



УКРАЇНА

(19) UA (11) 94873 (13) C2
(51) МПК
B64G 1/66 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ОБ'ЄКТА, ЩО ЛІТАЄ В КОСМІЧНОМУ ПРОСТОРІ

1

(21) a201009125
(22) 16.01.2009
(24) 10.06.2011
(86) PCT/JP2009/050560, 16.01.2009
(31) 2008-008452
(32) 17.01.2008
(33) JP
(46) 10.06.2011, Бюл.№ 11, 2011 р.
(72) КІТАЗАВА ЮКІХІТО, JP, САКУРАІ АкіРА, JP
(73) ІНІ КОРПОРЕЙШЕН, JP, ІНСТИТУТ ФОР Q-ШУ ПІОНІРС ОФ СПЕЙС, ІНК., JP
(56) JP 3870350, B64G1/68, 1/66, публ.17.01.2007.
JP 3870349, B64G1/68, 1/66, публ. 17.01.2007.
JP 11-227699, B64G1/56, 1/22, публ. 24.08.1999.
(57) 1. Пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який містить листовий детекторний елемент, який несе на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній на непровідній тонкій плівці, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, і детекторну схему, з'єднану з кожною детекторною лінією, який **відрізняється** тим, що при розриві детекторної лінії на листовому детекторному елементі в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з листовим детекторним елементом, за допомогою вказаної детекторної схеми.
2. Пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, за п. 1, який **відрізняється** тим, що крок матриці детекторних ліній встановлений з урахуванням розміру, що відповідає ефективному діаметру, який є нижньою межею вимірювання об'єкта, що літає в космічному просторі, який має бути виявлений.
3. Пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, за п. 1, який **відрізняється** тим, що ширина детекторних ліній встановлена з урахуванням розміру, що відповідає ефективному діаметру, який є нижньою межею вимірювання об'єкта, що літає в космічному просторі, який має бути виявлений.
4. Пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який містить два листові детекторні елементи, які несуть на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній на непровідній тонкій плівці, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, причому листові

2

детекторні елементи ламінують таким чином, що напрямки, в яких проходять детекторні лінії, є взаємно перпендикулярними, а також містить детекторну схему, з'єднану з кожною детекторною лінією, який **відрізняється** тим, що при розриві детекторної лінії на листовому детекторному елементі в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з кожним листовим детекторним елементом, за допомогою вказаної детекторної схеми.

5. Пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, за п. 4, який **відрізняється** тим, що крок матриці детекторних ліній встановлений з урахуванням розміру, що відповідає ефективному діаметру, який є нижньою межею вимірювання об'єкта, що літає в космічному просторі, який має бути виявлений.

6. Пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, за п. 2, який **відрізняється** тим, що ширина детекторних ліній встановлена з урахуванням розміру, що відповідає ефективному діаметру, який є нижньою межею вимірювання об'єкта, що літає в космічному просторі, який має бути виявлений.

7. Пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який містить листовий детекторний елемент, який відповідно несе на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній, які проходять у взаємно перпендикулярних напрямках на обох боках непровідної тонкої плівки, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, а також містить детекторну схему, з'єднану з кожною детекторною лінією, який **відрізняється** тим, що при розриві детекторної лінії на листовому детекторному елементі в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з кожним листовим детекторним елементом, за допомогою вказаної детекторної схеми.

8. Пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, за п. 7, який **відрізняється** тим, що крок матриці детекторних ліній встановлений з урахуванням розміру, що відповідає ефективному діаметру, який є нижньою межею вимірювання

(13) C2

(11) 94873

(19) UA

тим, що крок матриці детекторних ліній встановлений з урахуванням розміру, що відповідає ефективному діаметру, який є нижньою межею вимірювання об'єкта, що літає в космічному просторі, який має бути виявлений.

21. Пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, за п. 19, який **відрізняється** тим, що ширина детекторних ліній встановлена з урахуванням розміру, що відповідає ефективному діаметру, який є нижньою межею вимірювання об'єкта, що літає в космічному просторі, який має бути виявлений.

22. Пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який містить листовий детекторний елемент, який відповідно несе на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній, які проходять у взаємно перпендикулярних напрямках на обох боках непровідної тонкої плівки, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, а також листовий детекторний елемент, який несе на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній на непровідній тонкій плівці, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, причому листові детекторні

елементи розташовані у вигляді двох шарів, розділених заданим інтервалом, а також містить детекторну схему, який **відрізняється** тим, що при розриві детекторної лінії на листовому детекторному елементі в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з кожним листовим детекторним елементом, за допомогою вказаної детекторної схеми.

23. Пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, за п. 22, який **відрізняється** тим, що крок матриці детекторних ліній встановлений з урахуванням розміру, що відповідає ефективному діаметру, який є нижньою межею вимірювання об'єкта, що літає в космічному просторі, який має бути виявлений.

24. Пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, за п. 22, який **відрізняється** тим, що ширина детекторних ліній встановлена з урахуванням розміру, що відповідає ефективному діаметру, який є нижньою межею вимірювання об'єкта, що літає в космічному просторі, який має бути виявлений.

Даний винахід належить до пристрою для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який призначений для використання з метою виявлення присутності об'єкта, що літає в космічному просторі, наприклад, об'єкта, який обертається на орбіті навколо Землі.

В космічному просторі присутня велика кількість космічних осколків від об'єктів штучного походження, запущених за допомогою ракет, таких як, наприклад, уламки ракет або штучних супутників, які завершили свою місію, або фрагменти таких об'єктів, які з'являються в результаті вибухів і обертаються на орбітах навколо Землі. Крім того, присутній також космічний пил (мікроскопічні метеоритні тіла), утворений з природного каменя, мінералів або металів.

Об'єкти, які літають в космічному просторі, наприклад, космічні уламки або космічний пил, переміщуються з високою швидкістю і, таким чином, представляють серйозну загрозу потенційного зіткнення з функціонуючими космічними кораблями, наприклад, з штучним супутником, космічним кораблем з космонавтами на борту або космічною станцією, під час їх роботи. В результаті створення технології по запобіганню зіткнення між функціонуючими космічними кораблями і об'єктом, що літає в космічному просторі, такого типу вимагає точного аналізу стану, в якому об'єкти, що літають в космічному просторі, знаходяться в цьому просторі.

З цією метою для вимірювання відносно великих космічних уламків від об'єктів, що літають в космічному просторі, використовують наземні оптичні телескопи або радары. Проте методи, пов'язані з цими видами вимірювань, можуть забезпечити лише вимірювання тільки таких космічних

осколків, розмір яких складає, щонайменше, декілька сантиметрів в діаметрі. Таким чином, існує потреба у виявленні супутниками або аналогічними апаратами таких об'єктів, що літають в космічному просторі, розмір яких менше того розміру, який матимуть об'єкти при фактичному зіткненні, з тим щоб таким чином можна було дослідити розподіл таких об'єктів і тому подібне.

Відомі способи виявлення об'єктів, що літають в космічному просторі, які засновані на виявленні факту зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, включають спосіб вимірювання вібрації або звуку, які генеруються під час зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, спосіб з використанням пристрою для виявлення, наприклад, п'єзо-плівки, п'єзoeлемента, мікрофона або тому подібного (дивися, наприклад, патентну літературу 1), спосіб з використанням пристрою для виявлення попередньо заданих характеристик з метою вимірювання електричної величини заряду або світла при перетворенні об'єкта, що літає в космічному просторі, в плазму в результаті зіткнення або спосіб підведення заздалегідь електричного заряду до п'єзоплівки, яка служить як пристрій для виявлення, і вимірювання флуктуації, що виникла, напруги при зіткненні з об'єктом, що літає в космічному просторі, і його проходженні крізь таку плівку.

Крім того, досліджений спосіб виявлення зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, при здійсненні якого заповнюють газом пляшечку і вимірюють зміну тиску в пляшечці, яка має місце в результаті витоку газу після зіткнення об'єкта, що літає в космічному просторі, з пляшечкою. [Патентована Література 1] Патентна заявка Японії, перша публікація № 5-286500.

Проте всі згадані вище відомі способи, що були досліджені щодо виявлення зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, натикаються на труднощі здійснення при їх використанні відносно широкої зони виявлення. Іншими словами, здійснення способу вимірювання звуку або вібрації, які генеруються під час зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, вимагає наявності жорсткої поверхні, яка генерує вібрацію або звук у момент зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі. Крім того, оскільки наявність пристрою для виявлення має бути передбачена для кожного діапазону, в якому звук або вібрація генеруються в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, потрібне велике число таких пристроїв.

Вимірювання заряду або світла при перетворенні об'єкта, що літає в космічному просторі, в плазму в результаті зіткнення обмежене межами діаметра на рівні 30 см. Крім того, конструкція пристрою для виявлення плазми складна і вимагає великого монтажного простору.

