



(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)



1-0038758

(51)⁷ B64C 2201/128; B64C 2201/145

(13) B

(21) 1-2019-05999

(22) 28/10/2019

(45) 26/02/2024 431

(43) 25/09/2020 390

(76) Trần Võ Trung (VN)

12 Huỳnh Khương Ninh, phường Đa Kao, quận 1, thành phố Hồ Chí Minh

(54) MÁY BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI GIAO HÀNG, HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP
PHÂN PHỐI HÀNG VẬN TẢI BẰNG MÁY BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI GIAO
HÀNG

(57) Sáng chế đề cập đến cơ sở hạ tầng ảo hóa để dẫn đường cho máy bay không người lái giao hàng và một phương pháp giao hàng bằng máy bay không người lái. Máy bay không người lái giao hàng có đặc trưng là không có cánh được tiết lộ bao gồm một khoang chở hàng để lưu trữ hàng vận tải; một số lượng lớn các động cơ đẩy được sắp xếp thành một mảng trên bề mặt X-Y bên dưới và song song với mặt đáy của khoang chở hàng; và một hệ thống điện tử được cấu hình để điều khiển hoạt động của các động cơ đẩy để bay khoang chở hàng từ địa chỉ đầu tiên đến địa chỉ đích khi nhận được đường bay tối ưu từ cơ sở hạ tầng ảo hóa, tự động tránh các vật cản trên đường di chuyển, tự động kích hoạt chức năng an toàn khi gặp sự cố, và duy trì cân bằng cho khoang chở hàng suốt lộ trình.

LĨNH VỰC KỸ THUẬT CỦA SÁNG CHẾ

Sáng chế nói chung liên quan đến máy bay không người lái đi giao hàng. Cụ thể hơn, sáng chế liên quan đến một máy bay không người lái (“drone”); và máy bay này không có các cánh quạt như các loại drone thông thường nhằm đảm bảo an toàn cho người và tài sản ở các khu vực xung quanh.

TÌNH TRẠNG KỸ THUẬT CỦA SÁNG CHẾ

Drone giao hàng đang ngày càng được sử dụng rộng rãi trên toàn thế giới để giao hàng hóa cho khách hàng. Điều này chủ yếu là do sự gia tăng trong việc mua sản phẩm trực tuyến. Tuy nhiên, với drone giao hàng thông thường, đang tồn tại nhiều vấn đề đe dọa đến hiệu quả cũng như khả năng hoạt động, chẳng hạn như: tính an toàn, phạm vi bay, thời tiết khắc nghiệt và những tai nạn.

Vấn đề đầu tiên là sự an toàn ở các khu vực xung quanh, nơi drone giao các gói hàng. Drone thông thường được đẩy / truyền động bằng công nghệ multicopters (tricopters, quadcopters hoặc octacopters). Các động cơ trong các drone này được xác định bằng KVs. KVs có liên quan đến RPM (vòng mỗi phút) theo công thức sau: $RPM = KV * volts$. Do đó, KV càng nhỏ, kích thước cánh quạt càng lớn nhằm mang lại sự ổn định và hiệu quả cao hơn. Một loạt các động cơ được sử dụng trong drone thông thường có từ 40KV đến 1900KV. Cánh quạt lớn hơn, trên 20,32cm, được ghép nối với các động cơ có hiệu suất KV thấp và có thể được sử dụng để mang tải trọng nặng hơn. Cánh quạt thường được làm bằng sợi carbon, nhựa và thủy tinh. Động cơ Drone có phạm vi tốc độ 10.000 - 40.000 vòng/phút. Tốc độ tối đa của đầu cánh quạt phụ thuộc vào đường kính cánh quạt. Ví dụ, một cánh quạt có đường kính 23,826cm và động cơ có 25.000 vòng/phút dẫn đến tốc độ đầu cánh quạt khoảng 1.127 km/giờ. Với tốc độ này, ngay cả với cánh quạt đã được che chắn, drone có thể gây tổn thương nặng nề cho người dân, gây ra va chạm chết người với máy bay thương mại/quân sự hoặc thiệt hại tài sản. Thật vậy, số lượng các mối đe dọa gián tiếp từ drone đã tăng lên kể từ năm 2017. Sự tăng trưởng nhanh chóng của drone do sở thích và thương mại cũng làm tăng nguy cơ tai nạn. Vào tháng 6 năm 2017, 1.600 khách hàng PG & E ở Mountain View, California, bị mất điện sau khi một drone đâm vào dây điện cao thế. Vào tháng 9 năm 2017, một drone dân sự đã đâm vào một chiếc trực thăng Black Hawk của quân đội Hoa Kỳ bay gần đảo Staten. Ngoài ra, drone có cánh quạt lớn không thể di chuyển trong các ngõ hẹp và/hoặc ở các chung cư nhỏ.

Vấn đề thứ hai với drone giao hàng thông thường là thời tiết. Khi trời nóng, khối lượng riêng của không khí giảm xuống, làm giảm đáng kể khả năng nâng của máy bay. Khi trời lạnh, khả năng cơ năng giảm xuống đáng kể. Ngoài ra, drone sẽ gặp nguy hiểm trong tuyết, sương mù và mưa. Đặc biệt khi xảy ra sét, gió bão và dông cũng là vấn đề cần phải xử lý. Drone sẽ cần phải xử lý một loạt các điều kiện thời tiết. Nếu không, chúng không đáng tin cậy. Các drone thông thường chịu được thời tiết như dòng drone Matrix 200 (sê-ri DJI L M200) với Zenmuse X4S, X5S và Z30, v.v., gimbal cameras; drone chống nước như QuadH2O, HEXH2O Pro V2 yêu cầu các thiết bị hỗ trợ không thấm nước và nổi trên mặt nước. Những máy bay không người lái chịu được thời tiết thương mại này thường yêu cầu pin dự phòng, hệ thống động cơ tiên tiến, bộ điều khiển bay hiện đại và chip Wi-Fi tích hợp cung cấp kết nối mọi lúc bất kể thời tiết. Tuy nhiên, những drone chịu được thời tiết thông thường

nêu trên là máy bay do thám và máy bay quan sát được điều khiển từ xa bởi những người điều hành sử dụng các ứng dụng phần mềm. Những drone này không thể tự bay mà không được hướng dẫn bởi những người điều hành.

Vấn đề thứ ba với drone thông thường là phạm vi bay. Trọng lượng và kích thước, khí động học của sản phẩm cần được phân phối sẽ có tác động bất lợi rất lớn đến phạm vi bay. Các nhà điều hành drone giao hàng phải xem xét các vấn đề này trước khi điều drone đi giao hàng. Một luồng gió có thể đột ngột cắt vào phạm vi bay, chưa kể sức gió vượt quá vận tốc bay cao nhất của drone khi di chuyển trong không khí. Hơn nữa, khi hàng vận tải bao gồm các loại thực phẩm như súp, mì với nước dùng, gió ngược có thể khiến drone bị lật, làm đổ súp và nước dùng. Amazon Conf Prime Air, một octocopter, chỉ có thể cung cấp một gói hàng có trọng lượng 2,267kg (5 pound) trong một chuyến bay 30 phút. Burrito Bomber là một drone phải được phóng bằng tay như một con diều. DomiCopter không đáp ứng phạm vi giao bán pizza.

Vấn đề thứ tư với drone giao hàng thông thường là những trở ngại trên đường đi. Khi thực hiện giao hàng tại các thành phố quốc tế như New York, Thành phố Hồ Chí Minh, đường dây điện, lối đi hẹp và / hoặc chướng ngại vật không mong muốn có thể phá hủy máy bay không người lái giao hàng. Tai nạn chết người ảnh hưởng tới tài sản và con người có thể xảy ra trong vùng lân cận đường bay của drone thông thường. Điều này đặc biệt đúng với drone thương mại có cánh quạt lớn và mạnh mẽ. Hiện tại, drone có cảm biến tránh va chạm chỉ là drone đồ chơi có chức năng duy nhất là giải trí và chụp ảnh (fly-cam) ở những nơi thoáng đãng. Những drone đồ chơi này không thể bay vượt quá tầm nhìn của người điều khiển.

Cuối cùng, drone thông thường không có một chuyến bay được chu toàn và tối ưu. Do đó, chúng dễ bị va chạm với đường dây điện, máy bay quân sự và thương mại và những trở ngại không mong muốn ngay cả với những lối lái phi cơ đơn giản. Điểm tọa độ GPS có thể hướng dẫn drone chuyển gói hàng mà không cần phi công. Tuy nhiên, các điểm tọa độ GPS không xem xét độ cao an toàn và các vật thể khác dọc theo đường bay của drone. Điểm tọa độ chỉ có thể giúp drone bay theo đường thẳng từ điểm A đến điểm B mà không biết các vật thể khác như đường dây điện, tòa nhà và cây cối dọc theo đường bay. Hơn nữa, các drone thông thường này không thể thực hiện giao hàng cho khách hàng sống trong các căn hộ cao cấp và/hoặc nhà chung cư một cách thuận tiện. Điều này đặc biệt bất tiện cho những khách hàng mất năng lực hoặc có khả năng di chuyển hạn chế.

Do đó, điều cần thiết là một drone giao hàng có một hệ thống phân phối có thể khắc phục các vấn đề được mô tả ở trên.

BẢN CHẤT KỸ THUẬT CỦA SÁNG CHẾ

Sáng chế bao gồm các nội dung chính sau đây:

(1) Drone giao hàng, bao gồm:

khoang chở hàng ba chiều (3D) với mặt trên, mặt đáy, mặt bên tạo thành không gian chứa để lưu trữ hàng vận tải;

các động cơ đẩy được sắp xếp trong một mảng và được kết nối cơ học với mặt ngoài của mặt đáy khoang chở hàng ba chiều;

hệ thống điện tử drone, kết hợp điện với các động cơ đẩy, có thể hoạt động bằng các động cơ đẩy để bay từ một địa chỉ đầu tiên đến một địa chỉ thứ hai dọc theo một cơ sở hạ tầng ảo được nạp vào hệ thống điện tử drone, trong đó cơ sở hạ tầng ảo hóa được xây dựng từ bản đồ Hệ thống định vị toàn cầu (GPS) và bản đồ 3D có cùng hệ thống tọa độ;

hệ thống túi khí được kết nối cơ học với không gian bên ngoài khoang chở hàng ba chiều và kết nối điện với hệ thống điện tử drone, có thể kích hoạt hệ thống túi khí khi drone giao hàng gặp sự cố; và tổ hợp hệ thống an toàn được kết nối cơ học với không gian bên ngoài khoang chở hàng ba chiều và kết nối điện với hệ thống điện tử drone, có thể kích hoạt tổ hợp hệ thống an toàn khi drone giao hàng gặp sự cố.

(2) Drone giao hàng theo mục (1), trong đó khoang chở hàng 3D có dạng hình hộp và các động cơ đẩy được sắp xếp trong một mảng NxM trong đó N và M là các số nguyên dương khác không, và trong đó hệ thống điện tử drone điều khiển các động cơ đẩy.

(3) Drone giao hàng theo mục (2), trong đó dạng hình hộp của khoang chở hàng ba chiều là một hình khối có các mặt bằng nhau được nối với nhau bởi các cạnh có tiết diện nhỏ nhất;

trong đó, một loạt các động cơ đẩy được sắp xếp trong một mảng vuông;

trong đó, hệ thống điện tử drone điều khiển drone giao hàng sao cho cạnh có tiết diện nhỏ nhất di chuyển hướng về phía trước;

trong đó, hệ thống túi khí bảo vệ các góc của các cạnh có tiết diện nhỏ nhất của khoang chở hàng ba chiều;

(4) Drone giao hàng theo mục (1), trong đó hệ thống túi khí bao gồm nhiều túi khí phía trên và phía dưới có hình cánh hoa; và các túi khí ở giữa được thiết kế như một chiếc dù để giảm tốc độ rơi tự do của drone giao hàng;

trong đó, hệ thống túi khí khi được kích hoạt, hệ thống túi khí sẽ trùm lấy drone giao hàng.

(5) Drone giao hàng theo mục (1) và (3), trong đó tổ hợp hệ thống an toàn bao gồm nhiều bộ dù, nhiều túi khí;

trong đó, mỗi bộ dù nằm ở các cạnh có tiết diện nhỏ nhất của khoang chở hàng ba chiều;

trong đó, các túi khí có xuất phát điểm từ các góc của các cạnh có tiết diện nhỏ nhất của khoang chở hàng ba chiều.

(6) Drone giao hàng theo mục (1), trong đó động cơ đẩy bao gồm động cơ phản lực điện, hoặc động cơ phản lực sử dụng nhiên liệu, hoặc động cơ ion.

(7) Drone giao hàng theo mục (1), trong đó các động cơ đẩy bao gồm:

khung giá đỡ được kết nối cơ học để xoay quanh trục đầu tiên vuông góc với bề mặt bên ngoài mặt đáy của khoang chở hàng vận tải ba chiều (3D);

động cơ phản lực điện (EDF) được kết nối cơ học với độ nghiêng xoay quanh trục thứ hai song song với bề mặt bên ngoài của mặt đáy khoang chở hàng vận tải ba chiều (3D); và

ít nhất một động cơ servo được ghép nối bằng điện để nghiêng EDF và để xoay khung giá đỡ.

(8) Drone giao hàng theo mục (5) bao gồm một bộ điều khiển tốc độ điện tử (ESC) được cấu hình để điều khiển tốc độ của động cơ phản lực điện (EDF), và trong đó cho biết ít nhất một động cơ servo được cấu hình để thay đổi hướng bay của drone giao hàng.

(9) Drone giao hàng theo mục (6) bao gồm một hệ thống pin thông minh thứ nhất được ghép điện để cung cấp và quản lý nguồn cung cấp điện áp cho các động cơ đẩy.

(10) Drone giao hàng theo mục (4), trong đó hệ thống điện tử drone bao gồm:

đơn vị xử lý trung tâm được cấu hình để kiểm soát hoạt động của drone giao hàng theo đường bay tối ưu được thiết lập bởi cơ sở hạ tầng ảo hóa;

thiết bị bộ nhớ, được ghép nối bằng điện với đơn vị xử lý trung tâm, có thể hoạt động để lưu trữ cơ sở hạ tầng ảo hóa và chương trình vận hành drone;

đơn vị kết nối mạng internet di động tốc độ cao, được ghép nối bằng điện với đơn vị xử lý trung tâm, có thể hoạt động để cho phép liên lạc giữa drone giao hàng và các thiết bị liên lạc qua mạng;

các cảm biến, được ghép nối bằng điện với đơn vị xử lý trung tâm, có thể hoạt động để cung cấp dữ liệu thời gian thực liên quan đến hoạt động của drone giao hàng;

cổng đầu vào/đầu ra; và

hệ thống pin thông minh thứ hai (SBS) được ghép nối bằng điện để cung cấp nguồn điện áp cho bộ xử lý trung tâm, thiết bị bộ nhớ và đơn vị kết nối mạng internet di động tốc độ cao, các cảm biến và cổng đầu vào/đầu ra.

(11) Drone giao hàng theo mục (10), trong đó các cảm biến bao gồm: cảm biến độ cao và GPS được cấu hình để cảm nhận độ cao của drone giao hàng;

cảm biến tránh va chạm được cấu hình để phát hiện đối tượng áp tới và thông báo cho bộ xử lý trung tâm để tránh va chạm với đối tượng đó;

cảm biến gia tốc được cấu hình để nhận biết tốc độ của drone giao hàng;

cảm biến nhiệt độ được cấu hình để cảm nhận nhiệt độ bên trong drone giao hàng; và

cảm biến từ tính được cấu hình để cảm nhận hướng, tọa độ Đề-các X-Y-Z của drone giao hàng, ranh giới bên trái và ranh giới bên phải của cơ sở hạ tầng ảo hóa.

(12) Drone giao hàng theo mục (9), trong đó hệ thống điện tử drone bao gồm:

thiết bị liên lạc gồm màn hình hiển thị và micro được ghép nối bằng điện với cổng đầu vào/đầu ra để giao tiếp trực tiếp giữa khách hàng với trung tâm dữ liệu và điều khiển; và

thiết bị hình ảnh, được ghép nối bằng điện với đơn vị kết nối mạng internet di động và cổng đầu vào/đầu ra, để chụp và gửi lại hình ảnh theo thời gian thực của khu vực xung quanh.

(13) Drone giao hàng theo các mục (1) hoặc (11), bao gồm một hệ thống túi khí và/hoặc một tổ hợp hệ thống an toàn;

trong đó, hệ thống điện tử quyết định kích hoạt hệ thống túi khí và/hoặc tổ hợp hệ thống an toàn dựa trên thông tin độ cao thu được từ các cảm biến độ cao và dự kiến tình huống va chạm có thể xảy ra.

(14) Hệ thống phân phối hàng vận tải, bao gồm:

drone giao hàng với đặc trưng là không có cánh, gồm nhiều động cơ đẩy được kết nối cơ học với bề mặt bên ngoài mặt đáy của drone giao hàng, hệ thống điện tử drone, một hệ thống túi khí và/hoặc một tổ hợp hệ thống an toàn;

cơ sở hạ tầng ảo hóa ba chiều (3D) của một vùng địa lý nơi mà drone giao hàng được cấu hình để hoạt động, trong đó cơ sở hạ tầng ảo hóa 3D bao gồm nhiều lớp đường phố phù hợp với Hệ thống định vị toàn cầu (GPS) và mô hình 3D của vùng địa lý; và

chương trình dẫn đường bao gồm các lệnh tích hợp vào hệ thống điện tử drone để ra lệnh cho drone không cánh giao hàng bay từ địa chỉ thứ nhất đến địa chỉ thứ hai trong vùng địa lý.

(15) Hệ thống phân phối hàng vận tải theo mục (14), trong đó cho drone không cánh giao hàng có dạng hình hộp và các động cơ đẩy được sắp xếp trong một mảng NxM trong đó N và M là các số nguyên dương khác không, và trong đó hệ thống điện tử drone điều khiển động cơ đẩy và drone không cánh giao hàng.

(16) Hệ thống phân phối hàng vận tải theo mục (14), trong đó drone không cánh giao hàng là một hình khối có các mặt bằng nhau được nối với nhau bởi các cạnh có tiết diện nhỏ nhất;

trong đó, một loạt các động cơ đẩy được sắp xếp trong một mảng vuông;

trong đó, hệ thống điện tử drone điều khiển drone giao hàng sao cho cạnh có tiết diện nhỏ nhất di chuyển hướng về phía trước.

trong đó, hệ thống túi khí bảo vệ các góc của các cạnh có tiết diện nhỏ nhất của khoang chở hàng ba chiều;

(17) Hệ thống phân phối hàng vận tải theo mục (16), trong đó mỗi số lượng lớn của động cơ lực đẩy bao gồm:

khung giá đỡ được kết nối cơ học để xoay quanh trục đầu tiên vuông góc với bề mặt bên ngoài mặt đáy của khoang chở hàng vận tải ba chiều (3D);

động cơ phản lực điện (EDF) được kết nối cơ học với độ nghiêng xoay quanh trục thứ hai song song với bề mặt bên ngoài của mặt đáy của drone không cánh giao hàng;

ít nhất một động cơ servo được ghép nối bằng điện để nghiêng EDF và để xoay khung giá đỡ;

bộ điều khiển tốc độ điện tử (ESC) được cấu hình để điều khiển tốc độ của động cơ phản lực điện (EDF), và trong đó có ít nhất một động cơ servo được cấu hình để thay đổi hướng bay của drone không cánh giao hàng;

bộ điều khiển tốc độ điện tử được cấu hình để kiểm soát tốc độ của drone không cánh giao hàng; và hệ thống pin thông minh thứ nhất được ghép nối bằng điện để cung cấp và quản lý nguồn cung cấp điện áp cho các động cơ đẩy.

(18) Hệ thống phân phối hàng vận tải theo mục (14), trong đó hệ thống điện tử drone bao gồm:

đơn vị xử lý trung tâm được cấu hình để kiểm soát hoạt động của drone không cánh giao hàng phù hợp với đường bay tối ưu được thiết lập bởi cơ sở hạ tầng ảo hóa;

thiết bị bộ nhớ, được ghép nối bằng điện với bộ xử lý trung tâm, có thể hoạt động để lưu trữ cơ sở hạ tầng ảo hóa và chương trình vận hành drone;

đơn vị kết nối mạng internet di động, được ghép nối bằng điện với đơn vị xử lý trung tâm, có thể hoạt động để cho phép liên lạc giữa drone không cánh giao hàng với các thiết bị liên lạc qua mạng;

cổng đầu vào/đầu ra;

hệ thống pin thông minh thứ hai (SBS) được ghép nối bằng điện để cung cấp nguồn điện áp cho bộ xử lý trung tâm, thiết bị bộ nhớ và đơn vị kết nối mạng internet di động, các cảm biến và cổng đầu vào/đầu ra;

cảm biến độ cao và GPS được cấu hình để cảm nhận độ cao của drone không cánh giao hàng;

cảm biến tránh va chạm được cấu hình để phát hiện đối tượng áp tới và thông báo cho đơn vị xử lý trung tâm để tránh va chạm với đối tượng đó;

cảm biến gia tốc được cấu hình để nhận biết tốc độ của drone không cánh giao hàng;

cảm biến nhiệt độ được cấu hình để cảm nhận nhiệt độ bên trong drone không cánh giao hàng;

cảm biến từ tính được cấu hình để cảm nhận hướng, tọa độ Đề-các X-Y-Z của drone không cánh giao hàng, ranh giới bên trái và ranh giới bên phải của cơ sở hạ tầng ảo hóa;

thiết bị liên lạc bao gồm màn hình hiển thị và micro được ghép nối bằng điện với cổng đầu vào/đầu ra để liên lạc trực tiếp giữa khách hàng và trung tâm dữ liệu và điều khiển; và

thiết bị hình ảnh, được ghép nối bằng điện với đơn vị giao diện mạng và cổng đầu vào/đầu ra, để chụp và gửi lại hình ảnh theo thời gian thực của khu vực xung quanh.

(19) Hệ thống phân phối hàng vận tải theo mục (18) bao gồm:

ít nhất một mạng được ghép nối bằng điện để liên lạc với hệ thống điện tử drone;

một trung tâm điều khiển và chỉ huy kết hợp điện để liên lạc với hệ thống điện tử drone thông qua ít nhất một mạng; và

ít nhất một thiết bị điện toán được ghép nối điện để liên lạc với hệ thống điện tử drone và trung tâm điều khiển để chỉ huy thông qua ít nhất một mạng, trong đó trung tâm điều khiển và chỉ huy bao gồm một trung tâm dữ liệu và điều khiển để lưu trữ lịch sử chuyến bay, tính toán và phân tích các chuyến bay của drone không cánh giao hàng dựa trên lịch sử chuyến bay.

(20) Hệ thống phân phối hàng vận tải theo mục (14),

trong đó, hệ thống túi khí bao gồm nhiều túi khí phía trên và phía dưới có hình cánh hoa; các túi khí ở giữa được thiết kế như một chiếc dù để giảm tốc độ rơi tự do của drone giao hàng; hệ thống túi khí khi được kích hoạt sẽ trùm lấy drone giao hàng;

trong đó, tổ hợp hệ thống an toàn bao gồm nhiều bộ dù, nhiều túi khí; mỗi bộ dù nằm ở các cạnh có tiết diện nhỏ nhất của khoang chở hàng ba chiều; các túi khí có xuất phát điểm từ các góc của các cạnh có tiết diện nhỏ nhất của khoang chở hàng ba chiều.

trong đó, hệ thống điện tử quyết định kích hoạt hệ thống túi khí và/hoặc tổ hợp hệ thống an toàn dựa trên thông tin độ cao thu được từ các cảm biến độ cao và dự kiến tình huống va chạm có thể xảy ra.

(21) Phương pháp phân phối hàng vận tải bằng drone giao hàng, bao gồm:

tạo một cơ sở hạ tầng ảo hóa bao gồm nhiều lớp đường phố ảo và độ cao định trước;

nhận một địa chỉ thứ nhất và một địa chỉ thứ hai nơi mà drone giao hàng được lập trình để phân phối hàng vận tải; và

chọn một tuyến đường ảo tối ưu để bay từ địa chỉ thứ nhất đến địa chỉ thứ hai;

bay drone giao hàng dọc theo tuyến đường ảo tối ưu; và cung cấp hàng vận tải khi đến địa chỉ thứ hai.

(22) Phương pháp phân phối hàng vận tải bằng drone giao hàng theo mục (21), trong đó tạo cơ sở hạ tầng ảo hóa bao gồm:

ghép bản đồ Hệ thống định vị toàn cầu (GPS) có cùng tọa độ Đề-các X-Y-Z với mô hình 3D của khu vực địa lý trong đó drone giao hàng được lập trình để cung cấp hàng vận tải và tạo các đường phố ảo bằng cách sao chép các đường phố GPS của bản đồ GPS, nâng lên và xếp các đường phố ảo thành nhiều tầng ở độ cao an toàn được xác định trước bên trên các đường phố dựa trên GPS.

(23) Phương pháp phân phối hàng vận tải bằng drone giao hàng theo mục (21), trong đó chuyển bay của drone giao hàng bay dọc theo các tuyến ảo tối ưu bao gồm:

cảm nhận ranh giới bên trái và ranh giới bên phải của những đường phố ảo; nhận biết độ cao của drone giao hàng;

nhận biết các điều kiện hoạt động và môi trường xung quanh của drone giao hàng dọc theo tuyến đường ảo tối ưu; và

phát hiện các vật thể ập đến xâm nhập vào tuyến đường ảo tối ưu và tránh va chạm với các vật thể ập đến bằng cách thay đổi quỹ đạo bay của drone giao hàng từ tuyến đường ảo tối ưu.

(24) Phương pháp phân phối hàng vận tải bằng máy bay không người lái giao hàng theo mục (23), trong đó cho biết phân phối gói hàng bao gồm:

nếu nói địa chỉ thứ hai là nhà chung cư cao tầng, vượt qua ranh giới bên trái hoặc ranh giới bên phải của đường phố ảo để drone giao hàng hoặc:

i) bay đến gần ban công trong tầm với của một khách hàng ở tuổi trưởng thành để giao gói hàng, hoặc

ii) bay đến sát ban công và đẩy gói hàng vào khay nhận hàng được cố định từ trước của khách, hoặc

iii) bay qua ranh giới và hạ cánh bên trong ban công để giao gói hàng;

nếu nói địa chỉ thứ hai là nhà một tầng, drone giao hàng bay vượt qua ranh giới bên trái hoặc ranh giới bên phải, bay và hạ cánh trong một giới hạn hợp pháp của nhà có sân vườn rộng để cung cấp hàng vận tải; và

cho phép giao tiếp trực tiếp giữa khách hàng với trung tâm dữ liệu và truyền thông bằng cách sử dụng thiết bị liên lạc đặt trên drone giao hàng.

Theo đó, mục tiêu đích thứ nhất của sáng chế là cung cấp một drone giao hàng và phương thức giao hàng bao gồm một khoang chở hàng để chứa các kiện hàng sẽ được giao cho khách hàng; một số lượng lớn các động cơ lực đẩy được sắp xếp thành một mảng trên bề mặt X-Y bên dưới và song song với bề mặt dưới cùng của khoang chở hàng; và một hệ thống điện được cấu hình để kiểm soát các hoạt động của đa số động cơ lực đẩy và để dẫn đường drone từ kho đến đích dọc theo cơ sở hạ tầng ảo hóa cụ thể bằng vệ tinh định vị địa lý (GPS) và để duy trì cân bằng tải trọng khoang chở hàng.

Mục đích thứ hai của sáng chế là cung cấp một drone giao hàng bao gồm: một khoang chở hàng ba chiều (3D) với mặt trên, mặt dưới, mặt bên tạo thành không gian chứa để lưu trữ hàng vận tải; một số lượng lớn các động cơ lực đẩy được sắp xếp thành một mảng trên bề mặt X-Y bên dưới và song song với bề mặt dưới cùng của khoang chở hàng; và một hệ thống điện tử drone, kết nối điện với một mảng các động cơ đẩy, có thể hoạt động để các động cơ đẩy bay từ một địa chỉ đầu tiên và đến một địa chỉ thứ hai dọc theo một cơ sở hạ tầng ảo hóa được nạp vào hệ thống điện tử drone, trong đó cơ sở hạ tầng ảo hóa được xây dựng từ bản đồ Hệ thống định vị toàn cầu (GPS) và bản đồ 3D với một hệ thống tọa độ thống nhất.

Mục đích thứ ba của sáng chế là cung cấp hệ thống phân phối trọn gói, bao gồm: một drone không cánh giao hàng bao gồm một loạt các động cơ đẩy được kết nối cơ học với mặt dưới, bên ngoài của drone không cánh và hệ thống điện tử drone; cơ sở hạ tầng ảo hóa ba chiều (3D) của một vùng địa lý, nơi mà drone được lập trình để vận hành, trong đó cơ sở hạ tầng ảo hóa 3D bao gồm nhiều lớp đường khác nhau phù hợp với Hệ thống định vị toàn cầu (GPS), mô hình 3D của vùng địa lý; và một chương trình phần mềm thực thi bao gồm các lệnh làm cho hệ thống điện tử drone không cánh giao hàng thực hiện tác vụ từ địa chỉ đầu tiên đến địa chỉ thứ hai mà không cần phi công.

Mục đích thứ tư của sáng chế là cung cấp phương thức phân phối gói hàng từ kho đến đích, bao gồm: Thiếp lập bản đồ ba chiều (3D) của một vùng địa lý gồm nhiều lớp đường phố khác nhau phù hợp với các hệ thống định vị toàn cầu (GPS); nhận thông tin giao hàng của điểm đến, thông tin giao hàng bao gồm vị trí trên GPS và độ cao của điểm đến; sau đó, drone không cánh giao hàng tự động bay dọc theo đường bay tối ưu mà không có sự điều khiển của người điều khiển.

Mục đích thứ năm của sáng chế là cung cấp một drone giao hàng không sử dụng bất kỳ cánh quạt đẩy nào nhô ra ngoài drone để có thể gây hại cho người dân trong vùng lân cận khu vực hoạt động của drone. Đồng thời trang bị các giải pháp an toàn để vận chuyển hàng trên không trong đô thị, như hệ thống túi khí cho drone ở cao độ thấp, tổ hợp hệ thống an toàn cho drone ở cao độ lớn, và được tự động kích hoạt khi gặp sự cố.

Mục đích thứ sáu của sáng chế là cung cấp một drone có thể tự cân bằng khoang chở hàng trong suốt chuyến bay và có thể tránh va chạm với các vật thể khác bằng cách sử dụng công nghệ tránh va chạm và đường bay tối ưu đã được thiết lập trước đó.

Mục đích thứ bảy của sáng chế là cung cấp một drone giao hàng có thể di chuyển trong các lối đi hẹp và tránh va chạm với các chướng ngại vật bất ngờ xâm nhập vào đường bay của drone giao hàng.

Mục đích thứ tám của sáng chế là cung cấp những drone giao hàng, cơ sở hạ tầng ảo hóa và hệ thống điều phối drone giao hàng có thể cung cấp các gói hàng trong điều kiện thời tiết bất lợi.

Mục đích thứ chín của sáng chế là cung cấp một drone giao hàng có thể giao hàng một cách thuận tiện cho khách hàng ở khu vực ban công của các tòa nhà cao tầng hoặc trong sân trước của nhà ở.

Cuối cùng, một mục đích khác của sáng chế là cung cấp cơ sở hạ tầng ảo hóa có thể thiết lập đường bay tối ưu và an toàn cho drone nhằm giảm thiểu tai nạn và nâng cao hiệu quả.

MÔ TẢ VẼ TẮT HÌNH VẼ

Các bản vẽ đi kèm, được kết hợp và tạo thành một phần của đặc điểm kỹ thuật này, minh họa các phương án của sáng chế và cùng với mô tả, phục vụ để giải thích các nguyên tắc của sáng chế.

Hình 1 là hình phối cảnh ba chiều (3D) 2x2 của drone không cánh giao hàng;

Hình 2 là hình phối cảnh ba chiều (3D) 4x4 của drone không cánh giao hàng với các tấm pin mặt trời và pin thông minh;

Hình 3A là hình hai chiều (2D) mặt đáy của drone không cánh giao hàng, minh họa sự sắp xếp các động cơ đẩy theo các mảng 4x4;

Hình 3B là hình hai chiều (2D) 4x4 bên hông của drone không cánh giao hàng;

Hình 4A là hình phối cảnh ba chiều (3D) của drone không cánh vận tải hình chữ nhật NxM; trong đó, $N \neq M$;

Hình 4B là hình hai chiều (2D) mặt đáy của drone không cánh vận tải hình chữ nhật NxM, minh họa cấu trúc động cơ đẩy; trong đó, $N \neq M$;

Hình 5A là hình minh họa một phương pháp mở khoang chở hàng một cách thủ công của drone không cánh giao hàng có các động cơ đẩy được sắp xếp theo các mảng 2x2;

Hình 5B là hình minh họa một phương pháp tự động mở khoang chở hàng của drone không cánh giao hàng có các động cơ đẩy được sắp xếp theo các mảng 4x4;

Hình 6A là hình phối cảnh ba chiều (3D) kết cấu khung giá đỡ động cơ đẩy của drone không cánh giao hàng có các động cơ đẩy được sắp xếp theo các mảng 2x2 và 4x4;

Hình 6B là hình phối cảnh ba chiều (3D) một kết cấu khác của khung giá đỡ động cơ đẩy của drone không cánh vận tải hình chữ nhật NxM, minh họa cấu trúc động cơ đẩy, trong đó, $N \neq M$;

Hình 7A là hình phối cảnh ba chiều (3D) của khung giá đỡ động cơ đẩy với góc xoay khung Θ cụ thể;

Hình 7B là hình hai chiều (2D) của khung giá đỡ động cơ đẩy với góc nghiêng động cơ Φ cụ thể;

Hình 8 là hình phối cảnh ba chiều (3D) mặt đáy của hệ thống túi khí của drone không cánh giao hàng;

Hình 9A là hình phối cảnh ba chiều (3D) mặt trên của hệ thống túi khí của drone không cánh giao hàng;

Hình 9B là hình hai chiều (2D) mặt bên của hệ thống túi khí của drone không cánh giao hàng;

Hình 10 là hình phối cảnh ba chiều (3D) hệ thống cứu hộ/an toàn bao gồm cả hệ thống túi khí và hệ thống dù của drone không cánh giao hàng;

Hình 11 là hình phối cảnh ba chiều (3D) cơ sở hạ tầng ảo hóa, nơi mà drone không cánh giao hàng sẽ thực hiện chuyến bay trên đó;

Hình 12 là hình phối cảnh ba chiều (3D) của một vùng địa lý bao gồm cơ sở hạ tầng ảo hóa, nơi mà drone không cánh giao hàng được lập trình để bay trên đó;

Hình 13 là hình phối cảnh ba chiều (3D) cơ sở hạ tầng ảo hóa bao gồm các lớp đường phố ảo, nơi mà phi đội drone không cánh giao hàng được lập trình để bay trên đó;

Hình 14 là hình phối cảnh ba chiều (3D) cơ sở hạ tầng ảo hóa bao gồm một đường phố ảo theo chiều dọc được thiết kế để drone không cánh giao hàng vượt qua một chướng ngại vật xâm nhập trên đường bay;

Hình 15 là hình phối cảnh ba chiều (3D) cơ sở hạ tầng ảo hóa bao gồm đường phố ảo theo chiều dọc để vượt qua một giao lộ đường cao tốc cố định, đa tầng và kế tiếp;

Hình 16 là hình phối cảnh ba chiều (3D) một chung cư cao tầng và nhiều lớp đường phố ảo của cơ sở hạ tầng ảo, nơi mà drone không cánh giao hàng có thể nhận hoặc giao các gói cho khách hàng ở các tầng khác nhau;

Hình 17 là hình phối cảnh ba chiều (3D) một nhà ở có sân vườn, một nhà ở có hai tầng và nhiều lớp đường phố ảo, nơi mà drone không cánh giao hàng có thể thuận tiện nhận hoặc giao các gói hàng cho khách hàng;

Hình 18 là hình phối cảnh ba chiều (3D) một chung cư cao tầng, nơi mà drone không cánh giao hàng có thể giao các gói hàng ngay tại ban công của khách hàng một cách thuận tiện;

Hình 19 là sơ đồ hệ thống điện tử của drone không cánh giao hàng;

Hình 20 là một sơ đồ phương pháp xây dựng cơ sở hạ tầng ảo hóa để dẫn đường cho drone không cánh giao hàng; và

Hình 21 là một biểu đồ phương pháp phân phối các gói hàng cho khách hàng sử dụng drone không cánh giao hàng và cơ sở hạ tầng ảo hóa.

