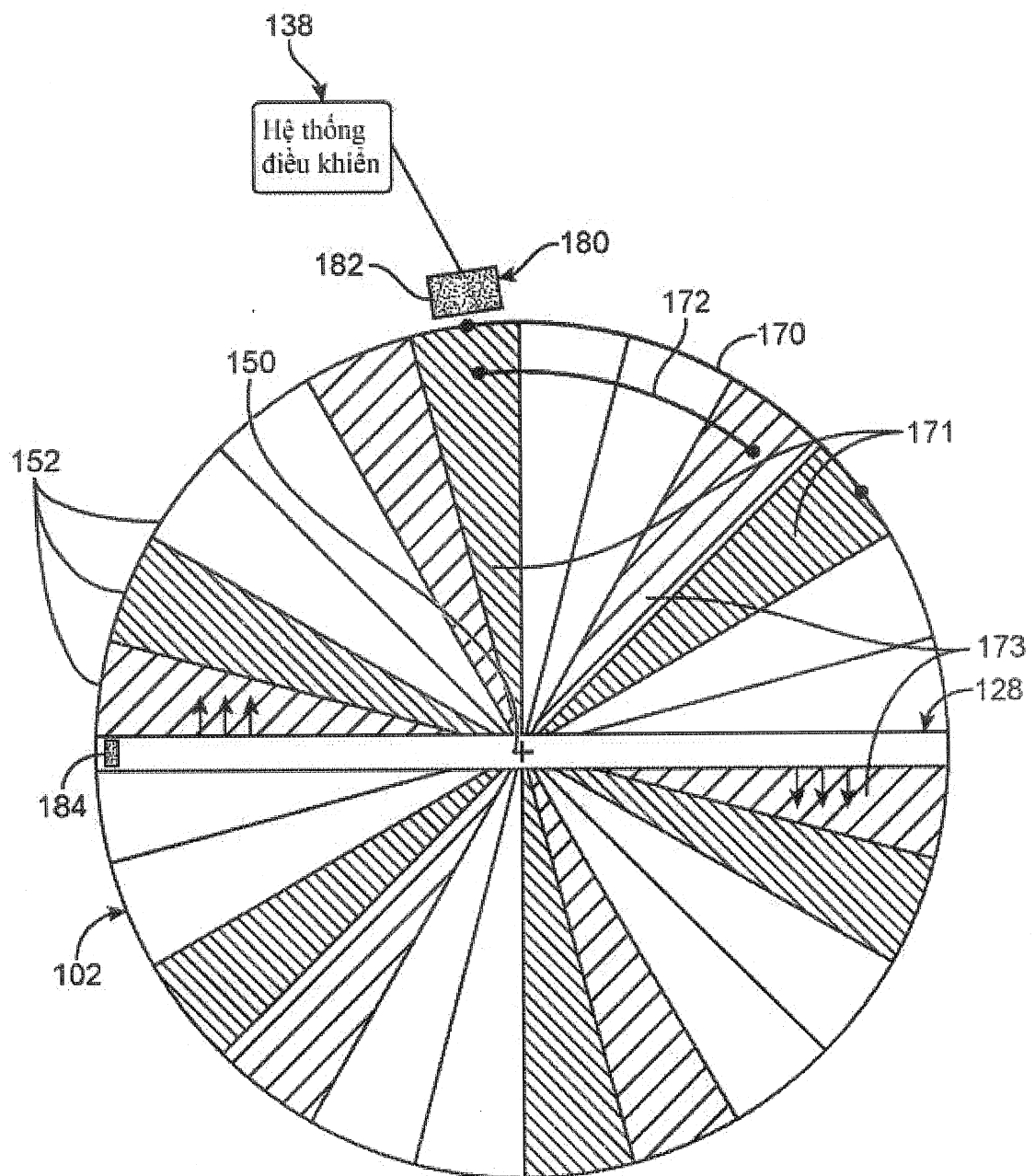
20. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 19, trong đó chu kỳ làm sạch đầy đủ của nhiều túi lọc tương ứng với nhiều hơn một vòng quay của tay đòn.



