



(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)



1-0033566

(51)⁷ F16M 11/10; F16M 13/02

(13) B

(21) 1-2019-00037

(22) 03/01/2019

(45) 25/10/2022 415

(43) 27/05/2019 374A

(73) Tập đoàn Công nghiệp - Viễn thông Quân Đội (VN)

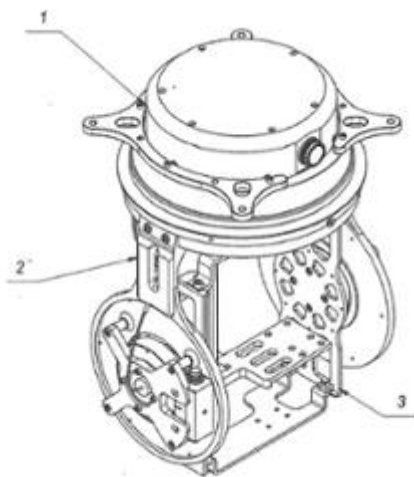
Số 1 đường Trần Hữu Dực, phường Mỹ Đình 2, quận Nam Từ Liêm, thành phố Hà Nội

(72) Trần Duy Nhật (VN); Trần Tiến Hải (VN); Trịnh Quang Trung (VN); Nguyễn Thanh Lượng (VN).

(74) Công ty TNHH Tư vấn Quốc Dân (NACILAW)

(54) HỆ THỐNG DẪN ĐỘNG HAI TRỤC CHO THIẾT BỊ QUAY

(57) Cơ cấu cơ khí dẫn động trực tiếp hai trục của thiết bị quan sát đa cảm biến sử dụng cho các phương tiện bay không người lái là cơ cấu cơ khí thực hiện truyền động xoay hai trục tã và trục phương vị bằng động cơ truyền động trực tiếp. Cơ cấu bao gồm các thành phần chính: cụm đế, cụm xoay trục tã và cụm xoay trục phương vị. Các mạch điện tử, bộ mã hóa, cơ cấu truyền động, động cơ được sắp xếp, thiết kế một cách khoa học, tối ưu không gian bố trí và khối lượng của cơ cấu. Cơ cấu có thể tích hợp các cảm biến quang học như camera hồng ngoại làm lạnh, camera ngày độ phân giải cao, laze đo khoảng cách.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cơ cấu quay quét trực tà (pan) – trục phương vị (tilt), có thể sử dụng cho các thiết bị quan sát đặt cố định, di động hay các thiết bị không người lái. Cụ thể, nội dung được đề cập trong sáng chế mô tả thiết kế của sản phẩm thuộc lớp thiết bị dẫn động hai trục, cấu tạo bởi cơ cấu cơ khí chuyển động trực tà, cơ cấu cơ khí chuyển động trục phương vị, động cơ truyền động trực tiếp và mạch điện tử vi điều khiển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong số các tài liệu sáng chế đã được công bố, một số công trình có nội dung liên quan cơ cấu dẫn động hai trục cho thiết bị quay, quét trực tà – trục phương vị. Tuy nhiên những sáng chế liên quan còn một số tồn tại hoặc hạn chế, cụ thể như:

Sáng chế US 20060071121 A1 “Hệ thống vòng xoay hỗ trợ” ngày 06/04/2006 của Hoa Kỳ mô tả thiết kế cơ cấu dẫn động đa trục. Nội dung của sáng chế chủ yếu trình bày về các phương pháp bố trí tiết kiệm không gian. Cách thiết kế chi tiết cơ cấu dẫn động, thiết kế kiểu dáng công nghiệp hoàn toàn không được đề cập tới trong nội dung văn bản sáng chế.

Sáng chế US 8882369 B1 “Cụm cơ cấu kết hợp vòng xoay hỗ trợ” ngày 11/10/2014 của Hoa Kỳ mô tả mẫu thiết kế cơ cấu dẫn động hai trục. Tuy nhiên thiết kế sử dụng hệ thống truyền động bánh răng hoặc đai. Thiết kế đặt nặng tiêu chí phương án lắp ráp dễ dàng lên hàng đầu; các yếu tố chính xác, bố trí tiết kiệm không gian, tối ưu khối lượng, thiết kế kiểu dáng không được đề cập tới trong nội dung văn bản sáng chế.

Để khắc phục những điểm hạn chế nói trên, nhóm tác giả Viện Hàng Không Vũ Trụ Viettel đề xuất cơ cấu dẫn động trực tiếp hai trục của thiết bị quan sát đa cảm biến sử dụng cho thiết bị quay quét, thiết bị thông tin liên lạc, các hệ thống quan sát, cho phương tiện cơ giới và các phương tiện bay không người lái (UAV), không giống với bất kỳ sáng chế nào đã từng được công bố.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là mô tả chi tiết thiết kế cơ cấu dẫn động trực tiếp hai trục của thiết bị quan sát đa cảm biến. Hệ thống sử dụng động cơ truyền động trực tiếp cùng bộ mã

hóa để giảm thiểu tối đa sai số truyền động của cơ cấu đối với hai trục tà và trục phương vị, tích hợp cổ góp điện ở hai trục để đảm bảo hệ thống quay quét $360^\circ * n$. Ngoài ra cơ cấu tối ưu không gian bố trí của các mạch điện tử vi điều khiển, cổ góp điện, động cơ truyền động trực tiếp và bộ mã hóa cũng như giảm khối lượng của cơ cấu cơ khí truyền động.