Các hình vẽ mô tả chỉ nhằm mục đích minh họa các phương án khác nhau của công nghệ. Một người có kỹ năng thông thường trong kỹ thuật sẽ dễ dàng công nhận từ các mô tả chi tiết sau đây rằng các phương án thay thế của các cấu trúc và phương pháp được minh họa trong tài liệu này có thể được sử dụng mà không rời khỏi các nguyên lý của công nghệ được mô tả trong tài liệu này.

MÔ TẢ CHI TIẾT SÁNG CHẾ

Tài liệu tham khảo dưới đây sẽ được thực hiện chi tiết theo các phương án được ưu tiên của sáng chế, các ví dụ được minh họa trong các bản vẽ đi kèm. Mặc dù sáng chế sẽ được mô tả cùng với các phương án được ưu tiên, nhưng sẽ được hiểu rằng sáng chế không có ý định giới hạn đối với các phương án này. Ngược lại, sáng chế nhằm mục đích đảm bảo các lựa chọn thay thế, cải tiến và định lượng, có thể được bao gồm trong tinh thần và phạm vi của sáng chế được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ được thêm vào. Hơn nữa, trong phần mô tả chi tiết sau đây của sáng chế, nhiều chi tiết cụ thể được đặt ra để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về sáng chế. Tuy nhiên, sẽ là hiển nhiên đối với một trong những kỹ năng thông thường trong kỹ thuật rằng sáng chế hiện tại có thể được thực hành mà không có các chi tiết cụ thể này. Trong các trường hợp khác, các phương pháp đã biết, quy trình, thành phần và phạm vi ứng dụng đã không được mô tả chi tiết để không làm mờ đi các khía cạnh không cần thiết của sáng chế

Các phương án và khía cạnh mẫu mực của sáng chế hiện được mô tả với tham chiếu đến **Hình 1** đến **Hình 21**. Công bố hiện tại tiết lộ các tính năng sau của sáng chế: (1) drone giao hàng, (2) cơ sở hạ tầng ảo hóa được thiết kế để tối ưu hóa đường bay cho drone giao hàng mà không cần phi công và điều khiển từ xa và (3) phương thức giao gói hàng cho khách hàng sử dụng (1) và (2). **Hình 1 – Hình 10** minh họa cấu trúc cơ khí của ba loại drone khác nhau. Đó là, drone giao hàng 2x2, drone giao hàng 4x4 và drone vận tải NxM trong đó $N \neq M$. **Hình 11- Hình 18** mô tả cơ sở hạ tầng ảo hóa được cấu hình để dẫn đường cho drone giao hàng tự động bay. **Hình 19** minh họa hệ thống điện tử cho drone của sáng chế. **Hình 20** cho thấy sơ đồ của phương pháp xây dựng cơ sở hạ tầng ảo hóa cho drone giao

hàng. **Hình 21** là một biểu đồ của phương pháp phân phối các gói hàng cho khách hàng sử dụng drone giao hàng và cơ sở hạ tầng ảo hóa của sáng chế.

Bây giờ đề cập đến **Hình 1**, **Hình 1** là bản vẽ phối cảnh ba chiều (3D) của drone giao hàng 100 không có cánh và cánh quạt đẩy nhô ra ngoài theo phương án mẫu mực của sáng chế. Không mở rộng/bổ sung cánh và cánh quạt đẩy, drone 100 được thiết kế để tránh tai nạn cho người dân và làm hỏng tài sản dọc theo đường bay của nó. Drone giao hàng 100 bao gồm một khoang chở hàng 110, phần điện tử 120 và một mảng các động cơ đẩy 130. Trong các phương án khác nhau của sáng chế, khoang chở hàng 110 là một thùng hình hộp có mặt trên 111, mặt đáy 112, mặt bên 113-116 và đường biên 117 (hoặc cạnh 117). Trong các phương án khác nhau của sáng chế, khoang chở hàng 110 là một hộp hình khối. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng khoang chở hàng 110 có thể có bất kỳ hình dạng hình học nào có tính khí động học và phù hợp với các điều kiện giao hàng khác nhau. Phần điện tử 120 chứa một hệ thống điện tử drone là bộ não của drone giao hàng 100 được cấu hình để điều khiển các hoạt động và các hướng khác nhau của mảng động cơ đẩy 130. Ở phía dưới cùng/đáy của khoang chở hàng 110, một mảng các lỗ thông gió ở mặt bên 121 được hình thành để thoát nhiệt cho phần điện tử 120. Ngoài ra, phần điện tử 120 cũng chứa cơ sở hạ tầng ảo hóa của vùng địa lý nơi có drone giao hàng 100 đang thực hiện giao hàng. Do đó, phần 120 điện tử có thể hoạt động để chọn đường bay tối ưu cho drone giao hàng 100 để tránh va chạm với đường dây điện, các nguy hiểm tiềm tàng và các vật thể lạ khác xâm nhập vào lộ trình bay của drone.

Trong các phương án khác nhau của sáng chế, drone giao hàng 100 có kích thước là 332mm x 332mm x 385mm. Khoang chở hàng 110 có kích thước 248mm x 248mm x 176mm. Phần điện tử 120 có kích thước là 248mm x 248mm x 77mm. Tổng trọng lượng rỗng của drone giao hàng 100 là 3,5 kg. Như có thể thấy từ **Hình 1**, trong một phương án của sáng chế, mảng động cơ đẩy 130 chứa một loạt động cơ đẩy 2x2, hoặc tổng cộng 4 động cơ đẩy, được bố trí ở bề mặt X-Y song song với mặt đáy 112 của khoang chở hàng 110. Mảng động cơ đẩy 2x2 chứa động cơ đẩy 131, 132, 141 và 142 được sắp đặt để kết nối cơ học với mặt đáy 112 của khoang chở hàng 110. Mỗi động cơ đẩy 131, 132, 141, 142 được vây kín trong khung giá đỡ 181 thông qua một cặp đầu nối nghiêng 157-158. Tất cả các động cơ đẩy 131, 132, 141 và 142 được bố trí ráp lại cho bằng các mặt bên 113-116 để chúng không nhô ra ngoài các mặt bên 113-116; với cách thiết kế này, hoạt động của drone giao hàng 100 hoàn toàn tránh được tai nạn cho những người vô tình có mặt trên đường bay của drone giao hàng 100. Trong các phương án khác nhau của sáng chế, động cơ đẩy 131-142 sử dụng động cơ phản lực điện giảm tiếng ồn (quiet electric ducted fan - qEDF). Động cơ qEDF có 12 cánh quạt hoàn toàn được chứa trong khung giá đỡ 181. Đường kính của ống (duct) là 70mm. Mỗi động cơ qEDF tiêu thụ cường độ dòng điện 75A ở điện áp cung cấp 23V và có thể tạo ra công suất đẩy 1725W. Drone giao hàng 100 có bốn qEDF có thể tạo ra công suất 6,900W cho lực đẩy 8.4kg. Trong một số phương án của sáng chế, động cơ đẩy 131-142 có thể sử dụng động cơ ion hoặc động cơ phản lực sử dụng nhiên liệu.

Khi hoạt động, để cất cánh thẳng đứng, drone giao hàng 100 có động cơ đẩy 131 và 141 quay theo chiều kim đồng hồ trong khi động cơ đẩy 132 và 142 quay theo hướng ngược chiều kim đồng hồ để drone giao hàng 100 không tự xoay quanh (hoặc trục Z-) và nhấc thẳng lên theo chiều dọc. Nếu không, drone giao hàng 100 tiếp tục xoay quanh chính nó và chao đảo, gây lãng phí năng lượng. Khi đạt đến độ cao mong muốn, drone giao hàng 100 được thiết kế để cạnh/đường biên 117 bay hướng về phía trước bằng cách thay đổi cả góc quay của khung giá đỡ 181 và độ nghiêng của động cơ đẩy 131-142. Trong sáng chế, tất cả các drone giao hàng đều có khoang chở hàng 110 có cấu trúc hình vuông cùng

với sự sắp xếp NxM các động cơ đẩy trong đó $N = M$ và được cấu hình để cạnh/đường biên 117 bay hướng về phía trước. Các hình dạng khác và với sự sắp xếp NxM khác của động cơ đẩy mà trong đó $N \neq M$, các loại drone giao hàng của sáng chế này được cấu hình để cạnh/đường biên có tiết diện nhỏ nhất bay hướng về phía trước. Tuy nhiên, ở tốc độ thấp, chẳng hạn như khi giao hàng tại điểm đến (vui lòng xem **Hình 11 - Hình 18**), drone 100 có thể bay với mặt bên 113 hướng về phía trước để thuận tiện giao hàng cho khách hàng đang chờ.

Với cách sắp xếp như vậy, drone giao hàng 100 của sáng chế đạt được các mục tiêu sau: (a) phần điện tử 120 được sắp đặt ở mặt đáy 112 liền kề với mảng động cơ đẩy 130 để tối ưu việc điều khiển mà không cần mở rộng dây điện; (b) drone giao hàng 100 tránh được tai nạn do cánh quạt gây ra và gây thiệt hại cho các tài sản và người dân trong khu vực lân cận đường bay của nó; (c) drone giao hàng 100 với khoang chở hàng 110 là hoàn hảo để vận chuyển bất kỳ loại gói hàng nào từ nơi này đến nơi khác; và (d) việc sắp xếp các động cơ đẩy ở định dạng mảng NxM nâng cao hiệu quả và tính linh hoạt, ví dụ: cất cánh và hạ cánh thẳng đứng (VTOL); tiến, lùi, quay, xoay các chuyển bay theo mọi hướng một cách dễ dàng.

Bây giờ đề cập đến **Hình 2**, **Hình 2** là hình phối cảnh ba chiều (3D) của drone giao hàng 4x4 200 theo một phương án mẫu mực khác của sáng chế. Drone giao hàng 4x4 200 bao gồm một khoang chở hàng 210, phần điện tử 220 và một mảng động cơ đẩy 230. Mảng động cơ đẩy 230 có nghĩa là drone 200 chứa một mảng động cơ đẩy 4x4 được sắp xếp theo hàng và cột trên bề mặt X-Y song song với mặt đáy 212 của khoang chở hàng 210. Mảng động cơ đẩy 4x4 230 bao gồm các động cơ đẩy 231, 232, 233, 234 được sắp đặt ở hàng đầu tiên dọc theo cạnh/đường biên của mặt bên 213. Mảng Động cơ đẩy 241, 242, 243, 244 nằm trên hàng thứ hai. Mảng động cơ lực phản lực 251, 252, 253, 254 nằm ở hàng thứ ba (từ phía bên 213). Cuối cùng, mảng động cơ đẩy 261, 262, 263 và 264 nằm ở hàng thứ tư, được xếp thẳng hàng với mặt bên 215. Nói chung, theo ý nghĩa của sáng chế, một drone NxM bao gồm các động cơ đẩy NxM trong đó N và M là các số nguyên dương và $N = M$. Tương tự như mô tả của drone giao hàng 100 ở **Hình 1**, drone giao hàng 200 không bao gồm cánh mở rộng và cánh quạt đẩy, một tính năng được thiết kế để tránh tai nạn cho người dân và thiệt hại cho các tài sản dọc theo đường bay của drone 200. Trong nhiều phương án của sáng chế, khoang chở hàng 210 là một thùng hình hộp, không có cánh, có mặt trên 211, mặt đáy 212, các mặt bên 213-216 và các đường biên 217 (hoặc cạnh 217). Như thể hiện trong **Hình 2**, khoang chở hàng 210 là một hộp hình khối (4x4 hoặc $N = M$). Tuy nhiên, như đã lưu ý ở trên, khoang chở hàng 210 có thể có bất kỳ hình dạng hình học nào có tính khí động học và phù hợp với các điều kiện giao hàng và hình dạng hình học khác nhau của gói hàng/bưu kiện. Trong các phương án khác nhau, mặt trên 211 và mặt bên 213-216 được trang bị các tấm pin mặt trời 219 để drone 200 có thể bay trên một đường bay/chuyến bay dài hơn bằng cách liên tục sạc lại điện cho pin thông minh mà không cần mang theo pin dự phòng.

Ngoài ra, mặt bên 213 là cửa trượt 90° được trượt để mở bằng cách di chuyển hướng về phía mặt trên 211. Khi điều này xảy ra, khoang chở hàng 210 lộ ra một không gian bên trong 200C được cấu hình để chứa các gói hàng. Khách hàng có thể tiếp cận trong không gian nội thất 200C để lấy các gói hàng của họ. Một cơ chế mở cửa trượt 90° được sử dụng để trượt trên mặt bên 213. Cơ chế cửa trượt 90° bao gồm một ray trượt 90° 214O, 216O được gắn vào cạnh của các mặt bên tương ứng là 214 và 216. Một cặp đầu nối trượt 214S, 216S trượt dọc theo ray trượt 90° lần lượt là 214O, 216O để mở hoặc đóng mặt bên 213. Phần điện tử 220 là bộ não của drone 200 có chứa các mạch tích hợp (IC) khác nhau điều khiển các hoạt động của động cơ đẩy 230 cũng như mở/đóng cửa trượt 90° và tấm pin mặt

trời 219. Ở phía dưới cùng/đáy của khoang chở hàng 210, một mảng các lỗ thông gió bên 221 được hình thành để thoát nhiệt cho phần điện tử 220. Ngoài ra, phần điện tử 220 cũng chứa bộ nhớ lưu trữ cơ sở hạ tầng ảo hóa của khu vực địa lý nơi drone giao hàng 200 được đưa vào hoạt động. Do đó, phần điện tử 220 có thể hoạt động để chọn đường bay tối ưu cho drone giao hàng 200 để tránh va chạm với các tài sản, đường dây điện hoặc các vật thể lạ khác. Trong các phương án khác nhau của sáng chế, drone giao hàng 200 và mảng động cơ đẩy 230 được điều khiển bởi phần điện tử 220 để bay cạnh 217 hướng về phía trước với vận tốc **V**. Khi đến nơi giao hàng, phần điện tử 220 điều khiển mảng động cơ đẩy 230 để drone giao hàng 200 có thể xoay và bay hai mặt bên 213 về phía trước. Mô tả chi tiết của phần điện tử 220 và cơ sở hạ tầng ảo sẽ được mô tả chi tiết trong **Hình 19 - Hình 21**.

Vấn đề cập đến **Hình 2**, mỗi động cơ đẩy 231-264 được quay kín trong một khung giá đỡ 281 được ráp lại cho bằng với các mặt bên 213-216. Một lần nữa, những động cơ đẩy 231-264 không nhô ra ngoài các mặt bên 213-216, hoàn toàn tránh được các tai nạn do lưỡi của cánh quạt gây ra cho những người vô tình có mặt trong đường bay của drone giao hàng 200. Với cách sắp xếp như vậy, drone giao hàng 200 đạt được các mục tiêu chính sau đây của sáng chế: (a) phần điện tử 220 được đặt ở phía mặt đáy 212 liền kề với mảng động cơ đẩy 4x4 230 để tối ưu hóa điều khiển mà không cần mở rộng dây điện; (b) drone 200 tránh tai nạn hoặc gây thiệt hại về tài sản và con người; (c) việc sắp xếp các động cơ đẩy ở định dạng mảng NxM nâng cao hiệu quả và tính linh hoạt, ví dụ: cất cánh và hạ cánh thẳng đứng (VTOL); tiến, lùi, quay, xoay các chuyển bay theo mọi hướng một cách dễ dàng; và (d) phần điện tử 220 hướng dẫn drone 200 bay trên một lộ trình bay tối ưu với cạnh 217 hướng về phía trước trên cơ sở hạ tầng ảo hóa an toàn và hiệu quả.

Bây giờ đề cập đến **Hình 3A**, là hình hai chiều (2D) mặt đáy của của drone giao hàng 300A, minh họa sự sắp xếp các động cơ đẩy 231-264. Có 16 động cơ đẩy 231-246 được sắp xếp theo ma trận 4x4 trong mặt phẳng X-Y ($N = M$). Trong các phương án khác nhau của sáng chế, động cơ đẩy 231-234 được lắp đặt ở hàng đầu tiên dọc theo mặt bên 213 từ trái sang phải, từ phía mặt bên từ 216 đến 214. Tiếp theo, động cơ đẩy 241-244 được lắp đặt ở mặt bên thứ hai hàng từ mép mặt bên 213. Trên hàng thứ ba từ rìa mặt bên 213, lắp đặt động cơ đẩy 251-254. Ở hàng cuối cùng, các động cơ đẩy 261-264 được lắp đặt dọc theo cạnh của mặt bên 215 đối diện với mặt bên 213. Mỗi động cơ đẩy 231-264 được quay kín trong khung giá đỡ 281 và kết nối cơ học vào mặt đáy 212. Mặt đáy 212 có nhiều lỗ thông gió 222.

Hình 3B là hình hai chiều (2D) 300B mặt bên của drone giao hàng 200. Chế độ xem bên hông 300B cho thấy các động cơ đẩy 231-234 được kết nối với mặt đáy 212, nơi đặt phần điện tử 220. Mỗi động cơ đẩy 231-234 được quay kín trong khung giá đỡ 281 được thiết kế vừa là chân bảo vệ vừa là càng hạ cánh cho drone giao hàng 200. Từ phía mặt bên 213, có thể nhìn thấy các lỗ thông gió bên hông. Bên hông 213 cũng là ray trượt 90° và giá đỡ trượt 214O và 216O được đặt ở mặt bên 214 và mặt bên 216 tương ứng. Để mở, mặt bên 213 trượt lên trên bằng cách sử dụng các đầu nối trượt 214S và 216S theo trục Z và được uốn cong 90° đến mức phần ngừng/dừng lại nằm trên đỉnh của mặt trên 211. Vì drone giao hàng 200 là drone hình vuông và có các động cơ đẩy được sắp xếp theo các mảng 4x4, nó được thiết kế để bay cạnh bên 217 hướng về phía trước ở tốc độ cao. Tuy nhiên, tại điểm đến, để thực hiện giao hàng, drone giao hàng 200 có thể bay với mặt bên 213 hướng về phía trước. Vui lòng tham khảo **Hình 11 - Hình 18** để mô tả chi tiết về hoạt động của drone giao hàng 100 và 200. Hoạt động và mô tả của động cơ đẩy 231-264 tương tự như động cơ đẩy 131-142 trong **Hình 1**.

Trong các phương án khác nhau của sáng chế, drone giao hàng 200 có kích thước 551 mm x 551 mm x 631 mm. Khoang chở hàng 210 có kích thước 537 mm x 537 mm x 419 mm. Phần điện tử 220 có kích thước 537 mm x 537 mm x 77 mm. Tổng trọng lượng rỗng của drone giao hàng 200 là 8 kg. Động cơ đẩy 231-264 sử dụng động cơ phản lực điện giảm tiếng ồn (quiet electric ducted fan - qEDF). Động cơ qEDF có 12 cánh quạt hoàn toàn được chứa trong khung giá đỡ 281. Đường kính của ống (duct) là 70mm. Mỗi động cơ phản lực điện tiêu thụ cường độ dòng điện 75A ở điện áp cung cấp 23V và có thể tạo ra công suất đẩy 1725W. Drone giao hàng 200 có 16 động cơ phản lực điện có thể tạo ra công suất 27.900W cho lực đẩy 35kg. Trong một số phương án của sáng chế, động cơ đẩy 131-142 có thể sử dụng động cơ ion hoặc động cơ phản lực sử dụng nhiên liệu.

Khi hoạt động, để cất cánh thẳng đứng, drone giao hàng 200 có mỗi cặp động cơ đẩy kề nhau quay theo hai hướng ngược nhau để tránh tự quay và lắc lư. Đặc biệt hơn, ở hàng đầu tiên: động cơ đẩy 231 quay theo chiều kim đồng hồ trong khi động cơ đẩy 232 quay theo hướng ngược kim đồng hồ; động cơ đẩy 233 quay theo chiều kim đồng hồ trong khi động cơ đẩy 234 quay theo hướng ngược kim đồng hồ. Trên hàng thứ hai: động cơ đẩy 241 quay theo hướng ngược chiều kim đồng hồ trong khi động cơ đẩy 242 quay theo chiều kim đồng hồ; động cơ đẩy 243 quay theo hướng ngược chiều kim đồng hồ trong khi động cơ đẩy 244 quay theo chiều kim đồng hồ. Ở hàng thứ ba: động cơ đẩy 251 quay theo chiều kim đồng hồ trong khi động cơ đẩy 252 quay theo hướng ngược chiều kim đồng hồ; động cơ đẩy 253 quay theo chiều kim đồng hồ trong khi động cơ đẩy 254 quay theo hướng ngược chiều kim đồng hồ. Trên hàng thứ tư: động cơ đẩy 261 quay theo hướng ngược chiều kim đồng hồ trong khi động cơ đẩy 262 quay theo chiều kim đồng hồ; động cơ đẩy 263 quay theo hướng ngược chiều kim đồng hồ trong khi động cơ đẩy 264 quay theo chiều kim đồng hồ. Mặt khác, nếu tất cả các động cơ đẩy 231-264 quay theo cùng một hướng, drone giao hàng 200 tiếp tục xoay quanh chính nó và chao đảo, gây lãng phí năng lượng.

Tiếp tục với hoạt động của drone giao hàng 200, khi đạt đến độ cao mong muốn, drone giao hàng 200 được thiết kế để cạnh 217 bay hướng về phía trước bằng cách thay đổi cả góc quay của khung giá đỡ 281 và độ nghiêng của động cơ đẩy 231-264. Trong sáng chế, tất cả các drone giao hàng 200 đều có khoang chở hàng 110 có cấu trúc hình vuông cùng với sự sắp xếp NxM các động cơ đẩy trong đó $N = M$ và được cấu hình để cạnh 217 bay hướng về phía trước. Các hình dạng khác và với sự sắp xếp NxM khác của động cơ đẩy mà trong đó $N \neq M$, các loại drone giao hàng của sáng chế này được cấu hình để cạnh có tiết diện nhỏ nhất bay hướng về phía trước. Tuy nhiên, ở tốc độ thấp, chẳng hạn như khi giao hàng tại điểm đến (vui lòng xem **Hình 11 - Hình 18**), drone 200 có thể bay với mặt bên 213 hoặc 215 hướng về phía trước để thuận tiện giao hàng cho khách hàng.

Bây giờ đề cập đến **Hình 4A**, hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa drone vận tải 400 theo phương án khác của sáng chế. Drone 400 bao gồm các động cơ đẩy NxM trong đó N và M là các số nguyên dương khác không và $N \neq M$. Với nhiều động cơ đẩy hơn, drone vận tải 400 có thể mang tải trọng 428 nặng hơn drone giao hàng 100 và drone giao hàng 200.

Drone vận tải 400 bao gồm một khoang chứa tải trọng 410, phần điện tử 420 và một mảng các động cơ đẩy 430. Trong nhiều phương án của sáng chế, khoang chứa tải trọng 410 là một khoang hình hộp chữ nhật có mặt trên 411, mặt đáy 412, mặt bên 413- 416 và các đường biên 417 (hoặc cạnh 417). Trong các phương án khác nhau, khoang chứa tải trọng 410 có các cạnh được bo tròn 417. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng khoang chứa tải trọng 410 có thể có bất kỳ hình dạng hình học nào có tính khí động

học và phù hợp với các điều kiện vận tải và hình dạng hình học khác nhau của tải trọng. Phần điện tử 420 là bộ não của máy bay không người lái 400 có chứa các mạch tích hợp (IC) khác nhau điều khiển hoạt động của mảng động cơ đẩy 430. Ngoài ra, phần điện tử 420 cũng chứa bộ nhớ lưu trữ cơ sở hạ tầng ảo hóa của khu vực địa lý, nơi drone vận tải 400 đang thực việc chuyên chở. Do đó, phần điện tử 420 có thể hoạt động để chọn đường bay tối ưu cho drone vận tải 400 nhằm tránh va chạm với người, đường dây điện hoặc các vật thể lạ khác như máy bay quân sự và thương mại. Trong các phương án khác nhau của sáng chế, drone vận tải 400 và mảng động cơ đẩy 430 được điều khiển bởi phần điện tử 420 để bay mặt bên 416 hướng về phía trước với vận tốc V . Khi đến nơi, phần điện tử 420 điều khiển mảng động cơ đẩy 430 để drone vận tải 400 có thể bay mặt bên 413 hoặc mặt bên 415 hướng về phía trước với vận tốc chậm. Mô tả chi tiết về phần điện tử 420 và cơ sở hạ tầng ảo sẽ được mô tả chi tiết trong **Hình 19** đến **Hình 21**.

Bây giờ đề cập đến **Hình 4B**, hình hai chiều (2D) 400B minh họa mặt đáy của drone 400. Trong một phương án của sáng chế, mảng động cơ đẩy 430 chứa động cơ đẩy NxM cho tổng số 20 động cơ đẩy, trong đó $N \neq M$. Động cơ đẩy 430 được bố trí ở bề mặt X-Y nằm ở phía mặt đáy 412 của khoang chứa tải trọng 410. Mảng động cơ đẩy NxM này chứa động cơ đẩy 471 và 472 ở mặt trước gần với mặt bên 416. Tiếp theo, động cơ đẩy 4x4 sắp xếp theo cách tương tự được mô tả trong **Hình 2** và **Hình 3A - Hình 3B**, bao gồm các động cơ đẩy 431-464. Tiếp theo, các động cơ đẩy 473 và 474 được bố trí gần với mặt bên 414. Mỗi động cơ đẩy 471-474 được mô tả ở trên được vây kín trong một khung giá đỡ 481 và được ráp lại cho bằng các mặt bên 413-416. Động cơ đẩy 471-474 không nhô ra ngoài các mặt bên 413-416, tránh tai nạn do lưỡi của cánh quạt gây ra cho những người vô tình có mặt trong đường bay của drone giao hàng 400.

Trong các phương án khác nhau của sáng chế, drone vận tải 400 có kích thước 1425 mm x 2115mm x 2077mm. Khoang chứa tải trọng 410 có kích thước 1380mm x 2070mm x 1298mm. Phần điện tử 420 có kích thước 1380mm x 2070mm x 203mm. Tổng trọng lượng rỗng của drone vận tải 400 là 46 kg. Động cơ đẩy 471-474 sử dụng động cơ phản lực điện giảm tiếng ồn (quiet electric ducted fan - qEDF). Động cơ qEDF có 12 cánh quạt hoàn toàn được chứa trong khung giá đỡ 481. Đường kính của ống (duct) là 120mm. Mỗi động cơ phản lực điện tiêu thụ cường độ dòng điện 117A ở điện áp cung cấp 44V và có thể tạo ra công suất đẩy 5148W. Drone vận tải 400 có 20 động cơ phản lực điện có thể tạo ra công suất 102.960W cho lực đẩy 145kg. Trong một số phương án của sáng chế, động cơ đẩy 471-474 có thể sử dụng động cơ ion hoặc động cơ phản lực sử dụng nhiên liệu.

Với những sắp xếp các bộ phận mới lạ như được mô tả ở trên, drone vận tải 400 cũng như drone giao hàng 100 và drone giao hàng 200 đạt được các mục tiêu sau: (a) Phần điện tử 420 được đặt ở phía mặt đáy 412 liền kề với mảng động cơ đẩy 430 để tối ưu hóa điều khiển mà không cần mở rộng dây điện; (b) drone vận tải 400 tránh tai nạn cho người do cánh quạt gây ra hoặc gây thiệt hại về tài sản và con người; và (c) phần điện tử 420 dẫn đường cho drone vận tải 400 mặt bên 416 bay hướng về phía trước, trên đường bay đã được tối ưu, dọc theo cơ sở hạ tầng ảo nhằm đạt được an toàn và hiệu quả; (d) drone vận tải 400 với khoang chứa tải trọng 410 có kích thước lớn được sử dụng linh hoạt cho các chức năng khác như giao bưu kiện và/hoặc vận chuyển người từ nơi này sang nơi khác; và (e) việc sắp xếp các động cơ đẩy ở định dạng mảng NxM nâng cao hiệu quả và tính linh hoạt, ví dụ: cất cánh và hạ cánh thẳng đứng (VTOL); tiến, lùi, quay, xoay các chuyển bay theo mọi hướng một cách dễ dàng.

Bây giờ đề cập đến **Hình 5A - Hình 5B** minh họa hai cơ chế mở khoang chở hàng khác nhau cho drone giao hàng 100, 200 đã được mô tả ở trên. Đặc biệt hơn, **Hình 5A** là hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa cơ chế mở thủ công cho drone giao hàng 100. Trong cơ chế mở đầu tiên, mặt trên 111 được nâng lên theo chiều dọc, theo trục Z như thể hiện, theo hướng 501. Để dễ mở, một số lượng lớn các kết nối “nam” (male) 111M hướng xuống dưới và được đặt ở một khoảng cách nhỏ Δ cách xa mép trên của mặt trên 111. Một số lượng lớn các kết nối “nữ” (female) 111F được trổ ra dọc theo vành trên của khoang chở hàng 110 chính xác theo vị trí của kết nối “nam” 111M. Bằng cách này, một khách hàng có thể tự nâng mặt trên 111 dọc theo hướng 501 để mở khoang chở hàng 110 và lấy hàng hóa được chứa trong không gian 100C. Trong các phương án khác nhau của sáng chế, một thiết bị liên lạc 127 được đặt ở phía mặt bên 113 để giao tiếp trực tiếp giữa khách hàng và hệ thống vận hành drone giao hàng 100. Thiết bị liên lạc 127 có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở màn hình phẳng hiển thị hình ảnh, thiết bị ghi hình (camera), loa và micrô.

Mặt khác, **Hình 5B** minh họa một cơ chế tự động để mở khoang chở hàng 210 của drone giao hàng 200. Trong cơ chế mở tự động, mặt bên 213 là cửa trượt để lộ không gian bên trong 200C. Như đã đề cập trước đó, mặt bên 216 bao gồm khung trượt 90° 216O trong đó đầu nối trượt 216S được gắn vào đỉnh của mặt bên 216. Tương tự, mặt bên 214 bao gồm ray trượt 90° thứ hai 214O; trong đó, đầu nối trượt thứ hai 214S được gắn vào đỉnh của mặt bên 214. Để mở, trong pha đầu tiên, mặt bên 213 di chuyển lên trên dọc theo hướng thứ nhất 511 theo trục Z. Trong pha thứ hai, mặt bên 213 di chuyển theo hướng thứ hai 512 song song với mặt phẳng X-Y và phần dừng lại nằm trên đỉnh của mặt bên 213. Trong các phương án khác nhau của sáng chế, một thiết bị liên lạc 227 được đặt bên trong không gian 200C gần vành của phần điện tử 220 và phía sau mặt bên 213. Trong khi giao hàng, mặt bên 213 sẽ tự động trượt để mở theo các hướng 511 và 512 như được mô tả ở trên. Ngay khi phần dừng lại nằm hoàn toàn trên đỉnh của mặt bên 213, thiết bị liên lạc 227 sẽ tự động dựng đứng trên các giá đỡ 227L và 227R theo hướng 227D dọc theo trục Z để khách hàng có thể giao tiếp với hệ thống vận hành drone giao hàng 200. Thiết bị liên lạc 227 có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở màn hình phẳng hiển thị hình ảnh, thiết bị ghi hình (camera), loa và micrô. Cần lưu ý rằng nhiều cơ chế mở thủ công và cơ chế mở tự động có thể được sử dụng thay thế cho nhau trong cả ba drone 100, 200 và 400.

Bây giờ đề cập đến **Hình 6A**, chế độ xem phối cảnh ba chiều (3D) minh họa loại động cơ đẩy đầu tiên và khung giá đỡ 600A theo phương án mẫu mực của sáng chế. Trong **Hình 6A** và **Hình 7A - Hình 7B**, động cơ đẩy 131 được sử dụng như một ví dụ không giới hạn của tất cả các động cơ đẩy 130, 230 và 430. Động cơ đẩy 131 được quay kín trong khung giá đỡ 181 cho mục đích an toàn về khí động học. Khung giá đỡ 181 có chữ U ngược với mặt trên 611, mặt bên 613-614 và mặt đáy 621-622. Mặt đáy 621-622 tạo càng hạ cánh cho drone giao hàng 100, drone giao hàng 200. Đặc biệt hơn, mặt trên 611 bao gồm đầu nối có thể xoay theo hướng 601 để khung giá đỡ có thể được kết nối cơ học với phần điện tử 120 và xoay tự do xung quanh hướng Z thẳng đứng. Từ trên xuống, dọc theo trục Z, mặt bên 613 bao gồm khe hở thứ nhất 615, đầu nối nghiêng thứ nhất 617 và khe hở thứ hai 619. Mặt bên 614 bao gồm khe hở thứ ba 616, đầu nối nghiêng thứ hai 618 và khe hở thứ tư 620. Động cơ đẩy 131 được kết nối cơ học với các mặt bên 613-614 thông qua đầu nối nghiêng thứ nhất 617 và đầu nối nghiêng thứ hai 618. Với thiết kế hình học như vậy, ví dụ, các thiết bị lực đẩy có thể hoạt động để cải thiện hiệu quả bằng cách tránh sóng phản xạ của lực đẩy các thiết bị lân cận gây bất lợi đến sự cân bằng và sức đẩy của drone giao hàng 100.

Bây giờ đề cập đến **Hình 6B**, chế độ xem phối cảnh ba chiều (3D) minh họa một loại động cơ đẩy khác và khung giá đỡ 600B theo phương án khác của sáng chế. Trong **Hình 6B**, động cơ đẩy 471 được sử dụng như một ví dụ không giới hạn của tất cả các động cơ đẩy 430 của drone vận tải 400. Động cơ đẩy 471 được vây kín trong khung giá đỡ 481 cho mục đích an toàn về khí động học. Khung giá đỡ 481 có dạng hình trụ rỗng với mặt trên 641, khung hình trụ 642 và mặt đáy 661-662. Khung hình trụ 642 có một khe hở lớn phía trước 643 và một khe hở phía sau 644 thẳng hàng với nhau. Bên trong khung giá đỡ 480 là không gian rỗng, khe hở phía trước 643 và khe hở phía sau 644 là vị trí mà động cơ đẩy 471 được gắn vào khung giá đỡ 481. Đầu nổi nghiêng thứ nhất 651 và đầu nổi nghiêng thứ hai 652 được gắn chặt về mặt cơ học cho động cơ đẩy 471 vào khung giá đỡ 481. Mặt đáy 661-662 tạo càng hạ cánh cho drone vận tải 400. Đặc biệt hơn, mặt trên 641 bao gồm đầu nổi có thể xoay 630 để khung giá đỡ có thể được kết nối cơ học với phần điện tử 420 và xoay tự do theo hướng Z thẳng đứng. Đầu nổi có thể xoay 630 được cấu hình nhằm cho phép khung giá đỡ 481 có thể xoay 360° tự do trên mặt phẳng X-Y để drone vận tải 400 có thể tự xoay quanh trục Z và bay mặt bên 413 hoặc mặt bên 415 hướng về phía trước. Vui lòng tham khảo lại **Hình 4**. Đầu nổi có thể xoay 630 còn bao gồm chân đế 632 và đầu nổi “nam” (male) 631 kết nối khung giá đỡ 481 với mặt dưới 412 của drone vận tải 400. Chẳng hạn, với thiết kế hình học như vậy, các động cơ đẩy 471-474 có thể hoạt động để cải thiện hiệu quả bằng cách tránh phản xạ sóng của các động cơ lực đẩy lân cận làm ảnh hưởng xấu đến cân bằng tổng và sức đẩy của drone 400.