Спосіб, при здійсненні якого змінюється напруження, що має місце в результаті зіткнення п'єзоплівки з об'єктом, що літає в космічному просторі, і його проникнення крізь неї з використанням підведення заздалегідь електричного заряду до п'єзоплівки, обмежена розміром власне п'єзоплівки, до якої прикладається електричний заряд.

При здійсненні способу, який передбачає заповнення пляшечки газом, для збільшення площі виявлення потрібне велике число пляшечок, що, таким чином, спричиняє вірогідність ускладнення пристрою і збільшення його маси.

Крім того, кожний із згаданих вище відомих способів вимагає наявності спеціалізованої конструкції для виявлення зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі. Крім того, експерименти і розрахунки, моделюючи різноманітні моделі зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, повинні виконуватися в земних умовах заздалегідь і повинно бути застосовано калібрування для з'ясування того, з якою інтенсивністю генеруватиметься електричний сигнал у момент зіткнення на певній швидкості об'єкта, що літає в космічному просторі, який має певний гранулометричний діаметр. Таким чином, процес такого калібрування відніме багато часу і буде трудомістким.

В світлі згаданих вище обставин запропонований даний винахід, метою якого є створення пристрою для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який дозволяє спростити конструкцію і зменшити масу пристрою, який полегшує розширення області виявлення і, більш того, який дозволяє виявити зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, без будь-якої необхідності в калібруванні.

Для досягнення згаданої вище цілі в першому варіанті здійснення винаходу відповідно до даного винаходу передбачена наявність листового детекторного елемента, який несе на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній на непровідній тонкій плівці, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, і детекторну схему, з'єднану з кожною детекторною лінією. В

запропонованому варіанті здійснення винаходу при розриві детекторної лінії на листовому детекторному елементі в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з листовим детекторним елементом, вказаною детекторною схемою.

В другому варіанті здійснення винаходу передбачена наявність двох листових детекторних елементів, які несуть на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній на непровідній тонкій плівці, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, причому листові детекторні елементи ламіновані таким чином, що напрями, в яких проходять детекторні лінії, є взаємно перпендикулярними, і, крім того, передбачена наявність детекторної схеми, з'єднаної з кожною детекторною лінією. В запропонованому варіанті здійснення винаходу при розриві детекторної лінії на листовому детекторному елементі в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з кожним листовим детекторним елементом, вказаною детекторною схемою.

В третьому варіанті здійснення винаходу передбачена наявність листового детекторного елемента, який відповідно несе на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній, що проходять у взаємно перпендикулярних напрямках на обох боках непровідної тонкої плівки, і передбачена наявність детекторної схеми, з'єднаної з кожною детекторною лінією. В запропонованому варіанті здійснення винаходу при розриві детекторної лінії на листовому детекторному елементі в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з кожним листовим детекторним елементом, вказаною детекторною схемою.

В четвертому варіанті здійснення винаходу передбачена наявність листового детекторного елемента, який несе на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній на непровідній тонкій плівці, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, причому листовий детекторний елемент розташований у вигляді двох шарів, розділених заданим інтервалом, і, крім того, передбачена наявність детекторної схеми. В запропонованому варіанті здійснення винаходу при розриві детекторної лінії на листовому детекторному елементі в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з кожним листовим детекторним елементом, вказаною детекторною схемою.

В п'ятому варіанті здійснення винаходу передбачена наявність ламінованого тіла, в якому два листові детекторні елементи, які несуть на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній на непровідній тонкій плівці, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, ламіновані таким чином, що напрями, в яких проходять детекторні лінії, є взаємно перпендику-

лярними, причому ламіноване тіло розташоване у вигляді двох шарів, розділених заданим інтервалом, і, крім того, передбачена наявність детекторної схеми. В запропонованому варіанті здійснення винаходу при розриві детекторної лінії на листовому детекторному елементі в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з кожним листовим детекторним елементом, вказаною детекторною схемою.

В шостому варіанті здійснення винаходу передбачена наявність листового детекторного елемента, який відповідно несе на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній, що проходять у взаємно перпендикулярних напрямках на обох боках непровідної тонкої плівки, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, причому листовий детекторний елемент розташований у вигляді двох шарів, розділених заданим інтервалом, і, крім того, передбачена наявність детекторної схеми. В запропонованому варіанті здійснення винаходу при розриві детекторної лінії на листовому детекторному елементі в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з кожним листовим детекторним елементом, вказаною детекторною схемою.

В сьомому варіанті здійснення винаходу передбачена наявність ламінованого тіла, в якому два листові детекторні елементи, які несуть на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній на непровідній тонкій плівці, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, ламіновані таким чином, що напрями, в яких проходять детекторні лінії, є взаємно перпендикулярними, передбачена наявність листового детекторного елемента, який несе на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній на непровідній тонкій плівці, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, причому ламіноване тіло і листовий детекторний елемент розташовані у вигляді двох шарів, розділених заданим інтервалом, і, крім того, передбачена наявність детекторної схеми. В запропонованому варіанті здійснення винаходу при розриві детекторної лінії на листовому детекторному елементі в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з кожним листовим детекторним елементом, вказаною детекторною схемою.

У восьмому варіанті здійснення винаходу передбачена наявність листового детекторного елемента, який відповідно несе на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній, що проходять у взаємно перпендикулярних напрямках на обох боках непровідної тонкої плівки, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, передбачена наявність листового детекторного елемента, який відповідно несе на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній на непровідній тонкій плівці, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, причому

листові детекторні елементи розташовані у вигляді двох шарів, розділених заданим інтервалом, і, крім того, передбачена наявність детекторної схеми. В запропонованому варіанті здійснення винаходу при розриві детекторної лінії на листовому детекторному елементі в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з кожним листовим детекторним елементом, вказаною детекторною схемою.

У всіх восьми варіантах здійснення винаходу крок матриці детекторних ліній може бути встановлений з урахуванням розміру, що відповідає ефективному діаметру, який є нижньою межею вимірювання для об'єкта, що літає в космічному просторі, який має бути виявлений.

Крім того, з урахуванням розміру, що відповідає ефективному діаметру, який є нижньою межею вимірювання для об'єкта, що літає в космічному просторі, який має бути виявлений, може бути встановлена й ширина детекторної лінії.

Відповідно до даного винаходу отримані наступні кращі результати.

(1) Передбачена наявність листового детекторного елемента, який несе на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній на непровідній тонкій плівці, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, і передбачена наявність детекторної схеми, з'єднаної з кожною детекторною лінією. Коли в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, детекторна лінія в листовому детекторному елементі розривається, то завдяки наявності конфігурації, яка дозволяє виявити об'єкт, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з листовим детекторним елементом, вказаною детекторною схемою можна визначити розподіл об'єктів, що літають в космічному просторі, шляхом підрахунку числа об'єктів, що літають в космічному просторі, які зіткнулися з листовим детекторним елементом, на одиницю площі, приймаючи за основу загальну площу поверхні листового детекторного елемента.

(2) Оскільки в листовому детекторному елементі детекторна лінія може бути розташована на тонкій плівці, він може бути виконаний надзвичайно легким, що є чинником, який сприяє збільшенню площі. Таким чином, діапазон вимірювання для об'єктів, що літають в космічному просторі, може бути легко розширений. Крім того, оскільки листовий детекторний елемент є легким і може бути легко адаптований до набування різноманітних форм, листовий детекторний елемент можна вільно розмістити в будь-якому місці, наприклад, шляхом прикріплення до теплоізоляційного покриття на зовнішній поверхні космічного корабля, шляхом його розгортання з використанням антени, встановленої на космічному кораблі, шляхом його розгортання з використанням спеціально призначеної для цієї мети щогли і тому подібне.

(3) Оскільки принцип виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, заснований на простому явищі розриву детекторної лінії в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, детекторна схема не вимагає калібрування,

оскільки об'єкт, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з листовим детекторним елементом, може бути знайдений по присутності або відсутності провідності в кожній детекторній лінії.

(4) Запропонована конфігурація, в якій передбачена наявність двох листових детекторних елементів, які несуть на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній на непровідній тонкій плівці, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, і які ламіновані таким чином, що напрями, в яких проходять детекторні лінії, є взаємно перпендикулярними, і, крім того, передбачена наявність детекторної схеми, з'єднаної з кожною детекторною лінією. Коли в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, детекторна лінія на листовому детекторному елементі розривається, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з кожним листовим детекторним елементом, вказаною детекторною схемою. В альтернативному варіанті виконання запропонована конфігурація, в якій передбачена наявність листового детекторного елемента, який відповідно несе на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній, що проходять у взаємно перпендикулярних напрямках на обох боках непровідної тонкої плівки, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, і передбачена наявність детекторної схеми, з'єднаної з кожною детекторною лінією. Коли в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, детекторна лінія на листовому детекторному елементі розривається, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з кожним листовим детекторним елементом, вказаною детекторною схемою. Оскільки ці конфігурації дозволяють точно визначити місцезонавання розірваної детекторної лінії, яка має бути визначена, забезпечується можливість визначення розміру об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з листовим детекторним елементом, або можливість обчислення прямої польоту (прямої падіння) об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з листовим детекторним елементом.

