



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

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

(11)



1-0042035

(51)^{2020.01} H01L 21/67; H01L 21/02

(13) B

(21) 1-2021-03193

(22) 24/10/2019

(86) PCT/KR2019/014062 24/10/2019

(87) WO2020/105875 28/05/2020

(30) 10-2018-0146303 23/11/2018 KR

(45) 25/12/2024 441

(43) 25/10/2021 403

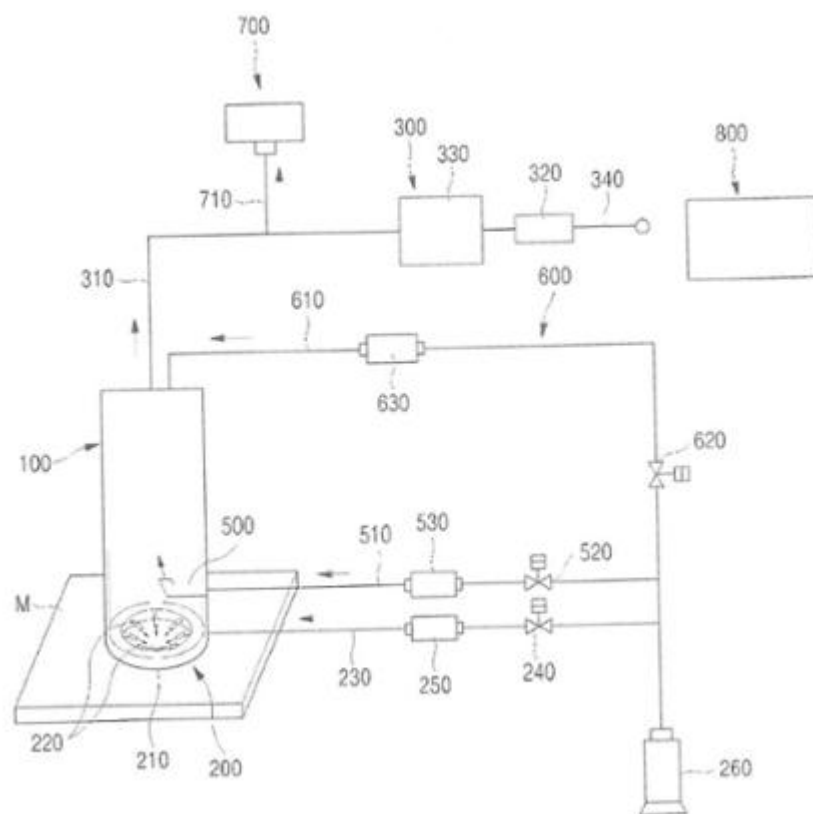
(76) KIM, Jin Ho (KR)

103-803, 277, Gwanggyohosugongwon-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do
16517, Republic of Korea

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ ĐỂ LOẠI BỎ HẠT BẰNG CÁCH SỬ DỤNG SỰ PHUN KHÍ ĐỐI XỨNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị để loại bỏ hạt bằng cách sử dụng sự phun khí đối xứng, thiết bị này bao gồm: vỏ có không gian bên trong; bộ phận phun khí trong đó nhiều vòi dẫn khí được tạo ra trên một mặt của vỏ, nhiều vòi dẫn khí được bố trí một cách đối xứng và cách với vật, và các hạt trên bề mặt của vật được loại bỏ bằng cách phun khí trên vật; và bộ phận thu hồi mà có ống dẫn thu hồi được lắp vào trong đó và được nối với mặt kia của vỏ và để thu hồi, thông qua ống dẫn thu hồi, các hạt mà đã được loại bỏ ra khỏi vật. Theo sáng chế, các vòi dẫn khí phun theo các chiều đối xứng và do đó, sự khuếch tán của các hạt được loại bỏ ra khỏi bề mặt của vật được ngăn cản, vật không bị nhiễm bẩn, và các hạt có thể được thu hồi, phát hiện và đếm một cách chính xác.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị để loại bỏ hạt, và cụ thể hơn, đến thiết bị để loại bỏ hạt bằng cách sử dụng sự phun khí đối xứng để loại bỏ một cách hiệu quả và thu hồi hạt từ bề mặt của vật trong phòng sạch và các tác dụng tương tự.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, với sự tiến bộ của công nghiệp, tại địa điểm sản xuất cũng như môi trường văn phòng, nhu cầu kiểm soát các hạt như bụi tăng lên, và phòng sạch được đưa vào để giữ cho địa điểm sản xuất ở trạng thái sạch để ngăn cản các tác dụng bất lợi của các hạt đến sản phẩm.

Phòng sạch như vậy được đưa vào và vận hành trong công nghiệp và các phòng thí nghiệm khoa học như các chất bán dẫn, màn hình, hiệu thuốc, bệnh viện, v.v.. Cụ thể là, trong công nghiệp công nghệ cao bao gồm các quy trình phạm vi nano và chính xác cao như quy trình sản xuất chất bán dẫn hoặc màn hình LCD, vì các điều kiện vi môi trường tại các địa điểm nơi các sản phẩm được sản xuất cũng có thể ảnh hưởng lớn đến chất lượng của các sản phẩm, sự sạch sẽ cần thiết trong phòng sạch có xu hướng tăng dần. Ví dụ, trong quy trình sản xuất chất bán dẫn, các khuyết tật mẫu gây ra bởi sự lắng đọng các hạt dao động từ một thiết bị tự động hoặc các thiết bị tương tự trên bề mặt lát đã được chỉ ra là nguyên nhân chính làm giảm năng suất của sản phẩm.

