



(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



1-0043177

(51)^{2020.01} G01M 11/02; B65G 47/90; G01M 99/00; (13) B
B29D 11/00; G01L 5/00

-
- | | |
|--|-----------------------------------|
| (21) 1-2020-05671 | (22) 28/03/2018 |
| (86) PCT/EP2018/057907 28/03/2018 | (87) WO 2019/185133 A1 03/10/2019 |
| (45) 25/02/2025 443 | (43) 25/08/2021 401 |
| (73) TRANSITIONS OPTICAL, LTD. (IE)
IDA Industrial Estate Dunmore Road, Tuam, Co. Galway, Ireland | |
| (72) JONES, Douglas B. (IE); SNOW, Jared L. (IE); BEAMER, Willard (US); STITT, Joseph C. (IE). | |
| (74) Văn phòng Luật sư MINERVAS (MINERVAS) | |
-

(54) TRẠM CHẨN ĐOÁN CHO DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT ĐỂ KIỂM TRA THIẾT
BỊ VẬN CHUYỂN VẬT PHẨM QUANG HỌC

(21) 1-2020-05671

(57) Trạm chẩn đoán để kiểm tra thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học có thể di chuyển dọc theo đường dẫn có mô đun chẩn đoán được liên kết với đường dẫn và được cấu hình để nhận thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học khi thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học ở vị trí kiểm tra dọc theo đường dẫn. Mô đun chẩn đoán có ít nhất một trong số sau đây: trạm phụ kiểm tra độ kẹp chặt mà có ít nhất một cảm biến lực được cấu hình để đo lực tác động bởi cơ cấu đóng của thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học ở vị trí đóng, trạm phụ kiểm tra áp lực kết nối với nguồn không khí nén và được cấu hình để tăng áp và giảm áp cơ cấu đóng, và trạm phụ kiểm tra quang học mà có ít nhất một camera được cấu hình để ghi lại dữ liệu hình ảnh của thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập đến trạm chẩn đoán cho dây chuyền sản xuất. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến trạm chẩn đoán cho dây chuyền sản xuất có một hoặc nhiều thiết bị vận chuyển vật phẩm, trong đó trạm chẩn đoán được cấu hình để giám sát hoặc kiểm tra ít nhất một đặc điểm của một hoặc nhiều thiết bị vận chuyển vật phẩm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với các vật phẩm quang học như các thấu kính, một hoặc nhiều bề mặt có thể phải được xử lý để tăng cường tổng hiệu suất và tính năng của các vật phẩm quang học. Các ví dụ về việc xử lý như vậy bao gồm việc tạo thành một hoặc nhiều lớp phủ trên bề mặt của lớp nền quang học.

Để sản xuất vật phẩm quang học được phủ từ lớp nền quang học không được phủ, có nhiều kỹ thuật sản xuất đã được phát triển. Đối với các bề mặt nhỏ hơn, có thể sẽ là kinh tế hơn nếu sản xuất các vật phẩm quang học được phủ bằng cách cho vật phẩm quang học đơn đi qua nhiều trạm xử lý riêng biệt như trạm rửa, trạm phủ, và trạm lưu hóa, trước khi vật phẩm quang học tiếp theo được xử lý. Khi vận hành với quy mô lớn, các vật phẩm quang học có thể được xử lý trên dây chuyền sản xuất tự động được cấu hình để xử lý hàng trăm vật phẩm quang học mỗi giờ. Trong một số ví dụ, mỗi vật phẩm quang học có thể được tải lên thiết bị vận chuyển mà di chuyển vật phẩm quang học đến các trạm xử lý khác nhau trên dây chuyền sản xuất.

Trong khi các thiết bị vận chuyển như vậy tạo ra cách thức thuận tiện để vận chuyển các vật phẩm quang học dọc theo dây chuyền sản xuất, các thiết bị vận chuyển này cần được bảo dưỡng định kỳ để tránh việc ngừng dây chuyền sản xuất một cách đột ngột trong trường hợp hư hỏng thiết bị vận chuyển. Ví dụ, việc hư hỏng một thiết bị vận chuyển được sử dụng trên dây chuyền sản xuất có thể dẫn đến việc ngừng hoạt động của toàn bộ dây chuyền sản xuất cho đến khi thiết bị vận chuyển hư hỏng này được sửa chữa.

Các tài liệu DE102015013494 và US6076875 mô tả các trạm kiểm tra cho các thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học.

Điều được mong muốn là tạo ra một hệ thống vận chuyển vật phẩm quang học mới để di chuyển các vật phẩm quang học dọc theo dây chuyền sản xuất, trong đó các thiết bị vận chuyển có thể được giám sát về điều kiện vận hành để ngăn ngừa việc hư hỏng của thiết bị vận chuyển trong khi nó được sử dụng trên dây chuyền sản xuất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo sáng chế này, một trạm chẩn đoán được cung cấp để giám sát thiết bị vận chuyển vật phẩm có thể di chuyển dọc theo đường dẫn như được đề cập trong yêu cầu bảo hộ 1. Các biến thể cụ thể của trạm chẩn đoán là đối tượng của các yêu cầu bảo hộ phụ thuộc. Trạm chẩn đoán này có mô đun chẩn đoán và được cấu hình để nhận thiết bị vận chuyển vật phẩm khi thiết bị vận chuyển vật phẩm này ở vị trí kiểm tra dọc theo đường dẫn. Mô đun chẩn đoán này có ít nhất một trong số sau đây: trạm phụ kiểm tra độ kẹp chặt mà có ít nhất một cảm biến lực được cấu hình để đo lực tác động được gây ra bởi cơ cấu đóng của thiết bị vận chuyển vật phẩm ở vị trí đóng, trạm phụ kiểm tra áp lực kết nối với nguồn không khí nén

và được cấu hình để tăng áp và giảm áp cơ cấu đóng , mô đun chẩn đoán có thể có thêm tùy chọn bao gồm trạm phụ kiểm tra quang học mà có ít nhất một camera được cấu hình để ghi lại dữ liệu hình ảnh của thiết bị vận chuyển vật phẩm.

Theo sáng chế này, bộ điều khiển có ít nhất một bộ xử lý có thể được cung cấp, trong đó bộ xử lý ít nhất phải có một bộ này có thể được lập trình hoặc được cấu hình để xác định xem rằng dữ liệu ảnh có đặc điểm định trước ít nhất phải có một của thiết bị vận chuyển vật phẩm. Để đáp lại việc xác định rằng dữ liệu hình ảnh có đặc điểm định trước ít nhất phải có một này, bộ xử lý ít nhất phải có một bộ này có thể được lập trình hoặc được cấu hình để tạo ra ít nhất một thông báo về tình trạng của thiết bị vận chuyển vật phẩm. Đặc điểm định trước ít nhất phải có một này của thiết bị vận chuyển vật phẩm có thể có hoặc không hiện hữu ít nhất một dấu hiệu vật lý của thiết bị vận chuyển vật phẩm. Đặc điểm định trước ít nhất phải có một này của thiết bị vận chuyển vật phẩm có thể là vị trí ba chiều của ít nhất của một dấu hiệu vật lý của thiết bị vận chuyển vật phẩm. Đặc điểm định trước ít nhất phải có một này của thiết bị vận chuyển vật phẩm có thể là màu sắc của ít nhất một cặp tay kẹp của cơ cấu đóng.

Theo sáng chế này, camera ít nhất phải có một chiếc này có thể có camera thứ nhất được cấu hình để ghi lại dữ liệu hình ảnh ở phần đỉnh của thiết bị vận chuyển vật phẩm và camera thứ hai được cấu hình để ghi lại dữ liệu hình ảnh ở phần mặt bên của thiết bị vận chuyển vật phẩm. Camera thứ hai có thể được đặt ở góc 40° đến 50° tương ứng với trục dọc của thiết bị vận chuyển vật phẩm mà kéo dài theo hướng của cặp tay kẹp của cơ cấu đóng. Bộ cảm biến lực ít nhất phải có một bộ này có thể di chuyển giữa vị trí thứ nhất không tiếp xúc vật lý trực tiếp với cặp tay kẹp của cơ cấu đóng và vị trí thứ hai tiếp xúc vật lý trực tiếp với cặp tay kẹp khi các tay kẹp này ở vị trí đóng. Bộ điều khiển có ít nhất một bộ xử lý có thể

được cung cấp, trong đó bộ xử lý ít nhất phải có một bộ này có thể được lập trình hoặc được cấu hình để xác định xem rằng lực tác động bởi cặp tay kẹp của cơ cấu đóng ở vị trí đóng có nằm ngoài biên độ định trước hay không. Để đáp lại việc xác định rằng lực nằm ngoài biên độ định trước, bộ xử lý ít nhất phải có một bộ này có thể được cấu hình để tạo ra ít nhất một thông báo về tình trạng của thiết bị vận chuyển vật phẩm.

Theo sáng chế này, trạm phụ kiểm tra áp lực có thể được cấu hình để khởi động van kiểm tra của cơ cấu đóng. Trạm phụ kiểm tra áp lực có thể được cấu hình để tăng áp cơ cấu đóng của thiết bị vận chuyển vật phẩm để di chuyển cặp tay kẹp từ vị trí đóng tới vị trí mở. Bộ điều khiển có ít nhất một bộ xử lý có thể được lập trình hoặc được cấu hình để đo khoảng thời gian di chuyển của các tay kẹp giữa vị trí đóng và vị trí mở có hay không nằm ngoài biên độ định trước. Để đáp lại việc xác định khoảng thời gian nằm ngoài biên độ định trước, bộ xử lý ít nhất phải có một bộ này có thể được lập trình hoặc được cấu hình để tạo ra ít nhất một thông báo về tình trạng của thiết bị vận chuyển vật phẩm.

Theo sáng chế này, ít nhất một trong số trạm phụ kiểm tra độ kẹp chặt và trạm phụ kiểm tra áp lực có thể có cơ cấu kẹp để giữ thiết bị vận chuyển vật phẩm ở vị trí kiểm tra. Cơ cấu kẹp này có thể di chuyển giữa vị trí thứ nhất không tiếp xúc vật lý trực tiếp với thiết bị vận chuyển vật phẩm và vị trí thứ hai tiếp xúc vật lý trực tiếp với thiết bị vận chuyển vật phẩm.

Các đặc điểm mà đặc trưng hóa sáng chế này được chỉ ra cụ thể trong các yêu cầu bảo hộ, được đính kèm và tạo thành một phần của sự bộc lộ này. Các đặc điểm này và các đặc điểm khác của sáng chế, các lợi thế vận hành của sáng chế, và các đối tượng riêng mà thu được bằng việc sử dụng sáng chế sẽ được hiểu đầy

đủ hơn từ phần mô tả chi tiết sau đây trong đó có các ví dụ không bị giới hạn của sáng chế đã được minh họa và mô tả.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình vẽ sơ đồ của dây chuyền sản xuất vật phẩm quang học theo một số ví dụ của sáng chế;

Fig. 2 là hình vẽ phối cảnh mang tính đại diện của một góc của đường dẫn để sử dụng với dây chuyền sản xuất vật phẩm quang học theo một số ví dụ của sáng chế;

Fig. 3 là hình vẽ phối cảnh mang tính đại diện của thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học để sử dụng với dây chuyền sản xuất vật phẩm quang học theo một số ví dụ của sáng chế;

Fig. 4 là hình vẽ phối cảnh mang tính đại diện của trạm chẩn đoán theo một số ví dụ của sáng chế;

Fig. 5 là hình vẽ phối cảnh mang tính đại diện của trạm phụ kiểm tra độ kẹp chặt và trạm phụ kiểm tra áp lực của trạm chẩn đoán trong Fig. 4;

Fig. 6 là hình vẽ phối cảnh mang tính đại diện của trạm phụ kiểm tra độ kẹp chặt trong Fig. 5 với cặp tay kẹp của thiết bị vận chuyển quang học được minh họa ở vị trí mở;

Fig. 7 là hình vẽ phối cảnh mang tính đại diện của trạm phụ kiểm tra độ kẹp chặt trong Fig. 5 với cặp tay kẹp của thiết bị vận chuyển quang học ở vị trí đóng;

Fig. 8 là hình vẽ mặt bên mang tính đại diện của trạm phụ kiểm tra áp lực được minh họa trong Fig. 5 với mô đun kiểm tra áp lực ở vị trí thứ nhất;

Fig. 9 là hình vẽ mặt bên mang tính đại diện của trạm phụ kiểm tra áp lực được minh họa trong Fig. 7 với mô đun kiểm tra áp lực ở vị trí thứ hai; và

Fig. 10 là hình vẽ phối cảnh mang tính đại diện của trạm phụ kiểm tra quang học được minh họa trong Fig. 4.

Trong các Fig. 1 - 10, các kí tự đề cập đến các yếu tố và thành phần giống nhau trong trường hợp này, trừ khi được chỉ ra khác.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được sử dụng ở đây, dạng số ít của mạo từ không xác định “một” sẽ bao gồm các tham chiếu số nhiều trừ khi ngữ cảnh chỉ ra khác một cách rõ ràng.