(5) Запропонована конфігурація, в якій передбачена наявність листового елемента, який несе на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній на непровідній тонкій плівці, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, і який розташований у вигляді двох шарів, розділених заданим інтервалом, і передбачена наявність детекторної схеми. Коли в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, детекторна лінія на листовому детекторному елементі розривається, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з кожним листовим детекторним елементом, вказаною детекторною схемою. В альтернативному варіанті виконання запропонована конфігурація, в якій передбачена наявність ламінованого тіла, в якому два листові детекторні елементи, які несуть на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній на непровідній тонкій плівці, яку можна відкрито ви-

ставити в космічному просторі, ламіновані таким чином, що напрями, в яких проходять детекторні лінії, є взаємно перпендикулярними, причому ламіноване тіло розташоване у вигляді двох шарів, розділених заданим інтервалом, і, крім того, передбачена наявність детекторної схеми. Коли в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, детекторна лінія на листовому детекторному елементі розривається, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з кожним листовим детекторним елементом, вказаною детекторною схемою. В альтернативному варіанті виконання запропонована конфігурація, в якій передбачена наявність листового детекторного елемента, який відповідно несе на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній, що проходять у взаємно перпендикулярних напрямках на обох боках непровідної тонкої плівки, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, причому листовий детекторний елемент розташований у вигляді двох шарів, розділених заданим інтервалом, і, крім того, передбачена наявність детекторної схеми. Коли в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, детекторна лінія в листовому детекторному елементі розривається, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з листовим детекторним елементом, вказаною детекторною схемою. В альтернативному варіанті виконання запропонована конфігурація, в якій передбачена наявність ламінованого тіла, в якому два листові детекторні елементи, які несуть на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній на непровідній тонкій плівці, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, ламіновані таким чином, що напрями, в яких проходять детекторні лінії, є взаємно перпендикулярними, і передбачена наявність листового детекторного елемента, який несе на собі при заданому кроці матриці безліч провідних детекторних ліній на непровідній тонкій плівці, яку можна відкрито ви-

виставити в космічному просторі, і, крім того, передбачена наявність детекторної схеми. Коли в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, детекторна лінія на листовому детекторному елементі розривається, забезпечується можливість виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з кожним листовим детекторним елементом, вказаною детекторною схемою. Саме таким чином забезпечується можливість визначення напрямку польоту і швидкість об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з листовим детекторним елементом.

(6) Завдяки конфігурації, в якій крок матриці детекторної лінії встановлюють з урахуванням розміру, що відповідає ефективному діаметру, який є нижньою межею вимірювання об'єкта, що літає в космічному просторі, який має бути виявлений, при зіткненні листового детекторного елемента з об'єктом, що літає в космічному просторі, який має ефективний діаметр, який є нижньою межею вимірювання, може бути розірвана, щонайменше, одна детекторна лінія. Як результат, забезпечується можливість точного виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі. Крім того, забезпечується можливість визначення ефективного діаметра об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з листовим детекторним елементом, шляхом підрахунку числа розірваних детекторних ліній.

(7) Запропонована конфігурація, в якій ширину детекторних ліній встановлюють з урахуванням розміру, що відповідає нижній межі вимірювання ефективного діаметра об'єкта, що літає в космічному просторі, який має бути виявлений. Таким чином, розрив однієї детекторної лінії дозволяє виявити факт зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, який має ефективний діаметр, щонайменше, який є більшим або дорівнює ширині детекторної лінії.

Короткий опис креслень.

Фіг. 1А - схематичний вид зверху пристрою для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, у відповідності до першого варіанта здійснення даного винаходу.

Фіг. 1В - збільшене зображення частини листового детекторного елемента у пристрої для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, у відповідності до першого варіанта здійснення даного винаходу.

Фіг. 2 - принципова схема, яка ілюструє приклад виконання детекторної схеми, показаної на фіг. 1А.

Фіг. 3 - принципова схема, яка ілюструє інший приклад виконання детекторної схеми, показаної на фіг. 1А.

Фіг. 4 - принципова схема, яка ілюструє ще один приклад виконання детекторної схеми, показаної на фіг. 1А.

Фіг. 5А - схематичний вид зверху пристрою для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, у відповідності до іншого варіанта здійснення даного винаходу.

Фіг. 5В - збільшене зображення частини листового детекторного елемента у пристрої для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, у

відповідності до іншого варіанта здійснення даного винаходу.

Фіг. 5С - збільшене зображення частини листового детекторного елемента у пристрої для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі у відповідності до іншого варіанта здійснення даного винаходу.

Фіг. 6А - вид зі сторони поверхні пристрою для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, у відповідності до ще одного варіанта здійснення даного винаходу.

Фіг. 6В - вид із задньої сторони пристрою для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, у відповідності до ще одного варіанта здійснення даного винаходу.

Фіг. 7 - схематичний вид збоку, який ілюструє конфігурацію пристрою для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, у відповідності до ще одного варіанта здійснення даного винаходу.

Фіг. 8А - перше схематичне зображення, яке ілюструє застосування прикладу виконання пристрою для виявлення, показаного на фіг. 7.

Фіг. 8В - друге схематичне зображення, яке ілюструє застосування прикладу виконання пристрою для виявлення, показаного на фіг. 7.

Фіг. 9А - перше схематичне зображення, яке ілюструє застосування іншого прикладу виконання пристрою для виявлення, показаного на фіг. 7.

Фіг. 9В - друге схематичне зображення, яке ілюструє застосування іншого прикладу виконання пристрою для виявлення, показаного на фіг. 7.

Фіг. 9С - третє схематичне зображення, яке ілюструє застосування іншого прикладу виконання пристрою для виявлення, показаного на фіг. 7.

Фіг. 10 - схематичне зображення, яке ілюструє застосування ще одного прикладу виконання пристрою для виявлення, показаного на фіг. 7.

Кращі варіанти здійснення винаходу.

Нижче представлений опис першого варіанта здійснення даного винаходу з посиланнями на креслення.

Фіг. 1А, фіг. 1В і фіг. 2 ілюструють пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, у відповідності до даного варіанта виконання.

Пристрій для виявлення містить листовий детекторний елемент 1, який містить безліч детекторних ліній 3, розташованих паралельно у вигляді тонких прямолінійних провідних ліній з кроком матриці (просторова періодичність), який відповідає гранулометричному діаметру об'єкта, що літає в космічному просторі, який має бути виявлений, розташований на непровідній тонкій плівці 2, яку можна відкрито виставити в космічному просторі, і детекторну схему 4, яка електрично виявляє утворення розриву в кожній детекторній лінії 3, розташованій на листовому детекторному елементі 1.

Більш конкретно, коли виникає потреба у виявленні об'єкта, що літає в космічному просторі, який має ефективний гранулометричний діаметр, що дорівнює щонайменше, 100 мкм, листовий детекторний елемент 1 виконують таким чином, щоб крок матриці кожної детекторної лінії 3 складав 100 мкм, що є розміром, що відповідає гранулометричному діаметру, який є нижньою межею вимірювання об'єкта, що літає в космічному просторі, і,

наприклад, розташовують детекторні лінії 3, які мають ширину 50 мкм, з інтервалом 50 мкм, використовуючи мідну фольгу і таку технологію, як, наприклад, травлення, на одній поверхні тонкої плівки 2 товщиною 50 мкм, яка виконана з такого матеріалу, як, наприклад, поліамідна смола. В листовому детекторному елементі 1 такого типу одна або більше детекторних ліній 3 з детекторних ліній 3, виконаних у вигляді матриці на одній поверхні тонкої плівки 2, розриваються при зіткненні з об'єктом, що літає в космічному просторі, який має ефективний діаметр 100 мкм або більше.

Оскільки розрив кожної детекторної лінії 3 в листовому детекторному елементі 1 може бути визначений як втрата провідності в кожній детекторній лінії 3, це прирівнюється до виявлення стану ВВІМКНЕНО/ВИМКНЕНО в безлічі перемикачів.

Як показано на фіг. 2, детекторна схема 4 являє собою схему, яка здійснює процес виявлення в цифровому форматі з використанням матриці діодів.

