



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

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

(11)



1-0027714

(51)⁸ E02F 9/28; B64C 39/02; E02F 9/26

(13) B

(21) 1-2017-03524

(22) 12/02/2016

(86) PCT/US2016/017896 12/02/2016

(87) WO2016/131015 18/08/2016

(30) 62/116,216 13/02/2015 US; 62/151,124 22/04/2015 US; 62/175,109 12/06/2015 US;
62/198,552 29/07/2015 US; 62/234,463 29/09/2015 US

(45) 25/03/2021 396

(43) 27/11/2017 356A

(73) ESCO GROUP LLC. (US)

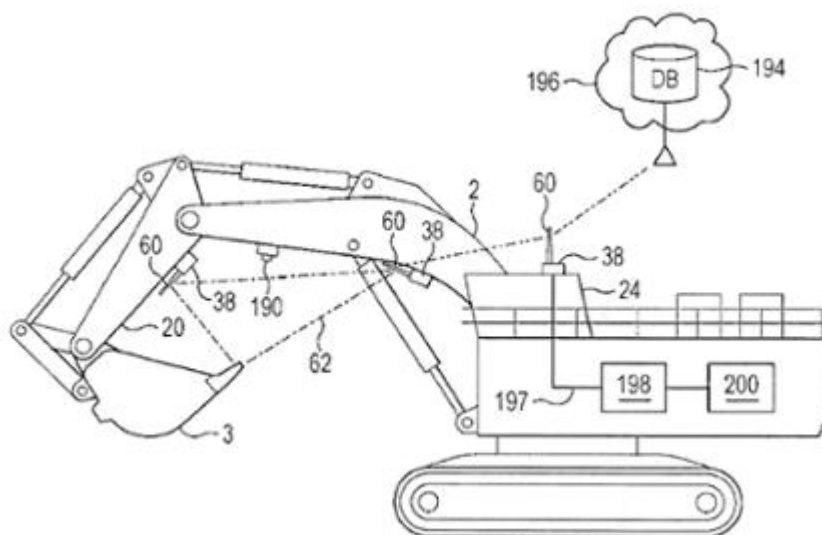
2141 NW 25th Avenue, Portland, OR 97210, United States of America

(72) CARPENTER Christopher M. (US); ZUENDEL Karsten D. (US); HYDE Steven D. (US); LANDER Javier (ES); BETOURNAY Jason W. (US).

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

(54) SẢN PHẨM CẮT ĐẤT DÙNG CHO THIẾT BỊ LÀM ĐẤT, BỘ PHẬN CẮT ĐẤT DÙNG CHO THIẾT BỊ LÀM ĐẤT VÀ KHÓA ĐỂ GẮN CHẶT SẢN PHẨM CẮT ĐẤT VÀO THIẾT BỊ LÀM ĐẤT

(57) Sản phẩm và hệ thống nhận dạng và giám sát đặc trưng bao gồm ID bộ phận, sự hiện diện, tình trạng, việc sử dụng và/hoặc hiệu suất của các sản phẩm cắt đất được sử dụng trên các loại thiết bị làm đất khác nhau.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và hệ thống nhận dạng và giám sát các đặc trưng như mã nhận dạng bộ phận, sự hiện diện, tình trạng, việc sử dụng và/hoặc hiệu suất hoạt động của các sản phẩm cắt đất như các công cụ cắt đất, tấm chịu mài, gầu xúc, sàn xe tải hạ xuống đất, v.v. được sử dụng trong nhiều loại thiết bị làm đất khác nhau.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các hoạt động làm đất (ví dụ, khai thác mỏ, xây dựng và nạo vét), các sản phẩm cắt đất thường được lắp đặt trong các tất cả các loại thiết bị làm đất (ví dụ, máy xúc có gầu kéo cáp, gầu xúc cáp, máy xúc gầu thuận, máy đào thủy lực, gầu xúc, lưỡi cắt, máy cày, đầu cắt nạo vét v.v.) để bảo vệ các thiết bị nằm bên dưới không bị mài mòn sớm quá và, trong một số trường hợp, đồng thời thực hiện các chức năng khác như làm vỡ đất trước cho cạnh đào. Các sản phẩm cắt đất bao gồm, ví dụ, các gầu xúc gắn trên các máy xúc (hay còn gọi là máy đào), cạnh cắt gắn với gầu xúc, và răng gầu và lợi gầu gắn cố định với cạnh cắt.

Trong khi sử dụng, các sản phẩm cắt đất cho thiết bị làm đất có thể gặp các điều kiện như tải nặng và độ mài mòn cao, dẫn tới tình trạng mài mòn hoặc làm hỏng sản phẩm, làm giảm độ bền của sản phẩm và giảm hiệu suất của thiết bị làm đất. Ngoài ra, sản phẩm cắt đất sẽ có thể gặp phải vật chất cứng hơn vật chất đang được đào xung quanh (ví dụ, đá), khiến cho sản phẩm bị va chạm và/hoặc tải trọng nặng hơn có thể dẫn đến tình trạng biến dạng, nứt gãy, và/hoặc tốc độ bị mài mòn của sản phẩm cao hơn dự kiến. Việc tăng tốc độ mài mòn và/hoặc hỏng hóc gây ra cho sản phẩm cắt đất có thể làm giảm thời gian làm việc hiệu quả tổng thể của sản phẩm. Nếu các sản phẩm không được thay thế vào thời điểm thích hợp, sản phẩm có thể sẽ bị mài mòn trước thời điểm dự tính và/hoặc bị nứt hoặc bị gãy ngoài dự kiến, có thể dẫn tới việc hạ thấp hiệu suất đào của thiết bị, và có thể làm hỏng các bộ phận khác của

thiết bị đào, dẫn tới việc các bộ phận khác đó cũng bị mài mòn một cách không cần thiết.

Các điều kiện tải nặng và mài mòn có thể khiến cho các sản phẩm cắt đất bị tuột ra và bị tách khỏi thiết bị làm đất. Các nhân viên vận hành thiết bị làm đất không phải lúc nào cũng có thể phát hiện lúc sản phẩm cắt đất bị rời ra. Sản phẩm cắt đất bị rời ra có thể gây hư hại cho thiết bị xử lý ở phía sau. Ví dụ, nếu sản phẩm cắt đất bị rời ra rơi vào trong một máy nghiền, sản phẩm sẽ bị tổng ra và sẽ gây ra thảm họa cho công nhân, hoặc nó có thể bị kẹt lại và khiến cho máy nghiền phải ngừng hoạt động, gây ra tổn kém. Máy nghiền bị kẹt cần phải tắt máy và nhân viên vận hành phải lấy bộ phận bị kẹt ra, việc này nhiều khi là một quá trình khó khăn, mất thời gian và/hoặc nguy hiểm. Ngoài ra, việc tiếp tục vận hành thiết bị đào mà không có sản phẩm cắt đất có thể làm giảm năng suất tổng thể, và có thể khiến cho giá gắn sản phẩm bị mài mòn một cách không cần thiết.

Hiện nay đang có các hệ thống được sử dụng để giám sát các bộ phận chịu mài mòn, nhằm xác định khi nào cần thay thế bộ phận chịu mài mòn và/hoặc khi nào bộ phận chịu mài mòn bị mất, với mức độ thành công khác nhau. Ví dụ, hệ thống Giám sát độ mài mòn răng gầu và hệ thống Phát hiện răng gầu bị mất được Motion Metrics bán trên thị trường có sử dụng máy ảnh quang học được gắn trên cần của thiết bị đào để xác định độ mài mòn trên các bộ phận chịu mài mòn và xác định khi các bộ phận chịu mài mòn bị mất. Tương tự, Bảng sáng chế Hoa Kỳ 8,411,930 bộc lộ hệ thống làm việc dựa trên máy ghi hình được gắn trên cần của thiết bị đào để phát hiện các thành phần chịu mài mòn bị hỏng hay bị mất.

Trong Bảng sáng chế Hoa Kỳ 6,870,485, một cần gạt chịu tải bằng lò xo được lắp giữa các chi tiết của bộ phận chịu mài mòn sao cho khi các chi tiết tách ra, bộ chuyển mạch điện sẽ kích hoạt máy phát tín hiệu vô tuyến cảnh báo nhân viên vận hành là bộ phận chịu mài mòn đã bị tách rời. Trong Bảng sáng chế Hoa Kỳ 5,743,031, bộ dẫn động được lắp giữa răng gầu và phần nhô ra, mà, trong một ví dụ, đã dẫn động hộp báo khói tạo tín hiệu trực quan là răng gầu đã bị rơi.

Đơn xin cấp bằng sáng chế Hoa Kỳ 2014/0311762 bộc lộ bộ cảm biến bên trong hốc gắn của bộ phận chịu mài mòn để đo mức độ bị mài mòn của bộ phận. Bộ cảm biến trao đổi thông tin bằng phương thức không dây về dữ liệu thu được đến bộ xử lý để xác định mức độ mài mòn. Việc lắp đặt bộ cảm biến tại đầu bên trong của

hốc sẽ bảo vệ bộ cảm biến không bị mài mòn và hư hỏng, và cho phép đo được đầu có thể bị mài mòn của bộ phận. Tương tự, Đơn xin cấp bằng sáng chế PCT WO 2012/0122587 bộc lộ hệ thống giám sát độ mài mòn trong ống chống hoặc sản phẩm cắt đất khác bằng cách lắp đặt bộ cảm biến xuyên qua bề dày của bộ phận và kết nối đầu xa của bộ cảm biến với bộ xử lý để xác định mức độ bị mài mòn. Đầu xa có thể kết nối với bộ xử lý bằng kết nối có dây hoặc không dây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế này đề cập đến các thiết bị và hệ thống giám sát các sản phẩm cắt đất cho thiết bị làm đất. Có thể sử dụng hệ thống để giám sát các đặc trưng như mã nhận dạng bộ phận, sự hiện diện, tình trạng, việc sử dụng và/hoặc hiệu suất hoạt động của các sản phẩm cắt đất sử dụng trong các môi trường khai thác mỏ, xây dựng và các môi trường làm việc tiếp xúc với đất khác.

Trong một phương án của sáng chế, hệ thống có thể bao gồm ít nhất một thiết bị giám sát kết nối với sản phẩm cắt đất, ít nhất một thiết bị từ xa phối hợp với thiết bị giám sát, và bộ điều khiển logic có thể lập trình để xử lý thông tin được trao đổi giữa các thiết bị. Bộ điều khiển logic có thể lập trình sử dụng thông tin để xác định các đặc trưng bao gồm, ví dụ, mã nhận dạng bộ phận, sự hiện diện, tình trạng, việc sử dụng và/hoặc hiệu suất hoạt động của các sản phẩm cắt đất được lắp đặt vào thiết bị làm đất.

Trong một phương án khác của sáng chế, các sản phẩm cắt đất của thiết bị làm đất được lắp đặt một hoặc nhiều thiết bị giám sát đặt sát phần bên ngoài của sản phẩm cắt đất để hạn chế việc tín hiệu bị chẵn và giúp làm tăng độ ổn định của hệ thống. Trong một phương án, thiết bị giám sát bao gồm bộ cảm biến, thiết bị truyền thông không dây và pin để trong một phần lõm hở ra phía ngoài của sản phẩm cắt đất và nằm bên ngoài hốc gắn bên trong hoặc phía bên trong khác của sản phẩm cắt đất. Ngược lại với quan niệm thông thường, thiết bị giám sát đặt ở bên ngoài hốc hoặc bề mặt bên trong khác của các sản phẩm cắt đất có thể tồn tại được trong môi trường làm việc với đất, như đào đất, và có thể làm tăng cường độ tín hiệu và tạo được sự ổn định của hệ thống.

Trong phương án khác của sáng chế, thiết bị giám sát được gắn cố định vào một hoặc nhiều thành phần được sử dụng để kết nối, bảo vệ, hoặc củng cố và/hoặc giúp các bộ phận cắt đất hoạt động. Ví dụ, thiết bị giám sát có thể được gắn cố định vào một khóa giữ sản phẩm cắt đất gắn cố định vào giá của thiết bị làm đất. Tương tự, sự bố trí này tốt hơn là được sắp đặt bên ngoài hốc hoặc bề mặt hốc bên trong khác của sản phẩm nhằm làm tăng cường độ tín hiệu và tạo được sự ổn định của hệ thống. Ngoài ra, việc bố trí hệ thống giám sát trong hoặc trên khóa có xu hướng giúp bảo vệ sản phẩm không bị hỏng sớm ở một mức độ nhất định và cho phép phát hiện khi sản phẩm bị mất. Việc sử dụng thiết bị giám sát kết nối với khóa cũng có thể giúp phát hiện được các sự kiện và/hoặc chuyển động tương đối giữa sản phẩm và giá theo cách khác với khi các thiết bị giám sát gắn trong hoặc trên sản phẩm cắt đất, ví dụ như, xác định việc khóa có được lắp đặt chính xác hay không.

Trong một phương án của sáng chế, khóa gắn chặt sản phẩm cắt đất vào giá của thiết bị làm đất có ít nhất một phần lõm để nhận thiết bị giám sát. Trong một ví dụ, một hoặc nhiều phần lõm cũng có thể được tạo trên phần mũi khoan nhọn và/hoặc phần gấn của mũi nhọn. Trong ví dụ khác, phần lõm có thể nằm trong một khóa có thể móc vào được bởi một công cụ điều chỉnh khóa để lắp đặt và tháo sản phẩm ra khỏi giá.

Trong phương án khác của sáng chế, thiết bị giám sát có thể được đặt trong một cấu trúc nằm bên ngoài bề mặt chịu mài mòn chính của sản phẩm cắt đất. Trong một phương án, thiết bị giám sát có thể được đặt trong lỗ treo của sản phẩm cắt đất.

Trong phương án khác của sáng chế, một hoặc nhiều thiết bị giám sát có thể được đặt tương quan với một hoặc nhiều mặt của sản phẩm cắt đất chịu mài mòn sao cho (các) thiết bị giám sát có thể đo được nhiều vị trí trên sản phẩm và/hoặc nhiều loại dữ liệu (như độ mài mòn, độ va đập v.v.) về sản phẩm trong quá trình đào đất.

Trong phương án khác của sáng chế, các sản phẩm cắt đất được lắp đặt các thiết bị giám sát có thể tháo ra được. Việc gắn tạm thời này cho phép, ví dụ, sử dụng cùng thiết bị giám sát cho các sản phẩm cắt đất khác nhau, các thiết bị giám sát khác nhau với các bộ cảm biến khác nhau sẽ được sử dụng kết hợp hoặc sử dụng độc lập trong cùng sản phẩm cắt đất, cho phép thay thế các thiết bị giám sát bị hỏng hoặc bị vỡ, và/hoặc thay thế các thiết bị giám sát có pin yếu hoặc hết pin. Trong một phương

án, bộ cảm biến có thể được gắn cố định vào phần thân được gắn cơ học vào sản phẩm để lắp đặt và tháo rời dễ dàng và nhanh chóng. Trong một ví dụ, bộ cảm biến có thể được gắn vào lỗ treo được gắn cơ học vào sản phẩm cắt đất. Trong ví dụ khác, bộ cảm biến có thể được gắn cố định vào nút đàn hồi được cắm vừa vào phần lõm.

Trong phương án khác của sáng chế, mỗi sản phẩm cắt đất được lắp đặt trên cạnh đào bao gồm ít nhất một thiết bị giám sát. Các thiết bị giám sát phát hiện ra nhau và/hoặc được thiết bị từ xa phát hiện để xác định chúng có ở vị trí tương đối được định sẵn trên thiết bị mà chúng được gắn lên hay không. Thành phần sản phẩm được phát hiện là đã bị mất khi một thiết bị giám sát trệch ra một khoảng nhất định tính từ vị trí hoặc hướng định sẵn của nó.

Trong phương án khác của sáng chế, sản phẩm được lắp đặt thiết bị giám sát, thiết bị này trao đổi thông tin không dây bằng giao thức tần số vô tuyến bất kỳ. Giao thức cụ thể có thể tùy vào ứng dụng và/hoặc môi trường cụ thể. Thiết bị tần số vô tuyến theo bản mô tả này có thể phát thông tin về các đặc trưng như ID bộ phận, sự hiện diện, tình trạng, việc sử dụng và/hoặc hiệu suất hoạt động của sản phẩm cắt đất.

Trong phương án khác của sáng chế, thiết bị giám sát được gắn cố định vào sản phẩm cắt đất để giám sát các đặc trưng như ID bộ phận, sự hiện diện, tình trạng, việc sử dụng và/hoặc hiệu suất hoạt động của sản phẩm cắt đất. Ví dụ, ít nhất một thiết bị giám sát có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ cảm biến từ nhóm bao gồm các mô-đun kích hoạt bởi tần số vô tuyến, các bộ cảm biến hướng, các bộ cảm biến nhiệt độ, các bộ cảm biến gia tốc, các bộ cảm biến tiệm cận, các bộ cảm biến lực và các bộ cảm biến vị trí.

Trong phương án khác của sáng chế, thiết bị giám sát gắn cố định vào sản phẩm cắt đất được sử dụng để phát hiện sự hiện diện của nó trong khối vật chất (như trong vật liệu tải trên một xe tải, đồng vật liệu thải ra v.v.). Đặc tính này có thể cải thiện khả năng định vị sản phẩm cắt đất bị mất và làm giảm nguy cơ làm hỏng hoặc làm kẹt thiết bị xử lý phía sau (ví dụ, máy nghiền).

Trong phương án khác của sáng chế, các thiết bị từ xa có thể được lắp đặt trên thiết bị khác liên quan đến thiết bị làm đất được giám sát. Trong một phương án, thiết bị từ xa có thể được lắp đặt trên mặt trên cùng, lắp đặt ở cạnh bên của phễu đựng của máy nghiền, cạnh bên của sàn xe tải v.v, để phát hiện các đặc trưng như sự hiện diện của các

sản phẩm cắt đất trên gầu xúc, theo dõi số lượng vật liệu tải đổ lên sàn xe tải, giám sát tốc độ các chu kỳ đào v.v. Trong phương án khác, thiết bị từ xa có thể được lắp đặt trên xe tải, dụng cụ cầm tay, thiết bị đứng riêng khác, v.v.

Trong phương án khác của sáng chế, các thiết bị từ xa có thể cung cấp cảnh báo cho nhân viên vận hành (ví dụ, cảnh báo về máy đào hoặc xe tải), bộ giám sát từ xa v.v. để chỉ báo ít nhất một trong những đặc trưng được giám sát, ví dụ, việc gầu xúc bị mất sản phẩm cắt đất, sự hiện diện của sản phẩm cắt đất trong vật liệu tải trên xe tải, việc sản phẩm cắt đất sắp đạt đến tình trạng bị mài mòn hoàn toàn, sản phẩm cắt đất vượt quá mức tải va đập được thiết kế trong khi sử dụng.

Trong phương án khác của sáng chế, thiết bị giám sát có thể cung cấp đánh giá theo thời gian thực các đặc trưng của hoạt động vận hành. Ví dụ, thiết bị giám sát có thể giám sát vật liệu tải thu gom được đang được đổ vào gầu xúc và trên sàn xe tải để cung cấp thông tin cho nhân viên vận hành để có thể đổ lượng vật liệu lên sàn xe tải một cách hiệu quả hơn.

Trong phương án khác của sáng chế, thiết bị giám sát có thể được sử dụng để thu dữ liệu, dữ liệu này có thể được dùng để lập bản đồ hiện trường khu vực mỏ hoặc hiện trường làm việc với đất khác để ước đoán các đặc trưng của sản phẩm cắt đất trên thiết bị làm đất sử dụng tại hiện trường. Ví dụ, có thể sử dụng dữ liệu thu được để lập bản đồ đường đồng mức về các tốc độ bị mài mòn cho các sản phẩm cắt đất để xác định tốt hơn các vấn đề như lịch trình thay sản phẩm, chi phí v.v. Dữ liệu có thể được sử dụng để lập bản đồ các đặc trưng khác hoặc xử lý dữ liệu hiện trường theo các cách ngoài cách lập bản đồ để tạo thông tin tương tự.

Các phương diện và phương án khác nhau nêu trên của sáng chế có thể được sử dụng độc lập với nhau hoặc kết hợp với tất cả hoặc một số các phương án khác nhau của sáng chế. Các phương án đã nêu là các quan sát tổng hợp tiêu biểu của một số ý kiến về các khái niệm khác nhau của sáng chế và không có ý trở thành các phương án toàn diện hay căn bản của sáng chế. Để giúp hiểu rõ hơn về các ưu điểm và đặc tính của sáng chế, có thể tham khảo phần mô tả sau đây và các hình vẽ kèm theo, phần mô tả và các hình vẽ này mô tả và minh họa các cấu hình và khái niệm khác nhau liên quan đến sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình mặt nghiêng của một máy xúc khai thác mỏ.

Hình 2 là hình phối cảnh của một gầu xúc.

Hình 3 là hình phối cảnh của cạnh cắt của gầu xúc, với răng gầu và lợi gầu.

Hình 4 là hình phối cảnh của một trong các bộ phận răng gầu được minh họa trong Hình 3.

Hình 5 là hình phối cảnh các chi tiết rời của bộ phận răng gầu được minh họa trong Hình 4.

Hình 5A là hình tiết diện của đầu mũi nhọn của răng gầu lấy theo đường 5A-5A trong Hình 5.

Hình 6 là hình phối cảnh các chi tiết rời của một ví dụ khác về bộ phận răng gầu.

Hình 7A là hình mặt nghiêng của bộ phận răng gầu được gắn trên một cạnh cắt.

Hình 7B là hình tiết diện một phần được phóng to minh họa thiết bị giám sát được lắp đặt trong răng gầu minh họa trong Hình 7A.

Hình 8 là hình mặt nghiêng của gầu xúc thứ nhất với thiết bị từ xa.

Hình 9 là hình mặt nghiêng của gầu xúc thứ hai với thiết bị từ xa.

Hình 10 là hình mặt nghiêng của phương tiện giao thông với thiết bị từ xa.

Hình 11 là hình phối cảnh của gầu xúc và thiết bị từ xa cầm tay.

Hình 12 là hình mặt nghiêng của một máy xúc khai thác mỏ minh họa số đường tín hiệu.

Hình 13A là hình mặt nghiêng của một gầu xúc của máy xúc lật và một dụng cụ đứng riêng để thu tín hiệu từ bộ cảm biến

Hình 13B là hình mặt nghiêng của một gầu xúc của máy xúc lật và một phần của đồ chứa vật liệu.

Hình 14A là hình phối cảnh minh họa một ví dụ về thiết bị giám sát.

Hình 14B là hình vẽ mặt trong minh họa một ví dụ về thiết bị giám sát.

Hình 15 là hình phối cảnh minh họa một ví dụ khác về thiết bị giám sát.

Hình 16 là hình phối cảnh của thành phần chốt của một khóa với thiết bị giám sát.

Hình 17 là hình phối cảnh các chi tiết rời của thành phần chốt.

Hình 18 là hình tiết diện lấy theo đường 18-18 trong Hình 16.

Hình 19 là hình phối cảnh của một khóa thay thế.

Hình 20 là hình mặt nghiêng của khóa thay thế với thiết bị giám sát.

Hình 21 là hình mặt phía trên của nút chặn vật liệu hạt mịn với thiết bị giám sát.

Hình 22 là hình phối cảnh nhìn từ phía trên của nút chặn hạt mịn được minh họa trong Hình 21.

Hình 23 là hình phối cảnh nhìn từ phía dưới của nút chặn hạt mịn được minh họa trong Hình 21.

Hình 24 là hình mặt nghiêng của nút chặn hạt mịn được minh họa trong Hình 21.

Hình 25 là hình tiết diện của nút chặn hạt mịn lấy theo đường 25-25 trong Hình 21.

Hình 26 là hình tiết diện của nút dạng núm cầm.

Hình 27 là hình tiết diện của lợi gầu với nút dạng núm cầm của Hình 26.

