

(19) UA

(11) 102992

(13) U

(51) МПК

H04N 5/33 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2015 05663</p> <p>(22) Дата подання заявки: 08.06.2015</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.11.2015</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.11.2015, Бюл.№ 22</p>	<p>(72) Винахідник(и): Кондратов Петро Олександрович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА", вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, 79013 (UA)</p>
--	--

(54) ПРИСТРІЙ ФОРМУВАННЯ СИГНАЛУ ТЕПЛОВІЗІЙНОГО ЗОБРАЖЕННЯ

(57) Реферат:

Пристрій формування сигналу тепловізійного зображення містить аналого-цифровий пристрій, перший блок пам'яті кадру, арифметично-логічний вузол, другий блок пам'яті кадру, перший та другий подільники сигналу.

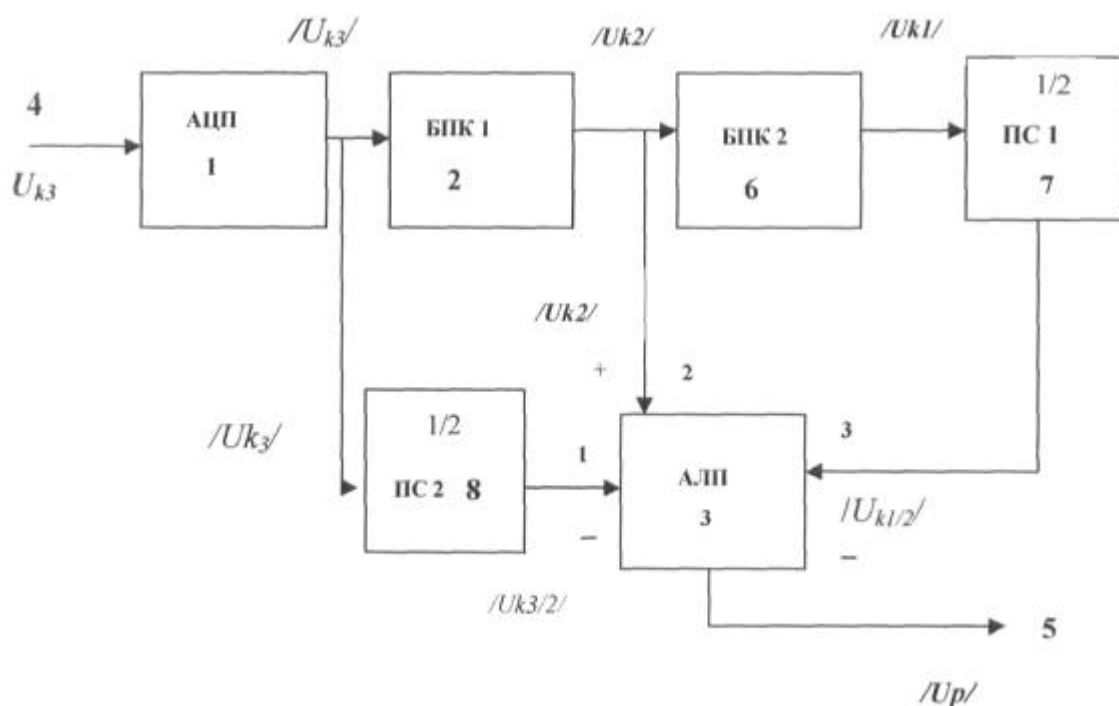


Fig. 1

UA 102992 U

Корисна модель належить до техніки телебачення і може бути використана у тепловізійних системах неруйнівного контролю на базі піровідикона.