Детекторна схема 4 має схемну конфігурацію, в якій усім детекторним лініям 3, виконаним у вигляді матриці на листовому детекторному елементі 1, привласнені номер рядка і номер стовпця, що, таким чином, забезпечує можливість розпізнавання кожної детекторної лінії 3 по згаданому вище відповідному номеру рядка і номеру стовпця. Кожний стовпець детекторних ліній 3 з'єднаний з кожним розрядом порту 5 виводу стовпців, а кожний рядок детекторних ліній 3 з'єднаний з кожним розрядом порту 6 вводу рядків. Для ізоляції кожної з детекторних ліній 3 від іншої використовують діод 7.

В детекторній схемі 4 такого типу присутність або відсутність провідності у всіх лініях виявлення 3 можна контролювати, ґрунтуючись на комбінації номера рядка і номера стовпця. Так, наприклад, використання однокристального комп'ютера, обладнаного вісьмома 8-розрядними портами вводу/виводу, забезпечує контроль стану розриву 1024 детекторних ліній 3 (32 біт × 32 біт).

Для зручності наочного сприйняття на фіг. 2 показана конфігурація схеми, в якій 16 детекторних ліній з'єднані з відповідно 4-розрядними портом 5 виводу стовпців і портом 6 вводу рядків. Крім того, позицією 8 на фіг. 2 показано опір навантаження, наявність якого передбачена на кожному блоці рядків детекторних ліній 3.

При використанні пристрою для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, який виконаний в згаданій вище конфігурації, пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, виконують з можливістю розгортання листового детекторного елемента 1 в бажаній точці космічного простору для визначення розподілу об'єктів, що літають в космічному просторі, наприклад, шляхом його монтажу на космічному кораблі, який обертається на орбіті навколо Землі в автоматичному режимі. В такому положенні при зіткненні об'єкта, що літає в космічному просторі, з листовим детекторним елементом 1, детекторна лінія 3, яка знаходиться в місці зіткнення, розривається, коли об'єкт, що літає в космічному просторі, проникає крізь тонку плівку 2. Оскільки номер і місце розта-

шування розірваної детекторної лінії 3 можуть бути визначені детекторною схемою 4, саме таким чином при розриві детекторної лінії 3, підрахувавши число одночасно розірваних детекторних ліній 3 за один раз, можна визначити розмір об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з листовим детекторним елементом 1.

Оскільки пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, у відповідності до даного винаходу забезпечує можливість виявлення факту зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, і забезпечує можливість визначення розміру об'єкта, що літає в космічному просторі, після його зіткнення, то саме таким чином можна визначити число і розміри об'єктів, що літають в космічному просторі, після їх зіткнення на одиницю площі, приймаючи за основу загальну площу поверхні листового детекторного елемента 1.

Оскільки детекторні лінії 3 можуть бути нанесені на листовий детекторний елемент 1 шляхом травлення тонкої плівки 2, він може бути виконаний надзвичайно легким і сприяти збільшенню площі. Таким чином, завдяки листовому детекторному елементу 1 такого типу діапазон вимірювання для об'єктів, що літають в космічному просторі, може бути легко розширений.

Крім того, оскільки принцип виявлення об'єктів, що літають в космічному просторі, заснований на простому явищі розриву детекторних ліній 3 в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, детекторна схема 4 здійснює тільки контроль присутності або відсутності провідності в кожній детекторній лінії 3, і, таким чином, забезпечує можливість виявлення факту зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, і можливість визначення розміру об'єкта, що літає в космічному просторі, після його зіткнення без необхідності калібрування.

Крім того, не дивлячись на те, що детекторна схема 4 на космічному кораблі повинна бути захищена пристроєм, що запам'ятовує, або тому подібне, оскільки листове детекторне тіло 1 є легким і може легко піддаватися деформації, забезпечується можливість гнучкого вибору місця його розташування, включаючи, наприклад, його прикріплення до теплоізоляційного покриття на зовнішній поверхні космічного корабля, його розгортання з використанням антени, встановленої на космічному кораблі, його розгортання з використанням спеціально призначеної для цієї мети щогли і тому подібне.

Коли в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, відбувається розрив детекторної лінії 3, не дивлячись на те, що подальше зіткнення об'єкта, що літає в космічному просторі, на ділянках уподовж розірваної детекторної лінії 3 вже більше не може бути виявлене, це не робить істотного впливу на функцію безпосередньо процесу виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, за єдиним виключенням зменшення ефективної площі виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, на площу, розмір якої відповідає ділянці уподовж розірваної детекторної лінії 3, іншими словами, ефективна площа виявлення, яка є мірилом, зменшується тільки у тому випадку,

коли, в основу розрахунку приймають розмір об'єкта, що літає в космічному просторі, і число зіткнень на одиницю площі. Таким чином, забезпечується можливість здійснення безперервного процесу виявлення об'єктів, що літають в космічному просторі, протягом тривалого періоду часу.

Не дивлячись на те, що введеному вище як приклад варіанті здійснення даного винаходу детекторна схема 4 являє собою схему, яка здійснює процес виявлення в цифровому форматі з використанням матриці діодів, як це показано на фіг. 3, можна використовувати детекторну схему 4, схемна конфігурація якої дозволяє здійснювати процес виявлення струму, який тече в кожній детекторній лінії 3, наявність якої передбачена в листовому детекторному елементі 1, в аналоговому форматі.

Іншими словами, детекторна схема 4, як це показано на фіг. 3, має таку конфігурацію, в якій кожна детекторна лінія 3, до якої приєднаний струмообмежувальний резистор 9, окремо підключена паралельно до схеми 10 перетворення струм/напруга, а схема 10 перетворення струм/напруга з'єднана із схемою 11 аналого-цифрового перетворення. Таким чином, струм заданої величини протікає в кожну детекторну лінію 3 через струмообмежувальний резистор 9, а сумарну величину таких струмів можна зміряти за допомогою схеми 10 перетворення струм/напруга і схеми 11 аналого-цифрового перетворення. В представленій вище детекторній схемі 4, коли відбувається розрив детекторної лінії 3, величина струму, який протікає в схемі 10 перетворення струм/напруга, зменшується пропорційно числу розірваних ліній, і, таким чином, число розірваних детекторних ліній 3 можна проаналізувати з використанням результатів вимірювання схеми 11 аналого-цифрового перетворення.

В 12-розрядній схемі 11 аналого-цифрового перетворення, яка, загалом, знаходить широке застосування як схема 11 аналого-цифрового перетворення, оскільки зміна може бути виявлена в межах всієї шкали 1/4096, то може, наприклад, бути полегшений контроль стану розриву 1024 детекторних ліній 3, які складають 1/4 від вказаної вище загальної кількості. З метою спрощення наочного сприйняття на фіг. 3 дану схемну конфігурацію показано у вигляді 16 детекторних ліній 3.

Детекторна схема 4, яка має приведену вище конфігурацію, не забезпечує можливість аналізу положення розірваної детекторної лінії 3. Проте, коли в схему 10 перетворення струм/напруга вводять швидкодіючий елемент, забезпечується можливість визначення часу зіткнення з більш високою роздільною здатністю в порівнянні з цифровою схемною конфігурацією, показаною на фіг. 2.

Крім того, коли береться до уваги той факт, що розрив детекторної лінії 3 в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, відбувається тільки дуже рідко (щонайменше, в інтервалі декількох секунд), детекторна схема 4, показана на фіг. 1А, фіг. 1В і фіг. 2, може бути виконана у вигляді гібридної схемної конфігурації, в якій цифрові і аналогові елементи з'єднані, як це показано на фіг. 4.

Іншими словами, таким же чином, як і в цифровій схемі, показаній на фіг. 2, в детекторній схемі 4, показаній на фіг. 4, привласнюють номер рядка і номер стовпця всім детекторним лініям 3, розташованим на листовому детекторному елементі 1, і підключають кожний стовпець детекторних ліній 3 паралельно до кожного розряду порту 5 виводу стовпців через окремі струмообмежувальні резистори 9, як це показано на фіг. 3, і окремий діод 7, який ізолює кожну детекторну лінію 3 таким же чином, як і на фіг. 2, від інших компонентів. Крім того, сторона вводу рядків кожної детекторної лінії 3 з'єднана із схемою 10 перетворення струм/напруга таким же чином, як це показано на фіг. 3, яка відповідає кожному рядку, а вихідна сторона схеми 10 перетворення струм/напруга з'єднана з блоком 13 виявлення флуктуації струму через фільтр 12 верхніх частот (показаний на фігурі для зручності у вигляді умовного позначення конденсатора). Крім того, вихідний бік кожної схеми 10 перетворення струм/напруга підключений також паралельно до блока 14 виявлення струму, який визначає присутність або відсутність струму.