Hình 28 là hình tiết diện của lỗ treo với thiết bị giám sát độ mài mòn.

Hình 29 là hình tiết diện của lỗ treo khác với thiết bị giám sát.

Hình 30 là hình mặt phía trên của mũi nhọn với lỗ treo của Hình 28.

Hình 31 là hình mặt phía trên của mũi nhọn và bộ phận tiếp hợp với lỗ treo của Hình 28 được gắn vào.

Mô tả chi tiết các phương án ưu tiên của sáng chế

Sáng chế này đề cập đến các sản phẩm và các hệ thống giám sát để giám sát các đặc trưng như mã nhận dạng bộ phận, sự hiện diện, tình trạng, việc sử dụng và/hoặc hiệu suất hoạt động của các sản phẩm cắt đất sử dụng trong thiết bị làm đất. Ví dụ, có thể sử dụng hệ thống để giám sát các sản phẩm cắt đất được gắn cố định với các máy ủi, máy xúc, máy xúc có gầu kéo cáp, gầu xúc cáp, máy xúc gầu thuận, máy đào thủy lực, máy cuốc đất, gầu xúc, cạnh cắt, lưỡi cắt, máy cày, đầu cắt nạo vét, máy cắt kiểu lăn, máy đào liên tục v.v. Các ví dụ về các sản phẩm cắt đất này bao gồm gầu xúc, cạnh cắt, lưỡi cắt, mũi nhọn, bộ phận tiếp hợp, bộ phận tiếp hợp trung gian, lợi gầu, con lăn, choòng, tấm chịu mài, sàn xe tải v.v. Hệ thống có thể nhận dạng và/hoặc giám sát các đặc trưng như ID bộ phận, sự hiện diện, tình trạng, việc sử dụng và/hoặc hiệu suất hoạt động của một hoặc nhiều sản phẩm cắt đất gắn trên thiết bị làm đất.

Các thuật ngữ tương đối như phía trước, phía sau, phía trên, phía dưới được sử dụng để thuận tiện cho việc mô tả. Thuật ngữ phía trước hay mặt trước thường được sử dụng để chỉ hướng di chuyển thông thường của sản phẩm cắt đất so với vật liệu bằng đất trong khi sử dụng (ví dụ, trong khi đào), và phía trên hay mặt trên cùng thường được sử dụng làm tham chiếu cho bề mặt mà vật liệu thường đi qua trên đó khi, ví dụ, chúng được gom lại bên trong gầu xúc. Tuy nhiên, cần hiểu rằng trong các thiết bị làm đất khác nhau, các sản phẩm cắt đất có thể vận hành theo nhiều hướng khác nhau và chuyển động theo tất cả các hướng trong khi sử dụng.

Để dễ mô tả, đơn xin cấp bằng sáng chế này sẽ trình bày chung bước giám sát sản phẩm cắt đất trên giá được gắn cố định với gầu xúc, và cụ thể là giám sát một loại răng của gầu xúc. Tuy nhiên, có thể sử dụng sáng chế để nhận dạng hoặc giám sát các loại răng gầu xúc khác, các loại sản phẩm cắt đất khác, và các sản phẩm được lắp đặt trong các loại thiết bị làm đất khác nhau. Ví dụ, hệ thống giám sát có thể giám sát một mũi nhọn trên bộ phận tiếp hợp, mũi nhọn trên bộ phận tiếp hợp trung gian, bộ phận tiếp hợp trung gian trên bộ phận tiếp hợp hay phần nhô ra được đúc liền, lợi gầu trên cạnh cắt hoặc giá, cạnh cắt trên gầu xúc, con lăn chịu mài mòn trên gầu xúc, miếng chịu mài dạng mô-đun, lưỡi cắt trên lưới gạt, gầu xúc trên cần của máy xúc, răng gầu trên đầu cắt nạo vét, choòng trên máy cắt kiểu lăn, tấm chịu mài trên gầu xúc, ống

chống trên cầu trượt hay sàn xe tải, sàn xe tải trên xe tải, v.v. Các sản phẩm cắt đất có thể được gắn vào các sản phẩm cắt đất khác, và có thể được gắn bằng cơ học, bao gồm khóa v.v., hoặc có thể được hàn, gắn bằng khớp, hoặc được gắn cố định tại chỗ.

Ví dụ, máy xúc khai thác mỏ 1 được trang bị gầu xúc 3 để thu gom vật liệu bằng đất trong khi đào (Hình 1). Gầu xúc 3 bao gồm khung hoặc lớp vỏ ngoài 4 tạo thành hốc 16 để thu gom vật liệu bằng đất trong hoạt động đào (Hình 2). Lớp vỏ ngoài 4 bao gồm mặt phía trên 6 có các thành phần giá treo 8 để gắn gầu xúc 3 vào máy xúc 1, đáy 10 đối diện mặt phía trên 6, thành sau 12 và hai thành bên đối diện nhau 14. Người ta đã biết nhiều dạng cấu hình của gầu xúc và các loại hình học khác nhau của gầu xúc cũng như các loại máy xúc khác. Ví dụ, gầu xúc có thể không có mặt trên như gầu xúc của máy xúc có gầu kéo cáp, đáy có thể có khớp nối như trong máy xúc gầu thuận, hoặc một phần của các thành bên có thể có khớp nối như trong máy xúc gầu thuận thủy lực. Hình dạng cụ thể của gầu xúc không có ý bị hạn chế do hệ thống của bản mô tả này có thể được sử dụng với nhiều loại gầu xúc khác nhau và với nhiều loại sản phẩm cắt đất khác nhau trong gầu xúc hoặc thiết bị làm đất khác.

Trong phương án này, gầu xúc 3 có cạnh đào 5 (các Hình 2-3, 5 và 7). Cạnh đào là phần của thiết bị hướng đến việc tiếp xúc với đất và trong gầu xúc của máy xúc thì cạnh này thường được tạo theo cạnh cắt. Các thành bên 14 của gầu xúc 3 cũng thường tạo thành một phần cạnh đào và đôi khi bao gồm các chi tiết chịu mài mòn. Răng gầu và/hoặc lợi gầu thường được gắn cố định với cạnh đào để bảo vệ cạnh và phá vỡ đất phía trước gầu xúc 3. Nhiều bộ phận răng gầu 7 và lợi gầu 9, như được bộc lộ trong Bảng sáng chế Hoa Kỳ số 9,222,243, được kết hợp vào bản mô tả này bằng viện dẫn, có thể được gắn với cạnh cắt 5 của gầu xúc 3. Răng gầu được minh họa 7, được cung cấp với mục đích chỉ làm ví dụ, bao gồm bộ phận tiếp hợp 11 được hàn với cạnh cắt 5, và bộ phận tiếp hợp trung gian 13 gắn trên bộ phận tiếp hợp 11, và mũi nhọn (còn được gọi là đầu mũi nhọn của răng gầu) 15 được gắn trên bộ phận tiếp hợp trung gian 13 (các Hình 1-5 và 7). Mũi nhọn 15 bao gồm hốc mở hướng về phía sau 18 trong phần gắn để nhận phần nhô ra 17, và đầu phía trước hoặc phần mũi khoan 19 để đâm thủng mặt đất (Hình 5). Các khóa (còn được gọi là các gờ hãm) 21 được sử dụng để gắn cố định mũi nhọn 15 vào bộ phận tiếp hợp trung gian 13, và bộ phận tiếp hợp trung gian 13 vào phần nhô ra 23 của bộ phận tiếp hợp 11. Trong phương án này, các khóa 21 đều giống nhau

nhưng không nhất thiết phải như vậy. Các bố trí răng gầu khác đều khả thi (Xem, ví dụ, Hình 6).

Khi sản phẩm cắt đất bị rời ra khỏi giá ngoài dự kiến hoặc đạt đến tình trạng bị mài mòn khuyến nghị tối thiểu (ví dụ, sản phẩm cắt đất bị coi là bị mòn hoàn toàn), sản phẩm cắt đất được thay thế để năng suất không bị giảm và giá mà sản phẩm cắt đất gắn vào đó không bị mài mòn một cách không cần thiết.

Trong một phương án, thiết bị giám sát 25 được lắp đặt để giám sát sản phẩm cắt đất (trong trường hợp này, là mũi nhọn 15 trên bộ phận tiếp hợp trung gian 13) được lắp trong gầu xúc (các Hình 2-5). Có thể lắp đặt nhiều thiết bị giám sát 25 trong một sản phẩm 15 để giám sát độ mài mòn (hoặc đặc trưng khác) trên các bề mặt khác nhau hoặc tại các phần khác nhau của cùng một bề mặt, hoặc để giám sát các đặc trưng khác nhau từ việc sử dụng sản phẩm (ví dụ, độ mài mòn, độ va đập, độ biến dạng, v.v.). Ngoài ra, nhiều thiết bị giám sát 25 có thể được lắp đặt để giám sát nhiều sản phẩm cắt đất (các mũi nhọn, bộ phận tiếp hợp trung gian v.v.) được lắp vào gầu xúc.

Thiết bị giám sát 25 thường bao gồm: một hoặc nhiều thiết bị điện tử hoặc các bộ cảm biến 35 để nhận dạng các đặc trưng như ID bộ phận, sự hiện diện, tình trạng, việc sử dụng và/hoặc hiệu suất hoạt động của sản phẩm cắt đất; thiết bị truyền thông 36 (ví dụ, máy phát tín hiệu và/hoặc máy thu tín hiệu) để truyền thông tin đến và/hoặc từ thiết bị giám sát đến hoặc từ thiết bị từ xa 38 (được trình bày ở phần dưới); và pin 37. Chúng có thể là các bộ phận khác nhau cùng làm việc chung hoặc chúng có thể được kết hợp (ví dụ, với việc bộ cảm biến 35 và thiết bị truyền 36 là cùng một bộ phận). Các thiết bị giám sát 25 cũng có thể có các kết cấu khác. Ví dụ, các thiết bị giám sát có thể bao gồm nhiều bộ cảm biến để cảm biến các đặc trưng khác (ví dụ, các sự kiện va đập mạnh, chu kỳ đào v.v), máy thu tín hiệu để nhận thông tin từ thiết bị từ xa, các môi trường nhớ để lưu giữ dữ liệu (ví dụ ID bộ phận), thiết bị GPS, và/hoặc bộ vi xử lý để xử lý dữ liệu hoặc thông tin khác. Thiết bị giám sát 25 cũng có thể là hệ bị động không có máy phát tín hiệu hoặc pin.

Các thiết bị giám sát 25 có thể trao đổi thông tin với thiết bị từ xa 38, thiết bị này chỉ đơn giản là một thiết bị có vị trí cách xa thiết bị giám sát 25. Thiết bị từ xa 38 có thể được gắn cố định vào phần khác của sản phẩm cắt đất đang được giám sát. Ví dụ, khi sản phẩm cắt đất là gầu xúc 3, thiết bị giám sát 25 có thể ở phần cắt đất

của thành bên 14 và thiết bị từ xa 38 có thể nằm trên mặt trên 6 của gầu xúc 3. Thiết bị từ xa 38 có thể được kết nối gián tiếp với sản phẩm cắt đất đang được giám sát. Ví dụ, thiết bị giám sát 25 có thể được giữ chặt trong mũi nhọn 15 và thiết bị từ xa 38 có thể nằm trong gầu xúc 3 (các Hình 8-9), trên cần 2, trên tay đòn 20, hoặc trên buồng lái 24 của máy xúc 1. Thiết bị từ xa 38 có thể được lắp đặt riêng như trên một xe tải dịch vụ (Hình 19), phương tiện tự động, thiết bị cầm tay 39 (Hình 11), trạm v.v (các Hình 10-11). Có thể sử dụng một thiết bị từ xa 38 hoặc một tập hợp các thiết bị từ xa 38 làm việc cùng nhau hoặc tách rời nhau. Ví dụ, thiết bị từ xa có thể bao gồm bộ xử lý (PC, bộ vi xử lý, v.v.), cơ sở dữ liệu, máy phát tín hiệu, máy thu tín hiệu v.v. Thiết bị từ xa 38 có thể trao đổi thông tin với các bộ cảm biến bổ sung trên sản phẩm cắt đất, các sản phẩm cắt đất khác, nhiều sản phẩm cắt đất, thiết bị làm đất 1 và/hoặc với cơ sở dữ liệu hoặc máy tính. Thiết bị từ xa 38, ví dụ, có thể là thiết bị không dây hoặc có dây.

Thiết bị giám sát 25 và thiết bị từ xa 38 có thể được thiết kế để trao đổi thông tin với nhau theo các phương thức khác nhau và không cần phải là phương thức cụ thể nào. Ví dụ, thiết bị giám sát 25 có thể được thiết kế chỉ để phát thông tin và thiết bị từ xa 38 được thiết kế chỉ để nhận thông tin từ thiết bị giám sát 25. Trong các ví dụ khác, thiết bị giám sát 25 và thiết bị từ xa 38 có thể được thiết kế để trao đổi thông tin qua lại với nhau. Có thể sử dụng các giao thức truyền thông khác nhau để trao đổi thông tin, ví dụ, nhưng không giới hạn trong truyền thông liên tục, truyền thông điều khiển bởi sự kiện, truyền thông theo yêu cầu, truyền thông theo lô. Bất kể phương thức và thời gian xác định của truyền thông, thông tin có thể được nhận và được xử lý theo lịch sử hoặc được đánh giá theo thời gian thực. Ví dụ, nếu tín hiệu chỉ xuất hiện trong phần chu kỳ đào, thiết bị từ xa vẫn có thể nhận được thông tin theo lô về tất cả các đặc trưng phát hiện được khi không thể tiếp cận tín hiệu.

Thiết bị giám sát 25 và thiết bị từ xa 38 có thể tự mình, hoặc kết hợp với nhau, và/hoặc với các thiết bị khác, và/hoặc các ứng dụng phần mềm v.v. (ví dụ, dữ liệu từ cơ sở dữ liệu 194 trong, ví dụ, cơ sở dữ liệu đám mây, các bộ xử lý khác v.v.) lưu giữ, xử lý và/hoặc trao đổi thông tin liên quan đến các đặc trưng như ID bộ phận, việc sử dụng, tình trạng, hiệu suất hoạt động và/hoặc sự hiện diện của sản phẩm cắt đất trong thiết bị làm đất (Hình 12). Các thông tin liên quan đến ID bộ phận của sản phẩm cắt đất có thể bao gồm

các thông tin như loại sản phẩm cắt đất, mã sản phẩm, mã khách hàng, tên nhãn hiệu, thương hiệu, nhà sản xuất, danh mục vật liệu v.v. Thông tin liên quan đến việc sử dụng sản phẩm cắt đất có thể bao gồm thông tin như loại máy sử dụng sản phẩm cắt đất, thời gian sản phẩm cắt đất đã đi vào hoạt động, số chu kỳ đào mà sản phẩm cắt đất đã thực hiện, thời gian trung bình của chu kỳ đào, vị trí của sản phẩm cắt đất trên máy, các sự kiện va đập v.v. ID bộ phận có thể được sử dụng làm tiêu chí tìm kiếm để truy xuất thông tin bổ sung về sản phẩm cắt đất cụ thể. Có thể sử dụng tiêu chí tìm kiếm để truy vấn một hoặc nhiều cơ sở dữ liệu liên quan và/hoặc các cấu trúc dữ liệu rộng hơn. Thông tin liên quan đến tình trạng của sản phẩm cắt đất có thể bao gồm thông tin như độ mài mòn, độ biến dạng trong sản phẩm cắt đất v.v. Thông tin liên quan đến hiệu suất hoạt động có thể bao gồm thông tin như tốc độ đào, lực cần để đâm thủng đất, số tấn chuyển được trên mỗi gia số mài mòn v.v. Các đặc trưng này cũng có thể được sử dụng kết hợp với thông tin liên quan đến địa chất khu mỏ, sự phân mảnh vật liệu và/hoặc thông tin khác để, ví dụ, xác định lịch đào vật liệu, lịch trình thay thế các sản phẩm cắt đất v.v. Các thiết bị 25 cũng có thể được sử dụng để tìm sản phẩm cắt đất bị mất (tức là, sự hiện diện của sản phẩm cắt đất). Các đặc trưng được giám sát này chỉ là ví dụ và không bị giới hạn. Thông tin có thể được chia sẻ với, tức là được gửi đến và được nhận từ, các máy móc khác nhau bao gồm bộ điều khiển logic có thể lập trình, các mạng lưới khác, và được sử dụng với các ứng dụng phần mềm và các chương trình khác nhau.

Trong một phương án, sản phẩm cắt đất 15 bao gồm mặt ngoài 40 có bề mặt bên trên 42, bề mặt bên dưới 44 và các mặt bên 46 (các Hình 5-7). Hốc 18 được tạo để mở ra tại đầu phía sau của sản phẩm 15 để nhận giá 13 để gắn sản phẩm lên thiết bị. Lỗ khóa 48 được tạo trên sản phẩm để nhận khóa 21, khóa này giữ chặt sản phẩm vào giá 13 (Hình 5). Trong một phương án, phần lõm 50 được tạo trên bề mặt ngoài 40 của sản phẩm để nhận thiết bị giám sát 25 (Hình 5A). Trong một phương án minh họa, thiết bị giám sát được lắp đặt trong phần lõm 50C trong phần gắn của mũi nhọn 15, và trong phần lõm 50D tại phần làm việc hoặc phần mũi khoan của mũi nhọn 15. Sản phẩm 15 có thể bao gồm một hoặc nhiều hơn hai phần lõm và thiết bị giám sát. Như sẽ được trình bày thêm dưới đây, trong các phương án khác, phần lõm 50 cũng có thể, hoặc thay vào đó, được tạo trong thành phần của bộ phận có thể được đặt gần bề mặt bên ngoài 40. Các thành phần có thiết bị giám sát 25 có thể bao gồm, nhưng không giới hạn trong

các thành phần như khóa 21, lỗ treo 22, và/hoặc nút 75. Về phần mình, (các) thành phần có thể được đặt trong phần lõm hoặc hốc của bộ phận. Trong phương án bất kỳ, thiết bị giám sát 25 tốt hơn là có vị trí ở gần bề mặt bên ngoài 40 và ở bên ngoài ngoài hốc gắn 18 để làm giảm ảnh hưởng chấn tín hiệu của các thành phần làm bằng thép dày của sản phẩm cắt đất (mặc dù thiết bị giám sát có thể được đặt ở vị trí khác vị trí trên sản phẩm cắt đất). Trong phương án được minh họa, các thiết bị giám sát 25 trong các phần lõm 50C, 50D đều ở bên ngoài hốc gắn 18. Sự bố trí này cho phép tín hiệu được truyền đến hoặc truyền từ thiết bị giám sát 25 một cách dễ dàng hơn và tín hiệu được nhận bởi thiết bị từ xa 38 hoặc thiết bị giám sát 25 một cách ổn định, giúp cung cấp tín hiệu nhận được ổn định hơn cho hệ thống so với khi lắp đặt thiết bị giám sát 25 bên trong bộ phận, ví dụ, bên trong hốc gắn 18 của sản phẩm như các hệ thống trước đây. Thiết bị giám sát nhận được tín hiệu từ thiết bị từ xa hoặc các thiết bị giám sát khác cũng được hưởng lợi ích này. Thiết bị giám sát 25 nhìn chung có thể chống chịu được các điều kiện khó khăn liên quan đến hoạt động làm đất khi được đặt trong các phần lõm nông hơn và không cần phải được lắp tại phần sâu nhất của sản phẩm cắt đất. Các hệ thống trước đây thường gặp những vấn đề về tính ổn định trong việc phát hiện các sản phẩm cắt đất bị mất và bị mài mòn, dẫn đến việc đưa ra các báo động sai và không phát hiện được việc sản phẩm bị mất hay bị mài mòn. Tính ổn định có thể được cải thiện bằng cách chuyển thiết bị giám sát 25 hoặc ít nhất thiết bị truyền thông (ví dụ, máy phát tín hiệu và/hoặc máy thu tín hiệu) của thiết bị giám sát 25 đến gần bề mặt ngoài của sản phẩm cắt đất hơn (nghĩa là bên ngoài bề mặt bên trong). Mặc dù phần lõm 50 có thể là một lỗ không thông, không nhất thiết nó phải là như vậy. Thông thường, ít nhất thiết bị truyền thông 36 (ví dụ, máy phát tín hiệu) của thiết bị giám sát được đặt vừa đủ sâu vào sản phẩm cắt đất để tránh bị mòn đi trong khoảng thời gian hoạt động hữu ích dự kiến của sản phẩm cắt đất. Tùy vào bộ cảm biến 35, phần cảm biến của thiết bị giám sát có thể nằm dưới điểm chịu mòn tối đa hoặc có thể kéo dài đi vào phần có thể chịu mòn và sẽ bị mòn đi trong quá trình sử dụng. Hoặc, thiết bị giám sát 25 có thể được đặt hoàn toàn bên trong phần có thể chịu mòn nếu dự kiến chỉ giám sát phần thời gian hoạt động hữu ích của sản phẩm cắt đất.

Bằng sáng chế Hoa Kỳ 2014/0311762 bộc lộ bộ cảm biến bên trong hốc gắn của bộ phận chịu mài mòn để đo mức độ bị mài mòn của bộ phận. Việc lắp đặt bộ cảm

biến tại đầu bên trong của hốc sẽ bảo vệ bộ cảm biến không bị mài mòn và hư hỏng. Tuy nhiên, tín hiệu sẽ gặp phải nguy cơ là bị mất và không được truyền thành công đến bộ xử lý do bị chặn bởi lớp thép dày của sản phẩm cắt đất, lớp đất mà sản phẩm cắt đất cắt, và/hoặc khối vật liệu tải, các thiết bị điện tử, thủy lực v.v. của thiết bị làm đất. Tương tự, Đơn xin cấp bằng sáng chế PCT WO 2012/0122587 bộc lộ hệ thống giám sát mài mòn trong ống chống hoặc sản phẩm cắt đất khác bằng cách lắp đặt bộ cảm biến xuyên qua bề dày của bộ phận và kết nối đầu xa của bộ cảm biến với bộ xử lý để xác định mức độ bị mài mòn. Đầu xa có thể kết nối với bộ xử lý bằng kết nối có dây hoặc không dây. Tuy nhiên, việc sử dụng dây cáp để gắn cứng bộ cảm biến vào bộ xử lý là không khả thi trong nhiều hoạt động làm đất, và sẽ có những khó khăn truyền thông không dây tương tự khi đặt máy phát tín hiệu bên trong bộ phận chịu mài mòn.

