



УКРАЇНА

(19) UA (11) 11854 (13) U
(51) МПК (2006)
G01C 21/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СИСТЕМА СТАБІЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ТРИВІСНОГО ГІРОСТАБІЛІЗАТОРА

1

2

(21) u200506390

(22) 29.06.2005

(24) 16.01.2006

(46) 16.01.2006, Бюл. № 1, 2006 р.

(72) Зимовін Анатолій Яковлевич, Бандура Іван
Миколайович, Дудник Анатолій Олександрович(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕР-
СИТЕТ ІМ.М.Є.ЖУКОВСЬКОГО "ХАРКІВСЬКИЙ
АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Система стабілізації для тривісного гіростабілізатора, що містить волоконно-оптичний гіроскоп і вимірник кутового прискорення - кубик Моррісона, виходи яких через підсилювачі-перетворювачі приєднані до виконавчого органу, яка **відрізняється** тим, що в неї введено регулятор температури, який містить послідовно з'єднані датчик температури, обчислювальний пристрій, погоджувачий пристрій і нагрівач.

Корисна модель відноситься до вимірювальної техніки і може бути використана в системах стабілізації різних рухомих об'єктів, що знаходяться в середовищі з перемінною температурою.

Відома найбільш близька по технічній суті система стабілізації для тривісного гіростабілізатора, узятя за прототип [див. А.С. СРСР № 1820216 А1, МПК⁷ G01C21/18, опубл. 07.06.93 у бюл. № 21], що містить установлений на стабілізуючому об'єкті волоконно-оптичний гіроскоп (ВОГ) і вимірник кутового прискорення у виді кубика Моррісона, виходи яких через підсилювач-перетворювач приєднані до виконавчих органів.

Недоліком цієї системи є низька точність стабілізації при перемінних температурних умовах.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення системи стабілізації для тривісного гіростабілізатора шляхом введення регулятора температури для підвищення точності стабілізації.

Поставлена задача вирішується тим, що в системі стабілізації для тривісного гіростабілізатора, що містить установлений на стабілізуючому об'єкті волоконно-оптичний гіроскоп і вимірник кутового прискорення у виді кубика Моррісона, виходи яких через підсилювач-перетворювач приєднані до виконавчих органів, відповідно до корисної моделі введений регулятор температури, що містить послідовно з'єднані датчик температури, обчислювальне пристрій, погоджувачий пристрій і нагрівач.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на Фіг. показано структурну схему запропонованої системи стабілізації для тривісного гіро-

стабілізатора.

Запропонована система містить волоконно-оптичний гіроскоп 1, кубик Моррісона 2, виходи яких через підсилювачі-перетворювачі 3 і 4 підключені до виконавчого органу 5, а також послідовно з'єднані датчик температури 6, обчислювальний пристрій 7, погоджувачий пристрій 8, нагрівач 9.

При зміні температури навколишнього середовища виникає термічне індукована невзаємність у волоконному контурі. Термічне індукована невзаємність має місце, коли уздовж волокна діють залежні від часу температурні градієнти. Невзаємність виникає, якщо відповідні хвильові фронти двох променів, які біжать протилежно, проходять ту саму область волокна за різний час.

Існує два можливих методи зменшення термічне індукованої невзаємності. Перший метод складається в пошуку матеріалів для волокна з малим температурним коефіцієнтом. Другий метод складається в намотуванні волоконного контуру так, що частини волокна, які знаходяться на рівних відстанях від середини контуру, розташовуються поруч друг із другом. Це приводить до того, що температура T розподіляється симетрично навколо довжини волоконного контуру. Однак цей метод має і недоліки, якщо котушка намотана таким чином, її витки будуть часто перетинатися, що приведе до надлишкових втрат на мікровигинах чи зажадає досить товстого буферного покриття.

Розроблений ще один метод зменшення термічне індукованої невзаємності. Цей метод засно-

(13) U
11854
(11)
(19) UA

ваний на збереженні сталості температури, коли $\Delta T < 6.7 \cdot 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}$ при зміні навколишніх умов, і полягає в наступному: у канал стабілізації вводиться регулятор температури, що являє собою датчик температури і пристрій, що забезпечує сталість температури. Датчик температури безпосередньо приєднаний до ВОГ. При незначній зміні температури ВОГ, датчик температури посилає сигнал на пристрій забезпечення сталості температури, що, у свою чергу, підігріває ВОГ, так щоб виконувалася умова $\Delta T < 6.7 \cdot 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}$, де ΔT - різниця температур у волоконному контурі.