Bây giờ sẽ thảo luận đến **Hình 7A**, hình phối cảnh ba chiều (3D) 700A minh họa sự chuyển động quay của động cơ đẩy theo phương án mẫu mực của sáng chế. Cần lưu ý rằng động cơ đẩy 131 được sử dụng như một ví dụ, nhưng không giới hạn, về cách động cơ đẩy chỉ có sự chuyển động quay. Động cơ đẩy 131-142, 231-264 và 471-474 được cấu hình để hoạt động theo cùng các nguyên tắc xoay và nghiêng được mô tả trong **Hình 7A** và **Hình 7B** tương ứng. Như thể hiện trong một phương án mẫu mực của **Hình 7**, khung giá đỡ 181 có thể được điều khiển để xoay 360° quanh trục Z theo chuyển động xoay theo hướng 701 để tạo thành một góc Θ cụ thể so với trục X, trong đó $0^\circ \leq \Theta \leq 360^\circ$. Trong các phương án khác nhau của sáng chế, mỗi khung giá đỡ của động cơ đẩy 131-142 có thể xoay độc lập để drone giao hàng 100 có thể quay vòng theo hướng 213T và di chuyển cạnh 117 bay hướng về phía trước. Các động cơ đẩy thương mại khác cũng có thể dùng để đáp ứng các đối tượng nằm trong phạm vi của sáng chế.

Tương tự, đề cập đến **Hình 7B**, hình hai chiều (2D) hai bên minh họa độ nghiêng của động cơ đẩy. Như thể hiện trong **Hình 7B**, động cơ đẩy 131 chủ yếu hiển thị phía mặt trên 611 với đầu nổi có thể xoay theo hướng 601, mặt bên 613 với khe hở thứ nhất 615, đầu nổi nghiêng thứ nhất 617, khe hở thứ ba 619, càng hạ cánh thứ nhất 621. Như có thể thấy trong **Hình 7B**, động cơ đẩy 131 nghiêng một góc Φ so với trục Y, trong đó $0^\circ \leq \Phi \leq 45^\circ$. Trong các phương án khác nhau của sáng chế, mỗi động cơ đẩy 131-142 có thể nghiêng độc lập để drone giao hàng 100 có thể cất cánh theo hướng thẳng đứng 111U, hạ cánh theo hướng 111D hoặc tịnh tiến cạnh 117 bay hướng về phía trước, hoặc lơ lửng ở ban công tại điểm giao hàng. Các cách nghiêng để cất cánh thẳng đứng của drone giao hàng 100 và drone giao hàng 200 được mô tả ở trên. Do góc quay và độ nghiêng Φ của động cơ đẩy 131-142, 231-264, 471-474, drone 100, 200 và 400 có thể được vận hành như mô tả trong **Hình 11 - Hình 21**.

Hình 1 - Hình 7B ở trên của sáng chế tiết lộ các cấu trúc và hoạt động cơ học của drone giao hàng 100, 200 và 400. **Hình 8 - Hình 10** sẽ tiết lộ các tính năng an toàn cho drone giao hàng 100, 200 và 400.

Bây giờ đề cập đến **Hình 8**, hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa một hệ thống túi khí 800 cho drone 100, 200 và 400 được mô tả ở trên theo một phương án mẫu mực của sáng chế. Trong các phương án khác nhau của sáng chế, hệ thống túi khí 800 bao gồm phần túi khí trên cùng 810, phần túi khí giữa 820 và phần túi khí phía dưới 830. Nhìn từ góc nhìn phía dưới, phần túi khí phía dưới 830 bao gồm túi khí dưới đáy thứ nhất 831, túi khí dưới đáy thứ hai 832, túi khí dưới đáy thứ ba 833 và túi khí dưới đáy thứ tư 834, mỗi túi có chức năng chuyên dụng để bảo vệ một cạnh 117 của mặt đáy 112 của drone giao hàng 100. Về mặt hình học, túi khí dưới đáy thứ nhất 831, túi khí dưới đáy thứ hai 832, túi khí dưới đáy thứ ba 833 và túi khí dưới đáy thứ tư 834 mỗi túi có hình cánh hoa được thiết kế để che phía dưới mặt đáy 112 ở bốn cạnh 117 và che mảng động cơ đẩy 130 của drone giao hàng 100. Phần túi khí giữa 820 có diện tích bề mặt lớn hơn phần túi khí trên cùng 810. Phần túi khí giữa 820 bao gồm một túi khí giữa thứ nhất 821, túi khí giữa thứ hai 822, túi khí giữa thứ ba 823 và túi khí giữa thứ tư 824, mỗi túi khí được thiết kế như một chiếc dù để giảm tốc độ rơi tự do của drone giao hàng 100 khi mảng động cơ đẩy 130 gặp sự cố. Trong một phương án mẫu mực của sáng chế, hệ thống túi khí 800 được đặt bên ngoài không gian 100C ở bốn góc của cạnh 117.

Tiếp tục với hệ thống túi khí 800, **Hình 9A** minh họa góc nhìn ba chiều (3D) 900A mặt trên của hệ thống túi khí 800. Như đã thấy, phần túi khí trên cùng 810 bao gồm túi khí trên cùng thứ nhất 811, túi khí trên cùng thứ hai 812, túi khí trên cùng thứ ba 813 và túi khí trên cùng thứ tư 814, mỗi túi khí có hình dạng của một cánh hoa được thiết kế để bảo vệ bốn cạnh trên 117 của drone giao hàng 100. Ngoài ra, phần túi khí giữa 820 có hình chữ nhật với lỗ thoát khí trung tâm 825 và ba lỗ thoát khí 826 nằm trên chu vi của phần túi khí giữa 820 được thiết kế để giảm tốc độ rơi tự do và cân bằng khí động học khi rơi tự do - tránh bị lộn ngược xuống - và tạo ra một phương pháp hạ cánh mềm cho drone giao hàng 100. Phần túi khí trên cùng 810 và phần túi khí phía dưới 830 không chỉ hoạt động như một tấm đệm mà còn đóng vai trò là phao khi drone giao hàng 100 vô tình rơi vào khối nước.

Tiếp đến là **Hình 9B**, hình mặt bên 900B của hệ thống túi khí 800 theo phương án mẫu mực của sáng chế. Như đã nói ở trên, hệ thống túi khí 800 bao gồm phần túi khí trên cùng 810 được thiết kế để bảo vệ các cạnh trên 117, phần túi khí giữa 820 được thiết kế như một chiếc dù để giảm tốc độ rơi và tránh va đập mạnh của drone giao hàng 100 và phần túi khí phía dưới 830 được thiết kế để bảo vệ các cạnh dưới 117. Hệ thống túi khí 800 có thể được đặt bên ngoài không gian 100C ở bốn góc của cạnh 117. Khi hoạt động, hệ thống túi khí 800 được kích hoạt khi phần điện tử 120 nhận được các tín hiệu sau đây từ các cảm biến: (1) khi drone giao hàng 100 rơi ở vận tốc nhanh hơn vận tốc định trước và / hoặc (2) khi có nhiều hơn một động cơ đẩy 131-142 bị hỏng mà drone 100, 200, 400 không thể bay được nữa. Khi hệ thống túi khí 800 của sáng chế được kích hoạt, về cơ bản nó sẽ trùm lấy drone giao hàng 100 để bảo vệ drone giao hàng 100 và các gói hàng bên trong.

Tiếp theo, đề cập đến **Hình 10**, hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa tổ hợp hệ thống an toàn 1000 cho drone 100, 200 và 400 theo phương án mẫu mực của sáng chế. Tổ hợp hệ thống an toàn 1000 bao gồm một bộ dù 1001, 1002, 1003 và 1004 nằm ở bốn cạnh 117 của drone 100. Đối với mục đích hạ cánh mềm, tổ hợp hệ thống an toàn 1000 cũng bao gồm phần túi khí phía dưới 830 gồm túi khí dưới đáy thứ nhất 831, túi khí dưới đáy thứ hai 832, túi khí dưới đáy thứ ba 833 và túi khí dưới đáy thứ tư 834 có nguồn gốc từ đáy bốn cạnh tương ứng 117. Trong quá trình hoạt động, khi drone giao hàng 100 bị hỏng ở độ cao hơn độ cao định trước H, phần điện tử 120 kích hoạt tổ hợp hệ thống an toàn 1000 thay vì hệ thống túi khí 800 như mô tả trong **Hình 8** và **Hình 9A - Hình 9B**. Tổ hợp hệ thống an toàn 1000 cung cấp sự an toàn cho drone giao hàng 100 và hàng hóa khi hệ thống

túi khí 800 không thể thực hiện. Trong một số khía cạnh của sáng chế, tổ hợp hệ thống an toàn 1000 có thể được cài đặt sẵn cho drone 100, 200 và 400 thay cho hệ thống túi khí 800 khi các nhà khai thác/vận hành tiên liệu rằng drone này được chuyên dùng để bay ở cao độ cao hơn đáng kể so với độ cao **H**. Trong các khía cạnh khác của sáng chế, cả hệ thống túi khí 800 và tổ hợp hệ thống an toàn 1000 đều có thể được cài đặt trong drone 100, 200 và 400. Đây là chức năng của phần điện tử 120 để ra quyết định kích hoạt hệ thống nào dựa trên thông tin độ cao thu được từ các cảm biến độ cao và dự kiến tình huống va chạm có thể xảy ra. Nguyên lý kích hoạt hệ thống túi khí không bị giới hạn bởi các phương án kỹ thuật mà phụ thuộc vào trọng tải khác nhau được vận chuyển, có thể là phản ứng hoá học dưới tác động của xung điện từ hệ thống điều khiển drone, có thể là bình khí nén áp suất cao với kích thước nhỏ và được mở van bằng tín hiệu điện từ hệ thống điều khiển drone, để giải phóng nhanh khí vào các túi đã được xếp gọn ở các góc cạnh bên ngoài của khoang chở hàng và triển khai đầy đủ hình dạng của các túi khí theo vị trí và chức năng.

Với những sắp xếp các bộ phận mới lạ như được mô tả trong **Hình 1 - Hình 10** ở trên, drone giao hàng của sáng chế đạt được các mục tiêu sau: (a) tránh được tai nạn do cánh quạt gây ra và làm thiệt hại về tài sản và con người trong suốt chuyến bay; và (b) bay trên một đường bay tối ưu dọc theo cơ sở hạ tầng ảo đạt được sự an toàn và hiệu quả; (c) đạt được các chức năng linh hoạt như giao bưu kiện và / hoặc vận chuyển người từ nơi này sang nơi khác; (d) việc sắp xếp các động cơ đẩy ở định dạng mảng NxM nâng cao hiệu quả và tính linh hoạt, ví dụ: cất cánh và hạ cánh thẳng đứng (VTOL); tiến, lùi, quay, xoay các chuyến bay theo mọi hướng một cách dễ dàng; và (e) đạt được sự an toàn cho người, tài sản và hàng hóa khi drone gặp sự cố.

Từ **Hình 11 - Hình 18** minh họa cơ sở hạ tầng ảo của sáng chế theo đó các drone 100, 200 và 400 được lập trình để bay. Đầu tiên, hệ thống cơ sở hạ tầng ảo hóa của sáng chế là bản đồ tọa độ ba chiều (3D) bao gồm các lớp đường phố ảo dọc theo đó các drone 100, 200 hoặc 400 được lập trình để bay. Các lớp của đường phố ảo là các đường được sao chép kỹ thuật số từ các bản đồ của Hệ thống định vị toàn cầu (GPS), cả hai đều có cùng trục tọa độ Đề-các (Cartesian) X-Y-Z. Sau đó, các đường GPS được sao chép kỹ thuật số hoặc đường ảo, được nâng lên độ cao an toàn **H** được tính toán trước và đồng thời được nhân lên thành nhiều tầng với độ cao **H** khác nhau. Mục đích của cơ sở hạ tầng ảo hóa của sáng chế là để đạt được các mục tiêu sau: (1) để cung cấp một lộ trình bay an toàn cho drone 100, 200 và 400; (2) để tránh va chạm và ùn tắc giao thông không mong muốn, gây cản trở hiệu suất và tăng chi phí vận chuyển; và/hoặc (3) để giao đúng các gói hàng đến tay khách hàng sống trong nhà ở một tầng hoặc chung cư cao tầng.

Bây giờ đề cập chi tiết **Hình 11**, hình chế độ xem phối cảnh ba chiều (3D) cơ sở hạ tầng ảo hóa 1100 theo chiều dọc, nơi mà drone giao hàng 200 được lập trình để bay theo phương án mẫu mực của sáng chế. Cơ sở hạ tầng ảo hóa 1100 bao gồm lớp đường phố theo bản đồ Hệ thống định vị toàn cầu (GPS) (đường phố dựa trên GPS) 1101 và đường ảo 1111. Đường ảo 1111 là bản sao kỹ thuật số từng bit một của đường GPS 1101 và được nâng lên độ cao **H** được xác định trước. Đường GPS 1101 là đường được nhiều người biết đến trong kỹ thuật, nó là bản đồ đường phố phổ biến, nơi mà ô tô, xe buýt, xe lửa và mọi người đang sử dụng hàng ngày để di chuyển từ điểm A đến điểm B. Đường ảo 1111 là đường kỹ thuật số được tạo bởi một chương trình phần mềm sẽ được mô tả sau trong **Hình 20**. Đường 1101 dựa trên GPS bao gồm một số lượng lớn các điểm kỹ thuật số 1191, mỗi điểm kỹ thuật số có tọa độ (X1, Y1, Z1) và được tham chiếu theo trục hệ trục tọa độ Đề-các X-Y-Z 1190. 1120 là một ví dụ mẫu điển hình bên trong mô hình 3D của khu vực cũng được bao gồm một số lượng lớn các điểm

kỹ thuật số 1192, mỗi điểm có tọa độ (X_2, Y_2, Z_2) được tham chiếu đến hệ tọa độ Đề-các X-Y-Z 1190. Đường phố ảo 1111 cũng bao gồm một số lượng lớn các điểm kỹ thuật số 1193, mỗi điểm có tọa độ (X_3, Y_3 và Z_3) được tham chiếu với hệ trục tọa độ Đề-Các X-Y-Z 1190. Trong tiết lộ hiện tại, các điểm kỹ thuật số này được gọi là các điểm hệ trục tọa độ Đề-Các X-Y-Z. Drone giao hàng 200 có tọa độ (X_i, Y_i và Z_i) đồng nhất đối với hệ trục tọa độ Đề-các X-Y-Z 1190. Độ cao H được xác định trước được tính từ cơ sở hạ tầng ảo hóa 1100 cũng xem xét từ hình ảnh quét 3D của khu vực, tương tự như đặt tính 1120. Vì đường phố ảo 111 được sao chép kỹ thuật số từng điểm một từ đường 1101 dựa trên GPS, tọa độ $X_3 = X_1 + H$. Tương tự, $Y_3 = Y_1 + H$ và $Z_3 = Z_1 + H$. Theo đó, đường 1101 dựa trên GPS có ranh giới bên trái 1101L, ranh giới bên phải 1101R và chiều rộng 1101W. Đường phố ảo 1111 được sao chép kỹ thuật số từ đường 1101 dựa trên GPS có cùng ranh giới bên trái 1111L, ranh giới bên phải 1111R và chiều rộng 1111W trong đó drone giao hàng 200 được lập trình để bay cạnh 217 hướng về phía trước theo hướng 1117D và với vận tốc V . Như sẽ được hiển thị trong **Hình 19 - Hình 21**, một ví dụ mẫu của drone giao hàng 200 được trang bị hệ thống định vị chính xác bao gồm một số lượng lớn các cảm biến (không hiển thị) có thể cảm nhận được ranh giới 1111L và 1111R. Từ thông tin này, phần điện tử 220 dẫn đường cho drone giao hàng 200 bay trong phạm vi chiều rộng 1111W của đường phố ảo 1111.

Cần lưu ý rằng trong trường hợp bản đồ GPS và máy quét mô hình 3D của khu vực không có cùng hệ thống tọa độ, hai hệ tọa độ có thể dễ dàng chuyển đổi. Ví dụ: bản đồ GPS sử dụng vĩ độ, kinh độ và độ cao trong hệ trục tọa độ hình cầu; trong khi đó mô hình quét 3D sử dụng hệ trục tọa độ Đề-Các X-Y-Z. Ngoài ra, các điểm tọa độ Đề-các X-Y-Z trên hai bản đồ có thể được tham chiếu địa lý để chúng có thể được liên kết với nhau và có chung một hệ trục tọa độ Đề-các X-Y-Z 1190.

Để đơn giản, nó cũng sẽ được lưu ý rằng, trong **Hình 12 - Hình 18** trong số tiết lộ hiện tại, đường phố ảo 12111-1812; drone giao hàng 100, 200; và các đường phố dựa trên GPS 1201-1801 đều có cùng hệ trục tọa độ Đề-các X-Y-Z 1290, 1390, 1490, 1590, 1690, 1790 và 1890, tương ứng.

Tiếp theo đề cập đến **Hình 12**, hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa cơ sở hạ tầng ảo hóa 1200 theo một phương án mẫu mực của sáng chế. Như đã mô tả ở trên, cơ sở hạ tầng ảo hóa 1200 là một phần mềm được tạo ra dựa trên các đường phố vật lý được mã hóa trong bản đồ GPS và máy quét 3D của vùng địa lý 1250, nơi mà drone 100, 200, 400 hoạt động. Nó được lưu ý trong mô tả hiện tại rằng một thành phố, một tiểu bang hoặc một khu vực nơi các drone 100, 200, 400 hoạt động có thể được chia thành nhiều vùng địa lý 1250. Trong ranh giới của một vùng địa lý 1250, một hoặc một phi đội drone 100, 200, 400 được lập trình để hoạt động. Các đường phố vật lý và đường phố ảo như trong **Hình 12** được sử dụng làm ví dụ, nhưng không giới hạn, vùng địa lý 1250. Điều này được hiểu rằng vùng địa lý 1250 chứa một mạng lưới phức tạp của các đường GPS và máy quét mô hình 3D của khu vực. Ví dụ: vùng địa lý 1250 chứa toàn bộ bản đồ GPS của San Francisco hoặc Thành phố Hồ Chí Minh. Tiểu bang California hoặc Việt Nam có thể được chia thành nhiều vùng địa lý 1250 nơi drone 100, 200, 400 được lập trình để hoạt động. Tất cả các đặc tính bên trong vùng địa lý 1250 đều phân chia tương tự như hệ trục tọa độ Đề-các X-Y-Z 1290.

Tiếp tục với **Hình 12**, đường phố 1200P dựa trên GPS bao gồm phần đường đầu tiên 1201, phần đường cong/khúc cua 1202 và phần đường cuối cùng 1203 - hoàn toàn tạo thành một con đường rẽ phải. Phần đường đầu tiên 1201 có ranh giới bên trái 1201L, ranh giới bên phải 1201R và chiều rộng 1201W. Tương tự, phần đường cong 1202 có ranh giới bên trái 1202L, ranh giới bên phải 1202R và

chiều rộng 1202W. Phần đường cuối cùng 1203 có ranh giới bên trái 1203L, ranh giới bên phải 1203R và chiều rộng 1203W. Như đã thảo luận trong **Hình 11**, đường phố ảo 1210 là bản sao kỹ thuật số chính xác của đường phố 1200P dựa trên GPS nhưng được nâng lên độ cao H an toàn. Một lần nữa, đường phố ảo 1210 được tạo bởi một chương trình phần mềm được mô tả trong **Hình 20**. Như vậy, đường phố ảo 1210 bao gồm phần đường ảo đầu tiên 1211, phần đường ảo cong 1212 và phần đường ảo cuối 1213. Phần đường ảo đầu tiên 1211 có ranh giới bên trái 1211L, ranh giới bên phải 1211R và chiều rộng 1211W. Tương tự, phần đường ảo cong 1212 có ranh giới bên trái 1212L, ranh giới bên phải 1212R và chiều rộng 1212W. Phần đường ảo cuối 1213 có ranh giới bên trái 1213L, ranh giới bên phải 1213R và chiều rộng 1213W. Drone giao hàng 200 được lập trình để bay cạnh 217 hướng về phía trước dọc theo đường phố ảo 1210 với vận tốc V theo hướng 1217D từ phần đường ảo đầu tiên 1211 đến phần đường ảo cong 1212 và cuối cùng rẽ phải vào phần đường ảo cuối 1213. Trong hành trình này, drone giao hàng 200 bay trong các ranh giới có chiều rộng 1211W, 1212W và 1213W. Hệ thống định vị chính xác trong drone giao hàng 200 cảm giác ranh giới 1211L, 1211R, 1212L, 1212R, 1213L và 1213R. Phần điện tử 220 điều khiển động cơ đẩy 231-264 để giữ cho drone giao hàng 200 bên trong các ranh giới này.

Tiếp theo sẽ thảo luận đến **Hình 13**, hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa các đường phố đa tầng của cơ sở hạ tầng ảo hóa 1300 theo một phương án mẫu mực của sáng chế. Cơ sở hạ tầng ảo hóa 1300 bao gồm đường phố dựa trên GPS thứ nhất 1301, đường phố ảo 1311 thứ nhất, đường phố ảo thứ hai 1312 và đường phố ảo thứ ba 1313. Tất cả đều có cùng hệ trục tọa độ Đề-các X-Y-Z 1390. Đường phố ảo 1311 thứ nhất được đặt tại một độ cao H tính từ đường phố dựa trên GPS thứ nhất 1301. Đường phố ảo thứ hai 1312 nằm ở độ cao H tính từ đường phố ảo thứ nhất 1311. Đường phố ảo thứ ba 1313 nằm ở độ cao H tính từ đường phố ảo thứ hai 1312. Trong một số phương án của sáng chế, độ cao H giữa các đường phố ảo có thể khác nhau tùy thuộc vào cấu trúc vật lý ở vùng địa lý của khu vực. Trong các khía cạnh khác nhau của sáng chế, nhiều drone giao hàng có thể được sử dụng để giao các gói hàng cho các khách hàng khác nhau sống trong cùng tòa nhà, chung cư hoặc khu phố. Như thể hiện trong **Hình 13**, drone giao hàng 200-1 đến 200-6 được bay cùng lúc trên cùng một đường phố ảo 1311, 1312 và 1313. Drone giao hàng 201-1 sử dụng đường phố ảo thứ nhất 1311. Drone giao hàng 200-2 và 200-3 sử dụng đường phố ảo thứ hai 1312 ở khoảng cách an toàn d với nhau. Drone giao hàng 200-4 đến 200-6 sử dụng đường phố ảo thứ ba 1313 ở khoảng cách an toàn d với nhau. Khoảng cách d phụ thuộc vào tốc độ V của mỗi drone giao hàng 201-1 đến 201-6.

Như thể hiện trong **Hình 13**, sau khi giao hàng xong, drone giao hàng với khoang chở hàng rỗng 200-1 quay trở về trạm (kho hoặc điểm bắt đầu hoặc địa điểm đầu tiên) được lập trình để bay trở về trên một đường phố ảo khác cùng với drone giao hàng 200-2, 200-3, 200-4, 200-5 và 200-6. Ngoài ra, drone giao hàng với vận tốc V khác nhau (vận tốc V bao gồm cả hướng bay) chỉ được phép ở các đường phố ảo khác nhau. Cụ thể, drone giao hàng 200-1, trên đường về trạm sau khi giao hàng thành công, được lập trình để cạnh 217 bay hướng về phía trước trên đường phố ảo 1311 thứ nhất với vận tốc V_3 theo hướng ngược lại. Drone giao hàng 200-2 và 200-3 được lập trình để cạnh 217 bay hướng về đích trên đường phố ảo thứ hai 1312 với vận tốc V_2 . Drone giao hàng 200-4, 200-5 và 200-6 được lập trình để bay cạnh 217 hướng về đích trên đường phố ảo thứ ba 1313 với vận tốc V_3 . Trong một khía cạnh của sáng chế, $V_1 < V_3 < V_2$. Đó là, drone giao hàng bay ở các vận tốc khác nhau và các hướng khác nhau sẽ không được phép bay trên cùng một đường phố ảo của sáng chế. Tuy nhiên, trong

các khía cạnh khác của sáng chế, khi tất cả các vận tốc đều giống nhau, $V1 = V3 = V2$, số lượng drone giao hàng trên hành trình sẽ xác định đường phố ảo nào chúng sẽ được chỉ định để bay.

Bây giờ thảo luận đến **Hình 14**, hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa các đường phố đa tầng của cơ sở hạ tầng ảo hóa 1400 liên quan đến các mặt cắt ngang theo một phương án mẫu mực của sáng chế. Đầu tiên, cần lưu ý một lần nữa rằng tất cả các đối tượng trong **Hình 14** bao gồm đường phố dựa trên GPS 1401, đường phố ảo 1411-1419 và chướng ngại vật 1430 có chung hệ trục tọa độ Đề-các X-Y-Z 1490. Đường phố dựa trên GPS 1401 bao gồm ngã tư đường phố thứ nhất 1402 và ngã tư đường phố thứ hai 1403. Trong các phương án khác nhau của sáng chế, các đường phố ảo 1411, 1415 và 1419 ở độ cao **H**, **2H** và **3H** lần lượt được tạo ra từ đường phố dựa trên GPS 1401 dùng cho drone giao hàng 200. Ở độ cao **H**, đường phố ảo 1411 cũng bao gồm một đoạn ngã tư ảo thứ nhất 1412 và một đoạn ngã tư ảo thứ hai 1413. Ở độ cao **2H**, đường phố ảo 1415 cũng bao gồm một đoạn đường phố ảo thứ nhất 1416 và một đoạn đường phố ảo thứ hai 1417. Ở độ cao **3H**, đường phố ảo 1419 cũng bao gồm một đoạn đường phố ảo thứ nhất 1420 và một đoạn đường phố ảo thứ hai 1421. Tuy nhiên, trong một số tình huống, khi có chướng ngại vật 1430, ví dụ như cần cầu tháp, ngọn núi nhô ra, cây cối, v.v ... khiến cho drone giao hàng 200 bay dọc theo các ngã tư đường phố ảo thứ nhất hoặc thứ hai 1411, 1412, 1415 và 1416 của đường phố ảo 1411 và 1415 không an toàn, cơ sở hạ tầng ảo hóa 1400 cũng bao gồm đường phố ảo 1422 thẳng đứng để drone giao hàng 200 có thể bay thẳng đứng dọc theo các hướng 1422D1, 1422D2 và 1422D3 đến độ cao **3H** an toàn hơn. Ở độ cao an toàn **3H**, drone giao hàng 200 bay dọc theo hướng 1419D trên đoạn đường phố ảo thứ hai 1419. Ở đó, drone giao hàng 200 có thể rẽ trái sang ngã tư đường phố ảo thứ nhất 1421 hoặc rẽ phải sang ngã tư đường phố ảo thứ hai 1421. Trong một số khía cạnh của sáng chế, khi ngã tư đường phố thứ nhất 1402 và ngã tư đường phố thứ hai 1403 có độ cao khác với đường phố dựa trên GPS 1401, cơ sở hạ tầng ảo hóa 1400 làm phẳng các ngã tư đường phố ảo hóa 1420 và 1421 ở độ cao an toàn **3H** để đơn giản hóa chuyển bay của drone giao hàng 200.

Bây giờ đề cập đến **Hình 15**, hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa các đường phố đa tầng của cơ sở hạ tầng ảo hóa 1500 liên quan đến giao lộ đường cao tốc đa tầng theo một phương án mẫu mực của sáng chế. Đầu tiên, cần lưu ý một lần nữa rằng tất cả các đối tượng trong **Hình 15** bao gồm đường phố dựa trên GPS 1501, đường phố ảo 1511-1518 và đường phố ảo theo chiều dọc 1522 cùng sử dụng hệ trục tọa độ Đề-các X-Y-Z 1590. Đường phố dựa trên GPS 1501 thuộc giao lộ 1501I, bao gồm đường cao tốc thứ nhất 1502 và đường cao tốc thứ hai 1503. Nút giao đường cao tốc 1501I là mạng lưới giao lộ đường cao tốc đa tầng có thể có nút giao thông đô thị một điểm (a single point urban interchange - SPUI), nút giao thông kiểu trumpet, nút giao phân nhánh hình kim cương và nút giao kiểu cỏ ba lá. Trong bất kỳ sự hình thành giao lộ nào, đường phố dựa trên GPS 1501 nằm bên dưới đường cao tốc 1502 ở độ cao **h1** và đường cao tốc thứ hai 1503 ở độ cao **h3**. Đường cao tốc thứ nhất 1502 ở độ cao **h2** thấp hơn đường cao tốc thứ hai 1503. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, tổng của **h1** và **h2** không bằng nhau vì bề mặt của đường cao tốc thứ nhất 1503 có thể nghiêng lên hoặc xuống. Khi độ cao **h1**, **h2** và **h3** của nút giao đường cao tốc lớn hơn độ cao an toàn **H** của đường phố ảo 1511, cơ sở hạ tầng ảo hóa 1500 sẽ bao gồm đường phố ảo 1522 thẳng đứng được thiết kế để cho phép drone giao hàng 200 bay thẳng đứng theo hướng Z tránh nút giao đường cao tốc 1501I. Trong trường hợp đường phố ảo 1514 vẫn không đủ cao vì độ cao **h3** đủ gần với tổng độ cao **2H** (**h3** ~ **2H**). Độ cao của những loại xe container có mười tám bánh có thể gây nguy hiểm cho drone giao hàng 200. Drone giao hàng 200 sẽ được lập trình để di chuyển lên trên dọc theo 1514D1 và 1514D2 để bay

đọc theo đường phố ảo thứ ba 1519 trong đó drone giao hàng 200 có thể rẽ trái ở ngã tư ảo thứ nhất 1520 hoặc rẽ phải vào ngã tư ảo thứ hai 1521.

Trong một số khía cạnh của sáng chế, cơ sở hạ tầng ảo hóa 1500 làm phẳng ngã tư ảo thứ nhất 1520 và ngã tư ảo thứ hai 1521 ở độ cao an toàn **3H** để đơn giản hóa chuyển bay của drone giao hàng 200. Như vậy các độ cao khác nhau **h1**, **h2** và **h3** không tồn tại giữa đường phố ảo thứ ba 1518, ngã tư ảo thứ nhất 1520 và ngã tư ảo thứ hai 1521.

Hình 16 minh họa một tình huống trong đó drone giao hàng 200 tiếp cận một điểm đến ở chung cư cao tầng. Như đã đề cập ở trên, độ cao **H** giữa các đường phố ảo 1610 có thể được điều chỉnh liên tục tùy thuộc vào cấu trúc vật lý của vùng địa lý nơi mà drone giao hàng 200 được vận hành. Trong **Hình 16**, độ cao **H** được điều chỉnh theo độ cao của các tầng ở một chung cư cao tầng. Đầu tiên, cần lưu ý một lần nữa rằng tất cả các đối tượng trong **Hình 16** bao gồm đường phố dựa trên GPS 1601, đường phố ảo 1611-1619 và chung cư 1620 có chung hệ trục tọa độ Đề-các X-Y-Z 1690.

Vẫn đề cập đến **Hình 16**, hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa cơ sở hạ tầng ảo hóa 1610 của chung cư cao tầng 1620. Cơ sở hạ tầng ảo hóa 1600 bao gồm đường phố dựa trên GPS 1601 thứ nhất, đường phố ảo thứ nhất 1611, đường phố ảo thứ hai 1612, đường phố ảo thứ ba 1613, đường phố ảo thứ tư 1614, đường phố ảo thứ năm 1615, đường phố ảo thứ sáu 1616, đường phố ảo thứ bảy 1617, đường phố ảo thứ tám 1618 và đường phố ảo thứ chín 1619, tất cả ở một độ cao **H** liên kề nhau. Cần lưu ý rằng số lượng đường phố ảo có thể được thiết lập ở bất kỳ độ cao nào mà ở đó drone giao hàng 200 có khả năng bay được. Khi drone giao hàng 200 tiếp cận điểm đến bao gồm địa chỉ GPS và độ cao cụ thể, nó sẽ chậm lại và chuyển sang mặt bên 213 theo hướng 213T sử dụng động cơ đẩy 231-264 như mô tả trong **Hình 1 - Hình 4**. Tại đó, khách hàng có thể thuận tiện lấy gói hàng.

Một cái nhìn cận cảnh về **Hình 16** cho thấy trên đường phố ảo thứ hai 1612 nơi drone giao hàng 200 sắp giao một gói hàng. Trước khi đến đích tại tầng ba trên đường phố ảo thứ hai 1612, drone giao hàng 200 đang di chuyển cạnh 217 hướng về phía trước. Khi đến đúng tầng trên đường phố ảo thứ ba 1612 và chính xác số nhà ở tại chung cư, drone giao hàng 200 chậm lại và dừng hoàn toàn ở trạng thái lơ lửng. Cuối cùng, drone giao hàng 200 tự quay theo chiều kim đồng hồ 213T để phía mặt bên 213 đối diện với khách hàng. Cơ chế quay 213T của drone giao hàng 200 đã được mô tả trong **Hình 1- Hình 10** ở trên.

Bây giờ đề cập đến hình tiếp theo là **Hình 17**, hình minh họa một góc nhìn của một nhà phố 2 tầng 1720 và một ngôi nhà có sân vườn rộng 1730 và nhiều lớp đường phố 1710 của cơ sở hạ tầng ảo 1700 theo chiều dọc, nơi mà drone giao hàng 200-1 và 200-2 có thể giao các gói cho khách hàng một cách thuận tiện ở các tầng và các vị trí khác nhau theo phương án của sáng chế. Đầu tiên, cần lưu ý một lần nữa rằng tất cả các đối tượng trong **Hình 17** bao gồm đường phố dựa trên GPS 1701, đường phố ảo 1711-1712, nhà phố 2 tầng 1720 và ngôi nhà có sân vườn rộng 1730 có chung hệ trục tọa độ Đề-các X-Y-Z 1790. Cơ sở hạ tầng ảo 1700 của sáng chế hiện tại bao gồm quét 3D nhà phố 2 tầng 1720 và ngôi nhà có sân vườn rộng 1730. Cơ sở hạ tầng ảo 1700 cũng bao gồm đường phố dựa trên GPS 1701, đường phố ảo bậc thứ nhất 1711 và đường phố ảo bậc thứ hai 1712. Như đã thảo luận trong **Hình 8A - Hình 8C**, drone giao hàng 200-2 có thể giao hàng đến tầng hai của nhà phố 2 tầng 1720 dọc theo đường phố ảo 1712 thứ nhất đến đúng phòng và ban công một cách chính xác. Tại đó, drone giao hàng thứ hai 200-2 có thể thực hiện xoay một góc 45° 213T sang phía mặt bên 213 của nó và bay song song với ban công để khách hàng có thể nhận gói hàng theo cơ chế đã được mô tả trong

Hình 5A - Hình 5B. Ngoài ra, do cấu trúc cơ học mới lạ như được mô tả trong **Hình 1 - Hình 3**, drone giao hàng 100 và 200 có thể bay vào ban công mà không gây hại hoặc thiệt hại cho khách hàng do cánh quạt gây ra. Trong tình huống giao hàng được lập trình cho ngôi nhà có sân vườn rộng 1730, drone giao hàng thứ nhất 200-1 có thể bay ở độ cao an toàn **H** trên đường phố ảo thứ nhất 1711. Khi đến ngôi nhà có sân vườn rộng 1730, drone giao hàng thứ nhất 200-1 có thể hạ cánh thẳng đứng trên đường phố dựa trên GPS 1701 bằng cách hạ thấp thân máy bay theo hướng 212D. Ngoài ra, drone giao hàng thứ nhất 200-1 di chuyển qua một ranh giới bên trái 1701L để đến sân trước và hoàn thành việc giao hàng.