Để đạt được mục đích trên, nhóm tác giả đề xuất thiết kế cơ cấu dẫn động trực tiếp hai trục bao gồm các bộ phận được thể hiện theo cụm: cụm đế (1), cụm xoay trục tà (2) và cụm xoay trục phương vị (3). Trong đó:

Cụm đế (1) bao gồm: chân giá (4), hộp giá mạch điện tử xử lý trung tâm (5), mạch điện tử điều khiển trung tâm (6), bàn giá động cơ và cổ góp điện trục tà (7), động cơ trục tà (8), tai kẹp chặt statô động cơ trục tà (9), tai kẹp chặt rotô động cơ trục tà (10), trục xoay trục tà (11), ổ bi dây (12), vòng cách trong ổ bi (13), vòng cách ngoài ổ bi (14), vòng ép trong ổ bi (15), vòng ép ngoài ổ bi (16), vòng cố định ổ bi (17) và bộ mã hóa trục tà (18).

Cụm xoay trục tà (2) bao gồm: bàn xoay trục tà (19), khối mạch điện tử trục tà (20), đầu đọc bộ mã hóa và thanh giá (21), tay đỡ động cơ trục tà (22), động cơ trục phương vị (23), tai kẹp chặt statô động cơ trục phương vị (24), chân chống động cơ (25), tai kẹp chặt rotô động cơ (26), trục phương vị (27), ổ bi động cơ trục phương vị (28), tay đỡ đầu đọc bộ mã hóa (29), chân chống (30), bàn giá đầu đọc bộ mã hóa (31), trụ giá cổ góp điện trục phương vị (32), ổ bi trục phương vị (33), đầu đọc bộ mã hóa trục phương vị (34).

Cụm xoay trục phương vị (3) bao gồm: khối mạch điện tử xử lý ảnh (35), tản nhiệt (36), trụ giá bộ mã hóa (37), bộ mã hóa trục phương vị (38), trục xoay phương vị (39), khối mạch điện tử trục phương vị (40), bộ khung giá các cảm biến quang học (41).

Toàn bộ hệ thống cảm biến, mạch vi xử lý, động cơ, bộ mã hóa và thiết bị phụ trợ được cố định vững chắc và bảo vệ bởi kết cấu cơ khí làm từ hợp kim nhôm.

Sản phẩm của sáng chế có thể được ứng dụng trong các thiết bị quay quét, thiết bị thông tin liên lạc, các hệ thống quan sát, cho phương tiện cơ giới và UAV.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ mô tả tổng quan thiết kế cơ cấu cơ khí;

Hình 2 là hình vẽ mô tả thiết kế kiểu dáng cơ cấu đã lắp vỏ và các cảm biến quang học;

Hình 3 là hình vẽ mô tả bóc tách cấu tạo chi tiết cơ cấu dẫn động trực tiếp hai trục;

Hình 4 là hình vẽ mô tả mặt cắt chi tiết cơ cấu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hình 1 mô tả tổng quát thiết kế cơ cấu cơ khí, Hình 2 mô tả tổng quát thiết kế cũng như kiểu dáng thiết bị khi đã tích hợp hoàn thiện cơ cấu cùng khối cảm biến quang học và khối vỏ bảo vệ, Hình 3 mô tả và liệt kê chi tiết các bộ phận cấu thành cơ cấu, Hình 4 thể hiện mặt cắt của cơ cấu dẫn động trực tiếp hai trục.

Các cụm thiết bị chính của cơ cấu dẫn động hai trục bao gồm:

Cụm đế 1: bao gồm bộ phận cơ khí, mạch điện tử xử lý trung tâm và khối dẫn động trục xoay trục tà có chức năng kết nối cơ cấu với thiết bị cơ giới, điều phối hoạt động chung của cơ cấu và thực hiện dẫn động xoay trục tà. Ngoài chức năng bảo vệ các thiết bị bên trong khỏi môi trường, khối cơ khí thuộc cụm đế có thiết kế kiểu dáng chống lực cản không khí và nhỏ gọn phục vụ lắp ráp dễ dàng lên phương tiện cơ giới và UAV.

Tại mỗi cơ cấu con, khác biệt ở chỗ:

Chân gá 4: là chi tiết cơ khí được làm từ hợp kim nhôm dùng để gá cơ cấu lên phương tiện bay không người lái bằng mối ghép bu lông.

Hộp gá mạch điện tử xử lý trung tâm 5: là chi tiết cơ khí được làm từ hợp kim nhôm dùng để bảo vệ mạch điện tử điều khiển trung tâm và gắn với bàn gá động cơ và cổ góp điện trục tà 7;

Mạch điện tử điều khiển trung tâm 6: là mạch điện tử điều phối hoạt động chung của cơ cấu, giao tiếp với các thiết bị ngoại vi để nhận lệnh điều khiển, nhận dữ liệu và đưa ra tín hiệu cảnh báo, điều khiển đến các thành phần khác trong hệ thống.