Саме таким чином в нормальному режимі всі виходи стовпців можуть бути встановлені в положення ВВІМКНЕНО, а контроль виходу схеми 10 перетворення струм/напруга, встановленої в кожному рядку, може здійснюватися блоком 13 виявлення флуктуації струму через фільтр 12 верхніх частот. При такому виконанні, коли відбувається розрив детекторної лінії 3, виявлення розриву детекторної лінії 3 і часу такого розриву може бути зафіксовано шляхом спостереження зміни в блоці 13 виявлення флуктуації струму, який відповідає одному або більше рядкам.

Крім того, коли розрив в детекторній лінії 3 виявляють згаданим вище чином, виходи рядків послідовно встановлюють в положення ВВІМКНЕНО по одному рядку за один раз, а присутність або відсутність струму у цей момент часу виявляють за допомогою блока 14 виявлення струму на виході схеми 10 перетворення струм/напруга, завдяки чому забезпечується можливість аналізу місця розриву детекторної лінії 3 таким же чином, як і в цифровій детекторній схемі.

Таким чином, приведена вище гібридна детекторна схема 4 забезпечує можливість аналізу всіх параметрів, наприклад, часу розриву і положення розриву детекторної лінії 3, а також числа розірваних детекторних ліній 3. Крім того, не дивлячись на те, що таке схемна конфігурація є дещо ускладненою, потрібна потужність може бути адаптований, по суті, до такої ж, як і у аналогової детекторної схеми 4, показаної на фіг. 3.

Крім того, не дивлячись на те, що гібридна детекторна схема 4 має схемну конфігурацію, в якій кожна детекторна схема 3 ізолювана від інших компонентів з використанням діода 7, детекторні лінії 3 мають надзвичайно тонку структуру і розташовані паралельно одна іншій з інтервалом 50 мкм при їхній ширині 50 мкм. На відміну від цього, діод 7 має розмір 1,25 мм × 2,5 мм навіть у тому випадку, коли для монтажу використовують невелику площу поверхні, і в порівнянні з детекторною лінією 3 являє собою більш крупний елемент. Та-

ким чином, через зміну форми у бік збільшення на монтажній ділянці в практичних умовах і ускладненості монтажу виникають проблеми, пов'язані з монтажем діода 7 на кожній детекторній лінії 3.

Беручи до уваги згадані вище проблеми, було запропоновано використовувати операційний підсилювач малого зсуву (OP amp) як схему 10 перетворення струм/напруга, оскільки вхідна напруга компенсації нуля на виході підсилювача є відносно низькою. Саме завдяки використанню операційного підсилювача малого зсуву як схеми 10 перетворення струм/напруга, ефект виникнення паразитного струму між детекторними лініями 3, можна зробити надзвичайно малим навіть у відсутність діода 7.

Іншими словами, як показано на фіг. 4, один кінець (вихідний кінець) кожної детекторної лінії 3, підключеної до загального ланцюга, з'єднаний з одним кінцем резистора ланцюга зворотного зв'яз-

ку і з вхідним кінцем протилежної фази операційного підсилювача, який утворює схему 10 перетворення струм/напруга. Проте, оскільки вхідний кінець позитивної фази операційного підсилювача з'єднаний із землею, вхідний кінець протилежної фази має той же потенціал, що і вхідний кінець позитивної фази, іншими словами, він має потенціал землі, і, таким чином, перешкоджає струму, який протікає в детекторній лінії 3, створювати паразитний струм в іншій детекторній лінії 3 і, тим самим, забезпечує незалежну конфігурацію для кожної детекторної лінії 3. [0056]

Як описано вище, переваги і недоліки кожної конфігурації детекторної схеми 4 в цифровому варіанті виконання, показаному на фіг. 2, аналоговому варіанті виконання, показаному на фіг. 3, або гібридному варіанті виконання, показаному на фіг. 4, приведені в таблиці, яка надана нижче.

Таблиця 1

Метод	Цифровий	Аналоговий	Гібридний
Число розірваних детекторних ліній	○	○	○
Положення розриву	○	□	○
Вимірювання часу розриву	□	○	○
Проста схема	○	○	□
Потрібна потужність	○	□	□

Таким чином, беручи до уваги моменти щодо того, що має бути виявлено, витрати і час, що вимагається для виготовлення схеми, і номінальну потужність, відповідно можна вибрати і використати оптимально адаптований тип детекторної схеми 4.

Далі, на фіг. 5A, фіг. 5B і фіг. 5C показаний пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, виконаний у відповідності до іншого варіанта здійснення винаходу, в якому два листові детекторні елементи відповідно 1a, 1b, які мають таку ж конфігурацію листового детекторного елемента 1, як і у варіанті виконання, показаному на фіг. 1A, фіг. 1B і фіг. 2, накладені один на одного таким чином, що напрями, в яких проходять детекторні лінії 3, є взаємно перпендикулярними.

Крім того, посилальними позиціями 4a і 4b позначені детекторні схеми, які відповідно виявляють стан розриву відповідних детекторних ліній 3 в листових елементах виявлення 1a і 1b. Інші аспекти конфігурації аналогічні тим, які проілюстровані на фіг. 1A, фіг. 1B і фіг. 2, причому однакові ознаки позначені однаковими посилальними позиціями.

Пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, у відповідності до даного варіанта виконання дозволяє виявити зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, по факту виявленні розриву детекторної лінії 3 кожною відповідною детекторною схемою 4a і 4b, коли розрив детекторної лінії 3 відбувся відповідно в кожному листовому детекторному елементі 1a і 1b в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі.

Крім того, узагальнення інформації про місце розташування розірваної детекторної лінії 3 в листовому детекторному елементі 1a, в якому розрив

виявляється детекторною схемою 4a, з'єднаної з кожною детекторною лінією 3 в одному листовому детекторному елементі 1a, і інформації про місце розташування розірваної детекторної лінії 3 в листовому детекторному елементі 1b, в якому розрив виявляється детекторною схемою 4b, з'єднаної з кожною детекторною лінією 3, в іншому листовому детекторному елементі 1b, дозволяє точно визначити місце розташування розриву для детекторної лінії 3, яка розривається в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, на двомірній площині, на якій розташований кожний листовий детекторний елемент 1a, 1b.

Саме таким чином, навіть коли виявляють розрив трьох відповідних детекторних ліній 3 у відповідних листових елементах виявлення 1a і 1b, якщо форма отвору 15, який утворився в кожному з відповідних листових детекторних елементів 1a і 1b в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, являє собою, по суті, коло, як це показано штрих-пунктирною лінією на фіг. 5B, можна зробити висновок, що з площиною, на якій розташований кожний з відповідних листових детекторних елементів 1a і 1b, зіткнувся, по суті, в перпендикулярному напрямі об'єкт, що літає в космічному просторі, який має ефективний діаметр 300 мкм. З другого боку, як це показано штрих-пунктирною лінією на фіг. 5C, якщо форма отвору 15, який утворився на кожному з відповідних листових детекторних елементів 1a і 1b в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, являє собою, по суті, витягнутий овал, можна зробити висновок, що з площиною, на якій розташований кожний з відповідних листових детекторних елементів 1a і 1b, зіткнувся в похилому напрямі

мі під малим кутом об'єкт, що літає в космічному просторі, який має менший ефективний діаметр.

Таким чином, забезпечується можливість більш точного визначення розміру об'єкта зіткнення, що літає в космічному просторі, і збору даних про напрями польоту (напрямок падіння) об'єкта зіткнення, що літає в космічному просторі.

Крім того, навіть на ділянці уздовж детекторної лінії 3, яка виявилася вже розірваною в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, на якому-небудь одному з листових детекторних елементів 1a і 1b, якщо положення зіткнення не є одним і тим же, нове зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, може бути виявлене в результаті розриву детекторної лінії 3 на іншому з листових детекторних елементів 1a і 1b, і, таким чином, забезпечується можливість значно збільшити число виявлень по фактах розриву. Таким чином, процес виявлення об'єктів, що літають в космічному просторі, може здійснюватися протягом тривалого періоду часу шляхом придушення скорочення ефективної площі виявлення, обумовленого зіткненнями з об'єктами, що літають в космічному просторі.

Далі, на фіг. 6A і фіг. 6B показаний пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, виконаний у відповідності до ще одного варіанта здійснення винаходу, в якому листовий детекторний елемент 1с виконаний шляхом нанесення безлічі детекторних ліній 3, які відповідно мають той же крок матриці, як це показано на фіг. 1A і фіг. 1B, і які виконані у вигляді довгастих ліній, що проходять прямолінійно у взаємно перпендикулярних напрямках на передній поверхні і задній поверхні тонкої плівки 2 таким же чином, як і на тонкій плівці 2 у варіанті виконання, показаному на фіг. 1A, фіг. 1B і фіг. 2. Крім того, передбачена наявність детекторної схеми 4с, з'єднаної зі всіма детекторними лініями 3 на передній поверхні і задній поверхні листового детекторного елемента 1с.