Tiếp theo đề cập đến **Hình 18**, hình phối cảnh ba chiều (3D) minh họa cận cảnh điểm đến chung cư, nơi có nhiều drone giao hàng đến các tầng khác nhau. Đầu tiên, cần lưu ý một lần nữa rằng tất cả các đối tượng trong **Hình 18** bao gồm đường phố dựa trên GPS 1801, đường phố ảo 1811-1812 và chung cư 1820 có chung hệ trục tọa độ Đề-các X-Y-Z 1890. Khi đến chung cư cao tầng 1820, tại tầng cụ thể và tại phòng cụ thể của tầng đó, drone giao hàng 100 được lập trình để di chuyển ngang qua ranh giới bên trái 1811L của đường phố ảo 1811 và lơ lửng ở đó. Cuối cùng, drone giao hàng thứ nhất 100 chuyển sang phía mặt bên 113 theo hướng 113T song song với ban công. Trong khi drone giao hàng 100 đang lơ lửng, khách hàng có thể nâng mặt trên 111 lên trong cơ chế mở thủ công theo hướng 501 như đã được mô tả trong **Hình 5A** và nhận gói hàng. Cần lưu ý rằng, nếu drone giao hàng 100 được trang bị cơ chế mở tự động như được mô tả trong **Hình 5B**, mặt bên 113 được tự động mở theo hướng 511 và 512 để hiển thị các gói hàng cho khách hàng. Trong một số phương án của sáng chế, drone giao hàng 100 có thể được lập trình để vào ban công của khách hàng theo hướng 1811D. Đồng thời, drone giao hàng thứ hai 200 đến đích ở tầng hai 1822. Drone giao hàng thứ hai 200 được lập trình để di chuyển đến gần ranh giới bên trái 1811L của đường phố ảo 1811 và lơ lửng ở đó. Trong khi lơ lửng, drone giao hàng thứ hai 200 quay phía mặt bên 213 theo hướng 213T song song với ban công. Cuối cùng, mặt bên 213 trượt lên để mở trong cơ chế được mô tả trong **Hình 5B** để khách hàng có thể nhận gói hàng. Sau cùng, drone vận tải 400 đến đích ở tầng ba 1823. Drone vận tải 400 được lập trình để di chuyển đến gần ranh giới bên trái 1812L của đường phố ảo 1812 và lơ lửng ở đó. Trong khi lơ lửng, drone vận tải 400 tiếp cận sát và song song với ban công bằng mặt bên 413. Cuối cùng, tải trọng 428 có thể được chuyển qua ban công vào căn hộ của khách hàng.

Tóm lại, từ **Hình 11 – Hình 18** cho thấy cơ sở hạ tầng ảo hóa của sáng chế bao gồm bản đồ đường phố GPS và bản đồ quét ba chiều (3D) hình thành các đường phố ảo đa tầng, có tọa độ điểm Đề-các X-Y-Z, có thể hoạt động để dẫn đường cho drone giao hàng 100, 200 và drone vận tải 400 bay từ địa chỉ đầu tiên đến địa chỉ thứ hai trên đường bay tối ưu. Cơ sở hạ tầng ảo 3D này đạt được các mục tiêu sau của sáng chế:

- (a) giảm kẹt xe so với các xe tải giao hàng truyền thống;
- (b) cung cấp một lộ trình giao hàng cụ thể nhằm đạt được hiệu quả và an toàn; và
- (c) tránh các tai nạn không mong muốn do va chạm giữa drone giao hàng 100, 200 và drone vận tải 400 với các đối tượng và người vô tình xuất hiện dọc theo các tuyến đường di chuyển.

Bây giờ đề cập đến **Hình 19**, một sơ đồ minh họa nguyên lý hoạt động của một hệ thống điện tử 1900 theo một phương án mẫu mực của sáng chế. Hệ thống điện tử 1900 là một hệ thống dành riêng để vận hành, quản lý và vạch ra các đường bay tối ưu cho toàn bộ phi đội drone giao hàng. Như vậy, hệ thống điện tử 1900 bao gồm hệ thống điện tử drone giao hàng 1940 được kết nối với mạng thứ nhất 1950,

trung tâm dữ liệu và điều khiển 1951 (data & control center), mạng thứ hai 1960, thiết bị liên lạc A 1961 và thiết bị liên lạc B 1962. Mạng thứ nhất 1950, trung tâm dữ liệu & điều khiển 1951, mạng thứ hai 1960, thiết bị liên lạc A 1961 và thiết bị liên lạc B 1962 được đặt bên ngoài drone 100, 200 và 400. Điều này được hiểu rằng trung tâm dữ liệu & điều khiển 1951 là trung tâm chỉ huy và kiểm soát được sử dụng bởi các nhà điều hành drone giao hàng để quan sát, liên lạc, nghiên cứu và quản lý hoạt động của toàn bộ phi đội drone giao hàng. Trong một số khía cạnh của sáng chế, trung tâm dữ liệu và điều khiển 1951 lưu trữ từng dữ liệu chuyến bay vào trung tâm dữ liệu và điều khiển 1951, thực hiện phân tích địa hình của mỗi chuyến bay, sử dụng máy học (machine learning) hoặc trí tuệ nhân tạo (AI) để tìm đường bay tối ưu một cách thông minh hơn, tốt hơn và an toàn hơn cho giao hàng trong tương lai. Thiết bị liên lạc A 1961 có thể là máy tính xách tay, máy tính để bàn, điện thoại di động, thiết bị di động được người mua hàng hóa sử dụng. Thiết bị liên lạc B 1962 có thể là máy tính xách tay, điện thoại di động, máy tính để bàn được người bán hàng hóa sử dụng để liên lạc với trung tâm dữ liệu và điều khiển 1951 và thiết bị liên lạc A 1961. Nó sẽ được mô tả sau trong **Hình 20** và **Hình 21**, thiết bị liên lạc A 1961 và thiết bị liên lạc B 1962 có thể quan sát trực quan chuyến bay của mỗi drone giao hàng khi nó tự động bay từ đầu đến cuối và từ khi cất cánh cho đến khi giao hàng.

Hệ thống điện tử drone 1940 là một hệ thống siêu nhỏ đặt tại vị trí của drone giao hàng 100, 200 và 400. Hệ thống điện tử drone 1940 bao gồm một bộ điều khiển tốc độ điện tử (electronic speed control-ESC) 1901, động cơ phản lực điện (EDF) 1902, động cơ servo sử dụng cho việc nghiêng và xoay 1903, pin mặt trời (solar panel) 1904, hệ thống pin thông minh (SBS) cho EDF 1905, hệ thống pin thông minh (SBS) cho mạch điều khiển 1906 và mạch điều khiển 1920. Mạch điều khiển 1920 được đặt trong các phần điện tử 120, 220, và 420 đã mô tả ở trên.

Bộ điều khiển tốc độ điện tử (ESC) 1901 là một mạch tích hợp được thiết kế để điều khiển và điều chỉnh tốc độ V của động cơ đẩy 131-142, 231-264 và 471-474 bằng cách sử dụng nguồn DC 3 pha có độ phân giải cao, và các giao thức điều chế độ rộng xung (pulse width modulation - Dshot). Trong các phương án khác nhau của sáng chế, động cơ phản lực điện (EDF) 1902 được sử dụng làm động cơ đẩy 131-142, 231-264 và 471-474. Trong các phương án khác của sáng chế, động cơ phản lực sử dụng nhiên liệu hoặc động cơ ion có thể được sử dụng làm động cơ đẩy 131-142, 231-264 và 471-474. Động cơ servo cho bộ điều khiển nghiêng và xoay 1903 được bảo đảm cho các đầu nối xoay 601, 630, đầu nối nghiêng thứ nhất và thứ hai 617, 618, 651 hoặc 652 của drone 100, 200 và 400 tương ứng. Mỗi động cơ servo 1903 được điều khiển phản hồi vị trí chính xác của drone giao hàng bằng cách liên tục cảm nhận và điều chỉnh pha hiện tại (Θ , Φ) của từng khung chứa các động cơ đẩy 130, 230 và 430. Tọa độ Đề-các X-Y-Z chính xác bao gồm vị trí GPS và độ cao H của mỗi drone giao hàng được lưu trữ trong bộ nhớ dưới dạng tọa độ GPS hoặc cơ sở hạ tầng ảo hóa tọa độ Đề-các X-Y-Z. CPU 1928 so sánh tọa độ có sẵn của đường bay với vị trí theo thời gian thực của drone giao hàng. Các lỗi được xác nhận và phản hồi cho động cơ servo 1903 để điều chỉnh hướng cũng như tốc độ V để mỗi drone giao hàng có thể nằm trong ranh giới của từng đường phố ảo như 1110-1810, 1111L, 1111R, 1111W, 1211L, 1211R, 1211W, 1711L và 1711R, 1811L và 1811R, 1812L và 1812R.

Cần lưu ý rằng động cơ phản lực điện còn bao gồm động cơ phản lực điện giảm tiếng ồn (qEDF).

Tiếp tục với **Hình 19**, hệ thống pin thông minh (SBS) cho các linh kiện điện tử 1906 được ghép điện với các tấm pin mặt trời 1904, giống như các tấm pin mặt trời 219 hoặc 419, được đặt ở phía mặt trên 211 hoặc 411, mặt bên 213-216 của drone giao hàng 200 trong **Hình 2**. Hệ thống pin thông minh

1906 và hệ thống pin thông minh cho EDF 1905 (sau đây gọi tắt là “SBS 1906 và 1905”) cho phép các hệ điều hành (HDH) được lưu trữ bên trong mạch điều khiển 1920 để thực hiện các hoạt động quản lý năng lượng thông qua bộ sạc pin thông minh dựa trên thời gian chạy ước tính còn lại bằng cách xác định chính xác tình trạng sạc điện. Thông qua giao tiếp này, mạch điều khiển 1920 cũng kiểm soát tốc độ sạc pin. Lệnh điều khiển được thực hiện qua các kết nối điện 1931. Trong các phương án khác nhau của sáng chế, SBS 1906 và SBS 1905 bao gồm một mạch tích hợp đặc biệt được ghép điện để quản lý một bộ pin nguồn và pin mặt trời 1904. SBS 1906 và SBS 1905 theo dõi gói pin và báo cáo thông tin để điều khiển mạch 1920. Thông tin này có thể bao gồm loại pin, số kiểu, nhà sản xuất, đặc điểm, tốc độ sạc/xả, công suất dự đoán còn lại, báo động gần hết pin để drone 100, 200 và 400 có thể được sạc nhanh hoặc thay pin khác đã được sạc sẵn.

Mạch điều khiển 1920 bao gồm một con quay hồi chuyển điện tử và cảm biến 1921, cảm biến độ cao GPS 1922 để cảm nhận độ cao **H** của mỗi drone giao hàng như được trình bày trong **Hình 11 - Hình 18**, cảm biến tránh va chạm 1923, thiết bị hình ảnh 1924, bộ nhớ 1925 lưu trữ cơ sở hạ tầng ảo hóa 3D 1925M và chương trình vận hành drone 1925P điều khiển hoạt động của drone giao hàng, LCD và micro 1926, cổng đầu vào/đầu ra (I/O) 1927, bộ xử lý trung tâm 1928, bộ điều khiển kích hoạt túi khí trên cùng và bộ điều khiển kích hoạt túi khí phía dưới 1929-1 và bộ điều khiển kích hoạt túi khí giữa 1929-2. Tất cả các thành phần điện này được đặt tại vị trí của drone giao hàng, riêng biệt ở mặt đáy 112, 212 và 412 và được chỉ định là các phần điện tử 120, 220 và 420 tương ứng. Các thành phần này được ghép nối với nhau bằng các kết nối điện 1931. Trong các phương án khác nhau của sáng chế, một thẻ SIM di động 1930 được cấu hình để cho phép liên lạc giữa các drone 100, 200 và 400 với trung tâm dữ liệu và điều khiển 1951, thiết bị liên lạc A 1961, thiết bị liên lạc B 1962 qua mạng thứ nhất 1950, mạng thứ hai 1960 và các kênh liên lạc không dây 1932.

Vẫn với **Hình 19**, con quay hồi chuyển điện tử và cảm biến 1921 bao gồm cảm biến gia tốc, cảm biến từ tính và cảm biến nhiệt độ đặt trên vị trí của drone giao hàng để phát hiện rung động, vận tốc góc của chuyển động quay, tốc độ di chuyển và nhiệt độ bên trong mỗi drone giao hàng. Con quay hồi chuyển điện tử sử dụng đầu dò tinh thể, gốm hoặc silicon để phát hiện độ nghiêng hoặc độ xoay của drone giao hàng bằng cách cảm nhận vận tốc góc của vật thể xoay quanh 3 trục X, Y, Z (ví dụ: mặt bên 213-216 hoặc mặt dưới 212). Sau đó, con quay hồi chuyển điện tử gửi lại tín hiệu điện tỷ lệ với độ lệch góc tại từng trục. Con quay hồi chuyển điện tử có thể được sử dụng để cảm nhận góc di chuyển, chẳng hạn như góc di chuyển của cạnh 217, mặt bên 213-216 hoặc mặt dưới 212. Tham chiếu lại **Hình 16**, khi drone giao hàng 200 đến ban công của chung cư 1620, nó được lập trình để xoay theo hướng 213T, quay mặt bên 213 về phía khách hàng và tiến gần hơn đến ban công. Ở đó, mặt bên 213 trượt lên phía mặt trên 211 theo hướng 511 và 512 để khách hàng có thể lấy gói hàng đã đặt. Trong các tình huống khác, con quay hồi chuyển điện tử có thể cân bằng drone 100, 200 và 400 trong **Hình 11 – Hình 18** để duy trì sự cân bằng của chúng trong thời tiết xấu hoặc trong một cơn gió bất chợt. Quay trở lại **Hình 17**, con quay hồi chuyển điện tử và CPU 1928 có thể phối hợp với nhau để di chuyển chính xác các drone giao hàng 200-1 và 200-2 trên các đường phố ảo tương ứng 1711 và 1712. Tại điểm đến của nhà có sân vườn rộng 1730, drone giao hàng 200-1 đáp thẳng đứng theo hướng 212D. Khi hạ cánh, drone giao hàng 200-1 quay vào trong theo hướng 213T để phía mặt bên 213 sẽ đối mặt với mặt tiền của nhà có sân vườn rộng 1730. Tất cả điều này được thực hiện bởi con quay hồi chuyển điện tử và cảm biến 1921 và CPU 1928.

Tiếp tục với **Hình 19**, cảm biến gia tốc đo độ lớn của vector V của drone 100, 200 và 400. Trở lại với **Hình 13**, drone giao hàng 200-1 đang bay ở tốc độ V_3 trở về lại trung tâm dữ liệu và điều khiển 1951. Cảm biến gia tốc nhận biết tốc độ và con quay hồi chuyển điện tử nhận biết hướng của drone giao hàng 200-1. Cùng với nhau, con quay hồi chuyển điện tử và cảm biến gia tốc có thể đo vận tốc của drone giao hàng 200-1, bao gồm cường độ, hướng và V_3 . Trên đường phố ảo 1312, do cảm biến gia tốc, drone giao hàng 200-2 và drone giao hàng 200-3 có thể bay với vận tốc V_2 không đổi và duy trì khoảng cách an toàn d với nhau. Trên đường phố ảo thứ ba 1313, với sự hỗ trợ của con quay hồi chuyển điện tử và cảm biến 1921, drone giao hàng 200 - 4, 200-5 và 200-6 có thể bay cạnh 217 hướng về phía trước với vận tốc V_1 không đổi và duy trì khoảng cách d không đổi. Trong nhiều phương án của sáng chế, con quay hồi chuyển điện tử và cảm biến 1921 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng công nghệ hệ thống vi cơ điện tử (microelectromechanical systems - MEMS).

Tiếp theo, cảm biến độ cao và GPS 1922 được lập trình để hoạt động chặt chẽ với các thuật toán được mã hóa trong các lệnh chương trình vận hành drone 1925P và CPU 1928 để xác định độ cao H nơi drone giao hàng nên vận chuyển. Trong **Hình 11**, drone giao hàng 200 đang di chuyển cạnh 217 hướng về phía trước theo hướng 1117D ở độ cao H liên tục được cảm nhận bởi cảm biến độ cao 1922. Tuy nhiên, trong **Hình 13**, drone giao hàng 200-1 được vận hành ở độ cao H , drone giao hàng 200-1 và 200-2 hoạt động ở độ cao $2H$ và drone giao hàng 200-4 đến 200-5 hoạt động ở độ cao $3H$, tất cả đều có thể hoạt động bằng cảm biến độ cao và GPS 1922. Trong **Hình 14**, drone giao hàng 200 đang di chuyển cạnh 217 hướng về phía trước dọc theo hướng 1422D1 đến độ cao $2H$ và sau đó đến độ cao $3H$ theo hướng 1422D2 dọc theo đường phố ảo 1419 để tránh va chạm với chướng ngại vật 1430.

Cảm biến tránh va chạm 1923 sử dụng cả công nghệ đo khoảng cách Lidar, radar, công nghệ cảm biến siêu âm hoặc dùng máy ghi hình để phát hiện các vật thể di chuyển đi lạc vào đường phố ảo của drone 100, 200, 400. Trở lại **Hình 14**, chướng ngại vật 1430 có thể đột ngột đi lạc vào các đường phố ảo 1411 và 1411 đe dọa sự an toàn của drone giao hàng 200. Cảm biến tránh va chạm 1923 phát hiện và thông báo cho CPU 1928 về chướng ngại vật 1430. CPU 1928 thay đổi góc nghiêng của động cơ đẩy 231-264 để di chuyển drone giao hàng 200 dọc theo đường phố ảo theo chiều dọc 1422D1, 1422D2 và 1422D3 để tránh va chạm. Khi đến đường phố ảo 1419 và va chạm được ngăn ngừa, CPU 1928 thay đổi góc nghiêng trở lại để di chuyển về cạnh 217 hướng về phía trước dọc theo hướng 1419D. Trong các phương án khác nhau của sáng chế, có thể sử dụng radar Doppler hoặc máy ghi hình âm thanh nổi để nhận biết thời gian va chạm (TTC) trong cảm biến tránh va chạm 1923.

Thiết bị hình ảnh 1924 được trang bị trên drone 100, 200 và 400 để quét hình ảnh thời gian thực của các đường phố dựa trên GPS 1101-1801. Thiết bị hình ảnh 1924 có thể là máy quét laser 3D, hồng ngoại, máy ảnh để ghi dữ liệu hình ảnh thời gian thực và gửi lại cho trung tâm dữ liệu và điều khiển 1951 để phân tích sâu về địa hình và phân tích hành vi của khách hàng. Như vậy, các đường bay tối ưu trong tương lai 1111-1812 có thể an toàn hơn, thông minh hơn và hiệu quả hơn.

Tiếp tục với **Hình 19**, bộ nhớ 1925 được cấu hình để lưu trữ cơ sở hạ tầng ảo hóa 3D 1925M và chương trình vận hành drone 1925P. Mô tả chi tiết về cơ sở hạ tầng ảo hóa 3D 1925M sẽ được thảo luận trong **Hình 20**. Mô tả chi tiết về chương trình vận hành drone 1925P sẽ được thảo luận trong **Hình 21**. Như thể hiện trong **Hình 11 – Hình 18**, cơ sở hạ tầng ảo hóa 3D 1925M là bản đồ tham chiếu địa lý bao gồm các đường phố dựa trên GPS 1101-1801 và máy quét 3D của vùng địa lý 1250 trong đó các drone 100, 200 và 400 được lập trình để hoạt động. Mô hình 3D (ví dụ: 1192 và 1101

trong Hình 11) và các đường phố dựa trên GPS 1101-1801, tất cả liên kết cùng điểm tọa độ Đề-các X-Y-Z, được nhúng vào hoặc ghép lại với nhau. Theo ý nghĩa của sáng chế, tọa độ điểm Đề-các X-Y-Z là các pixel để tạo nên các bản đồ GPS, đường phố ảo, chương ngại vật và mô hình 3D. Do đó, mọi điểm hay pixel đã tạo nên toàn bộ cơ sở hạ tầng ảo hóa 1925M đều có tọa độ Đề-các X-Y-Z. Sau đó, các đường phố ảo 1111-1812 được sao chép từ điểm-điểm các đường phố dựa trên GPS 1101-1801 và được nâng lên các độ cao **H** khác nhau. Bằng cách này, các đường phố ảo 1110-1810 đều có điểm tọa độ Đề-các X-Y-Z và có ít nhất một độ cao an toàn **H** trên đường phố dựa trên GPS 1101-1801. Do đó, các ranh giới như 1211L, 1211R, 1711L, 1711R, 1811L và 1811R có thể được xác định bằng các điểm tọa độ Đề-các X-Y-Z (như 1193 tại (x3, y3, z3), tham chiếu đến **Hình 11**) 1290. Drone giao hàng 100, 200, 400 được lập trình để bay trong phạm vi trái và phải của đường phố ảo 1110-1810 trừ khi chúng được lập trình để vào ban công giao gói hàng cho khách hàng theo hướng 1811D. Vui lòng tham khảo lại **Hình 18**.

Chương trình vận hành drone 1925P là chương trình phần mềm bao gồm các lệnh để vận hành drone 100, 200 và 400 từ đầu đến cuối. Đầu tiên, khi một phi đội drone giao hàng chẳng hạn như drone giao hàng 100 và 200 được giao nhiệm vụ hoạt động trong vùng địa lý 1250, toàn bộ cơ sở hạ tầng ảo hóa 1925M được nạp vào bộ nhớ 1925 qua cổng I/O 1927 hoặc mô-đun internet di động/thẻ SIM 1930 của mỗi drone giao hàng. Ngay khi bắt đầu đi giao hàng, một địa chỉ đích và đường bay tối ưu sẽ được tải vào một drone giao hàng. CPU 1928 sử dụng đường bay tối ưu này để tự động bay các drone này đến địa chỉ đích mà không cần sử dụng người điều khiển hoặc phi công lái những drone giao hàng này bằng điều khiển từ xa. Đường bay tối ưu này có thể bao gồm một quỹ đạo bay đặc biệt như 1812D khi drone giao hàng 100 di chuyển đến gần phía trước ban công, vượt qua ranh giới bên trái 1811L, qua lan can ban công và hạ cánh xuống khu vực mặt đất của ban công. Xin vui lòng xem **Hình 18** lần nữa. Trong một số phương án, chương trình vận hành drone 1925P cũng bao gồm một lệnh để tự động mở mặt bên 213 như trong **Hình 2** và hướng 511 và 512 trong **Hình 5B** để khách hàng có thể nhận được các gói hàng. Xin lưu ý rằng tất cả các hoạt động khác của drone giao hàng 100, 200 được mô tả trong **Hình 1 - Hình 18** được mã hóa trong chương trình vận hành drone 1925P.

LCD và micrô 1926 được đặt ở mặt bên 113-116 hoặc bên trong khoang chở hàng 200C như trong **Hình 2** để khách hàng có thể liên lạc với tổng đài viên liên quan đến gói hàng thông qua chương trình trực tiếp hoặc tương tự. Khi drone giao hàng 200 được lập trình để liên lạc trực tiếp với khách hàng lúc đến nơi, ngay khi mặt bên 213 mở ra, màn hình LCD và micrô 1926 (hoặc thiết bị liên lạc 127, 227, 427) được bật lên bằng giá đỡ 227L. Trong một số phương án, khách hàng có thể nhấn một nút trên LCD và micrô 1926 để bắt đầu nói chuyện với nhà điều hành. Trong một số phương án khác của sáng chế, thiết bị liên lạc 1927 cũng hiển thị trạng thái của drone 100, 200 và 400 như trạng thái giao hàng thông minh, số đường bay tối ưu, tọa độ Đề-các X-Y-Z, mức pin (SBS) 1905 và 1906 ; nhắc nhở bảo trì; nhiệt độ của từng bộ phận bên trong hệ thống điện tử drone 1940 và các khoang chở hàng 110, 210 và 410; mức tín hiệu truyền thông mạng; trạng thái hệ thống túi khí 800 và sự sẵn sàng, v.v...

Sau đây là các chức năng của bộ xử lý trung tâm 1928 là bộ vi xử lý mạch tích hợp:

(1) Nhận quỹ đạo bay cũng như cơ sở hạ tầng ảo hóa 3D 1925M và chương trình vận hành drone 1925P;

(2) Điều khiển động cơ đẩy 131-142, 231-264, 471-474 và động cơ servo 1903 để drone 100, 200 và 400 có thể tự bay mà không cần bất kỳ điều khiển từ xa nào của người điều khiển theo lộ trình bay tối ưu;

(3) Giao tiếp với các cảm biến 1920, 1922, 1923 để tránh va chạm và duy trì đường bay mà không đùn đưa từ bên này sang bên kia;

(4) Duy trì các điều kiện tối ưu bằng cảm biến nhiệt độ 1921 và hệ thống pin thông minh 1905 và 1906. CPU 1928 ra lệnh cho SBS 1905 và 1906 sạc lại để động cơ đẩy 131-142, 231-264, 471-474 và hệ thống điện tử drone 1940 có thể vận hành lâu hơn. Đặc biệt là khi CPU 1928 ra lệnh sạc các nguồn cung cấp điện áp vào pin từ tấm pin mặt trời 1904, tương tự như tấm pin mặt trời 219 trong **Hình 2**. Khi nhiệt độ bên trong khoang chở hàng 110, 210 hoặc khoang tải trọng 410 vượt quá nhiệt độ đặt trước làm ảnh hưởng xấu đến gói hàng/kiện hàng hoặc tải trọng, CPU 1928 sẽ gửi tín hiệu cảnh báo lại cho nhà điều hành qua cổng I/O 1927 hoặc mô-đun internet di động /thẻ SIM 1930 và hiển thị thiết bị trong trung tâm dữ liệu và điều khiển 1951, thiết bị liên lạc A 1961 và thiết bị liên lạc B 1962;

(5) Thực hiện việc giao hàng bằng cách vượt qua các ranh giới bên trái hoặc các ranh giới bên phải để tiến gần hơn đến ban công, trượt mờ mặt bên 213, bắt đầu giao tiếp trực tiếp qua LCD/micrô 1926; và

(6) Bay trở lại trạm điều hành bằng cách lặp lại các bước (1) - (3) ở trên. Trong trường hợp mất điện nguồn và có một vài động cơ đẩy 131-142, 231-264 và 471-474 bị hỏng, CPU 1928 ra lệnh cho bộ điều khiển kích hoạt túi khí trên và dưới 1929-1 và bộ điều khiển kích hoạt túi khí giữa 1929-2 để bơm phồng túi khí cực nhanh, bảo vệ drone 100, 200 và 400. Trong một số phương án của sáng chế, nếu drone giao hàng 100 bị hỏng ở độ cao quá cao để có thể sử dụng hệ thống túi khí 800 như mô tả trong **Hình 8** và **Hình 9A - Hình 9B**, CPU 1928 có thể sử dụng tổ hợp hệ thống an toàn 1000. Trong một số phương án khác của sáng chế, khi hạ cánh an toàn trên mặt đất ở đâu đó, drone giao hàng 100 gửi tín hiệu tai nạn và vị trí hiện tại qua cổng I/O 1927 hoặc mô-đun internet di động/Thẻ SIM 1930 để chủ sở hữu có thể tìm lại được drone giao hàng 100 và/hoặc gói hàng.

Kênh liên lạc không dây 1932 có thể là các kết nối vật lý khác nhau như các kênh không dây như Bluetooth, 3G, 4G, LTE, 5G, Wi-Fi, tần số radio (RF), Giao tiếp tầm gần (NFC), Ethernet, LoRaWAN hoặc bất kỳ sự kết hợp nào của chúng.

Bây giờ đề cập đến **Hình 20**, một lưu đồ các bước 2000 để minh họa xây dựng cơ sở hạ tầng ảo hóa 3D cho drone giao hàng theo một phương án mẫu mực của sáng chế.

Ở bước 2001, bản đồ đường phố GPS và mô hình quét 3D của khu vực được thu thập. Trong các phương án khác nhau của sáng chế, bước 2001 có thể được thực hiện bằng cách lấy các đường phố dựa trên GPS có tọa độ GPS như vĩ độ, kinh độ và độ cao. Mô hình quét 3D có tọa độ điểm Đề-các X-Y-Z. Tọa độ GPS có thể được chuyển đổi sang tọa độ Đề-các X-Y-Z. Điểm tham chiếu trên cả hai bản đồ có thể được liên kết với nhau để cả hai bản đồ có thể có hệ trục tọa độ Đề-các X-Y-Z chung (chẳng hạn như 1190 -1890 trong **Hình 11 - Hình 18**). Điều này được gọi là tham chiếu địa lý. Trong một số phương án của sáng chế, bản đồ Google hoặc bản đồ Microsoft Bing có thể được sử dụng. Mô hình quét 3D có thể được lấy từ các máy quét laser 3D như Leica, FARO, Artec Ray, Creatform, Minolta, v.v ... Mô hình quét 3D cũng có thể được tạo từ hình ảnh đường phố của Google hoặc các hình ảnh khác. Trong một số phương án khác của sáng chế, mô hình quét 3D có thể được hiển thị từ

tọa độ GPS bằng ECEF (Earth Centered và Earth Fixed) hoặc các chương trình phần mềm tương tự khác.

Ở bước 2002, bản đồ quét 3D và bản đồ GPS được ghép lại với nhau bằng tọa độ điểm Đề-các X-Y-Z của chúng. Bản đồ GPS có tọa độ 3D bao gồm vĩ độ, kinh độ và độ cao là tọa độ Đề-các X-Y-Z hoặc tọa độ hình cầu. Mô hình quét 3D cũng sử dụng tọa độ Đề-các X-Y-Z. Bước 2002 có thể được thực hiện bằng cách tham chiếu địa lý một điểm hoặc tính năng đã biết từ cả hai bản đồ và ghép chúng lại với nhau để tạo bản đồ 3D của khu vực hoặc vùng địa lý 1250 với tọa độ GPS hoặc hệ trục tọa độ Đề-các X-Y-Z phổ biến như 1190-1890. Kết quả từ bước 2002, độ cao và vị trí chính xác của mỗi hộ gia đình tại bất kỳ cấu trúc tòa nhà nào đều được biết đến. Độ cao và vị trí tọa độ của khách hàng sống trong các chung cư cao tầng 1620 và 1820 được biết đến với độ chính xác tuyệt đối. Những người sống trong nhà ở một tầng 1730 ở mực nước biển hoặc nhà phố ít tầng 1720 trên một ngọn đồi hoặc căn hộ nhiều tầng 1820 cũng được biết đến.

Ở bước 2003, các đường GPS được sao chép, tái tạo và xếp thành các tầng ở độ cao an toàn được xác định trước để tạo thành cơ sở hạ tầng ảo hóa của khu vực. Độ cao an toàn **H** được xác định trước và được chọn trước tùy thuộc vào địa hình khu vực được mô tả bằng mô hình quét 3D. Độ cao an toàn **H** được xác định trước trong một trung tâm thành phố của một thành phố quốc tế như Thành phố Hồ Chí Minh và New York khác với những người ở một khu dân cư trên sườn đồi như Đà Lạt hoặc Đồi Oakland, California. Đường phố GPS được sao chép kỹ thuật số với tọa độ Đề-các X-Y-Z. Các đường phố được sao chép, được tái tạo và xếp chồng lên nhau từ độ cao an toàn **H** được xác định trước. Sau khi bản đồ cơ sở hạ tầng ảo hóa của bước 2001 được xây dựng, một địa chỉ giao hàng được nhận bao gồm địa chỉ GPS và độ cao **H**. Địa chỉ giao hàng bao gồm địa chỉ GPS và độ cao **H** từ địa chỉ GPS. Trong một số phương án, địa chỉ giao hàng cũng bao gồm độ cao an toàn **H** và khoảng cách an toàn **d** giữa một loạt các drone giao hàng 200-2 đến 200-6. Bước 2002 có thể được thực hiện bằng drone giao hàng 100, 200 và drone vận tải 400 với hệ thống điện tử 1900.

Quy trình 2000 của sáng chế đạt được các mục tiêu sau:

- (1) Một quỹ đạo bay an toàn và hiệu quả cho không chỉ drone của sáng chế mà cả drone thương mại khác;
- (2) Khách hàng, chủ sở hữu và người bán hàng có thể thấy việc giao hàng theo thời gian thực và biết vị trí chính xác của drone giao hàng của sáng chế;
- (3) Có thể tránh được các va chạm và thiệt hại không mong muốn đối với các tài sản và tác hại đối với con người bằng cách tuân thủ lộ trình bay theo cơ sở hạ tầng ảo hóa thu được từ quy trình 2000.

Bây giờ đề cập đến **Hình 21**, một phương pháp 2100 điều khiển một drone giao hàng để giao các gói hàng cho khách hàng sống ở các địa điểm và độ cao khác nhau theo một phương án mẫu mực của sáng chế. Phương pháp 2100 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các thành phần phần cứng và phần mềm của hệ thống điện tử 1900. Thành phần phần cứng và phần mềm của phương pháp 2100 bao gồm drone 100, 200 và 400 như được mô tả trong **Hình 1** đến **Hình 10**, con quay hồi chuyển điện tử và cảm biến 1921, cảm biến độ cao và GPS 1922, cảm biến tránh va chạm 1923, thiết bị hình ảnh 1924, bộ nhớ 1925 lưu trữ các lệnh của phương pháp 2100 trong chương trình vận hành drone 1925P, cơ sở hạ tầng ảo hóa 3D 1925M, LCD/micro 1926, cổng I/O 1927, CPU 1928 thực hiện các lệnh của phương pháp 2100, bộ điều khiển kích hoạt túi khí trên và dưới 1929-1, bộ điều khiển kích hoạt túi

khí giữa 1929-2, điều khiển tốc độ điện tử (electronic speed control - ESC) 1901, SBS cho EDF 1905, động cơ phản lực điện 1902, động cơ servo 1903, pin mặt trời 1904, mạng internet thứ nhất 1950, trung tâm dữ liệu và điều khiển 1951, mạng internet thứ hai 1960, thiết bị liên lạc A 1961 và thiết bị liên lạc B 1962.