Bàn gá động cơ và cổ góp điện trục tà 7: là chi tiết cơ khí chính xác được làm từ hợp kim nhôm dùng để cố định statô của động cơ và cổ góp điện.

Động cơ trục tà 8: là động cơ không vỏ (frameless) truyền động trực tiếp, trong đó phần statô và rotô được kẹp chặt bởi tai kẹp chặt statô động cơ trục tà 9 và tai kẹp chặt rotô động cơ trục tà 10 đều là chi tiết cơ khí được làm từ hợp kim nhôm.

Trục xoay trục tà 11: là chi tiết cơ khí chính xác dạng xoay tròn dùng để truyền chuyển động xoay trục tà từ động cơ trục tà 8.

Ổ bi dây 12: là chi tiết tiêu chuẩn cơ khí dạng siêu mỏng nhưng đảm bảo tải trọng và độ bền, ngoài tác dụng giảm thiểu ma sát của chuyển động quay trục tà, việc sử dụng ổ bi dây còn để tiết kiệm không gian và khối lượng của cơ cấu.

Hơn nữa, theo phương án thực hiện sáng chế, ổ bi dây 12 còn bao gồm vòng cách trong ổ bi 13, vòng cách ngoài ổ bi 14, vòng ép trong ổ bi 15, vòng ép ngoài ổ bi 16. Trong đó:

Vòng cách trong ổ bi 13: là chi tiết cơ khí dạng xoay tròn dùng để định khoảng cách của vòng trong của hai ổ bi dây 12.

Vòng cách ngoài ổ bi 14: là chi tiết cơ khí dạng xoay tròn dùng để định khoảng cách của vòng ngoài của hai ổ bi dây 12.

Vòng ép trong ổ bi 15: là chi tiết cơ khí dạng xoay tròn dùng để ép chặt vòng trong của hai ổ bi dây 12.

Vòng ép ngoài ổ bi 16: là chi tiết cơ khí dạng xoay tròn dùng để ép chặt vòng ngoài của hai ổ bi dây 12.

Vòng cố định ổ bi 17: là chi tiết cơ khí dạng xoay tròn dùng để cố định, bảo vệ cơ cấu ổ bi dây xoay trục tà.

Bộ mã hóa trục tà 18: là bộ mã hóa vòng quay dạng đĩa dùng để báo vận tốc thực của cơ cấu xoay trục tà.

Theo phương án thực hiện sáng chế, tại cụm đế 1, mạch điện tử điều khiển trung tâm 6 tốt hơn nếu được thiết kế dạng tròn lắp vừa vặn vào hộp gá mạch điện tử xử lý trung tâm 5.

Cụm xoay trục tà 2 có cấu tạo bao gồm các bộ phận cơ khí, khối mạch điện tử trục tà và khối dẫn động trục phương vị có chức năng kết nối cụm đế và cụm xoay trục phương vị, thực hiện dẫn động xoay trục tà và phản hồi giá trị của cảm biến gia tốc về cụm đế. Cụm xoay trục tà được bảo vệ khỏi môi trường tác động khi phương tiện chuyển động bằng khối vỏ.

Theo phương án thực hiện sáng chế, cụm xoay trục tà 2, bao gồm bàn xoay trục tà 19, khối mạch điện tử trục tà 20, đầu đọc bộ mã hóa và thanh gá 21, tay đỡ động cơ trục tà 22, động cơ trục phương vị 23, tai kẹp chặt statô động cơ trục phương vị 24, chân chống động cơ 25, tai kẹp chặt rotô động cơ 26, trục phương vị 27, ổ bi động cơ trục phương vị 28, tay

đầu đọc bộ mã hóa 29, chân chống 30, bàn gá đầu đọc bộ mã hóa 31, trụ gá cổ góp điện trục phương vị 32, ổ bi trục phương vị 33, đầu đọc bộ mã hóa trục phương vị 34.

Tại mỗi cơ cấu con của cụm xoay trục tà 2, khác biệt ở chỗ:

Bàn xoay trục tà 19: là chi tiết cơ khí chính xác được làm từ hợp kim nhôm có dạng xoay tròn dùng để chứa đựng đầu đọc bộ mã hóa và thanh gá 21, khối mạch điện tử trục tà 20, kết nối với trục xoay trục tà 11 bằng mối ghép bu lông.

Khối mạch điện tử trục tà 20: bao gồm mạch nguồn, mạch điều khiển động cơ trục tà và trục phương vị, cảm biến gia tốc để phân phối nguồn, điều khiển tốc độ động cơ, thu thập giá trị vận tốc góc và vị trí góc.

Đầu đọc bộ mã hóa và thanh gá 21: là thiết bị đọc thông số tốc độ của bộ mã hóa bằng hồng ngoại, thiết bị được gắn trên cùng mặt phẳng của bộ mã hóa trục tà qua thanh gá lên bàn xoay trục tà 19.

Tay đỡ động cơ trục tà 22: là chi tiết cơ khí chính xác được làm bằng hợp kim nhôm để kết nối bàn xoay trục tà 19 với cụm xoay trục phương vị 3 và nâng đỡ khối dẫn động trục phương vị. Chi tiết có khớp và đầu ghép bu lông chờ để lắp ghép khối vỏ bảo vệ.