Các thuật ngữ mang tính mô tả không gian hoặc định hướng, chẳng hạn như “trái”, “phải”, “bên trong”, “bên ngoài”, “bên trên”, “bên dưới”, hoặc tương tự, liên quan đến sáng chế như được thể hiện trong các hình vẽ và không được xác định như là giới hạn bởi sáng chế có thể giả định các hướng thay thế khác nhau.

Tất cả các số và phạm vi được sử dụng trong bản mô tả chi tiết này và các yêu cầu phải được hiểu như được thay đổi trong mọi trường hợp bằng thuật ngữ “khoảng”. “Khoảng” có nghĩa là cộng hoặc trừ hai mươi lăm phần trăm giá trị được đề cập, chẳng hạn như cộng hoặc trừ mười phần trăm của giá trị được đề cập. Tuy nhiên, điều này không nên được xác định như là giới hạn đối với bất kỳ phân tích nào về các giá trị theo học thuyết tương đương.

Trừ khi được chỉ định khác, tất cả các phạm vi hoặc tỷ lệ được bộc lộ ở đây phải được hiểu là bao gồm các giá trị bắt đầu và kết thúc cũng như bất kỳ và tất cả giá trị phụ hoặc tỷ lệ phụ được xếp vào trong đó. Ví dụ, phạm vi hoặc tỷ lệ “1 đến 10” được đề cập cần được xác định là bao gồm bất kỳ và tất cả các giá trị phụ hoặc tỷ lệ phụ giữa (và bao gồm) giá trị tối thiểu là 1 và giá trị tối đa là 10; nghĩa là, tất cả các giá trị phụ hoặc tỷ lệ phụ bắt đầu bằng giá trị tối thiểu là 1 hoặc lớn hơn và kết thúc bằng giá trị tối đa là 10 hoặc thấp hơn. Các phạm vi và/hoặc tỷ lệ

được bộc lộ ở đây đại diện cho các giá trị trung bình trong phạm vi và/hoặc tỷ lệ được chỉ định.

Các thuật ngữ “thứ nhất”, “thứ hai”, và thuật ngữ tương tự không nhằm đề cập đến bất kỳ thứ tự hoặc sự sắp xếp theo niên đại cụ thể nào, mà đề cập đến các điều kiện, các đặc tính, hoặc các yếu tố khác nhau.

Thuật ngữ “ít nhất” là đồng nghĩa với “lớn hơn hoặc bằng với”.

Thuật ngữ “không lớn hơn” là đồng nghĩa với “nhỏ hơn hoặc bằng với”.

Như được sử dụng ở đây, “ít nhất một trong số” là đồng nghĩa với “một hoặc nhiều”. Ví dụ, cụm từ “ít nhất một trong số A, B và C” có nghĩa là bất kỳ một trong số A, B hoặc C hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của bất kỳ hai hoặc nhiều trong số A, B hoặc C. Ví dụ, “ít nhất một trong số A, B và C” bao gồm A đơn; hoặc B đơn; hoặc C đơn; hoặc A và B; hoặc A và C; hoặc B và C; hoặc tất cả A, B và C.

Thuật ngữ “liền kề” có nghĩa là gần nhưng không tiếp xúc trực tiếp với.

Thuật ngữ “bao gồm” đồng nghĩa với cụm “chứa”.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “song song” hoặc “về cơ bản là song song” có nghĩa là góc tương đối giữa hai vật (nếu kéo dài đến giao điểm theo lý thuyết), như là các vật được kéo dài và bao gồm các đường thẳng tham chiếu, đó là từ 0° đến 5° , hoặc từ 0° đến 3° , hoặc từ 0° đến 2° , hoặc từ 0° đến 1° , hoặc từ 0° đến $0,5^\circ$, hoặc từ 0° đến $0,25^\circ$, hoặc từ 0° đến $0,1^\circ$, bao gồm cả các giá trị được thuật lại.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “vuông góc” hoặc “về cơ bản là vuông góc” có nghĩa là góc tương đối giữa hai vật tại giao điểm về mặt thực tiễn hoặc lý thuyết từ 85° đến 90° , hoặc từ 87° đến 90° , hoặc từ 88° đến 90° , hoặc từ

89° đến 90°, hoặc từ 89,5° đến 90°, hoặc từ 89,75° đến 90°, hoặc từ 89,9° đến 90°, bao gồm cả các giá trị được thuật lại.

Thuật ngữ “quang học” có nghĩa là thuộc về hoặc liên quan đến ánh sáng và/hoặc tầm nhìn. Ví dụ, thành phần, vật phẩm, hoặc thiết bị quang học có thể được chọn từ các thành phần, vật phẩm và thiết bị nhãn khoa, các thành phần, vật phẩm và thiết bị hiển thị, các tấm che mặt, cửa sổ, và gương.

Thuật ngữ “nhãn khoa” có nghĩa là thuộc về hoặc liên quan đến mắt và thị lực. Các ví dụ không giới hạn về các vật phẩm hoặc thành phần nhãn khoa bao gồm các thấu kính điều chỉnh và không điều chỉnh mà gồm kính đơn tròng hoặc kính đa tròng, mà có thể là cả thấu kính đa tròng phân đoạn hoặc không phân đoạn (chẳng hạn như, nhưng không bị giới hạn bởi, thấu kính hai tròng, thấu kính ba tròng, và thấu kính đa tròng), cũng như các thành phần khác được sử dụng để điều chỉnh, bảo vệ, hoặc tăng cường thị lực (về mặt thẩm mỹ hoặc mục đích khác), bao gồm nhưng không giới hạn, kính áp tròng, kính nội nhãn, kính lúp, và kính bảo vệ hoặc kính che mặt.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “thấu kính” và “các thấu kính” có nghĩa và bao gồm ít nhất thấu kính đơn, cặp thấu kính, thấu kính được tạo hình một phần (hoặc bán thành phẩm), thấu kính được tạo hình hoàn chỉnh (hoặc hoàn thiện), và các mắt kính.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “trong suốt”, chẳng hạn như được sử dụng liên quan đến lớp nền, màng, vật liệu, và/hoặc lớp phủ, có nghĩa là lớp nền, màng, vật liệu, và/hoặc lớp phủ được chỉ định có đặc tính truyền ánh sáng nhìn thấy được không bị tán xạ đáng kể để các đối tượng nằm bên ngoài có thể quan sát được.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “ánh sáng có thể nhìn thấy được” hoặc “bức xạ có thể nhìn thấy được” có nghĩa là bức xạ điện từ có bước sóng trong biên độ 380 nm đến 780 nm.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “lớp phủ” có nghĩa là màng hỗ trợ có nguồn gốc từ vật liệu phủ có thể chảy, mà có thể có độ dày đồng nhất tùy ý, và đặc biệt không bao gồm các tấm polyme. Các thuật ngữ “lớp” và “màng” bao gồm cả các lớp phủ (chẳng hạn như lớp phủ hoặc màng phủ) và các tấm, và một lớp có thể bao gồm sự kết hợp của các lớp riêng lẻ, mà bao gồm các lớp nền và/hoặc các lớp trên. Động từ “phủ” có nghĩa là, trong bối cảnh thích hợp, quá trình áp vật liệu phủ (hoặc các vật liệu) lên lớp nền để tạo thành sự phủ (hoặc lớp phủ).

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “lưu hóa”, “được lưu hóa”, và các thuật ngữ liên quan, có nghĩa rằng ít nhất một phần của các thành phần có thể polyme hóa và/hoặc có thể liên kết chéo mà tạo thành chế phẩm có thể lưu hóa ít nhất được polyme hóa và/hoặc được liên kết chéo một phần. Theo một số ví dụ, mức độ liên kết chéo có thể nằm trong biên độ từ 5% đến 100% của liên kết chéo hoàn chỉnh. Theo một số ví dụ khác, mức độ liên kết chéo có thể nằm trong biên độ từ 30% đến 95%, chẳng hạn như 35% đến 95%, hoặc 50% đến 95%, hoặc 50% đến 85% của liên kết chéo hoàn chỉnh. Mức độ liên kết chéo có thể trong biên độ giữa bất kỳ sự kết hợp nào của các giá trị dưới và trên được thuật lại, bao gồm cả các giá trị được thuật lại.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “IR” có nghĩa là tia hồng ngoại, chẳng hạn như bức xạ tia hồng ngoại. Thuật ngữ “bức xạ tia hồng ngoại” có nghĩa là bức xạ điện từ có bước sóng trong khoảng lớn hơn 780 nm đến 1.000.000 nm.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “UV” có nghĩa là tia cực tím, chẳng hạn như bức xạ tia cực tím. Thuật ngữ “bức xạ tia cực tím” và “ánh sáng tia cực tím” có nghĩa là bức xạ điện từ có bước sóng trong khoảng 100 nm đến dưới 380 nm.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Với sự tham khảo ban đầu đến Fig. 1, dây chuyền sản xuất 100 có đường dẫn 102 mà được cấu hình để hỗ trợ ít nhất một thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học 200 (sau đây được gọi là “thiết bị vận chuyển 200”). Dây chuyền sản xuất 100 của sáng chế, với một số ví dụ, có thể được sử dụng để sản xuất các vật phẩm quang học, chẳng hạn như các thấu kính. Các ví dụ của các vật phẩm quang học mà có thể được xử lý trên dây chuyền sản xuất 100 của sáng chế bao gồm, nhưng không bị giới hạn bởi, các thấu kính quang học, các thấu kính nhãn khoa, và/hoặc thấu kính theo đơn thuốc, mà trong mỗi trường hợp có thể là thấu kính hoàn chỉnh, thấu kính chưa hoàn chỉnh, hoặc các mắt kính. Trong một số ví dụ, dây chuyền sản xuất 100 của sáng chế có thể ít nhất được tự động hóa một phần và được kết hợp tùy chọn vào các hệ thống kiểm soát và theo dõi sản phẩm được công nhận về mặt kỹ thuật.

Với sự tham khảo tiếp theo đến Fig. 1, dây chuyền sản xuất 100 có nhiều trạm xử lý 104 được đặt dọc theo đường dẫn 102. Mỗi trạm xử lý 104 được cấu hình để thực hiện bước xử lý định trước trên vật phẩm quang học được thực hiện bởi thiết bị vận chuyển 200. Mỗi thiết bị vận chuyển 200 có thể được cấu hình để di chuyển một cách độc lập dọc theo đường dẫn 102 giữa các trạm xử lý 104 khác nhau. Trong một số ví dụ, dây chuyền sản xuất 100 có thể được cấu hình sao cho vị trí thứ nhất của các thiết bị vận chuyển 200 di chuyển qua tập hợp con thứ nhất của các trạm xử lý 104, trong khi phần thứ hai của các thiết bị vận chuyển 200 di chuyển qua tập hợp con thứ hai của các trạm xử lý 104. Trong một số ví dụ, các

tập hợp con thứ nhất và thứ hai của các trạm xử lý 104 có thể độc lập với nhau. Trong các ví dụ khác, các tập hợp con thứ nhất và thứ hai của các trạm xử lý 104 có thể ít nhất được chồng lấn một phần.

Đường dẫn 102 có thể có dạng vòng xoắn kín hoặc dạng mở. Trong dạng vòng xoắn kín, như được minh họa trong Fig. 1, mỗi thiết bị vận chuyển 200 có thể di chuyển trong vòng xoắn vô cực, trong khi dạng mở (không được minh họa) yêu cầu việc nạp tải mỗi thiết bị vận chuyển 200 ở đầu thứ nhất của dây chuyền sản xuất 100 và dỡ tải mỗi thiết bị vận chuyển 200 ở đầu thứ hai của dây chuyền sản xuất 100. Trong một số ví dụ, đường dẫn 102 có thể là băng chuyền, rãnh trượt, hoặc cơ chế chuyển động khác. Vị trí của thiết bị vận chuyển 200 có thể được cố định trên đường dẫn chuyển động 102. Ngoài ra, thiết bị vận chuyển 200 có thể di chuyển dọc theo đường dẫn chuyển động 102. Trong các ví dụ khác, đường dẫn 102 có thể là rãnh trượt đứng im với thiết bị vận chuyển 200 có thể di chuyển dọc theo đường dẫn 102. Mỗi thiết bị vận chuyển 200 có thể được cấu hình để chuyển động một chiều hoặc hai chiều dọc theo đường dẫn 102.

Với sự tham khảo tiếp theo tới Fig. 1, đường dẫn mẫu 102 có một hoặc nhiều rãnh trượt 102a, một hoặc nhiều đoạn rẽ 102b, và một hoặc nhiều đoạn hợp nhất/tách 102c. Đường dẫn 102 có thể có bố cục theo mô đun, trong đó sự sắp xếp một hoặc nhiều rãnh trượt 102a, một hoặc nhiều đoạn rẽ 102b, và một hoặc nhiều đoạn hợp nhất/tách 102c có thể được thay đổi để thay đổi bố cục của đường dẫn 102. Trong một số ví dụ, các đoạn rãnh trượt 102a có thể thẳng hoặc cong, và có thể kéo dài trong mặt phẳng đơn hoặc có thể kéo dài từ mặt phẳng vuông góc thứ nhất đến mặt phẳng vuông góc thứ hai. Trong một số ví dụ, một hoặc nhiều đoạn rẽ 102b có thể là các đoạn rẽ có bán kính không đổi hoặc tăng/giảm.