Tại bước 2101, nhận một địa chỉ giao hàng của khách hàng mua gói hàng trực tuyến hoặc qua điện thoại. Địa chỉ giao hàng bao gồm vĩ độ, kinh độ và độ cao được chuyển đổi sang tọa độ Đề-các X-Y-Z. Trong một số phương án, địa chỉ giao hàng cũng bao gồm độ cao **H** và khoảng cách an toàn giữa một loạt các drone giao hàng. Bước 2101 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng drone 100, 200 và 400 và hệ thống điện tử 1900. Địa chỉ giao hàng có thể được tải lên mỗi drone giao hàng qua cổng I/O 1927 bằng USB hoặc không dây qua mô-đun internet di động/thẻ SIM 1930 và/hoặc kênh liên lạc không dây 1932. Trong một số phương án của sáng chế, ứng dụng giao diện người dùng đồ họa (graphic user interface - GUI) hoặc trang web trên thiết bị liên lạc A 1961, thiết bị liên lạc B 1962 hoặc trung tâm dữ liệu và điều khiển 1951 có thể tải về địa chỉ giao hàng.

Ở bước 2102, sau khi nhận được thông tin như vậy bởi một drone giao hàng, một đường bay tối ưu trong cơ sở hạ tầng ảo hóa được tính toán. Đường bay tối ưu được tính toán dựa trên các đường phố dựa trên GPS 1101-1801 và được xác định trước độ cao an toàn **H**. Trong một số trường hợp, hãy tham khảo lại **Hình 13**, đường bay tối ưu có tính đến độ cao **H** của các drone giao hàng khác 200-1, 200-3, 200-4, 200-5, 200-6. Nếu đường phố ảo 1313 quá đông, đường phố ảo 1312 có thể được chỉ định là đường bay tối ưu cho drone giao hàng 200-2 và 200-3, đặc biệt là khi drone giao hàng 200-1 bay ngược chiều. Trong một số tình huống mẫu mực khác, hãy tham khảo lại **Hình 14**, đường bay tối ưu có thể là 1422D1, 1422D2, 1422D3 và 1419D khi chướng ngại vật 1430 như căn cầu tòa nhà đang tạm thời lấn vào các đường phố ảo 1415 và 1417. Tương tự, trong một số trường hợp, đường bay tối ưu là 1514D1, 1514D2, 1514 và 1519D khi nút giao cắt đường cao tốc vật lý 1503 có thể không đủ cao để bay an toàn. Tuy nhiên, trong một số tình huống khác, hãy quay lại **Hình 16 - Hình 18**, đường bay tối ưu phải được xem xét khi khách hàng sống trong chung cư cao tầng 1620. Trong **Hình 16**, khách hàng sống ở tầng hai, đường bay tối ưu là đường phố ảo 1612 ở độ cao **2H**. Trong **Hình 17**, drone giao hàng 200-1 biết rằng địa chỉ giao hàng nằm trên mặt đất của nhà ở một tầng 1730, drone giao hàng 200-1 phải chọn đường bay tối ưu trên đường phố ảo 1711 ở độ cao **H**. Trong khi đó, drone giao hàng 200-1 chọn đường bay tối ưu trên đường ảo 1712 ở độ cao **2H**.

Ở bước 2103, drone giao hàng được cất cánh và di chuyển cạnh 117 bay hướng về phía trước dọc theo đường bay tối ưu của bước 2102. Bước 2103 được thực hiện bằng cách sử dụng động cơ đẩy 131-142, 231-264 và 471-474 bằng động cơ phản lực điện 1902, điều khiển tốc độ điện tử (ESC) 1901, động cơ servo 1903, CPU 1928 và cơ sở hạ tầng ảo hóa 3D 1925M được lưu trữ bên trong bộ nhớ 1925. Đặc biệt hơn, khi drone giao hàng 100 bắt đầu cất cánh, CPU 1928 ra lệnh cho động cơ servo 1903 sắp xếp các góc Θ và Φ ở góc 0° . Tại đó, lực đẩy tối đa của động cơ đẩy 131-142 hướng vào tâm Trái đất theo hướng 211U. Drone 100 được cất cánh thẳng đứng theo hướng 211U. Sau đó, các góc quay Θ được thay đổi thành 45° và góc nghiêng Φ được thay đổi lớn hơn 0° , tùy thuộc vào tốc độ **V** nhanh như thế nào. Góc quay Θ và góc nghiêng Φ được thiết lập bởi động cơ servo 1903 do CPU 1928 ra lệnh. Bằng cách này, drone giao hàng 100 được di chuyển cạnh 117 bay hướng về phía trước theo đường bay tối ưu như được mô tả trong **Hình 11- Hình 18**. Với việc thực hiện bước 2102 trong tình huống cụ thể này, một khách hàng có thể đứng trên ban công của mình để nhận gói hàng từ drone giao hàng 200. Trước khi đến đúng địa chỉ giao hàng, drone giao hàng 200 di chuyển cạnh

217 hướng về phía trước. Ngay khi drone giao hàng 200 đến nơi, nó xoay mặt bên 213 theo hướng 213T để mặt bên 213 hướng đến ban công.

Tiếp tục với bước 2103, trong quá trình bay tối ưu, drone 100, 200 và 400 liên tục sử dụng cảm biến tránh va chạm 1923 để phát hiện chướng ngại vật bất ngờ xuất hiện trên đường bay tối ưu. Những chướng ngại vật bất ngờ xuất hiện có thể là một đàn chim, cần cầu xây dựng trong khu vực trung tâm thành phố, drone khác, thiết bị bay điều khiển từ xa (flycam), thậm chí cả máy bay cỡ nhỏ. Trong tình huống như vậy, các cảm biến tránh va chạm 1923 gửi tín hiệu để thông báo cho CPU 1928 về sự nguy hiểm. CPU 1928 ra lệnh ESC 1901 và động cơ servo 1903 để thay đổi hướng bay của drone 100, 200, 400 tránh những nguy hiểm không mong muốn. Trong một số tình huống khác, khi xảy ra sự cố khiến động cơ đẩy 131-142 bị hỏng hoàn toàn, CPU 1928 kích hoạt túi khí giữa 1929-1, túi khí trên và dưới 1929-2 để bảo vệ drone giao hàng 100. Trong một số tình huống khác, hãy quay lại **Hình 10**, khi đường bay tối ưu quá cao và hệ thống túi khí an toàn 800 không thể bảo vệ sự an toàn của drone giao hàng 100, CPU 1928 ra lệnh kích hoạt hệ thống dù 1000. Khi drone giao hàng 100 hạ cánh trên mặt đất, nó sẽ gửi tín hiệu tai nạn SOS để trung tâm dữ liệu và điều khiển 1951 cũng như khách hàng với thiết bị liên lạc A 1961 và người bán với thiết bị liên lạc B 1962 biết chính xác vị trí địa lý của drone giao hàng 100 bị nạn.

Ở bước 2104, ranh giới đường phố ảo được liên tục cảm nhận theo thời gian thực để drone giao hàng có thể được duy trì trong phạm vi chiều rộng cho phép. Bước 2104 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cảm biến độ cao và GPS 1922, mô-đun Internet di động 1930, con quay hồi chuyển điện tử và cảm biến gia tốc 1921. Sau đó, tọa độ Đề-các X-Y-Z theo thời gian thực của drone giao hàng 100, 200 và drone vận tải 400 được so sánh với tọa độ Đề-các X-Y-Z có sẵn của tuyến bay. Các ranh giới như 1111L, 1111R, 1211L, 1211R, 1711L, 1711R, 1812L và 1812R được cảm nhận. Nếu tọa độ theo thời gian thực của drone nằm ngoài tọa độ khả dụng, CPU 1928 ra lệnh ESC 1901 và động cơ servo 1903 thay đổi hướng của drone 100, 200, 400 trở lại tọa độ khả dụng. Trong một số trường hợp, bước 2104 có thể được triển khai thêm để cho phép drone giao hàng 100 vượt qua ranh giới bên trái 1812L để tiếp cận ban công chung cư 1820. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, drone giao hàng 100 được lập trình di chuyển theo hướng 1811D để chuyển gói hàng ngay bên trong ban công. Trong nhiều khía cạnh của sáng chế, các chướng ngại vật lạ có thể được phát hiện bằng cách sử dụng các cảm biến tránh va chạm 1923 như được mô tả trong bước 2103 ở trên để tránh va chạm có thể gây tai nạn cho người và vật. Trong một số tình huống, drone giao hàng 200 được phép vượt qua ranh giới bên trái 1711L và tự hạ xuống theo hướng 212D để giao gói hàng ngay trong sân trước của nhà ở 1730.

Ở bước 2105, khi đến điểm giao hàng, drone giao hàng được giao phải bay lơ lửng ở ban công hoặc sân trước của nhà khách hàng. Trong một số khía cạnh của sáng chế, bước 2105 cũng bao gồm giao tiếp trực tiếp với trung tâm dữ liệu và điều khiển 1951 liên quan đến việc giao gói hàng. Bước 2105 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng động cơ đẩy 131-142, 231-264 và 471- 474 như động cơ phản lực điện 1902, điều khiển tốc độ điện tử (ESC) 1901, động cơ servo 1903, CPU 1928 và cơ sở hạ tầng ảo hóa 3D 1925M được lưu trữ bên trong bộ nhớ 1925.

Đặc biệt hơn, tham khảo lại **Hình 17** và **Hình 18**, khi đến đích, drone giao hàng 200-1 và 200-2 được lệnh bay lơ lửng ở ban công chung cư 1820 hoặc sân trước của nhà ở 1730. Tại tình huống trong **Hình 17**, drone giao hàng 200-1 được phép vượt qua ranh giới bên trái 1711L và tự hạ thấp theo hướng 212D để hạ cánh ngay trên sân trước của nhà ở 1730. Khi nó hạ xuống theo hướng 212D, drone giao

hàng 200-1 sẽ tự xoay để chuyển mặt bên 213 đến đối diện với khách hàng. Cần lưu ý rằng nhờ vào thiết bị liên lạc A 1961 và chương trình vận hành drone 1925P được tải vào đó, khách hàng biết chính xác thời gian đến của drone giao hàng 200-1. Khách hàng có thể xem drone giao hàng 200-1 thực hiện hạ cánh thẳng đứng theo hướng 1812D trên sân trước hoặc sau khách hàng. Khi khách hàng đứng ngay trước drone giao hàng 200-1, một cuộc giao tiếp trực tiếp với trung tâm dữ liệu và điều khiển 1951 diễn ra bằng LCD/micro 1926 (thiết bị liên lạc 227 trong **Hình 5B**). Trong một tình huống khác, drone giao hàng 200-2 đến căn hộ 1820, như đã nói ở trên, khách hàng có thể xem trên thiết bị liên lạc A 1961 của họ khi drone giao hàng 200-2 đang bay gần ban công. Tuy nhiên, trong một số tình huống, drone giao hàng 100 được lập trình để thực hiện giao hàng ngay bên trong ban công của khách hàng. Các lệnh từ chương trình vận hành drone 1925P yêu cầu CPU 1928 ra lệnh cho động cơ đẩy 131-142 bay theo hướng 1811D.

Cần lưu ý rằng tất cả các ví dụ mô tả các kịch bản khác nhau của việc bay và giao hàng của drone giao hàng 100, 200 là không giới hạn, các tình huống bất ngờ khác có thể đe dọa đến sự an toàn của drone 100, 200, 400 sẽ được học bằng trí tuệ nhân tạo và máy học từ video, hình ảnh, dữ liệu về đường bay tối ưu được truyền lại cho trung tâm dữ liệu và điều khiển 1951 qua mạng internet 1950 và kênh liên lạc không dây 1932. Trung tâm dữ liệu và điều khiển 1951 thực hiện phân tích các drone giao hàng nhằm mục đích lập trình lại cho drone giao hàng để tránh tai nạn. Tất cả các tình huống không được mô tả trong tiết lộ hiện tại đều nằm trong phạm vi của sáng chế.

Các thảo luận/tuyên bố bên trên đã mô tả đầy đủ ít nhất một phương án của sáng chế, các phương pháp tương đương hoặc thay thế khác để thực hiện một hệ thống gồm máy bay giao hàng không cánh, không người lái, và phương pháp vận hành theo sáng chế sẽ rõ ràng với những người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực tương đương. Các khía cạnh khác nhau của sáng chế đã được mô tả ở trên bằng cách minh họa, và các phương án cụ thể đã được tiết lộ không nhằm mục đích giới hạn sáng chế đối với các hình thức cụ thể. Việc triển khai cụ thể một hệ thống gồm máy bay không cánh, không người lái giao hàng và phương pháp vận hành có thể khác nhau tùy thuộc vào bối cảnh hoặc ứng dụng cụ thể. Ví dụ, và không giới hạn, hệ thống gồm máy bay giao hàng không cánh, không người lái và phương pháp vận hành mô tả ở trên chủ yếu được thực hiện giao các gói hàng hóa vật chất; tuy nhiên, các kỹ thuật tương tự thay vào đó có thể được áp dụng cho hệ thống gồm máy bay không cánh, không người lái và phương pháp vận hành phục vụ cho chuyên chở người và hành lý, mạng lưới cứu hộ, cứu nạn, v.v... cũng được dự tính trong phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế bao gồm tất cả các sửa đổi, tương đương và các lựa chọn thay thế nằm trong tinh thần và phạm vi của các yêu cầu bảo hộ sau đây. Cần phải hiểu thêm rằng không phải tất cả các phương án được tiết lộ trong đặc tả đã nêu ở trên sẽ nhất thiết phải thỏa mãn hoặc đạt được từng đối tượng, ưu điểm hoặc cải tiến được mô tả trong đặc tả đã nêu ở trên.

Yêu cầu các yếu tố và các bước trong tài liệu này có thể đã được đánh số và/hoặc ký tự chỉ như một sự trợ giúp cho khả năng đọc và hiểu. Bất kỳ việc đánh số và ký tự nào như vậy không nhằm mục đích và không nên được thực hiện để chỉ ra thứ tự của các yếu tố và/hoặc các bước trong yêu cầu bảo hộ.

Các lệnh trong chương trình máy tính như 2000 và 2100 cũng có thể được lưu trữ và được tải vào máy tính theo một dạng phương tiện có thể đọc được trên máy tính, hoặc thiết bị xử lý dữ liệu lập trình khác hoặc các thiết bị khác hoạt động theo một cách cụ thể sao cho các câu lệnh được lưu trữ

trong phương tiện mà máy tính vừa có thể đọc được vừa có thể thực thi các hàm/thủ tục được chỉ định trong lưu đồ và/hoặc khối hoặc biểu đồ khối.

Các hướng dẫn chương trình máy tính cũng có thể được tải vào máy tính, thiết bị xử lý dữ liệu lập trình khác hoặc các thiết bị khác để thực hiện một loạt các bước vận hành trên máy tính, thiết bị lập trình khác hoặc các thiết bị khác để tạo ra quy trình thực hiện trên máy tính sao cho các hướng dẫn thực thi trên máy tính hoặc thiết bị lập trình khác cung cấp các quy trình để thực hiện các chức năng / hành vi được chỉ định trong sơ đồ khối và / hoặc khối hoặc khối sơ đồ khối.

Lưu đồ giải thuật và biểu đồ khối được mô tả minh họa cấu trúc, chức năng và hoạt động của việc triển khai các hệ thống, các phương pháp và các sản phẩm chương trình máy tính theo các phương án khác nhau của sáng chế. Về vấn đề này, mỗi khối trong lưu đồ giải thuật hoặc biểu đồ khối có thể đại diện cho một mô-đun, phân đoạn hoặc một phần mã, bao gồm một hoặc nhiều câu lệnh thực thi để thực hiện (các) hàm/thủ tục lô-gíc đã chỉ định. Cũng cần lưu ý rằng, trong một số triển khai thay thế, các hàm/thủ tục ghi trong khối có thể xảy ra không theo trật tự được ghi trong các hình. Ví dụ, trên thực tế, hai khối được hiển thị có thể được thực thi đồng thời hoặc các khối đôi khi có thể được thực hiện theo thứ tự ngược lại tùy thuộc vào chức năng liên quan. Cũng cần lưu ý rằng mỗi khối của lưu đồ và/hoặc biểu đồ khối, và sự kết hợp các khối có thể được thực hiện bởi các hệ thống dựa trên phần cứng được thực hiện với mục đích đặc biệt có các hàm hoặc thủ tục được chỉ định, hoặc kết hợp các câu lệnh đặc biệt về phần cứng máy tính.

Thuật ngữ được sử dụng ở đây chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế. Các thuật ngữ được sử dụng trong tài liệu này như các hình thức số ít, một khu vực, một khu vực và một số ít, được dự định bao gồm cả các hình thức số nhiều, trừ khi bối cảnh chỉ ra rõ ràng khác. Nó sẽ được hiểu thêm rằng các điều khoản bao gồm và/hoặc bao gồm, khi được sử dụng trong thông số kỹ thuật này, chỉ định sự hiện diện của các tính năng, số nguyên, bước, hoạt động, yếu tố và/hoặc thành phần đã nêu, nhưng không loại trừ sự hiện diện hoặc bổ sung của một hoặc nhiều tính năng khác, số nguyên, bước, thao tác, thành phần phần tử và/hoặc nhóm của chúng.

Các cấu trúc, vật liệu, quy định và tất cả các phương thức tương tự hoặc các yếu tố chức năng được dự định thêm vào trong các yêu cầu bảo hộ dưới đây bao gồm bất kỳ cấu trúc, vật liệu hoặc quy định nào để thực hiện chức năng kết hợp với các yếu tố được yêu cầu cụ thể khác. Mô tả của sáng chế đã được trình bày cho mục đích giải thích và minh họa, nhưng không nhằm mục đích toàn diện hoặc giới hạn đối với sáng chế ở dạng được tiết lộ. Nhiều sửa đổi và biến thể sẽ rõ ràng đối với những người có kỹ năng thông thường trong kỹ thuật mà không rời khỏi phạm vi và tinh thần của sáng chế. Phương án được chọn và mô tả để giải thích tốt nhất các nguyên tắc của sáng chế và ứng dụng thực tế cho phép những người khác có kỹ năng thông thường trong kỹ thuật hiểu được các phương án khác nhau của sáng chế đối với các sửa đổi khác nhau phù hợp với mục đích sử dụng cụ thể.

Các lưu đồ giải thuật và các bước được mô tả trên đây chỉ là một ví dụ. Có thể có nhiều biến thể cho lưu đồ này hoặc các bước (hoặc thao tác) được mô tả trong đó mà không xuất phát từ tinh thần của sáng chế. Ví dụ, các bước có thể được thực hiện theo thứ tự khác nhau hoặc các bước có thể được thêm, xóa hoặc sửa đổi. Tất cả các biến thể này được coi là một phần yêu cầu của sáng chế.

Mặc dù phương án được ưu tiên cho sáng chế đã được mô tả, nhưng sẽ được hiểu rằng những người có trình độ hiểu biết thông thường trong cùng lĩnh vực tương đương, cả hiện tại và trong tương lai, có

thể thực hiện các cải tiến khác nhau nằm trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ tiếp theo. Những yêu cầu này nên được hiểu để duy trì sự bảo hộ thích hợp cho sáng chế được mô tả đầu tiên.

Phần trên đây mô tả chi tiết một số phương án thực hiện nhất định của sáng chế. Tuy nhiên, sẽ được hiểu rằng cho dù phần trên đây có được mô tả chi tiết như thế nào trong văn bản, thì sáng chế vẫn có thể được thực hiện theo nhiều cách. Như đã nêu ở trên, cần lưu ý rằng việc sử dụng thuật ngữ cụ thể khi mô tả các dấu hiệu hoặc khía cạnh nhất định của sáng chế không nên được hiểu là có ngụ ý rằng thuật ngữ này được định nghĩa lại ở đây để giới hạn trong việc bao gồm bất kỳ đặc điểm cụ thể nào của các dấu hiệu hoặc các khía cạnh của sáng chế mà thuật ngữ đó có liên quan. Do đó, phạm vi của sáng chế nên được hiểu theo các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo đây và dạng tương đương bất kỳ của chúng.

Tóm tắt sáng chế được cung cấp sẽ cho phép người đọc xác định bản chất và ý chính của công bố kỹ thuật. Nó được trình bày với sự hiểu biết rằng nó sẽ không được sử dụng để giới hạn hoặc giải thích phạm vi hoặc ý nghĩa của các yêu cầu bảo hộ. Các yêu cầu bảo hộ sau đây đã được đưa vào mô tả chi tiết, với mỗi yêu cầu bảo hộ đứng riêng như một phương án độc lập.

NHỮNG ÍCH LỢI (HIỆU QUẢ) ĐEM LẠI CỦA SÁNG CHẾ

Hiệu quả về kích thước: Với thiết kế hoàn toàn mới, kích thước thiết bị bay chỉ nhỏ gọn bằng khoảng chõ hàng, do không có các cánh tay đòn và cánh quạt như các thiết kế drone truyền thống. Bên cạnh đó, hệ thống động cơ nâng mạnh mẽ và bố trí đặc biệt cho phép tải trọng lớn với kích thước hàng hoá linh hoạt.

Cân bằng tuyệt đối cho khoang chõ hàng: Thiết bị bay không nghiêng khi di chuyển như các loại drone truyền thống, thiết kế mới khi các động cơ đẩy được đặt phía dưới khoang chõ hàng và nghiêng, xoay, để thiết bị bay di chuyển đã giúp giữ cân bằng mạnh và ổn định cho khoang chõ hàng hơn hệ thống gimbals dùng cho camera hạng nặng.

An toàn tuyệt đối: Người dùng có thể chạm vào thiết bị bay thoải mái trong quá trình giao nhận hàng. Thiết bị bay còn được trang bị túi khí trong trường hợp khẩn cấp, và tấm pin năng lượng mặt trời để tự sạc pin trong quá trình vận hành. Hệ thống nhiều động cơ cũng giúp thiết bị bay vận hành ngay cả khi có động cơ bị hư hỏng.

Không gây ra vấn đề an ninh: Thiết bị bay theo lộ trình định sẵn và tự động tránh các chướng ngại vật, không được phép bay tự do nên không gây ra các vấn đề an ninh mà các chính phủ quan ngại.

Đa năng: Thiết bị bay có thể kết hợp thêm cánh tay robot và các loại cảm biến để thực hiện nhiều chức năng khác (như sơn hoặc vệ sinh kính bên ngoài toà nhà cao tầng, vệ sinh bề mặt các tấm pin trên cánh đồng pin năng lượng mặt trời, chụp ảnh nhiệt, phòng cháy chữa cháy, cứu hộ cứu nạn,...)

Tự động hoá mức độ cao: Thiết bị bay được kết nối internet di động tốc độ cao với trung tâm điều hành và người dùng, nên vận hành không phụ thuộc khoảng cách, cập nhật thông tin liên tục đến các bên liên quan, hệ thống Lidar và cảm biến tránh va chạm giúp thiết bị di chuyển tự động trong môi trường phức tạp của đô thị.

Góp phần giải quyết vấn nạn kẹt xe trong đô thị: Nguyên nhân tất cả các đô thị trên Thế Giới đều đối mặt với nạn kẹt xe là do chúng ta chỉ có 1 mặt đường vật lý nhưng phải chia sẻ tất cả nhu cầu vận chuyển. Vì vậy hệ thống cơ sở hạ tầng ảo dành cho thiết bị bay trong sáng chế này giúp tạo ra vô số

mặt đường ảo, giúp các thiết bị bay có thể vận chuyển hàng hoá và con người trong đô thị, làm giảm mật độ phương tiện di chuyển trên mặt đường vật lý bên dưới, qua đó giải quyết vấn đề ùn tắc giao thông trong đô thị.

CHÚ THÍCH HÌNH VẼ

Theo một phương án của sáng chế, **Hình 1** các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

100 máy bay không người lái giao hàng có động cơ lực đẩy được sắp xếp theo mảng 2x2

110 khoang chở hàng

111 mặt trên

111U hướng cất cánh thẳng đứng

112 mặt đáy

112D hướng hạ cánh thẳng đứng

113 mặt bên thứ nhất

114 mặt bên thứ hai

115 mặt bên thứ ba

116 mặt bên thứ tư

117 cạnh của máy bay không người lái giao hàng 2x2

120 phần điện tử

121 lỗ thông gió bên

127 mảng hình hiển thị và loa để liên lạc trực tiếp

130 mảng động cơ đẩy

131 động cơ đẩy của mảng 2x2

132 động cơ đẩy của mảng 2x2

141 động cơ đẩy của mảng 2x2

142 động cơ đẩy của mảng 2x2

157 đầu nối nghiêng động cơ đẩy

181 khung giá đỡ cho động cơ đẩy

Hình 2 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

200 máy bay không người lái giao hàng có động cơ lực đẩy được sắp xếp theo mảng 4x4

200-1 máy bay không người lái giao hàng 4x4 thứ nhất

200-2 máy bay không người lái giao hàng 4x4 thứ hai

200-3 máy bay không người lái giao hàng 4x4 thứ ba

- 210 khoang chở hàng
- 211 mặt trên
- 211U hướng cất cánh thẳng đứng của máy bay không người lái giao hàng
- 212 mặt đáy
- 212D hướng hạ cánh thẳng đứng của máy bay không người lái giao hàng
- 213 mặt bên thứ nhất
- 213T xoay một mặt bên về phía khách hàng của máy bay không người lái giao hàng
- 214 mặt bên thứ hai
- 214O ray trượt 90^0 thứ nhất
- 214S đầu nối trượt 90^0 thứ nhất
- 215 mặt bên thứ ba
- 216 mặt bên thứ tư
- 216O ray trượt 90^0 thứ hai
- 216S đầu nối trượt 90^0 thứ hai
- 217 cạnh của máy bay không người lái giao hàng 4x4
- 219 tấm pin mặt trời
- 220 phần điện tử
- 221 lỗ thông gió bên
- 222 lỗ thông gió đáy
- 227 màn hình hiển thị và micro để liên lạc trực tiếp
- 227D hướng có thể dựng đứng của màn hình hiển thị
- 227L giá đỡ bên trái để màn hình hiển thị có thể dựng đứng
- 227R giá đỡ bên phải để màn hình hiển thị có thể dựng đứng
- 230 mảng động cơ đẩy 4x4
- 231 động cơ đẩy của mảng 4x4
- 232 động cơ đẩy của mảng 4x4
- 233 động cơ đẩy của mảng 4x4
- 234 động cơ đẩy của mảng 4x4
- 241 động cơ đẩy của mảng 4x4
- 242 động cơ đẩy của mảng 4x4
- 243 động cơ đẩy của mảng 4x4

- 244 động cơ đẩy của mảng 4x4
- 251 động cơ đẩy của mảng 4x4
- 252 động cơ đẩy của mảng 4x4
- 253 động cơ đẩy của mảng 4x4
- 254 động cơ đẩy của mảng 4x4
- 261 động cơ đẩy của mảng 4x4
- 262 động cơ đẩy của mảng 4x4
- 263 động cơ đẩy của mảng 4x4
- 264 động cơ đẩy của mảng 4x4
- 281 khung giá đỡ cho động cơ đẩy

Hình 4 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

- 400 thiết bị bay vận tải hạng nặng có động cơ lực đẩy được sắp xếp theo mảng NxM, trong đó $N \neq M$
- 410 khoang chứa tải trọng
- 411 mặt trên
- 411U hướng cất cánh thẳng đứng của thiết bị bay vận tải hạng nặng
- 412 mặt đáy
- 412D hướng hạ cánh thẳng đứng của thiết bị bay vận tải hạng nặng
- 413 mặt bên thứ nhất
- 414 mặt bên thứ hai
- 415 mặt bên thứ ba
- 416 mặt bên thứ tư
- 417 cạnh bên của khoang tải trọng
- 419 tấm pin mặt trời
- 420 phần điện tử
- 421 lỗ thông gió bên
- 427 màn hình hiển thị, micrô và loa để liên lạc trực tiếp
- 428 tải trọng
- 430 mảng 20 động cơ đẩy (NxM)
- 431 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
- 432 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
- 433 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy

434 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
 441 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
 438 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
 443 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
 444 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
 451 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
 452 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
 453 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
 454 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
 461 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
 462 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
 463 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
 464 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
 471 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
 472 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
 473 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
 474 động cơ đẩy của mảng 20 động cơ đẩy
 481 Khung giá đỡ cho động cơ đẩy

Hình 5 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

501 hướng mở nắp khoang chở hàng bằng tay
 511 hướng tự động mở cửa khoang chở hàng
 512 hướng tự động mở cửa khoang chở hàng

Hình 6 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

601 đầu nổi xoay
 611 mặt trên của khung giá đỡ hình chữ U ngược
 613 mặt bên thứ nhất của khung giá đỡ hình chữ U ngược
 614 mặt bên thứ hai của khung giá đỡ hình chữ U ngược
 615 khe hở thứ nhất
 616 khe hở thứ hai
 617 đầu nổi nghiêng thứ nhất
 618 đầu nổi nghiêng thứ hai

- 619 khe hở thứ ba
- 620 khe hở thứ tư
- 621 càng hạ cánh thứ nhất
- 622 càng hạ cánh thứ hai
- 630 đầu nối xoay
- 631 đầu nối “nam”
- 632 chân đế có khớp để lắp ghép lại thành mảng động cơ NxM
- 641 mặt trên khung chứa động cơ đẩy
- 642 khung hình trụ chứa động cơ đẩy
- 643 khe hở phía trước
- 644 khe hở phía sau
- 651 đầu nối nghiêng thứ nhất
- 652 đầu nối nghiêng thứ hai
- 661 càng hạ cánh thứ nhất
- 662 càng hạ cánh thứ hai

Hình 7 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

- 701 hướng quay của động cơ đẩy

Hình 8 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

- 800 Hệ thống túi khí
- 810 phần túi khí trên
- 811 túi khí trên, hình cánh hoa thứ nhất
- 812 túi khí trên, hình cánh hoa thứ hai
- 813 túi khí trên, hình cánh hoa thứ ba
- 814 túi khí trên, hình cánh hoa thứ tư
- 820 phần túi khí giữa
- 821 túi khí hình vuông ở giữa thứ nhất
- 822 túi khí hình vuông ở giữa thứ hai
- 823 túi khí hình vuông ở giữa thứ ba
- 824 túi khí hình vuông ở giữa thứ tư
- 825 lỗ thoát khí trung tâm
- 826 lỗ thoát khí chu vi

830 phần túi khí phía dưới

831 túi khí dưới, hình cánh hoa thứ nhất

832 túi khí dưới, hình cánh hoa thứ hai

833 túi khí dưới, hình cánh hoa thứ ba

834 túi khí dưới, hình cánh hoa thứ tư

Hình 10 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

1000 hệ thống dù an toàn

1001 bộ dù cạnh thứ nhất

1002 bộ dù cạnh thứ hai

1003 bộ dù cạnh thứ ba

1004 bộ dù cạnh thứ tư

Hình 11 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

1101 Đường phố dựa trên GPS

1101L ranh giới bên trái của đường phố dựa trên GPS

1101R ranh giới bên phải của đường phố dựa trên GPS

1101W chiều rộng của đường phố dựa trên GPS

1111 đường phố ảo

1111L ranh giới bên trái của đường phố ảo

1111R ranh giới bên phải của đường phố ảo

1111W chiều rộng của đường phố ảo

1117D hướng bay của cạnh máy bay không người lái giao hàng trên đường phố ảo

1190 hệ thống trục tọa độ Đề-các 1190 X-Y-Z

1191 vị trí điểm tọa độ GPS

1192 điểm tọa độ Đề-các X-Y-Z đặc trưng trong mô hình 3D

1193 điểm tọa độ X-Y-Z của đường phố ảo

1194 tọa độ Đề-các X-Y-Z của máy bay không người lái giao hàng

Hình 12 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

1201 phần đường phố đầu tiên dựa trên GPS

1201L ranh giới bên trái của phần đường phố đầu tiên dựa trên GPS

1201R ranh giới bên phải của phần đường phố đầu tiên dựa trên GPS

1201W chiều rộng của phần đường phố đầu tiên dựa trên GPS

- 1202 phần đường cong của đường phố dựa trên GPS
- 1202L ranh giới bên trái của phần đường cong của đường phố dựa trên GPS
- 1202R ranh giới bên phải của phần đường cong của đường phố dựa trên GPS
- 1202W chiều rộng của phần đường cong của đường phố dựa trên GPS
- 1203 phần đường phố thứ hai dựa trên GPS
- 1203L ranh giới bên trái của phần đường phố thứ hai dựa trên GPS
- 1203R ranh giới bên phải của phần đường phố thứ hai dựa trên GPS
- 1203W chiều rộng của phần đường phố thứ hai dựa trên GPS
- 1211 phần đường phố ảo đầu tiên
- 1211L ranh giới bên trái của phần đường phố ảo đầu tiên
- 1211R ranh giới bên phải của phần đường phố ảo đầu tiên
- 1211W chiều rộng của phần đường phố ảo đầu tiên
- 1212 phần đường cong của đường phố ảo
- 1212L ranh giới bên trái của phần đường cong của đường phố ảo
- 1212R ranh giới bên phải của phần đường cong của đường phố ảo
- 1212W chiều rộng của phần đường cong của đường phố ảo
- 1213 phần đường ảo thứ hai
- 1213L ranh giới bên trái của phần đường ảo thứ hai
- 1213R ranh giới bên phải của phần đường ảo thứ hai
- 1213W chiều rộng của phần đường ảo thứ hai
- 1217D hướng bay của cánh máy bay không người lái giao hàng trên đường phố ảo
- 1290 hệ thống trục tọa độ Đề-các X-Y-Z

Hình 13 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

- 1301 đường phố dựa trên GPS
- 1310 cơ sở hạ tầng ảo hóa dựa trên đường phố GPS
- 1311 đường phố ảo tầng thứ nhất
- 1312 đường phố ảo tầng thứ hai
- 1313 đường phố ảo tầng ba
- 1390 hệ thống trục tọa độ Đề-các X-Y-Z

Hình 14 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

- 1401 đường phố dựa trên GPS

- 1402 đường rẽ trái
- 1403 đường rẽ phải
- 1410 cơ sở hạ tầng ảo hóa
- 1411 đường phố ảo tầng thứ nhất
- 1412 đường phố ảo rẽ trái
- 1413 đường phố ảo rẽ phải
- 1415 đường phố ảo tầng thứ hai
- 1416 đường phố ảo rẽ trái
- 1417 đường phố ảo rẽ phải
- 1419 đường phố ảo tầng thứ ba
- 1419D hướng di chuyển an toàn trên đường phố ảo tầng thứ ba
- 1420 đường phố ảo rẽ trái
- 1421 đường phố ảo rẽ phải
- 1422 đường phố ảo theo chiều dọc
- 1422D1 đường phố ảo hướng lên đường phố ảo tầng thứ hai
- 1422D2 đường phố ảo hướng lên đường phố ảo tầng thứ ba
- 1422D3 đường phố ảo hướng lên đường phố ảo tầng cao hơn
- 1430 chướng ngại vật trên đường phố ảo tầng thứ nhất và tầng thứ hai
- 1490 hệ thống trục tọa độ Đề-các X-Y-Z

Hình 15 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

- 1501 đường phố dựa trên GPS
- 1501I nút giao đường cao tốc gây cản trở sự hình thành lớp đường phố ảo cao độ thấp
- 1502 đường cao tốc tầng thứ nhất tại nút giao
- 1503 đường cao tốc tầng thứ hai tại nút giao
- 1510 cơ sở hạ tầng ảo hóa được xây dựng trên đường cao tốc dựa trên GPS
- 1511 đường phố ảo tầng thứ nhất trước nút giao
- 1514 đường ảo tầng thứ hai phía trước xa lộ
- 1514D1 hướng lên thẳng đứng đến đường phố ảo tầng thứ hai
- 1514D2 hướng lên thẳng đứng đến đường phố ảo tầng thứ ba
- 1514D3 hướng lên thẳng đứng đến đường phố ảo tầng cao hơn
- 1515 đường phố ảo tầng thứ hai