Найближчим за технічною суттю до корисної моделі, що пропонується, є пристрій формування сигналу тепловізійного зображення (Боженко І.Б., Кондратов П.А. Процессор первичной обработки пиросигнала // Техника средств связи. - Сер. ТТ, 1991. - № 6. - С. 58-62), який містить: аналого-цифровий пристрій, послідовно з'єднаний з ним блок пам'яті кадру, арифметично-логічний вузол, на додатний і від'ємний входи якого подані виходи відповідно аналого-цифрового пристрою та блока пам'яті кадру, інформаційним входом пристрою є вхід аналого-цифрового пристрою, а інформаційним виходом пристрою - вихід арифметично-логічного вузла.

Однак цей пристрій має наявність у вихідному інформаційному сигналі завад, викликаних тепловим післясвіченням від переміщення об'єкта в полі зору тепловізійної камери. Це приводить до появи "теплових хвостів", погіршення результуючого корисного сигналу негативно впливає на якість теплового зображення об'єкта та утруднює роботу оператора.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою, який би дозволив зменшити вплив на результуючий сигнал теплового післясвічення об'єкта.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій, який містить аналого-цифровий пристрій, послідовно з'єднаний з ним перший блок пам'яті кадру, арифметично-логічний вузол, на додатний вхід якого подано вихід першого блока пам'яті кадру, а на від'ємний - вихід аналого-цифрового пристрою, інформаційним входом пристрою є вхід аналого-цифрового пристрою, а інформаційним виходом пристрою - вихід арифметично-логічного вузла, згідно з корисною моделлю, введено другий блок пам'яті кадру, з'єднаний виходом першого блока пам'яті кадру, перший та другий подільники сигналу, причому вхід першого подільника сигналу з'єднано з виходом другого блока пам'яті кадру, а вихід - з другим від'ємним входом арифметично-логічного вузла, на вхід другого подільника сигналу подано вихід аналого-цифрового пристрою, а вихід з'єднано з першим від'ємним входом арифметично-логічного вузла.

Введення у пристрій другого блока пам'яті кадру та двох подільників сигналів, зв'язаних з виходами аналого-цифрового пристрою та другого блока пам'яті кадру дозволяє компенсувати зміну рівня п'єдесталу, обумовлену тепловим післясвіченням рухомого об'єкта і тим самим значно підвищити якість одержаних теплових зображень.

Робота корисної моделі пояснюється структурною схемою пристрою, наведеною на Фіг. 1. Часові діаграми роботи пристрою наведено на Фіг. 2.

Пристрій формування сигналу тепловізійного зображення містить: аналого-цифровий пристрій (АЦП) 1, перший блок пам'яті кадру (БПК1) 2, арифметично-логічний вузол (АЛВ) 3, інформаційний вхід пристрою 4, інформаційний вихід пристрою 5, другий блок пам'яті кадру (БПК2) 6, перший (ПС1) 7 та другий (ПС2) 8 подільники сигналу, інформаційний вхід 4 є інформаційним входом аналого-цифрового пристрою 1, вихід якого подається на послідовно зв'язані перший 2 та другий 6 блоки пам'яті кадру, вихід першого блока 2 пам'яті кадру зв'язаний з другим (додатнім) входом арифметично-логічного вузла 3, а виходи другого блока пам'яті кадру (БПК2) та аналого-цифрового пристрою 1 через перший 7 і другий 8 подільники сигналів ПС подані відповідно на перший та другий від'ємні входи арифметично-логічного вузла (АЛВ) 3, вихід якого є інформаційним виходом 5 пристрою.

