



(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)



1-0030577

(51)<sup>7</sup> G09B 9/52

(13) B

(21) 1-2019-02571

(22) 17/05/2019

(45) 25/12/2021 405

(43) 26/08/2019 377A

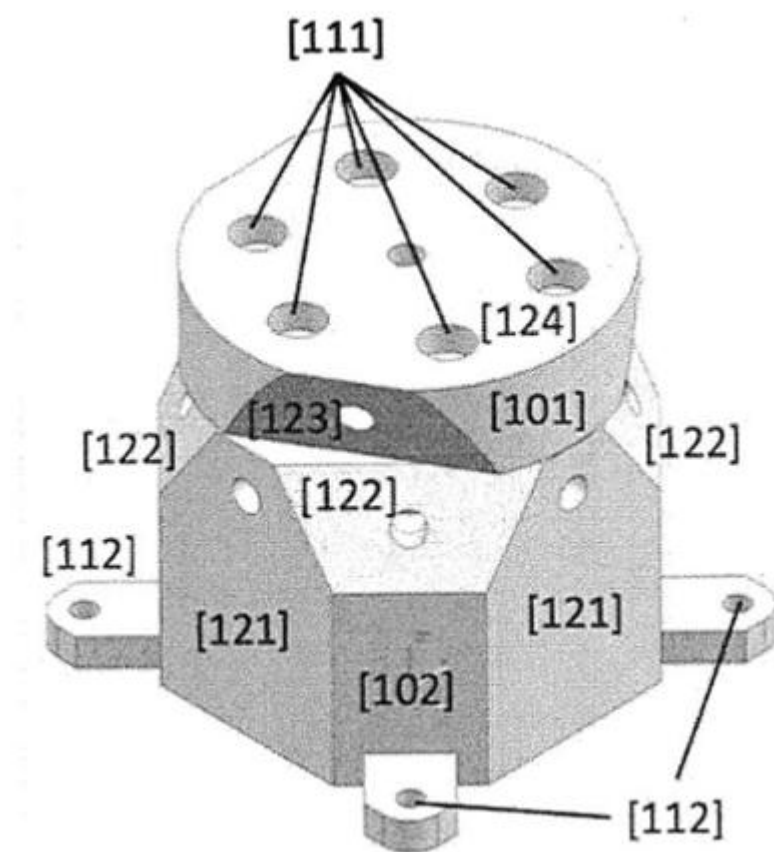
(73) Trung tâm Vũ trụ Việt Nam, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (VN)  
Tòa nhà A6, 18 Hoàng Quốc Việt, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

(72) Trương Xuân Hùng (VN); Bùi Nam Dương (VN); Nguyễn Đức Minh (VN); Nguyễn Đình Châu Minh (VN); Trịnh Hoàng Quân (VN); Tăng Quang Minh (VN); Nguyễn Văn Thúc (VN); Ngô Thành Công (VN).

(54) CƠ CẤU GÁ LẮP CHUYỂN ĐỔI CÁC KIỂU CẤU HÌNH BÁNH XE ĐỘNG LƯỢNG CHO BỘ CÔNG CỤ THỰC HÀNH PHÂN HỆ XÁC ĐỊNH VÀ ĐIỀU KHIỂN TƯ THẾ VỆ TINH VÀ BỘ CÔNG CỤ BAO GỒM CƠ CẤU NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến cơ cấu gá lắp trợ giúp chuyển đổi các kiểu cấu hình bánh xe động lượng cho bộ công cụ thực hành phân hệ xác định và điều khiển tư thế của vệ tinh và bộ công cụ bao gồm cơ cấu này. Cụ thể hơn, cơ cấu gá lắp theo sáng chế bao gồm chi tiết thứ nhất (101) bao gồm bốn mặt chính để gá lắp bánh xe động lượng, trong đó ba mặt nghiêng (123) được làm nghiêng so với trục thẳng đứng một góc xác định; một mặt (124) vuông góc với trục thẳng đứng; và chi tiết thứ hai (102) bao gồm tám mặt chính để gá lắp bánh xe động lượng, trong đó bốn mặt nghiêng (122) với góc nghiêng so với trục thẳng đứng một góc xác định; bốn mặt (121) song song với trục thẳng đứng.

Cơ cấu gá lắp chuyển đổi các kiểu cấu hình bánh xe động lượng có thể được sử dụng trong thực hành phân hệ xác định và điều khiển tư thế của vệ tinh sử dụng trong thực hành đào tạo chuyên ngành công nghệ vũ trụ. Khi được tích hợp vào trong công cụ thực hành, cơ cấu này cho phép chuyển đổi giữa các cấu hình khác nhau một cách nhanh chóng và dễ dàng, qua đó cung cấp nhiều hơn các bài thực hành điều khiển tư thế vệ tinh, nâng cao hiệu quả sử dụng.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực phát triển các thiết bị sử dụng trong thực hành đào tạo chuyên ngành công nghệ vũ trụ. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến cơ cấu gá lắp trợ giúp chuyển đổi các kiểu cấu hình bánh xe động lượng cho bộ công cụ thực hành phân hệ xác định và điều khiển tư thế của vệ tinh, sử dụng trong thực hành đào tạo chuyên ngành công nghệ vũ trụ, đặc biệt là ba cấu hình bánh xe động lượng bao gồm cấu hình ba trục với ba bánh xe động lượng, cấu hình tứ diện với bốn bánh xe động lượng và cấu hình kim tự tháp với bốn bánh xe động lượng. Cơ cấu theo sáng chế cho phép thực hiện chuyển đổi gá lắp giữa ba cấu hình được nhanh chóng và thuận tiện thông qua thiết kế và bố trí sẵn các vị trí gá lắp phù hợp với từng cấu hình, nhờ đó cho phép thực hiện các bài thực hành điều khiển tư thế vệ tinh khác nhau.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Phân hệ xác định và điều khiển tư thế có vai trò quan trọng khi vệ tinh hoạt động trên quỹ đạo, nhất là loại vệ tinh quan sát, chụp ảnh Trái Đất, có yêu cầu cao về độ chính xác trở hướng hoặc giữ ổn định tư thế khi thực hiện nhiệm vụ. Bên cạnh đó, đặc điểm hoạt động của vệ tinh trên quỹ đạo hết sức đặc thù, môi trường không trọng lượng, không ma sát, bản thân vệ tinh là hệ vật kín. Do vậy các cơ cấu chấp hành sử dụng trong bài toán điều khiển tư thế vệ tinh thường bao gồm: động cơ phản lực, bánh xe động lượng, thanh từ lực, trong đó bánh xe động lượng là cơ cấu chấp hành được sử dụng nhiều nhất và có lẽ là quan trọng nhất, và việc gá lắp bố trí hệ các bánh xe động lượng sẽ tạo thành nhiều cấu hình sử dụng khác nhau.