Trong một phương án, bộ cảm biến 35 là thang điện trở có thể bị mài mòn 52 được đặt trong phần lõm 50 được tạo tại bề mặt bên dưới 44 của mũi nhọn 15 (các Hình 5A và 14A). Khi bề mặt 40A bị mài mòn, các bộ điện trở 52A sẽ bị ngắt kết nối. Các bộ điện trở 52B bên dưới bề mặt 40B không bị mài mòn sẽ vẫn tồn tại trong mạch 53. Khi thang điện trở 52 bị mài mòn, điện trở sẽ thay đổi, cung cấp chỉ báo lượng hoặc mức độ bị mài mòn mà sản phẩm cắt đất đã phải chịu. Máy phát tín hiệu 36 và pin 37 được lắp đặt tại, hoặc gần, mặt đáy 54 của phần lõm 50 để gửi tín hiệu đến thiết bị từ xa 38. Có thể bao gồm thiết bị xử lý, và/hoặc thiết bị nhớ. Bộ vi điều khiển (MCU) 199 được minh họa trong phương án ví dụ này. MCU có thể tùy chọn bao gồm bộ xử lý hoặc thiết bị lưu trữ để xử lý và lưu dữ liệu từ bộ cảm biến, và/hoặc các thiết bị về dữ liệu khác trong hệ thống theo bản mô tả sáng chế này. MCU có thể tùy chọn bao gồm anten tích hợp trong bộ mạch chủ. Thiết bị giám sát 25 có thể cung cấp dữ liệu thu thập được bằng các cơ chế khác nhau, và có thể, ví dụ, bằng bộ phát đáp chủ động hoặc bộ phát đáp bị động. Thiết bị giám sát 25 có thể là cơ cấu truyền đạt tầm gần (NFC). Các biến thể khác cũng khả thi. Ví dụ, bảng mạch in với các mạch vòng dây có thể được sử dụng. Ví dụ khác, một cặp bản tụ điện dạng dài 56 có thể chạy dài theo cạnh bên của phần lõm và sẽ bị mài mòn khi sản phẩm cắt đất bị mài mòn (Hình 15). Thiết bị đo 55 có thể đo điện dung, điện trở hoặc giá trị khác. Tụ điện hình trụ có các bản đồng tâm cũng có thể được sử dụng hoặc được sử dụng thay thế. Nhiều tụ điện rời hoặc các thiết bị khác cũng có thể được sử dụng hoặc

được sử dụng thay thế. Các bộ cảm biến loại khác (ví dụ siêu âm) có thể được sử dụng để đo mức độ bị mài mòn hoặc các đặc trưng mong muốn được biết khác của sản phẩm cắt đất hoặc các đặc trưng của việc sử dụng nó. Thiết bị giám sát 25 cũng có thể là hệ bị động được phát hiện bởi các tín hiệu được truyền từ thiết bị từ xa.

Phần lõm 50 có thể được chèn chất độn vào hoặc phần thân 31 dưới dạng nhựa, polyme hoặc vật liệu phù hợp khác khi thiết bị giám sát 25 đã được lắp đặt bên trong phần lõm. Chất độn 31 có thể là vật liệu cách điện. Thiết bị giám sát 25 có thể được gắn cố định bằng các phương tiện khác ngoài phần thân (ví dụ, chất keo, phương tiện cơ học v.v.) hoặc được gắn cố định trong phần lõm bằng phần thân 31. Trong một phương án, phần thân 31 là polyme được chọn từ nhóm bao gồm các thể đàn hồi, các chất dẻo nhiệt và các chất rắn nhiệt. Trong các phương án khác, phần lõm 50 có thể được chèn bằng vật liệu ngoài các vật liệu polyme hoặc có thể không được chèn vật liệu nào. Việc gắn cố định các thiết bị 25 trong polyme và/hoặc lắp phần lõm 50 bằng polyme có thể còn giúp bảo vệ hơn nữa thiết bị 25 tránh được các vật liệu mịn, sự rung động và sự va đập khi sản phẩm cắt đất thực hiện hoạt động cắt vật liệu và/hoặc giúp gắn cố định thiết bị giám sát trong phần lõm.

Thiết bị giám sát 25 sẽ gửi, ví dụ, tín hiệu liên tục, tín hiệu gián đoạn, tín hiệu theo lô hoặc tín hiệu theo sự kiện liên quan đến, ví dụ, đặc trưng của sản phẩm cắt đất 15. Trong ví dụ được minh họa, tín hiệu được máy thu tín hiệu 60 nhận, trong ví dụ máy thu này bao gồm anten của thiết bị từ xa 38 gắn trên cần 2 của máy xúc 1 (Hình 12). Anten 60 có thể được lắp tại các vị trí khác và được gắn trên các đế đỡ khác nhau (ví dụ, trên gầu xúc 3, trong buồng lái 24 v.v.) thay cho, hoặc ngoài anten gắn ở vị trí trên cần. Anten 60 trên cần 2 được cung cấp trong phương án này nhằm cải thiện tính ổn định trong việc nhận tín hiệu từ thiết bị giám sát 38. Anten 60 trên buồng lái 24 trong phương án này được minh họa là có nối dây 197 với bộ xử lý 198 trong buồng lái 24 nhưng cũng có thể có kết nối khác. Ví dụ, anten hoặc máy thu tín hiệu khác có thể được gắn trong buồng lái, trên xe tải, trên thiết bị cầm tay 39 v.v. Anten 60 cũng có thể kết nối với máy phát tín hiệu không dây sao cho thông tin nhận được từ thiết bị giám sát 25 và được gửi đến thiết bị từ xa 38 trong buồng lái có thể được cung cấp đến và/hoặc được kết hợp với dữ liệu từ thiết bị cầm tay 39, cơ sở dữ liệu đám mây 194, các nguồn dữ liệu khác v.v. để cung cấp thông tin hữu ích và phân tích. Có thể sử dụng nhiều anten và/hoặc thiết bị từ xa

38 để làm tăng tính ổn định trong việc thu nhận tín hiệu theo nhu cầu cho hoạt động cụ thể. Ví dụ, thiết bị từ xa cũng có thể được lắp đặt trên tay đòn 20. Bộ xử lý 198, hoặc các thành phần khác của hệ thống có thể được kết nối với bộ điều khiển động cơ ECU 200. ECU 200 có thể cung cấp hoặc nhận thông tin từ bộ xử lý 198 và/hoặc trực tiếp từ (các) bộ cảm biến 35. ECU 200 có thể cung cấp dữ liệu liên quan đến, nhưng không giới hạn trong mômen động cơ, sự tiêu hao nhiên liệu, nhiệt độ khí quyển, nhiệt độ động cơ v.v. Dữ liệu ECU có thể được kết hợp với dữ liệu bộ cảm biến và/hoặc dữ liệu từ các nguồn khác, và được xử lý bằng bộ xử lý để cung cấp các dữ liệu xuất khác nhau.

Phương án này cung cấp đường dẫn tín hiệu 62 tương đối không bị cản trở cho thiết bị giám sát 25 để cung cấp thông tin đến thiết bị từ xa 38, nghĩa là, bằng anten 60 của thiết bị từ xa 38. Tuy nhiên, có thể có các phương án khác có thể gặp nhiều cản trở hơn, khoảng thời gian trong đó có thể nhận tín hiệu bị hạn chế v.v. Trong các trường hợp chỉ có thể nhận tín hiệu vào các thời điểm nhất định, thiết bị giám sát 25 và/hoặc thiết bị từ xa 38 có thể chỉ truyền tín hiệu trong các thời điểm nhất định (ví dụ, khi gàu xúc ở một hướng cụ thể nào đó, khi nhận được tín hiệu khởi động v.v.) hoặc có thể tiếp tục truyền liên tục. Ngoài ra, có thể sử dụng nhiều thiết bị từ xa và/hoặc anten để nhận thông tin từ thiết bị giám sát một cách liên tục hoặc trong các khoảng thời gian dài hơn ngay cả khi anten trên cần 2 chỉ có thể tiếp cận tín hiệu trong các khoảng thời gian nhất định. Thiết bị từ xa có thể nhận được tín hiệu từ thiết bị giám sát và chuyển tiếp tín hiệu đến thiết bị từ xa thứ hai hoặc thứ ba. Có thể sử dụng số lượng thiết bị từ xa bất kỳ để chuyển tiếp tín hiệu theo nhu cầu. Chuyển động của máy xúc 1 bao gồm các thành phần khớp nối riêng của nó, và/hoặc các phương tiện giao thông khác tại công trường có thể có xu hướng thiết lập hoặc tái thiết lập các quan hệ tương quan giữa các bộ cảm biến và các thiết bị truyền thông. Bằng cách này, có thể thiết lập nhiều đường truyền thông khác nhau bất kể số lượng lớn các bề mặt chắn có thể có tại công trường.

Trong một phương án khác, thiết bị giám sát 25 được đặt trong phần lõm tại bề mặt bên dưới 44 của mũi nhọn 15 của gàu xúc 3 gắn trên thiết bị làm đất như máy xúc lật. Thiết bị từ xa 38 có thể được đặt tại, ví dụ, cột chống độc lập 64A (Hình 13A) hoặc tại một cạnh của phễu hứng của máy nghiền 64B (Hình 13B) (hoặc đồ chứa vật liệu khác) để thu tín hiệu từ thiết bị giám sát. Hình 13B minh họa gàu xúc 3 mới đổ một lượng vật liệu

vào phễu hứng 64B. Bằng cách này, sản phẩm 15 với thiết bị giám sát 25 sẽ đi qua thiết bị từ xa 38 trong phễu hứng 64B, và trao đổi thông tin không dây với thiết bị từ xa. Thiết bị từ xa 38 trên cột chống 64A hoặc phễu hứng 64B v.v. có thể là, hoặc thay thế, một hoặc nhiều thiết bị từ xa đặt trên thiết bị làm đất, xe tải dịch vụ v.v. Thiết bị từ xa 38 cũng có thể được đặt ở các vị trí khác. Ví dụ, (các) thiết bị từ xa có thể được đặt trên cột trụ, hoặc thiết bị ngưỡng trở kháng mà xe tải sẽ đi qua chúng để tìm sản phẩm cắt đất khi nó bị tách ra và nằm trong khối vật liệu được chở trên sàn xe tải. Ví dụ khác, thiết bị từ xa có thể được lắp trên sàn xe tải để giám sát khi gầu xúc đổ vật liệu xuống sàn xe tải (như đối với phễu hứng 64B). Thiết bị 25 cũng có thể cung cấp dữ liệu, dữ liệu này sẽ được xử lý theo thời gian thực để hỗ trợ, ví dụ, giúp sàn xe tải tải vật liệu một cách hiệu quả. Ví dụ, hệ thống có thể cung cấp thông tin cho nhân viên vận hành về tải lượng vật liệu để thu gom (ví dụ, một nửa gầu xúc) để đổ đầy xe tải đang chờ. Thiết bị 25 có thể làm việc hòa hợp với các thiết bị bổ sung được cấu hình theo bản mô tả, và/hoặc với các bộ cảm biến đặt trên máy móc khác bao gồm, nhưng không giới hạn trong máy đo độ nghiêng, bộ cảm biến áp suất thủy lực v.v.

Bằng cách này, có thể giám sát các đặc trưng khác nhau (ví dụ, độ mài mòn) theo nhiều phương thức để cải thiện tính ổn định, mặc dù không cần đến nhiều thiết bị từ xa. Việc sàn xe tải 64 lắp đặt thiết bị từ xa 38 cũng có thể cho phép giám sát các đặc trưng khác như thời gian giữa các chu kỳ đổ đất, số lần đổ trên một tải lượng của xe tải, độ cao của gầu xúc phía trên cạnh của sàn xe tải v.v. Các bộ cảm biến khác được đặt trên, ví dụ, bề mặt phía trên 42 (hoặc thành phần khác hoặc cạnh cắt) có thể đo các đặc trưng khác như thời gian đổ vật liệu, tốc độ vật liệu được đổ từ gầu xúc v.v. Các tín hiệu từ các bộ cảm biến này có thể được thu bởi thiết bị từ xa đặt trên máy, trên sàn xe hoặc ở một vị trí khác.

Các phương án khác nhau có thể định vị một hoặc nhiều thiết bị từ xa 38 tại các điểm đã được định trước trên máy xúc 1 và/hoặc các phương tiện khác và các thiết bị khác. Các phương án khác nhau có thể lắp đặt các thiết bị từ xa trên các thiết bị di động và thiết bị cầm tay. Các phương án có thể cung cấp thông tin tìm hiểu từ các bộ cảm biến và/hoặc các thiết bị truyền thông để đánh giá dữ liệu thu thập được. Dữ liệu có thể được kết hợp với dữ liệu đã biết trước đó và/hoặc dữ liệu được thu thập từ các địa điểm khác.

Có thể sử dụng một hoặc nhiều thiết bị logic có thể lập trình để xử lý dữ liệu thành các định dạng khác nhau cho máy và cho người sử dụng.

Tương tự, các phần lõm 50 và các thiết bị giám sát 25 có thể được cung cấp trong các sản phẩm cắt đất khác như cạnh cắt 5 (Hình 7A). Thiết bị giám sát trong cạnh cắt có thể, ví dụ, xác định độ mài mòn (ví dụ, bằng bộ cảm biến siêu âm), các sự kiện va đập, các chu kỳ đào v.v. Các thành phần cắt đất tương tự như lưỡi cắt, thành bên gầu xúc v.v. cũng có thể được cung cấp các phần lõm và thiết bị giám sát tương tự.

Các Hình 5B và 6 minh họa thiết bị giám sát 25 bao gồm bộ cảm biến 35 nằm trong phần lõm hay hốc 220 đặt tại góc trên cùng phía sau của răng gầu 15a. Thiết bị giám sát 25 có thể có vị trí tại lỗ khoan 220 được tạo theo thành phía sau 222 của răng gầu (Hình 14B). Trong ví dụ này, lỗ 220 có rãnh mở 228 ở thành phía sau 224 và mở tại bề mặt trên 224 của hốc gầu. Rãnh 228 được mở tại một phía đã giúp đường dẫn tín hiệu tương đối không bị cản trở đối với các tín hiệu được gửi đến hoặc gửi từ thiết bị giám sát và /hoặc anten 36. Trong phương án này, lỗ được đóng kín ở đầu phía trên, nhưng cũng có thể được mở. Lỗ tốt hơn là được đổ nhựa hoặc vật liệu khác vào làm phần thân 31. Thiết bị giám sát 25 có thể bao gồm bộ cảm biến như thang điện trở 52 hoặc mạch nhiều vòng. Thiết bị giám sát 25 có thể được đặt trong lỗ 220 được tạo trong răng gầu 15a trong quá trình đúc. Lỗ hoặc hốc có thể được tạo bằng cách khác, như bằng cách gia công. Hốc có thể kéo dài từ bề mặt trên đến hốc 18 nhưng không nhất thiết phải là như vậy. Trong các trường hợp khác, thiết bị giám sát có thể được tạo vừa với phần của răng gầu hoặc sản phẩm cắt đất khác.

Trong phương án khác, Hình 7B minh họa thiết bị giám sát bao gồm phần được kéo dài 244 được đặt trong lỗ 246 được cấu hình để bị mài mòn khi răng gầu 15 bị mài mòn. Thiết bị giám sát 25 có thể được gắn cố định trong phần lõm 242 bằng nhiều cách, ví dụ, gắn bằng cơ học, hàn, chèn nhựa v.v. Ví dụ, thiết bị giám sát có thể bao gồm bộ cảm biến để phát hiện dữ liệu liên quan đến đặc trưng, máy phát tín hiệu và/hoặc máy thu tín hiệu, pin, bộ vi xử lý, thiết bị lưu trữ và/hoặc thiết bị GPS. Lỗ có thể tùy chọn được khoan hoặc được tạo phía trước phần lõm 242 để nhận bộ cảm biến (ví dụ, thang điện trở) để giám sát độ mài mòn của mũi nhọn. Trong ví dụ này, lỗ được kéo dài theo chiều dài ít nhất vượt chiều dài của tình trạng bị mài mòn hoàn

toàn, mặc dù có thể sử dụng các chiều dài khác. Lỗ có thể kéo dài theo hướng đầu phía trước của mũi nhọn hoặc nằm tại góc hướng lên phía trên theo hướng bề mặt chịu mài mòn bên ngoài.

Trong một phương án khác, thiết bị giám sát 25 được lắp trong khóa 21, như loại khóa được bộc lộ trong Bảng sáng chế Hoa Kỳ 9,222,243. Thiết bị giám sát 25 có thể chỉ được lắp trong khóa hoặc trong khóa và một hoặc nhiều phần lõm trên bề mặt có thể bị mài mòn 40 của sản phẩm 15. Trong ví dụ khác, thiết bị giám sát 25 có thể được gắn cố định trong mỗi khóa trong cặp khóa gắn cố định tại chỗ sản phẩm như bộ phận tiếp hợp trung gian 13 (các Hình 16-18).

Quay nhanh trở lại Hình 5, các khóa 21 được minh họa trong một cấu hình được lắp ráp một phần, trong đó, đối với từng khóa 21, chốt 150 được lắp bằng ren vào vành đai 122. Vành đai 122 có thể được chèn vào lỗ thông 48 trong mũi nhọn 15 và chốt 150 được lắp bằng ren vào vành đai để đi vào lỗ nối 49 trong phần nhô ra 17 để gắn mũi nhọn 15 cố định vào phần nhô ra 17. Chốt 150 có thể được giữ cố định mà không cần vành đai. Bây giờ tham chiếu đến các Hình 16-18, chốt 150 bao gồm đầu chốt 152 và thân có ren 154. Phần lõm 50 mở tại mặt bên ngoài 158 của đầu chốt 152. Phần lõm 50 bao gồm phần lõm chính 160 và phần lõm phụ 162, mặc dù vậy có thể có cách bố trí khác. Phần lõm chính 160 được tạo hình dạng phù hợp để nhận công cụ (không có trong hình) để vận chốt 150 để lắp và tháo sản phẩm.

Thiết bị giám sát 25 được đặt bên trong phần lõm phụ 162. Trong một ví dụ, thiết bị 25 bao gồm bộ cảm biến 35 được gắn trên nền 34 như bảng mạch in. Máy phát tín hiệu 36 và pin 37 cũng được gắn trên nền 34. Các thành phần khác có thể được gắn, hoặc kết nối với nền, như thiết bị logic. Nền 34, bộ cảm biến 35, máy phát tín hiệu 36 và pin 37 tốt hơn là được nhúng trong phần thân 31, mà trong phương án này là nhựa mặc dù cũng có thể có các cách bố trí khác. Phương án khác không được minh họa có thể bao gồm pin 37 được lắp đặt tại hoặc gần đầu bên trong hoặc đáy của phần lõm 50, ví dụ, sâu hơn chiều sâu yêu cầu cho thiết bị điện tử 35 và máy phát tín hiệu 36. Trong một ví dụ, pin là pin $\frac{1}{2}$ AA nhưng cũng có thể sử dụng các loại pin hoặc nguồn năng lượng khác. Thiết bị điện tử 35 được đặt tại phần lõm phụ 162 của phần lõm. Trong phương án này, chip là bộ cảm biến và máy phát tín hiệu là, ví dụ, thiết bị truyền thông vô tuyến. Trong trường hợp này pin và chip tốt hơn là cũng được nhúng trong phần thân

31, mà phần thân này có thể là nhựa. Nhựa cố định pin và chip trong phần lõm, bảo vệ các thành phần của thiết bị giám sát tránh được vật liệu bằng đất và sự rung động, và phủ lên pin để bảo vệ pin khi đưa công cụ vào để điều chỉnh khóa giữa các vị trí giữ và nhả. Pin và chip có thể được lắp đặt tại các phần lõm khác nhau. Phần lõm hoặc các phần lõm có thể có cấu hình dành riêng cho thiết bị giám sát và không có mục đích khác như nhận thêm một công cụ. Một hoặc nhiều chip hoặc thiết bị điện tử khác có thể được lắp đặt trong phần lõm. Dây hoặc bố trí khác đi qua phần thân để kết nối điện chip với pin. Các bố trí khác cũng khả thi. Một hoặc nhiều thiết bị điện tử 35 được lắp đặt để giám sát các đặc trưng như ID bộ phận, sự hiện diện, tình trạng, cách sử dụng và/hoặc hiệu suất hoạt động của sản phẩm cắt đất mà nó được gắn vào.

Các khóa 21 nhìn chung được định vị ở bên ngoài sản phẩm để nhân viên vận hành có thể tiếp cận để di chuyển chúng giữa vị trí giữ và nhả, có thể là các vị trí khác nhau trong khi được gắn cố định với sản phẩm, hoặc có thể là các vị trí được chèn vào và vị trí được tháo ra. Bằng việc lắp đặt thiết bị giám sát 25 trong (hoặc trên) khóa 21 chứ không phải bên trong hốc gắn của sản phẩm, tình trạng tín hiệu bị chắn bởi lớp thép (hoặc vật liệu khác) của sản phẩm cắt đất đã được giảm. (Các) tín hiệu mạnh hơn, ổn định hơn từ (các) thiết bị giám sát đã giúp làm giảm nguy cơ mất tín hiệu hoặc nhận được thông số sai, và giúp việc định vị thiết bị từ xa linh hoạt hơn. Tuy nhiên, các thiết bị giám sát 25 được gắn cố định vào các khóa có thể được định vị bên trong hốc gắn 18 khi giám sát các tình trạng, ví dụ, về độ mài mòn của hốc hoặc chuyển động tương đối giữa sản phẩm và giá.

Trong phương án khác, thiết bị giám sát 25 được gắn cố định vào khóa 21 với định dạng hoặc trong định dạng nút 75 (các Hình 5, 21-25). Trong ví dụ này, nút 75 được lắp vào phần lõm 50 để tránh không cho các hạt đất mịn rơi vào trong phần lõm 50 trong khóa 21 trong khi sử dụng thiết bị làm đất. Trong phương án khác, nút có thể đầy toàn bộ lỗ hõ chứa khóa để bảo vệ không cho các hạt vật chất nhỏ mịn xâm nhập vào lỗ hõ. Nút có thiết bị giám sát có thể thay thế hoặc bổ sung cho thiết bị giám sát ở phần lõm phụ 162 của phần lõm tại chốt. Nút 75 có thể được tháo ra khi cần đưa một công cụ (ví dụ để tháo sản phẩm 15) vào phần lõm 50. Trong phương án này, ít nhất một thiết bị giám sát 25 được gắn cố định vào, hoặc bên trong phần thân nút 76. Trong phương án được minh họa, thành phần nút 75 là phần thân cho thiết bị giám sát 25. Trong các phương án khác, thiết

bị giám sát 25 có thể, ví dụ, được nằm trong một phần thân, phần thân này sau đó được gắn cố định vào phần thân nút 76. Nút 75 thuộc loại này cũng có thể được gắn cố định bên trong phần lõm 50 được tạo trực tiếp trên bề mặt bên ngoài 40 của sản phẩm 15.

(Các) thiết bị giám sát 25 hoặc (các) bộ cảm biến 35 tốt hơn là được gắn bên trong phần thân 76 nhưng cũng có thể được gắn theo các cách khác. Trong một phương án, chỉ một thiết bị 35 được gắn bên trong phần thân 76 (Hình 22). Trong một phương án khác, nhiều hơn một thiết bị 25 được gắn bên trong phần thân. Mỗi thiết bị 25 có thể được gắn tại đầu bên dưới 63 của phần thân 76 để giảm thiểu sự va đập trong khi hoạt động và sự va đập từ môi trường sử dụng thiết bị 25.

Phần thân 76 là thành phần có thể được lấy ra, có thể được chèn vào và được lấy ra từ các phần lõm bên trong sản phẩm 7, mặc dù nó có thể được gắn cố định nếu được lắp vào một phần lõm không tiếp nhận thêm công cụ. Việc gắn cố định thiết bị 25 vào phần thân 76 có thể được lấy ra cho phép thiết bị 25 được tạm thời lắp trong sản phẩm 15 hoặc khóa 21 (ví dụ, thiết bị 25 có thể được nhiều sản phẩm 15 sử dụng trong suốt tuổi thọ hoạt động của thiết bị 25). Phần thân 76 tốt hơn là được làm từ polyme mặc dù có thể sử dụng các vật liệu khác. Trong một phương án ưu tiên, polyme được chọn từ nhóm bao gồm các thể đàn hồi, các chất dẻo nhiệt và các chất rắn nhiệt. Trong một phương án, phần thân 76 là thể đàn hồi. Thể đàn hồi có thể là một phần của nút mà nút có thể gồm có các phần làm từ các vật liệu khác.

Trong các phương án được minh họa, nút 75 có đầu trên 61 và đầu dưới 63 (Hình 22-25). Tốt hơn là, đầu dưới 63 được tạo hình nhìn chung là phù hợp với hình dạng phần lõm 50A. Điều này giúp giảm thiểu lượng vật liệu mịn có thể đi vào phần lõm khi sản phẩm 15 được sử dụng. Cần hiểu rõ rằng phần lõm 50 có thể có nhiều hình dạng và đầu dưới 63 có thể có nhiều hình dạng tương ứng với các hình dạng của phần lõm. Trong các phương án khác, phần thân 76 có thể có hình dạng khác với hình dạng của phần lõm tiếp nhận nó. Việc chèn nút 75 vào trong phần lõm của khóa giúp làm giảm sự tích tụ vật liệu nhỏ mịn trong lỗ khóa để mở khóa dễ dàng hơn ngoài việc nút cũng có chức năng như một thiết bị giám sát. Nút 75 có thể được lắp vào các phần lõm khác có các công dụng cụ thể khác hoặc có công dụng duy nhất là tiếp nhận nút 75 vào khóa hoặc sản phẩm.

