



УКРАЇНА

(19) UA (11) 20124 (13) U  
(51) МПК (2006)  
G01D 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОБРОБКИ ДАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАНЬ

1

(21) u200607349

(22) 03.07.2006

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Мотильов Костянтин Ігорович, Михайлов Максим Володимирович, Щербов Ігор Леонідович, Пасльон Володимир Володимирович

(73) ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) 1. Пристрій для обробки даних результатів вимірювань, що містить обчислювальний блок і блок пам'яті, виконаний з можливістю занесення в пам'ять результатів вимірювань і обчислень, який **відрізняється** тим, що пристрій додатково містить блок формування тактових імпульсів, виконаний з можливістю керування обчислювальним блоком і блоком пам'яті за допомогою подачі певних послідовностей імпульсів, і генератор тактових імпульсів, виконаний з можливістю подачі тактових імпульсів на блок формування тактових імпульсів для забезпечення можливості останнього виконувати свої функції, а обчислювальний блок виконаний з

2

можливістю реалізації узагальненого методу обробки даних результатів вимірювань, що реалізує просторову надмірність.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що обчислювальний блок виконаний з можливістю обробки даних результатів вимірювань, отриманих одночасно не менше ніж від двох вимірювальних станцій, і забезпечує точність простих методів обробки даних результатів вимірювань при обробці інформації від однієї вимірювальної станції.

3. Пристрій за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що обчислювальний блок виконаний з можливістю урахування нерівноточності вимірювальних засобів, дані результатів вимірювань яких надходять на вхід обчислювального блока.

4. Пристрій за п. 3, який **відрізняється** тим, що обчислювальний блок виконаний з можливістю зменшення впливу на результат збійних значень параметрів.

5. Пристрій за кожним з попередніх пунктів, який **відрізняється** тим, що він виконаний у вигляді мікросхеми на одній підкладці.

Корисна модель відноситься до області спеціалізованих засобів обчислювальної техніки паралельно-конвеєрного типу і може бути використана в системах автоматизованої обробки даних вимірів, інформаційно-вимірювальних системах та інформаційно-обчислювальних комплексах.

Відомий пристрій для збору та обробки інформації в автоматизованих системах керування повітряним рухом [Грачев В.В., Кейн В.М. Радиотехнические средства управления воздушным движением. М., «Транспорт», 1975г. с.259, 344с.]. Пристрій складається з трьох основних частин: датчики інформації, пристрій обробки інформації та пристрій відображення інформації. Даний пристрій застосовується в автоматизованих системах керування повітряним рухом для обробки та подання в заданій формі траєкторної інформації. Але він має недоліки, головним з яких є неможливість урахування надмірної первинної інформації траєкторних вимірювальних засобів з метою підвищення точності визначення вторинних координат по-

ложення об'єктів.

Найбільш близьким аналогом пристрою, що заявляється, є пристрій обробки даних результатів вимірів [RU 2003137663A МПК7 G01D1/00, опубл. 10.06.2005г.]. Пристрій містить обчислювальний блок, блок пам'яті і блок інтерфейсу, причому блок пам'яті має 5 областей пам'яті, що служать для запису різних даних у відповідні області пам'яті. Однак даний пристрій має недолік: він не забезпечує високу точність і вірогідність результатів через неможливість урахування надмірної первинної траєкторної інформації.

В основу корисної моделі покладена задача підвищення точності та вірогідності визначення вторинних координат положення й руху космічних та повітряних літальних апаратів за рахунок обробки просторово надмірного набору первинної траєкторної інформації.

Основні ознаки пристрою, що заявляється, співпадають з ознаками найближчого аналога: обчислювальний блок і блок пам'яті, виконаний з

(13) U

(11) 20124

(19) UA

можливістю занесення пам'ять результатів вимірів та обчислень.

Поставлена задача вирішується таким чином, що пристрій для обробки даних результатів вимірів, який характеризується тим, що він містить обчислювальний блок і блок пам'яті, виконаний з можливістю занесення в комірки пам'яті результатів вимірів і обчислень, який згідно корисної моделі додатково містить блок формування тактових імпульсів, виконаний з можливістю керування обчислювальним блоком і блоком пам'яті за допомогою подачі певних послідовностей імпульсів, і генератор тактових імпульсів, виконаний з можливістю подачі тактових імпульсів на блок формування тактових імпульсів для забезпечення можливості останнього виконувати свої функції, а обчислювальний блок виконаний з можливістю реалізації узагальненого методу обробки даних результатів вимірів, що реалізує просторову надмірність.

Доцільно, але не обов'язково виконувати обчислювальний блок з можливістю обробки даних результатів вимірів, отриманих одночасно не менш чим від двох вимірювальних станцій, при цьому він забезпечує точність простих методів обробки даних результатів вимірів при обробці інформації від однієї вимірювальної станції, окрім того, обчислювальний блок виконаний з можливістю урахування нерівноточності вимірювальних засобів, дані результатів вимірів яких надходять на вхід обчислювального блоку, при цьому обчислювальний блок виконаний з можливістю зменшення впливу на результат збійних значень параметрів. Також доцільно виконувати пристрій у виді мікросхеми на одній підкладці.