Bộ công cụ thực hành phân hệ xác định và điều khiển tư thế là hệ thống có nhiệm vụ giả lập lại điều kiện không trọng lượng, không ma sát của môi trường vũ trụ. Để từ đó giúp sinh viên chuyên ngành công nghệ vũ trụ có thể thực hành được các bài tập về xác định tư thế vệ tinh, điều khiển tư thế vệ tinh thông qua các

chương trình điều khiển/thuật toán kết hợp với thiết bị được tích hợp sẵn trên bộ công cụ, ví dụ như cảm biến xác định tư thế, mạch điều khiển, hệ bánh xe động lượng, v.v. Trên thế giới đã có nhiều bộ công cụ thực hành chuyên dụng về phân hệ xác định và điều khiển tư thế hoặc bộ công cụ thực hành vệ tinh (có tích hợp cả phân hệ xác định và điều khiển tư thế) được đề xuất và chế tạo.

Patent Trung Quốc số CN105676671 (B) bộc lộ hệ thống mô phỏng bán vật lý để thử nghiệm điều khiển hướng về phía mặt trời. Hệ thống này bao gồm một máy tính giả lập máy tính trung tâm của vệ tinh, cảm biến vận tốc góc, dụng cụ đo giới hạn bằng tia hồng ngoại, cảm biến sao, cảm biến từ trường, một cơ cấu chấp hành và một phần mềm mô phỏng môi trường vũ trụ. Như vậy hệ thống mô phỏng bán vật lý này chỉ tập trung vào bài toán mô phỏng hướng về phía mặt trời nhưng chưa thể mô phỏng một cách toàn diện các bài toán điều khiển tư thế vệ tinh trong môi trường vũ trụ. Ngoài ra vì là bán vật lý nên hệ thống này còn hạn chế về cơ cấu chấp hành, không có các cơ cấu chấp hành cơ bản như bánh xe động lượng hay thanh từ lực. Môi trường vũ trụ trong hệ thống cũng mới mô phỏng ở bằng phần mềm.

Patent Hàn Quốc số KR100766000 (B1) bộc lộ hệ thống tích hợp thử nghiệm điều khiển tư thế vệ tinh bao gồm một bộ mô phỏng động lực học cho vệ tinh, bộ thu thập thông tin từ xa, một bộ mô phỏng máy tính nhúng, thiết bị hiển thị hình ảnh tư thế vệ tinh 3 chiều, một bộ mô phỏng sao và một máy tính điều khiển hệ thống. Bộ thu thập thông tin từ xa được sử dụng để lấy thông tin tư thế vệ tinh từ một cảm biến xác định tư thế và gửi về thiết bị logic điều khiển tư thế. Hệ thống thử nghiệm này chỉ tập trung vào thử nghiệm ở mức logic, phần mềm chưa đi sâu vào mức vật lý tuy nhiên hệ thống đã có bộ mô phỏng sao và máy tính trung tâm ở mức vật lý làm tăng độ tin cậy của phép thử nghiệm.

Công bố đơn Nhật số JP2010285057 (A) bộc lộ một bộ mô phỏng chuyển động vệ tinh bao gồm một bộ mô phỏng tư thế vệ tinh, một bộ mô phỏng môi trường vũ trụ và hệ thống điều khiển. Bộ mô phỏng tư thế vệ tinh này được vận hành bởi hệ thống điều khiển bằng cách gửi các thông số điều khiển tư thế. Tương tự như vậy, hệ thống điều khiển cũng gửi các thông số hoạt động tới bộ mô phỏng môi trường vũ trụ. Bộ mô phỏng môi trường vũ trụ có khả năng triệt tiêu nhiễu gây ra do hoạt động của bộ mô phỏng tư thế vệ tinh.

Do đó, có thể thấy rằng, tất cả các hệ thực hành được mô tả ở trên đều gá lắp hệ bánh xe động lượng theo cấu hình cố định hoặc không sử dụng bánh xe động lượng. Điều này dẫn đến hạn chế không nhỏ nếu muốn thực hiện các bài thực hành điều khiển tư thế vệ tinh như:

- Không thể thực hành được do không được tích hợp bánh xe động lượng;
- Không mở rộng được nội dung thực hành do số lượng bánh xe được tích hợp ít hơn ba (cấu hình đầy đủ và tối thiểu của bài toán điều khiển tư thế vệ tinh yêu cầu có ba bánh xe động lượng), hoặc đủ số lượng nhưng lại không có khả năng thay đổi cấu hình.

Do đó, có nhu cầu đối với giải pháp kỹ thuật thích hợp để gá lắp được nhiều cấu hình và đủ số lượng bánh xe động lượng ứng với từng cấu hình trên bộ công cụ thực hành, nhờ đó khai thác được nhiều bài toán thực hành điều khiển tư thế vệ tinh, nâng cao hiệu quả sử dụng. Các cấu hình bánh xe động lượng được đề xuất tích hợp trên bộ công cụ thực hành bao gồm:

- Cấu hình ba trục (bao gồm ba bánh xe động lượng);
- Cấu hình tứ diện (bao gồm bốn bánh xe động lượng);
- Cấu hình kim tự tháp (bao gồm bốn bánh xe động lượng).