Như vậy, khi các hạt có mặt tại địa điểm sản xuất sản phẩm trong công nghiệp công nghệ cao, các hạt này có thể bị đảo ngược vào các sản phẩm trong suốt quá trình sản xuất để gây ra các khuyết tật sản phẩm nặng. Các hạt này được tích tụ trên trần nhà, tường, và sàn tại địa điểm sản xuất sản phẩm, cơ sở sản xuất và đo lường, và các tài nguyên khác nhau và cũng bám vào quần áo của công nhân. Ngoài ra, do sự chuyển động của luồng không khí gây ra theo sự chuyển động của rôbot, công nhân, và sản phẩm và sự mất cân bằng của nhiệt độ trong không gian, các hạt mà đã được tích tụ trên các bề mặt của công nhân, vật, hoặc các phần lân cận của chúng được đảo ngược để làm nhiễm bẩn vào sản phẩm, dẫn đến các khuyết tật sản phẩm.

Là lĩnh vực liên quan để loại bỏ hạt, trong patent Hoa Kỳ số đăng ký 5,253,538

(được cấp ngày 19 tháng mười năm 1993), đã bộc lộ thiết bị đếm hạt trên bề mặt bằng phương pháp hút chân không trong đó khi bề mặt mẫu được hút bằng bơm không khí thông qua máy quét, các hạt được lọc qua bộ đếm nguồn sáng điốt laze và bộ lọc.

Tuy nhiên, do khả năng tách các hạt ra khỏi bề mặt mẫu bị suy giảm bởi việc hút các hạt bằng phương pháp hút chân không, gần đây, có vấn đề là các vi hạt có kích thước vài µm hoặc nhỏ hơn được yêu cầu trong các ngành công nghiệp chất bán dẫn và màn hình không thể loại bỏ được.

Hơn nữa, trong công bố patent Hàn Quốc số 10-2008-0017768 (được công bố vào ngày 27 tháng hai năm 2008), đã bộc lộ thiết bị để loại bỏ hạt bằng phương pháp phun khí bao gồm cơ cấu vận chuyển nền trên đó nền được đặt, bộ phận phun khí mà phun khí trên cơ cấu vận chuyển nền trong khi được làm nghiêng ở góc định trước để loại bỏ hạt bám trên nền, và bộ phận hút mà quay mặt vào bộ phận phun khí trên cơ cấu vận chuyển nền và hút các hạt được loại bỏ ra khỏi nền trong khi được làm nghiêng ở góc định trước.

Tuy nhiên, các hạt được loại bỏ ra khỏi nền được phân tán xung quanh bởi luồng không khí của khí được phun vì vậy sự nhiễm bẩn xảy ra. Thậm chí sau khi việc phun được hoàn thành, các hạt được bám vào một vị trí khác của nền trong khi vận chuyển bởi luồng không khí một lần nữa, vì vậy sự tái nhiễm bẩn có thể xảy ra. Ngoài ra, có vấn đề là khó thu hồi, phát hiện và đếm một cách chính xác các hạt, và có nguy cơ là công nhân hít các hạt vào trong khi vận hành.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

[Vấn đề kỹ thuật]

Sáng chế được tạo ra nhằm giải quyết tất cả các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị để loại bỏ hạt bằng cách sử dụng sự phun khí đối xứng trong đó các vòi dẫn khí phun theo các chiều đối xứng để ngăn cản sự khuếch tán của các hạt được loại bỏ ra khỏi bề mặt của vật, vật không bị nhiễm bẩn, và các hạt có thể được thu hồi, phát hiện và đếm một cách chính xác.

[Giải pháp kỹ thuật]

Để giải quyết các mục đích này, sáng chế đề xuất thiết bị để loại bỏ hạt bằng cách sử dụng sự phun khí đối xứng, thiết bị này bao gồm: vỏ có không gian bên trong; bộ phận phun khí trong đó nhiều vòi dẫn khí được tạo ra trên một mặt của vỏ, nhiều vòi

dẫn khí được bố trí một cách đối xứng và cách với vật, và các hạt trên bề mặt của vật được loại bỏ bằng cách phun khí trên vật; và bộ phận thu hồi mà có ống dẫn thu hồi được nối với mặt kia của vỏ và được lắp vào trong đó và thu hồi các hạt được loại bỏ ra khỏi vật vào ống dẫn thu hồi.

[Hiệu quả có lợi]

Theo sáng chế, có hiệu quả là các vòi dẫn khí phun theo các chiều đối xứng để ngăn cản sự khuếch tán của các hạt được loại bỏ ra khỏi bề mặt của vật, vật không bị nhiễm bẩn, và các hạt có thể được thu hồi, phát hiện và đếm một cách chính xác.