- 1516 đường phố ảo rẽ trái
- 1517 đường phố ảo rẽ phải
- 1518 đường phố ảo tầng thứ ba
- 1519 đoạn đường phố ảo tầng thứ ba
- 1520 ngã tư ảo thứ nhất rẽ trái
- 1521 ngã tư ảo thứ hai rẽ phải
- 1590 hệ thống trục tọa độ Đề-các X-Y-Z

Hình 16 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

- 1601 đường dựa trên GPS ở phía trước nhà chung cư
- 1610 cơ sở hạ tầng ảo hóa trước nhà chung cư
- 1611 đường phố ảo tầng thứ nhất
- 1612 đường phố ảo tầng thứ hai
- 1613 đường phố ảo tầng thứ ba
- 1614 đường phố ảo tầng thứ tư
- 1615 đường phố ảo tầng thứ năm
- 1616 đường phố ảo tầng thứ sáu
- 1617 đường phố ảo tầng thứ bảy
- 1618 đường phố ảo tầng thứ tám
- 1619 đường phố ảo tầng thứ chín
- 1620 chung cư cao tầng
- 1690 hệ thống trục tọa độ Đề-các X-Y-Z

Hình 17 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

- 1701 đường phố dựa trên GPS
- 1701L ranh giới bên trái của đường phố dựa trên GPS
- 1701R ranh giới bên phải của đường phố dựa trên GPS
- 1710 cơ sở hạ tầng ảo hóa
- 1711 đường phố ảo tầng thứ nhất
- 1711L ranh giới bên trái của đường phố ảo tầng thứ nhất
- 1711R ranh giới bên phải của đường phố ảo tầng thứ nhất
- 1712 đường phố ảo tầng thứ hai
- 1712L ranh giới bên trái của đường phố ảo tầng thứ hai

- 1712R ranh giới bên phải của đường phố ảo tầng thứ hai
- 1720 nhà phố thấp tầng
- 1730 nhà ở có sân vườn rộng
- 1790 hệ thống trục tọa độ Đề-các X-Y-Z

Hình 18 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

- 1801 đường phố dựa trên GPS
- 1810 cơ sở hạ tầng ảo hóa
- 1811 đường phố ảo tầng thứ nhất
- 1811L ranh giới bên trái của đường phố ảo tầng thứ nhất
- 1811R ranh giới bên phải của đường phố ảo tầng thứ nhất
- 1812 đường phố ảo tầng thứ hai
- 1812L ranh giới bên trái của đường phố ảo tầng thứ hai
- 1812R ranh giới bên phải của đường phố ảo tầng thứ hai
- 1820 chung cư hoặc nhà cao tầng
- 1821 mặt đất
- 1822 tầng thứ nhất
- 1823 tầng thứ hai
- 1890 hệ thống trục tọa độ Đề-các X-Y-Z

Hình 19 các chỉ dẫn chú thích được mô tả như sau:

- 1900 sơ đồ của hệ thống điện
- 1901 điều khiển tốc độ điện tử (ESC)
- 1902 động cơ đẩy (EDF)
- 1903 động cơ servo cho độ nghiêng và xoay
- 1904 tấm pin mặt trời
- 1905 hệ thống pin thông minh cho EDF (SBS)
- 1906 hệ thống pin thông minh cho các thành phần điện tử (SBS)
- 1920 hệ thống điều khiển
- 1921 con quay hồi chuyển điện tử và các loại cảm biến (gia tốc, từ trường, nhiệt độ)
- 1922 cảm biến độ cao và GPS
- 1923 cảm biến tránh va chạm, radar, LiDAR
- 1924 thiết bị hình ảnh

- 1925 bộ nhớ
- 1925M bản đồ cơ sở hạ tầng ảo hóa 3D
- 1925P chương trình vận hành máy bay không người lái
- 1926 màn hình hiển thị, micrô, và loa để liên lạc trực tiếp
- 1927 cổng đầu vào/đầu ra (I/O)
- 1928 bộ xử lý trung tâm (CPU)
- 1929-1 bộ điều khiển kích hoạt túi khí an toàn trên và dưới
- 1929-2 bộ điều khiển kích hoạt túi khí an toàn ở giữa
- 1930 mô-đun internet di động tốc độ cao & thẻ SIM
- 1931 kết nối điện máy bay không người lái
- 1932 kênh truyền dữ liệu không dây
- 1950 mạng thứ nhất
- 1951 trung tâm dữ liệu và điều khiển (nhà điều hành)
- 1960 mạng thứ hai
- 1961 thiết bị liên lạc A (người mua)
- 1962 thiết bị liên lạc B (người bán)

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy bay không người lái giao hàng, bao gồm:

khoang chở hàng ba chiều (3D) với mặt trên, mặt đáy, mặt bên tạo thành không gian chứa để lưu trữ hàng vận tải;

các động cơ đẩy được sắp xếp trong một mảng và được kết nối cơ học với mặt ngoài của mặt đáy khoang chở hàng ba chiều;

hệ thống điện tử máy bay không người lái, kết hợp điện với các động cơ đẩy, có thể hoạt động bằng các động cơ đẩy để bay từ một địa chỉ đầu tiên đến một địa chỉ thứ hai dọc theo một cơ sở hạ tầng ảo được nạp vào hệ thống điện tử máy bay không người lái, trong đó cơ sở hạ tầng ảo hóa được xây dựng từ bản đồ Hệ thống định vị toàn cầu (GPS) và bản đồ 3D có cùng hệ thống tọa độ;

hệ thống túi khí được kết nối cơ học với không gian bên ngoài khoang chở hàng ba chiều và kết nối điện với hệ thống điện tử máy bay không người lái, có thể kích hoạt hệ thống túi khí khi máy bay không người lái giao hàng gặp sự cố; và

tổ hợp hệ thống an toàn được kết nối cơ học với không gian bên ngoài khoang chở hàng ba chiều và kết nối điện với hệ thống điện tử máy bay không người lái, có thể kích hoạt tổ hợp hệ thống an toàn khi máy bay không người lái giao hàng gặp sự cố.

2. Máy bay không người lái giao hàng theo điểm 1, trong đó khoang chở hàng 3D có dạng hình hộp và các động cơ đẩy được sắp xếp trong một mảng $N \times M$ trong đó N và M là các số nguyên dương khác không, và trong đó hệ thống điện tử máy bay không người lái điều khiển các động cơ đẩy.

3. Máy bay không người lái giao hàng theo điểm 2, trong đó dạng hình hộp của khoang chở hàng ba chiều là một hình khối có các mặt bằng nhau theo cặp và được nối với nhau bởi các cạnh có tiết diện nhỏ;

trong đó, một loạt các động cơ đẩy được sắp xếp trong một mảng hình vuông, chữ nhật, hoặc hình học đối xứng;

trong đó, hệ thống điện tử máy bay không người lái điều khiển cho máy bay không người lái giao hàng sao cho cạnh có tiết diện nhỏ nhất di chuyển hướng về phía trước;

trong đó, hệ thống túi khí bảo vệ các góc của các cạnh có tiết diện nhỏ của khoang chở hàng ba chiều;

4. Máy bay không người lái giao hàng theo điểm 1, trong đó hệ thống túi khí bao gồm nhiều túi khí có hình cánh hoa; túi khí giữa được thiết kế như một chiếc dù để giảm tốc độ rơi tự do của máy bay không người lái giao hàng;

trong đó, hệ thống túi khí khi được kích hoạt, hệ thống túi khí sẽ trùm lấy máy bay không người lái giao hàng.

5. Máy bay không người lái giao hàng theo điểm 1 hoặc 3, trong đó tổ hợp hệ thống an toàn bao gồm nhiều bộ dù, nhiều túi khí;

trong đó, mỗi bộ dù nằm ở các cạnh có tiết diện nhỏ của khoang chở hàng ba chiều;

trong đó, các túi khí có xuất phát điểm từ các góc của các cạnh có tiết diện nhỏ của khoang chở hàng ba chiều.

6. Máy bay không người lái giao hàng theo điểm 1, trong đó động cơ đẩy bao gồm động cơ phản lực điện, hoặc động cơ phản lực sử dụng nhiên liệu hoặc động cơ ion.

7. Máy bay không người lái giao hàng theo điểm 1, trong đó các động cơ đẩy bao gồm:

khung giá đỡ được kết nối cơ học để xoay quanh trục đầu tiên vuông góc với bề mặt bên ngoài mặt đáy của khoang chở hàng vận tải ba chiều (3D);

động cơ phản lực điện (EDF) được kết nối cơ học với độ nghiêng xoay quanh trục thứ hai song song với bề mặt bên ngoài của mặt đáy khoang chở hàng vận tải ba chiều (3D); và

ít nhất một động cơ servo được ghép nối bằng điện để nghiêng EDF và để xoay khung giá đỡ.

8. Máy bay không người lái giao hàng theo điểm 5, còn bao gồm một bộ điều khiển tốc độ điện tử (ESC) được cấu hình để điều khiển tốc độ của động cơ phản lực điện (EDF), và trong đó cho biết ít nhất một động cơ servo được cấu hình để thay đổi hướng bay của máy bay không người lái giao hàng.

9. Máy bay không người lái giao hàng theo điểm 6, còn bao gồm một hệ thống pin thông minh thứ nhất (SBS) được ghép điện để cung cấp và quản lý nguồn cung cấp điện áp cho các động cơ đẩy.

10. Máy bay không người lái giao hàng theo điểm 4, trong đó hệ thống điện tử máy bay không người lái bao gồm:

đơn vị xử lý trung tâm được cấu hình để kiểm soát hoạt động của máy bay không người lái giao hàng theo đường bay tối ưu được thiết lập bởi cơ sở hạ tầng ảo hóa;

thiết bị bộ nhớ, được ghép nối bằng điện với đơn vị xử lý trung tâm, có thể hoạt động để lưu trữ cơ sở hạ tầng ảo hóa và chương trình vận hành máy bay không người lái;

đơn vị kết nối mạng internet di động tốc độ cao, được ghép nối bằng điện với đơn vị xử lý trung tâm, có thể hoạt động để cho phép liên lạc giữa máy bay không người lái giao hàng và các thiết bị liên lạc qua mạng;

các cảm biến, được ghép nối bằng điện với đơn vị xử lý trung tâm, có thể hoạt động để cung cấp dữ liệu thời gian thực liên quan đến hoạt động của máy bay không người lái giao hàng;

cổng đầu vào/đầu ra; và

hệ thống pin thông minh thứ hai (SBS) được ghép nối bằng điện để cung cấp nguồn điện áp cho bộ xử lý trung tâm, thiết bị bộ nhớ và đơn vị kết nối mạng internet di động, các cảm biến và cổng đầu vào/đầu ra.

11. Máy bay không người lái giao hàng theo điểm 10, trong đó các cảm biến bao gồm: cảm biến độ cao và GPS được cấu hình để cảm nhận độ cao và vị trí của máy bay không người lái giao hàng;

cảm biến tránh va chạm được cấu hình để phát hiện đối tượng ập tới và thông báo cho bộ xử lý trung tâm để tránh va chạm với đối tượng đó;

cảm biến gia tốc được cấu hình để nhận biết tốc độ của máy bay không người lái giao hàng;

cảm biến nhiệt độ được cấu hình để cảm nhận nhiệt độ bên trong máy bay không người lái giao hàng; và

cảm biến từ tính được cấu hình để cảm nhận hướng, tọa độ Đề-các X-Y-Z của máy bay không người lái giao hàng, ranh giới bên trái và ranh giới bên phải của cơ sở hạ tầng ảo hóa.

12. Máy bay không người lái giao hàng theo điểm 9, trong đó hệ thống điện tử máy bay không người lái bao gồm:

thiết bị liên lạc gồm màn hình hiển thị và micro được ghép nối bằng điện với cổng đầu vào/đầu ra để giao tiếp trực tiếp giữa khách hàng với trung tâm dữ liệu và điều khiển; và

thiết bị hình ảnh, được ghép nối bằng điện với đơn vị kết nối mạng internet di động và cổng đầu vào/đầu ra, để chụp và gửi lại hình ảnh theo thời gian thực của khu vực xung quanh.

13. Máy bay không người lái giao hàng theo 11, còn bao gồm một hệ thống túi khí và/hoặc một tổ hợp hệ thống an toàn;

trong đó, hệ thống điện tử quyết định kích hoạt hệ thống túi khí và/hoặc tổ hợp hệ thống an toàn dựa trên thông tin độ cao thu được từ cảm biến độ cao và dự kiến tình huống va chạm có thể xảy ra.

14. Hệ thống phân phối hàng vận tải, bao gồm:

máy bay không người lái giao hàng với đặc trưng là không có cánh, gồm nhiều động cơ đẩy được kết nối cơ học với bề mặt bên ngoài mặt đáy của máy bay không người lái giao hàng, hệ thống điện tử máy bay không người lái, một hệ thống túi khí và/hoặc một tổ hợp hệ thống an toàn;

cơ sở hạ tầng ảo hóa ba chiều (3D) của một vùng địa lý nơi mà máy bay không người lái giao hàng được cấu hình để hoạt động, trong đó cơ sở hạ tầng ảo hóa 3D bao gồm nhiều lớp đường phố phù hợp với Hệ thống định vị toàn cầu (GPS) và mô hình 3D của vùng địa lý; và

chương trình dẫn đường bao gồm các lệnh tích hợp vào hệ thống điện tử máy bay không người lái để ra lệnh cho máy bay không cánh, không người lái giao hàng bay từ địa chỉ thứ nhất đến địa chỉ thứ hai trong vùng địa lý.

15. Hệ thống phân phối hàng vận tải theo điểm 14, trong đó cho máy bay không cánh, không người lái giao hàng có dạng hình hộp và các động cơ đẩy được sắp xếp trong một mảng NxM trong đó N và M là các số nguyên dương khác không, và trong đó hệ thống điện tử máy bay không người lái điều khiển động cơ đẩy và máy bay không cánh, không người lái giao hàng.

16. Hệ thống phân phối hàng vận tải theo điểm 14, trong đó máy bay không cánh, không người lái giao hàng là một hình khối có các mặt bằng nhau theo cặp và được nối với nhau bởi các cạnh có tiết diện nhỏ;

trong đó, một loạt các động cơ đẩy được sắp xếp trong một mảng hình vuông, chữ nhật, hoặc hình học đối xứng;

trong đó, hệ thống điện tử máy bay không người lái điều khiển máy bay không người lái giao hàng sao cho cạnh có tiết diện nhỏ di chuyển hướng về phía trước.

trong đó, hệ thống túi khí bảo vệ các góc của các cạnh có tiết diện nhỏ của khoang chở hàng ba chiều.

17. Hệ thống phân phối hàng vận tải theo điểm 16, trong đó một số lượng lớn của động cơ lực đẩy bao gồm:

khung giá đỡ được kết nối cơ học để xoay quanh trục đầu tiên vuông góc với bề mặt bên ngoài mặt đáy của khoang chở hàng vận tải ba chiều (3D);

động cơ phản lực điện (EDF) được kết nối cơ học với độ nghiêng xoay quanh trục thứ hai song song với bề mặt bên ngoài của mặt đáy của máy bay không người lái không cánh giao hàng;

ít nhất một động cơ servo được ghép nối bằng điện để nghiêng EDF và để xoay khung giá đỡ;

bộ điều khiển tốc độ điện tử (ESC) được cấu hình để điều khiển tốc độ của động cơ phản lực điện (EDF), và trong đó có ít nhất một động cơ servo được cấu hình để thay đổi hướng bay của máy bay không người lái không cánh giao hàng;

bộ điều khiển tốc độ điện tử được cấu hình để kiểm soát tốc độ của máy bay không cánh, không người lái giao hàng; và

hệ thống pin thông minh thứ nhất (SBS) được ghép nối bằng điện để cung cấp và quản lý nguồn cung cấp điện áp cho các động cơ đẩy.

18. Hệ thống phân phối hàng vận tải theo điểm 14, trong đó hệ thống điện tử máy bay không người lái bao gồm:

đơn vị xử lý trung tâm được cấu hình để kiểm soát hoạt động của máy bay không cánh, không người lái giao hàng phù hợp với đường bay tối ưu được thiết lập bởi cơ sở hạ tầng ảo hóa;

thiết bị bộ nhớ, được ghép nối bằng điện với bộ xử lý trung tâm, có thể hoạt động để lưu trữ cơ sở hạ tầng ảo hóa và chương trình vận hành máy bay không người lái;

đơn vị kết nối mạng internet di động tốc độ cao, được ghép nối bằng điện với đơn vị xử lý trung tâm, có thể hoạt động để cho phép liên lạc giữa máy bay không cánh, không người lái giao hàng với các thiết bị liên lạc qua mạng;

cổng dữ liệu đầu vào/đầu ra;

hệ thống pin thông minh thứ hai (SBS) được ghép nối bằng điện để cung cấp nguồn điện áp cho bộ xử lý trung tâm, thiết bị bộ nhớ và đơn vị kết nối mạng internet di động, các cảm biến và cổng đầu vào/đầu ra;

cảm biến độ cao và GPS được cấu hình để cảm nhận độ cao và vị trí của máy bay không cánh, không người lái giao hàng;

cảm biến tránh va chạm được cấu hình để phát hiện đối tượng ập tới và thông báo cho đơn vị xử lý trung tâm để tránh va chạm với đối tượng đó;

cảm biến gia tốc được cấu hình để nhận biết tốc độ của máy bay không cánh, không người lái giao hàng;

cảm biến nhiệt độ được cấu hình để cảm nhận nhiệt độ bên trong máy bay không cánh, không người lái giao hàng;

cảm biến từ tính được cấu hình để cảm nhận hướng, tọa độ Đề-các X-Y-Z của máy bay không cánh, không người lái giao hàng, ranh giới bên trái và ranh giới bên phải của cơ sở hạ tầng ảo hóa;

thiết bị liên lạc bao gồm màn hình hiển thị và micro được ghép nối bằng điện với cổng dữ liệu đầu vào/đầu ra để liên lạc trực tiếp giữa khách hàng và trung tâm dữ liệu và điều khiển; và

thiết bị hình ảnh, được ghép nối bằng điện với đơn vị kết nối mạng internet di động tốc độ cao và cổng đầu vào/đầu ra, để chụp và gửi lại hình ảnh theo thời gian thực của khu vực xung quanh.

19. Hệ thống phân phối hàng vận tải theo điểm 18 còn bao gồm:

ít nhất một mạng được ghép nối bằng điện để liên lạc với hệ thống điện tử máy bay không người lái; một trung tâm điều khiển và chỉ huy kết hợp điện để liên lạc với hệ thống điện tử máy bay không người lái thông qua ít nhất một mạng; và

ít nhất một thiết bị điện toán được ghép nối điện để liên lạc với hệ thống điện tử máy bay không người lái và trung tâm điều khiển để chỉ huy thông qua ít nhất một mạng, trong đó trung tâm điều khiển và chỉ huy bao gồm một trung tâm dữ liệu và điều khiển để lưu trữ lịch sử chuyến bay, tính toán và phân tích các chuyến bay của máy bay không cánh, không người lái giao hàng dựa trên lịch sử chuyến bay.

20. Hệ thống phân phối hàng vận tải theo điểm 14,

trong đó, hệ thống túi khí bao gồm nhiều túi khí có hình cánh hoa; các túi khí giữa được thiết kế như một chiếc dù để giảm tốc độ rơi tự do của máy bay không người lái; hệ thống túi khí khi được kích hoạt sẽ trùm lấy máy bay không người lái giao hàng;

trong đó, tổ hợp hệ thống an toàn bao gồm nhiều bộ dù, nhiều túi khí; mỗi bộ dù nằm ở các cạnh có tiết diện nhỏ của khoang chở hàng ba chiều; các túi khí có xuất phát điểm từ các góc của các cạnh có tiết diện nhỏ của khoang chở hàng ba chiều.

trong đó, hệ thống điện tử quyết định kích hoạt hệ thống túi khí và/hoặc tổ hợp hệ thống an toàn dựa trên thông tin độ cao thu được từ cảm biến độ cao và dự kiến tình huống va chạm có thể xảy ra.

21. Phương pháp phân phối hàng vận tải bằng máy bay không người lái giao hàng, bao gồm:

tạo một cơ sở hạ tầng ảo hóa bao gồm nhiều lớp đường phố ảo và độ cao định trước;

nhận một địa chỉ thứ nhất và một địa chỉ thứ hai nơi mà máy bay không người lái giao hàng được lập trình để phân phối hàng vận tải; và

chọn một tuyến đường ảo tối ưu để bay từ địa chỉ thứ nhất đến địa chỉ thứ hai;

bay máy bay không người lái giao hàng dọc theo tuyến đường ảo tối ưu; và cung cấp hàng vận tải khi đến địa chỉ thứ hai.

22. Phương pháp phân phối hàng vận tải bằng máy bay không người lái giao hàng theo điểm 21, trong đó tạo cơ sở hạ tầng ảo hóa bao gồm:

ghép bản đồ Hệ thống định vị toàn cầu (GPS) có cùng tọa độ Đề-các X-Y-Z với mô hình 3D của khu vực địa lý trong đó máy bay không người lái giao hàng được lập trình để cung cấp hàng vận tải và tạo các đường phố ảo bằng cách sao chép các đường phố GPS của bản đồ GPS, nâng lên và xếp các đường phố ảo thành nhiều tầng ở độ cao an toàn được xác định trước bên trên các đường phố dựa trên GPS.

23. Phương pháp phân phối hàng vận tải bằng máy bay không người lái giao hàng theo điểm 21, trong đó chuyến bay của máy bay không người lái giao hàng bay dọc theo các tuyến ảo tối ưu bao gồm:

cảm nhận ranh giới bên trái và ranh giới bên phải của những đường phố ảo; nhận biết độ cao của máy bay không người lái giao hàng;

nhận biết các điều kiện hoạt động và môi trường xung quanh của máy bay không người lái giao hàng dọc theo tuyến đường ảo tối ưu; và

phát hiện các vật thể ập đến xâm nhập vào tuyến đường ảo tối ưu và tránh va chạm với các vật thể ập đến bằng cách thay đổi quỹ đạo bay của máy bay không người lái giao hàng từ tuyến đường ảo tối ưu.

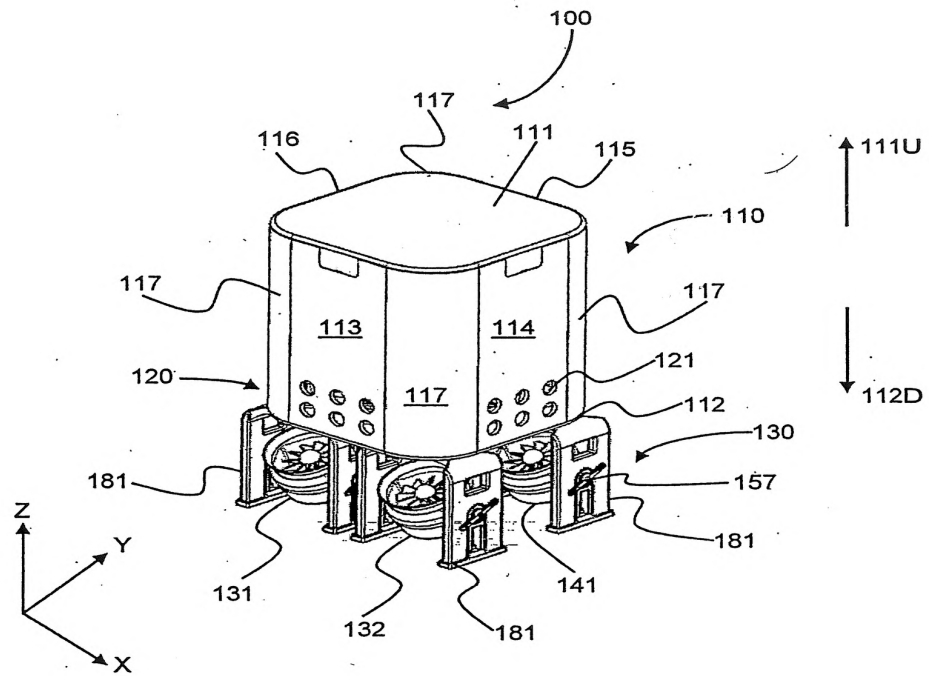
24. Phương pháp phân phối hàng vận tải bằng máy bay không người lái giao hàng theo điểm 23, trong đó phân phối gói hàng bao gồm:

nếu nói địa chỉ thứ hai là nhà chung cư cao tầng, vượt qua ranh giới bên trái hoặc ranh giới bên phải của đường phố ảo để máy bay không người lái giao hàng hoặc:

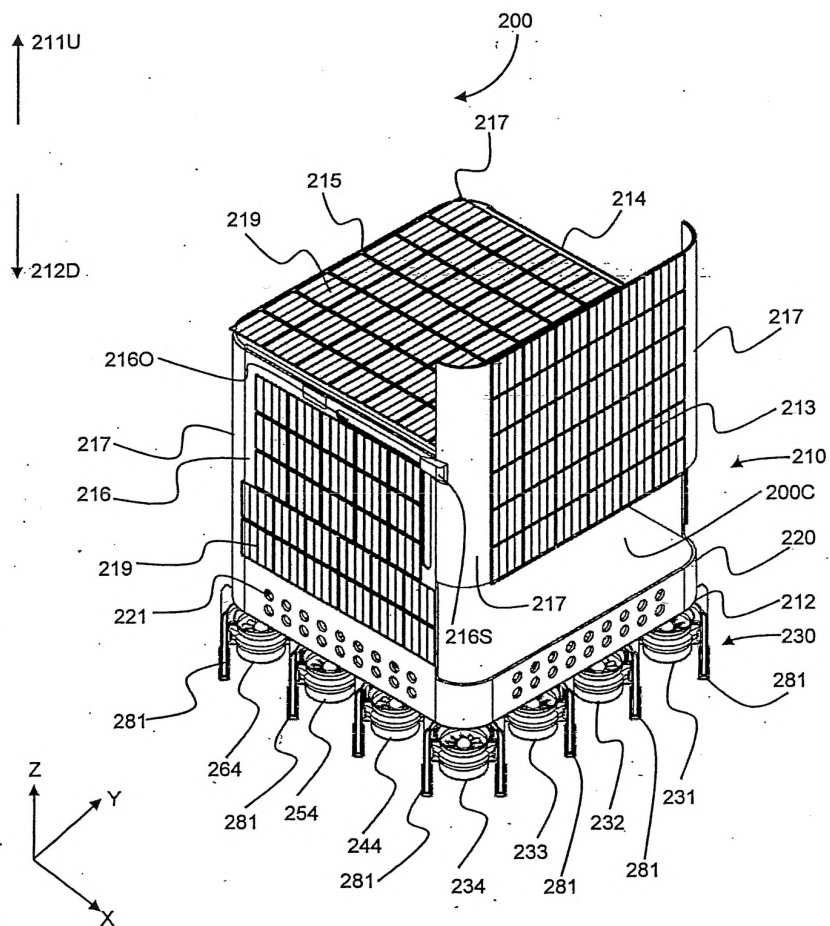
- i) bay đến gần ban công trong tầm với của một khách hàng ở tuổi trưởng thành để giao gói hàng, hoặc
- ii) bay đến sát ban công và đẩy gói hàng vào khay nhận hàng được cố định từ trước của khách, hoặc
- iii) bay qua ranh giới và hạ cánh bên trong ban công để giao gói hàng;

nếu nói địa chỉ thứ hai là nhà một tầng, máy bay không người lái giao hàng bay vượt qua ranh giới bên trái hoặc ranh giới bên phải, bay và hạ cánh trong một giới hạn hợp pháp của nhà có sân vườn rộng để cung cấp hàng vận tải; và

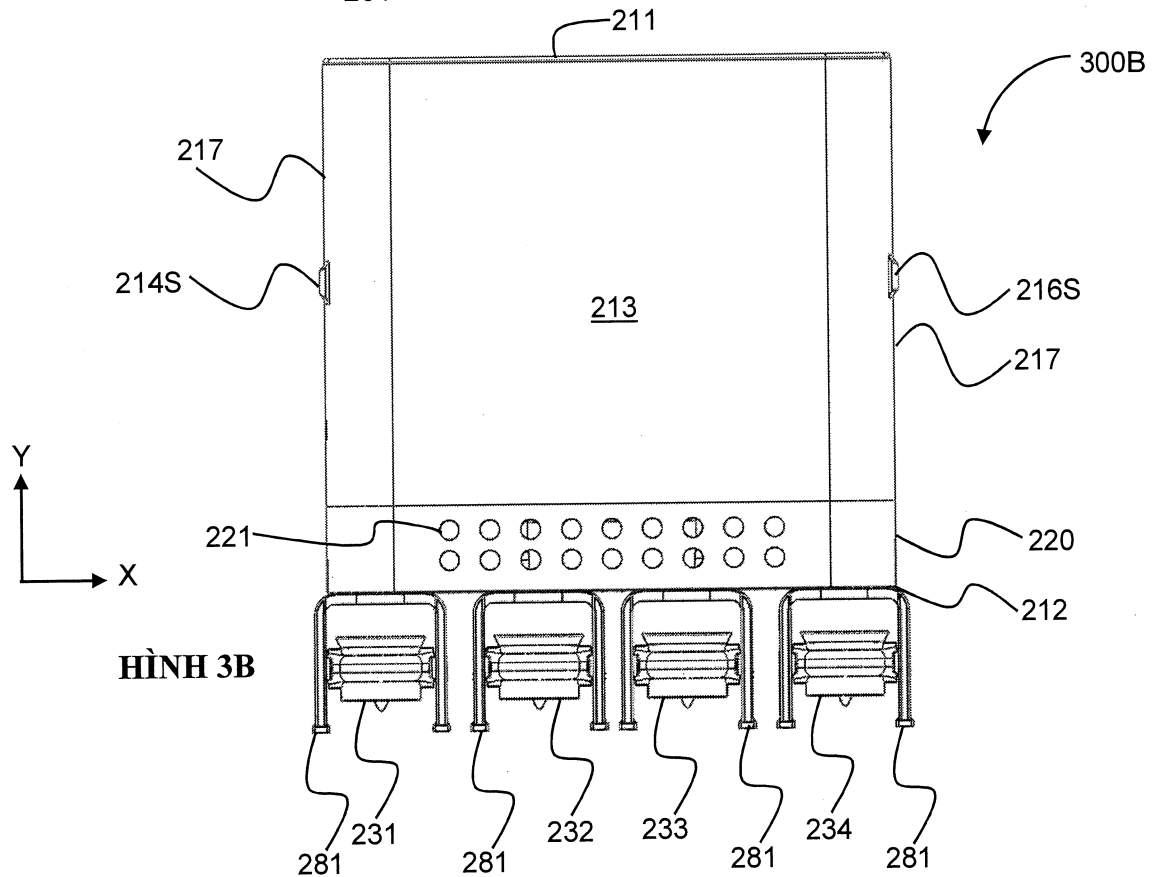
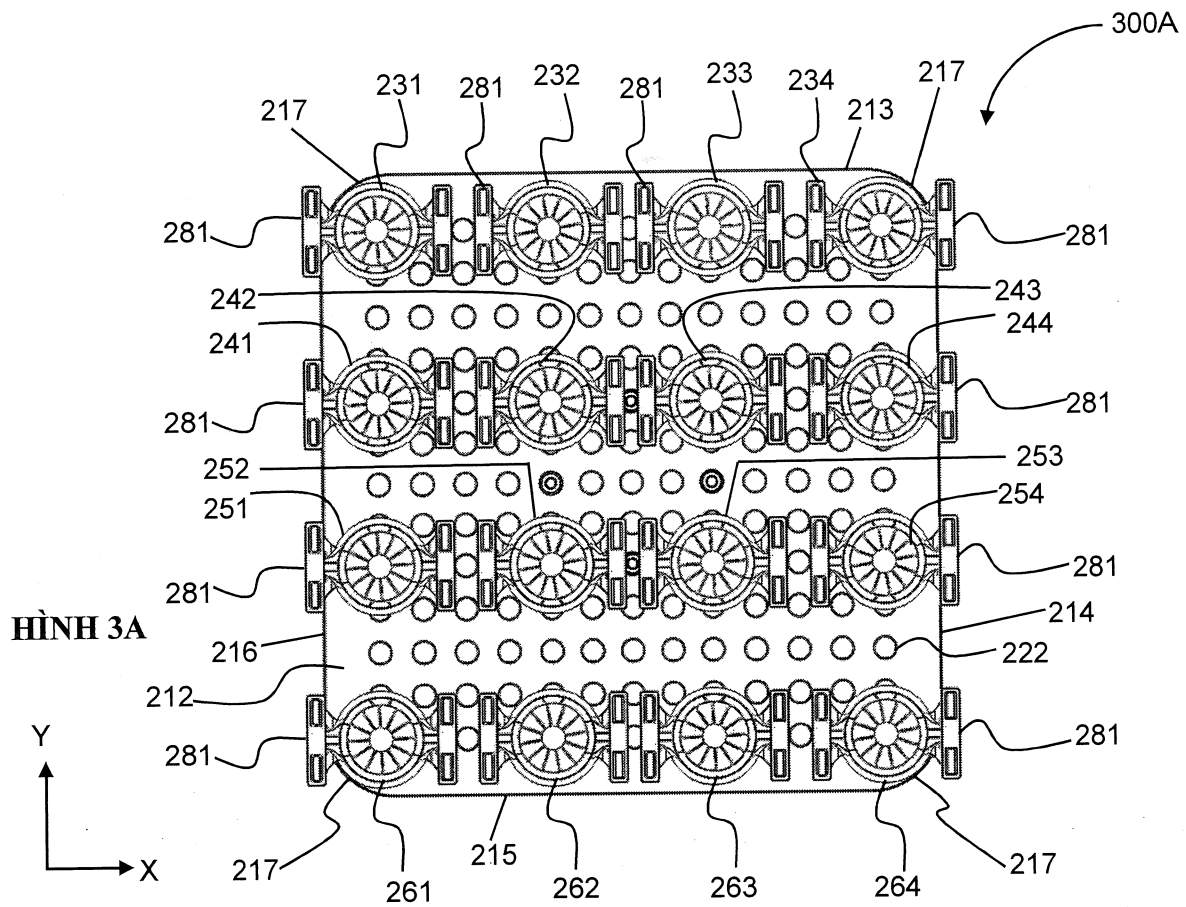
cho phép giao tiếp trực tiếp giữa khách hàng với trung tâm dữ liệu và truyền thông bằng cách sử dụng thiết bị liên lạc đặt trên máy bay không người lái giao hàng.