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

1. Patent Trung Quốc số CN105676671 (B)
2. Patent Hàn Quốc số KR100766000 (B1)
3. Công bố đơn Nhật số JP2010285057 (A)

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết

Mục đích của sáng chế là khắc phục vấn đề nêu trên bằng cách đề xuất giải pháp kỹ thuật thích hợp để có thể gá lắp được nhiều cấu hình và đủ số lượng bánh xe động lượng ứng với từng cấu hình trên bộ công cụ thực hành, nhờ đó khai thác

được nhiều bài toán thực hành điều khiển tư thế vệ tinh, nâng cao hiệu quả sử dụng.

Cụ thể hơn, mục đích của sáng chế là đề xuất cơ cấu gá lắp các bánh xe động lượng cho phép thay đổi gá lắp giữa ba cấu hình:

- Cấu hình ba trục (bao gồm ba bánh xe động lượng);
- Cấu hình tứ diện (bao gồm bốn bánh xe động lượng);
- Cấu hình kim tự tháp (bao gồm bốn bánh xe động lượng).

Khi được tích hợp vào trong hệ thực hành (bộ công cụ thực hành) xác định và điều khiển tư thế vệ tinh, giải pháp này hướng đến mục đích:

- Cho phép chuyển đổi giữa các cấu hình khác nhau, qua đó cung cấp nhiều hơn các bài thực hành điều khiển tư thế vệ tinh;
- Quá trình chuyển đổi sẽ được tiến hành dễ dàng và nhanh chóng nhất, do cơ cấu gá đã được thiết kế từ trước để phù hợp với cả ba cấu hình.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để đạt được mục đích trên đây, theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất cơ cấu gá lắp trợ giúp chuyển đổi các kiểu cấu hình bánh xe động lượng cho bộ công cụ thực hành phân hệ xác định và điều khiển tư thế của vệ tinh. Cụ thể hơn, cơ cấu gá lắp theo sáng chế bao gồm chi tiết thứ nhất 101 bao gồm bốn mặt chính để gá lắp bánh xe động lượng, trong đó ba mặt nghiêng 123 được làm nghiêng so với trục thẳng đứng một góc xác định; một mặt 124 vuông góc với trục thẳng đứng; và chi tiết thứ hai 102 bao gồm tám mặt chính để gá lắp bánh xe động lượng, trong đó bốn mặt nghiêng 122 với góc nghiêng so với trục thẳng đứng một góc xác định; bốn mặt 121 song song với trục thẳng đứng.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế còn đề xuất bộ công cụ thực hành phân hệ xác định và điều khiển tư thế của vệ tinh, sử dụng trong thực hành đào tạo chuyên ngành công nghệ vũ trụ mà bao gồm cơ cấu gá lắp theo phương án thứ nhất.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Lần đầu tiên, giải pháp kỹ thuật theo sáng chế đề xuất cơ cấu gá lắp các bánh xe động lượng cho phép thay đổi một cách linh hoạt và tiện lợi gá lắp giữa ba cấu hình bao gồm:

- i) Cấu hình ba trục;
- ii) Cấu hình tứ diện;
- iii) Cấu hình kim tự tháp.

Ngoài ra, khi được tích hợp vào trong hệ thực hành, cụ thể là bộ công cụ thực hành xác định và điều khiển tư thế vệ tinh, giải pháp này còn cho phép:

- a) chuyển đổi giữa các cấu hình khác nhau, nhờ đó tạo ra hoặc cung cấp nhiều hơn các bài thực hành điều khiển tư thế vệ tinh;
- b) quá trình chuyển đổi sẽ được tiến hành dễ dàng và nhanh chóng nhất, do cơ cấu gá đã được thiết kế từ trước để phù hợp với cả ba cấu hình.

Nói cách khác, bộ công cụ thực hành phân hệ xác định và điều khiển tư thế vệ tinh bao gồm cơ cấu gá lắp theo sáng chế sẽ giúp nâng cao hiệu quả sử dụng thiết bị.

Hơn nữa, giải pháp theo sáng chế được cho là không chỉ hoàn toàn khác biệt với các giải pháp đã biết ở chỗ chỉ sử dụng một cơ cấu gá lắp duy nhất nhưng cho phép lắp đặt được các cấu hình bánh xe động lượng khác nhau (cụ thể là các cấu hình ba trục, tứ diện, kim tự tháp) trong ứng dụng thực hành xác định và điều khiển tư thế vệ tinh. Bên cạnh đó, việc hai cấu hình dùng chung một lỗ (mà sẽ được mô tả một cách chi tiết sau đây) còn giúp cơ cấu theo sáng chế nhỏ gọn, linh hoạt và tiện lợi trong sử dụng và điều này cũng chưa được mô tả và/hoặc gợi ý trong các giải pháp đã biết. Nói cách khác, sáng chế giải quyết được vấn đề cả về tính thực tiễn và học thuật. Cụ thể là, giải pháp theo sáng chế phù hợp với điều kiện chế tạo và ứng dụng thực hành xác định và điều khiển tư thế vệ tinh, và còn được sử dụng làm cơ sở tham khảo cho các nghiên cứu tiếp theo liên quan trong lĩnh vực kỹ thuật này.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn thông qua các phương án cụ thể được ưu tiên theo sáng chế với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig. 1 là hình vẽ thể hiện cấu trúc của cơ cấu gá lắp theo một phương án của sáng chế;

Fig. 2 là hình vẽ thể hiện một phương án bố trí cơ cấu gá lắp trên mặt bàn của bộ công cụ thực hành theo sáng chế;

Các Fig. 3a - 3c là các hình vẽ lần lượt thể hiện các cấu hình lắp đặt bánh xe động lượng theo các phương án cụ thể theo sáng chế, trong đó:

Fig. 3a là hình vẽ thể hiện cấu hình ba trục;

Fig. 3b là hình vẽ thể hiện cấu hình tứ diện;

Fig. 3c là hình vẽ thể hiện cấu hình kim tự tháp.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Sau đây, kết cấu của cơ cấu gá lắp và bộ công cụ thực hành phân hệ xác định và điều khiển tư thế của vệ tinh theo sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ. Tuy nhiên cần phải hiểu rằng, các phương án được mô tả chỉ với mục đích minh họa cho sáng chế và do đó sáng chế sẽ không chỉ giới hạn ở các phương án cụ thể này.

