



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012153047/28, 07.12.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.12.2012

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2014 Бюл. № 17

Адрес для переписки:

111250, Москва, ул. Авиамоторная, 53, ОАО
"Российские космические системы"

(71) Заявитель(и):

Открытое акционерное общество
"Российская корпорация ракетно-
космического приборостроения и
информационных систем" (ОАО "Российские
космические системы") (RU)

(72) Автор(ы):

Смирнов Игорь Павлович (RU),
Козлов Дмитрий Владимирович (RU),
Жуков Андрей Александрович (RU),
Чурило Игорь Владимирович (RU),
Селиванов Арнольд Сергеевич (RU)(54) **МИКРОСИСТЕМНОЕ УСТРОЙСТВО ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ ПОВЕРХНОСТИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

(57) Формула изобретения

1. Микросистемное устройство терморегуляции поверхности космического аппарата включает:

- основание из диэлектрического материала с низким коэффициентом теплопроводности с отверстием прямоугольной формы;
 - как минимум два ряда независимых параллельных канала управления из микроактюаторов, расположенные параллельно друг другу вдоль основания (как это показано на фиг. 1а, б);
 - отражающий экран, расположенный над микроактюаторами;
 - металлизированные дорожки с электрическими контактами на основании и/или внутри него для электрического контакта с микроактюаторами;
 - направляющие отражающего экрана, закрепленные на основании;
 - полиимидные прижимы, расположенные между направляющими отражающего экрана и отражающим экраном;
- при этом соседние микроактюаторы в ряду повернуты друг к другу под углом 180°, количество микроактюаторов в каждом ряду равно, количество рядов - четное количество, а количество микроактюаторов в каждом ряду не менее 6,
- микроактюаторы выполнены с возможностью углового перемещения подвижных элементов на угол не менее 30°;
- отражающий экран расположен над микроактюаторами так, что ось симметрии отражающего экрана равноудалена от каждой пары рядов микроактюаторов (как это показано на фиг. 1а, б);
- свободная поверхность основания покрыта с обеих сторон материалом с высоким

коэффициентом отражения;

усилие на подвижных элементах микроактюаторов такое, что суммарно для всех микроактюаторов оно оказывается достаточным для преодоления силы трения между отражающим экраном и микроактюаторами.

2. Микросистемное устройство по п.1, в котором электрический контакт микроактюаторов к металлизированным дорожкам, осуществляется за счет электропроводящего соединения, например клея, припоя или другого подходящего для электрического контакта соединения.

3. Микросистемное устройство по п.2, в котором полиимидные прижимы представляют собой тонкие полоски из полиимида, собранные в кольца в количестве не менее 4.

4. Микросистемное устройство по п.3, в котором длина отверстия прямоугольной формы основания не превышает половины длины отражающего экрана.

5. Микросистемное устройство по п.4, в котором микроактюаторы выполнены в виде сформированной в меза-структуре упруго-шарнирной консольной балки, состоящей из параллельных трапециевидных вставок из монокристаллического кремния с ориентацией [100], расположенных перпендикулярно основной оси консольной балки и соединенных полиимидными прослойками, образованными полиимидной пленкой, нагревателя и металлизации нагревателя, при этом полиимидная пленка выполнена из слоя полипиромеллитимида, прилегающего к параллельным трапециевидным вставкам.

6. Микросистемное устройство по п.5, в котором полиимидные прослойки, образованные полиимидной пленкой между параллельными трапециевидными вставками, выполнены в V-образной или трапециевидной форме в поперечном сечении с расстоянием между соседними параллельными трапециевидными вставками, равным или отличным от нуля.

7. Микросистемное устройство по п.6, в котором на каждый из каналов управления подаются сигналы, содержащие одинаковые прямоугольные импульсы со значением скважности 2 и смещенные друг относительно друга на четверть или три четверти периода в зависимости от необходимого направления движения отражающего экрана вдоль продольной оси основания.

8. Микросистемное устройство по п.7, в котором отражающий экран выполнен из алюминиевой фольги на каркасе из твердого материала.

9. Микросистемное устройство по п.8, дополнительно включает покрытие с высокой излучательной способностью, нанесенное в виде пленки на защищаемую поверхность.

10. Микросистемное устройство по пп.1-9, дополнительно включает электронный блок, имеющий проводное соединение с электрическими контактами металлизированных дорожек основания и выполняющий роль управляющего устройства.

11. Микросистемное устройство по п.10, которое дополнительно включает датчики обратной связи.

12. Микросистемное устройство по п.11, в котором в качестве датчиков обратной связи используются, например температурные датчики и/или концевые датчики положения.

13. Микросистемное устройство по п.12, в котором температурные датчики установлены на лицевой и/или обратной поверхности основания с отражающим покрытием и/или внутри и на поверхности защищаемого объекта, их выводы разведены через металлизированные дорожки на контактные площадки.

14. Микросистемное устройство по п.12, в котором концевые датчики положения установлены с двух противоположных сторон основания, соответствующих крайним возможным положениям отражающего экрана, их выводы разведены через металлизированные дорожки на контактные площадки.

15. Микросистемное устройство по п.14, в котором отражающий экран выполнен в форме прямоугольника с выступами для концевых датчиков положения на двух противоположных сторонах вдоль продольной оси основания, при этом выступы расположены параллельно рядам микроатюаторов (как это показано на фиг 1а, б).

RU 2012153047 A

A 7403512102 RU