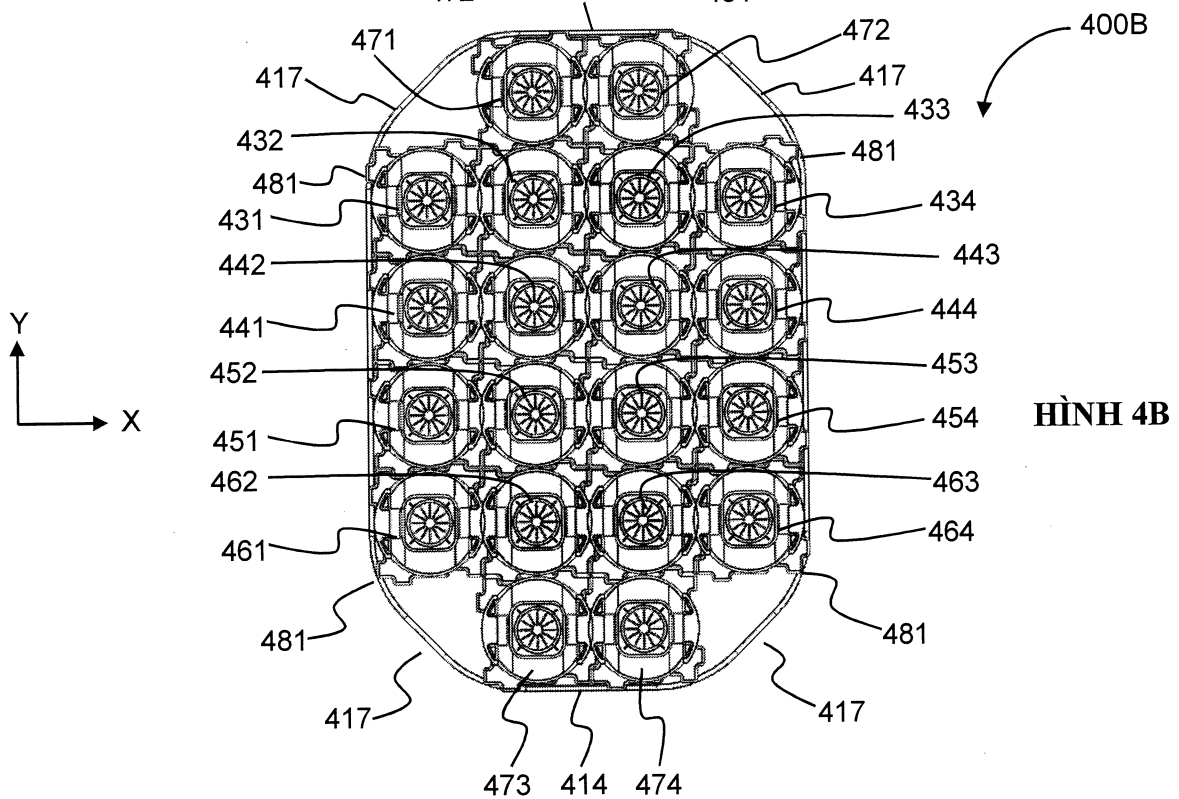
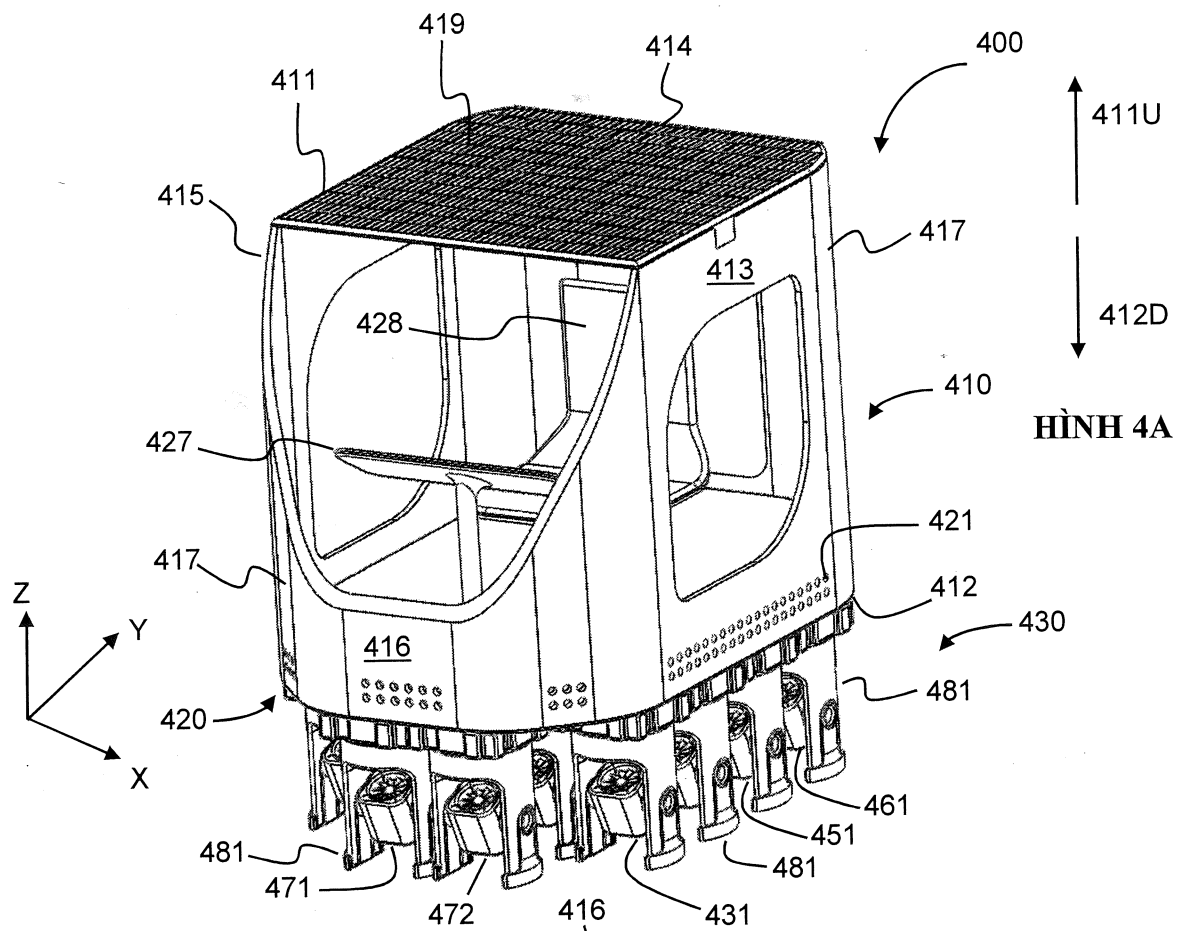


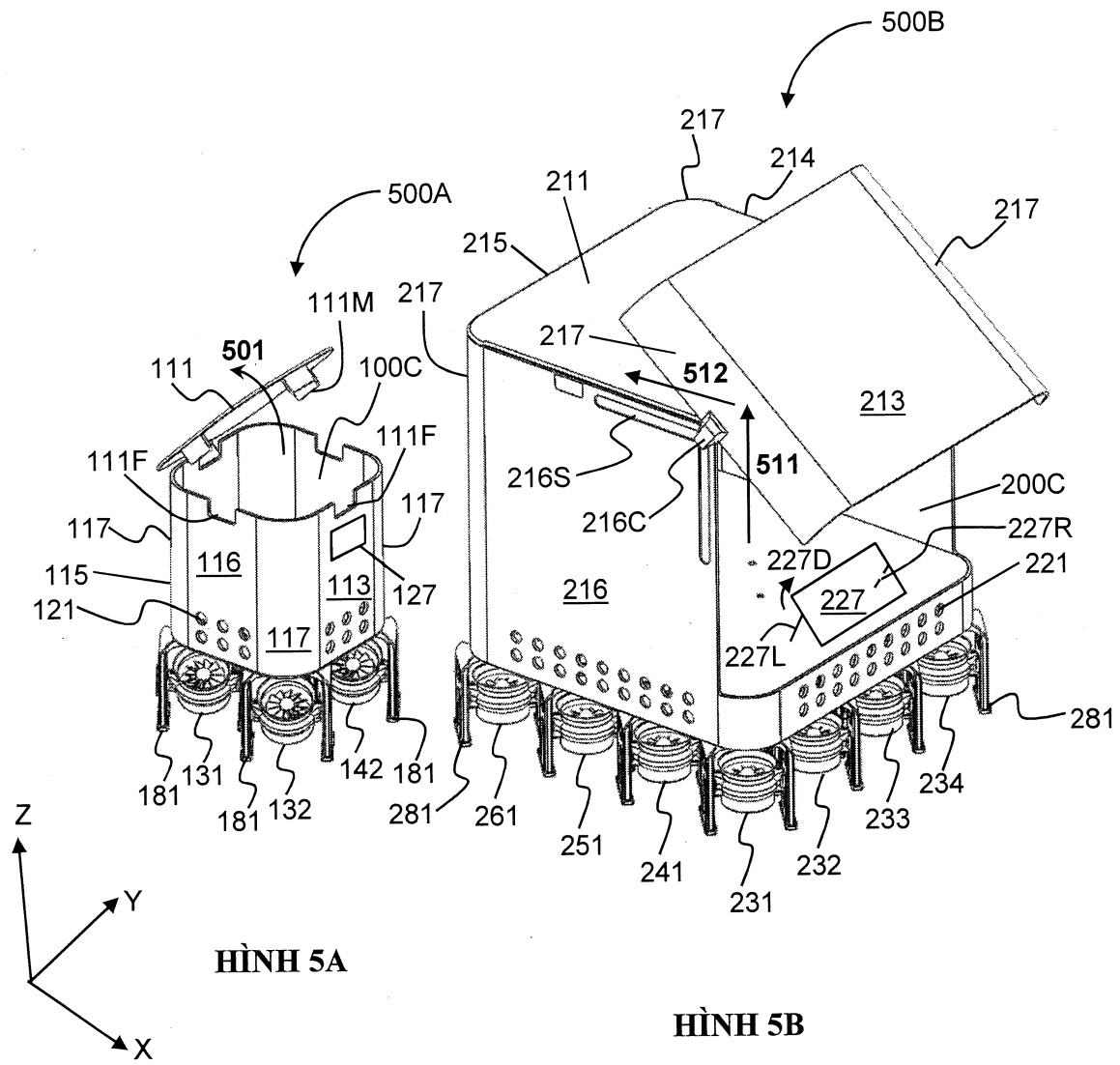
HÌNH 1

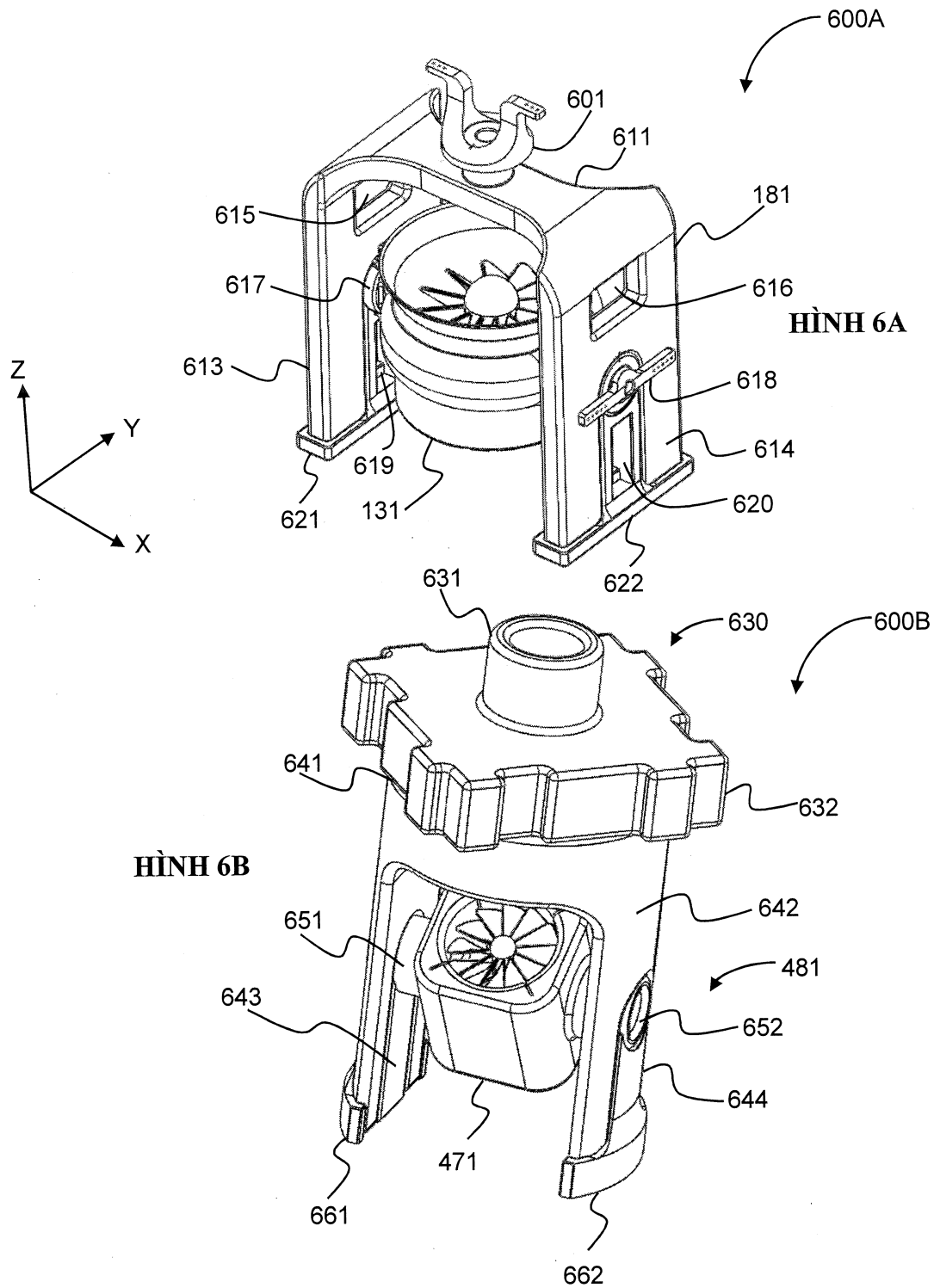


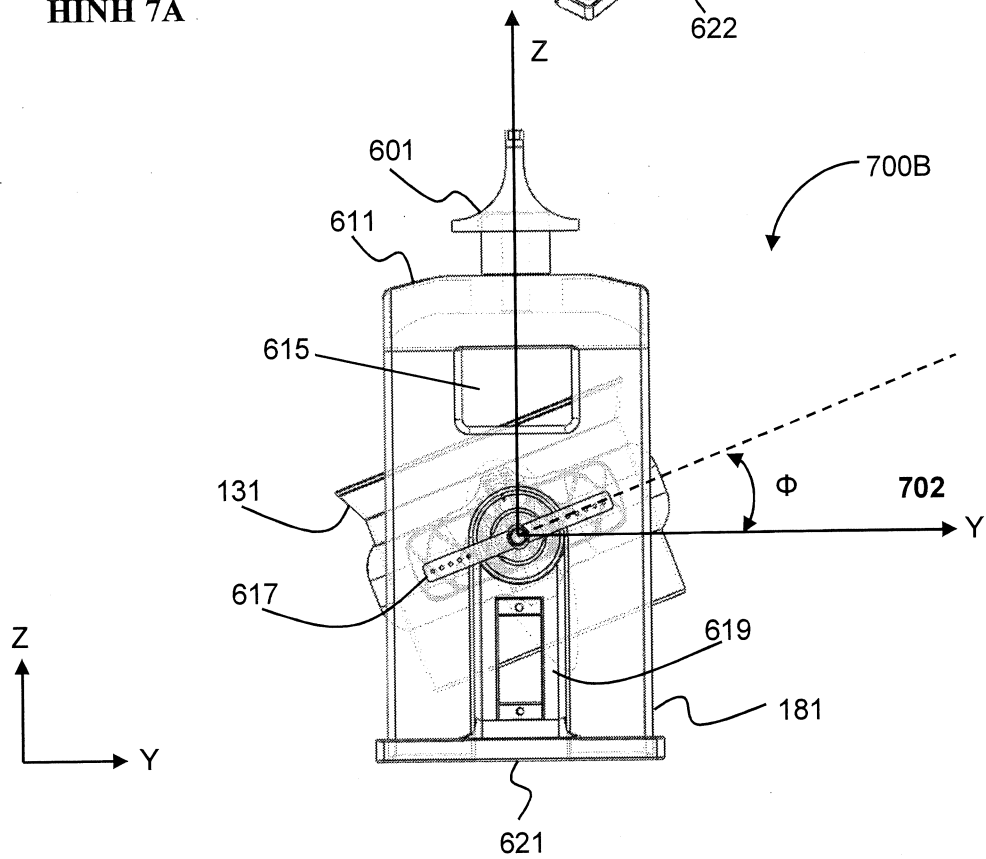
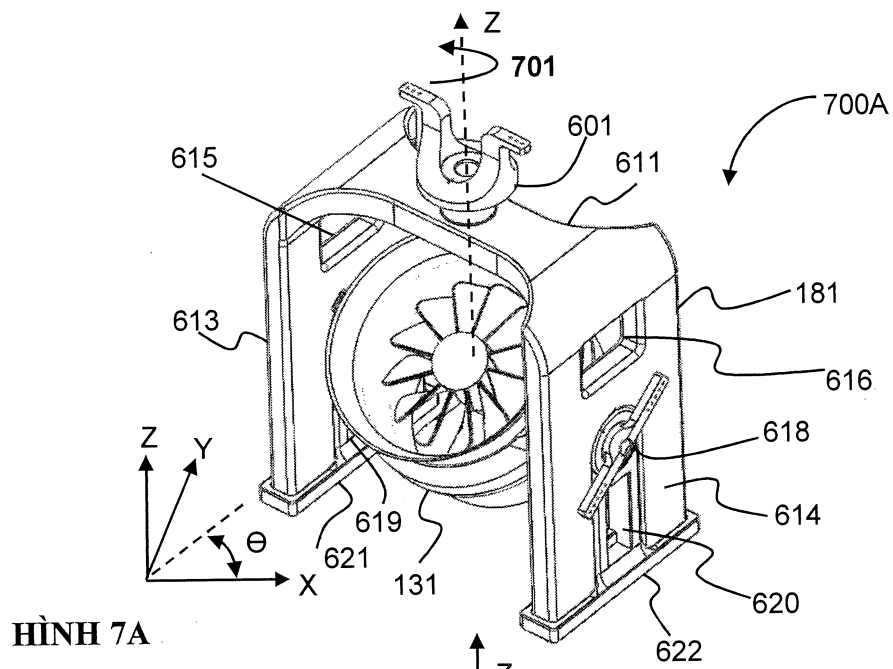
HÌNH 2

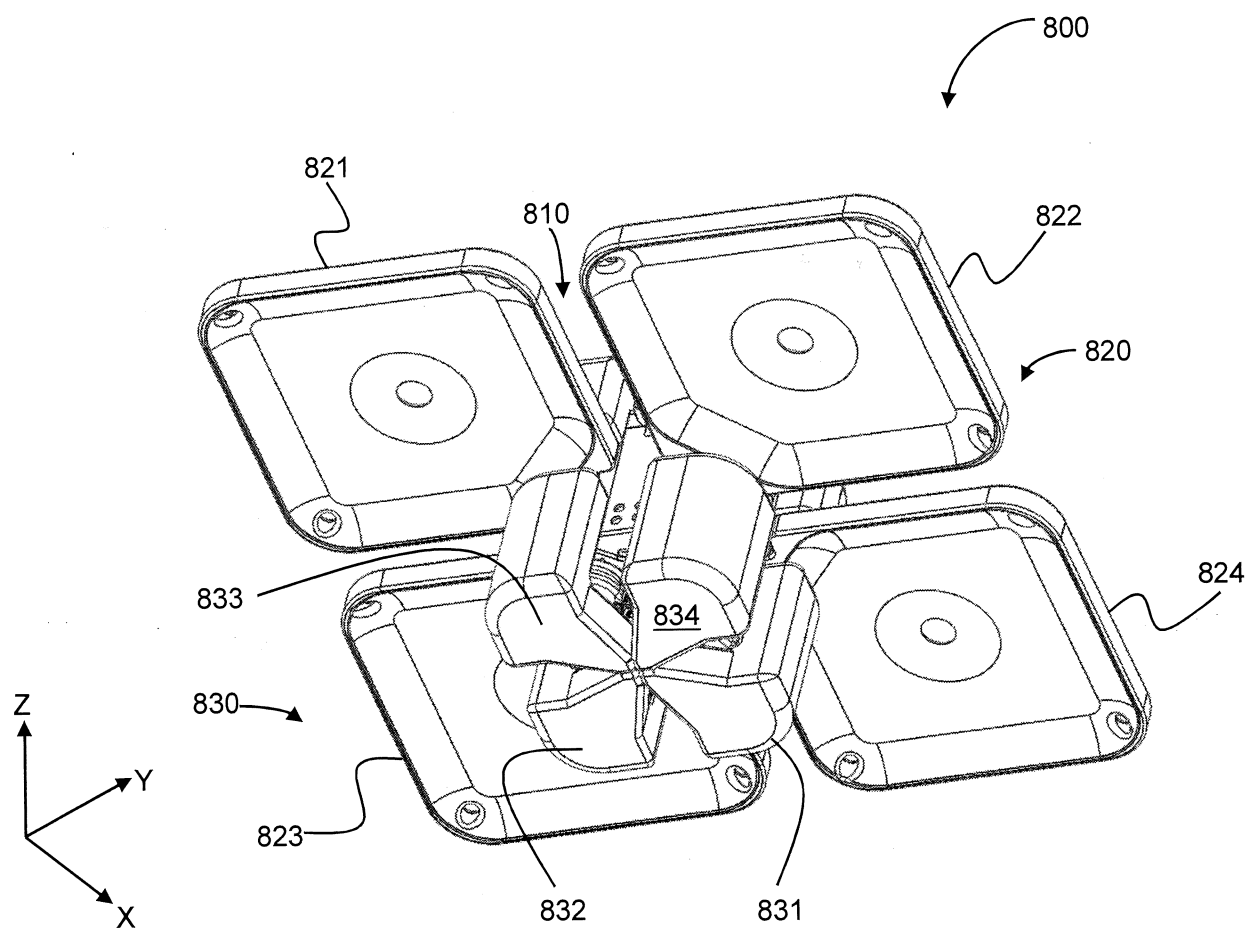




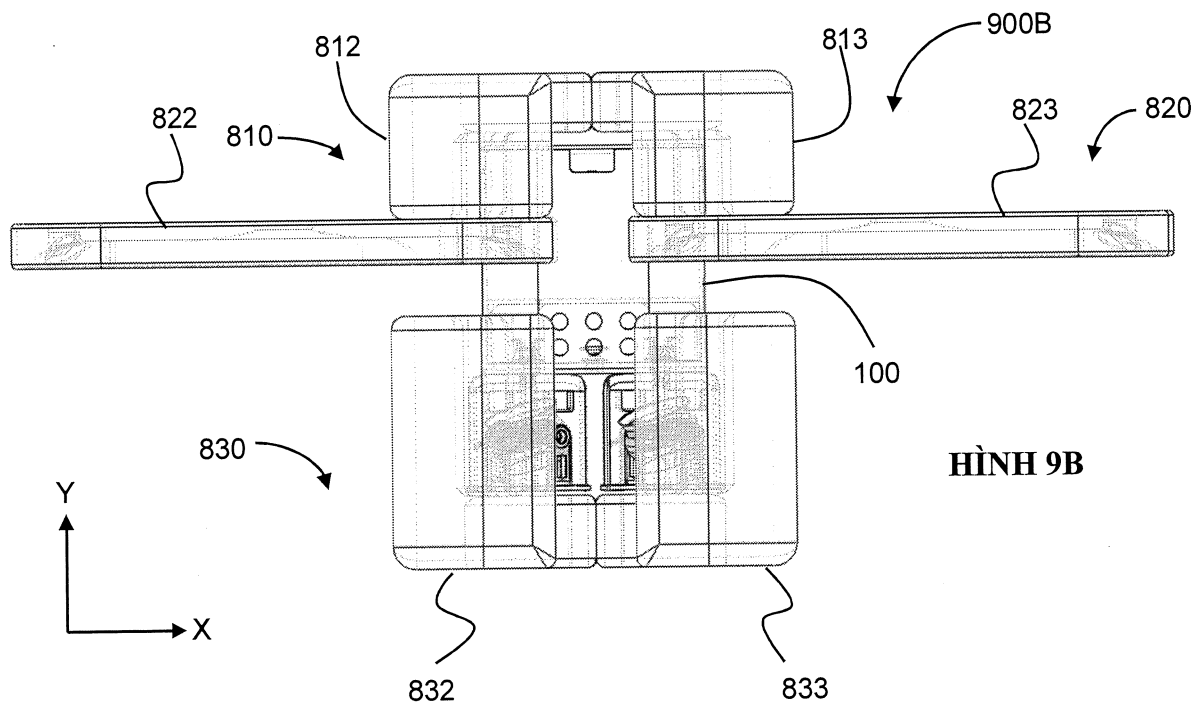
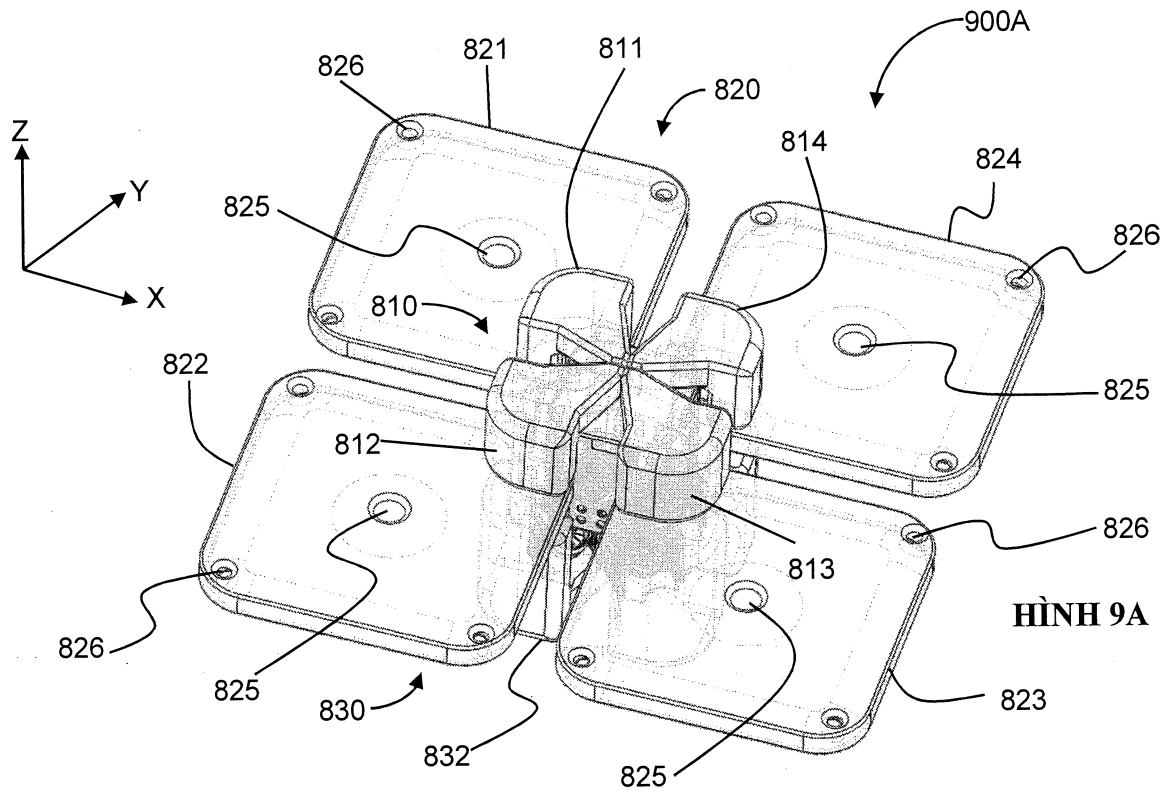