Hơn nữa, có hiệu quả là ngay cả khi chân không không được tạo ra trong bộ phận thu hồi, các hạt có thể được vận chuyển đến khoảng cách định trước và được thu hồi, và ngay cả nếu sự mất cân bằng xảy ra về áp lực hoặc lượng phun của khí phun được phun theo các chiều đối xứng hoặc khí phun được khuếch tán không đều sau khi va chạm tùy thuộc vào các hình dạng khác nhau của bề mặt của vật, các hạt có thể được làm cho theo chiều mong muốn và được thu hồi.

Hơn nữa, có hiệu quả là các hạt có thể được phát hiện và đếm một cách chính xác hơn bằng cách phun khí làm sạch để ngăn cản các chất lạ được đưa vào bộ phận thu hồi, việc điều khiển tự động được cho phép bằng cách thiết đặt thời gian phun và các khoảng cách phun tùy thuộc vào hình dạng bề mặt của vật, và các hạt có thể được gom lại và được thu hồi một cách nhịp nhàng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ minh họa thiết bị để loại bỏ hạt và các phương tiện phụ trợ theo một phương án của sáng chế.

Fig. 2 là hình phối cảnh minh họa thiết bị để loại bỏ hạt theo một phương án của sáng chế.

Các Fig. 3A đến 3D là các hình chiếu bằng minh họa sự sắp xếp của các vòi dẫn khí theo một phương án của sáng chế và Fig. 3E là hình chiếu cạnh.

Fig. 4 là sơ đồ minh họa hoạt động thu hồi của các hạt được loại bỏ ra khỏi bề mặt của vật theo một phương án của sáng chế.

Fig. 5 là hình dưới dạng lược đồ của việc còn bao gồm bộ phận thu hồi thứ hai theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Dưới đây, các nội dung chi tiết để thực hiện thiết bị để loại bỏ hạt bằng cách sử dụng sự phun khí đối xứng theo sáng chế sẽ được mô tả dựa trên các phương án tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Thiết bị để loại bỏ hạt bằng cách sử dụng sự phun khí đối xứng theo sáng chế là để loại bỏ và thu hồi một cách hiệu quả các hạt ra khỏi bề mặt của vật trong phòng sạch và các tác dụng tương tự. Tham chiếu đến Fig. 1, thiết bị để loại bỏ hạt có thể bao gồm vỏ 100, bộ phận phun khí 200, và bộ phận thu hồi 300 và còn bao gồm một cách chọn lọc bộ phận thu hồi thứ hai 400, vòi cảm ứng chiều 500, bộ phận phun khí 600, bộ phận phát hiện hạt 700, và bộ phận điều khiển 800.

Tham chiếu đến Fig. 2, vỏ 100 có không gian bên trong, có thể được tạo ra theo chiều thẳng đứng hoặc chiều ngang, và tạo ra không gian trong đó các hạt P được loại bỏ ra khỏi bề mặt của vật được cảm ứng đến bộ phận thu hồi 300.

Bộ phận phun khí 200 có khối vòi 210 được tạo ra ở một mặt của vỏ 100, khối vòi 210 có hình dạng vòng hoặc dải trong đó phần trung tâm xuyên qua sao cho bề mặt của vật M được phơi ra các vòi dẫn khí 220, và vật M có thể áp vào và được đỡ trên giá đỡ.

Khối vòi 210 có thể có hình dạng như vòng tròn hoặc vòng bốn cạnh, nhưng không chỉ giới hạn cụ thể ở hình dạng này.

Khối vòi 210 được nối với ống dẫn cấp khí 230 để phân phối khí được cấp từ ống dẫn cấp khí 230 đến nhiều vòi dẫn khí 220 thông qua khối vòi 210. Ống dẫn cấp khí 230 được nối với máy nén khí 260 để nhận khí nén và van mở/đóng 240 mà được điều khiển tự động để được mở và đóng bởi bộ phận điều khiển 800, và bộ lọc không khí 250 được cung cấp.

Tham chiếu đến Fig. 3, nhiều vòi dẫn khí 220 được cung cấp dọc theo khối vòi 210, trong đó nhiều vòi dẫn khí 220 được cung cấp đối xứng với nhau và được làm nghiêng ở góc định trước về phía vật M để được đặt cách với vật M, và các hạt P bám vào bề mặt của vật M được loại bỏ bằng cách phun khí vào vật M.

Nói chung, sự đối xứng bao gồm đối xứng điểm, đối xứng đường, đối xứng mặt phẳng, v.v., và các yếu tố của sự đối xứng bao gồm tâm đối xứng, trục đối xứng, và mặt phẳng đối xứng. Tâm đối xứng được dùng để chỉ điểm trong đó đường nối qua tâm đối xứng được chia thành các phần bằng nhau bởi tâm đối xứng, trục đối xứng được dùng

để chỉ trục mà có hình dạng giống nhau hai hoặc nhiều lần khi quay vật ở 360° trên trục là một đường thẳng đứng, và bao gồm trục đối xứng 2 lần, trục đối xứng 3 lần, trục đối xứng 4 lần, trục đối xứng 8 lần, v.v.. Mặt phẳng đối xứng được dùng để chỉ mặt phẳng mà hai phần nửa của vật có hình dạng giống nhau dựa trên một mặt gương.