Інші аспекти конфігурації аналогічні тим, які проілюстровані на фіг. 1A, фіг. 1B і фіг. 2, причому однакові ознаки позначені однаковими посилальними позиціями.

Пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, містить детекторні лінії 3, які проходять у взаємно перпендикулярних напрямках на передній поверхні і задній поверхні листового детекторного елемента 1с. Таким чином, коли в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, відбувається відповідний розрив детекторної лінії 3 з боку передньої поверхні і з боку задньої поверхні листового детекторного елемента 1с, зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, можна виявити за фактом виявлення розриву детекторної лінії 3 детекторною схемою 4с.

Крім того, шляхом узагальнення інформації про місце розташування детекторної лінії 3, розрив якої був виявлений на одній з двох (передньої і задньої) поверхонь, з інформацією про місце розташування детекторної лінії 3, розрив якої був виявлений на іншій поверхні, місце розташування розриву можна визначити на двовірній площині,

на якій розташований листовий детекторний елемент 1с, беручи до уваги детекторну лінію 3, яка виявилася розірваною в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі.

Таким чином, у відповідності до даного варіанта виконання досягається той же технічний результат, як і у варіанті виконання, показаному на фіг. 5A, фіг. 5B і фіг. 5C.

На фіг. 7 показаний пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, виконаний у відповідності до ще одного варіанта здійснення винаходу, в якому, так само, як і на фіг. 5A, фіг. 5B і фіг. 5C, пара (ламіноване тіло) двох листових детекторних елементів 1a, 1b містить листові детекторні елементи 1a і 1b, які ламіновані таким чином, що напрями розташування детекторних ліній 3 є взаємно перпендикулярними, і має таку конфігурацію, що дві пари (два шари) розташовані паралельно через заданий інтервал t , наприклад, через інтервал t , який дорівнює, по суті, 10 см.

Одна пара і інша пара, утворена парою вказаних двох шарів листових детекторних елементів 1a, 1b, можуть, наприклад, бути виконані з можливістю збереження бажаного інтервалу t шляхом установки по обох боках цього інтервалу підтримуючого елемента рамної конструкції (не показана), висота якого відповідає бажаному інтервалу t .

Інші аспекти конфігурації аналогічні тим, які проілюстровані на фіг. 5A, фіг. 5B і фіг. 5C, причому однакові ознаки позначені однаковими посилальними позиціями.

У відповідності до даного варіанта виконання досягається той же технічний результат, як і у варіанті виконання, показаному на фіг. 5A, фіг. 5B і фіг. 5C.

Кожна пара з пари листових детекторних елементів 1a, 1b, яка розташована через заданий інтервал t , дозволяє точно визначити місце зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, таким же чином, як і пристрій, показаний відповідно на фіг. 5A, фіг. 5B і фіг. 5C, на двовірній площині, на якій розташований кожний листовий детекторний елемент 1a і 1b. Відповідно, інформація про місце зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, визначається листовим детекторним елементом 1a, 1b у верхній парі, показаний на фіг. 7 як одна пара з двох пар листових детекторних елементів 1a і 1b, розділених заданим інтервалом t , і інформація про місце зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, визначається листовим детекторним елементом 1a, 1b в нижній парі, показаний на фіг. 7 як інша пара, що дозволяє більш точно визначити напрям польоту (напрямок падіння) об'єкта зіткнення, що літає в космічному просторі.

Крім того, забезпечується можливість визначення швидкості об'єкта, що літає в космічному просторі, по відстані зсуву об'єкта, що літає в космічному просторі, між кожною парою, обчисленому на основі інформації про місце зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, визначене листовим детекторним елементом 1a, 1b у верхній парі, показаний на фіг. 7 як одна пара, інформації про місце зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, визначене листовим детекторним

елементом 1a, 1b в нижній парі, показаній на фіг. 7 як інша пара, і по інтервалу t між кожною парою, а також по різниці в часі між моментом часу, визначеним детекторною схемою 4a, 4b, який відповідає відповідно розриву детекторної лінії 3, викликаним зіткненням об'єкта, що літає в космічному просторі, з листовим детекторним елементом 1a, 1b у верхній парі, показаній на фіг. 7 як одна пара, і моментом часу, визначеним детекторною схемою 4a, 4b, який відповідає відповідно розриву детекторної лінії 3, викликаним зіткненням об'єкта, що літає в космічному просторі, з листовим детекторним елементом 1a, 1b в нижній парі, показаній на фіг. 7 як інша пара.

Варіант здійснення даного винаходу, показаний на фіг. 7, ілюструє двошарову пару, яка утворена листовими детекторними елементами 1a і 1b і яка виконана у вигляді двох паралельних пар, розділених заданим інтервалом t . Проте, як це показано на фіг. 8A і фіг. 8B, будь-яка з цих пар може бути замінена на одношаровий листовий детекторний елемент 1 таким же чином, як це показано на фіг. 1A і фіг. 1B.

При використанні згаданої вище конфігурації напрям польоту (напрям падіння) об'єкта, що літає в космічному просторі, який зіткнувся з групою, утвореною кожним з листових елементів 1a і 1b, може бути визначений таким же чином, як і при використанні конфігурації, показаної на фіг. 5A, фіг. 5B і фіг. 5C, парою листових детекторних елементів 1a і 1b, яка виконана шляхом взаємного накладення двошарової пари. Таким чином, відстань зсуву об'єкта, що літає в космічному просторі, між двошаровою парою листових детекторних елементів 1a, 1b і одношаровим листовим детекторним елементом 1 може бути обчислена по напрямку падіння і інтервалу t між листовими детекторними елементами 1a, 1b двошарової пари і одношаровим листовим детекторним елементом 1. Крім того, забезпечується можливість визначення швидкості об'єкта, що літає в космічному просторі, по обчисленій відстані зсуву і по різниці в часі між моментом часу, визначеним детекторною схемою 4a, 4b (дивися фіг. 5A, фіг. 5B, фіг. 5C), який відповідає відповідно розриву детекторної лінії 3 (дивися фіг. 5A, фіг. 5B, фіг. 5C), викликаним зіткненням об'єкта, що літає в космічному просторі, з листовим детекторним елементом 1a, 1b двошарової пари, і моментом часу, визначеним детекторною схемою 1 (дивися фіг. 1A, фіг. 1B.), який відповідає розриву детекторної лінії 3 (дивися фіг. 1A, фіг. 1B), викликаним зіткненням об'єкта, що літає в космічному просторі, з одношаровим листовим детекторним елементом 1. Таким чином, може бути отриманий такий же технічний результат, як і у варіанті виконання, показаному на фіг. 7.

Як пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, показаний на фіг. 7, так і пристрій для виявлення об'єкта, що літає в космічному просторі, показаний на фіг. 8A і фіг. 8B, виконані з можливістю використання пари (ламіноване тіло) листових детекторних елементів 1a і 1b, утвореної шляхом взаємного накладення і ламінування двох листових детекторних елементів 1a, 1b. Проте пара листових детекторних елементів

1a і 1b може бути замінена листовим детекторним елементом 1c, що містить детекторні лінії 3, які проходять у взаємно перпендикулярних напрямках до передньої поверхні і задньої поверхні, як це показано на фіг. 6A і фіг. 6B.

Іншими словами, як це показано на фіг. 9A, забезпечується можливість отримання такого ж технічного результату, як і у варіанті виконання, показаному на фіг. 7, з використанням конфігурації, в якій листовий детекторний елемент 1c розташований у вигляді двох паралельних шарів через заданий інтервал t , які, наприклад, розділені інтервалом t , рівним 10 см. Крім того, як це показано на фіг. 9B і фіг. 9C, якщо один з листових детекторних елементів 1c, розташованих у вигляді двох шарів, як це показано на фіг. 9A, може бути замінений одним листовим детекторним елементом 1 таким же чином, як це показано на фіг. 1A і фіг. 1B, забезпечується можливість отримання такого ж технічного результату, як і у варіанті виконання, показаному на фіг. 8A і фіг. 8B.

Крім того, як показано на фіг. 10, листовий детекторний елемент 1, як це показано на фіг. 1A і фіг. 1B, може бути розташований у вигляді двох паралельних шарів, розділених заданим інтервалом t . При використанні такої конфігурації забезпечується можливість отримання такого ж технічного результату, як і у варіанті виконання, показаному на фіг. 1A, фіг. 1B і фіг. 2, і забезпечується також можливість визначення швидкості об'єкта, що літає в космічному просторі, по інтервалу t і по різниці в часі, коли детекторна лінія 3 (дивися фіг. 1A і фіг. 1B) розривається в результаті зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, в двох відповідних шарах листового детекторного елемента 1, розділеного заданим інтервалом t .