Ngoài ra, rõ ràng là, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, trên cơ sở nội dung bộc lộ trong bản mô tả này, có thể biến đổi sáng chế theo các cách tương đương khác nhau như thay đổi cách bố trí, thành phần hoặc nguyên liệu với đặc tính hoặc chức năng tương đương với cách bố trí, thành phần hoặc nguyên liệu, v.v., được mô tả trong bản mô tả này.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “khoảng” trước các giá trị số được dùng để chỉ chính giá trị số đó cũng như các giá trị số nằm trong khoảng  $\pm 15\%$ , tốt hơn là  $\pm 10\%$ , thậm chí tốt hơn nữa là  $\pm 5\%$ , và tốt nhất là chỉ chính (0%) giá trị số đó.

Ngoài ra, cần lưu ý rằng, trong phần mô tả dưới đây, các số tham chiếu giống nhau được dùng để chỉ các chi tiết hoặc thành phần giống nhau.

#### *Cơ cấu gá lắp và việc sử dụng*

Như được mô tả trên Fig. 1 và các Fig. 3a – 3c, theo khía cạnh thứ nhất cụ thể, sáng chế đề xuất cơ cấu gá lắp chuyển đổi các kiểu cấu hình bánh xe động lượng cho bộ công cụ thực hành phân hệ xác định và điều khiển tư thế vệ tinh, cơ cấu này bao gồm:

Chi tiết thứ nhất 101 bao gồm bốn mặt chính để gá lắp bánh xe động lượng, trong đó:

- Ba mặt nghiêng 123 với góc nghiêng so với trục thẳng đứng một góc nằm trong khoảng  $108^\circ$  đến  $113^\circ$ ;
- Một mặt 124 vuông góc với trục thẳng đứng;

Chi tiết thứ hai 102 bao gồm tám mặt chính để gá lắp bánh xe động lượng, trong đó:

- Bốn mặt nghiêng 122 với góc nghiêng so với trục thẳng đứng một góc nằm trong khoảng  $50^\circ$  đến  $53^\circ$ ;
- Bốn mặt 121 song song với trục thẳng đứng.

Theo một phương án cụ thể được ưu tiên, mặt nghiêng 123 với góc nghiêng so với trục thẳng đứng một góc nằm trong khoảng  $108^\circ$  đến  $113^\circ$ , tốt hơn là  $109^\circ$  đến  $110^\circ$ .

Theo một phương án cụ thể được ưu tiên, mặt nghiêng 123 với góc nghiêng so với trục thẳng đứng một góc khoảng  $109,47^\circ$ .

Theo một phương án cụ thể khác được ưu tiên, mặt nghiêng 122 với góc nghiêng so với trục thẳng đứng một góc nằm trong khoảng  $50^\circ$  đến  $53^\circ$ , tốt hơn là  $51^\circ$  đến  $52^\circ$ .

Theo một phương án cụ thể được ưu tiên đặc biệt, mặt nghiêng 122 với góc nghiêng so với trục thẳng đứng một góc khoảng  $51,84^\circ$ .

Theo một phương án cụ thể được ưu tiên, chi tiết thứ nhất 101 có dạng gần như hình trụ tròn mà được tạo ra từ hình trụ tròn được tạo ba mặt nghiêng

123 theo khoảng cách đều nhau theo chu vi của hình tròn bằng cách cắt theo góc nghiêng nêu trên.

Không có giới hạn nào đối với khoảng cách đều nhau giữa ba mặt cắt nghiêng 123 và kích thước mặt cắt nghiêng 123 miễn là khoảng cách và kích thước này vẫn tạo ra cho chi tiết thứ nhất 101 có dạng gần như hình trụ tròn. Tuy nhiên theo một phương án được ưu tiên tốt hơn nếu mỗi mặt cắt nghiêng 123 này được tạo ra tương ứng với 02 lỗ cạnh nhau được tạo ra để lắp ráp chi tiết thứ nhất 101 với chi tiết thứ hai 102 mà sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn dưới đây.

Theo một phương án cụ thể được ưu tiên khác, chi tiết thứ hai 102 có dạng hình trụ bát giác, trong đó các mặt nghiêng 122 được tạo ra bằng cách cắt một phần mặt phẳng tương ứng theo góc nghiêng nêu trên và trong đó các mặt nghiêng 122 được bố trí xen kẽ với các mặt song song với trục thẳng đứng 121.

Tương tự, không có giới hạn cụ thể nào đối với hình dạng của chi tiết thứ hai 102 miễn là chi tiết này được xem là phù hợp (tương tự) với kích thước của chi tiết thứ nhất 101. Ngoài ra, tốt hơn nếu chi tiết thứ hai 102 có dạng hình trụ bát giác đều.

Trong việc bố trí lắp đặt cấu trúc của cơ cấu gá lắp theo sáng chế, tốt hơn nếu chi tiết thứ nhất 101 được lắp ráp với chi tiết thứ hai 102 theo cách chi tiết thứ nhất 101 nằm bên trên chi tiết thứ hai 102 trong kết cấu của cơ cấu gá lắp này.