Với sự tham khảo đến Fig. 2, một phần của đường dẫn 102 để sử dụng với dây chuyền sản xuất 100 được minh họa chi tiết. Trong một số ví dụ, đường dẫn 102 có kênh dẫn 106 được xác định bởi cặp thanh ray 108. Trong các ví dụ khác, đường dẫn 102 có thể là thanh ray đơn 108. Kênh dẫn 106 được định hình để nhận ít nhất một phần của thiết bị vận chuyển 200. Trong khi Fig. 2 minh họa đường dẫn thẳng 102 kéo dài trong mặt phẳng đơn, các đường dẫn cong 102 và/hoặc các đường dẫn 102 kéo dài trong nhiều hơn một mặt phẳng cũng được dự tính. Trong một số ví dụ, ít nhất một trong số các thanh ray 108 của đường dẫn 102 có thể tạo ra sự giữ lại, dẫn hướng, và đẩy đối với các thiết bị vận chuyển 200. Ví dụ, ít nhất một trong các thanh ray 108 có thể có một hoặc nhiều nam châm điện mà tương tác từ tính với nam châm vĩnh cửu trong các thiết bị vận chuyển 200 để tạo ra lực giữ theo hướng vuông góc, lực dẫn theo hướng nằm ngang, và lực đẩy theo hướng dọc. Nguồn điện được cấp cho nam châm điện là từ nguồn điện 110 qua một hoặc nhiều dây cáp điện 112. Bộ điều khiển đường dẫn 114 được cấu hình để cấp năng lượng một cách chọn lọc cho các nam châm điện để điều khiển sự chuyển động của các thiết bị vận chuyển 200 dọc theo đường dẫn 102. Trong một số ví dụ, đường dẫn 102 có thể là đường dẫn từ tính có sẵn từ MagneMotion (Rockwell Automation) của Devens, Massachusetts.

Với sự tham khảo đến Fig. 3, thiết bị vận chuyển 200 có bộ đỡ 202 được cấu hình để chuyển động dọc theo đường dẫn 102, như trong vòng kênh dẫn 106 và/hoặc dọc theo các thanh ray 108 (được minh họa trong Fig. 2). Trong một số ví dụ, ít nhất một phần của bộ đỡ 202 có nguồn từ thông để tương tác từ tính với đường dẫn 102. Nguồn từ thông có thể ít nhất là một nam châm vĩnh cửu trong phần thứ nhất 204 hoặc phần thứ hai 206 để tương tác từ tính với nam châm điện trong đường dẫn 102 và tạo ra lực giữ theo hướng vuông góc, lực dẫn theo hướng

nằm ngang, và lực đẩy theo hướng dọc đối với thiết bị vận chuyển 200. Trong các ví dụ mà ở đó thiết bị vận chuyển 200 được điều chỉnh để chuyển động dọc theo đường dẫn 102 mà được cấu hình như một băng chuyền, bộ đỡ 202 có thể có cấu trúc thích hợp để tương tác cơ học với băng chuyền. Ví dụ, bộ đỡ 202 có thể có một hoặc nhiều bánh xe, ổ trục, hoặc các cấu trúc cơ học khác để tương tác với băng chuyền.

Với sự tham khảo đến Fig. 3, thiết bị vận chuyển 200 có khung 212 mà được nối với bộ đỡ 202. Trong một số ví dụ, khung 212 có thể được nối một cách có thể tháo rời với phần thứ nhất 204 của bộ đỡ 202 bằng một hoặc nhiều chốt 214. Trong các ví dụ khác, khung 212 được nối cố định với phần thứ nhất 204 của bộ đỡ 202, như bằng việc hàn, kết dính, hoặc các phương thức nối vĩnh cửu khác. Khung 212 có thể được tạo thành nguyên khối với phần thứ nhất 204 và/hoặc phần thứ hai 206 của bộ đỡ 202. Khung 212 có thể được cấu hình để hỗ trợ một hoặc nhiều cơ chế để mang vật phẩm quang học, như được mô tả ở đây.

Với sự tham khảo tiếp theo đến Fig. 3, thiết bị vận chuyển 200 có cặp tay kẹp 216 được cấu hình để giữ vật phẩm quang học 300 trong sự vận chuyển. Mỗi tay kẹp 216 có đầu thứ nhất 216a được nối với thiết bị vận chuyển 200 và đầu thứ hai 216b nhô ra khỏi thiết bị vận chuyển 200. Trong một số ví dụ, mỗi tay kẹp 216 được nối tại đầu thứ nhất của nó 216a với bộ đỡ 202, như phần thứ nhất 204 của bộ đỡ 202. Trong các ví dụ khác, mỗi tay kẹp 216 được nối tại đầu thứ nhất của nó 216a với khung 212. Các tay kẹp 216 có thể di chuyển giữa vị trí đóng và vị trí mở. Ở vị trí đóng, các tay kẹp 216 được cấu hình để giữ vật phẩm quang học 300 ở giữa, trong khi ở vị trí mở, vật phẩm quang học 300 được nhả ra khỏi các tay kẹp 216. Các tay kẹp 216 nhô ra so với bộ đỡ 202 theo hướng về cơ bản vuông

góc với hướng di chuyển của bộ đỡ 202 mà được xác định bằng mũi tên A trong Fig. 3.

Với sự tham khảo đến Fig. 3, mỗi tay kẹp 216 có một cặp mẫu lỗi 224 ở đầu thứ hai 216b. Các mẫu lỗi 224 được đặt cách nhau dọc theo chiều dài của các tay kẹp 216 và được cấu hình để tiếp xúc ít nhất một phần của vật phẩm quang học 300 khi các tay kẹp 216 ở vị trí đóng. Các mẫu lỗi 224 có thể nhô lên trên so với mặt trên 226 của mỗi tay kẹp 216 theo hướng mũi tên B. Trong một số ví dụ, các mẫu lỗi 224 cũng có thể nhô vào trong từ mặt bên trong 228 của mỗi tay kẹp 216 theo hướng mũi tên C. Các mẫu lỗi 224 có thể được nối một cách có thể tháo rời hoặc không thể tháo rời với các tay kẹp 216. Trong một số ví dụ, mỗi mẫu lỗi 224 được nối có thể tháo rời với tay kẹp 216 để cho phép sự thay thế các mẫu lỗi 224 mà không cần thay thế các tay kẹp 216. Trong các ví dụ khác, mỗi mẫu lỗi 224 được nối vĩnh cửu và không thể tháo rời với tay kẹp tương ứng 216 sao cho việc thay thế các mẫu lỗi 224 yêu cầu việc thay thế các tay kẹp 216.

Với sự tham khảo tiếp tục đến Fig. 3, vật phẩm quang học 300 có mặt trước hoặc mặt trên 302, mặt sau hoặc mặt dưới 304, và mặt bên 306 mà kéo dài giữa mặt trên 302 và mặt dưới 304. Khi vật phẩm quang học 300 là thấu kính nhãn khoa, mặt dưới 304 đối diện với mắt của người đeo vật phẩm quang học 300, mặt bên 306 thường nằm trong khung đỡ, và mặt trên 302 đối diện với ánh sáng tới (không được minh họa), ít nhất một phần của ánh sáng tới đi qua vật phẩm quang học 300 và đi vào mắt người này. Với một số ví dụ, ít nhất một trong số mặt trên 302, mặt dưới 304, và mặt bên 306 có thể có nhiều hình dạng khác nhau bao gồm, nhưng không bị giới hạn bởi, mặt tròn, mặt dẹt, mặt hình trụ, mặt hình cầu, mặt phẳng, mặt vòm cơ bản phẳng, mặt phẳng lõm và/hoặc mặt phẳng lồi, và mặt cong, bao gồm, nhưng không bị giới hạn bởi, mặt lồi và/hoặc mặt lõm.

Vật phẩm quang học 300 có thể được chọn từ các vật phẩm hoặc thành phần nhãn khoa, các vật phẩm hoặc thành phần hiển thị, các kính che mắt, cửa sổ, gương, các vật phẩm hoặc thành phần tế bào tinh thể lỏng hoạt động, các vật phẩm hoặc thành phần tế bào tinh thể lỏng thụ động. Các ví dụ của các vật phẩm hoặc thành phần nhãn khoa bao gồm, nhưng không bị giới hạn bởi, các thấu kính điều chỉnh và không điều chỉnh, mà gồm kính đơn tròng hoặc kính đa tròng, mà có thể là cả thấu kính đa tròng phân đoạn hoặc không phân đoạn (chẳng hạn như, nhưng không bị giới hạn bởi, thấu kính hai tròng, thấu kính ba tròng, và thấu kính đa tròng), cũng như các thành phần khác được sử dụng để điều chỉnh, bảo vệ, hoặc tăng cường thị lực (về mặt thẩm mỹ hoặc mục đích khác), bao gồm nhưng không giới hạn, kính áp tròng, kính nội nhãn, kính lúp, và kính bảo vệ hoặc kính che mắt. Các ví dụ của các vật phẩm, thành phần và thiết bị hiển thị bao gồm, nhưng không bị giới hạn bởi, màn chiếu, màn hình, và các thành phần bảo mật, mà bao gồm nhưng không giới hạn, dấu bảo mật và dấu xác thực. Các ví dụ của các cửa sổ bao gồm nhưng không bị giới hạn bởi, các tấm trong suốt trên ô tô và máy bay, bộ lọc, cửa chớp, và các công tắc quang học. Vật phẩm quang học 300 có thể gồm vật liệu hữu cơ polyme mà được chọn từ các vật liệu hữu cơ polyme nhiệt rắn, các vật liệu hữu cơ polyme nhiệt dẻo, hoặc hỗn hợp của các vật liệu hữu cơ polyme như vậy.

Với sự tham khảo tiếp tục đến Fig. 3, thiết bị vận chuyển 200 có cơ cấu đóng 238 để di chuyển các tay kẹp 216 giữa vị trí đóng và vị trí mở. Trong một số ví dụ, cơ cấu đóng 238 là cơ chế khí nén, chẳng hạn như lò xo nén khí. Trong các ví dụ khác, cơ cấu đóng 238 là cơ chế cơ học, cơ chế điện, cơ chế điện cơ, cơ chế thủy lực, hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của các cơ chế này. Cơ cấu đóng 238 có thể được cấu hình để làm cho cặp tay kẹp 216 tới vị trí đóng và di chuyển các tay kẹp

216 tới vị trí mở khi bộ đỡ 202 được định vị ở phần định trước của đường dẫn 102, như tại trạm nối của trạm xử lý 104, như được mô tả ở đây.

Cơ cấu đóng 238 có thể được cấu hình để di chuyển các tay kẹp 216 tới vị trí mở khi bộ đỡ 202 được định vị ở phần định trước của đường dẫn 102, như tại trạm nối 276 (được thể hiện trong các Fig. 8-9). Trạm nối 276 có thể được liên kết với một hoặc nhiều trạm xử lý 104 (được thể hiện trong Fig. 1). Các tay kẹp 216 có thể ở vị trí đóng bình thường khi thiết bị vận chuyển 200 ở phần bất kỳ của đường dẫn 102 ngoài trạm nối 276. Khi thiết bị vận chuyển 200 đã dừng ở trạm nối 276, cơ cấu đóng 238 có thể được cấu hình để di chuyển các tay kẹp 216 tới vị trí mở do sự tiếp xúc với ít nhất một phần của trạm nối 276.

Với sự tham khảo tiếp tục đến Fig. 3, thiết bị vận chuyển 200 có cơ chế căn chỉnh 274 để căn chỉnh thiết bị vận chuyển 200 so với trạm nối 276 (được thể hiện trong các Fig. 8-9) trên đường dẫn 102. Cơ chế căn chỉnh 274 được cấu hình để định vị chính xác thiết bị vận chuyển 200 trên đường dẫn 102 so với trạm nối 276 bằng việc hạn chế thiết bị vận chuyển 200 dịch chuyển dọc theo đường dẫn 102 với bậc tự do đơn.

Cơ chế căn chỉnh 274 có một khe rãnh 278 được tạo thành trong khung 212 của thiết bị vận chuyển 200 và được cấu hình để nhận ít nhất một phần của ray căn chỉnh 280 của trạm nối 276. Như được thể hiện trong Fig. 3, khe rãnh 278 kéo dài theo hướng gần như song song với hướng di chuyển của thiết bị vận chuyển 200. Trong một số ví dụ, một hoặc nhiều bánh dẫn 279 có thể được tạo ra trong khe rãnh 278 để dẫn khung 212 dọc theo ray căn chỉnh 280. Với sự tham khảo đến các Fig. 8-9, ray căn chỉnh 280 cũng được đặt gần như song song với đường dẫn 102. Theo phương thức này, khi thiết bị vận chuyển 200 được căn chỉnh với ray căn chỉnh 280, sự chuyển động của thiết bị vận chuyển 200 bị buộc theo sự

dịch chuyển dọc theo đường dẫn 102 mà được dẫn bởi ray căn chỉnh 280. Trong một số ví dụ, ray căn chỉnh 280 được cố định với khung 284 để ràng buộc ray căn chỉnh 280 so với đường dẫn 102. Trong một số ví dụ, ray căn chỉnh 280 kéo dài dọc theo toàn bộ đường dẫn 102. Trong một số ví dụ, ray căn chỉnh 280 kéo dài dọc theo các phần định trước của đường dẫn 102, như tại trạm nối 276 của ít nhất một trạm xử lý 104.