Крім того, даний винахід не обмежений кожним з представлених вище варіантів його здійснення, і крок матриці детекторних ліній 3, розташованих на листовому детекторному елементі 1, 1a, 1b, може бути відповідним чином змінений у відповідності до розміру ефективного діаметра, який є нижньою межею вимірювання об'єкта, що літає в космічному просторі, який має бути виявлений.

Крім того, оскільки розрив однієї з детекторних ліній 3 дозволяє виявити факт зіткнення з об'єктом, що літає в космічному просторі, ефективний діаметр якого, щонайменше, є більшим або дорівнює подовжнім розмірам детекторної лінії 3, ширина детекторної лінії 3 може бути відповідним чином змінена у відповідності до нижньої межі вимірювання ефективного діаметра об'єкта, що літає в космічному просторі, який має бути виявлений.

Подовжні розміри детекторної лінії 3 можуть бути відповідним чином змінені при використанні такої конфігурації, яка забезпечує можливість негайного виявлення детекторною схемою 4, 4a, 4b, коли розрив відбувається у відповідних детекторних лініях 3, розташованих на листовому детекторному елементі 1, 1a, 1b. Таким чином, подовжній розмір тонкої плівки 2, яка являє собою листовий детекторний елемент 1, 1a, 1b, може бути відпові-

дним чином змінений у відповідності до подовжніх розмірів, встановлених для детекторних ліній 3. Крім того, число детекторних ліній 3, розташованих на одному листовому детекторному елементі 1, 1а, 1b, може бути відповідним чином змінено у відповідності до кроку матриці детекторних ліній 3. Крім того, ширина тонкої плівки 2 може бути відповідним чином змінена у відповідності до кроку матриці і числа детекторних ліній 3, якими бажано забезпечити один листовий детекторний елемент 1, 1а, 1b.

Для виготовлення тонкої плівки 2 може бути використаний будь-який інший матеріал за умови, що вона залишається непровідною і може бути відкрито виставлена в космічному просторі.

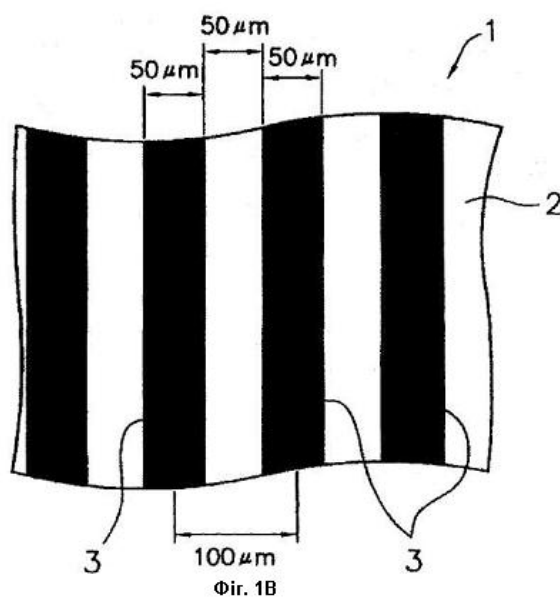
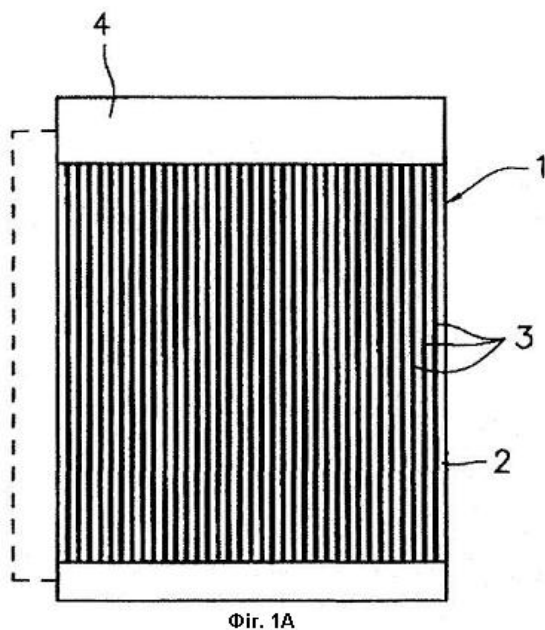
За умови збереження провідності детекторної лінії 3, для її виготовлення крім міді може бути використаний будь-який інший матеріал, а для виконання детекторної лінії 3 на тонкій плівці 2 крім травлення може бути використаний будь-який інший спосіб.

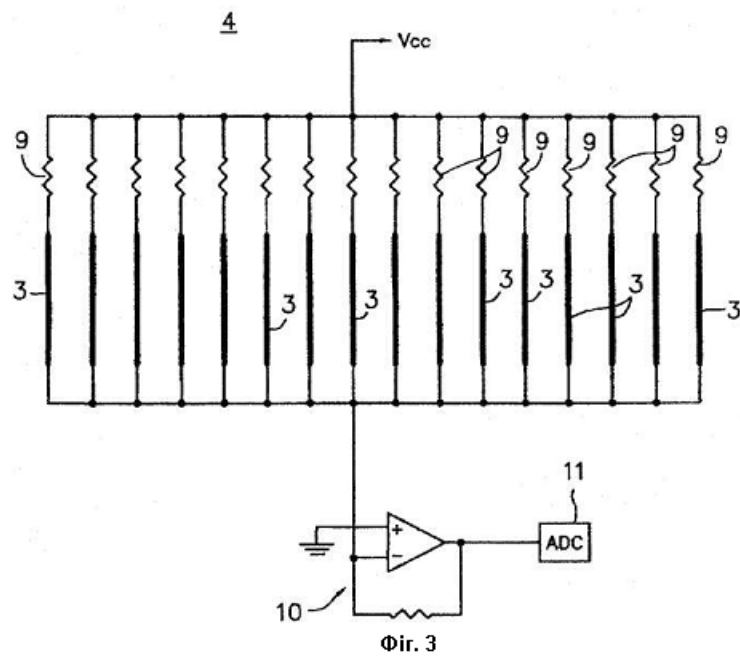
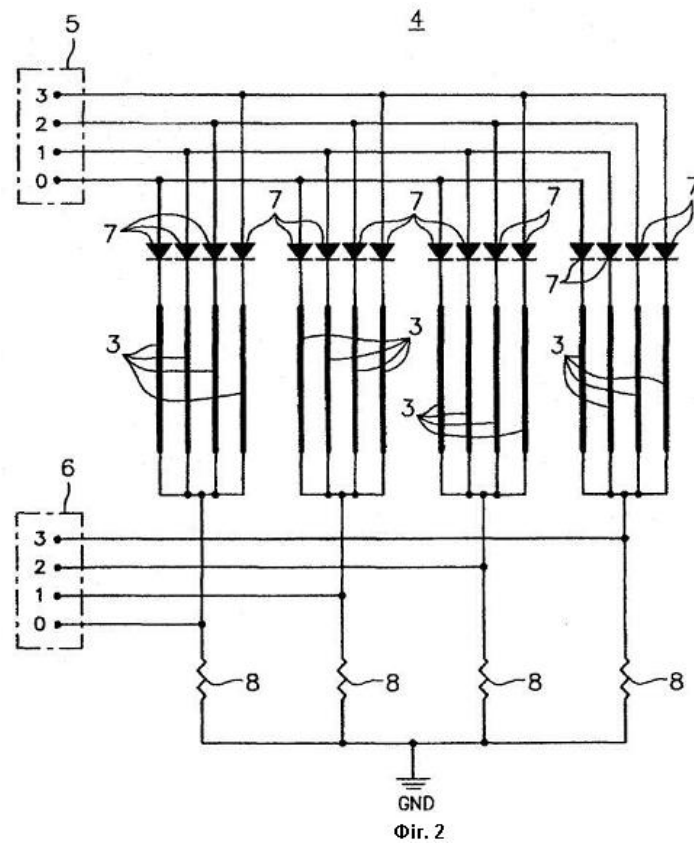
Крім того, з метою виявлення розриву детекторної лінії 3, наявність якої передбачена на одному листовому детекторному елементі 1, 1а, 1b,