Trong phương án được minh họa, đầu dưới 63 có một hoặc nhiều gờ hãm 69 để giữ phần thân 76 bên trong phần lõm 50. Trong các Hình 22-25, các gờ hãm 69 được minh họa là các gờ chạy quanh các mặt của các cạnh bên ngoài của đầu dưới 63. Phần thân 76 được giữ cố định bên trong phần lõm 50 thông qua phần lắp gổì lên nhau để các gờ của gờ hãm 69 tiếp xúc với các mặt của phần lõm để giữ cố định phần thân 76 bên trong phần lõm 50. Cũng có thể có các loại gờ hãm khác và các gờ chỉ là một ví dụ về gờ hãm có thể được sử dụng để giữ cố định phần thân bên trong phần lõm. Cũng có thể có các cách khác để giữ cố định phần bên trong phần lõm 50. Ví dụ, gờ hãm 69 có thể là hàng loạt khía xoắn ốc tương ứng với các rãnh trong phần lõm. Có thể xoay phần thân 76 để gờ hãm 69 ăn khớp với các rãnh tương ứng trong phần lõm. Hoặc, ví dụ, có thể sử dụng một hoặc nhiều chốt để giữ cố định nút 75 tại vị trí. Ngoài ra, có thể tạo các gờ hãm trong phần lõm thay vì hoặc ngoài các gờ hãm trên nút 75.

Tốt hơn là đầu dưới 63 có góc hờ 71 để tháo nút 75 ra khỏi phần lõm 50. Trong phương án được minh họa trong Hình 21-22, công cụ tháo móc vào góc hờ 71 để nạy phần thân 76 ra khỏi phần lõm. Công cụ tháo, ví dụ, có thể là thanh nạy hoặc công cụ khác có khả năng nạy phần thân ra khỏi phần lõm. Có thể có các góc hờ khác và phần thân có thể được quay, xoay quanh trục hoặc được lấy ra khỏi phần lõm tiếp nhận nó. Trong các phương án thay thế, có thể tháo phần thân bằng góc hờ nằm bên ngoài đầu dưới. Trong phương án này, góc hờ 71 được cấu hình như một cái hốc có phần đáy được định cỡ và ở vị trí để nhận và chứa thiết bị giám sát 25, bao gồm bộ cảm biến, và các bộ phận khác. Thiết bị 25 và các bộ phận khác có thể được lắp vào phần thân 31, ví dụ là nhựa.

Trong các phương án được minh họa, đầu trên 61 được minh họa rộng hơn đầu dưới 63 và tạo thành hình dạng mũ lưỡi trai hoặc mặt bích. Đầu trên 61 rộng hơn đầu dưới 63 có thể giảm thiểu hạt mịn tích tụ giữa phần thân và phần lõm. Trong các phương án thay thế, đầu trên có thể có chiều rộng nhìn chung là khớp với chiều rộng của đầu dưới hoặc có thể có chiều rộng nhỏ hơn đầu dưới. Đầu trên 61 thường là mặt phẳng và nhìn chung là có hình tròn; các hình dạng khác cũng khả thi.

Trong phương án được minh họa theo Hình 21 và 25, đầu trên 61 có góc hờ 65 có thể được nhân viên vận hành sử dụng để kéo hoặc nạy phần thân 31A ra khỏi phần lõm. Nhân viên vận hành có thể móc góc hờ 65 bằng một hoặc cả hai tay hoặc có thể sử

dụng dụng cụ móc vào góc hờ 65. Trong phương án được minh họa, góc hờ 65 được minh họa là một cái tai ngang bằng với bề mặt bên trên 61 của phần thân, mặc dù các cấu hình khác cũng khả thi. Góc hờ 65 có thể được móc và di chuyển theo hướng ra phía ngoài ra khỏi phần lõm sao cho góc hờ 65 nằm trên bề mặt trên 61 của phần thân. Góc hờ 65 có thể được sử dụng để di chuyển hiệu quả phần thân ra khỏi phần lõm vào lúc đầu, và góc hờ 71 có thể được sử dụng để lấy hoàn toàn phần thân 76 ra khỏi phần lõm. Trong các phương án thay thế, có thể sử dụng góc hờ 65 để lấy hoàn toàn phần thân ra khỏi phần lõm. Trong các phương án thay thế, đầu trên 61 có thể không có góc hờ 65 hoặc góc hờ thay thế có thể được sử dụng để lấy phần thân ra khỏi phần lõm 50. Ví dụ, đầu trên 61 có thể có góc hờ (không được minh họa) có dạng lõm hoặc lồi được thiết kế để được móc bằng công cụ. Công cụ có thể móc vào góc hờ để xoay phần thân ra khỏi phần lõm 50.

Như đã nói ở phần trên, phần lõm tiếp nhận nút 75 (tức là thiết bị giám sát) có thể là phần lõm 50 trong sản phẩm 15, phần lõm 162 trong khóa 21, một phần của phần lõm 71 trong nút 75, hoặc phần lõm 51 ở giá 13 (Hình 5). Các phần lõm có thể được thiết lập trước vì các lý do khác và không được thiết kế riêng để tiếp nhận thiết bị giám sát. Ví dụ, phần lõm có thể là phần lõm trong khóa được thiết kế để nhận công cụ tháo để điều chỉnh khóa trong khi lắp đặt và tháo sản phẩm 15. Khi sản phẩm không được tháo hoặc lắp, có thể sử dụng phần lõm để nhận thiết bị giám sát có dạng nút 75. Khi khóa 21 cần được điều chỉnh, có thể lấy nút 75 ra khỏi phần lõm 50.

Trong các phương án thay thế, phần lõm có thể là phần lõm 50 được thiết kế riêng để nhận nút có cấu hình như của nút 75 (Hình 7A) hoặc cấu hình khác. Phần lõm có thể có nhiều hình dạng. Tốt hơn là, phần lõm có hình dạng nhìn chung là tương ứng với phần thân của nút, mặc dù có thể có các cấu hình khác. Tốt hơn là phần lõm 50 được đặt tại hoặc liền kề bề mặt bên ngoài 40 của sản phẩm cắt đất để giảm việc tín hiệu bị chắn do thành kim loại của sản phẩm cắt đất. Trong một số phương án, phần lõm được thiết kế riêng để nhận nút có thể được đặt, ví dụ, trong khóa, mũi nhọn, bộ phận tiếp hợp trung gian, bộ phận tiếp hợp, phần nhô ra của cạnh cắt đúc liền, lợi gầu, cạnh cắt, lưỡi cắt, con lăn chịu mòn, ống chống xe tải, gầu xúc hoặc sản phẩm cắt đất khác của các loại thiết bị làm đất khác. Ngoài ra, các phần lõm có thể được đặt tại vị trí mà phần thân sẽ chịu sự mài mòn tối thiểu. Trong các phương án khác, có thể đặt

phần thân tại vị trí được xác định là chịu sự mài mòn để thiết bị giám sát chịu sự mài mòn và thiết bị giám sát có thể phát hiện độ mài mòn của sản phẩm 15.

Trong phương án khác, là ví dụ về kiểu khóa thứ hai, thiết bị giám sát 25 nằm trong khóa 21A như đã bộc lộ trong Bằng sáng chế Hoa Kỳ số 7,536,811, được kết hợp đầy đủ vào bản mô tả này bằng viện dẫn. Khóa 21A bao gồm một cặp thân khóa 102 được kết nối quay quanh trục với nhau (Hình 19-20). Tóm lại, các thân khóa 102 quay quanh trục sao cho các đầu bên ngoài 104 của chúng di chuyển hướng về nhau để có thể lắp khóa vào đầu vào của lỗ hở trong sản phẩm như lợi gầu 9. Khóa kéo dài đến vị trí tuyến tính khi ở trong lỗ hở, vì vậy khóa dài hơn đầu vào của lỗ hở. Gờ hãm 106 có ren dạng côn được lắp ở đường nối giữa các thân 102 để ngăn chặn chuyển động tương đối của các thân 102 khi khóa được lắp vào lỗ hở để ngăn chặn việc khóa bị di chuyển ra khỏi lỗ hở của sản phẩm. Ít nhất một trong các phần thân khóa 102 bao gồm phần lõm 50A. Trong một phương án, thiết bị giám sát 25 bao gồm thiết bị điện tử, như bộ cảm biến 35, và pin 37 trong phần lõm 50B. Phần thân 31 bao bọc con chip (hoạt động như bộ cảm biến và máy phát tín hiệu) và pin để bảo vệ chúng. Phần thân 31 có thể là nhựa hoặc vật liệu khác. Thiết bị giám sát 25 có thể được giữ cố định và/hoặc được bảo vệ trong phần lõm 50A theo các cách khác. Trong một phương án, thiết bị giám sát 25 được đặt trong gờ hãm có ren 106.

Trong hoạt động đào, sản phẩm cắt đất chịu tải lượng và va đập từ nhiều hướng, với các mức nghiêm trọng và trong các khoảng thời gian khác nhau. Khóa giữ cố định sản phẩm chịu ảnh hưởng bởi tải lượng khác nhau thông qua ứng suất, chuyển động, rung động, va đập, v.v. mà có thể được phát hiện và giám sát bằng thiết bị giám sát. Thông qua quy trình này, thiết bị giám sát và/hoặc thiết bị từ xa có thể xác định, ví dụ, tình trạng của sản phẩm cắt đất khi thông tin thu thập được xử lý bằng logic có thể lập trình, ví dụ, có tính đến loại sản phẩm cắt đất, loại vật liệu bằng đất (ví dụ, tính mài mòn, độ cứng, v.v.), máy làm đất v.v. để xác định thời gian hoạt động hữu ích dự kiến của sản phẩm cắt đất (và/hoặc giá). Khi kết hợp với thông tin về hoạt động của máy, và/hoặc công trường, có thể xác định ngày thay dự kiến để cho phép lập kế hoạch hiệu quả về việc thay sản phẩm cắt đất. Thiết bị giám sát có thể, ví dụ, được sử dụng để phát hiện số lần gầu xúc đi qua vật liệu bằng đất. Thiết bị giám sát cũng có thể được sử dụng để phát hiện tải lượng, ứng suất, thời gian tải,

v.v. trong sản phẩm cắt đất để xác định, ví dụ, khả năng xuyên sâu và tốc độ đào. Thiết bị giám sát cũng có thể được sử dụng để xác định việc có hoặc không có sản phẩm trong thiết bị làm đất.

Thiết bị giám sát 25 cũng có thể được lắp bên ngoài bề mặt bên ngoài chịu mài mòn chính 40 của sản phẩm cắt đất. Trong một phương án, thiết bị giám sát có thể có dạng lỗ treo 22 (Hình 5-6, 28-31). Do kích cỡ và trọng lượng, các sản phẩm cắt đất lớn hơn có thể có lỗ treo 22 để kết nối sản phẩm cắt đất với thiết bị nâng để điều động sản phẩm cắt đất từ nơi này đến nơi khác. Các lỗ treo 22 này có thể là bộ phận liền khối của sản phẩm cắt đất được tạo khi sản xuất sản phẩm cắt đất (Hình 5) hoặc có thể được tách cơ học khỏi sản phẩm cắt đất, như được công bố trong Bằng sáng chế Hoa Kỳ Số công bố 2015/0013134, được kết hợp đầy đủ vào bản mô tả này bằng viện dẫn. Hình 26 và 27 là các hình tiết diện minh họa nút dạng núm cầm 250 được lắp vào vành đai 252 được đóng chặt vào lỗ trong lợi gầu 9. Lỗ treo (được trình bày bên dưới) có thể được tháo ra khỏi vành đai 252 sau khi không còn cần đến nó để treo lưới gầu 9 nữa, vì vậy có thể lắp nút dạng núm cầm 250. Nút dạng núm cầm 250 có thể bao gồm bộ cảm biến 35 theo bản công bố này.

Trong phương án được minh họa, thiết bị giám sát 25 bao gồm lỗ treo 22 mà trong đó được gắn cố định thiết bị giám sát 25 bao gồm nhiều thiết bị hoặc bộ cảm biến 35 (Hình 28-29). Các thiết bị hoặc bộ cảm biến 35 được gắn vào phần gắn của lỗ treo 22 nhưng có thể được gắn cố định theo các cách khác và với các phần khác của thiết bị lỗ treo. Trong một phương án, chỉ một thiết bị 35 được gắn bên trong lỗ treo 22. Thiết bị điện tử 35, trong ví dụ này, được gắn vào đầu gắn 163 của lỗ treo có thể tách rời cơ học 22 để giảm thiểu ảnh hưởng của môi trường mà trong đó thiết bị 25 được sử dụng. Trong các phương án khác, thiết bị có thể được gắn cố định với lỗ treo được đúc liền hoặc được sản xuất là một phần của sản phẩm cắt đất và/hoặc có thể được gắn với đầu làm việc 161 của lỗ treo 22 được sử dụng để điều động sản phẩm cắt đất. Lỗ treo 22 có thể tạo phần thân 31 cho thiết bị giám sát 25, hoặc thiết bị giám sát 25 có thể được bao bọc trong phần thân, mà phần thân này lại được gắn cố định trong lỗ treo 22.

Lỗ treo 22 tương tự với các lỗ treo được công bố trong Bằng sáng chế Hoa Kỳ Số công bố 2015/0013134. Các hình dạng khác đều khả thi. Trong phương án này, lỗ treo 22 có thể tháo rời được sao cho lỗ treo có thể được lắp vào và tháo khỏi các lỗ

trong sản phẩm 7. Lỗ treo 22 được gắn cố định và được tách cơ học ra khỏi sản phẩm cát đất. Việc gắn cố định thiết bị 25 với lỗ treo 22 có thể tháo rời cho phép thiết bị giám sát 25 được lắp tạm thời vào sản phẩm có thể thay thế 15. Ngoài ra, có thể sử dụng lỗ treo 22 với nhiều loại sản phẩm cát đất khác nhau mà có thể có cải biến nhỏ đối với các sản phẩm cát đất hiện tại (ví dụ, các sản phẩm cát đất có thể được sản xuất hoặc cải tiến với phần lõm hoặc lỗ bổ sung để nhận lỗ treo hoặc có thể sử dụng phần lõm hoặc lỗ hiện tại để nhận lỗ treo). Trong các phương án khác, thiết bị 25 và/hoặc lỗ treo 22 có thể được gắn vĩnh viễn với sản phẩm cát đất và không thể tháo rời.

Trong một ví dụ, lỗ treo 22 của thiết bị 25 được gắn vào trong phần lõm hoặc lỗ 133 trong sản phẩm cát đất 15 (được trình bày ở phần dưới). Trong các phương án được minh họa, lỗ treo 22 có đầu làm việc 161 để kết nối các thiết bị nâng và đầu gắn 163 để gắn cố định lỗ treo với sản phẩm (Hình 28-31). Như được công bố trong Bằng sáng chế Hoa Kỳ Số công bố 2015/0013134, vành đai (không được minh họa) có thể được bố trí lỗ hờ để nhận đầu gắn 163 của lỗ treo. Vành đai có thể là một bộ phận của lỗ treo 22 hoặc có thể là một bộ phận của sản phẩm 15. Trong các phương án thay thế, vành đai có thể được loại bỏ và lỗ treo 22 có thể kết nối trực tiếp với các bộ phận khác của sản phẩm 15 để gắn cố định lỗ treo 22 với sản phẩm 15.

Tồn hơn là đầu gắn 163 có hình dạng nhìn chung là khớp với hình dạng của lỗ 133 hoặc lỗ hờ trong vành đai. Việc này giúp giảm thiểu lượng hạt mịn xâm nhập vào lỗ 133 hoặc lỗ hờ khi sản phẩm 15 thực hiện hoạt động cát đất. Cần hiểu rõ rằng lỗ 133 và/hoặc lỗ hờ có thể có nhiều hình dạng và đầu gắn 163 có thể có nhiều hình dạng nhìn chung là tương ứng với các hình dạng của lỗ 133 hoặc lỗ hờ. Trong các phương án thay thế, lỗ treo 22 có thể có hình dạng khác với hình dạng của lỗ hoặc lỗ hờ tiếp nhận nó.

Việc lắp các bộ cảm biến 35 vào phần lõm 171 của lỗ treo cho phép thiết bị 25 hoạt động như công cụ điều động sản phẩm ngoài các chức năng giám sát của nó. Tuy nhiên, các bộ cảm biến 35 có thể được lắp vào các phần lõm, lỗ, hoặc lỗ hờ khác có các công dụng cụ thể khác hoặc có công dụng duy nhất là tiếp nhận thiết bị giám sát 25 trong sản phẩm cát đất.

Tốt hơn là đầu gấn 163 có một hoặc nhiều gờ hãm 169 để giữ lỗ treo 22 bên trong lỗ 133 hoặc 166. Trong phương án được minh họa trong Hình 28-29, các gờ hãm 169 được minh họa là các khía xoắn ốc 175 có dạng ren. Như được mô tả trong Bảng sáng chế Hoa Kỳ Số công bố 2015/0013134, các ren thường bao quanh các mặt của các cạnh bên ngoài của đầu gấn 163. Tốt hơn là lỗ treo 22 được gấn cố định bên trong lỗ 133 hoặc lỗ hờ bằng các ren 175. Có thể có các cơ cấu gấn cố định và gờ hãm khác và các khía xoắn ốc chỉ là một ví dụ về gờ hãm có thể được sử dụng để giữ cố định lỗ treo 22 bên trong lỗ 133 hoặc lỗ hờ 166. Có thể có các cách khác để gấn cố định lỗ treo 22 bên trong lỗ 133 hoặc lỗ hờ 166. Ví dụ, có thể sử dụng một hoặc nhiều chốt để giữ cố định lỗ treo tại vị trí.

Trong phương án được minh họa, lỗ treo còn được cung cấp gờ hãm 169 có dạng móc chốt 177. Tốt hơn là, móc chốt 177 giúp lỗ treo 22 dừng ở vị trí cố định với hướng được xác định trước so với vành đai hoặc lỗ 133. Ngoài ra, móc chốt 177 giữ lỗ treo 22 theo hướng ưu tiên để nếu sản phẩm cắt đất quay trong khi được lắp với thiết bị nâng, móc chốt 177 của lỗ treo 22 đảm bảo rằng sản phẩm cắt đất không quay so với lỗ treo hoặc tách khỏi lỗ treo 22 (tức là móc chốt 177 ngăn chặn lỗ treo 22 quay vào hoặc quay ra khỏi vành đai khi sản phẩm cắt đất được nâng lên bằng thiết bị nâng). Tốt hơn là, móc chốt 177 giữ lỗ treo 22 bên ngoài lỗ 133 hoặc lỗ hờ với khoảng cách phù hợp để có thể tháo (và lắp) sản phẩm cắt đất. Có thể sử dụng các loại chốt có cấu trúc khác để chốt theo các cách khác, như là để móc vào thành bên trong của hốc sản phẩm hoặc lỗ treo có thể không gấn cấu trúc chốt.

Tốt hơn là đầu gấn 163 có phần lõm 171 để nhận thiết bị giám sát 25. Tốt hơn là phần lõm 171 kéo dài từ bề mặt bên ngoài 179 của đầu gấn 163 liền kề đầu làm việc 161 tới độ sâu chưa đến bề mặt bên ngoài đối diện 181. Trong các phương án thay thế không được minh họa, phần lõm có thể, ví dụ, kéo dài từ bề mặt bên ngoài trong đầu gấn đối diện với đầu làm việc tới độ sâu chưa đến bề mặt bên ngoài liền kề với đầu làm việc hoặc phần lõm có thể kéo xuyên qua toàn bộ đầu gấn của lỗ treo. Phần lõm 171 có thể có chiều rộng bằng với chiều dài hoặc có thể có chiều rộng thay đổi khi nó đi vào trong đầu gấn 163 của lỗ treo 22.

Một hoặc nhiều thiết bị 25 có thể được lắp cố định bên trong phần lõm 171 của lỗ treo 22. Có nhiều cách để lắp cố định các thiết bị 25 vào trong phần lõm 171.

Ví dụ, các thiết bị 25 có thể được lắp cố định cơ học vào trong phần lõm 171 hoặc có thể sử dụng keo để giữ chặt thiết bị bên trong phần lõm 171. Trong các phương án thay thế, các thiết bị 25 có thể được lắp cố định với, hoặc được nhúng trong polyme được gắn chặt bên trong phần lõm 171.

Trong phương án được minh họa trong Hình 29, anten 183 kéo dài từ thiết bị 35 đến bề mặt bên ngoài 179 của đầu gắn 163 liên kết đầu làm việc 161 của lỗ treo 22. Trong các phương án thay thế, anten có thể kéo dài tới điểm chưa đến bề mặt bên ngoài 179. Với sự bố trí này, sự tắc nghẽn tín hiệu do kim loại của sản phẩm cắt đất được giảm thiểu. Tốt hơn là anten 183 có thể bị mài mòn để hoạt động như một thiết bị giám sát độ mài mòn. Khi sản phẩm cắt đất cắt đất, lỗ treo 22 bị mài mòn và anten 183 bị mài mòn để cung cấp chỉ báo về độ mài mòn mà sản phẩm cắt đất đã phải chịu. Trong phương án thay thế được minh họa trong Hình 28, các thiết bị điện 35 có dạng thang điện trở 52A có thể bị mài mòn. Khi thang điện trở 52A bị mài mòn, điện trở sẽ thay đổi, cung cấp chỉ báo về mức độ bị mài mòn mà sản phẩm cắt đất đã phải chịu. Trong các phương án thay thế, các thiết bị có thể không có anten hoặc có thể có anten nhìn chung không kéo dài về phía bề mặt bên ngoài.

Phần lõm 171 có thể được chèn polyme khi (các) thiết bị giám sát 25 đã được lắp cố định vào bên trong phần lõm 171. Trong một phương án, polyme được chọn từ nhóm bao gồm các thể đàn hồi, các chất dẻo nhiệt và các chất rắn nhiệt. Trong các phương án khác, phần lõm 171 có thể được chèn bằng vật liệu ngoài các vật liệu polyme hoặc có thể không được chèn vật liệu nào. Việc gắn cố định các thiết bị 25 trong polyme và/hoặc lắp phần lõm 171 bằng polyme có thể còn giúp bảo vệ hơn nữa các thiết bị 35 tránh được các hạt mịn khi sản phẩm cắt đất thực hiện hoạt động cắt vật liệu.

Trong các phương án được minh họa, đầu làm việc 161 được minh họa là vòng chịu tải. Có thể có các loại đầu làm việc khác. Ví dụ, có thể thay vòng bằng các thành phần lắp ráp khác như tấm có lỗ, vòng chữ c với tấm chắn có lò xo, ống nối có ren, hoặc bộ phận tiếp hợp có thể được kẹp chặt bằng thiết bị nâng hoặc được gắn với thiết bị nâng. Trong đơn này, các thiết bị nâng có bố trí bất kỳ trong các bố trí này được gọi là lỗ treo ngay cả khi đầu làm việc không bao gồm “lỗ” truyền thống.