Với sự tham khảo đến Fig. 3, cơ chế căn chỉnh 274 có thêm ít nhất một chi tiết định tâm 282 được cấu hình để ăn khớp vào ray căn chỉnh 280. Trong một số ví dụ, chi tiết định tâm ít nhất phải có một 282 này có thể là cặp bộ truyền động theo cam quay được mà dao động ray căn chỉnh 280 trên các mặt bên đối diện của ray căn chỉnh 280, như được minh họa trong Fig. 9. Trong các ví dụ khác, ba hoặc nhiều bộ truyền động theo cam quay có thể được cung cấp. Fig. 3 minh họa ba chi tiết định tâm 282 được sắp xếp theo hướng so le với một chi tiết định tâm 282 được cấu hình để ăn khớp vào mặt bên thứ nhất của ray căn chỉnh 280, và một cặp chi tiết định tâm được cấu hình để ăn khớp vào mặt bên thứ hai của ray căn chỉnh 280 (xem Fig. 9).

Với sự tham khảo tiếp theo đến Fig. 3, thiết bị vận chuyển 200 có đồng hồ chỉ báo vị trí kẹp ít nhất phải có một chiếc 286 này được cấu hình để chỉ ra vị trí của ít nhất một trong số các tay kẹp 216. Trong một số ví dụ, đồng hồ chỉ báo vị trí kẹp ít nhất phải có một chiếc 286 này có thể được liên kết với ít nhất một trong số các tay kẹp 216. Trong một số ví dụ, đồng hồ chỉ báo vị trí kẹp ít nhất phải có một chiếc 286 này được nối với một trong số các tay kẹp 216. Trong một số ví dụ, mỗi tay kẹp 216 có đồng hồ chỉ báo vị trí kẹp ít nhất phải có một chiếc 286 này. Đồng hồ chỉ báo vị trí kẹp ít nhất phải có một chiếc 286 này có thể được nối với ít nhất một phần của các tay kẹp 216, như phần thứ nhất 218, phần thứ hai 220,

và/hoặc phần chuyển tiếp 222. Trong một số ví dụ, đồng hồ chỉ báo vị trí kẹp ít nhất phải có một chiếc 286 này nhô ra khỏi mặt trên 226 của phần thứ nhất 218 của ít nhất một tay kẹp 216.

Đồng hồ chỉ báo vị trí kẹp ít nhất phải có một chiếc 286 này có thể là nam châm vĩnh cửu mà được cấu hình để tương tác từ tính với ít nhất một cảm biến vị trí 288 trên khung 284 và/hoặc ray căn chỉnh 280. Trong một số ví dụ, cảm biến vị trí ít nhất phải có một chiếc 288 này có thể là cảm biến hiệu ứng Hall mà thay đổi tín hiệu đầu ra của nó dựa trên từ trường cảm nhận được của đồng hồ chỉ báo vị trí kẹp ít nhất phải có một chiếc 286 này. Ví dụ, cường độ tín hiệu của cảm biến vị trí ít nhất phải có một chiếc 288 này có thể nằm trong biên độ thứ nhất khi các tay kẹp 216 đang ở vị trí thứ nhất hoặc vị trí mở, và cường độ tín hiệu có thể tăng hoặc giảm đến biên độ thứ hai khi các tay kẹp 216 ở vị trí thứ hai hoặc vị trí đóng. Trong một số ví dụ, cặp cảm biến vị trí 288 có thể được cung cấp, trong đó cặp cảm biến vị trí thứ nhất 288 được cấu hình để phát hiện vị trí mở của tay kẹp 216, trong khi cặp cảm biến thứ hai 288 được cấu hình để phát hiện vị trí đóng của các tay kẹp 216.

Tham khảo lại Fig. 1, ít nhất một trong các trạm xử lý 104 có thể là trạm tiền xử lý 104a, chẳng hạn như buồng plasma. Với một số ví dụ, trạm tiền xử lý 104a có thể là trạm xử lý đi qua trong đó ít nhất một phần của thiết bị vận chuyển 200, cùng với vật phẩm quang học được mang trên đó, di chuyển qua trạm tiền xử lý 104a. Việc xử lý bề mặt plasma được tiến hành trong trạm tiền xử lý 104a có thể được chọn từ một hoặc nhiều phương pháp xử lý bề mặt plasma được công nhận trong lĩnh vực kỹ thuật bao gồm, nhưng không bị giới hạn, xử lý corona, xử lý plasma trong khí quyển, xử lý áp suất khí quyển, xử lý plasma dùng nhiệt, và/hoặc

xử lý plasma hóa học. Với một số ví dụ, việc xử lý bề mặt được tiến hành trong buồng là việc xử lý plasma oxy.

Quy trình xử lý bề mặt trong trạm tiền xử lý 104a, với một số ví dụ, bao gồm việc xử lý bề mặt của lớp nền quang học để thúc đẩy sự làm ẩm và tăng cường độ bám dính của lớp phủ mà sau đó được áp và được tạo thành từ đó. Việc xử lý plasma, bao gồm xử lý corona, cung cấp một phương pháp sạch và hiệu quả để thay thế các đặc tính bề mặt của lớp nền quang học, như sự thay thế độ nhám và/hoặc sự thay thế về mặt hóa học một hoặc nhiều bề mặt của chúng, mà không thay thế hàng loạt đặc tính của lớp nền quang học.

Với sự tham khảo tiếp tục đến Fig. 1, ít nhất một trong các trạm xử lý 104 có thể là một trạm làm sạch/sấy 104b. Với một số ví dụ, trạm làm sạch/sấy 104b có thể là trạm xử lý đi qua trong đó ít nhất một phần của thiết bị vận chuyển 200, cùng với vật phẩm quang học được mang theo đó, di chuyển qua trạm làm sạch/sấy 104b. Trạm làm sạch/sấy 104b có thể có các vòi phun áp lực cao phun chất làm sạch, chẳng hạn như nước khử ion, để làm sạch bề mặt của vật phẩm quang học. Trong một số ví dụ, các thông số làm sạch của trạm làm sạch/sấy 104b, như áp suất chất lỏng và thời gian làm sạch, có thể được lập trình và có thể thay đổi dựa trên các thông số, như loại và/hoặc kích thước của lớp nền quang học, việc xử lý plasma trong trạm tiền xử lý 104a, và/hoặc các quy trình phủ tiếp theo. Sau khi làm sạch, vật phẩm quang học, với một số ví dụ, có thể được sấy khô trong trạm làm sạch/sấy 104b bằng một hoặc nhiều phương pháp sấy khô bao gồm, nhưng không bị giới hạn bởi, (các) vòi phun khí tốc độ cao, mà có thể được lọc các vòi phun khí. Các thông số sấy khô có thể được lập trình theo phương thức tương tự như các phương thức liên quan đến các thông số làm sạch, với một số ví dụ.

Với sự tham khảo tiếp theo đến Fig. 1, dây chuyền sản xuất 100 có thể có ít nhất một trạm phủ 104c được cấu hình để áp vật liệu phủ lên ít nhất một mặt của vật phẩm quang học. Trong một số ví dụ, trạm phủ 104c có thể có máy phủ quay hoặc bất kỳ máy phủ nào khác được cấu hình để áp lớp phủ lên ít nhất một mặt của vật phẩm quang học. Ví dụ, trạm phủ 104c có thể có máy in phun mà có một nhiều đầu in được cấu hình để phóng có kiểm soát các giọt phun của vật liệu phủ lên một hoặc nhiều mặt phủ của vật phẩm quang học. Trạm phủ 104c có thể có bộ kiểm soát (không được minh họa) để kiểm soát sự hoạt động của máy phủ. Ví dụ, bộ kiểm soát này có thể được cấu hình để kiểm soát các hoạt động in của một hoặc nhiều đầu in.

Với sự tham khảo tiếp theo đến Fig. 1, ít nhất một trong các trạm xử lý 104 có thể là trạm lưu hóa 104d để lưu hóa một cách chọn lọc và độc lập (chẳng hạn như lưu hóa ít nhất một phần) mỗi lớp phủ được áp vào vật phẩm quang học bằng trạm phủ 104c. Trạm lưu hóa 104d có thể ít nhất là một trong số: (i) trạm lưu hóa bằng nhiệt; (ii) trạm lưu hóa bằng tia UV; (iii) trạm lưu hóa IR; và (iv) sự kết hợp của ít nhất hai trong số (i), (ii), và (iii). Thời gian lưu hóa trong trạm lưu hóa 104d cũng có thể thay đổi tùy thuộc vào, ví dụ, lớp phủ cụ thể. Mỗi trạm lưu hóa 104d, với một số ví dụ, có thể bao gồm trong đó một bầu không khí được chọn từ khí trơ (chẳng hạn như, nhưng không bị giới hạn bởi, argon và/hoặc nitơ) và/hoặc khí phản ứng (chẳng hạn như, nhưng không bị giới hạn bởi, oxy, CO và/hoặc CO₂).

Với sự tham khảo đến Fig. 1, ít nhất một trong số các trạm xử lý 104 có thể là trạm tải/dỡ tải 104e. Trong một số ví dụ, các thiết bị vận chuyển 200 trông có thể được tải với các vật phẩm quang học, trong khi các vật phẩm quang học hoàn chỉnh có thể được dỡ tải từ dây chuyền sản xuất 100. Trong một số ví dụ, các trạm tải và dỡ tải có thể được cung cấp.

Với sự tham khảo tiếp theo đến Fig. 1, ít nhất một trong số các trạm xử lý 104 có thể là trạm chẩn đoán 104f được cấu hình để xác định ít nhất một đặc điểm của thiết bị vận chuyển 200 khi thiết bị vận chuyển 200 ở vị trí kiểm tra trên đường dẫn 102. Trong một số ví dụ, nhiều trạm chẩn đoán 104f có thể được cung cấp trên dây chuyền sản xuất 100. Một hoặc nhiều trạm chẩn đoán 104f có thể được cấu hình để xác định ít nhất một đặc tính của phương tiện vận tải 200 trong khi thiết bị vận chuyển 200 là “hoạt động”, chẳng hạn như trong khi thiết bị vận chuyển 200 được sử dụng tích cực để vận chuyển các vật phẩm quang học trong quá trình sản xuất. Ngoài ra, hoặc bên cạnh đó, một hoặc nhiều trạm chẩn đoán 104f có thể được cấu hình để xác định ít nhất một đặc điểm của thiết bị vận chuyển 200 trong khi thiết bị vận chuyển 200 là "dừng hoạt động", chẳng hạn như trong khi thiết bị vận chuyển 200 không được sử dụng để vận chuyển một cách chủ động các vật phẩm quang học trong quá trình sản xuất. Ít nhất một trong số nhiều thiết bị vận chuyển 200 trên đường dẫn 102 có thể được cấu hình để di chuyển đến trạm chẩn đoán 104f tại khoảng cách định trước, chẳng hạn như sau khoảng thời gian định trước hoặc sau khi việc xử lý số lượng vật phẩm quang học định trước, như được mô tả ở đây.

Với sự tham khảo đến Fig. 4, trạm chẩn đoán 104f có mô đun chẩn đoán 400 được liên kết với đường dẫn 102 và được cấu hình để nhận thiết bị vận chuyển 200 khi thiết bị vận chuyển 200 ở vị trí kiểm tra dọc theo đường dẫn 102. Vị trí kiểm tra có thể là vị trí định trước trên đường dẫn 102, chẳng hạn như vị trí định trước của đường dẫn 102 tại ít nhất một phần của trạm chẩn đoán 104f. Trong một số ví dụ, vị trí kiểm tra có thể là vị trí tại trạm chẩn đoán 104f, trong đó thiết bị vận chuyển 200 bị loại bỏ khỏi đường dẫn 102. Trong một số ví dụ, ít nhất một thiết bị vận chuyển 200 có thể được gửi đến mô đun chẩn đoán 400 như một phần

của sự kiểm tra phân tích theo lịch trình trong suốt quá trình vận hành của dây chuyền sản xuất 100 (được minh họa trong Fig. 1) để kiểm tra hiệu suất của thiết bị vận chuyển 200. Trong các ví dụ khác, ít nhất một thiết bị vận chuyển 200 có thể được gửi đến mô đun chẩn đoán 400 như một phần của sự kiểm tra phân tích đột xuất trong suốt quá trình vận hành của dây chuyền sản xuất 100 hoặc trong suốt thời gian ngừng hoạt động của dây chuyền sản xuất 100. Trạm chẩn đoán 104f có thể có nhiều mô đun chẩn đoán 400, với mỗi mô đun 400 mà có một hoặc nhiều trạm phụ để kiểm tra ít nhất một hoạt động phân tích trên thiết bị vận chuyển 200.

Với sự tham khảo tiếp theo đến Fig. 4, mô đun chẩn đoán mẫu 400 có bộ điều khiển 402 mà có bộ xử lý ít nhất phải có một bộ 404 này để kiểm soát sự vận hành của mô đun chẩn đoán 400. Bộ xử lý ít nhất phải có một bộ 404 này có thể được lập trình hoặc được cấu hình để thực hiện ít nhất một hoạt động phân tích trên thiết bị vận chuyển 200 thông qua mô đun chẩn đoán 400 khi thiết bị vận chuyển 200 ở vị trí kiểm tra, như được thảo luận ở đây.