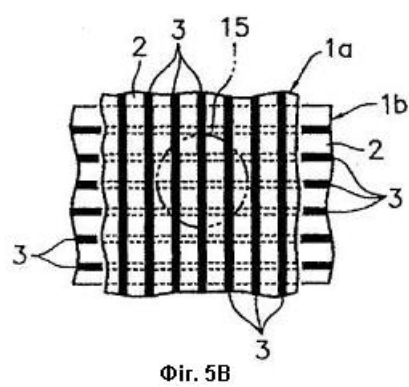
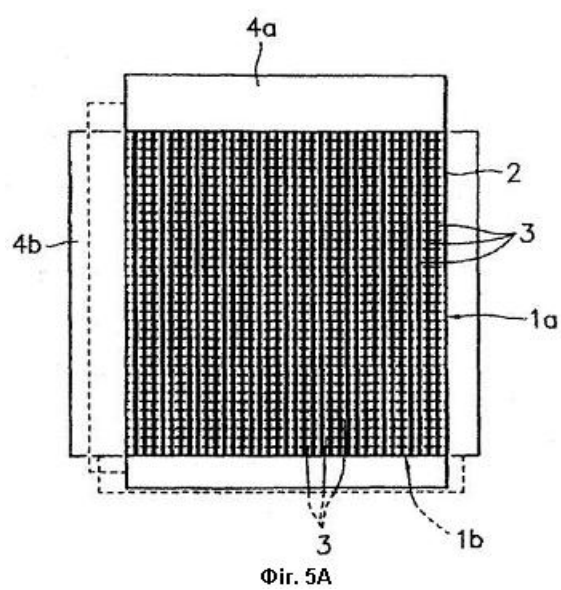
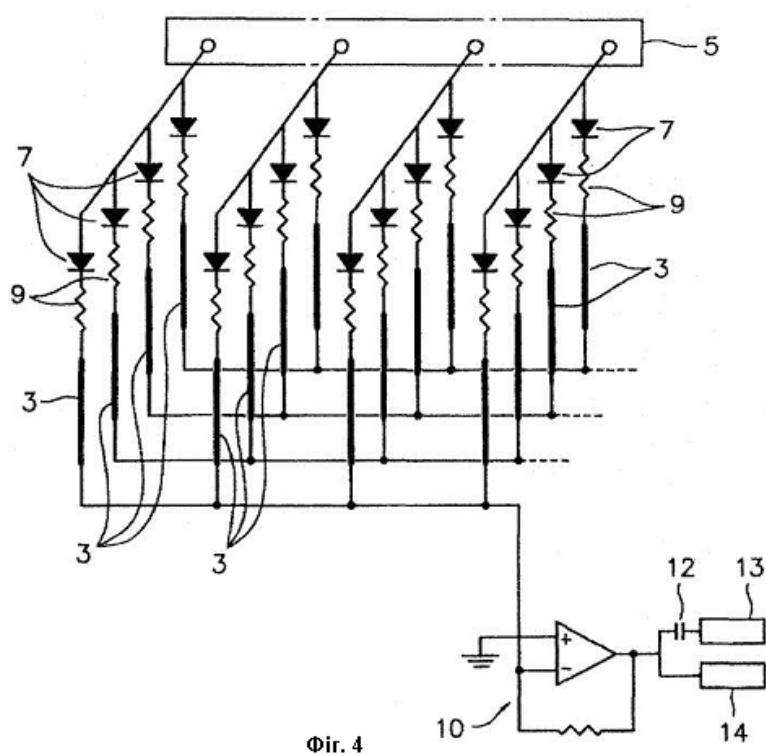
1с, з урахуванням продуктивності використовуваної детекторної схеми 4, 4а, 4b можна використати безліч детекторних схем 4, 4а, 4b, 4с. Крім того, у варіанті виконання, показаному на фіг. 5А, фіг. 5В, фіг. 5С, у варіанті виконання, показаному на фіг. 7, у варіанті виконання, показаному на фіг. 8А і фіг. 8В, у варіанті виконання, показаному на фіг. 9А, фіг. 9В і фіг. 9С, і у варіанті виконання, показаному на фіг. 10, розрив детекторних ліній 3 безлічі листових детекторних елементів 1, 1а, 1b, 1с може бути виявлений однією детекторною схемою 4, 4а, 4b, 4с.

За умови збереження детекторною схемою 4, 4а, 4b, 4с схемної конфігурації, в якій провідність детекторної лінії 3 постійно контролюється, і, коли відбувається розрив детекторної лінії 3, забезпечення можливості визначення числа розірваних детекторних ліній 3, може бути використаний будь-яка схемна конфігурація на додаток до тих конфігурацій, які показані на фіг. 1, фіг. 3 і фіг. 4.

Звичайно, можуть бути додані і інші різноманітні модифікації в тому об'ємі, який не виходить за рамки винаходу.







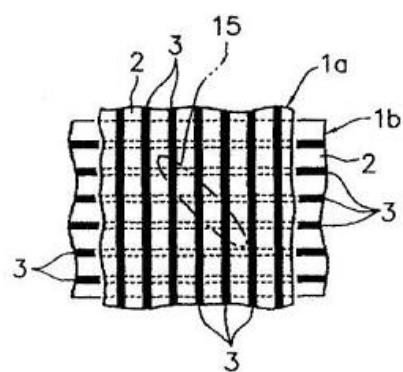


Fig. 5C

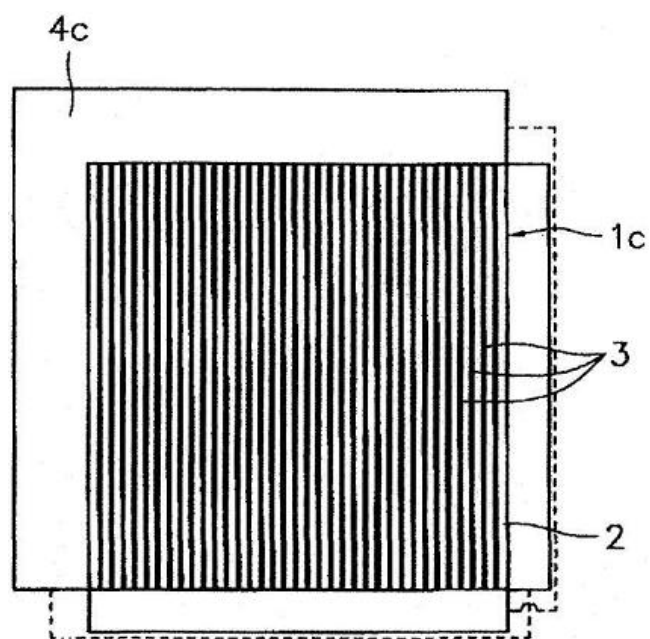


Fig. 6A

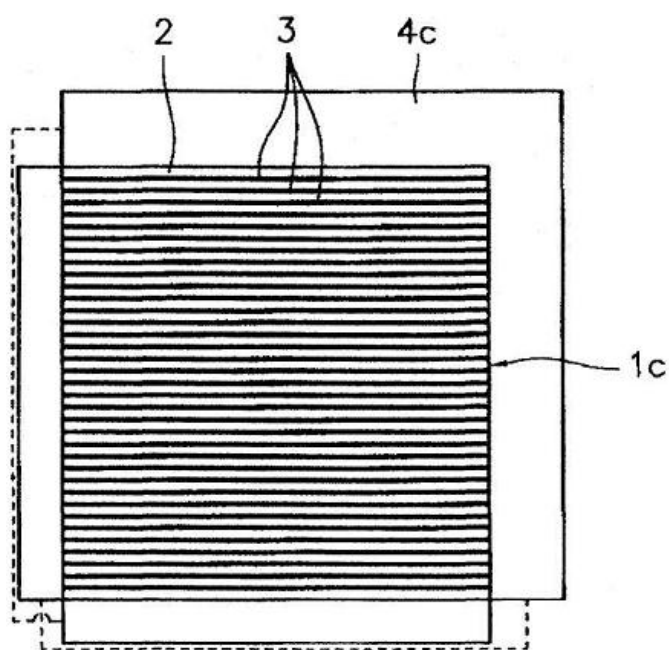


Fig. 6B

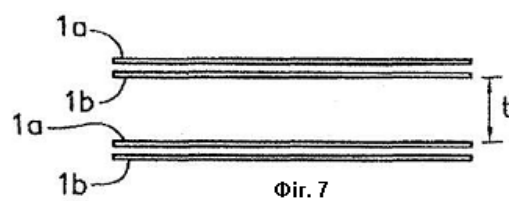


Fig. 7

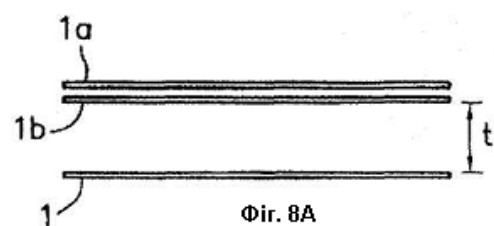


Fig. 8A

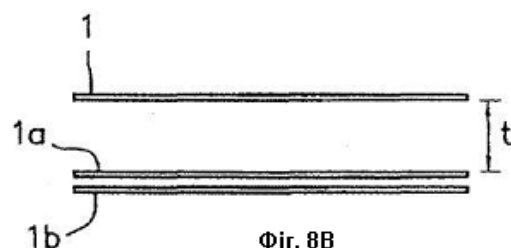


Fig. 8B