Lỗ nhận lỗ treo 22 có thể được thiết lập trước vì các lý do khác và không được thiết kế riêng để nhận lỗ treo 22. Ví dụ, lỗ có thể là lỗ 133 thường được sử dụng để nhận khóa 21 để gắn cố định sản phẩm vào giá (Hình 30). Trong các phương án khác, lỗ 133 có thể được thiết kế riêng để nhận lỗ treo 22 (Hình 30). Trong một số phương án, lỗ được thiết kế riêng để nhận thiết bị giám sát 25 có thể được đặt tại mũi nhọn, bộ phận tiếp hợp trung gian, bộ phận tiếp hợp, phần nhô ra của cạnh cắt đúc liền, lợi gầu, cạnh cắt, lưỡi cắt, con lăn chịu mòn, ống chống xe tải, hoặc các sản phẩm khác của các loại thiết bị làm đất khác. Ngoài ra, tốt hơn là các lỗ 133 được đặt tại vị trí được xác định là chịu bị mài mòn để lỗ treo 22 bị mài mòn và thiết bị điện tử 35 có thể phát hiện độ mài mòn của sản phẩm 15 và/hoặc lỗ treo 22.

Thiết bị giám sát 25 có thể bao gồm nhiều hơn một lỗ treo 22, tức là, nhiều lỗ treo 22 và nhiều thiết bị 25 có thể được sử dụng chung với nhau để giám sát nhiều sản phẩm cắt đất. Ví dụ, gầu xúc 3 có thể có nhiều sản phẩm cắt đất 7 và ít nhất một lỗ treo 22 với ít nhất một thiết bị 25 được lắp trong từng sản phẩm 7 sao cho bộ điều khiển logic có thể lập trình nhận thông tin từ nhiều thiết bị 25 và xử lý dữ liệu từ từng thiết bị 25 để nhận dạng và xác định tình trạng và sức khỏe của từng sản phẩm 7. Hoặc, nhiều thiết bị 25 có thể được gắn cố định với một sản phẩm. Ví dụ, có thể gắn cố định thiết bị 25 với sản phẩm và gắn cố định thiết bị 25 khác với giá (Hình 5). Ví dụ khác, có thể gắn cố định nhiều thiết bị 25 vào sản phẩm cắt đất.

Đối với tất cả các phương án, thiết bị giám sát 25 và/hoặc thiết bị từ xa 38 có thể sử dụng bộ điều khiển logic có thể lập trình để xử lý thông tin được tạo từ, ví dụ, các thiết bị 25 và/hoặc các thiết bị từ xa 38 để nhận dạng các đặc trưng như ID bộ phận, sự hiện diện, tình trạng, việc sử dụng và/hoặc hiệu suất hoạt động của sản phẩm cắt đất đang được giám sát và/hoặc cung cấp cảnh báo cho nhân viên vận hành. Các bộ xử lý (ví dụ, các bộ vi xử lý), sử dụng logic có thể lập trình có thể là một phần của thiết bị giám sát 25 và/hoặc thiết bị từ xa 38. Bộ điều khiển logic có thể lập trình có trong thiết bị từ xa có thể, ví dụ, sử dụng thông tin nhận được từ thiết bị giám sát 25 để xác định rằng sản phẩm 15 vẫn được gắn cố định với giá 13. Khi sản phẩm đã rời ra khỏi giá 13 ngoài dự kiến, thiết bị giám sát 25 có thể gửi tín hiệu khác chỉ báo sự thay đổi về tình trạng của sản phẩm 15. Trong ví dụ khác, bộ xử lý có thể sử dụng thông tin về địa chất khu mỏ kết hợp với thông tin mài mòn từ thiết bị giám sát 25 để xác định, ví dụ, thời

hạn sử dụng còn lại ước tính của sản phẩm. Trong ví dụ khác, bộ điều khiển logic có thể lập trình có thể sử dụng số chu kỳ đào hoặc thời gian mà sản phẩm cắt đất đã hoạt động để xác định thời hạn sử dụng còn lại ước tính. Bộ điều khiển logic có thể lập trình có thể được lập trình để cung cấp cảnh báo phòng ngừa rằng sản phẩm cụ thể sắp phải thay thế. Cảnh báo có thể là, ví dụ, cảnh báo trực quan, phản hồi xúc giác, và/hoặc cảnh báo bằng âm thanh. Các thiết bị 25 và/hoặc 38 có thể cung cấp bằng truyền thông không dây các cảnh báo cho nhân viên vận hành thiết bị và/hoặc các thiết bị không dây được truy cập bởi nhân viên vận hành hoặc các nhân viên khác như nhân viên bảo trì, các quản lý khu mỏ v.v. Ngoài ra, bộ điều khiển logic có thể lập trình có thể được lập trình để tạo cảnh báo nếu tình trạng cho thấy, ví dụ, sản phẩm cắt đất đã rời khỏi giá, bị vỡ ngoài dự kiến, hoặc gần như hoặc đang trong tình trạng bị mài mòn hoàn toàn.

Thiết bị giám sát 25 và/hoặc thiết bị từ xa 38 có thể là, ví dụ, bị động hoặc chủ động và có thể bao gồm máy thu tín hiệu, máy phát tín hiệu, và/hoặc bộ cảm biến số. Máy thu tín hiệu và/hoặc máy phát tín hiệu có thể là, ví dụ, thiết bị truyền thông vô tuyến, máy thu và/hoặc máy phát sóng điện từ, máy thu và/hoặc máy phát sóng cơ học, máy thu và/hoặc máy phát laze, hoặc Hệ thống định vị toàn cầu (GPS). Tốt hơn là các sóng điện từ có chiều dài bước sóng nằm ngoài phổ khả kiến (ví dụ, tia hồng ngoại, vi sóng, hoặc Tần số vô tuyến [RF]), nhưng có thể nằm trong phổ siêu âm. Ngoài ra, các thiết bị 25, thiết bị 35 có thể bao gồm bộ cảm biến nhiệt độ, máy ảnh, bộ phận đo độ nghiêng kỹ thuật số, la bàn kỹ thuật số, RFID, gia tốc kế, thiết bị bấm giờ, bộ cảm biến tiệm cận, bộ cảm biến lực, bộ cảm biến vị trí, và/hoặc các bộ cảm biến khác cung cấp thông tin về tình trạng vận hành mà trong đó sản phẩm cắt đất đang được sử dụng.

Các kết quả và cảnh báo từ quy trình có thể được gửi đến ít nhất một Giao diện giữa người và máy (HMI). HMI có thể là, ví dụ, thiết bị cầm tay 39 được minh họa trong Hình 11, được gắn trong buồng lái của phương tiện như máy xúc hoặc xe tải, hoặc tại một văn phòng. Các đặc tính, sự kiện, dữ liệu v.v. được thiết bị giám sát phát hiện có thể được xử lý với dữ liệu được thu thập hoặc lưu trữ khác bởi bộ điều khiển logic có thể lập trình để xác định nhiều yếu tố khác nhau có thể ảnh hưởng đến nhà khai thác mỏ. Ví dụ, hệ thống có thể xác định tình trạng mài mòn hoàn toàn dự kiến bằng cách sử dụng dữ liệu về việc sử dụng thiết bị trước đây, bằng cách giám sát thiết bị theo thời gian thực, sử dụng các yếu tố bên ngoài như độ cứng hoặc độ

mài mòn của vật liệu bằng đất đang được đào, thành phần vật liệu của sản phẩm cắt đất đang được giám sát, v.v. Dữ liệu cũng có thể, ví dụ, được phối hợp với việc bảo trì theo lịch khác để xác định thời gian hiệu quả nhất để thay hoặc bảo trì sản phẩm đang được giám sát. Về phần mình, dựa trên các đặc tính được phát hiện và/hoặc thông tin được xử lý, HMI có thể cung cấp cảnh báo, dữ liệu, thời hạn sử dụng còn lại dự kiến, v.v. để sử dụng hiệu quả hơn thiết bị làm đất.

Thiết bị giám sát 25 cũng có thể trao đổi thông tin với các hệ thống máy tính khác, không dây hoặc có dây, về (các) sản phẩm cắt đất cụ thể cần bảo trì vì lý do sản phẩm cắt đất bị rời ra hoặc vì có chỉ báo rằng sản phẩm cắt đất có thể cần bảo trì. Ngoài ra, thiết bị giám sát có thể lưu tất cả các kết quả từ quy trình. HMI có thể được gắn cứng với thiết bị từ xa hoặc có thể là thiết bị không dây, có thể được tích hợp với hệ thống hiển thị đang ở trong thiết bị xúc đất (ví dụ, với màn hình OEM), được tích hợp với hệ thống hiển thị mới bên trong thiết bị xúc đất, và/hoặc có thể được đặt ở vị trí từ xa. Có thể cấu hình HMI để cung cấp màn hình đồ thị về tình trạng hiện tại của sản phẩm cắt đất. HMI có thể, ví dụ, cung cấp cảnh báo trực quan (ví dụ, tin nhắn và/hoặc hình ảnh), phản hồi xúc giác (ví dụ, rung), và các cảnh báo bằng âm thanh về tình trạng của mỗi sản phẩm cắt đất. Cảnh báo trực quan có thể, ví dụ, là hình đồ thị thể hiện từng sản phẩm cắt đất và tình trạng từng sản phẩm cắt đất (tức là không có mặt/có mặt, độ mòn có thể chấp nhận, cần bảo trì). Có thể thiết kế HMI để hiển thị hình ảnh trực tiếp về sản phẩm cắt đất để nhân viên vận hành có thể kiểm tra trực quan rằng cảnh báo là đúng. Có thể thiết kế HMI để hiển thị biểu đồ lịch sử để nhân viên vận hành có thể xác định khi nào cảnh báo xảy ra để nhân viên vận hành có thể thực hiện hành động cần thiết nếu sản phẩm cắt đất bị rời ra ngoài dự kiến. HMI có thể bao gồm màn hình 41. Màn hình 41 có thể bao gồm các chỉ báo trực quan khác nhau bao gồm nhưng không giới hạn: các hình ảnh về, ví dụ, các sản phẩm cắt đất tương tự từ cơ sở dữ liệu; các hình ảnh được chụp bằng máy ảnh tại công trường, như máy ảnh 190 trên cần 2 (Hình 12); thời hạn sử dụng còn lại; cấu hình gầu xúc; v.v.

Trong khi sử dụng, có thể lắp đặt thiết bị giám sát 25 trong phần lõm 50 như là một phần của quy trình sản xuất hoặc tại hiện trường. Khi thiết bị giám sát 25 được lắp đặt trong phần lõm 50 tại thời điểm sản xuất, nó cũng có thể được sử dụng để theo dõi tiến trình vận chuyển giao hàng, các mức tồn kho của các sản phẩm 15, và/hoặc

khi các sản phẩm được lấy khỏi kho để sử dụng. Ngoài ra, thiết bị giám sát 25 có thể phát hiện khi sản phẩm 15 gặp tình trạng là có khả năng gây hư hỏng sản phẩm cắt đất trong khi vận chuyển. Hoặc, có thể lắp đặt thiết bị giám sát 25 sau quy trình sản xuất và có thể, ví dụ, lắp đặt trong khóa 21 (như trình bày bên dưới) khi ở trong kho hoặc tại thời điểm lắp đặt sản phẩm cắt đất mới trên thiết bị làm đất.

Trong ví dụ khác, thiết bị giám sát 25 có thể cung cấp dữ liệu để đánh giá các đặc trưng về vận hành theo thời gian thực. Ví dụ, thiết bị có thể giám sát vật liệu tải thu gom được đang được đổ vào gầu xúc và trên sàn xe tải để cung cấp thông tin cho nhân viên vận hành để có thể đổ lượng vật liệu lên sàn xe tải một cách hiệu quả hơn. Ví dụ, hệ thống có thể chỉ báo xe tải đang chờ sẽ được đổ đầy xe bằng gầu xúc chỉ được đổ đầy một phần (ví dụ, một nửa). Bằng cách này, hệ thống có thể tăng hiệu quả vận hành và hoạt động sản xuất. Có thể sử dụng đánh giá theo thời gian thực theo các cách khác như là tối ưu hóa đường đào, bảo trì theo lịch, sản lượng dự tính, v.v.

Trong ví dụ khác, thiết bị giám sát 25 có thể được sử dụng để tạo dữ liệu, dữ liệu này có thể được dùng để lập bản đồ hiện trường khu vực mỏ hoặc hiện trường làm việc với đất khác để dự kiến các đặc trưng của sản phẩm cắt đất trên thiết bị làm đất sử dụng tại hiện trường. Ví dụ, có thể sử dụng dữ liệu thu được để lập bản đồ đường đồng mức về các tốc độ bị mài mòn cho các sản phẩm cắt đất để xác định tốt hơn các vấn đề như lịch thay sản phẩm, chi phí v.v. Trong một ví dụ, dữ liệu thu được bởi thiết bị 25 có thể được kết hợp với dữ liệu khác như địa chất khu mỏ, dữ liệu GPS, sự phân mảnh vật liệu, v.v. Dữ liệu có thể được sử dụng để lập bản đồ các đặc trưng khác hoặc xử lý dữ liệu hiện trường theo các cách ngoài cách lập bản đồ để tạo thông tin tương tự.

Trong một phương án, với bất kỳ thiết bị giám sát nào, mỗi sản phẩm cắt đất 15 trên cạnh cắt 5 đều bao gồm thiết bị giám sát 25. Các thiết bị giám sát 25 dò tìm lẫn nhau ở những vị trí được thiết lập cho thiết bị mà chúng được gắn cố định vào. Hoặc (hoặc ngoài ra), tất cả thiết bị giám sát được phát hiện bởi thiết bị từ xa 38 (hoặc nhiều thiết bị từ xa). Việc mất sản phẩm (ví dụ, do gãy vỡ hoặc rơi chót) dẫn đến việc mất thiết bị giám sát từ khung điện tử đã được thiết lập; tức là, sự thay đổi đáng kể về vị trí của thiết bị giám sát được phát hiện khi một thiết bị giám sát trệch khỏi phạm vi nhất định của vị trí được thiết lập của nó với các thiết bị giám sát khác. Xác định phạm vi chuyển động dự kiến theo, ví dụ, hoạt động đào, bằng cách xem

xét những vấn đề như loại sản phẩm cắt đất, độ mài mòn, sự vận hành máy, v.v. Hoặc, thiết bị từ xa 38 phát hiện các vị trí của các thiết bị giám sát 25 để đảm bảo sự hiện diện của mỗi sản phẩm tại vị trí được thiết lập của nó so với các thiết bị giám sát 25 khác. Trong mỗi trường hợp, bằng cách phát hiện sự hiện diện của sản phẩm qua hướng và vị trí tương đối của nó so với các sản phẩm khác, hệ thống hoạt động bất kể sự chuyển động và hoạt động của thiết bị làm đất có gắn các sản phẩm cắt đất.

Trong một phương án, máy ảnh có thể được gắn với, ví dụ, gầu xúc, cần, tay đòn, máy, phương tiện tự động, xe tải dịch vụ, hoặc đế đỡ khác để giúp nhân viên vận hành kiểm tra trực quan một cách chi tiết. Ví dụ, máy ảnh 190 có thể được gắn cố định với cần 2 để chụp (ít nhất một phần thời gian) hình ảnh trực quan về các sản phẩm cắt đất được gắn với gầu xúc 3. Khi nhân viên vận hành máy (hoặc nhân viên khác) nhận cảnh báo, ví dụ, về sản phẩm cắt đất đã bị tách rời, nhân viên này có thể kiểm tra màn hình hiển thị hình ảnh trực quan bên trong buồng lái để chắc chắn rằng sản phẩm cắt đất được lưu ý đang thật sự biến mất khỏi gầu xúc. Hệ thống hỗ trợ này có thể làm giảm tình trạng cảnh báo sai khiến cho nhân viên vận hành phải dừng vận hành máy.

Trong phương án khác, các hệ thống có máy ảnh như đã được sử dụng trong các hệ thống theo kỹ thuật trước đây hoặc như đã được bộc lộ trong Đơn xin cấp bằng sáng chế tạm thời Hoa Kỳ Số 62/116,216, và 62/151,124, và Đơn xin cấp bằng sáng chế Hoa Kỳ Số 15/043,433 (số tham chiếu hồ sơ 507-US) yêu cầu quyền lợi của hai đơn này và đồng thời nộp cùng đơn này vào ngày 12 tháng 02 năm 2016, được hợp nhất đầy đủ vào bản mô tả này bằng viện dẫn, có thể được sử dụng kết hợp với các hệ thống giám sát được mô tả trong đơn này. Thông tin nhận được từ các hệ thống có lắp máy ảnh có thể được sử dụng để kiểm tra kỹ lưỡng để giảm số lần cảnh báo sai. Hoặc, các thiết bị giám sát được bộc lộ trong bản mô tả này có thể là phần kiểm tra kỹ lưỡng hỗ trợ cho các hệ thống giám sát có lắp máy ảnh. Ngoài ra, dữ liệu được thu thập bởi cả hệ thống giám sát có lắp máy ảnh và hệ thống giám sát không có máy ảnh (như đã bộc lộ trong tài liệu này) có thể được xử lý chung để xác định, ví dụ, ID bộ phận, sự hiện diện, việc sử dụng, tình trạng và/hoặc hiệu suất của sản phẩm cắt đất. Toàn bộ dữ liệu được thu thập bởi cả hai hệ thống có thể mang đến kết quả và đánh giá đáng tin cậy hơn.

Công bố trên đây mô tả các ví dụ cụ thể về các sản phẩm và hệ thống nhận dạng các đặc trưng như ID bộ phận, tình trạng, việc sử dụng, sự hiện diện và/hoặc hiệu suất của sản phẩm cắt đất được sử dụng trên thiết bị làm đất. Các đặc tính trong một phương án có thể được sử dụng cùng với các đặc tính của phương án khác. Các ví dụ đã cho và tập hợp các đặc tính được bộc lộ không có ý giới hạn theo nghĩa là chúng phải được sử dụng chung với nhau.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Sản phẩm cắt đất dùng cho thiết bị làm đất, sản phẩm này bao gồm:

phần thân có thể chịu mòn có bề mặt bên ngoài chịu mòn trong khi sử dụng bao gồm các thành trên, dưới và thành bên, bề mặt bên trong tạo ra hốc hở về phía sau tiếp nhận phần nhô ra để lắp sản phẩm trên giá, bề mặt bên trong đối diện với phần nhô ra của giá của thiết bị làm đất, mà sản phẩm được gắn chặt vào đó, trong khi sử dụng, và lỗ hở về bề mặt bên ngoài trong một thành trong số các thành trên, dưới và thành bên; và

thiết bị giám sát có thiết bị điện tử để nhận dạng đặc trưng của sản phẩm và thiết bị truyền thông để trao đổi thông tin không dây về đặc trưng này với thiết bị từ xa, thiết bị truyền thông này được gắn chặt bên trong lỗ và được định vị bên ngoài bề mặt bên trong.

2. Sản phẩm cắt đất theo điểm 1, trong đó thiết bị giám sát bao gồm pin và phần thân, và phần thân này giữ thiết bị điện tử, thiết bị truyền thông và pin với nhau.

3. Sản phẩm cắt đất theo điểm 1, trong đó thiết bị điện tử và thiết bị truyền thông được đặt trong một chi tiết.

4. Sản phẩm cắt đất theo điểm 1, trong đó thiết bị giám sát xác định xem liệu sản phẩm có trên giá hay không.

5. Sản phẩm cắt đất theo điểm 1, trong đó thiết bị giám sát xác định lượng mòn hiện tại của sản phẩm.

6. Sản phẩm cắt đất theo điểm 1, trong đó thiết bị giám sát xác định đặc trưng bất kỳ trong các đặc trưng như ID bộ phận, tình trạng, sự hiện diện, việc sử dụng và hiệu suất của sản phẩm.

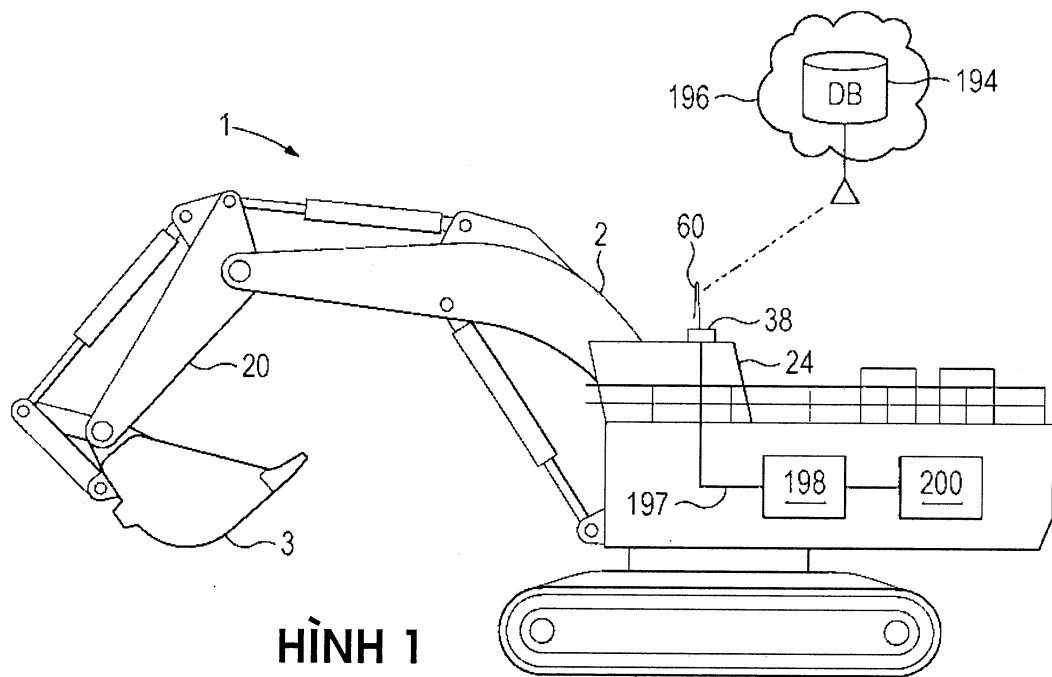
7. Sản phẩm cắt đất theo điểm 1, trong đó phần thân có thể chịu mòn bao gồm phần gắn có hốc, và lỗ nằm trong phần gắn với thiết bị truyền thông giữa bề mặt bên trong và bề mặt bên ngoài.
8. Sản phẩm cắt đất theo điểm 1, trong đó vật liệu cách điện lấp đầy lỗ giữa thiết bị giám sát và bề mặt bên ngoài.
9. Bộ phận cắt đất dùng cho thiết bị làm đất, bộ phận này bao gồm sản phẩm có thể gắn chặt vào thiết bị làm đất để cắt đất trong khi sử dụng và có lỗ, khóa được chứa trong lỗ để gắn chặt sản phẩm vào thiết bị làm đất, nút được gắn chặt tháo ra được trong lỗ bên ngoài khóa, và thiết bị giám sát được gắn chặt vào nút để nhận dạng đặc trưng của sản phẩm.
10. Bộ phận cắt đất theo điểm 9, trong đó sản phẩm bao gồm bề mặt bên ngoài chịu mòn trong khi sử dụng và bề mặt bên trong đối diện với giá của thiết bị làm đất, mà sản phẩm được gắn chặt vào đó, trong khi sử dụng, trong đó thiết bị giám sát có thiết bị điện tử để nhận dạng đặc trưng của sản phẩm và thiết bị truyền thông để trao đổi thông tin không dây về đặc trưng, và trong đó thiết bị truyền thông nằm bên ngoài bề mặt bên trong.
11. Bộ phận cắt đất theo điểm 9, trong đó phần lõm được tạo ra trong khóa, và nút được gắn chặt trong phần lõm.
12. Bộ phận cắt đất theo điểm 9, trong đó thiết bị giám sát bao gồm pin và phần thân, và phần thân này giữ thiết bị điện tử, thiết bị truyền thông và pin với nhau.
13. Bộ phận cắt đất theo điểm 9, trong đó thiết bị giám sát xác định xem liệu sản phẩm có trên giá hay không.