Ví dụ, hai vòi dẫn khí cũng có thể được cung cấp trong khối vòi 210 đối xứng với nhau. Ba vòi dẫn khí 220 được minh họa trên Fig. 3A được cung cấp trong khối vòi 210 đối xứng với nhau bởi trục đối xứng 3 lần và bốn vòi dẫn khí 220 được minh họa trên Fig. 3B được cung cấp trong khối vòi 210 đối xứng với nhau bởi trục đối xứng 4 lần. Fig. 3C minh họa rằng bốn vòi dẫn khí 220 được cung cấp trong khối vòi 210 đối xứng với nhau bởi trục đối xứng 8 lần, và Fig. 3D minh họa rằng khối vòi được tạo ra ở hình dạng vòng bốn cạnh và bốn vòi dẫn khí 220 được bố trí đối xứng với nhau bởi trục đối xứng 4 lần. Fig. 3E là hình chiếu cạnh minh họa sự sắp xếp và hoạt động của các vòi dẫn khí được bố trí đối xứng với nhau như được mô tả trên đây.

Các vòi dẫn khí 220 được bố trí đối xứng với nhau như được mô tả trên đây phun lượng khí bằng nhau về phía vật M ở góc định trước với áp lực giống nhau. Tham chiếu đến Fig. 4, khí được phun đối xứng và chạm với bề mặt của vật M để loại bỏ các hạt P ra khỏi vật M và sau đó, đi lên phía trên từ phần trung tâm của khối vòi 210 cùng với các hạt P được loại bỏ bởi sự va chạm với nhau. Như vậy, các hạt được loại bỏ ra khỏi bề mặt của vật M bằng khí được phun theo các chiều đối xứng với nhau được ngăn cản khỏi bị khuếch tán ra xung quanh, sự nhiễm bẩn của vật M không xảy ra, và các hạt được cảm ứng đến bộ phận thu hồi 300 để có thể được thu hồi, phát hiện, và đếm một cách chính xác.

Trong bộ phận thu hồi 300, ống dẫn thu hồi 310 được nối với mặt kia của vỏ 100, mà là mặt đối diện của khối vòi 210, một phần của ống dẫn thu hồi 310 được lắp vào trong vỏ 100, và cửa thu hồi tương ứng với đầu vào của ống dẫn được tạo ra ở một đầu của ống dẫn thu hồi. Tại thời điểm này, cửa thu hồi cũng có thể được tạo ra sao cho đường kính được tăng dần về phía đầu, và các hạt P được loại bỏ ra khỏi vật M bằng khí được phun đối xứng từ các vòi dẫn khí 220 được thu hồi trên đường đi của ống dẫn thu hồi 310 thông qua cửa thu hồi.

Ống dẫn thu hồi 310 được nối với bơm chân không 330 để hút các hạt P bằng phương pháp hút chân không và xả các hạt P thông qua ống xả 340, và bộ lọc màng 320 được cung cấp trên đường đi thu hồi của ống dẫn thu hồi 310 để gom các hạt P thu hồi

được. Hơn nữa, bộ thu gom hạt như bộ lọc màng 320 được cung cấp trong ống dẫn thu hồi 310 để gom các hạt P, nhờ đó xác nhận sự nhiễm bẩn và mức độ của nó.

Tham chiếu đến Fig. 5, nếu lỗ được tạo ra trong vật M, bộ phận thu hồi thứ hai 40 được cung cấp bổ sung thậm chí trên mặt sau của vật M để thu hồi các hạt P được loại bỏ ra khỏi vật M cùng với khí thông qua ống dẫn thu hồi thứ hai 410 bằng khí được phun đối xứng từ các vòi dẫn khí 220, nhờ đó ngăn cản các hạt được loại bỏ ra khỏi bề mặt của vật M và khí đi xuyên qua lỗ khỏi bị khuếch tán ra xung quanh. Tại thời điểm này, cửa thu hồi tương ứng với đầu vào của ống dẫn được tạo ra ở đầu của ống dẫn thu hồi thứ hai 410, trong đó cửa thu hồi cũng có thể được tạo ra sao cho đường kính được tăng dần về phía đầu.

Vòi cảm ứng chiều 500 được nối với ống dẫn cảm ứng chiều 510 và được tạo ra ở giữa của vỏ 100 và có tác dụng cảm ứng các hạt P được loại bỏ ra khỏi vật M theo chiều mong muốn bằng cách phun khí được cảm ứng chiều về phía ống dẫn thu hồi 310 của bộ phận thu hồi 300. Tại thời điểm này, ống dẫn cảm ứng chiều 510 được nối với máy nén khí 260 để nhận khí nén và van mở/đóng 520 mà được điều khiển tự động để được mở và đóng bởi bộ phận điều khiển 800, và bộ lọc không khí 530 được cung cấp.