Để lắp ráp cơ cấu gá lắp theo sáng chế, có thể sử dụng phương tiện lắp ráp bất kỳ thích hợp. Tuy nhiên, theo một phương án cụ thể được ưu tiên, chi tiết thứ nhất 101 được lắp ráp với chi tiết thứ hai 102 thông qua phương tiện lắp ráp bao gồm lỗ và ốc vít.

Theo một phương án cụ thể được ưu tiên khác, chi tiết thứ nhất 101 bao gồm các lỗ 111 để lắp ráp với chi tiết thứ hai 102, tốt hơn nữa nếu chi tiết thứ nhất 101 bao gồm sáu lỗ 111 để lắp ráp với chi tiết thứ hai 102.

Để đảm bảo việc lắp ráp một cách chắc chắn với chi tiết thứ hai 102, theo một phương án cụ thể khác, chi tiết thứ nhất 101 bao gồm sáu lỗ 111 được bố trí theo hình tròn.

Như được mô tả trên đây, để lắp ráp với chi tiết thứ nhất 101, chi tiết thứ hai 102 cũng được thiết kế để bao gồm các lỗ tương ứng để lắp ráp với chi tiết thứ nhất 101.

Ngoài ra, cơ cấu gá lắp theo sáng chế còn được lắp đặt các bánh xe động lượng 302. Do đó, theo một phương án, chi tiết thứ nhất 101, ngoài các lỗ để lắp ráp với chi tiết thứ hai 102 như được mô tả trên đây, còn bao gồm lỗ tương ứng trên các mặt 123 và 124 để gá lắp các bánh xe động lượng này. Tương tự, chi tiết thứ hai 102 cũng được thiết kế để bao gồm lỗ tương ứng trên các mặt 121 và 122 để gá lắp các bánh xe động lượng này.

Theo một phương án cụ thể được ưu tiên, các mặt 121, 122, 123 và 124 nêu trên được thiết kế để bao gồm một lỗ tương ứng duy nhất để lắp đặt mỗi bánh xe động lượng 302.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.1, lỗ tương ứng trên các mặt 122, 123 và 124 tốt hơn là được thiết kế chính giữa tâm mặt phẳng. Theo một phương án được ưu tiên khác, lỗ tương ứng trên các mặt 121 và 122 được bố về cơ bản là trên cùng một mặt phẳng.

Theo một phương án cụ thể được ưu tiên khác, lỗ tương ứng để gá lắp bánh xe động lượng 302 là lỗ có kích thước M6, trong đó M6 được dùng để chỉ đường kính đầu bu lông (D) và chiều cao đầu bu lông (H) lần lượt là 10mm và 6mm.

Khi được sử dụng, theo một phương án cụ thể, cơ cấu gá lắp theo sáng chế còn bao gồm ba bánh xe động lượng 302 được lắp đặt trên chi tiết thứ nhất 101, trong đó một bánh xe động lượng được lắp đặt trên mặt 124 và hai bánh xe còn lại được lắp đặt trên các mặt 123 thông qua lỗ tương ứng trên các mặt này.

Theo một phương án cụ thể khác, cơ cấu gá lắp theo sáng chế bao gồm bốn bánh xe động lượng 302 được lắp đặt trên chi tiết thứ nhất 101, trong đó một bánh xe động lượng được lắp đặt trên mặt 124 và ba bánh xe còn lại được lắp đặt trên các mặt 123 thông qua lỗ tương ứng trên các mặt này.

Theo một phương án cụ thể khác, cơ cấu gá lắp theo sáng chế bao gồm bốn bánh xe động lượng 302 được lắp đặt trên đó thông qua các mặt 122 thông qua lỗ tương ứng trên các mặt này.

Theo một phương án cụ thể khác nữa, các bánh xe động lượng 302 được lắp vào cơ cấu gá lắp thông qua ren vặn và được giữ cố định trong suốt quá trình sử dụng bằng các vít công.

#### *Vật liệu chế tạo cơ cấu*

Không có giới hạn bất kỳ đối với vật liệu để chế tạo cơ cấu gá lắp theo sáng chế miễn là cơ cấu này được tạo ra với các đặc tính bền vững, chắc chắn và thích hợp để sử dụng trong thực hành đào tạo chuyên ngành công nghệ vũ trụ. Tuy nhiên, theo một phương án cụ thể được ưu tiên, tốt hơn nếu cơ cấu này được chế tạo từ vật liệu hợp kim, và tốt nhất là được chế tạo từ hợp kim nhôm.

#### *Bộ công cụ thực hành*

Theo khía cạnh thứ hai cụ thể, sáng chế còn đề cập đến bộ công cụ thực hành phân hệ xác định và điều khiển tư thế vệ tinh, đặc trưng ở chỗ, bộ công cụ này bao gồm cơ cấu gá lắp theo phương án bất kỳ của khía cạnh thứ nhất cụ thể như được mô tả trên đây.

Như được mô tả trên Fig. 1 và Fig. 2, để tạo ra bộ công cụ thực hành, chi tiết thứ hai 102 của cơ cấu gá lắp theo sáng chế còn bao gồm các chi tiết nhô ra có các lỗ 112 để gá toàn bộ cơ cấu gá lắp với bàn mô phỏng 202.

Theo một phương án cụ thể được ưu tiên, chi tiết thứ hai 102 tốt hơn là bao gồm bốn chi tiết nhô ra được bố trí ở phần đáy của chi tiết này, trong đó bốn chi tiết được bố trí một cách tương ứng trên các phần bao gồm mặt 122.

#### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Sau đây, sáng chế còn được mô tả chi tiết hơn thông qua ví dụ chỉ với mục đích minh họa cho sáng chế và do đó, sáng chế cũng không bị giới hạn bởi ví dụ này theo bất kỳ cách nào.