14. Bộ phận cắt đất theo điểm 9, trong đó thiết bị giám sát xác định lượng mòn hiện tại của sản phẩm.

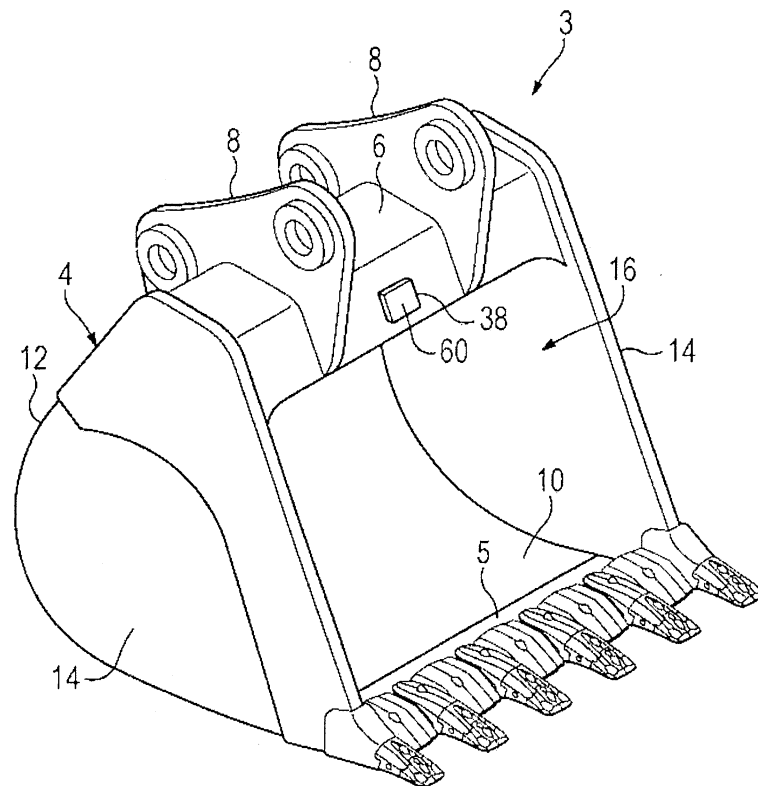
15. Bộ phận cắt đất theo điểm 9, trong đó nút đẩy lỗ để tạo ra sự bảo vệ không cho các hạt vật chất nhỏ mịn xâm nhập vào lỗ.

16. Khóa để gắn chặt sản phẩm cắt đất vào thiết bị làm đất, khóa này bao gồm bộ phận cứng vững có phần gắn vào giá để tiếp xúc với giá của thiết bị làm đất khi gắn chặt sản phẩm vào giá, phần lõm trong bộ phận cứng vững, và thiết bị giám sát được gắn chặt và chứa hoàn toàn bên trong phần lõm để nhận dạng đặc trưng của sản phẩm, trong đó khóa này còn bao gồm chốt có ren và vành đai có ren, và thiết bị giám sát được gắn chặt vào chốt này.

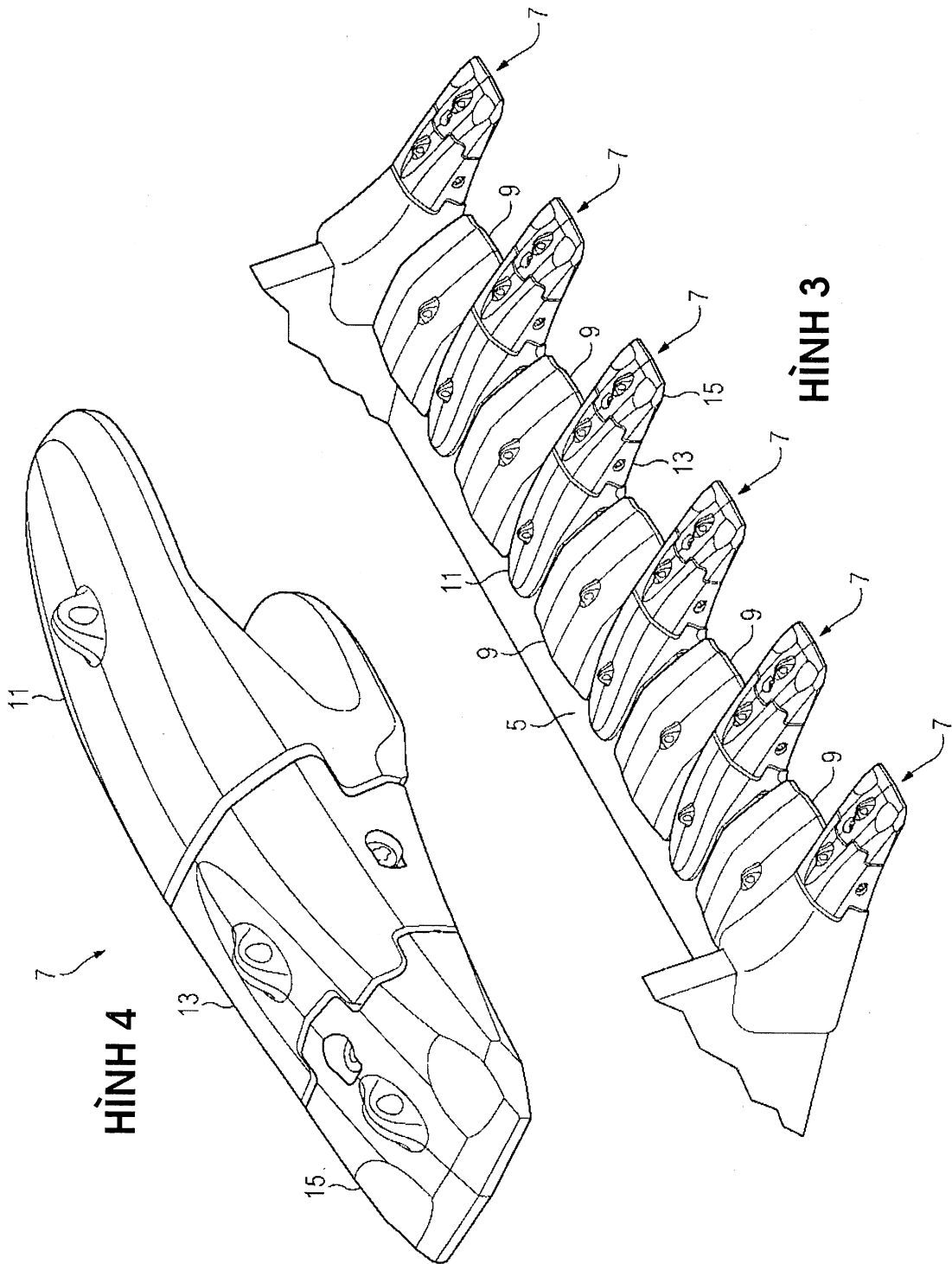
17. Khóa để gắn chặt sản phẩm cắt đất vào thiết bị làm đất, khóa này bao gồm bộ phận cứng vững có phần gắn vào giá để tiếp xúc với giá của thiết bị làm đất khi gắn chặt sản phẩm vào giá, phần lõm trong bộ phận cứng vững, và thiết bị giám sát được gắn chặt và chứa hoàn toàn bên trong phần lõm để nhận dạng đặc trưng của sản phẩm, trong đó khóa này còn bao gồm cặp bộ phận được kết nối bằng khớp nối, và thiết bị giám sát được gắn chặt vào một bộ phận trong các bộ phận này.

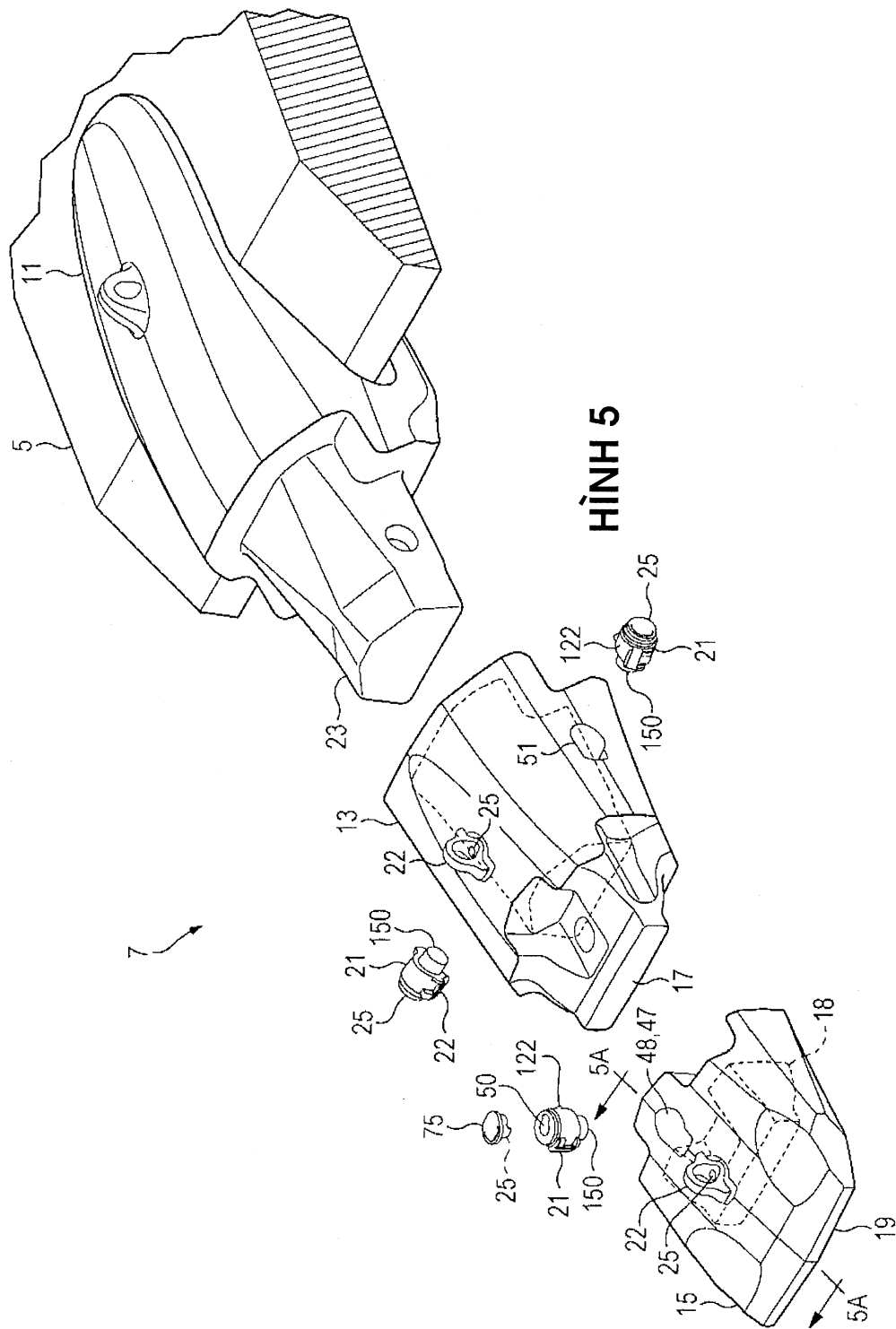


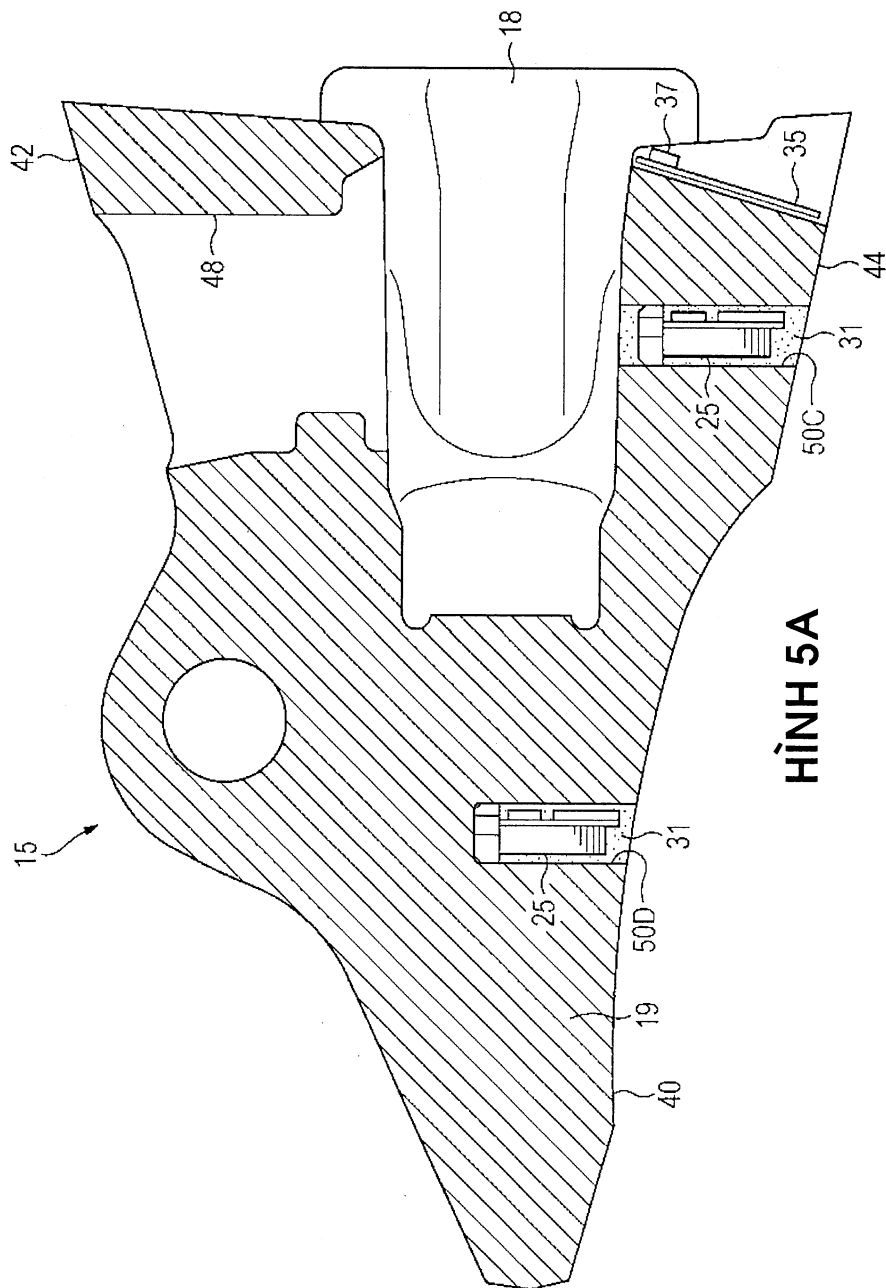
HÌNH 1



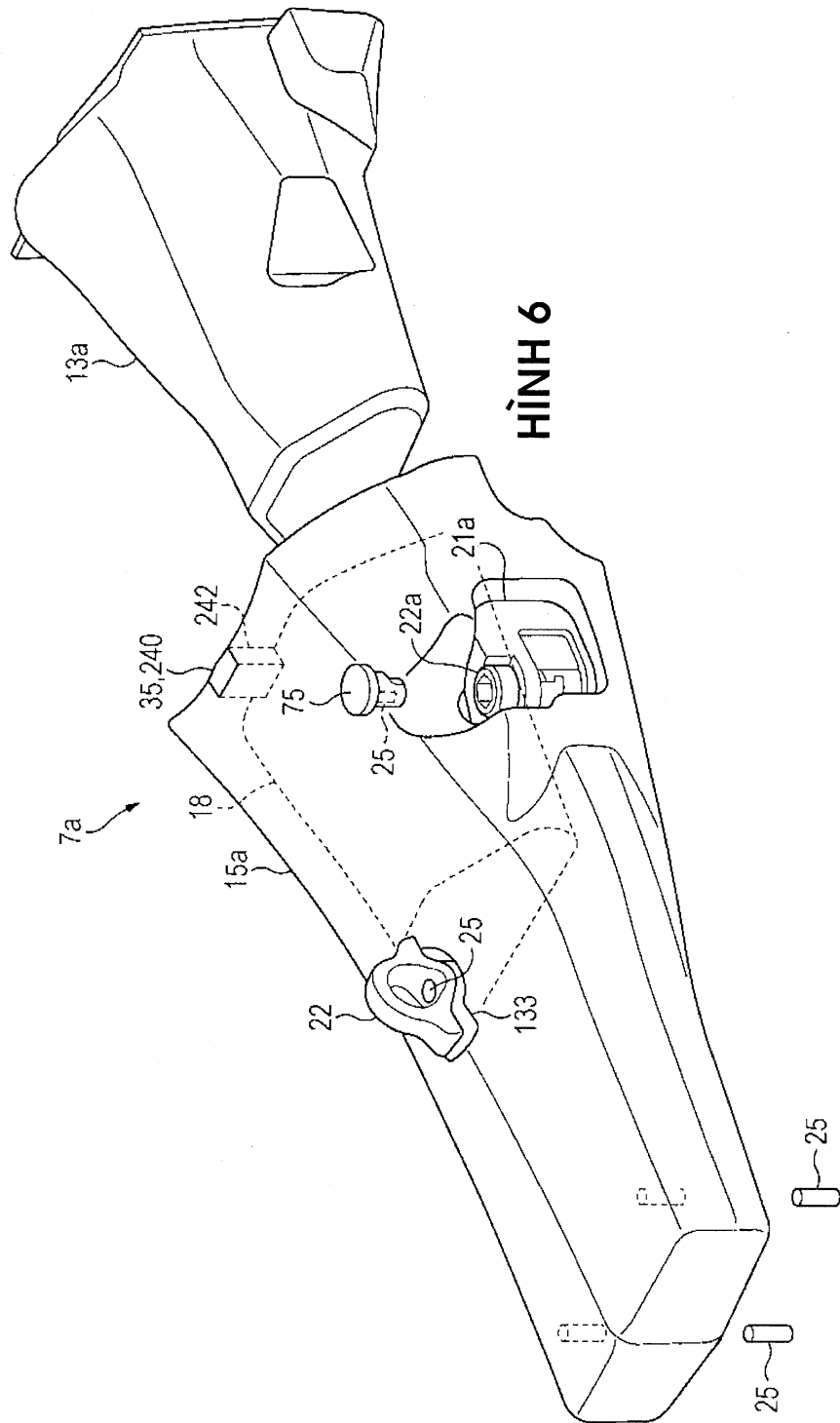
HÌNH 2

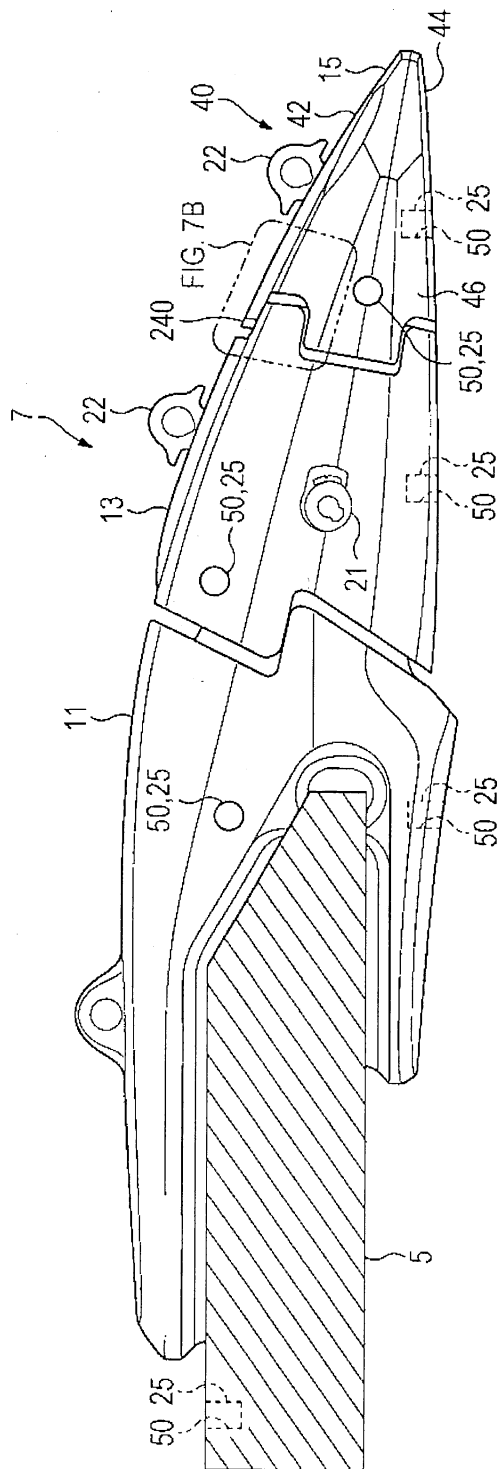




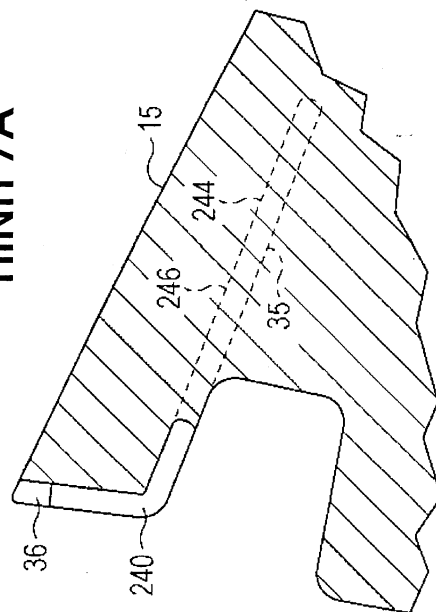


HÌNH 5A

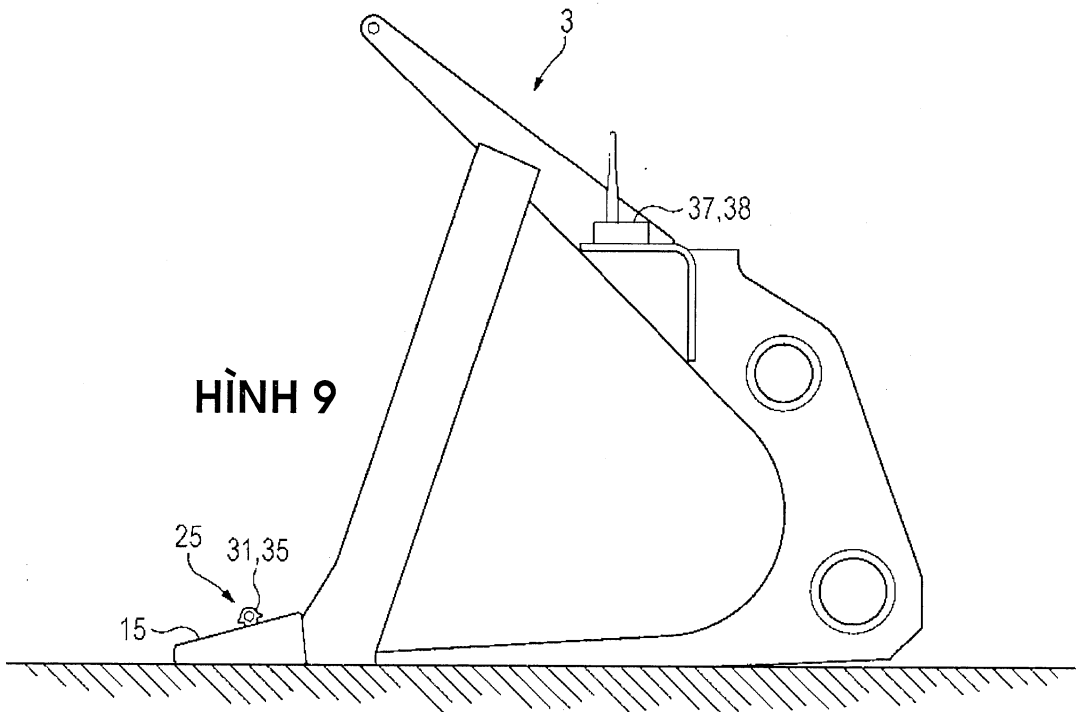
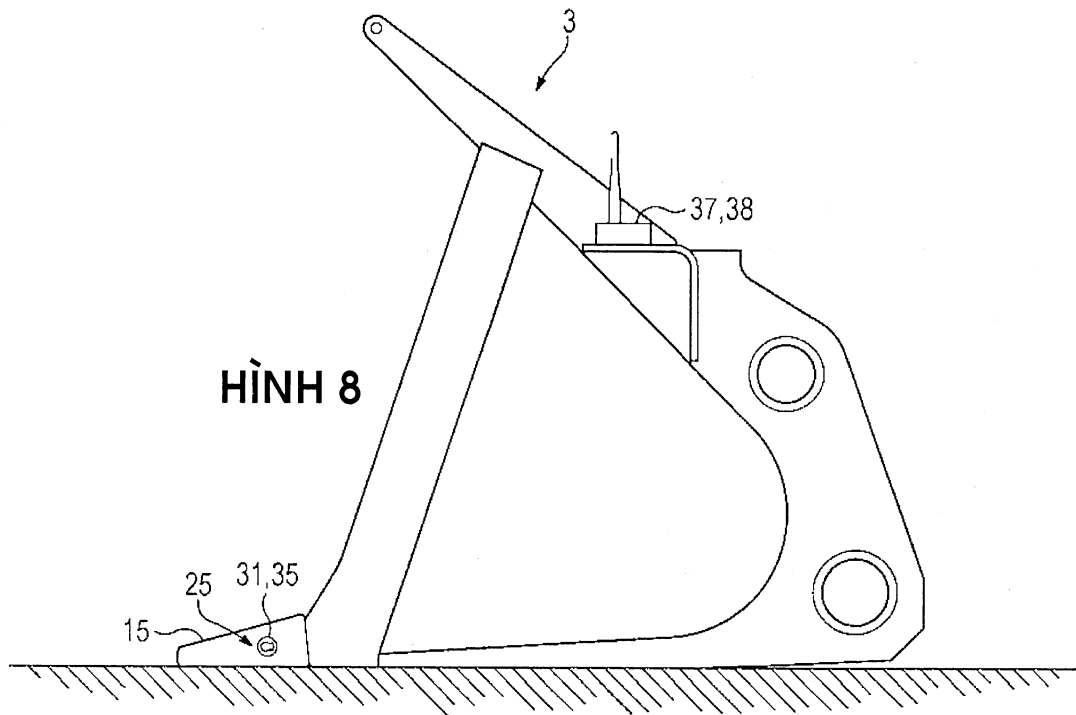