Với sự tham khảo tiếp theo đến Fig. 4, mô đun chẩn đoán mẫu 400 có trạm phụ kiểm tra độ kẹp chặt 406 được cấu hình để đo lực được tác động bởi cặp tay kẹp 216 của thiết bị vận chuyển 200 khi các tay kẹp 216 ở vị trí đóng. Mô đun chẩn đoán mẫu 400 có thêm trạm phụ kiểm tra áp lực 408 kết nối với nguồn không khí nén và được cấu hình để tăng áp và giảm áp cơ cấu đóng khí nén 238 của thiết bị vận chuyển 200. Mô đun chẩn đoán mẫu 400 có thêm trạm phụ kiểm tra quang học 410 được cấu hình để ghi lại dữ liệu hình ảnh của thiết bị vận chuyển 200. Số lượng và sự bố trí các trạm phụ được minh họa trong Fig. 4 được cung cấp làm ví dụ. Theo một số phương án không giới hạn, mô đun chẩn đoán 400 bao gồm các trạm phụ bổ sung, các trạm phụ ít hơn, các trạm phụ khác nhau, hoặc các trạm

phụ được bố trí khác với các trạm phụ được minh họa trong Fig. 4. Ngoài ra, hoặc bên cạnh đó, bộ trạm phụ (ví dụ, một hoặc nhiều trạm phụ) của mô đun chẩn đoán 400 có thể thực hiện một hoặc nhiều chức năng được mô tả như được thực hiện bởi bộ trạm phụ khác của mô đun chẩn đoán 400.

Trong một số ví dụ, sự hoạt động của nhiều trạm phụ của mô đun chẩn đoán 400 được liên kết với sự hoạt động của nhiều trạm phụ khác theo cách thức tuần tự. Ví dụ, sự hoạt động được thực hiện một cách tuần tự với sự hoạt động khác (ví dụ, trước hoặc sau, trước hoặc sau tức thì, v.v.) trong quá trình để kiểm tra thiết bị vận chuyển 200 bằng việc sử dụng mô đun chẩn đoán 400. Ví dụ, việc kiểm tra lực kẹp chặt tại trạm phụ kiểm tra độ kẹp chặt 406 có thể được bố trí để xảy ra trước hoặc sau tức thì việc kiểm tra áp lực tại trạm phụ kiểm tra áp lực 408 hoặc việc kiểm tra độ quang học tại trạm phụ kiểm tra quang học 410.

Trong các ví dụ khác, sự hoạt động của một hoặc nhiều trạm phụ của mô đun chẩn đoán 400 được liên kết với sự hoạt động của nhiều trạm phụ theo phương thức song song hoặc đồng thời. Ví dụ, sự hoạt động được thực hiện đồng thời với sự hoạt động khác (ví dụ, song song với, cùng thời điểm, v.v.) trong quá trình để kiểm tra thiết bị vận chuyển 200 bằng việc sử dụng mô đun chẩn đoán 400. Ví dụ, việc kiểm tra lực kẹp chặt tại trạm phụ kiểm tra độ kẹp chặt 406 có thể được bố trí để xảy ra cùng thời điểm việc kiểm tra áp lực tại trạm phụ kiểm tra áp lực 408 và/hoặc việc kiểm tra độ quang học tại trạm phụ kiểm tra quang học 410.

Theo một số phương án không giới hạn, các sự hoạt động song song hoặc được thực hiện đồng thời là đồng lập với nhau. Ví dụ, sự hoạt động thứ nhất, như việc kiểm tra độ kẹp chặt tại trạm phụ kiểm tra độ kẹp chặt 406, có thể không thay đổi sự hoạt động thứ hai mà xảy ra đồng thời với sự hoạt động thứ nhất, như là

việc kiểm tra áp lực tại trạm phụ kiểm tra áp lực 408 và/hoặc việc kiểm tra độ quang học tại trạm phụ kiểm tra quang học 410.

Trong một số ví dụ, nhiều trạm chẩn đoán 104f có thể được cung cấp trên dây chuyền sản xuất 100. Ít nhất một trong nhiều trạm chẩn đoán 104f có thể là trạm chẩn đoán “hoạt động” 104f để kiểm tra nhóm đặc điểm thứ nhất của thiết bị vận chuyển 200 trong khi thiết bị vận chuyển 200 được sử dụng một cách chủ động trên dây chuyền sản xuất hoạt động 200. Ít nhất một trong nhiều trạm chẩn đoán 104f có thể là trạm chẩn đoán “dừng hoạt động” 104f để kiểm tra nhóm đặc điểm thứ hai của thiết bị vận chuyển 200 trong khi thiết bị vận chuyển 200 ngừng sử dụng một cách chủ động trên dây chuyền sản xuất hoạt động 100, hoặc trong khi dây chuyền sản xuất 100 ngừng hoạt động. Nhóm đặc điểm thứ nhất được kiểm tra trong trạm chẩn đoán “hoạt động” 104f có thể khác hoặc chồng lấn một phần với nhóm đặc điểm thứ hai được kiểm tra trong trạm chẩn đoán “dừng hoạt động” 104f.

Với sự tham khảo đến Fig. 5, trạm chẩn đoán 104f có cơ cấu kẹp 412 để giữ thiết bị vận chuyển 200 ở vị trí cố định (tức là vị trí kiểm tra) so với đường dẫn 102 và/hoặc ít nhất một trong các trạm phụ của mô đun chẩn đoán 400, như trạm phụ kiểm tra độ kẹp chặt 406 và/hoặc trạm phụ kiểm tra áp lực 408. Cơ cấu kẹp 412 có thể di chuyển giữa vị trí thứ nhất mà trong đó thiết bị vận chuyển 200 có thể di chuyển tự do dọc theo đường dẫn 102 và so với ít nhất một trong các trạm phụ của mô đun chẩn đoán 400, và vị trí thứ hai mà trong đó vị trí của thiết bị vận chuyển 200 là cố định so với đường dẫn 102 và ít nhất một trong các trạm phụ của mô đun chẩn đoán 400. Trong một số ví dụ, khi cơ cấu kẹp 412 ở vị trí thứ nhất, cơ cấu kẹp 412 có thể không tiếp xúc vật lý trực tiếp với thiết bị vận chuyển

200. Khi cơ cấu kẹp 412 ở vị trí thứ hai, cơ cấu kẹp 412 có thể tiếp xúc vật lý trực tiếp với thiết bị vận chuyển 200.

Với sự tham khảo tiếp theo đến Fig. 5, cơ cấu kẹp 412 có kẹp giữ 414 được đặt ở mặt bên của đường dẫn 102 và được cấu hình để di chuyển giữa vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai theo hướng mũi tên D. Kẹp giữ 414 có mặt kẹp 416 được cấu hình để tiếp xúc ít nhất một phần của thiết bị vận chuyển 200 khi thiết bị vận chuyển 200 ở vị trí kiểm tra trên đường dẫn 102 và kẹp giữ 414 được kéo dài đến vị trí thứ hai. Trong một số ví dụ, mặt kẹp 416 có thể được tạo hình tương ứng với hình dạng của ít nhất một phần của thiết bị vận chuyển 200 mà được ăn khớp bởi mặt kẹp 416. Ví dụ, một hoặc nhiều đặc điểm của mặt kẹp 416 có thể được cung cấp để tương ứng với các đặc điểm của thiết bị vận chuyển 200 sao cho một hoặc nhiều đặc điểm trên mặt kẹp 416 được ghi nhận với một hoặc nhiều đặc điểm trên thiết bị vận chuyển 200 với vị trí chính xác thiết bị vận chuyển 200 so với kẹp giữ 414.

Khi mặt kẹp 416 được ăn khớp với thiết bị vận chuyển 200, sự chuyển động của thiết bị vận chuyển 200 dọc theo đường dẫn 102 bị ngăn cản để cho một hoặc nhiều hoạt động phân tích được thực hiện bởi ít nhất một trong các trạm phụ của mô đun chẩn đoán 400. Cơ cấu kẹp 412 có thể được nối hoạt động với bộ điều khiển 402 để báo cho bộ điều khiển biết thiết bị vận chuyển 200 có được bảo đảm ở vị trí kiểm tra không. Một hoặc nhiều bộ cảm biến 415, công tắc giới hạn, hoặc các cơ chế khác có thể được cung cấp trên cơ cấu kẹp 412 để chỉ ra vị trí của kẹp giữ 414 giữa vị trí thứ nhất và vị trí thứ hai.

Với sự tham khảo tiếp theo đến Fig. 5, trạm phụ kiểm tra độ kẹp chặt 406 có ít nhất một cảm biến lực 418 kết nối với bộ xử lý ít nhất phải có một bộ 404 này. Cảm biến lực ít nhất phải có một 418 này được cấu hình để đo lực đóng của các

tay kẹp 216 khi các tay kẹp 216 ở vị trí đóng. Trong một số ví dụ, cảm biến lực ít nhất phải có một 418 này có thể là cảm biến tải trọng.

Với sự tham khảo tiếp theo đến Fig. 5, cảm biến lực ít nhất phải có một chiếc 418 này có thể lắp đặt trên kẹp giữ có thể di chuyển 420. Kẹp 420 có thể di chuyển giữa vị trí thứ nhất (Fig. 5), trong đó cảm biến lực ít nhất phải có một chiếc 418 này được định vị không tiếp xúc vật lý trực tiếp với cặp tay kẹp 216 và phần thứ hai (các Fig. 6-7), trong đó cảm biến lực ít nhất phải có một chiếc 418 này được đặt sao cho nó tiếp xúc vật lý trực tiếp với cặp tay kẹp 216 khi cặp tay kẹp 216 ở vị trí đóng. Kẹp 420 được di chuyển đến vị trí thứ hai khi thiết bị vận chuyển 200 được bảo đảm ở vị trí kiểm tra bởi cơ cấu kẹp 412. Khi kẹp 420 được di chuyển đến vị trí thứ hai, cảm biến lực ít nhất phải có một chiếc 418 này có thể được đặt sao cho các mặt cảm biến trọng lượng 422 được liên kết với các mặt trong 424 của các tay kẹp 216. Khi các tay kẹp 216 được di chuyển từ vị trí mở (Fig. 6) sang vị trí đóng (Fig. 7), các mặt trong 424 tiếp xúc với các mặt cảm biến trọng lượng 422 của cảm biến lực ít nhất phải có một chiếc 418 này.

Dựa trên lực của các tay kẹp 216 được phát hiện bởi cảm biến lực ít nhất phải có một chiếc 418 này, bộ xử lý ít nhất phải có một 404 này được lập trình hoặc được cấu hình để xác định xem lực tác động bởi các tay kẹp 216 ở vị trí đóng có nằm trong biên độ định trước và/hoặc ngoài biên độ định trước. Trong một số ví dụ, biên độ định trước có thể là 3 lbf (13,3 N) đến 25 lbf (111,2 N). Sự thay đổi lực tác động bởi các tay kẹp 216 ở vị trí đóng có thể cho thấy rằng cơ cấu đóng khí nén 238 bị rò rỉ. Nếu cường độ lực cao hơn hoặc thấp hơn biên độ định trước này, bộ xử lý ít nhất phải có một bộ 404 này được lập trình hoặc được cấu hình để tạo ra ít nhất một thông báo về tình trạng của thiết bị vận chuyển 200. Ví dụ, bộ xử lý ít nhất phải có một bộ 404 này có thể được lập trình hoặc được cấu hình

để tạo ra thông báo rằng lực đóng tác động bởi các tay kẹp 216 nằm ngoài biên độ định trước. Thông báo này có thể cho biết thêm rằng thiết bị vận chuyển 200 cần được bảo dưỡng. Trong một số ví dụ, bộ xử lý ít nhất phải có một bộ 404 này có thể gửi thông báo đến thiết bị đầu cuối hiển thị từ xa.

Với sự tham khảo đến các Fig. 8-9, trạm phụ kiểm tra áp lực 408 có thể được cấu hình để kiểm tra sự hoạt động của cơ cấu đóng khí nén 238 của các tay kẹp 216, chẳng hạn như bằng việc tăng áp và giảm áp một cách chọn lọc cơ cấu đóng khí nén 238 của thiết bị vận chuyển 200. Ví dụ, trạm phụ kiểm tra áp lực 408 có thể được cấu hình để tăng áp cơ cấu đóng khí nén 238 của thiết bị vận chuyển 200 để di chuyển cặp tay kẹp 216 từ vị trí đóng sang vị trí mở.