Причинно-наслідковий зв'язок ознак, що визначають суть корисної моделі з технічним результатом. На вхід пристрою подаються первинні координати з трьох різних вимірювальних станцій. На виході пристрою маємо результат обробки трьох наборів координат - уточнені вторинні координати об'єкта, що спостерігається. У той же час, при подачі на вхід первинної інформації мінімально-необхідного обсягу (з однієї станції), на виході одержуємо вторинні координати з точністю обробки вже відомих пристроїв. Блок формування тактових імпульсів керує обробкою інформації в обчислювальному блоці за допомогою подачі певних тактових сигналів від генератора тактових імпульсів. Конструкція передбачає виконання пристрою у виді мікросхеми.

Зазначені ознаки визначають сутність корисної моделі, наведеної на Фіг., на якій представлена структурна схема пристрою обробки даних результатів вимірів, де обчислювальний блок - 1, блок пам'яті - 2, блок формування тактових імпульсів - 3, генератор тактових імпульсів - 4. Обчислювальний блок 1 має вхід для зчитування інформації з вимірювальних станцій та вихід, на який надходить кінцевий результат обробки. Також він з'єднаний з блоком пам'яті, що дозволяє заносити в пам'ять інформацію і зчитувати її в ході обчис-

лень. Крім того, обчислювальний блок з'єднаний з блоком формування тактових імпульсів, який, у свою чергу, з'єднаний з генератором тактових імпульсів.

Опис роботи пристрою.

Обчислювальний блок являє собою сукупність логічних елементів підсумовування, вирахування та множення і створений таким чином, щоб виконував обчислення згідно узагальненому методу за рекурентною формулою:

$$r_{v+1} = r_v + \left( \sum_{j=1}^m \frac{f_{jv} f_{jv}^T}{\sigma_{\xi_j}^2} \right)^{-1} \sum_{j=1}^m \frac{f_{jv}}{\sigma_{\xi_j}^2} [\xi_j - \xi_j(r_v)]$$

де  $r_{v+1}$  -  $(v+1)$  - е наближення;

$r_v$  -  $v$  - е наближення;

$\sigma_{\xi_j}^2$  - дисперсія помилки області шуканої оцінки;

ки;

$f_{jv}$  - вектор-стовбець часткових похідних;

$\xi_j$  - рівняння поверхонь положення.

Обчислювальний блок містить наступні частини:

- блок обчислення напрямку градієнта поля;
- блок ітеративного обчислення статистичної оцінки;

- блок обчислення часткових похідних;

- блок обчислення суми векторних помилок;

- блок обчислення вектора-виправлення;

- блок обчислення добутків матриці на вектор;

- блок обчислення детермінанта матриці;

- блоку обчислення результату.

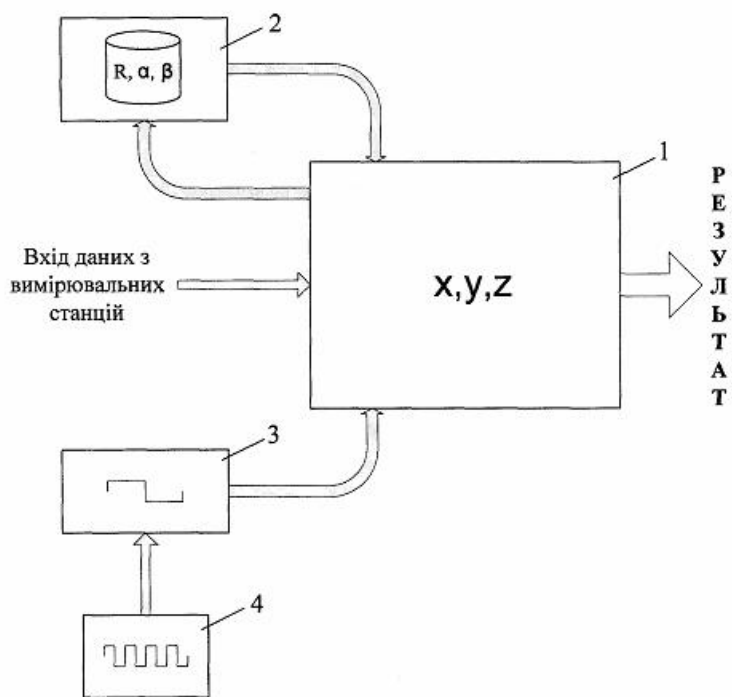
Обчислювальний блок 1 керується імпульсами, що надходять із блоку формування тактових імпульсів 3. Ці імпульси служать сигналами до виконання обчислень у тій чи іншій частині обчислювального блоку згідно узагальненого методу обробки даних результатів вимірів, що реалізують просторову надмірність.

Блок пам'яті 2 являє собою мікросхему ОЗП (RAM), у яку на кожній ітерації обчислення за рекурентною формулою заносяться результати обчислень і потім зчитуються для подальших обчислень.

Генератор тактових імпульсів 4 являє собою типовий генератор прямокутних імпульсів зі шпаруватістю рівною 2. Він генерує імпульси, що надходять на блок формування тактових імпульсів 3.

Блок формування тактових імпульсів 3 перетворює імпульси, що надходять на його вхід з генератора тактових імпульсів 4, в імпульси та імпульсні послідовності, необхідні для обчислювального блоку.

Таким чином, використання запропонованого пристрою забезпечить підвищення точності та вірогідності визначення вторинних координат положення та руху космічних і повітряних літальних апаратів за рахунок обробки просторово надмірного набору первинної траєкторної інформації.



Фіг.