Пристрій формування сигналу тепловізійного зображення (Фіг. 1) працює наступним чином. Аналоговий піросигнал тепловізійної камери U_k складається з сигналу п'єдесталу P та корисної складової S : $U_k = P_i \pm S$. Знак корисної складової S залежить від положення об'єкта. При його відкриванні ("позитивний кадр") ця складова додатна (знак "плюс"), при закритті ("негативний кадр") від'ємна (знак "мінус"). Відома з пристрою-прототипу процедура двокадрової обробки піросигналу є ефективною при сприйнятті порівняно статичних зображень, тобто за умови, що тепла постійна часу істотно більша за тривалість кадру розгортки. Але при досить динамічному зображенні тепла постійна часу стає меншою за цю тривалість. Відтак, після швидкісної зміни теплового зображення затримка у встановленні статичного режиму призводить до теплового післясвітіння у зображенні. Даний ефект може бути визначений наступним чином. Нехай, наприклад: T_s - врівноважена температура певного пікселя мішені піровідикону при відкритому об'єкті у i -тому кадрі розгортки; T_{s+1} - температура пікселя при закритому об'єкті у $i-1$ -ому кадрі; T_{s+1} - температура пікселя при закритому об'єкті у кадрі $i+1$, причому через теплове післясвітіння $T_{s+1} > T_{s-1}$. Тоді значення відеосигналу тепловізійної камери, що визначаються цими температурами, складуть, відповідно для трьох суміжних кадрів (одного "позитивного" - об'єкторозкривається та двох "негативних" - об'єкторозкривається): $U_{k1} = P_1 - S_1$; $U_{k2} = P_2 + S_2$; $U_{k3} = P_3 - S_3$, де: U_{k1} , U_{k2} , U_{k3} - піросигнали відповідно

першого, другого, третього кадрів, P_1, P_2, P_3 - сигнали п'єдесталів відповідно першого, другого, третього кадрів, S_1, S_2, S_3 - корисні сигнали відповідно першого, другого, третього кадрів (Fig. 2).

Оцифрований піросигнал при закритті обтюратора $/U_{k1}/$ записується у перший блок 2 пам'яті кадру. При надходженні піросигналу наступного кадру $/U_{k2}/$ при відкритті обтюратора сигнал $/U_{k1}/$ перезаписується у другий блок 6 пам'яті кадру, а $/U_{k2}/$ записується у перший блок 2 пам'яті кадру. З надходженням піросигналу третього кадру $/U_{k3}/$ при закритті обтюратора він записується на перший блок 2 пам'яті кадру.

На арифметично-логічний вузол 3 надходять ці три піросигнали кадрів. З виходу першого блока пам'яті кадру (БПК1) на 2-й вхід безпосередньо, а з виходів другого блока пам'яті кадру (БПК2) та аналого-цифрового пристрою 1 на 1-й та 3-й входи через відповідно перший 7 і другий 8 подільники сигналів з коефіцієнтом $1/2$. АЛВ 3 виконує операцію:

$$U_p = |U_{k2}| - \frac{|U_{k1}|}{2} - \frac{|U_{k3}|}{2} = |P_2 + S_2| - \frac{|P_1 - S_1|}{2} - \frac{|P_3 - S_3|}{2}.$$

При цьому, якщо: $|S_1| \approx |S_2| \approx |S_3|$, $|P_2| - |P_1| = |\Delta P|$, $|P_2| - |P_3| = -|\Delta P|$, тому результируючий піросигнал $U_p \approx 2S$.

Таким чином, різниці складових п'єдесталів ΔP та $-\Delta P$ компенсують один одного, не залишаючи теплового післясвітіння при обробці динамічних теплових зображень, тим самим значно покращують якість теплового зображення об'єкта.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій формування сигналу тепловізійного зображення, який містить аналого-цифровий пристрій, послідовно з'єднаний з ним перший блок пам'яті кадру, арифметично-логічний вузол, додатний вхід якого з'єднаний з виходом першого блока пам'яті кадру, а від'ємний - з виходом аналого-цифрового пристрою, інформаційним входом пристрою є вхід аналого-цифрового пристрою, а інформаційним виходом пристрою - вихід арифметично-логічного вузла, який відрізняється тим, що додатково містить другий блок пам'яті кадру, з'єднаний з виходом першого блока пам'яті кадру, перший та другий подільники сигналу, причому вхід першого подільника сигналу з'єднано з виходом другого блока пам'яті кадру, а вихід - з другим від'ємним входом арифметично-логічного вузла, на вхід другого подільника сигналу подано вихід аналого-цифрового пристрою, а вихід з'єднано з першим від'ємним входом арифметично-логічного вузла.