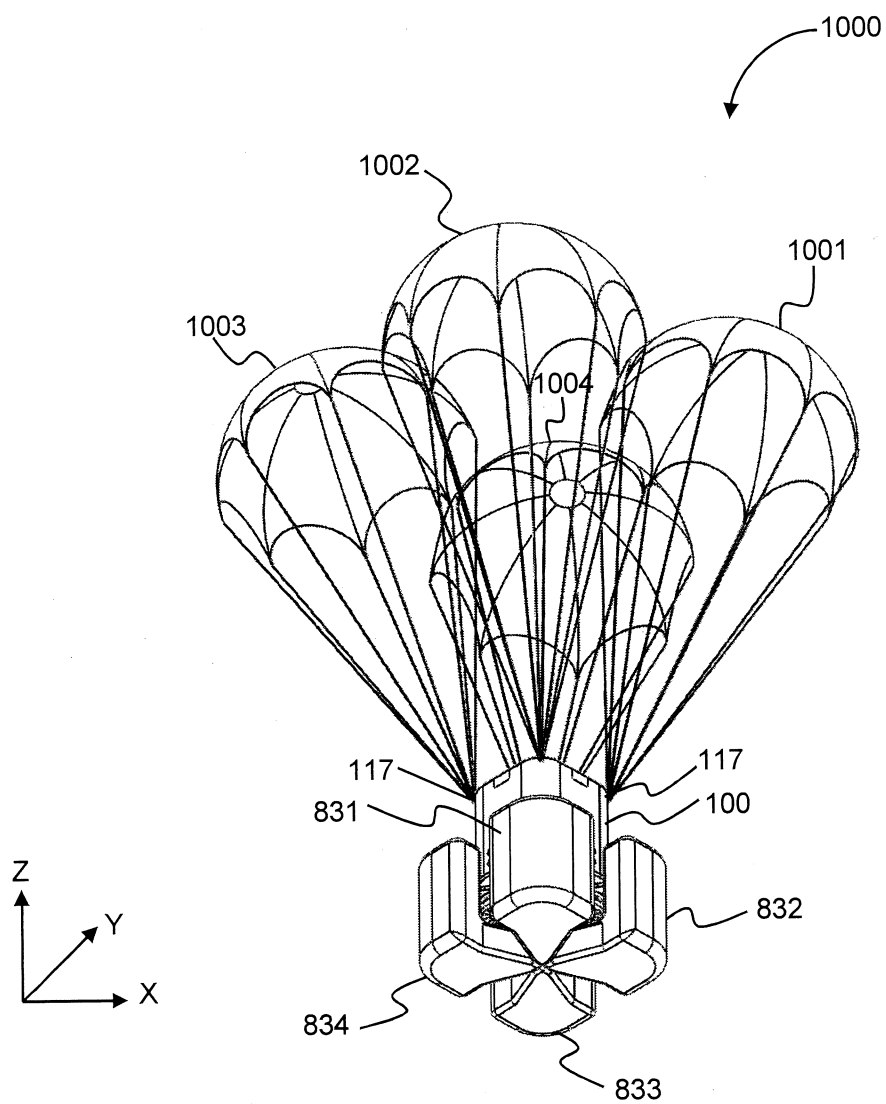




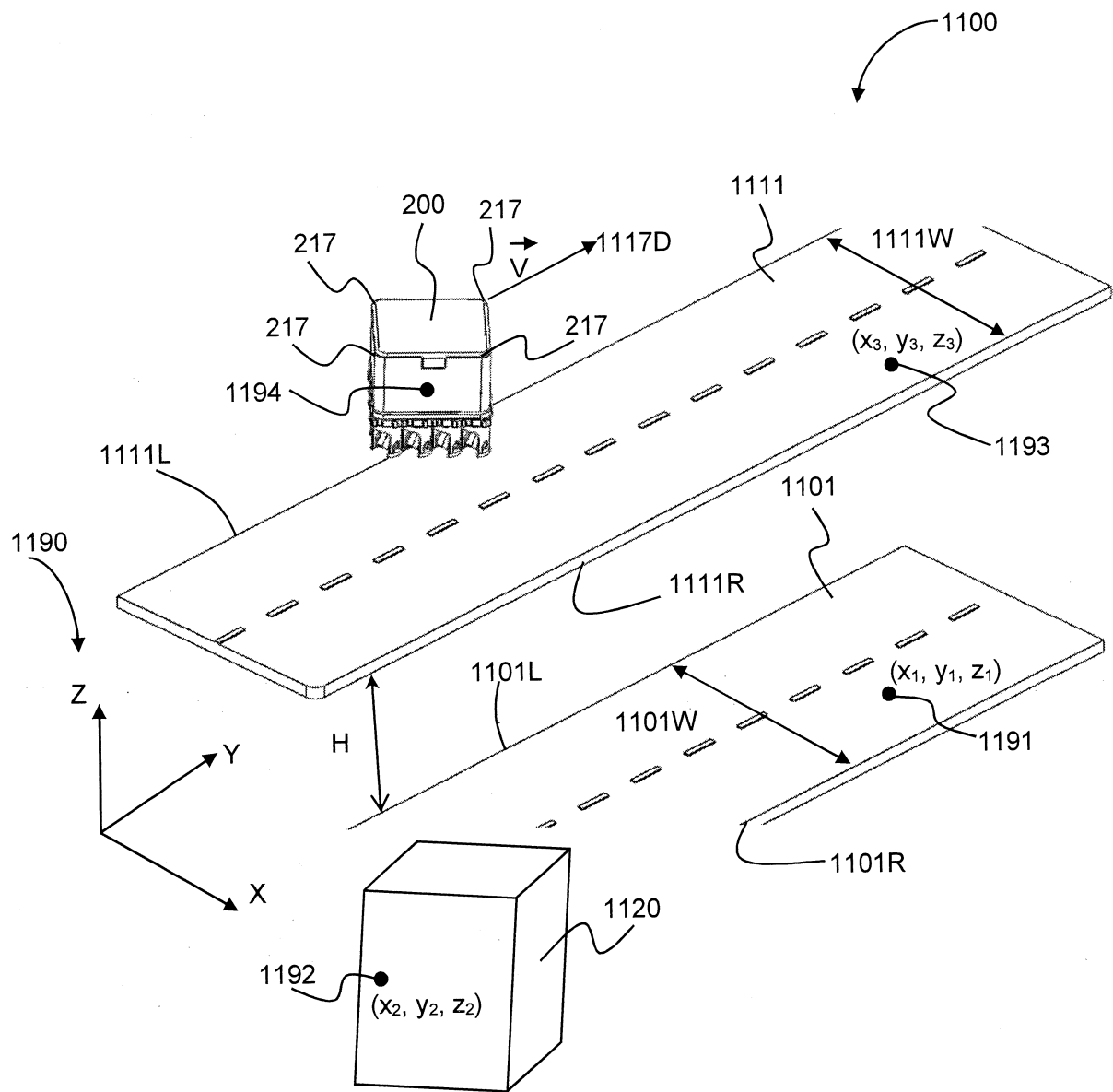


HÌNH 8

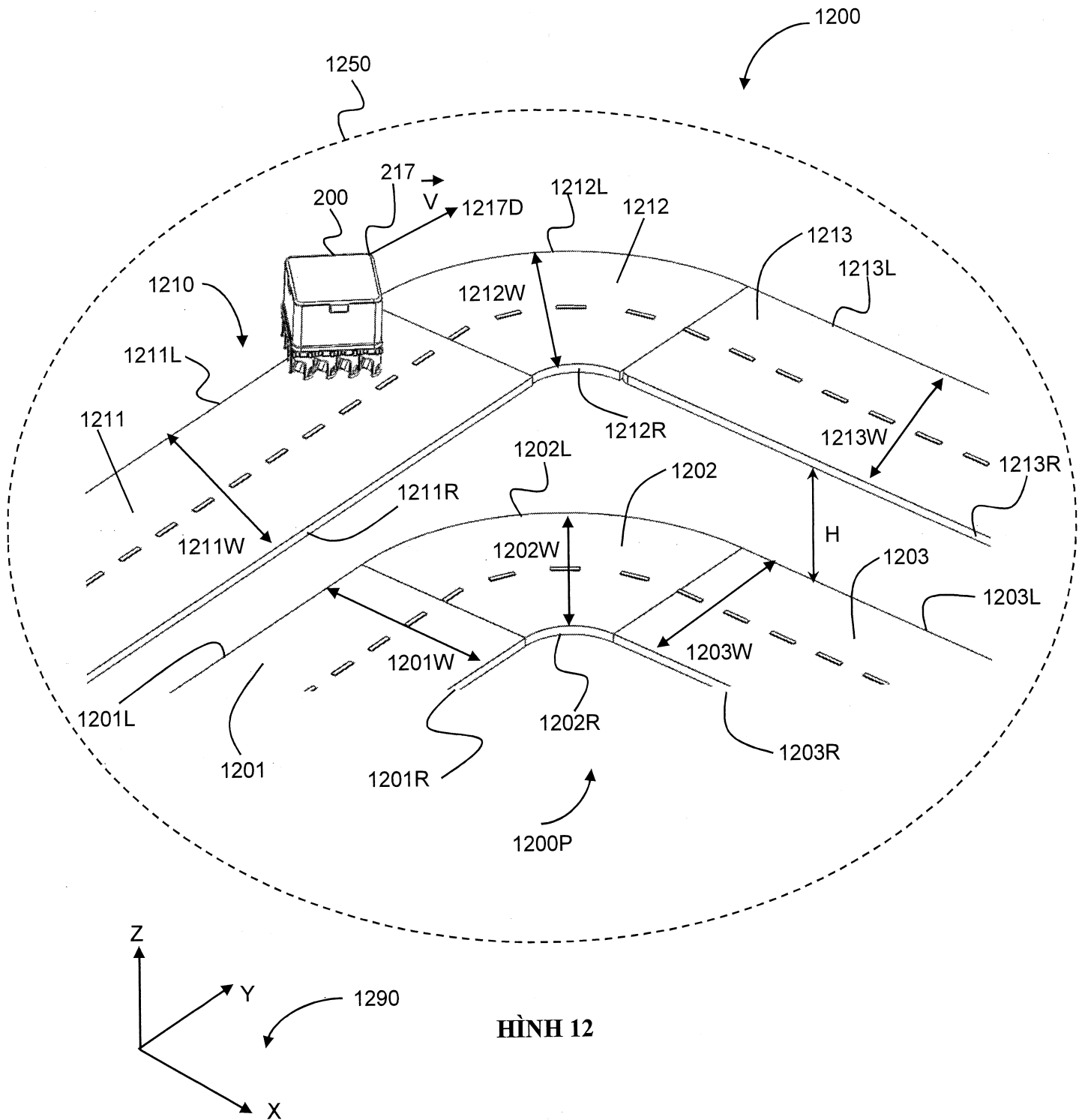


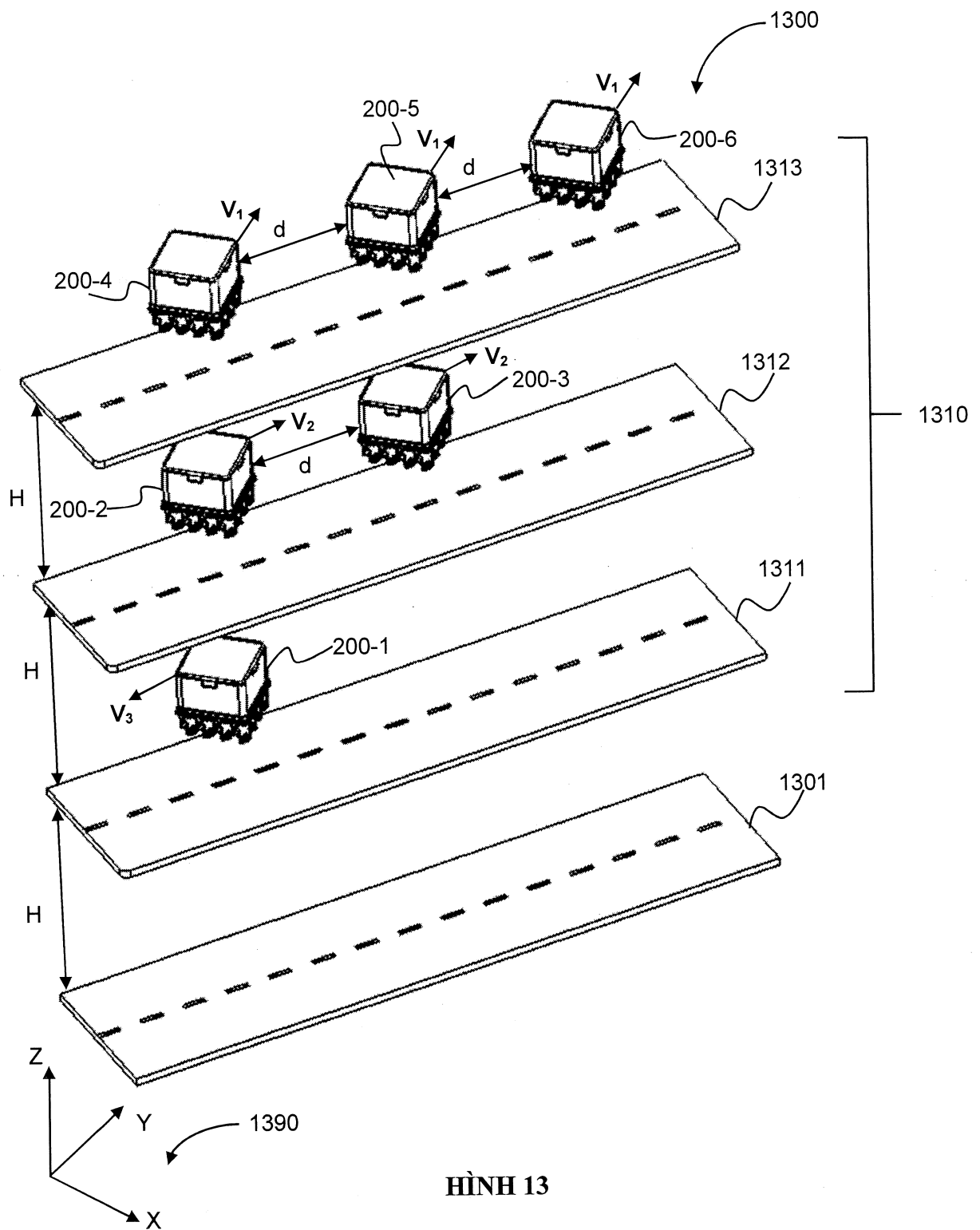


HÌNH 10

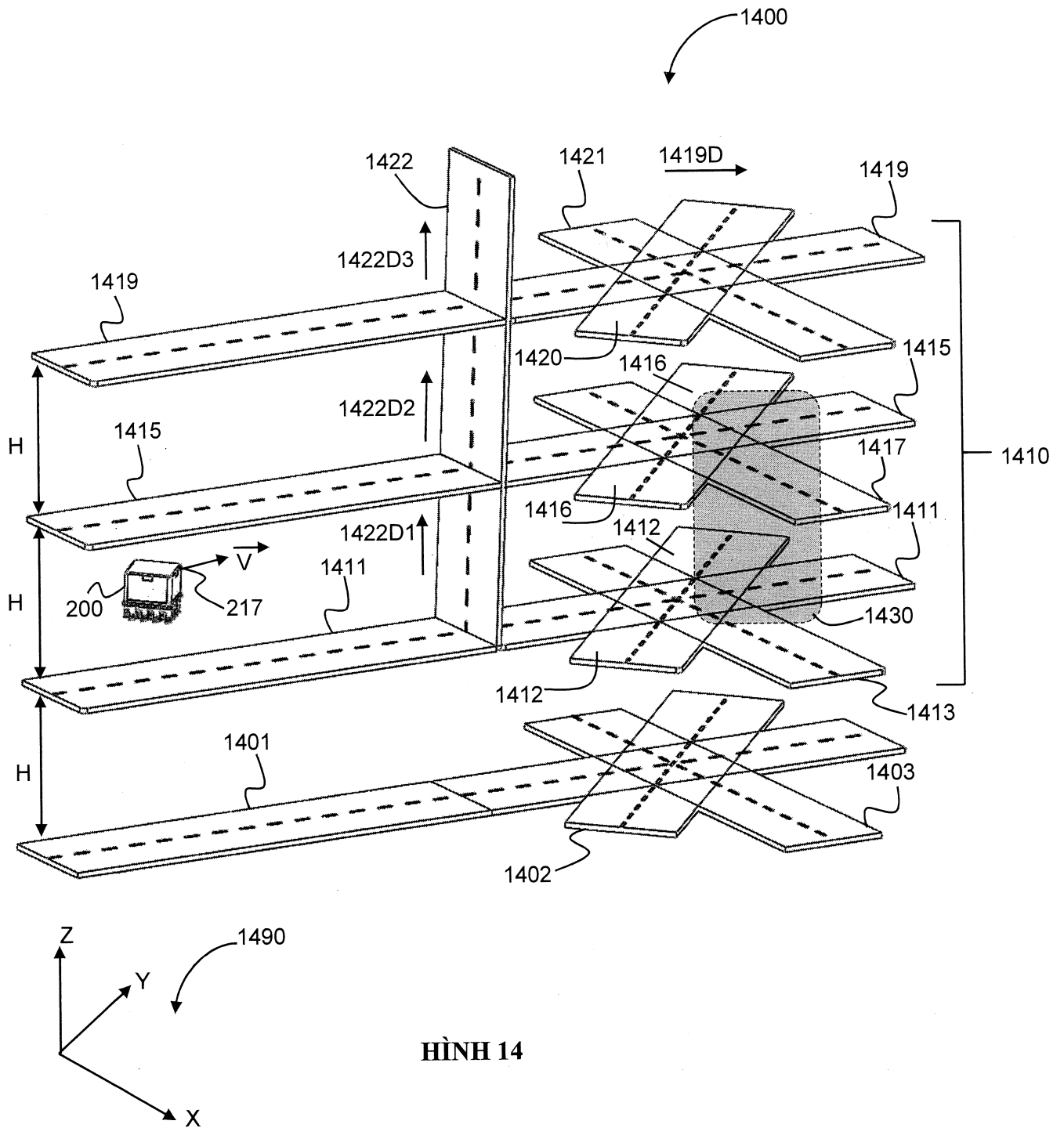


HÌNH 11

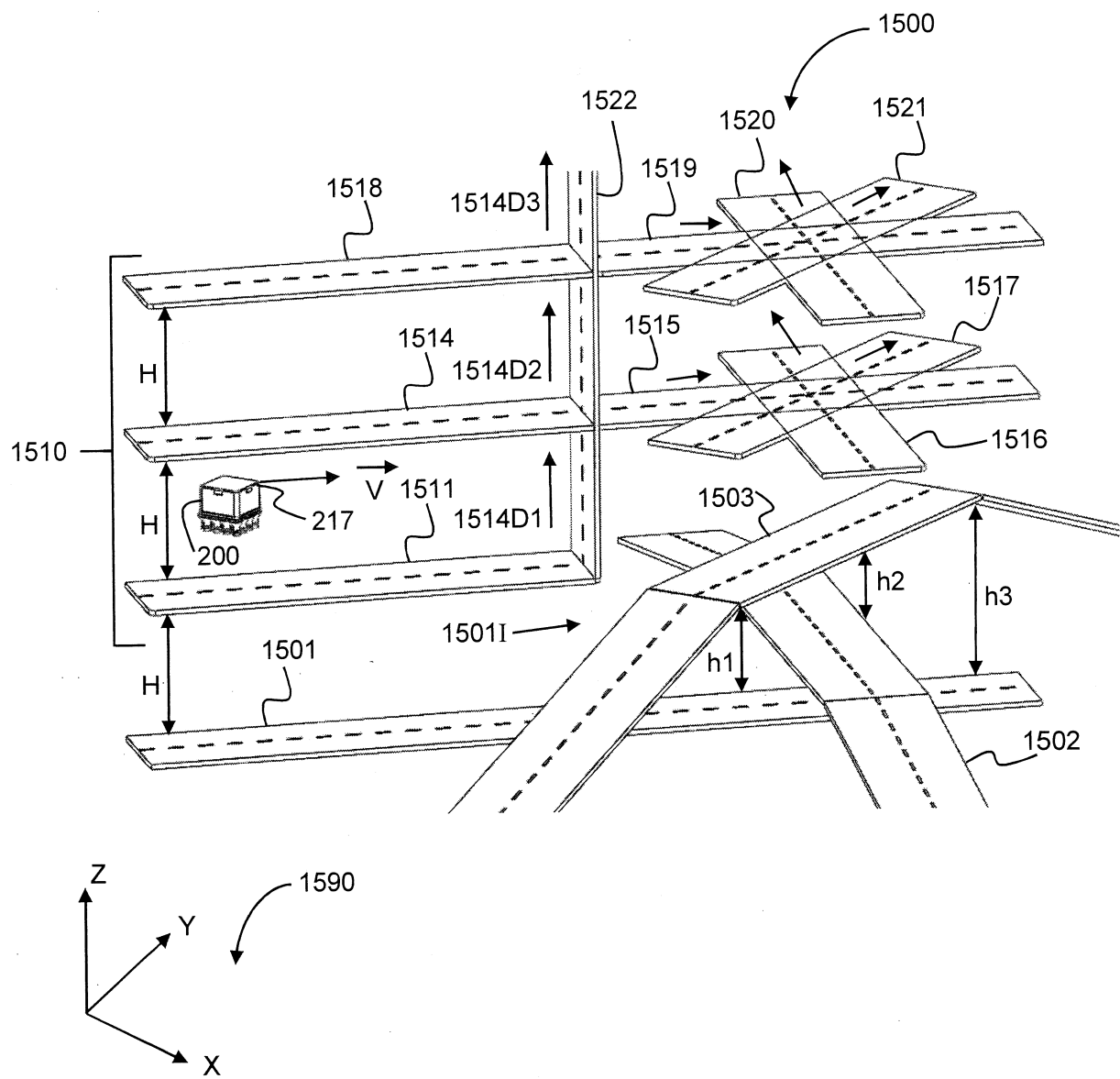




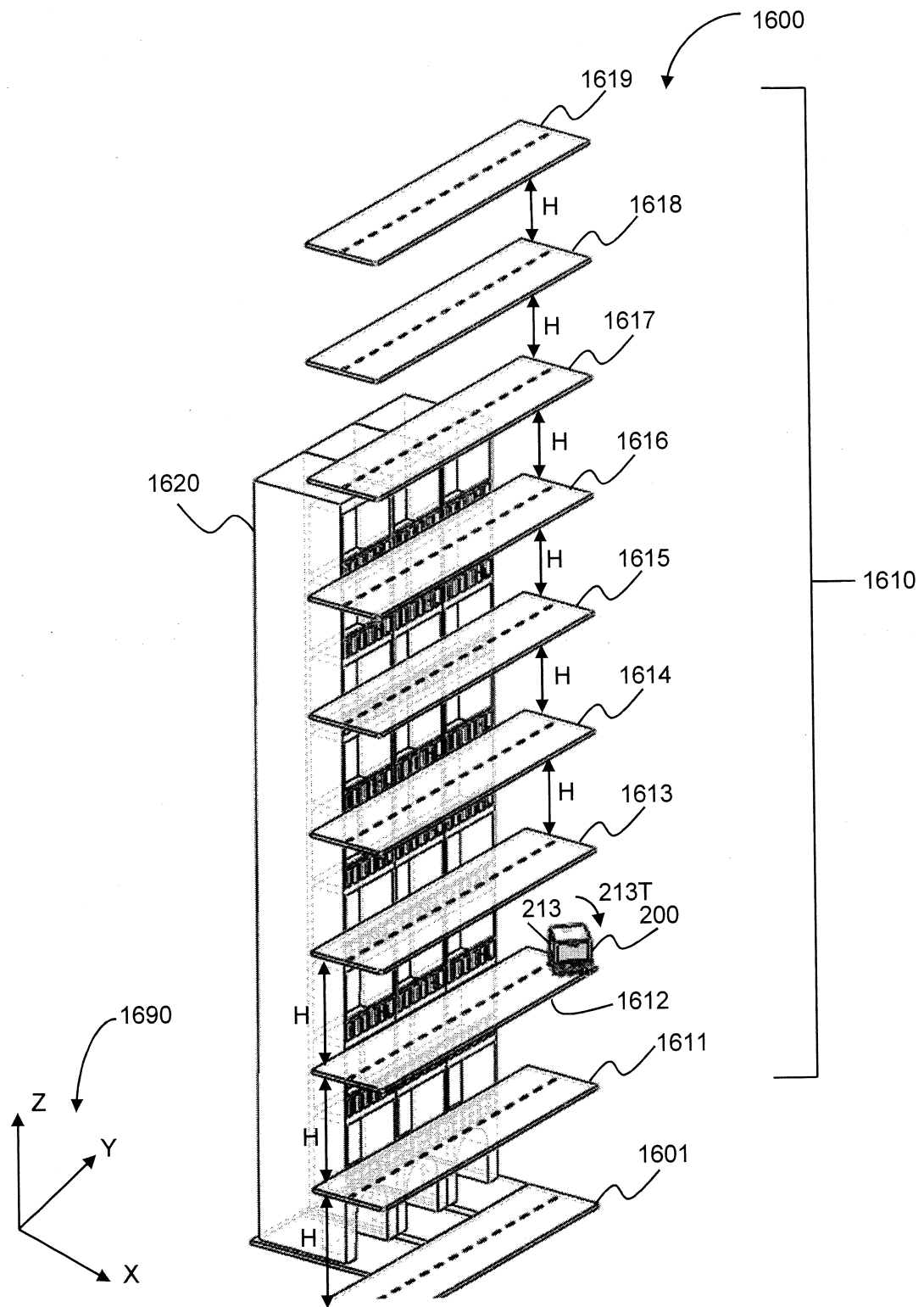
HÌNH 13



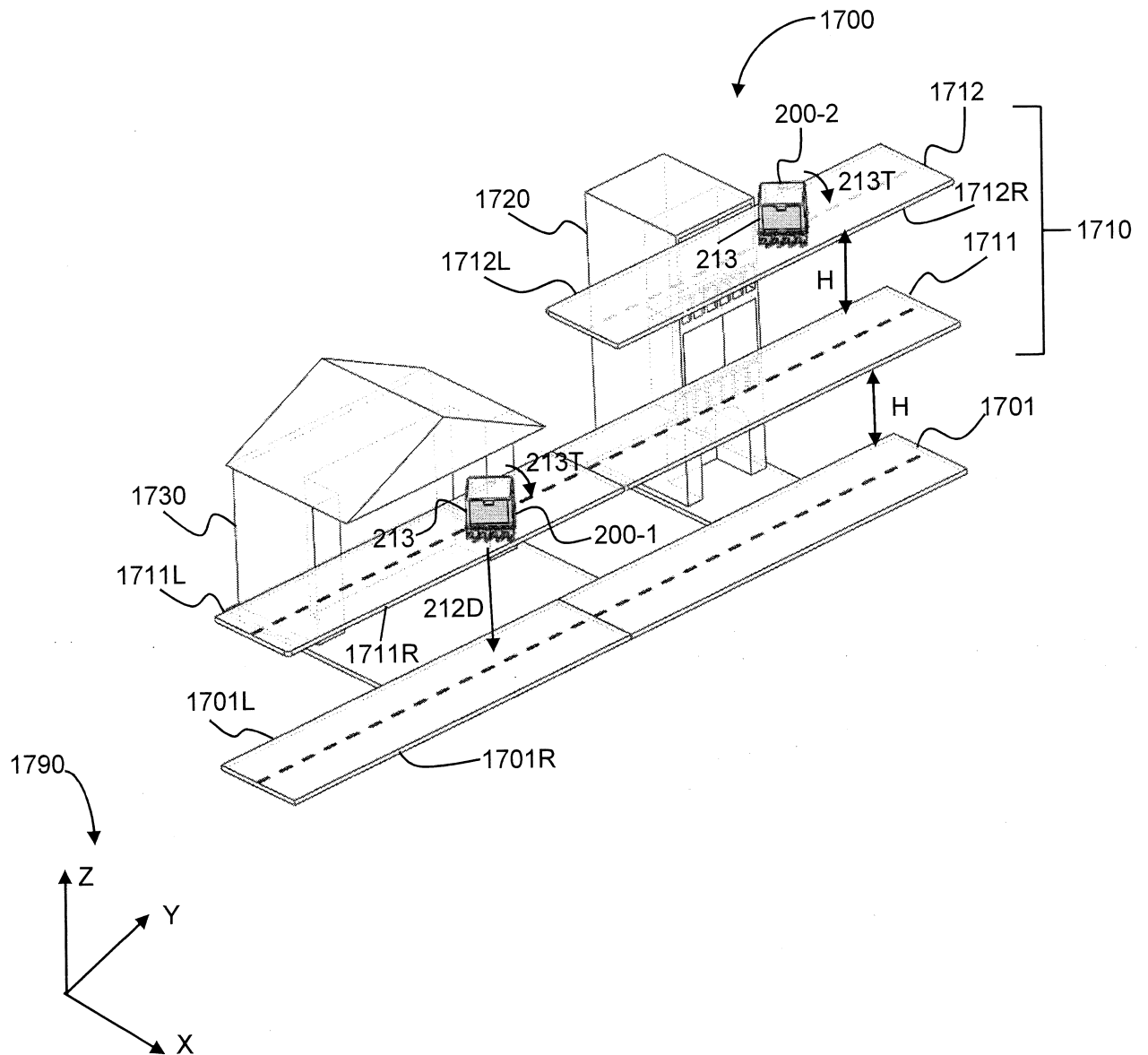
HÌNH 14



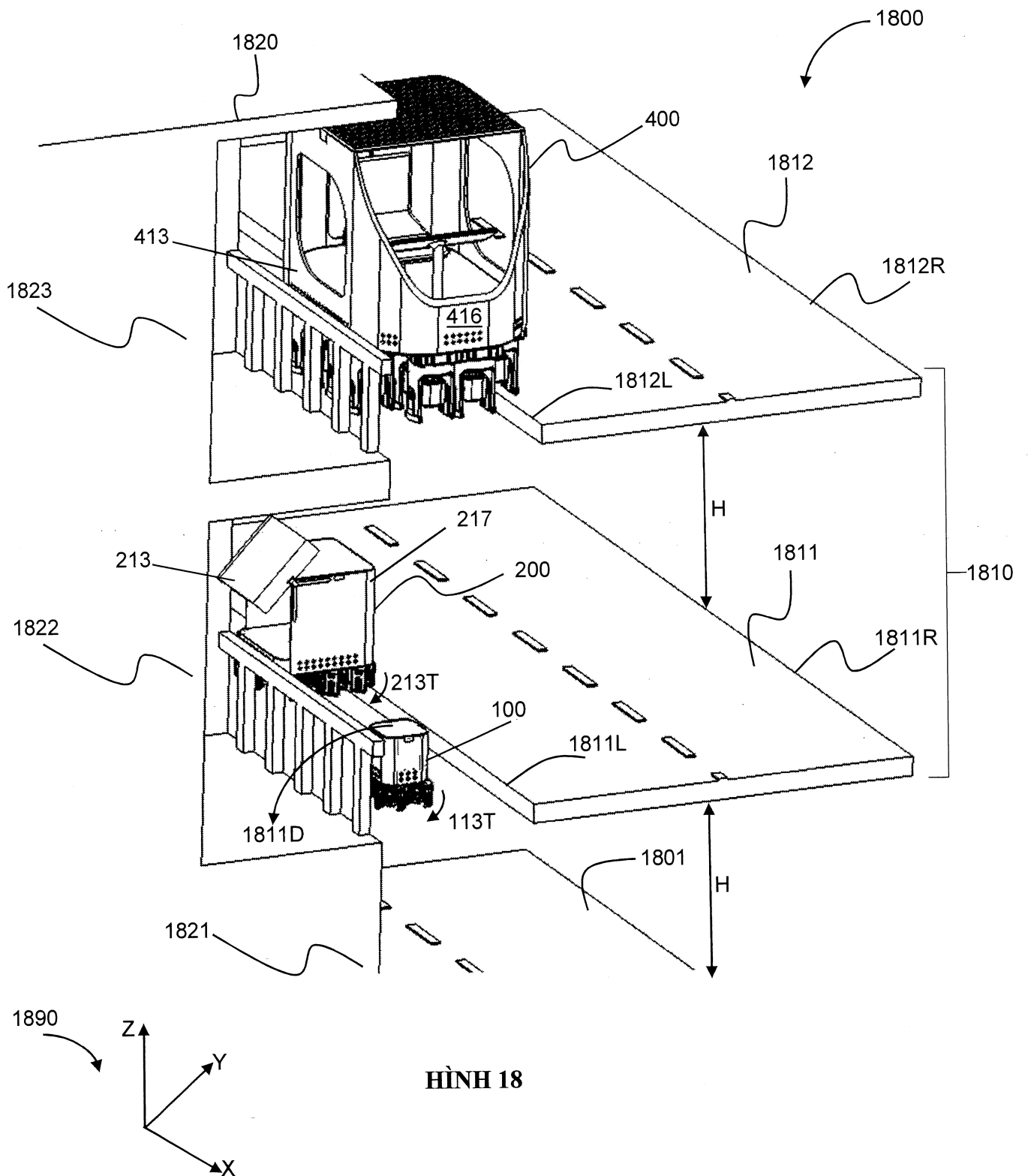
HÌNH 15



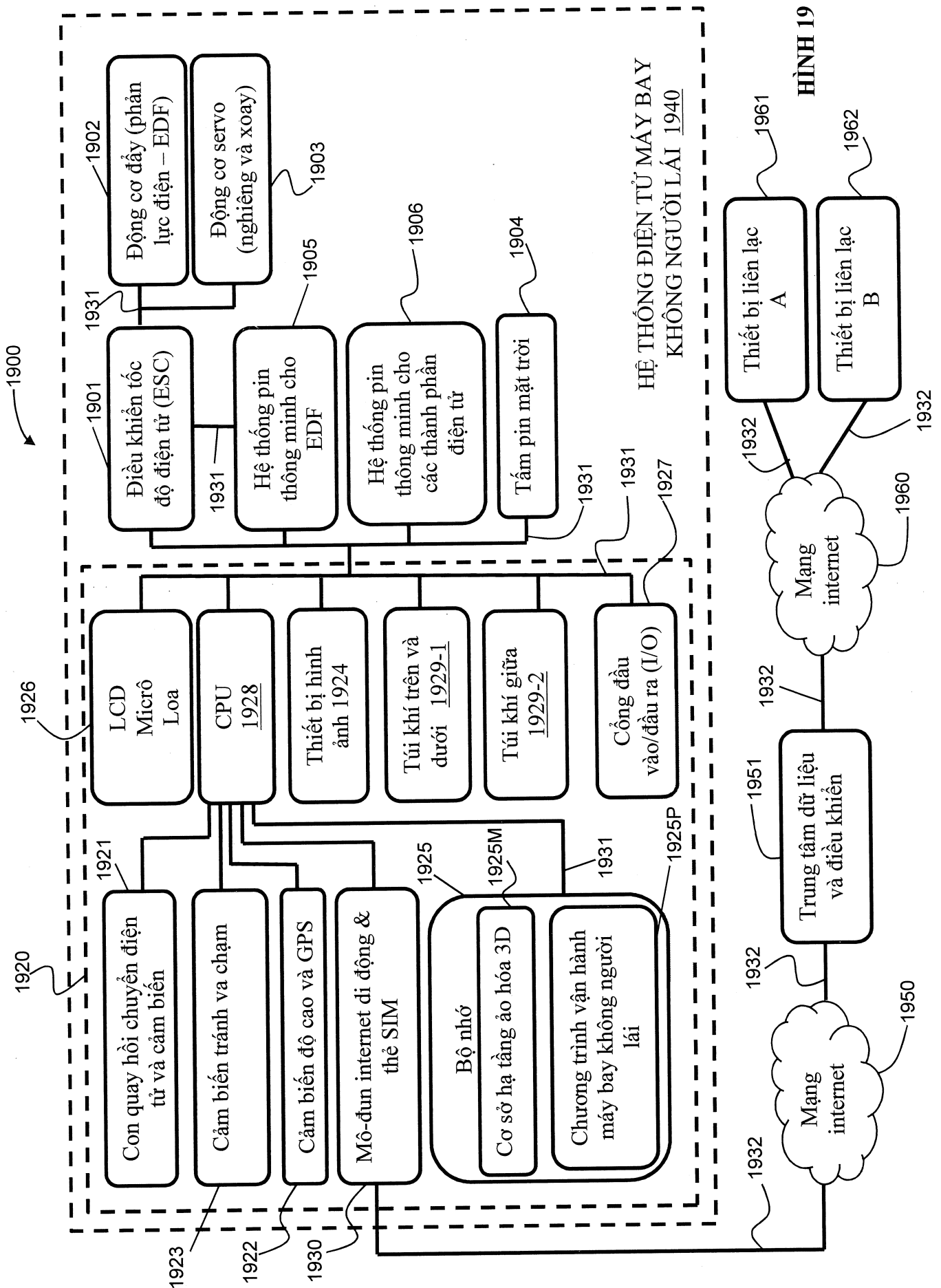
HÌNH 16

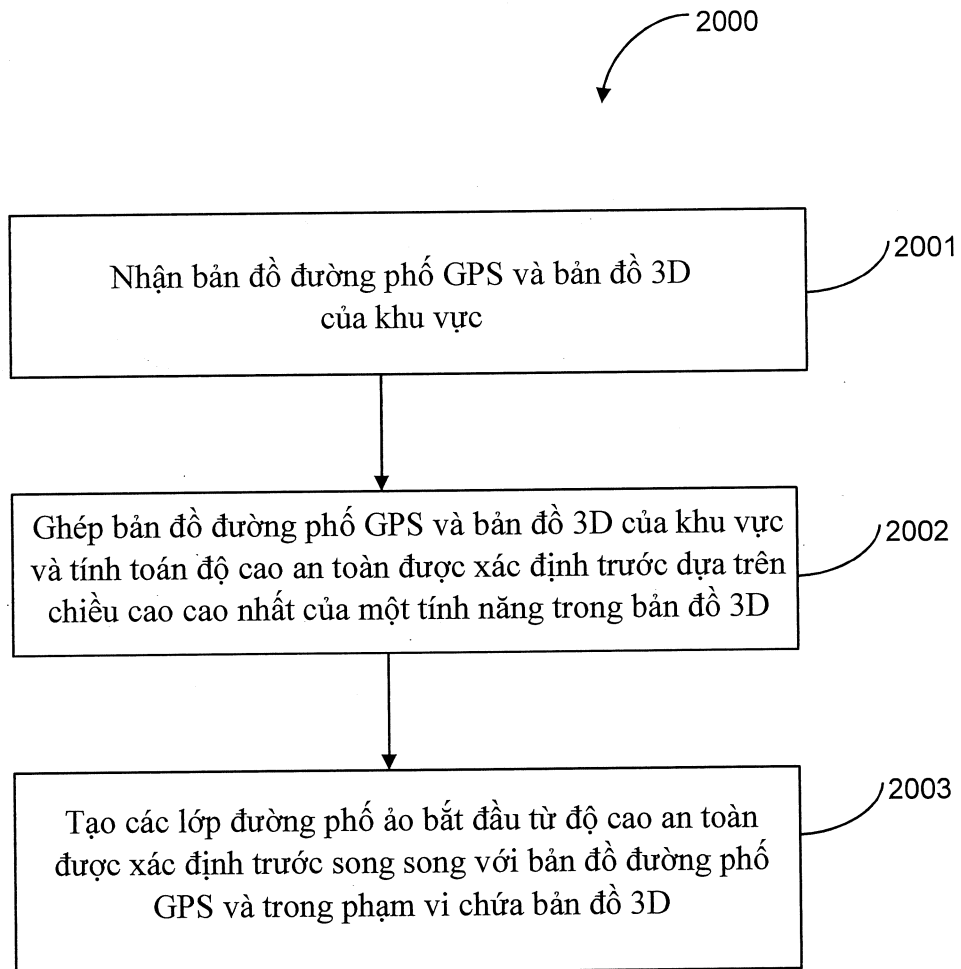


HÌNH 17

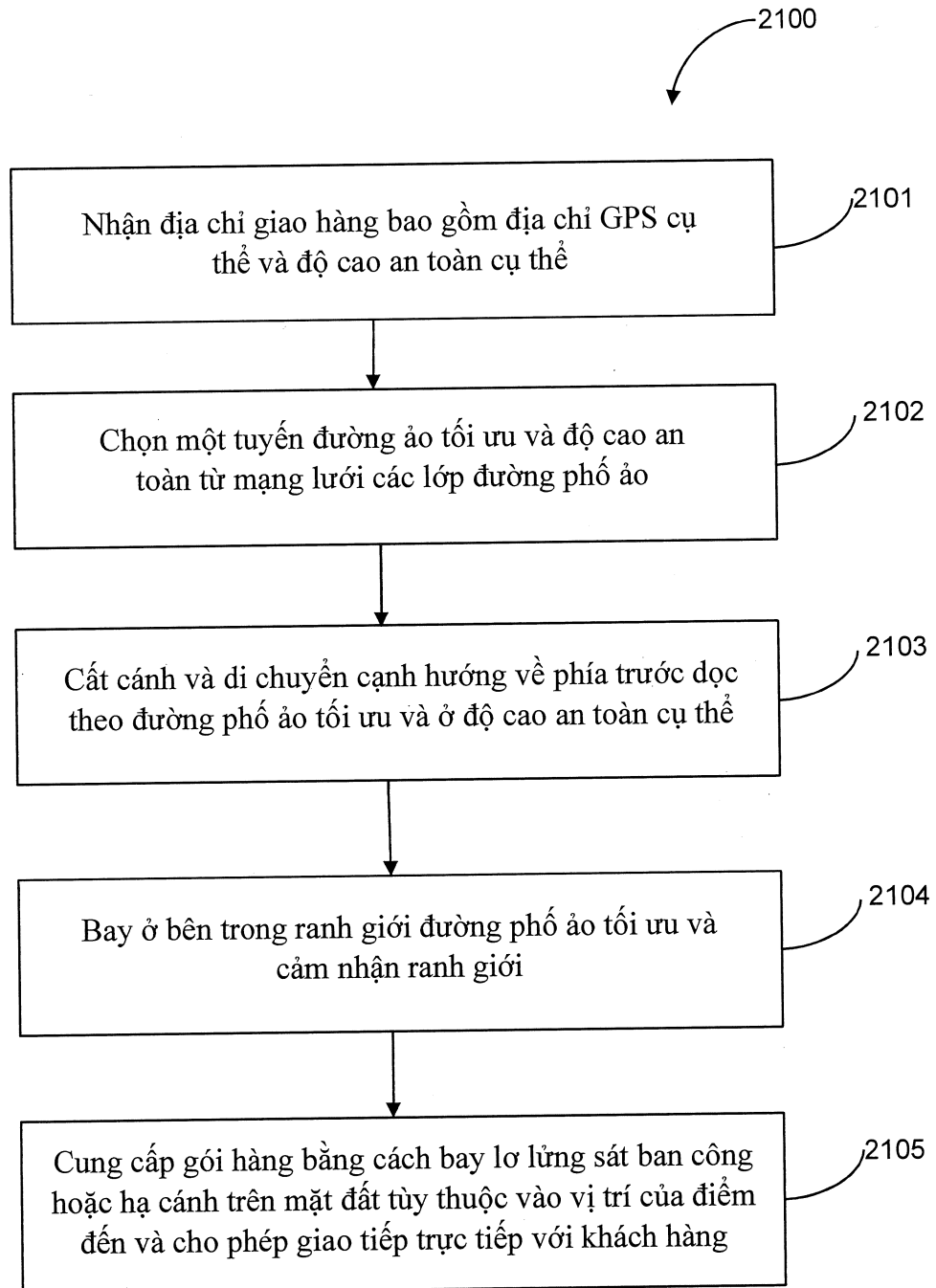


HÌNH 18





HÌNH 20



HÌNH 21