Ví dụ 1: Cơ cấu gá lắp và chức năng

Kết cấu của cơ cấu gá lắp nhanh

Cơ cấu gá lắp 201 hoặc 301 được thể hiện trên các hình vẽ được tạo ra từ hộp kim nhôm bao gồm hai chi tiết 101 và 102 được lắp ráp với nhau bằng các ốc vít thông qua sáu lỗ 111.

Chi tiết thứ nhất 101

Chi tiết thứ nhất 101 được chế tạo trong ví dụ cụ thể này thích hợp dùng cho cấu hình tứ diện đều của các bánh xe động lượng. Cụ thể hơn, chi tiết thứ nhất 101 là chi tiết nằm bên trên trong kết cấu của cả bộ tháo lắp nhanh. Như thể hiện trên Fig.1, chi tiết 101 bao gồm bốn mặt phẳng chính để gá đặt bánh xe động lượng, trong đó ba mặt nghiêng, là các mặt 123, với góc nghiêng được thiết kế một cách cụ thể so với trục thẳng đứng một góc là  $109,47^\circ$  và một mặt còn lại, mà là mặt 124, vuông góc với trục thẳng đứng.

Trong ví dụ này, trên chi tiết 101 còn có các lỗ 111 để lắp ráp với chi tiết thứ hai 102, mà còn bao gồm lỗ tương ứng trên mặt 123 và 124 để gá lắp các bánh xe động lượng 302.

Chi tiết thứ hai 102

Chi tiết thứ hai 102 là chi tiết bên dưới, được thiết kế chế tạo trong ví dụ này với các góc độ dành cho cấu hình ba trục và cấu hình kim tự tháp của các bánh xe động lượng 302. Chi tiết 102 này bao gồm tám mặt chính để gá đặt bánh xe động lượng, trong đó bốn mặt nghiêng, là các mặt 122, với góc nghiêng được thiết kế một cách cụ thể so với trục thẳng đứng một góc  $51,84^\circ$  và 4 mặt còn lại, là các mặt 121, là song song với trục thẳng đứng. Mặt trên của chi tiết 102 cũng có các lỗ bắt vít để lắp ráp với chi tiết 101 và mặt dưới có các lỗ 112 để nhằm gá cả cơ cấu tháo lắp nhanh với bàn mô phỏng môi trường không trọng lượng của công cụ thực hành như được thể hiện trên Fig. 2.

Như thể hiện trên Fig. 2, cơ cấu tháo lắp nhanh 201 được gá đặt trên mặt bàn 202 thông qua các lỗ bắt vít 112. Sau khi gá lắp cố định cơ cấu tháo lắp lên trên bàn thực hành, các bánh xe động lượng sẽ được lắp ráp lên trên cơ cấu theo từng cấu hình khác nhau tùy theo yêu cầu bài thực hành cũng như tùy theo mục đích thử nghiệm.

Ví dụ 2: Các cấu hình lắp bánh xe động lượng

Như thể hiện trên Fig. 3, các cấu hình bánh xe động lượng được lắp trên cơ cấu gá lắp nêu trên. Mỗi bánh xe động lượng được lắp ráp lên một đế gá, sau đó được lắp ráp trên cơ cấu theo từng cấu hình.

Cụ thể là:

i) Cấu hình ba trục với ba bánh xe động lượng 302 được gắn trên trên cơ cấu tháo lắp 301..

ii) Cấu hình tứ diện với bốn bánh xe động lượng 302 được gá lắp trên cơ cấu tháo lắp 301 thông qua các lỗ trên mặt 123 và 124 .

iii) Cấu hình kim tự tháp với bốn bánh xe động lượng 302 gắn trên cơ cấu tháo lắp 301 thông qua 4 lỗ trên các mặt 122 .

Sáng chế đã được mô tả thông qua các phương án và ví dụ cụ thể chỉ với mục đích minh họa cho sáng chế. Rõ ràng là, người có hiểu biết trung bình, trên cơ sở nội dung mô tả được bộc lộ trong bản mô tả này, có thể biến đổi sáng chế theo các cách tương đương khác nhau. Ví dụ, theo một phương án cụ thể trên đây, chi tiết thứ hai 102 tốt hơn là có dạng hình trụ đều, tuy nhiên hình trụ bất kỳ có thể được sử dụng một cách thích hợp miễn là không ảnh hưởng đến chức năng của sáng chế. Ngoài ra, theo một phương án cụ thể khác, chi tiết thứ hai 102 của cơ cấu gá lắp theo sáng chế tốt hơn là còn bao gồm bốn chi tiết nhô ra có các lỗ 112 để gá toàn bộ cơ cấu gá lắp với bản mô phỏng 202 , và tốt hơn nữa là bốn chi tiết nhô ra được bố trí ở phần đáy của chi tiết này, trong đó bốn chi tiết được bố trí một cách tương ứng trên các phần bao gồm mặt 122 ; tuy nhiên, bốn chi tiết này cũng có thể được bố trí một cách tương ứng trên các phần bao gồm mặt 121 .

**Khả năng ứng dụng trong công nghiệp**

Giải pháp kỹ thuật theo sáng chế cho phép gá lắp được nhiều cấu hình và đủ số lượng bánh xe động lượng ứng với từng cấu hình trên bộ công cụ thực hành, nhờ đó khai thác hiệu quả được nhiều bài toán thực hành điều khiển tư thế vệ tinh, nâng cao hiệu quả sử dụng.

Ngoài ra, cơ cấu gá lắp theo sáng chế khi được tích hợp vào trong hệ thực hành, cụ thể là bộ công cụ thực hành xác định và điều khiển tư thế vệ tinh, cho phép:

- Chuyển đổi giữa các cấu hình khác nhau, qua đó cung cấp nhiều hơn các bài thực hành điều khiển tư thế vệ tinh;
- Quá trình chuyển đổi sẽ được tiến hành dễ dàng và nhanh chóng nhất, do cơ cấu gá lắp đã được thiết kế từ trước để phù hợp với cả ba cấu hình.