Động cơ trục phương vị 23: là động cơ không vỏ (frameless) truyền động trực tiếp.

Tai kẹp chặt statô động cơ trục phương vị 24: là chi tiết cơ khí được làm bằng hợp kim nhôm để kẹp chặt statô của động cơ trục phương vị bằng mối ghép bu lông và chân chống động cơ 25.

Chân chống động cơ 25: là chi tiết cơ khí được làm bằng hợp kim nhôm để đảm bảo tai kẹp chặt statô động cơ trục phương vị kẹp chặt vào tay động cơ trục tà.

Tai kẹp chặt rotô động cơ 26: là chi tiết cơ khí được làm bằng hợp kim nhôm để kẹp chặt rotô của động cơ trục phương vị.

Trục phương vị 27: là chi tiết cơ khí có dạng xoay tròn được làm bằng hợp kim nhôm để định vị cụm xoay trục phương vị 3.

Ổ bi động cơ trục phương vị 28: là chi tiết tiêu chuẩn cơ khí để giảm ma sát giữa trục phương vị 27 và trục xoay phương vị 39.

Tay đỡ đầu đọc bộ mã hóa 29: là chi tiết cơ khí chính xác được làm bằng hợp kim nhôm để kết nối bàn xoay trục tà 19 với cụm xoay trục phương vị 3 và nâng đỡ đầu đọc bộ mã hóa. Chi tiết có khớp và đầu ghép bu lông chờ để lắp ghép khối vỏ bảo vệ.

Chân chống 30: là chi tiết cơ khí được làm bằng hợp kim nhôm nhằm tạo không gian để gắn các khối đối trọng với khối dẫn động trục phương vị đảm bảo trọng tâm trục xoay trục tà gắn trục xoay hạn chế tối đa lực quán tính sinh ra của trục phương vị).

Bàn gá đầu đọc bộ mã hóa 31: là chi tiết cơ khí được làm bằng hợp kim nhôm để gá đầu đọc bộ mã hóa của trục phương vị.

Trụ gá cổ góp điện trục phương vị 32: là chi tiết cơ khí dạng xoay tròn được làm bằng hợp kim nhôm để gá cổ góp điện trục phương vị.

Ổ bi trục phương vị 33: là chi tiết tiêu chuẩn cơ khí để giảm ma sát giữa trụ gá cổ góp điện trục phương vị 32 và trụ gá bộ mã hóa 37.

Đầu đọc bộ mã hóa trục phương vị 34: là thiết bị đọc thông số tốc độ của bộ mã hóa bằng hồng ngoại, thiết bị được gắn trên cùng mặt phẳng của bộ mã hóa trục phương vị lên bàn gá đầu đọc bộ mã hóa 19.

Theo phương án thực hiện sáng chế, tại cụm xoay trục tà 2, các mạch điện tử tốt hơn khi có hình dạng vòng cung được sắp xếp xung quanh và thành hai tầng lên bàn xoay trục tà 19.

Cụm xoay trục phương vị 3 bao gồm bộ phận cơ khí, khối mạch điện tử trục phương vị có chức năng liên kết khối môđun quang học với mạch điện tử xử lý ảnh và với cụm xoay trục tà. Cụm xoay trục phương vị được bảo vệ khỏi môi trường tác động khi phương tiện chuyển động bằng khối vỏ.

Theo phương án thực hiện sáng chế, cụm xoay trục phương vị 3 bao gồm khối mạch điện tử xử lý ảnh 35, tản nhiệt 36, trụ gá bộ mã hóa 37, bộ mã hóa trục phương vị 38, trục xoay phương vị 39, khối mạch điện tử trục phương vị 40, bộ khung gá các cảm biến quang học 41.

Các cơ cấu con của cụm xoay trục phương vị 3, khác biệt ở chỗ:

Khối mạch điện tử xử lý ảnh 35 bao gồm CPU (bộ xử lý trung tâm) xử lý ảnh, mạch điện tử giao tiếp và chuyển đổi chuẩn hình ảnh và điều khiển, được tích hợp lên vỏ bảo vệ.

Tản nhiệt 36 là chi tiết cơ khí được làm từ hợp kim nhôm dạng các thanh. Chi tiết được lắp ngoài vỏ, sử dụng gió từ môi trường bên ngoài khi phương tiện chuyển động để giảm nhiệt độ của khối mạch xử lý ảnh.

Trụ gá bộ mã hóa 37 là chi tiết cơ khí được làm từ hợp kim nhôm để cố định bộ mã hóa.

Bộ mã hóa trục phương vị 38 là bộ mã hóa vòng quay dạng đĩa dùng để báo vận tốc thực của cơ cấu xoay trục phương vị.

Trục xoay phương vị 39 là chi tiết cơ khí chính xác dạng xoay tròn được làm từ hợp kim nhôm để truyền chuyển động từ động cơ trục phương vị đến bộ khung gá các cảm biến quang học 41.