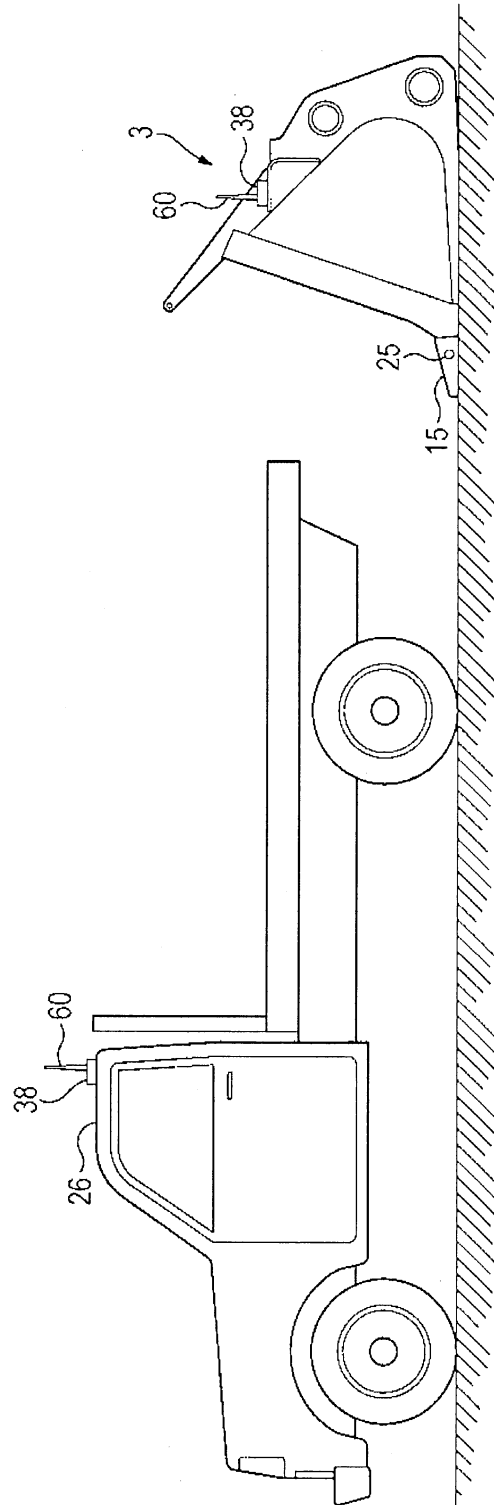


HÌNH 7A

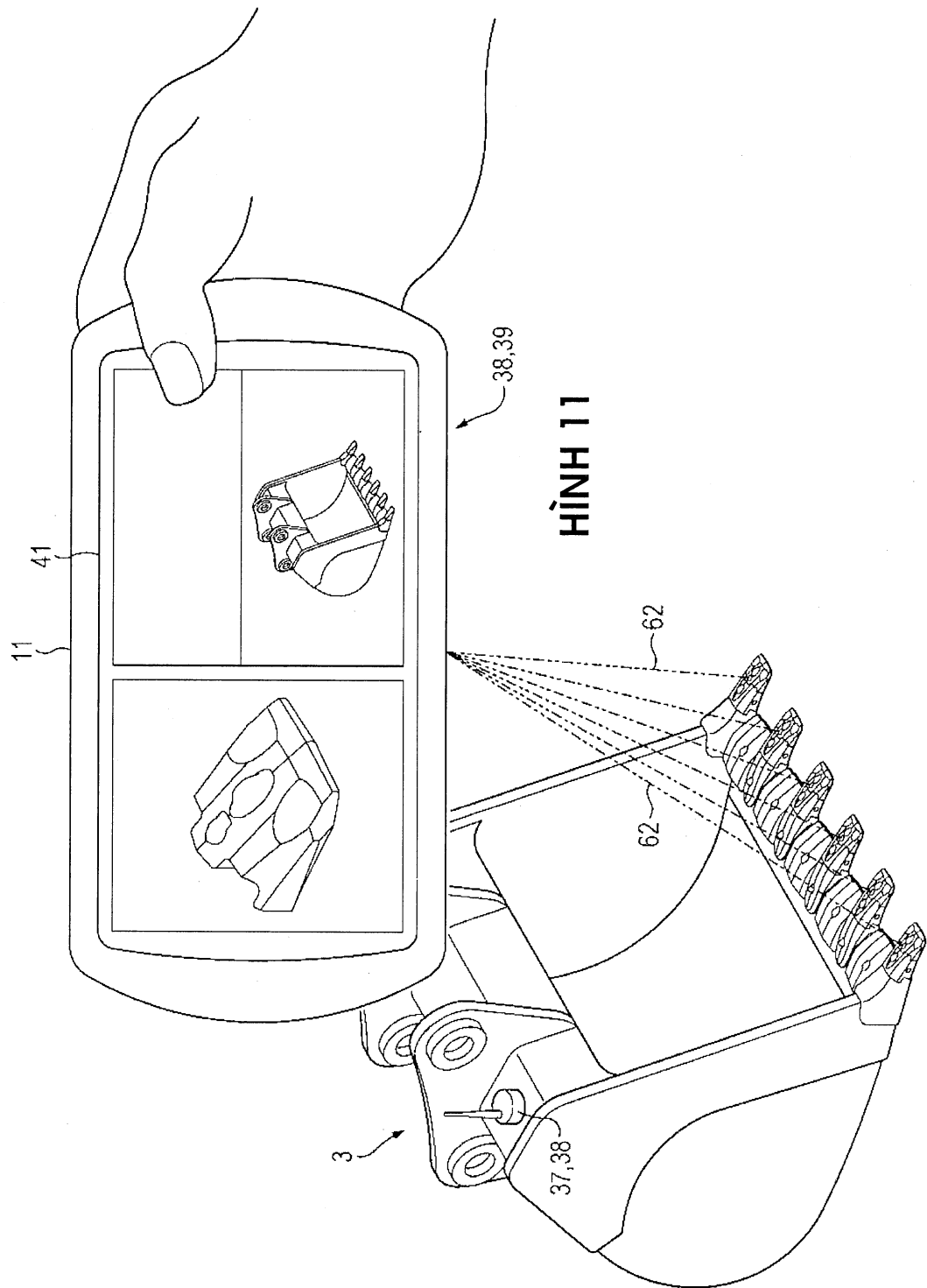


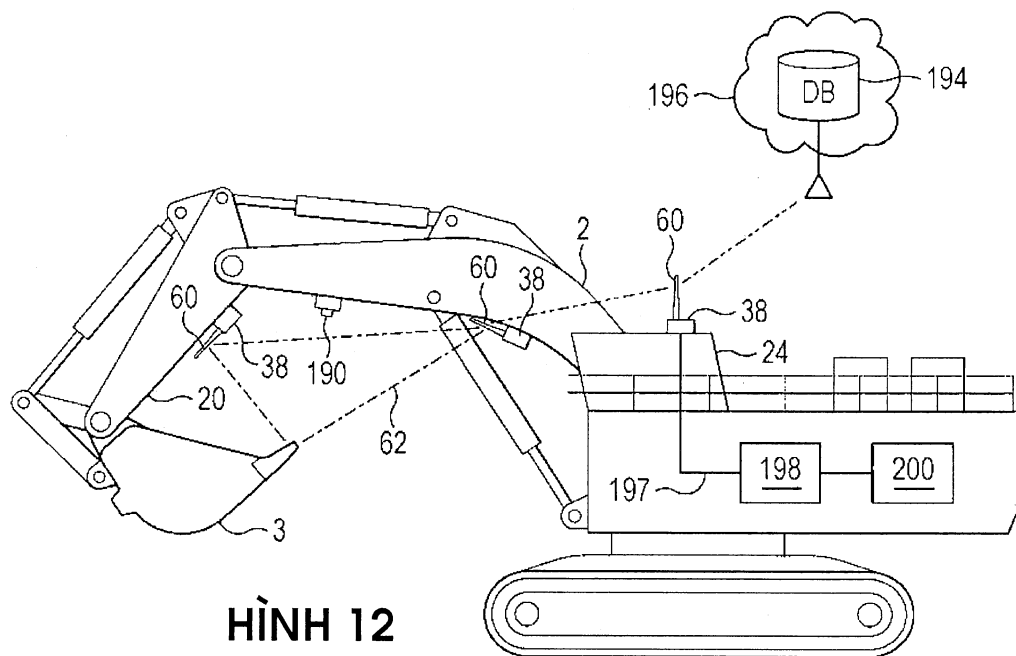
HÌNH 7B

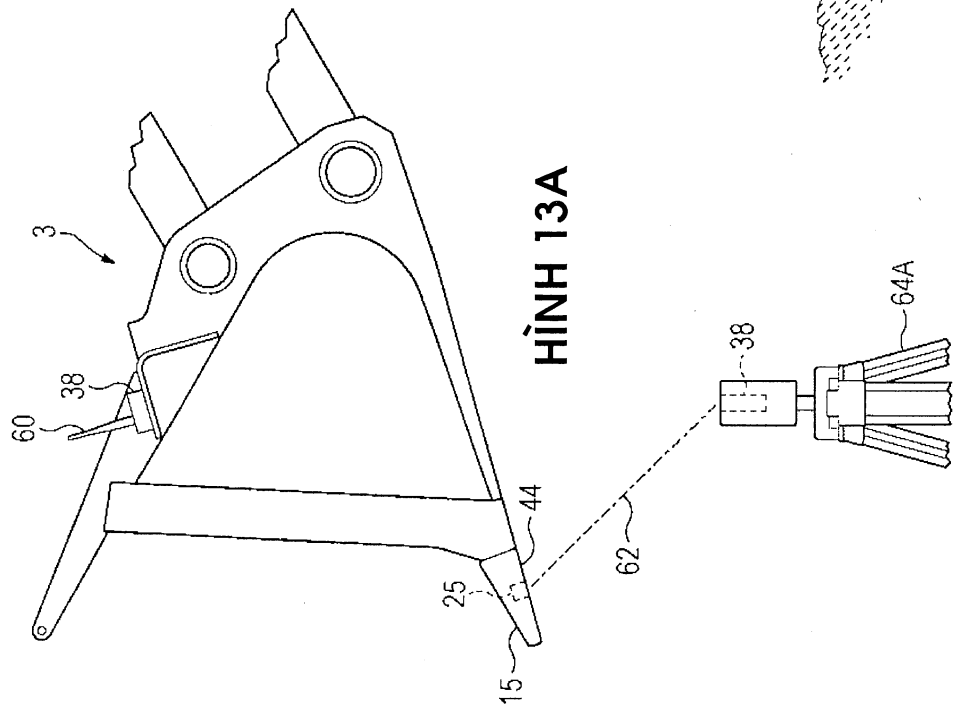
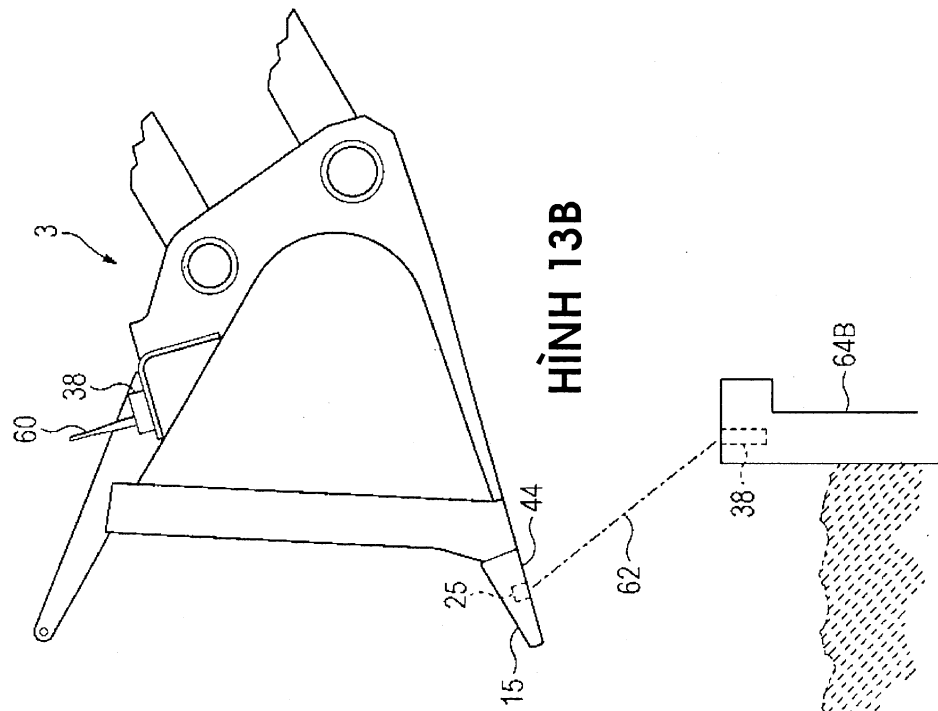


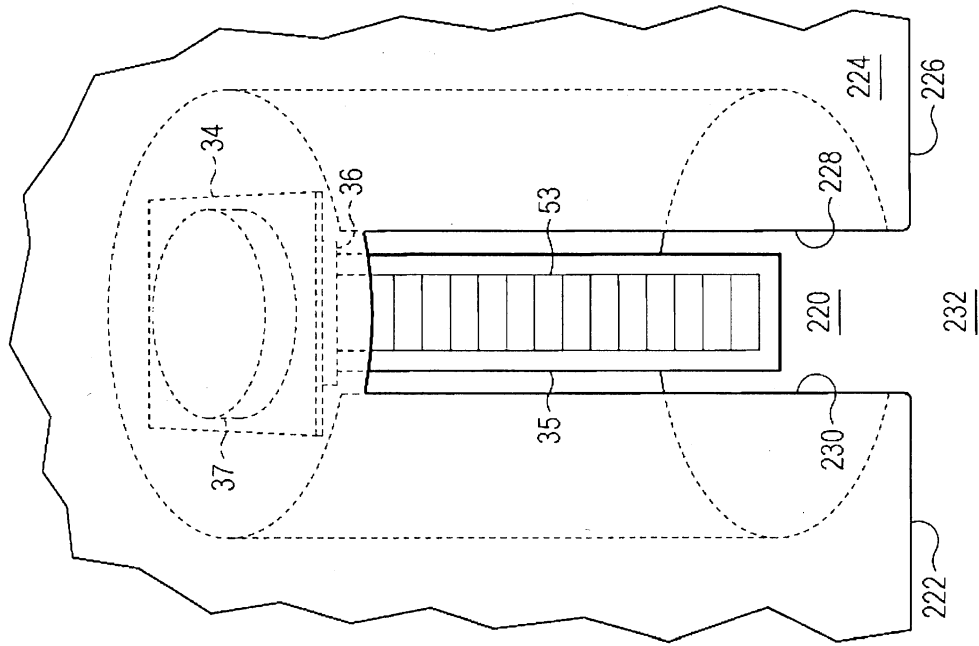


HÌNH 10

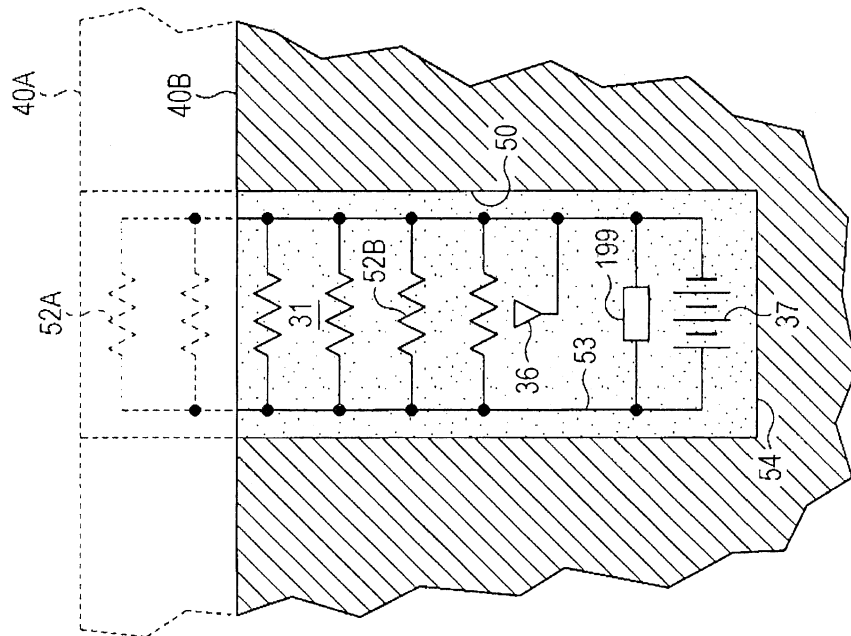




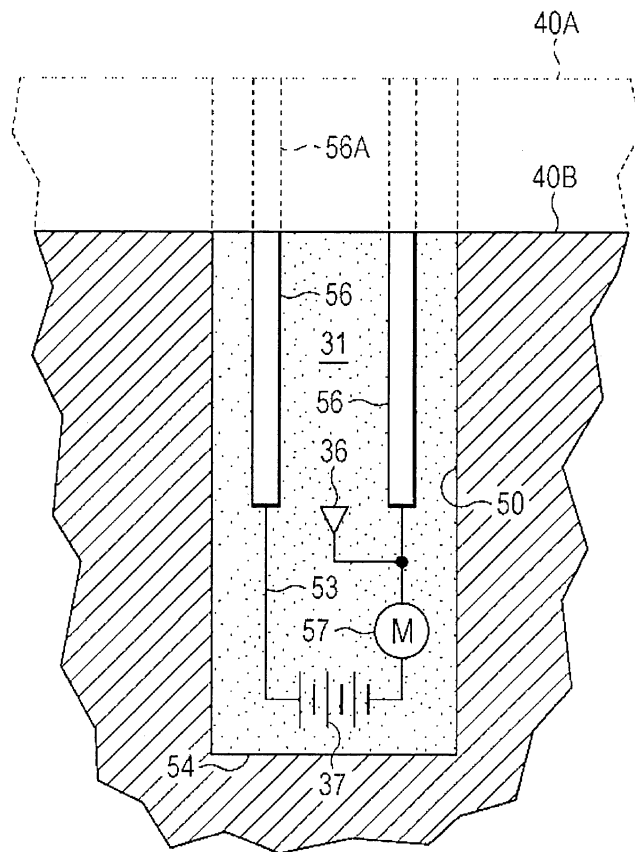




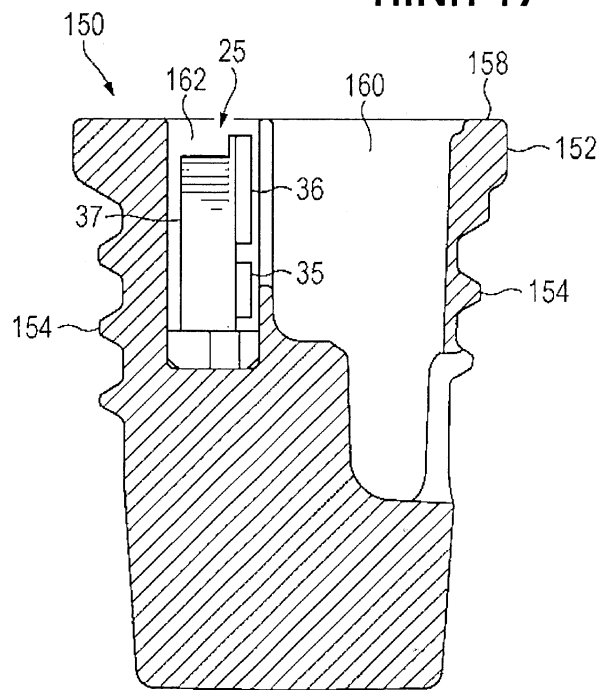
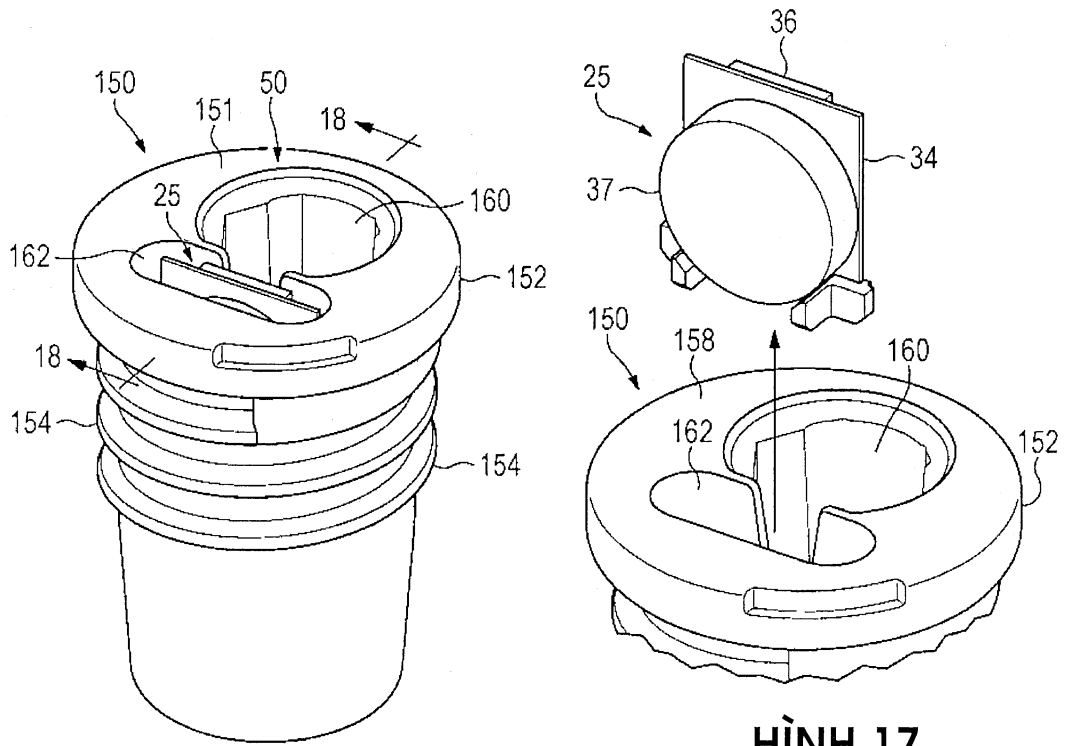
HÌNH 14B