Vòi cảm ứng chiều 500 cảm ứng các hạt P được loại bỏ ra khỏi vật M đến ống dẫn thu hồi 310 bằng cách phun khí được cảm ứng chiều về phía đầu vào của ống dẫn thu hồi 310 ngay cả khi chân không không được tạo ra trong ống dẫn thu hồi 310 để truyền và thu hồi các hạt bằng một khoảng cách định trước. Ngay cả nếu sự mất cân bằng xảy ra về áp lực hoặc lượng phun của khí được phun theo các chiều đối xứng của các vòi dẫn khí 220 hoặc khí được phun được khuếch tán không đều sau khi va chạm theo các hình dạng khác nhau của bề mặt của vật, vòi cảm ứng chiều 500 có thể cảm ứng và thu hồi các hạt P được loại bỏ ra khỏi vật M theo chiều mong muốn bằng cách phun khí được cảm ứng chiều về phía đầu vào của ống dẫn thu hồi 310.

Trong bộ phận phun khí 600, ống dẫn phun khí 610 được nối với mặt kia của vỏ 100, mà là mặt đối diện của khối vòi 210, ống dẫn phun khí 610 được nối với máy nén khí 260 để nhận khí nén, và van mở/đóng 620 mà được điều khiển tự động để được mở và đóng bởi bộ phận điều khiển 800, và bộ lọc không khí 630 được cung cấp. Tại thời điểm này, khí làm sạch được phun từ bộ phận phun khí 500 di chuyển theo chiều dọc bên trong vỏ 100 dọc theo mặt ngoài của ống dẫn thu hồi 310.

Tức là, khi khí với áp suất định trước được phun về phía bề mặt của vật M từ

các vòi dẫn khí 220, một phần khí xung quanh các vòi dẫn khí 220 được quét cùng đi vào phần trung tâm của khối vòi 210. Tại thời điểm này, các vật chất lạ mà đã tồn tại xung quanh cũng di chuyển cùng để được đưa vào ống dẫn thu hồi 310 và sau đó, được trộn với các hạt P được loại bỏ ra khỏi vật M, vì vậy có thể khó đo chính xác các hạt trong khi phát hiện và đếm bằng bộ phận phát hiện hạt 700 được nối với bộ phận thu hồi 300.

Kết quả là, khi khí làm sạch được phun ở áp suất định trước dọc theo bên trong của vỏ 100, cụ thể hơn, vùng biên của bộ phận thu hồi 310 thông qua ống dẫn phun khí 610, các chất lạ không phải là các hạt P được ngăn chặn không được đưa vào bộ phận thu hồi 300 và do đó, có thể phát hiện và đếm một cách chính xác hơn các hạt P được loại bỏ ra khỏi vật M. Tại thời điểm này, khí làm sạch được phun theo chiều ngược lại với chiều của các hạt P được đưa vào bộ phận thu hồi 300.

Trong bộ phận phát hiện hạt 700, cửa hút 710 được nối với ống dẫn thu hồi 310 của bộ phận thu hồi 300 để hút các hạt P di chuyển trên đường đi thu hồi của ống dẫn thu hồi 310, nhờ đó phát hiện hoặc đếm các hạt. Số lượng, kích thước, sự phân bố, v.v. của các hạt P được đo bằng cách phát hiện và đếm các hạt P, nhờ đó kiểm tra một cách dễ dàng và nhanh chóng sự nhiễm bẩn và mức độ của nó trong phòng sạch và ngăn cản hơn nữa các khuyết tật của sản phẩm.

Bộ phận điều khiển 800 điều khiển van mở/đóng 240 của bộ phận phun khí 200 để điều khiển tự động thời gian phun và các khoảng cách phun của khí. Hơn nữa, bộ phận điều khiển 800 cũng điều khiển và mở/đóng các van mở/đóng 520 và 620 để điều khiển thời gian phun và các lượng phun của khí được cảm ứng chiều và khí làm sạch được phun vào vòi cảm ứng chiều 500 và ống dẫn phun khí 610.

Khi khí được phun một cách liên tục từ các vòi dẫn khí 220, lượng phun được tăng lên nhiều, và kết quả là, có vấn đề là khí di chuyển đến khoảng cách mong muốn hoặc lớn hơn và quy mô của bộ phận thu hồi 300 cần phải được tăng lên theo khoảng cách. Do đó, bộ phận điều khiển 800 điều khiển van mở/đóng 240 theo thiết đặt đã được lưu giữ trước sao cho khớp với quy mô của bộ phận thu hồi 300 như kích thước, lực hút, v.v. của ống dẫn thu hồi 310, vì vậy khí được phun một cách ngắt quãng, nhờ đó thu hồi và gom các hạt P một cách nhịp nhàng. Ví dụ, nếu bộ phận thu hồi 300 có thể thu hồi một lượng phun khí trên mỗi 1 giây của các vòi dẫn khí 220 sau 10 giây, bộ phận điều khiển 800 điều khiển van mở/đóng 240 để có thời gian tạm ngừng là 10 giây sau khi các

vòi dẫn khí 220 phun khí trong 1 giây.