Khối mạch điện tử trục phương vị 40 bao gồm cảm biến gia tốc, mạch điện tử chuẩn hóa tín hiệu hình ảnh và điều khiển được gắn trên khung, vuông góc với trục xoay phương vị.

Bộ khung gá các cảm biến quang học 41 bao gồm các khung cơ khí được làm bằng hợp kim nhôm để cố định các cảm biến quang học.

Theo phương án thực hiện sáng chế, tại cụm xoay trục phương vị 3, các mạch điện tử xử lý ảnh 35 tốt hơn khi được bố trí xung quanh vỏ trục phương vị cùng tản nhiệt gắn lên phần vỏ để dành vùng không gian lớn nhất cho khối cảm biến quang học 43 tích hợp vào bộ khung gá các cảm biến quang học 41.

Cụm đế 1 và cụm xoay trục tà 2 được liên kết với nhau qua chi tiết trục xoay trục tà 11 và chi tiết bàn xoay trục tà 19 bằng mối ghép bu lông. Cụm xoay trục phương vị 3 được liên kết với cụm xoay trục tà 2 qua mối ghép ổ bi bằng chi tiết trụ gá bộ mã hóa 37 và trục xoay phương vị 39 qua ổ bi trục phương vị 33.

Khi thực hiện tác vụ, mạch điện tử điều khiển trung tâm 6 giao tiếp và điều khiển gửi thông tin về giá trị góc quay, tốc độ góc quay... đến các mạch điều khiển của trục tà/ trục phương vị qua cổ góp điện. Tại các mạch điều khiển trục quay tà/phương vị, dựa vào phản hồi góc/vận tốc góc từ các cảm biến để tính toán và đưa ra các thông số điều khiển phù hợp, đáp ứng được yêu cầu từ mạch giao tiếp và điều khiển điều khiển động cơ qua mạch dẫn động độc lập. Động cơ trục tà 8 truyền động quay đến cụm xoay trục tà 2 qua trục xoay trục tà 11 sử dụng cặp ổ bi dây 12 để giảm ma sát quay. Động cơ trục phương vị 23 truyền động quay đến cụm xoay trục phương vị 3 chứa các cảm biến quang học qua trụ gá bộ mã hóa 37 và trục xoay phương vị 39 sử dụng cặp ổ bi phương vị 33 để giảm ma sát quay. Hai động cơ thực hiện điều khiển độc lập với nhau tùy vào mục đích điều khiển của tác vụ yêu cầu.

Việc sử dụng vùng không gian bên trong của động cơ trục tà để bố trí cổ góp điện 42, đưa trục xoay trục tà 11 bao ngoài động cơ trục tà 8, sử dụng cặp ổ bi dây 12 siêu mỏng, sử dụng bề mặt gá của cổ góp để cố định bộ mã hóa 18, bố trí mạch điện tử và đầu đọc bộ mã

hóa bao quanh bộ mã hóa cũng như bố trí đối xứng cụm truyền động phương vị và bộ mã hóa giúp cho không gian bố trí được tận dụng hoàn toàn, khối lượng cơ cấu được tối ưu hóa, loại bỏ cơ cấu truyền trung gian (ví dụ như: hệ thống bánh răng, đai).

Kết quả đạt được là đường kính của cụm đế 1 chỉ phụ thuộc vào đường kính của động cơ còn chiều cao của cụm đế phụ thuộc vào độ cao của ba tầng mạch điện tử và chiều cao của động cơ; kích thước của cụm xoay trục phương vị và cụm xoay trục tà chỉ phụ thuộc vào kích thước của các cảm biến quang học cần tích hợp vào cơ cấu.

Tất cả các chi tiết ghép nối, mạch điện tử đi kèm được thiết kế hình dạng khóa lắp toàn bộ khoảng chỗ trống còn lại của cơ cấu. Vì vậy cơ cấu tận dụng được hoàn toàn không gian bên trong lớp vỏ bảo vệ.

Ngoài ra, các chi tiết cơ khí được làm bằng hợp kim nhôm được bổ sung gân tăng cứng được anode cứng hóa bề mặt để vừa đáp ứng độ cứng vững của cơ cấu, vừa tối giản khối lượng, cũng như cách li điện cho các khối mạch điện tử. Các loại hợp kim nhôm có thể sử dụng để chế tạo các chi tiết cơ khí là 6061-T6, 2017. Các loại hợp kim có các tính chất về tính chất vật lý và nhiệt tương đương nhau, tùy thuộc vào phôi nhôm chế tạo hiện có trên thị trường để lựa chọn loại vật liệu phù hợp với công đoạn sản xuất các chi tiết cơ khí.