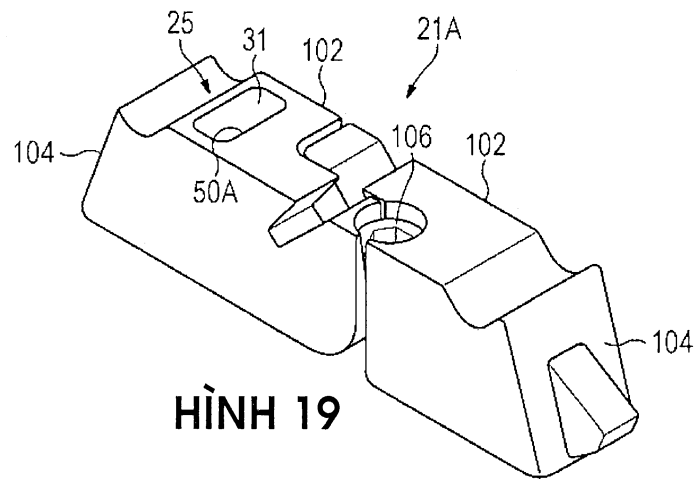


HÌNH 14A

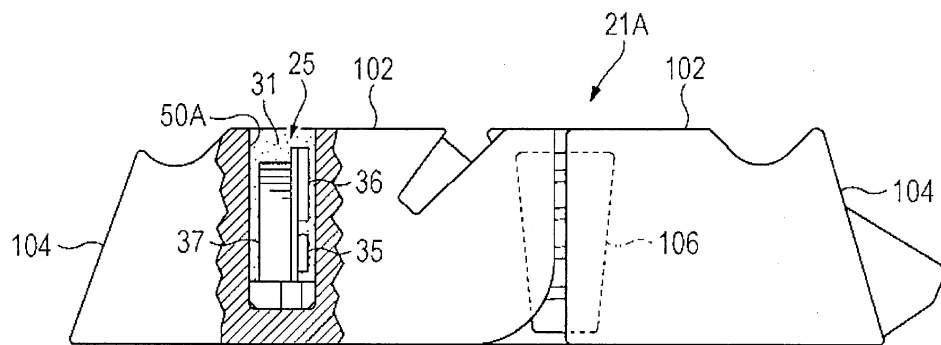


HÌNH 15

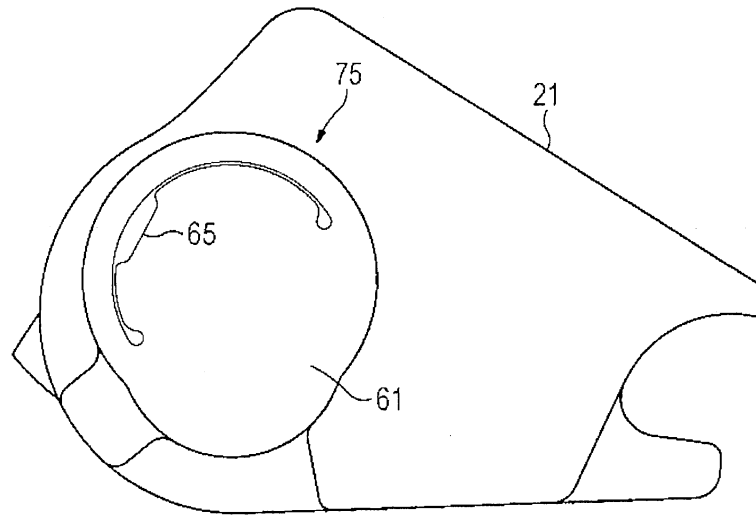




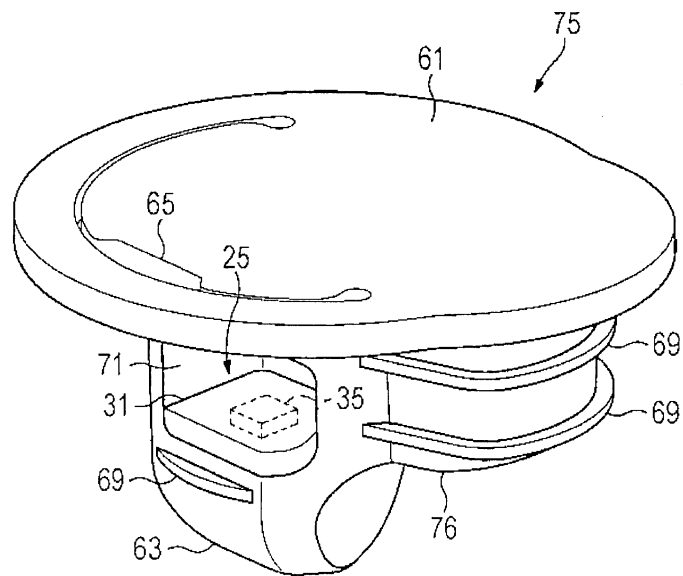
HÌNH 19



HÌNH 20

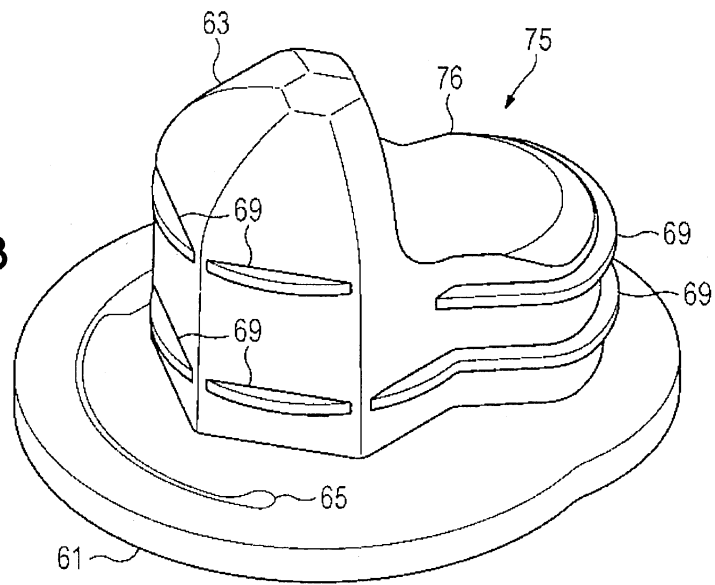


HÌNH 21

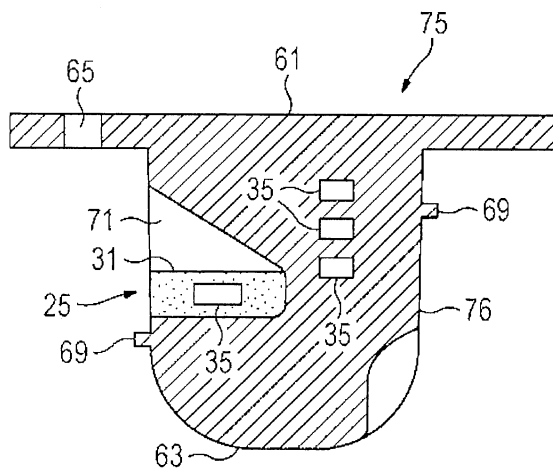
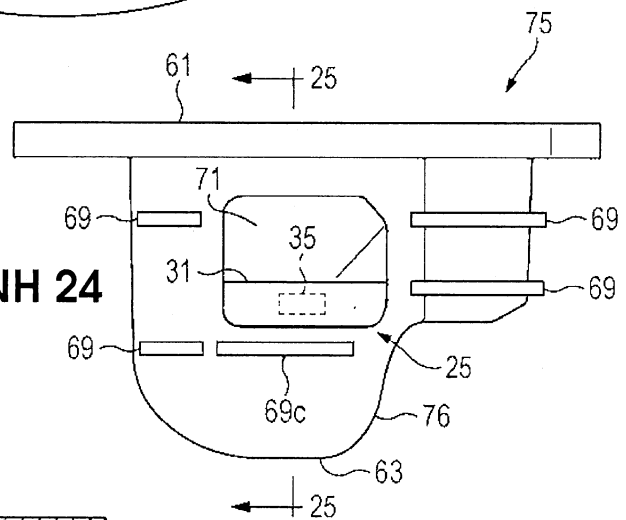


HÌNH 22

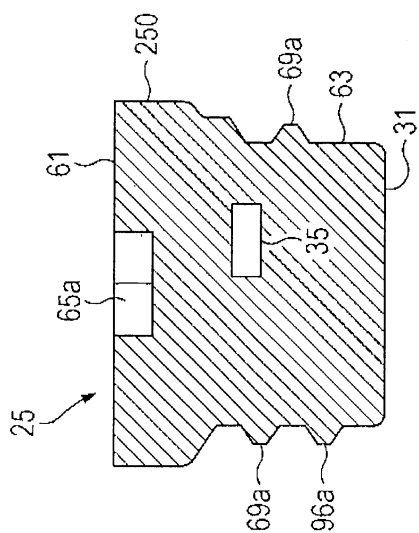
HÌNH 23



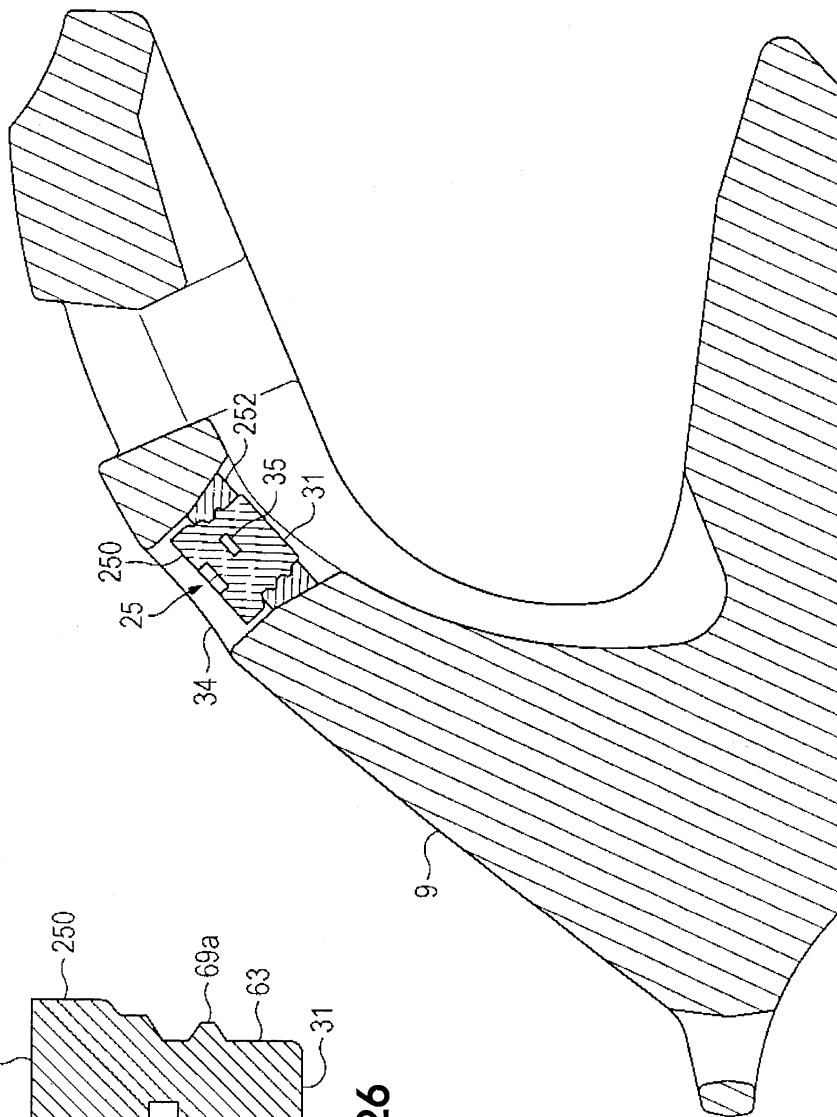
HÌNH 24



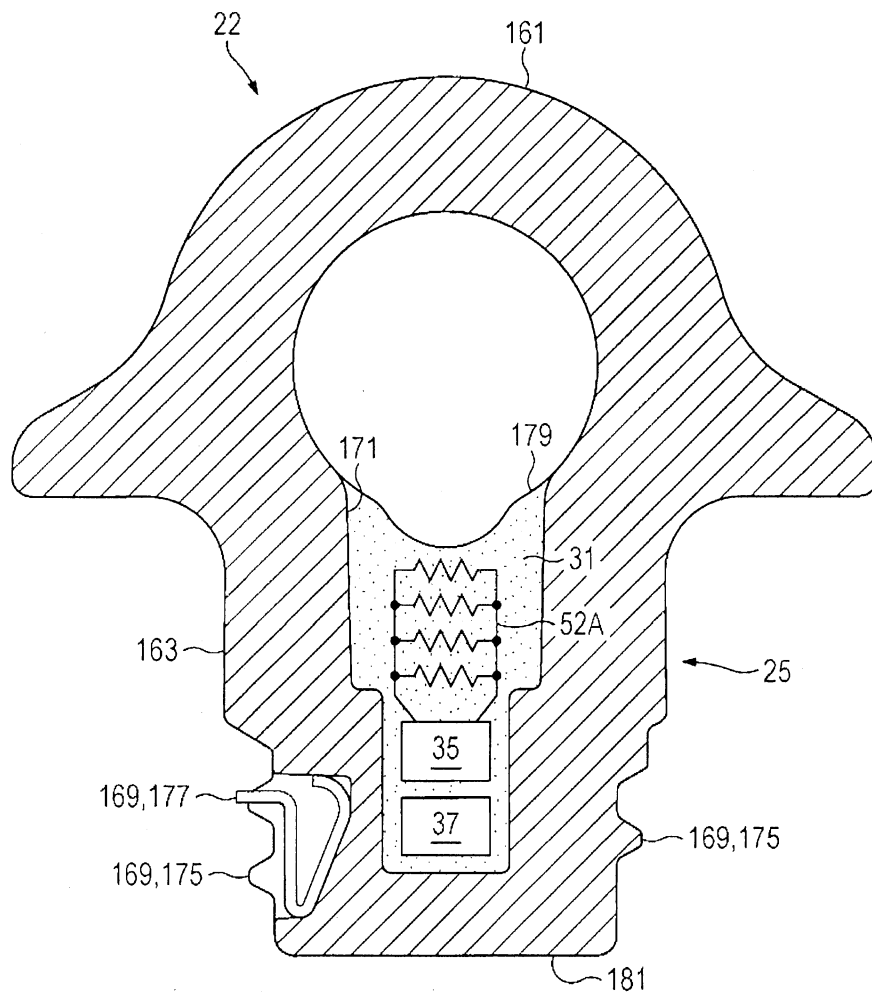
HÌNH 25



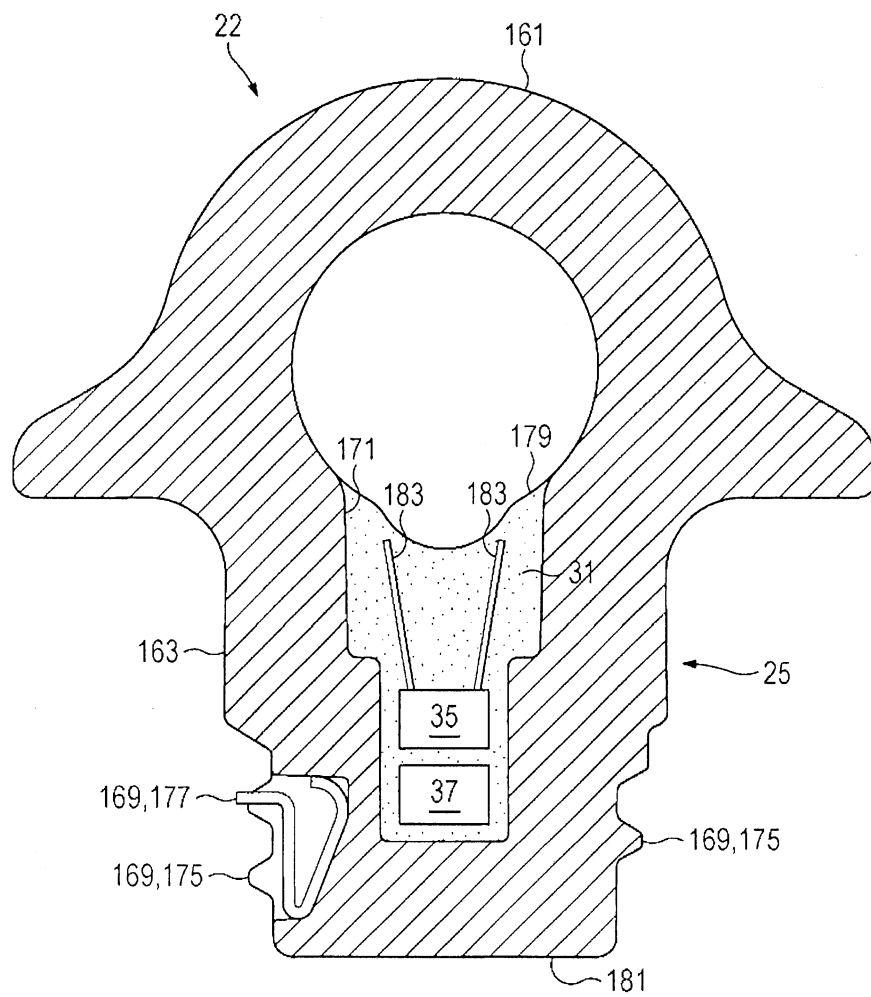
HÌNH 26



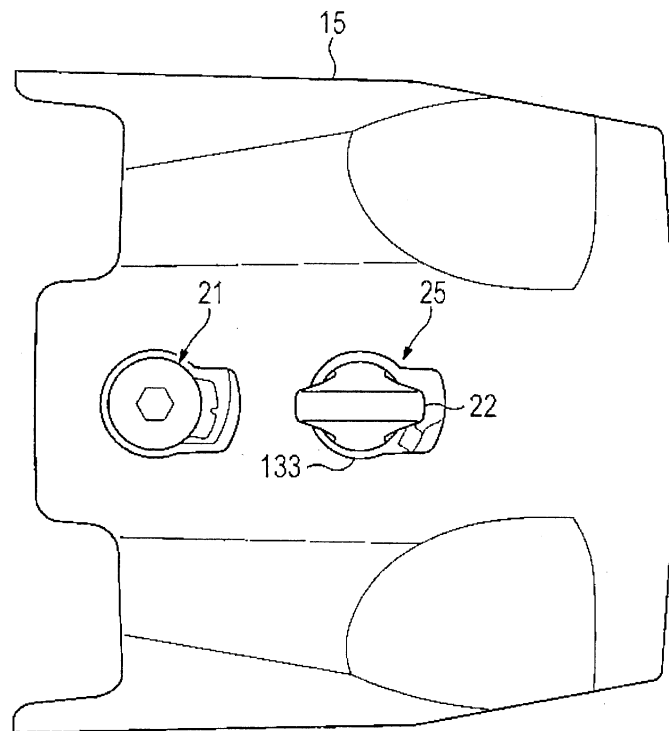
HÌNH 27



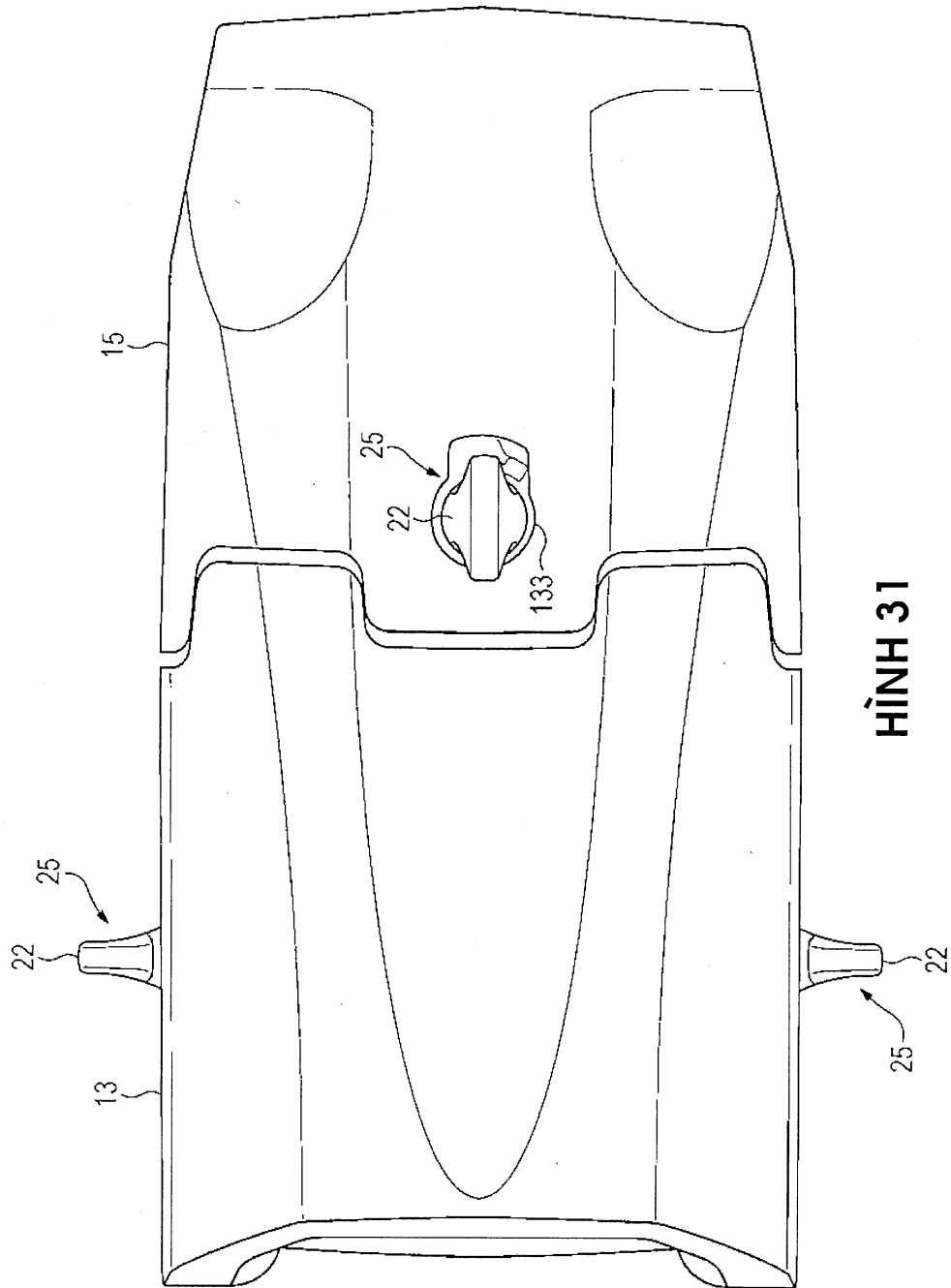
HÌNH 28



HÌNH 29



HÌNH 30



HÌNH 31