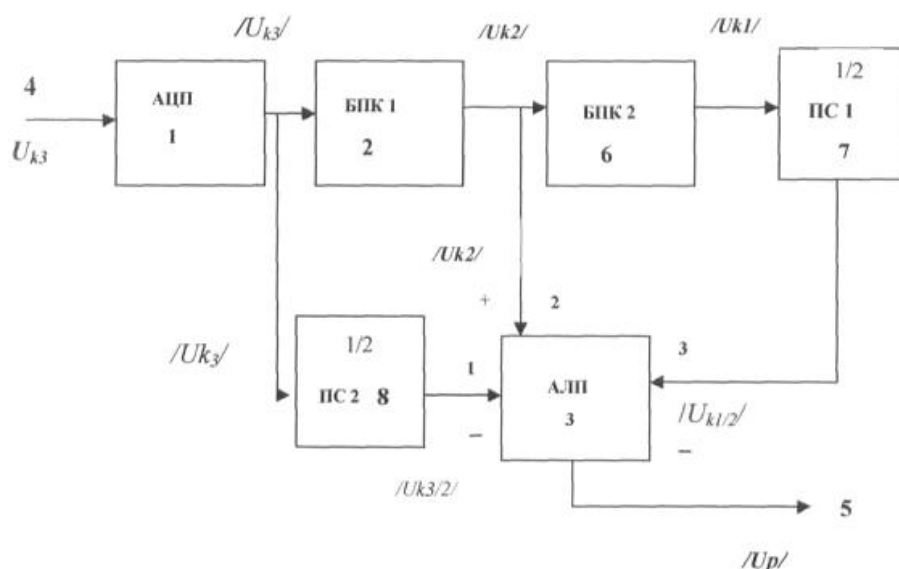
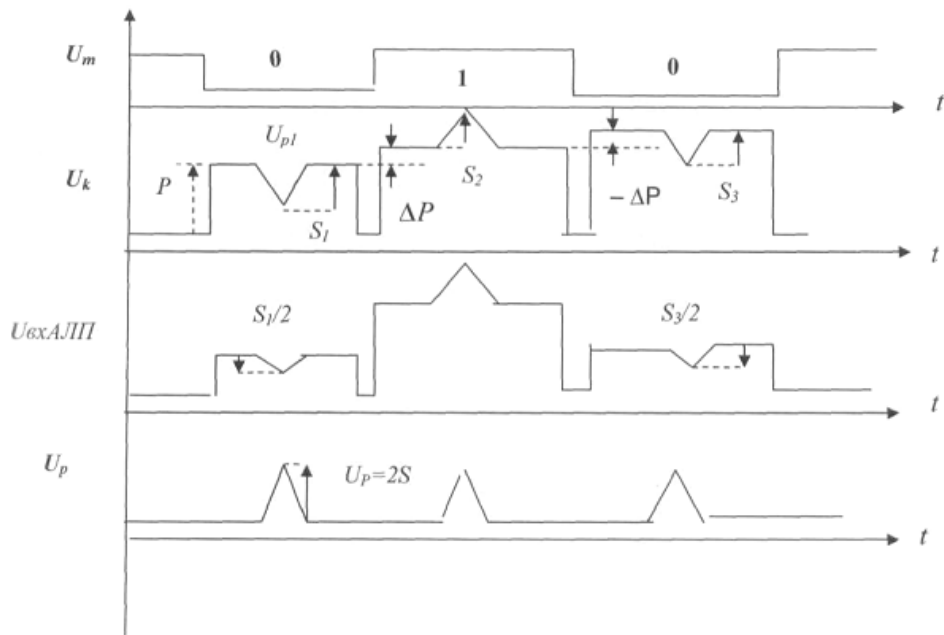


Fig. 1



Фіг. 2