Yêu cầu bảo hộ

1. Cơ cấu cơ khí dẫn động trực tiếp hai trục cho thiết bị quay khác biệt ở chỗ bao gồm: cụm đế, cụm xoay trục tà, cụm xoay trục phương vị, trong đó

cụm đế bao gồm:

mạch điện xử lý trung tâm được bảo vệ bởi hộp gá mạch điện tử xử lý trung tâm gắn với bàn gá động cơ và cổ góp điện trục tà có tác dụng cố định statô của động cơ và cổ góp điện,

động cơ trục tà là động cơ không vỏ (frameless) truyền động trực tiếp, trong đó statô và rotô được kẹp bởi tai kẹp chặt statô động cơ trục tà và tai kẹp chặt rotô động cơ trục tà,

trục xoay trục tà là chi tiết cơ khí chính xác dạng xoay tròn dùng để truyền chuyển động xoay trục tà từ động cơ trục tà,

ổ bi dây là chi tiết tiêu chuẩn cơ khí dạng siêu mỏng được định khoảng cách thông qua vòng cách trong ổ bi và vòng cách ngoài ổ bi;

cụm xoay trục tà bao gồm:

bàn xoay trục tà có dạng xoay tròn dùng để chứa đựng đầu đọc bộ mã hóa và thanh gá, khối mạch điện tử trục tà, kết nối với trục xoay trục tà bằng mối ghép bu lông, kết nối với cụm xoay phương vị thông qua tay đỡ động cơ trục tà,

khối mạch điện tử trục tà: bao gồm mạch nguồn, mạch điều khiển động cơ trục tà và trục phương vị, cảm biến gia tốc để phân phối nguồn, điều khiển tốc độ động cơ, thu thập giá trị vận tốc góc và vị trí góc,

đầu đọc bộ mã hóa và thanh gá là thiết bị đọc thông số tốc độ của bộ mã hóa bằng hồng ngoại, thiết bị được gắn trên cùng mặt phẳng của bộ mã hóa trục tà qua thanh gá lên bàn xoay trục tà, bao gồm tay đỡ đầu đọc bộ mã hóa và bàn gá đầu đọc bộ mã hóa,

động cơ trục phương vị là động cơ không vỏ truyền động trực tiếp trong đó statô và rotô được kẹp chặt bởi tai kẹp chặt statô động cơ trục phương vị và tai kẹp chặt rotô động cơ thông qua chân chống động cơ,

trục phương vị có dạng xoay tròn để định vị trục xoay phương vị, trong đó có ổ bi động cơ trục phương vị để giảm ma sát giữa trục phương vị và trục xoay phương vị,

chân chống;

cụm xoay góc phương vị bao gồm:

khối mạch điện tử xử lý ảnh bao gồm CPU (bộ xử lý trung tâm) xử lý ảnh, mạch điện tử giao tiếp và chuyển đổi chuẩn hình ảnh và điều khiển,

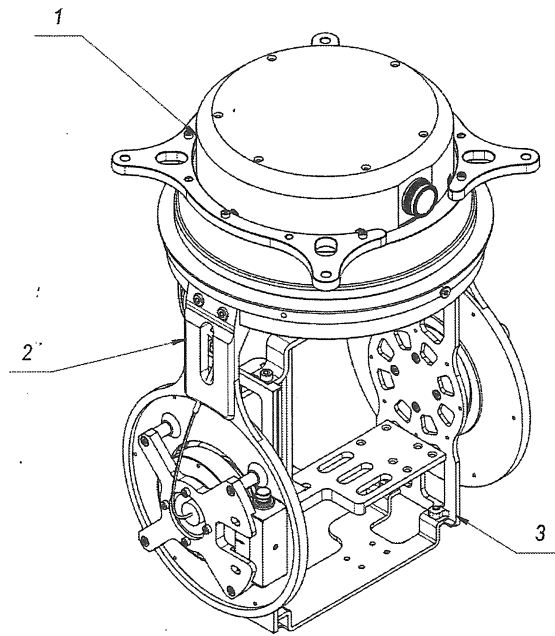
tản nhiệt chi tiết cơ khí dạng các thanh được lắp ngoài vỏ, sử dụng gió từ môi trường bên ngoài khi thiết bị bay không người lái hoạt động trên cao để giảm nhiệt độ của khối mạch xử lý ảnh,

trục xoay phương vị chi tiết cơ khí chính xác dạng xoay tròn để truyền chuyển động từ động cơ trục phương vị đến bộ khung gá các cảm biến quang học, trong đó bộ khung gá các cảm biến quang học bao gồm các khung cơ khí để cố định các cảm biến quang học,

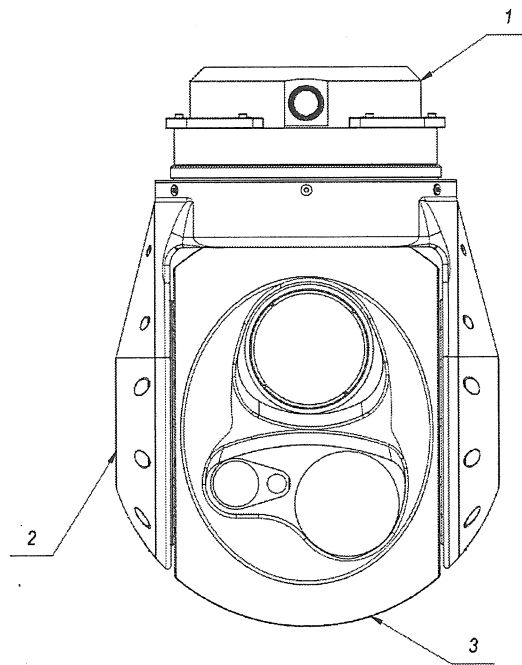
khối mạch điện tử trục phương vị bao gồm cảm biến gia tốc, mạch điện tử chuẩn hóa tín hiệu hình ảnh và điều khiển được gắn trên khung, vuông góc với trục xoay phương vị,

bộ mã hóa trục phương vị là bộ mã hóa vòng quay dạng đĩa dùng để báo vận tốc thực của cơ cấu xoay trục phương vị, trong đó, được cố định bằng trụ gá bộ mã hóa.