Trạm phụ kiểm tra áp lực 408 có thể tiếp xúc hoạt động với bộ xử lý ít nhất phải có một bộ 404 này. Trong một số ví dụ, bộ xử lý ít nhất phải có một bộ 404 này được lập trình hoặc được cấu hình để đo khoảng thời gian di chuyển của các tay kẹp 216 giữa vị trí đóng và vị trí mở có nằm trong biên độ định trước và/hoặc ngoài biên độ định trước hay không. Trong một số ví dụ, biên độ định trước có thể là 0,05 giây đến 0,25 giây. Sự thay đổi khoảng thời gian di chuyển của các tay kẹp 216 từ vị trí đóng đến vị trí mở có thể chỉ ra rằng cơ cấu đóng khí nén 238 bị ô nhiễm với các hạt và/hoặc sự mòn quá mức mà xảy ra trên một hoặc nhiều nút đệm kín của cơ cấu đóng khí nén 238. Nếu khoảng thời gian di chuyển của các tay kẹp 216 từ vị trí đóng đến vị trí mở dài hơn biên độ định trước này, bộ xử lý ít nhất phải có một bộ 404 này được lập trình hoặc được cấu hình để tạo ra ít nhất một thông báo rằng khoảng thời gian cho việc mở các tay kẹp 216 là ngoài biên độ định trước. Thông báo này có thể chỉ ra thêm rằng thiết bị vận chuyển 200 cần được bảo dưỡng. Trong một số ví dụ, bộ xử lý ít nhất phải có một bộ 404 này có thể gửi thông báo đến thiết bị đầu cuối hiển thị từ xa.

Với sự tham khảo tiếp theo đến các Fig. 8-9, trạm phụ kiểm tra áp lực 408 có trạm nối 422 với ít nhất một chốt 424 được cấu hình để tương tác với van chặn 426 của cơ cấu đóng khí nén 238 của các tay kẹp 216. Trong một số ví dụ, chốt ít nhất phải có một cái 424 này có thể di chuyển được giữa vị trí thứ nhất (Fig. 8) mà ở đó chốt ít nhất phải có một cái 424 này không tiếp xúc vật lý trực tiếp với van chặn 426 và vị trí thứ hai (Fig. 9) mà ở đó chốt ít nhất phải có một cái 424 này tiếp xúc vật lý trực tiếp với van chặn 426. Trạm nối 422 tiếp xúc chất lỏng với nguồn không khí nén 427 sao cho không khí nén được chuyển đến cơ cấu đóng khí nén 238 của các tay kẹp 216 khi chốt ít nhất phải có một cái 424 này tương tác với van chặn 426. Ví dụ, chốt ít nhất phải có một cái 424 này có thể mở van chặn 426 bằng cách đẩy van chặn 426 từ vị trí thứ nhất hoặc vị trí đóng sang vị trí thứ hai hoặc vị trí mở. Chốt ít nhất phải có một cái 424 này có thể bịt kín van chặn thứ hai 426 sau khi mở van chặn thứ hai 426 để ngăn không khí nén thoát ra từ đó. Áp lực không khí có thể được áp dụng ở tốc độ khác nhau để căn chỉnh lại các nút đệm kín bên trong của cơ cấu đóng khí nén 238 và xả ra áp lực còn dư từ cơ cấu đóng khí nén 238. Hơn nữa, thể tích không khí được đưa vào qua van chặn 426 loại bỏ bất kỳ cặn nào mà có thể làm ô nhiễm van chặn 426 trong suốt quá trình sử dụng thiết bị vận chuyển 200 trên dây chuyền sản xuất.

Với sự tham khảo đến Fig. 10, trạm phụ kiểm tra quang học 410 có ít nhất một camera 428 được cấu hình để ghi lại dữ liệu hình ảnh của thiết bị vận chuyển 200. Trong một số ví dụ, camera ít nhất phải có một chiếc 428 này có thể là camera thứ nhất 428a được cấu hình để ghi lại dữ liệu hình ảnh của phần đỉnh của thiết bị vận chuyển 200 khi thiết bị vận chuyển 200 nằm trong khoảng quan sát 429a của camera thứ nhất 428a và camera thứ hai 428b được cấu hình để ghi lại dữ liệu hình ảnh của phần bên của thiết bị vận chuyển 200 khi thiết bị vận chuyển 200 ở

trong khoảng quan sát 429b của camera thứ hai 428b. Camera thứ hai 428b có thể được đặt ở góc 40° đến 50° so với trục dọc của thiết bị vận chuyển 200 mà kéo dài theo hướng của cặp tay kẹp 216. Màn hình nền thứ nhất 430a có thể được cung cấp đối diện với camera thứ nhất 428a sao cho ít nhất một phần của thiết bị vận chuyển 200 được bố trí giữa camera thứ nhất 428a và màn hình nền thứ nhất 430a. Tương tự, màn hình nền thứ hai 430b có thể được cung cấp đối diện với camera thứ hai 428b sao cho ít nhất một phần của thiết bị vận chuyển 200 được bố trí giữa camera thứ hai 428b và màn hình nền thứ hai 430b. Màn hình nền thứ nhất và thứ hai 430a, 430b cung cấp bề mặt nền tương phản mà trên đó ít nhất một phần của thiết bị vận chuyển 200 có thể được chụp bằng camera thứ nhất và thứ hai 428a, 428b.

Với sự tham khảo tiếp theo đến Fig. 10, trạm phụ kiểm tra quang học 410 đang tiếp xúc hoạt động với bộ xử lý ít nhất phải có một bộ 404 này. Bộ xử lý ít nhất phải có một bộ 404 này có thể được lập trình hoặc được cấu hình để xác định xem dữ liệu hình ảnh được chụp bởi camera thứ nhất và camera thứ hai 428a, 428b có ít nhất một đặc điểm định trước của thiết bị vận chuyển 200. Trong một số ví dụ, đặc điểm định trước ít nhất phải có một này của thiết bị vận chuyển 200 có thể là có hoặc không hiện hữu ít nhất một dấu hiệu vật lý của thiết bị vận chuyển 200, chẳng hạn như hình dạng của các tay kẹp 216 và/hoặc sự vắng mặt/có mặt của các mẫu lỗi 224 trên các tay kẹp 216. Trong các ví dụ khác, đặc điểm định trước ít nhất phải có một này của thiết bị vận chuyển 200 có thể là vị trí ba chiều của ít nhất một dấu hiệu vật lý của thiết bị vận chuyển 200 so với điểm chuẩn trên mô đun chẩn đoán 400. Ví dụ, bộ xử lý ít nhất phải có một bộ 404 này có thể được lập trình hoặc được cấu hình để xác định sự chuyển động thẳng đứng của các tay kẹp 216 so với điểm chuẩn trong sự chuyển động mặt phẳng thẳng

đứng và/hoặc sự chuyển động ngang của các tay kẹp 216 so với điểm chuẩn trong mặt phẳng nằm ngang. Trong các ví dụ khác, đặc điểm định trước ít nhất phải có một này của thiết bị vận chuyển 200 có thể là màu sắc của ít nhất một trong các cặp tay kẹp 216. Sự thay đổi màu sắc của cặp tay kẹp 216 trong suốt quá trình sử dụng thiết bị vận chuyển 200 trong quá trình sản xuất có thể chỉ ra vấn đề ở một hoặc nhiều trạm xử lý.

Để đáp lại việc xác định xem dữ liệu hình ảnh được chụp bởi camera ít nhất phải có một chiếc 428 này có đặc điểm định trước ít nhất phải có một này không, bộ xử lý ít nhất phải có một bộ 404 này có thể được lập trình hoặc được cấu hình để tạo ra ít nhất một thông báo về tình trạng của thiết bị vận chuyển 200. Ví dụ, thông báo này có thể cho biết rằng các tay kẹp 216 phải được căn chỉnh lại hoặc được thay thế, và/hoặc rằng các mẫu lỗi 224 cần được thay thế. Thông báo này cũng cho biết thêm rằng thiết bị vận chuyển 200 cần được bảo dưỡng. Trong một số ví dụ, bộ xử lý ít nhất phải có một bộ 404 này có thể gửi thông báo đến thiết bị đầu cuối hiển thị từ xa.

Trong một số ví dụ, bộ xử lý ít nhất phải có một bộ 404 này có thể được lập trình hoặc được cấu hình để giám sát trạng thái hoạt động của thiết bị vận chuyển 200 bằng việc sử dụng thuật toán thống kê, như phương pháp kiểm soát quá trình bằng thống kê (SPC). Các giá trị đo được thực hiện trong mỗi lần kiểm tra thiết bị vận chuyển 200 có thể được ghi lại và được sử dụng làm các giá trị tham khảo cho các lần kiểm tra sau này. Theo phương thức này, các thông số riêng lẻ có thể được theo dõi theo thời gian để có được thông tin về cách các thiết bị vận chuyển 200 bị mòn. Do đó, phương pháp SPC cho phép phát hiện sớm các khu vực tiềm ẩn sự cố và cho phép các thiết bị vận chuyển 200 được bảo dưỡng trước khi sự cố

xảy ra. Điều này giúp loại bỏ các vấn đề sản xuất và thời gian ngừng sản xuất đột xuất.

Sáng chế đã được mô tả có tham chiếu đến các chi tiết cụ thể của các ví dụ cụ thể về nó. Điều này không có nghĩa rằng các chi tiết đó được coi là giới hạn đối với phạm vi của sáng chế trừ khi trong phạm vi được bao gồm trong các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Trạm chẩn đoán (104f) cho dây chuyền sản xuất (100) để kiểm tra thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200) có thể di chuyển được dọc theo đường dẫn (102), thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học này (200) bao gồm một cơ cấu đóng (238) để di chuyển một cặp tay kẹp (216) giữa một vị trí đóng được cấu hình để giữ vật phẩm quang học và một vị trí mở được cấu hình để nhả vật phẩm quang học, và trạm chẩn đoán này (104f) được đặc trưng bởi việc bao gồm:

mô đun chẩn đoán (400) được liên kết với đường dẫn (102) và được cấu hình để nhận thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200) khi thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học này (200) ở vị trí kiểm tra dọc theo đường dẫn, mô đun chẩn đoán này (400) bao gồm ít nhất một trong số sau đây:

trạm phụ kiểm tra độ kẹp chặt (406) mà có ít nhất một cảm biến lực (418) được cấu hình để đo lực đóng của các tay kẹp (216) của cơ cấu đóng (238) của thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200) ở vị trí đóng; và

trạm phụ kiểm tra áp lực (408) kết nối với nguồn không khí nén (427) và được cấu hình để tăng áp và giảm áp cơ cấu đóng (328).

2. Trạm chẩn đoán (104f) theo điểm 1, trong đó mô đun chẩn đoán (400) ngoài ra còn gồm một trạm phụ kiểm tra quang học (410) mà có ít nhất một camera (428) được cấu hình để ghi lại dữ liệu hình ảnh của thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200), và trạm chẩn đoán này (104f) còn gồm bộ điều khiển (402) mà có ít nhất một bộ xử lý (404), trong đó bộ xử lý mà ít nhất phải có một bộ này được lập trình hoặc được cấu hình để xác định xem dữ liệu hình ảnh có hay không ít nhất một đặc điểm định trước của thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200).

3. Trạm chẩn đoán (104f) theo điểm 2, trong đó, để đáp lại việc xác định rằng dữ liệu hình ảnh có đặc điểm định trước ít nhất phải có một này, bộ xử lý (404) ít nhất phải có một bộ này được lập trình hoặc được cấu hình để tạo ra ít nhất một thông báo về tình trạng của thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200).

4. Trạm chẩn đoán (104f) theo điểm 2 hoặc 3, trong đó đặc điểm định trước mà ít nhất phải có một này của thiết bị vận chuyển (200) vật phẩm quang học là có hoặc không hiện hữu ít nhất một dấu hiệu vật lý của thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200).

5. Trạm chẩn đoán (104f) theo điểm 2 hoặc 3, trong đó đặc điểm định trước mà ít nhất phải có một này của thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200) là vị trí ba chiều của ít nhất một dấu hiệu vật lý của thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200) này so với mô đun chẩn đoán (400).

6. Trạm chẩn đoán (104f) theo điểm 2 hoặc 3, trong đó đặc điểm định trước mà ít nhất phải có một của thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200) là màu sắc của ít nhất một trong số cặp tay kẹp (216) của cơ cấu đóng (238).

7. Trạm chẩn đoán (104f) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 2 đến 6, trong đó camera (428) ít nhất phải có một chiếc này bao gồm camera thứ nhất được cấu hình để ghi lại dữ liệu hình ảnh của phần đỉnh của thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200) và camera thứ hai được cấu hình để ghi lại dữ liệu hình ảnh của phần bên của thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200).

8. Trạm chẩn đoán (104f) theo điểm 7, trong đó camera thứ hai được định vị ở góc 40° đến 50° so với trục dọc của thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200) kéo dài theo chiều của cặp tay kẹp (216) của cơ cấu đóng (238).

9. Trạm chẩn đoán (104f) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 8, trong đó cảm biến lực (418) ít nhất phải có một chiếc này có thể di chuyển được giữa vị trí thứ nhất không tiếp xúc vật lý trực tiếp với cặp tay kẹp (216) của cơ cấu đóng (238) và vị trí thứ hai tiếp xúc vật lý trực tiếp với cặp tay kẹp (216) khi cặp tay kẹp (216) ở vị trí đóng.

10. Trạm chẩn đoán (104f) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 9, ngoài ra còn gồm bộ điều khiển (402) có ít nhất một bộ xử lý, trong đó bộ xử lý (404) ít nhất phải có một bộ này (404) được lập trình hoặc được cấu hình để xác định lực đóng của tác động bởi cặp tay kẹp (216) của cơ cấu đóng (238) ở vị trí đóng có nằm ngoài biên độ định trước hay không, và trong đó, để đáp lại việc xác định được rằng lực đóng là ngoài biên độ định trước, nó tạo ra ít nhất một thông báo về tình trạng của thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200).