Hơn nữa, cơ cấu gá lắp và bộ công cụ theo sáng chế là nhỏ gọn, chắc chắn, linh hoạt, dễ sử dụng và có thể được sản xuất ở quy mô công nghiệp.

Các số chỉ dẫn

201: cơ cấu gá lắp

101: chi tiết thứ nhất

102: chi tiết thứ hai

111: lỗ lắp ráp chi tiết thứ nhất và chi tiết thứ hai

123: mặt nghiêng trên chi tiết thứ nhất

122: mặt nghiêng trên chi tiết thứ hai

124: mặt vuông góc với trục thẳng đứng trên chi tiết thứ nhất

121: mặt song song với trục thẳng đứng trên chi tiết thứ hai

202: mặt bàn mô phỏng

112: lỗ bắt vít

302: bánh xe động lượng

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cơ cấu gá lắp chuyển đổi các kiểu cấu hình bánh xe động lượng cho bộ công cụ thực hành phân hệ xác định và điều khiển tư thế vệ tinh, cơ cấu này bao gồm:

chi tiết thứ nhất (101) bao gồm bốn mặt chính để gá lắp bánh xe động lượng, trong đó:

ba mặt nghiêng (123) với góc nghiêng so với trục thẳng đứng một góc nằm trong 108 đến 113°, tốt hơn là 109 đến 110°;

một mặt (124) vuông góc với trục thẳng đứng;

chi tiết thứ hai (102) bao gồm tám mặt chính để gá lắp bánh xe động lượng, trong đó:

bốn mặt nghiêng (122) với góc nghiêng so với trục thẳng đứng một góc nằm trong khoảng 50 đến 53°, tốt hơn là 51 đến 52°;

bốn mặt (121) song song với trục thẳng đứng.

2. Cơ cấu theo điểm 1, trong đó mặt nghiêng (123) với góc nghiêng so với trục thẳng đứng một góc khoảng 109,47° và mặt nghiêng (122) với góc nghiêng so với trục thẳng đứng một góc khoảng 51,84°.

3. Cơ cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó:

chi tiết thứ nhất (101) có dạng gần như hình trụ tròn được tạo ba mặt nghiêng (123) theo khoảng cách đều nhau theo chu vi của hình tròn bằng cách cắt theo góc nghiêng nêu trên; và

chi tiết thứ hai (102) có dạng hình trụ bát giác, trong đó các mặt nghiêng (122) được tạo ra bằng cách cắt một phần mặt phẳng tương ứng theo góc nghiêng nêu trên và trong đó các mặt nghiêng (122) được bố trí xen kẽ với các mặt song song với trục thẳng đứng (121).

4. Cơ cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó:

chi tiết thứ nhất (101) được lắp ráp với chi tiết thứ hai (102) theo cách chi tiết thứ nhất (101) nằm bên trên chi tiết thứ hai (102) trong kết cấu của cơ cấu gá lắp; và

chi tiết thứ nhất (101) được lắp ráp với chi tiết thứ hai (102) thông qua phương tiện lắp ráp bất kỳ, tốt hơn là bao gồm lỗ và ốc vít.

5. Cơ cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chi tiết thứ nhất (101) bao gồm các lỗ (111) để lắp ráp với chi tiết thứ hai (102), tốt hơn là bao gồm sáu lỗ (111) được bố trí theo hình tròn để đảm bảo việc lắp ráp một cách chắc chắn với chi tiết thứ hai (102).

6. Cơ cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chi tiết thứ hai (102) bao gồm bốn chi tiết nhô ra được bố trí ở phần đáy của chi tiết thứ hai (102), trong đó bốn chi tiết này được bố trí một cách tương ứng trên các phần bao gồm mặt (122).

7. Cơ cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các mặt (121) được thiết kế để bao gồm một lỗ tương ứng để lắp đặt mỗi bánh xe động lượng (302), các lỗ này được bố trí về cơ bản là trên cùng một mặt phẳng.

8. Cơ cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các mặt (122), (123) và (124) được thiết kế để bao gồm một lỗ tương ứng để lắp đặt mỗi bánh xe động lượng (302), lỗ được thiết kế về cơ bản chính giữa tâm mặt phẳng.

9. Cơ cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cơ cấu này còn bao gồm ba bánh xe động lượng (302) được lắp đặt trên chi tiết thứ nhất (101), trong đó một bánh xe động lượng được lắp đặt trên mặt (124) và hai bánh xe còn lại được lắp đặt trên các mặt (123) thông qua lỗ tương ứng trên các mặt này.

10. Cơ cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cơ cấu này bao gồm bốn bánh xe động lượng (302) được lắp đặt trên chi tiết thứ nhất (101), trong đó một bánh xe động lượng được lắp đặt trên mặt (124) và ba bánh xe còn lại được lắp đặt trên các mặt (123) thông qua lỗ tương ứng trên các mặt này.

11. Cơ cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cơ cấu này bao gồm bốn bánh xe động lượng (302) được lắp đặt trên đó trên các mặt (122) thông qua lỗ tương ứng trên các mặt này.

12. Cơ cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó:

lỗ tương ứng để gá lắp bánh xe động lượng (302) là lỗ có kích thước M6 (đường kính đầu (D) và chiều cao đầu bu lông (H) lần lượt là 10mm và 6mm); và

bánh xe động lượng (302) được lắp vào cơ cấu thông qua ren vận và được giữ cố định trong suốt quá trình sử dụng bằng các vít công.

13. Cơ cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cơ cấu này được chế tạo từ hợp kim, tốt hơn là hợp kim nhôm.

14. Bộ công cụ thực hành phân hệ xác định và điều khiển tư thế vệ tinh, đặc trưng ở chỗ, bộ công cụ này bao gồm cơ cấu gá lắp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13.