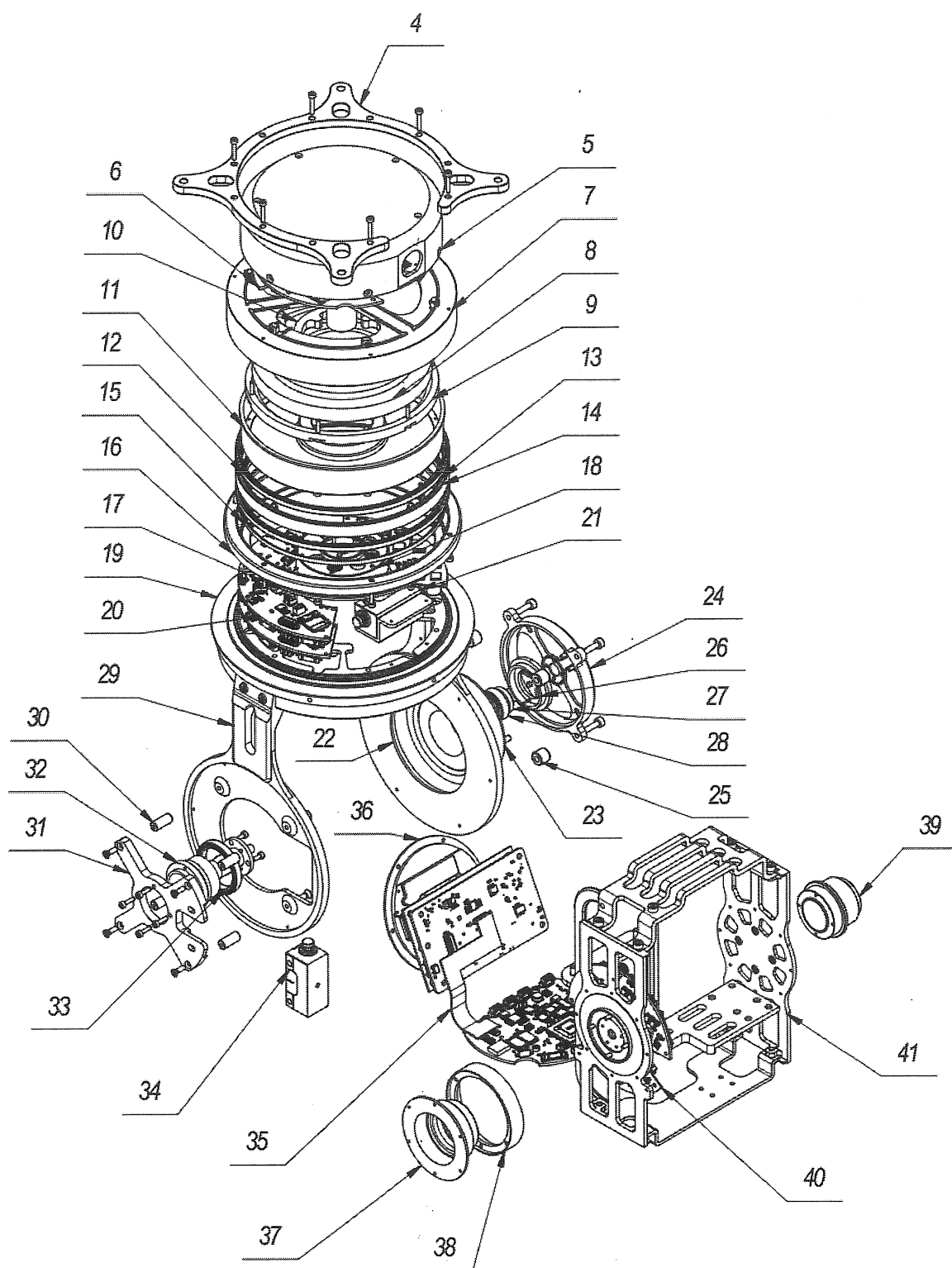
2. Cơ cấu cơ khí dẫn động trực tiếp hai trục cho thiết bị quay theo điểm 1 trong đó cơ cấu được gắn với khí cụ bằng chân gá ở cụm đế thông qua mối ghép bulong,
3. Cơ cấu cơ khí dẫn động trực tiếp hai trục cho thiết bị quay theo điểm 1 trong đó tại cụm đế, mạch điện tử điều khiển trung tâm tốt hơn nên được thiết kế dạng tròn lắp vừa vặn vào hộp gá mạch điện tử xử lý trung tâm.
4. Cơ cấu cơ khí dẫn động trực tiếp hai trục cho thiết bị quay theo điểm 1 trong đó tại cụm xoay trục tà, các mạch điện tốt hơn khi có hình dạng vòng cung được sắp xếp xung quanh và thành hai tầng lên bàn xoay trục tà.
5. Cơ cấu cơ khí dẫn động trực tiếp hai trục cho thiết bị quay theo điểm 1 trong đó tại cụm xoay phương vị, các mạch điện tử xử lý ảnh tốt hơn khi được bố trí xung quanh vỏ trục phương vị cùng tản nhiệt gắn lên phần vỏ để dành vùng không gian lớn nhất cho khối cảm biến quang học tích hợp vào bộ khung gá các cảm biến quang học.
6. Cơ cấu cơ khí dẫn động trực tiếp hai trục cho thiết bị quay theo điểm 1 trong đó các cơ cấu cơ khí được làm bằng hợp kim nhôm.
7. Cơ cấu cơ khí dẫn động trực tiếp hai trục cho thiết bị quay theo điểm 1 trong đó cụm đế và cụm xoay trục tà liên kết với nhau qua chi tiết trục xoay trục tà và chi tiết bàn xoay trục tà bằng mối ghép bu lông, cụm xoay phương vị được liên kết với cụm xoay trục tà qua mối ghép ổ bi bằng chi tiết trụ gá bộ mã hóa và trục xoay phương vị qua ổ bi trục phương vị.