Theo sáng chế, phương án là một ví dụ và sáng chế không chỉ giới hạn ở đó. Bất kỳ cái gì mà có kết cấu về cơ bản giống như ý tưởng kỹ thuật được mô tả trong yêu cầu bảo hộ kèm theo của sáng chế và đạt được hoạt động và hiệu quả giống nhau sẽ được bao gồm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

[Khả năng áp dụng công nghiệp]

Vì các vòi dẫn khí phun theo các chiều đối xứng để ngăn cản sự khuếch tán của các hạt được loại bỏ ra khỏi bề mặt của vật, vật không bị nhiễm bẩn, và các hạt có thể được thu hồi, phát hiện và đếm một cách chính xác, thiết bị để loại bỏ hạt bằng cách sử dụng sự phun khí đối xứng theo sáng chế có khả năng áp dụng công nghiệp.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị để loại bỏ hạt bằng cách sử dụng sự phun khí đối xứng, bao gồm:

vỏ có không gian bên trong;

bộ phận phun khí trong đó nhiều vòi dẫn khí được tạo ra trên một mặt của vỏ, nhiều vòi dẫn khí được bố trí một cách đối xứng và cách với vật, và các hạt trên bề mặt của vật được loại bỏ bằng cách phun khí trên vật;

bộ phận thu hồi mà có ống dẫn thu hồi được nối với mặt kia của vỏ và được lắp vào trong đó và thu hồi các hạt được loại bỏ ra khỏi vật vào ống dẫn thu hồi; và

vòi cảm ứng chiều mà được tạo ra trong vỏ để cảm ứng các hạt được loại bỏ ra khỏi vật theo chiều mong muốn.

2. Thiết bị để loại bỏ hạt bằng cách sử dụng sự phun khí đối xứng, bao gồm:

vỏ có không gian bên trong;

bộ phận phun khí trong đó nhiều vòi dẫn khí được tạo ra trên một mặt của vỏ, nhiều vòi dẫn khí được bố trí một cách đối xứng và cách với vật, và các hạt trên bề mặt của vật được loại bỏ bằng cách phun khí trên vật;

bộ phận thu hồi mà có ống dẫn thu hồi được nối với mặt kia của vỏ và được lắp vào trong đó và thu hồi các hạt được loại bỏ ra khỏi vật vào ống dẫn thu hồi; và

bộ phận phun khí mà được nối với vỏ và phun khí làm sạch vào bên trong để ngăn cản các chất lạ không được đưa vào bộ phận thu hồi.

3. Thiết bị để loại bỏ hạt bằng cách sử dụng sự phun khí đối xứng, bao gồm:

vỏ có không gian bên trong;

bộ phận phun khí trong đó nhiều vòi dẫn khí được tạo ra trên một mặt của vỏ, nhiều vòi dẫn khí được bố trí một cách đối xứng và cách với vật, và các hạt trên bề mặt của vật được loại bỏ bằng cách phun khí trên vật;

bộ phận thu hồi mà có ống dẫn thu hồi được nối với mặt kia của vỏ và được lắp vào trong đó và thu hồi các hạt được loại bỏ ra khỏi vật vào ống dẫn thu hồi; và

bộ phận thu hồi thứ hai mà được tạo ra trên mặt sau của vật và hút các hạt được loại bỏ ra khỏi vật.

4. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, còn bao gồm:

bộ phận phát hiện hạt mà được nối với ống dẫn thu hồi của bộ phận thu hồi để phát hiện và đếm các hạt được hút.

5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bộ lọc màng được cung cấp trong ống dẫn thu hồi để có thể gom các hạt.

6. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, còn bao gồm:

bộ phận điều khiển mà điều khiển van mở/đóng của bộ phận phun khí để điều khiển tự động thời gian phun và các khoảng cách phun của khí.