Запропонована система стабілізації для тривісного гіростабілізатора працює в такий спосіб.

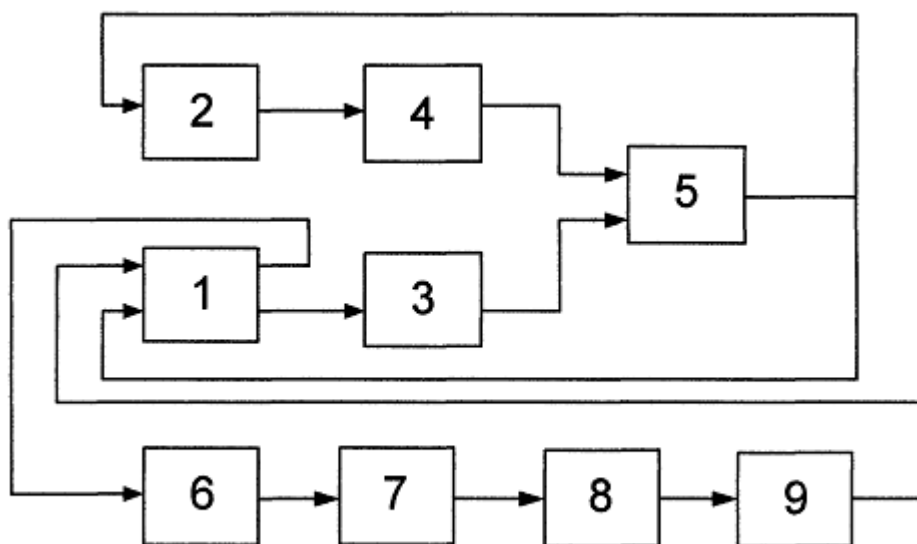
Нехай зовнішня сфера гіростабілізатора обертається разом з підставкою щодо однієї з осей з кутовим прискоренням. За рахунок сил в'язкого тертя це обертання буде передаватися рідині. У результаті на внутрішню сферу буде впливати обурюючий момент, обумовлений силами в'язкого тертя, величина якого визначається властивостями рідини і якістю поверхонь зовнішньої і внутрішньої сфер. Цей момент викликає кутове прискорення і кутову швидкість внутрішньої сфери гіростабілізатора, що вимірюють кубик Моррисона 2 і волоконно-оптичний гіроскоп 1. Датчик кутового прискорення (на фіг. не показаний), установлений між зовнішнім і внутрішнім елементами кубика Моррисона, видає сигнал, пропорційний кутовому

прискоренню по осі обертання на підсилювач-перетворювач 4 кубика Моррисона. Сигнал з підсилювача-перетворювача 4 надходить на виконавчий орган (ВО) 5 гіростабілізатора. ВО і гіростабілізатор повертають чуттєву масу кубика Моррисона і внутрішню сферу в пасивне положення.

Кутову швидкість внутрішньої сфери гіростабілізатора, що виникає по осі обертання дією моментів, що обурюють, вимірює ВОГ 1, встановлений у площині ортогональній цій осі. Відповідно до ефекту Саньяка в чуттєвому осередку ВОГ 1 індуктується невзаємне фазове зрушення між протилежно поширюючимися пучками. Це фазове зрушення пропорційне кутовій швидкості внутрішньої сфери щодо осі обертання. Фазове зрушення виділяється на фотодетектор! ВОГ і подається через підсилювач-перетворювач 3 ВОГ 1, на виконавчий орган 5 гіростабілізатора.

До ВОГ 1 послідовно приєднаний датчик температури 6, що вимірює температуру до 0.01°C , обчислювальний пристрій 7, що приймає сигнал з датчика температури і, відповідно до закладеної програми, видає сигнал на погоджуючий пристрій 8. Погоджуючий пристрій 8 перетворює виданий сигнал обчислювальним пристроєм 7 в напругу, і подає його на нагрівач 9.

Таким чином запропонована система стабілізації дозволяє підвищити точність стабілізації.



Фіг.