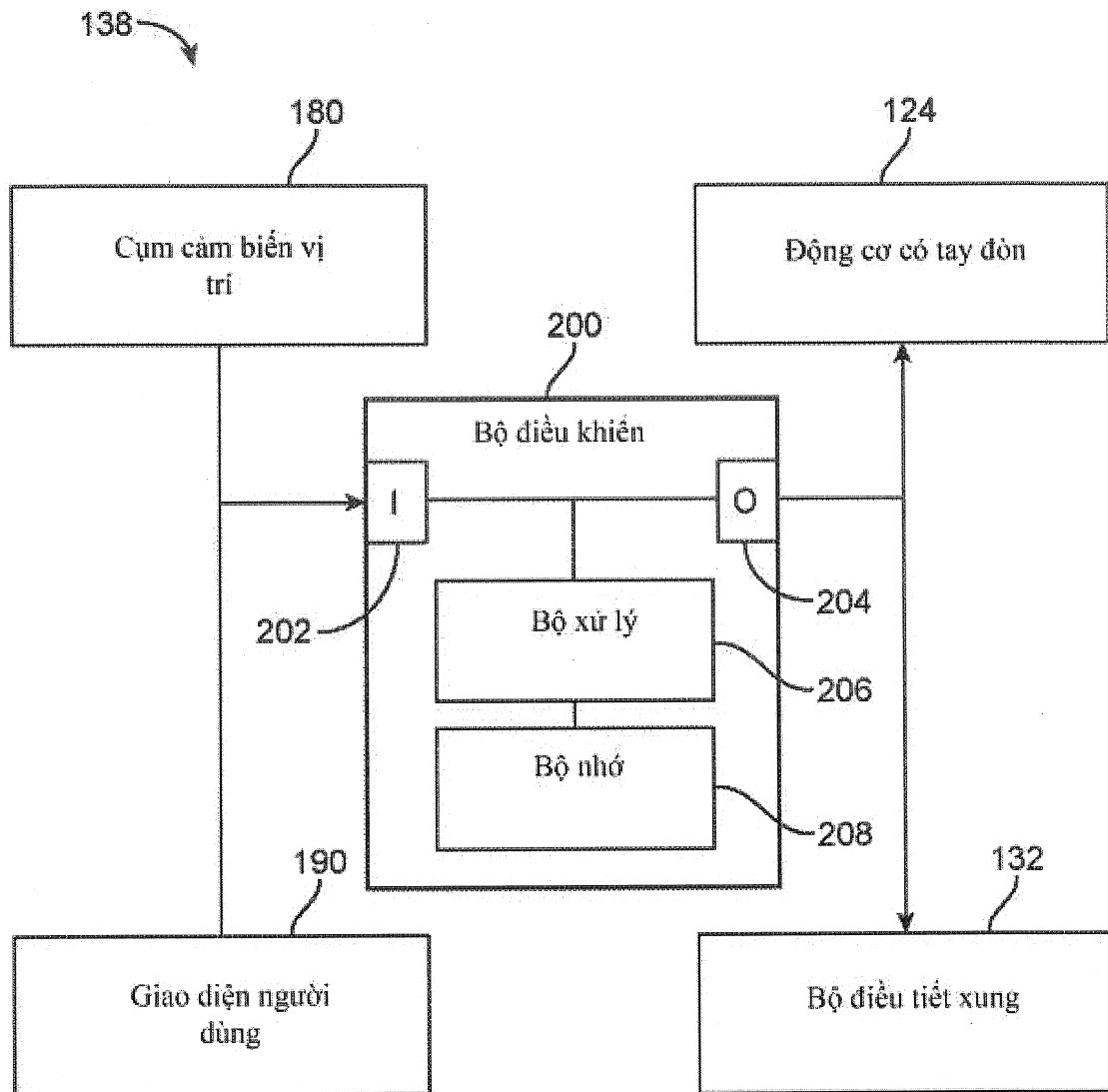
HÌNH 1