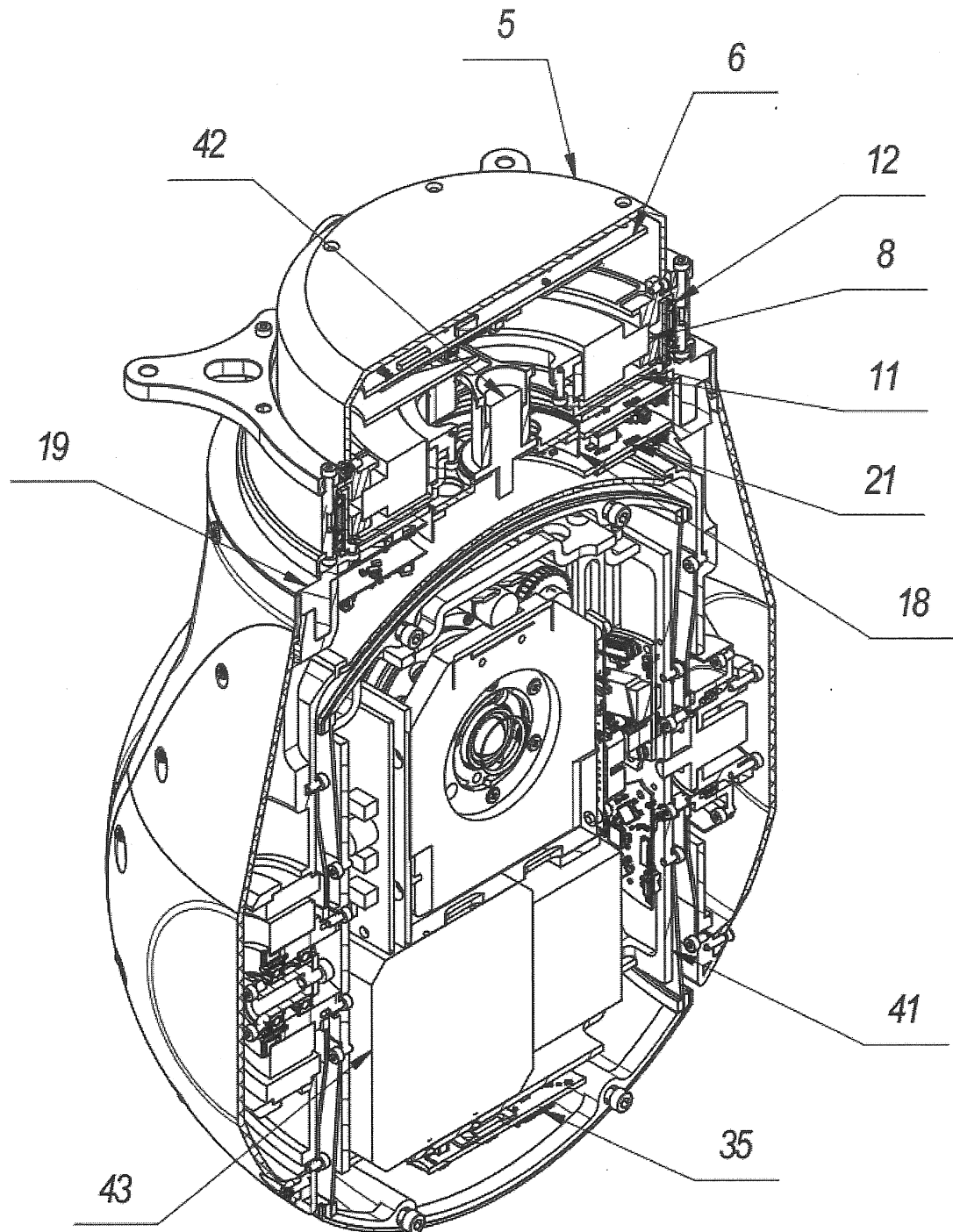
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4