11. Trạm chẩn đoán (104f) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 10, trong đó trạm phụ kiểm tra áp lực (408) được cấu hình để khởi động van chặn (426) của cơ cấu đóng (238).

12. Trạm chẩn đoán (104f) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 11, trong đó trạm phụ kiểm tra áp lực (408) được cấu hình để tăng áp cơ cấu đóng (238) của thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200) để di chuyển cặp tay kẹp (216) từ vị trí đóng đến vị trí mở, và trong đó bộ điều khiển (402) mà có ít nhất một bộ xử lý (404) được lập trình hoặc được cấu hình để đo khoảng thời gian di chuyển của các tay kẹp (216) giữa vị trí đóng và vị trí mở có ngoài biên độ định trước hay không.

13. Trạm chẩn đoán (104f) theo điểm 12, trong đó, để đáp lại việc xác định được rằng khoảng thời gian này nằm ngoài biên độ định trước, bộ xử lý (404) ít

nhất phải có một bộ này được lập trình hoặc được cấu hình để tạo ra ít nhất một thông báo về tình trạng của thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200).

14. Trạm chẩn đoán (104f) theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 13, trong đó ít nhất một trong số trạm phụ kiểm tra độ kẹp chặt (406) và trạm phụ kiểm tra áp lực (408) bao gồm cơ cấu kẹp (412) để giữ lại thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200) ở vị trí kiểm tra.

15. Trạm chẩn đoán (104f) theo điểm 14, trong đó cơ cấu kẹp (412) có thể di chuyển được giữa vị trí thứ nhất không tiếp xúc vật lý trực tiếp với thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200) và vị trí thứ hai tiếp xúc vật lý trực tiếp với thiết bị vận chuyển vật phẩm quang học (200).