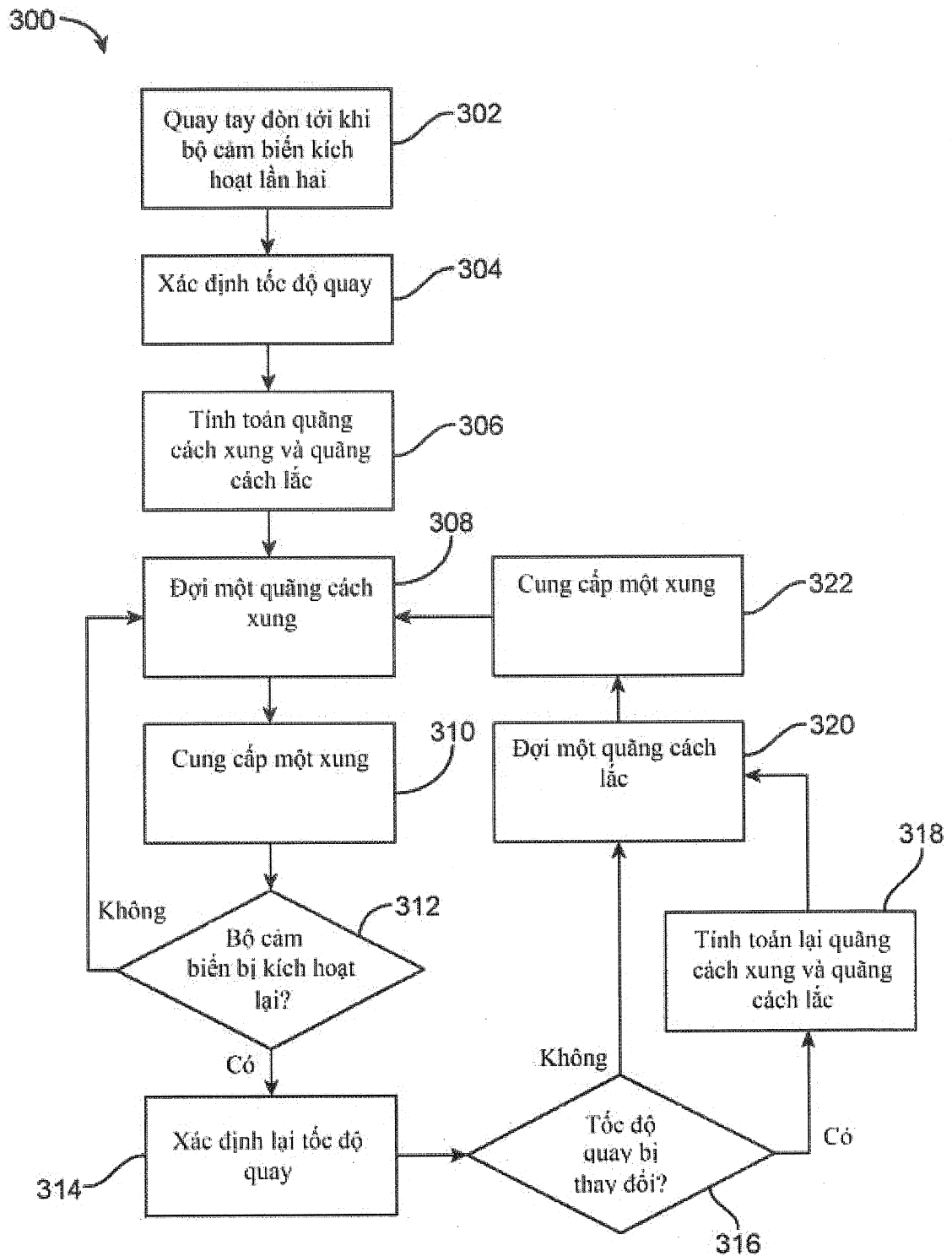
HÌNH 3



HÌNH 4



HÌNH 5



HÌNH 6