Fig. 1

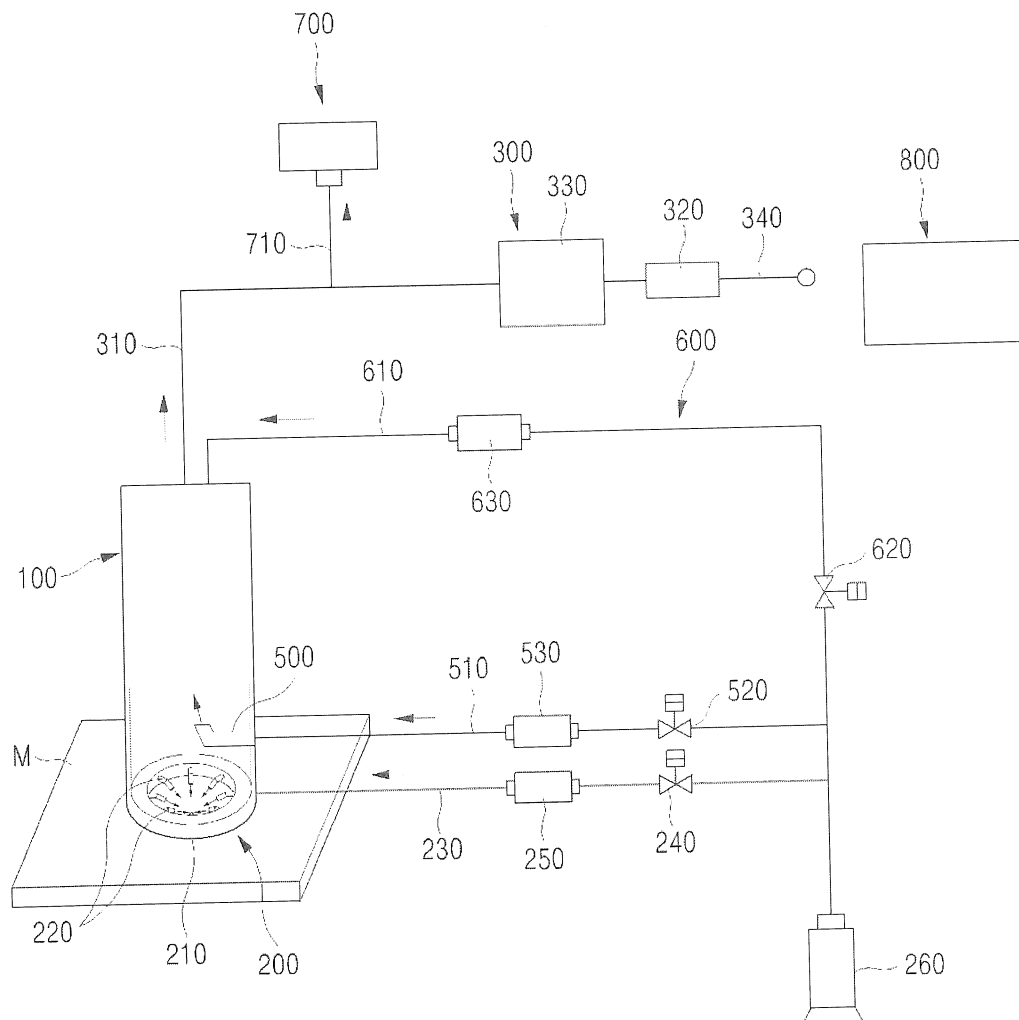


Fig. 2

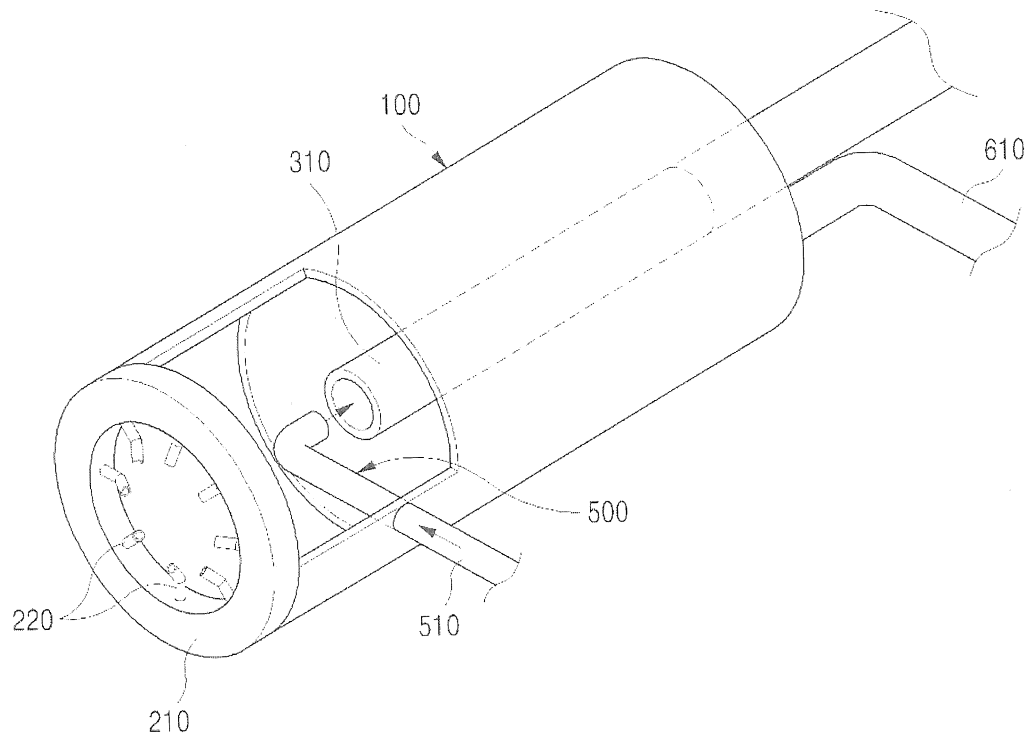
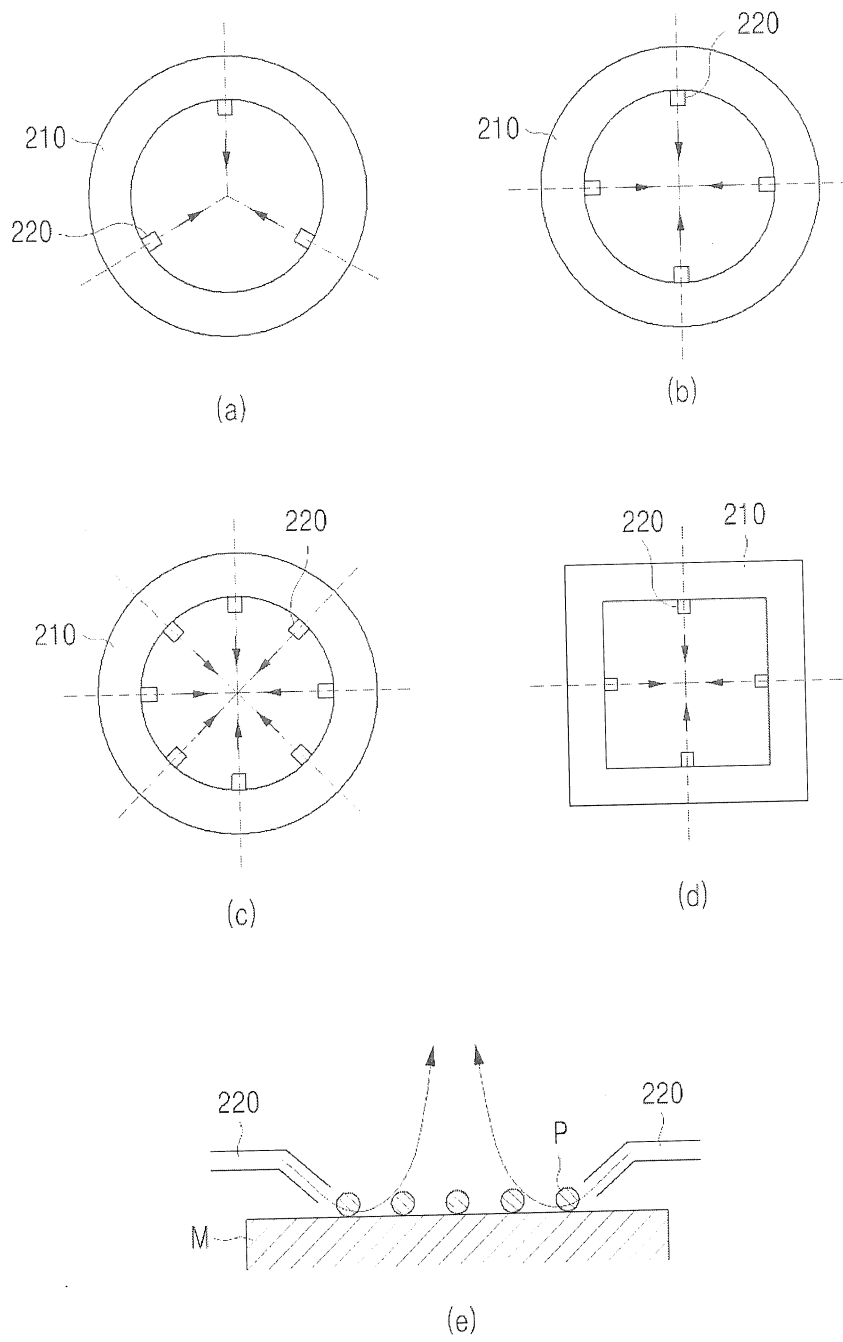