1/8

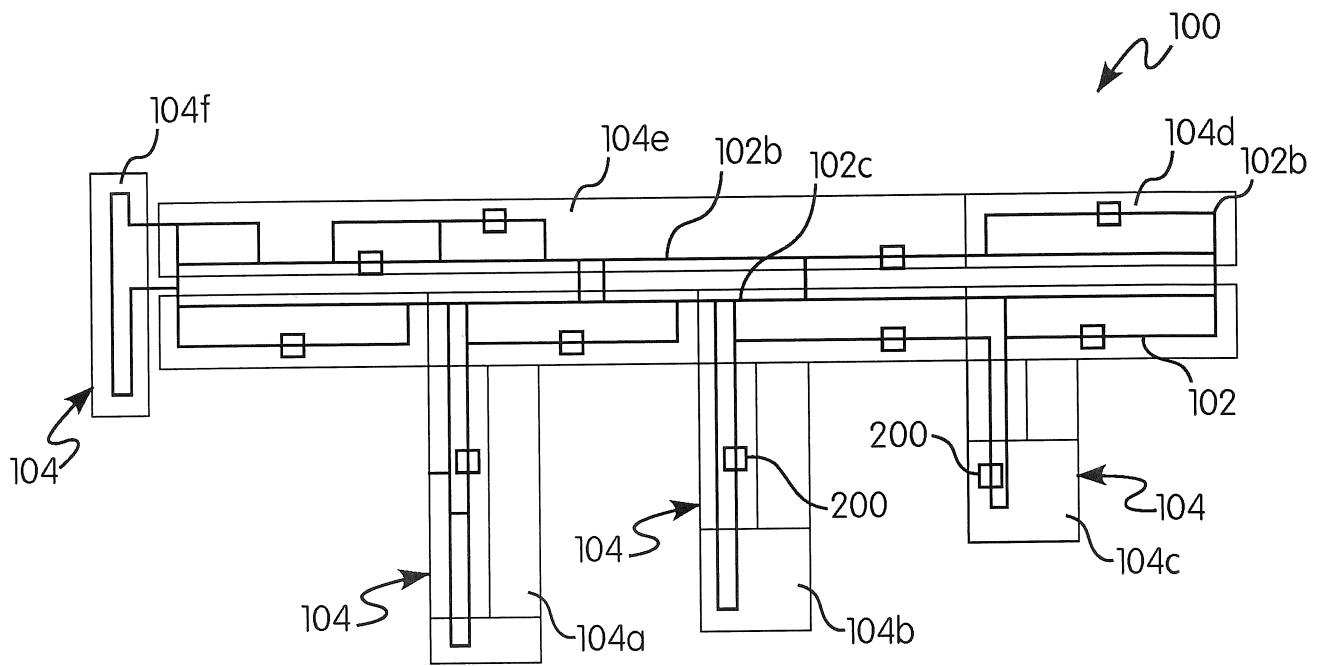


FIG. 1

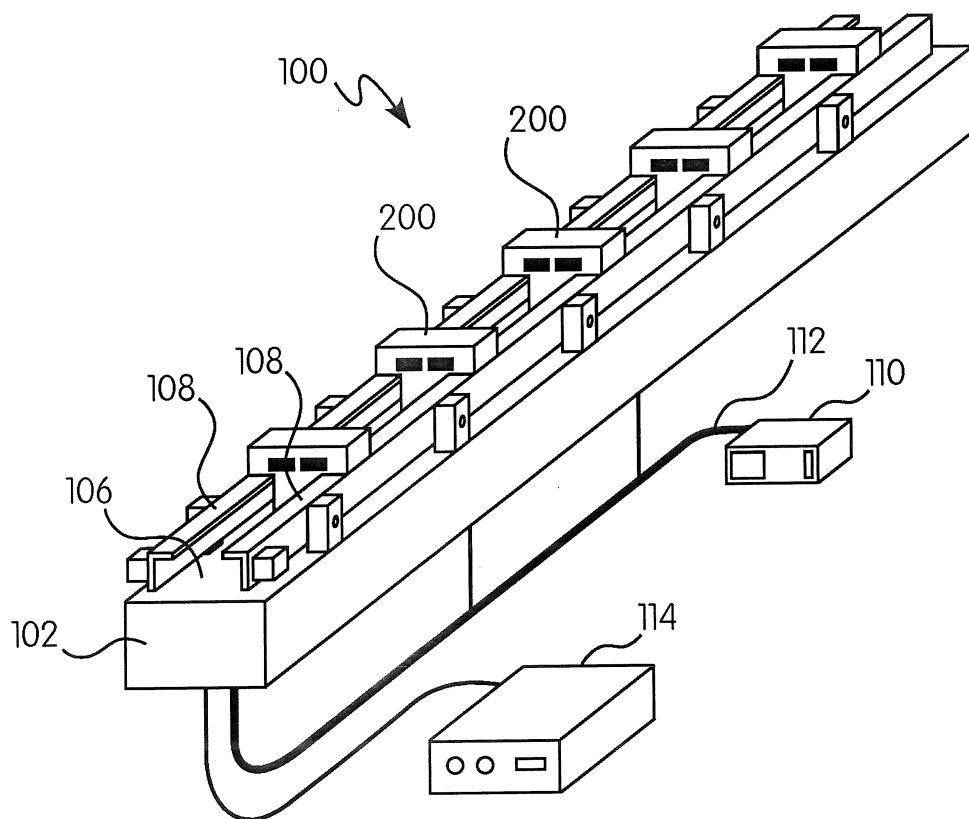


FIG. 2

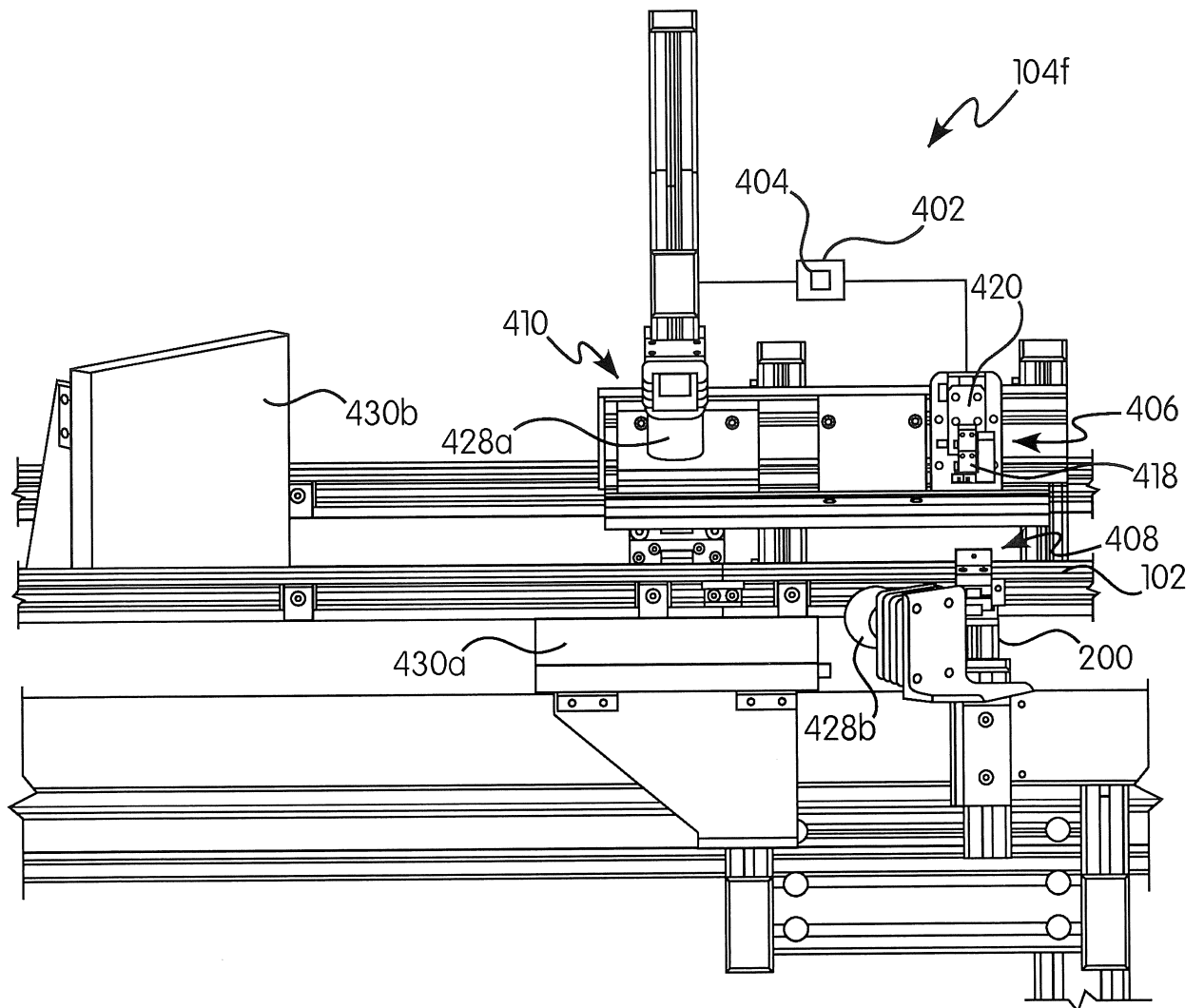


FIG. 4

4/8

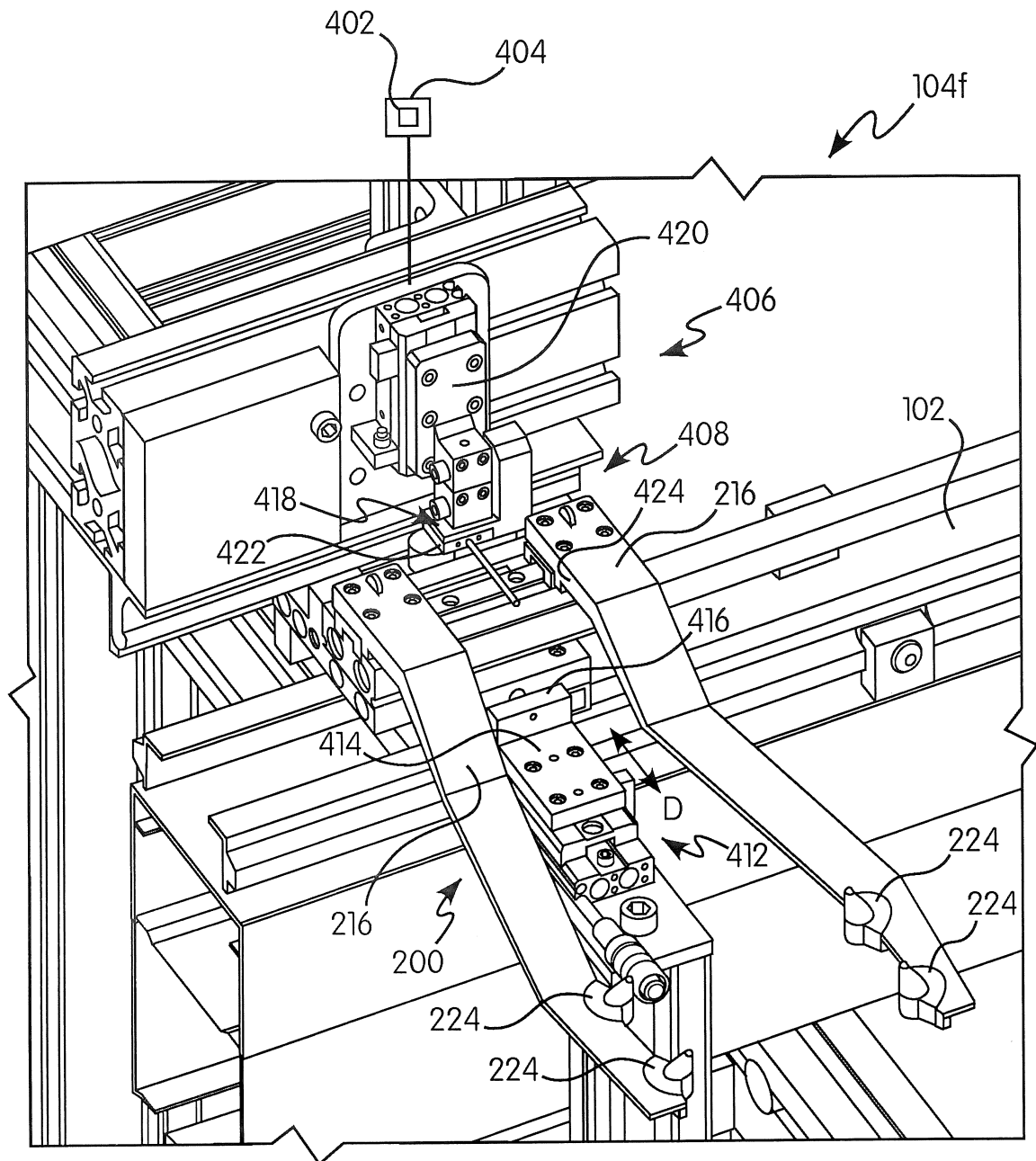


FIG. 5

5/8

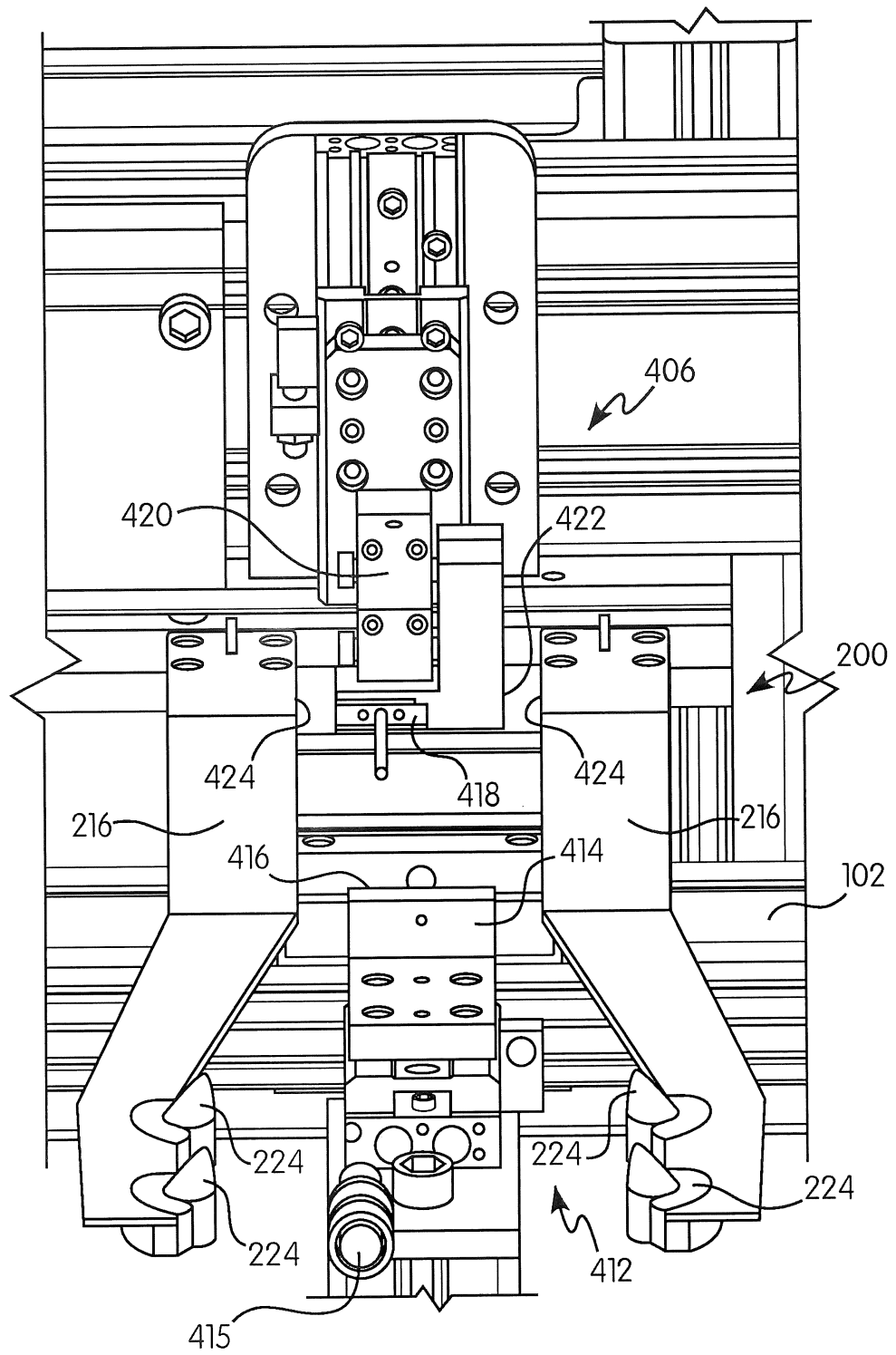


FIG. 6

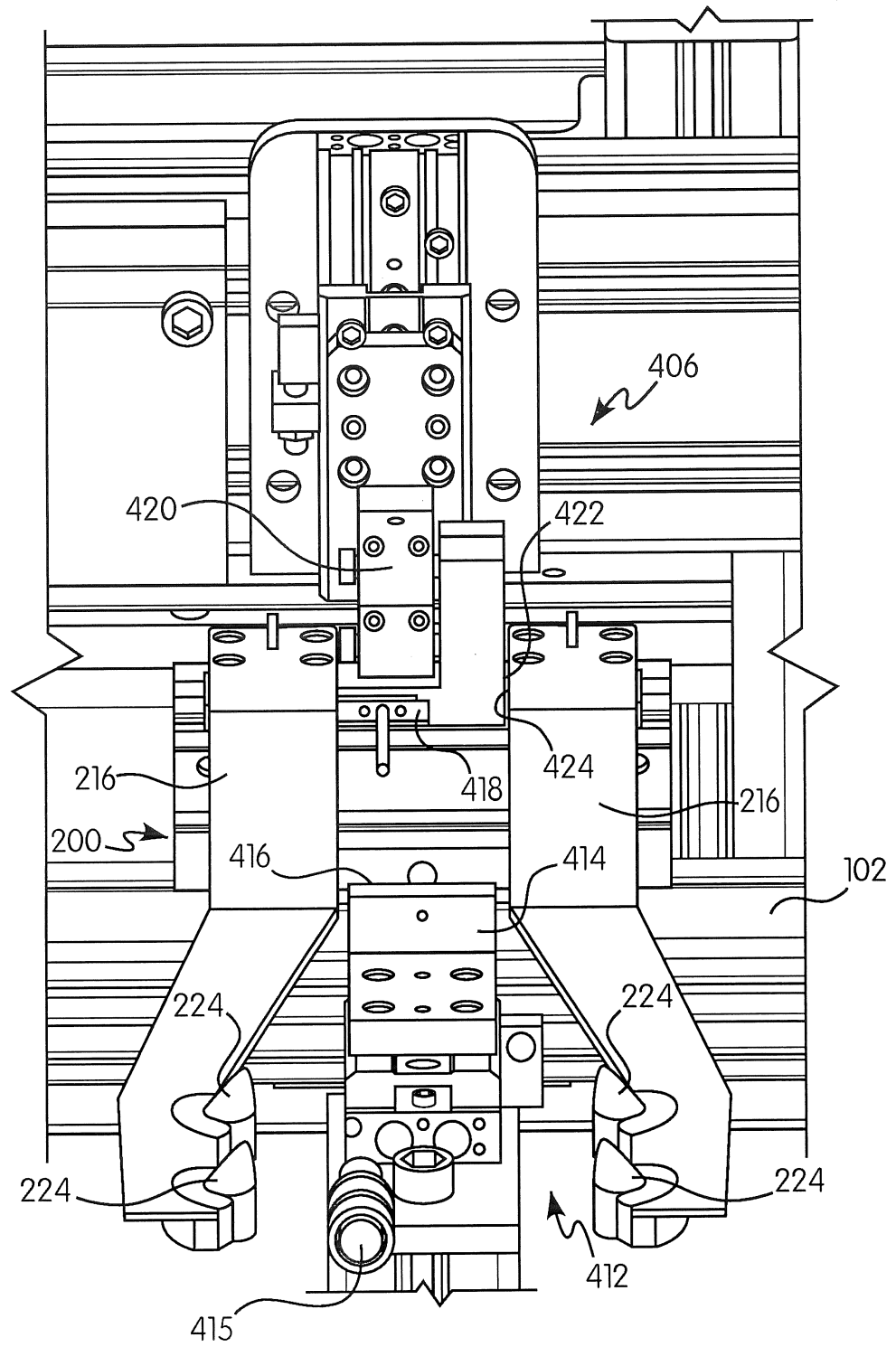


FIG. 7

8/8

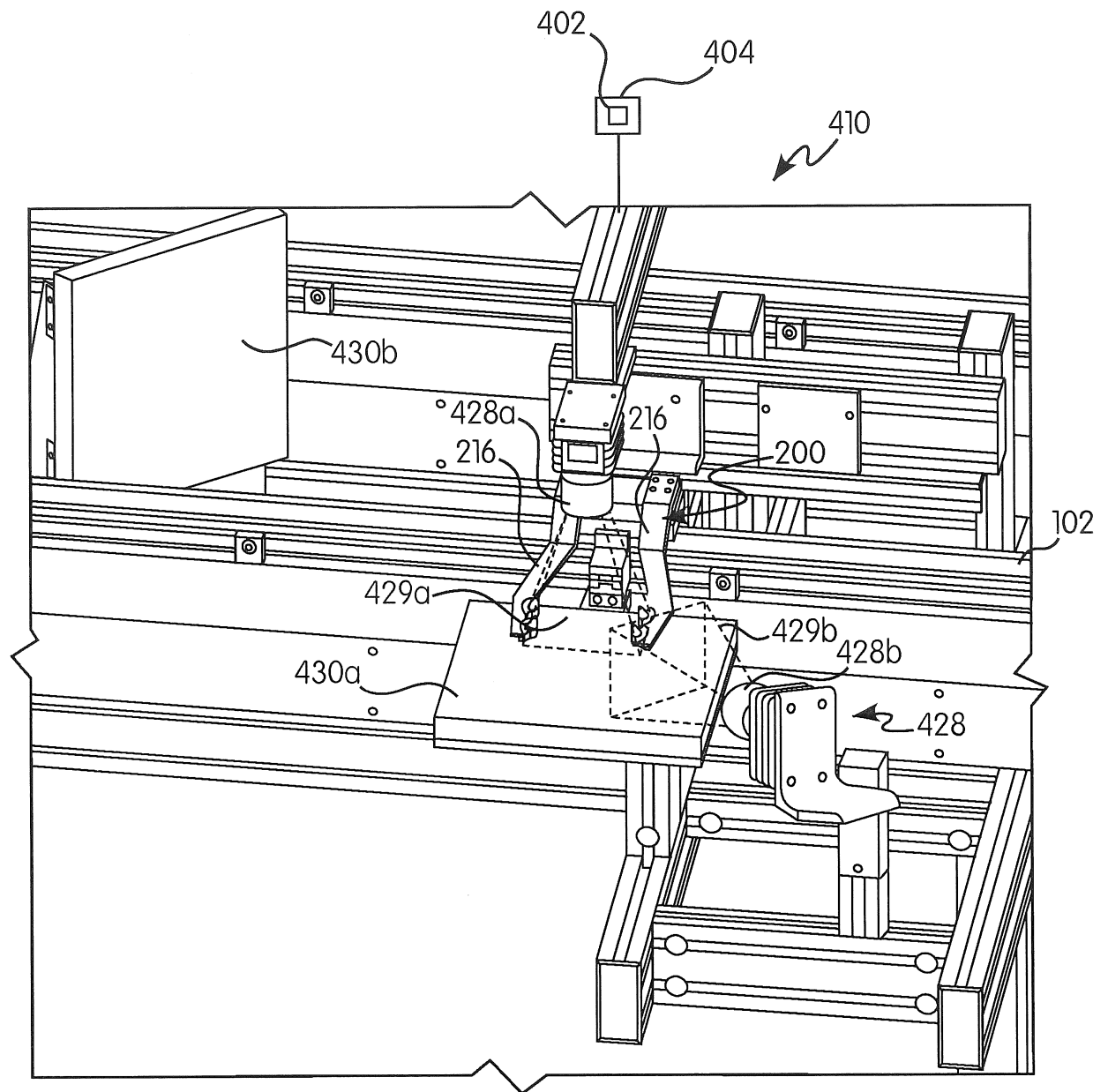


FIG. 10