Fig. 1

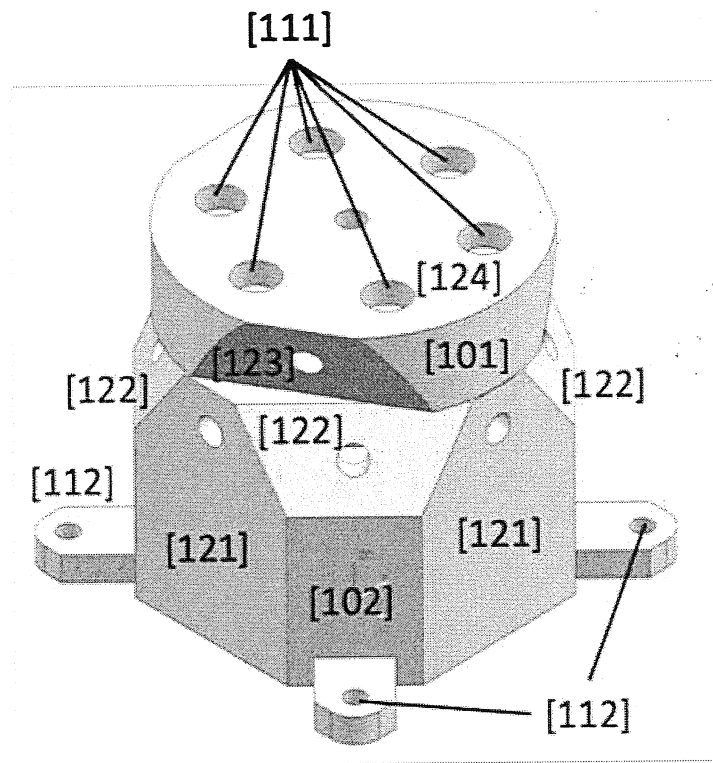


Fig. 2

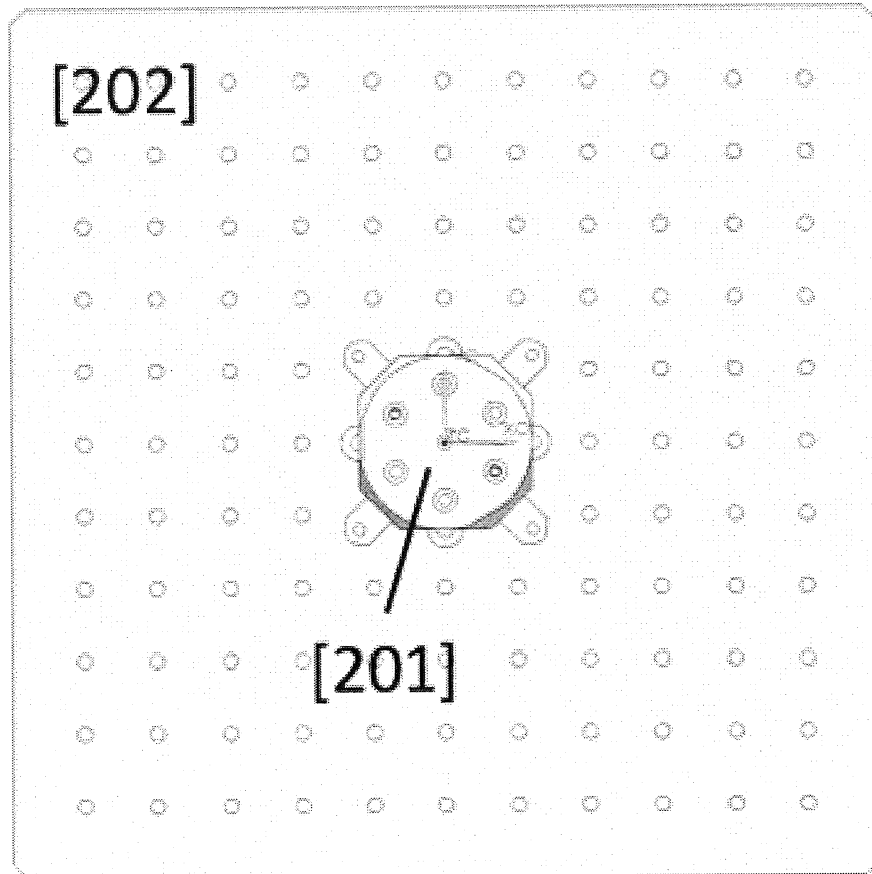


Fig. 3a

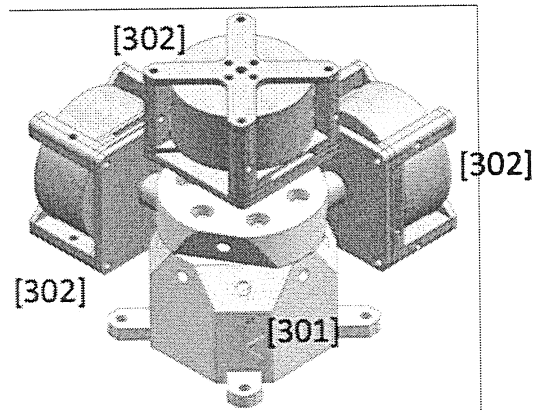


Fig. 3b

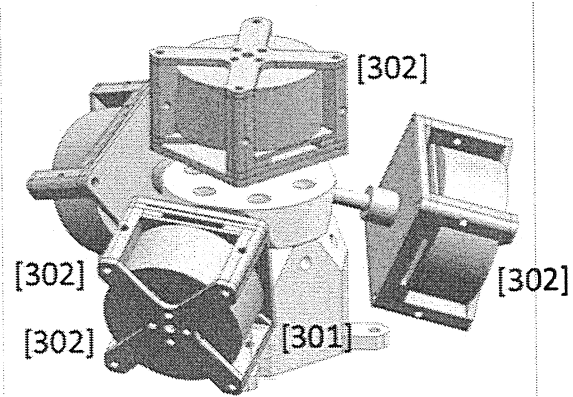


Fig. 3c