Fig. 3



[Fig. 4]

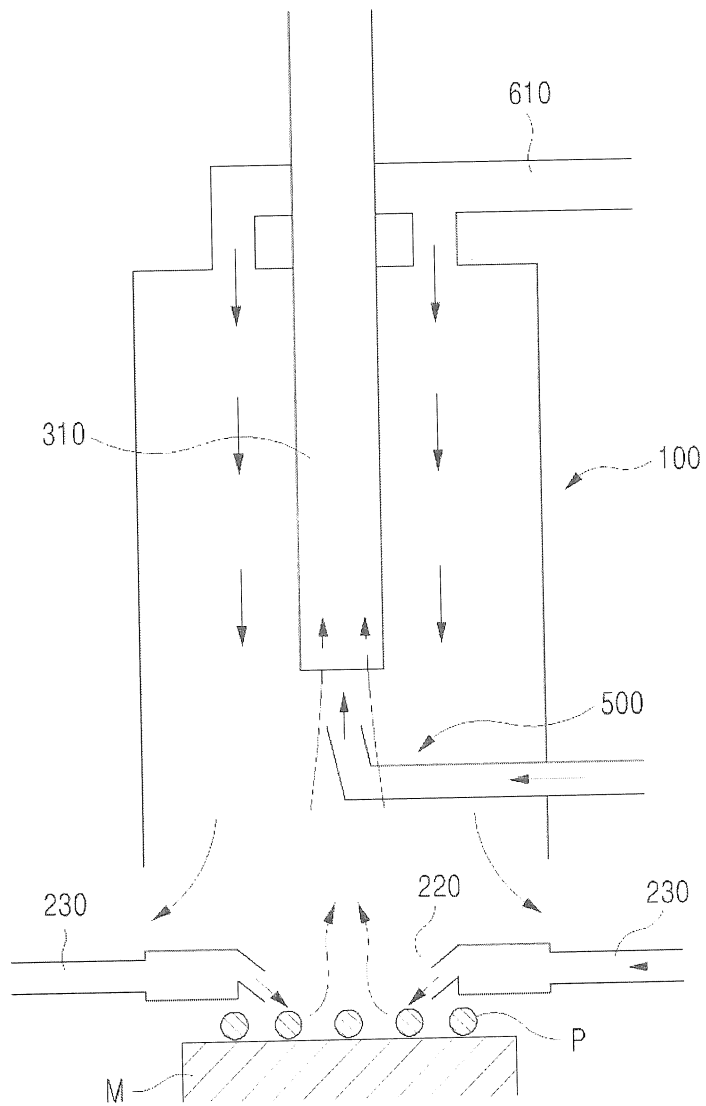


Fig. 5

