



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **124781** (13) **C2**  
(51) МПК

*H03K 5/22* (2006.01)

*H03K 3/26* (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

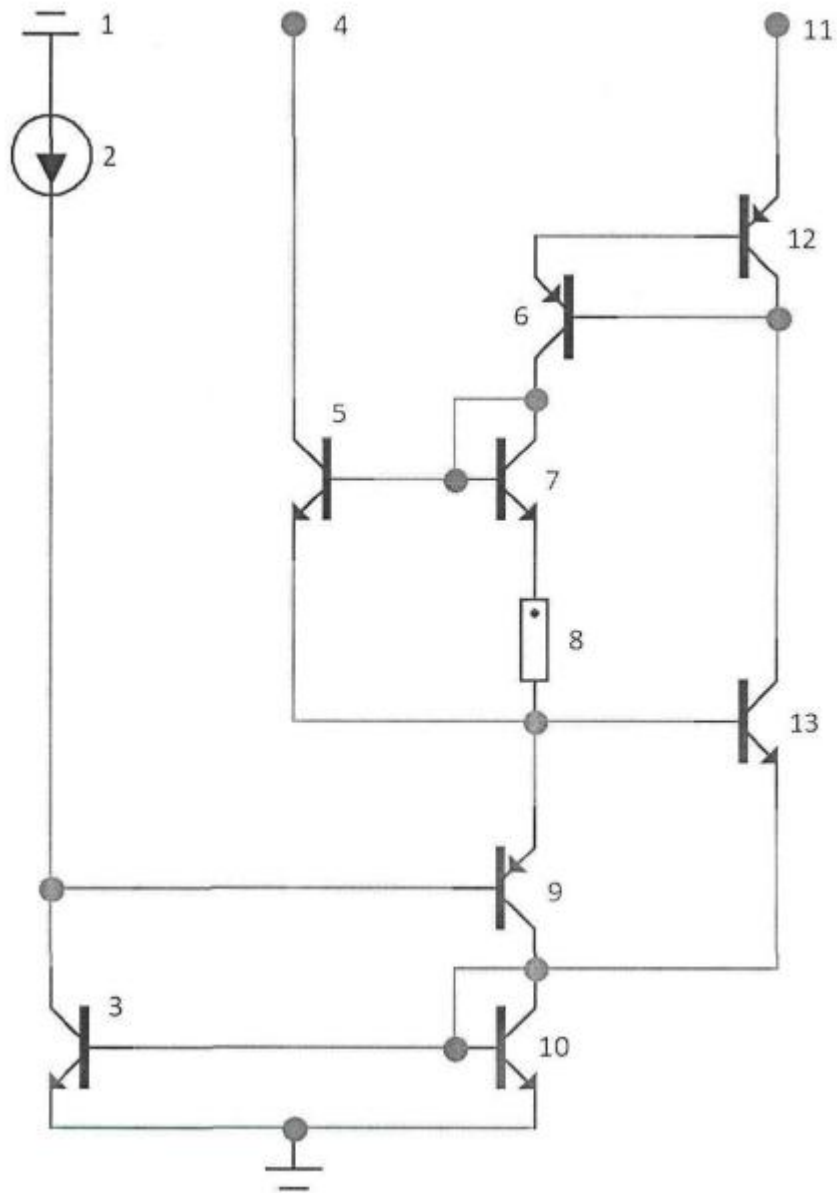
<p>(21) Номер заявки: <b>а 2019 10033</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>27.09.2019</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>18.11.2021</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: <b>31.03.2021, Бюл.№ 13</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>17.11.2021, Бюл.№ 46</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Азаров Олексій Дмитрович (UA), Павлов Сергій Володимирович (UA), Обертюх Максим Романович (UA), Стахов Олексій Ярославович (UA), Лукашук Олександр Олегович (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,</b> Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 88149 U, 11.03.2014 UA 90280 U, 26.05.2014 UA 17239 U, 15.09.2006 UA 134333 U, 10.05.2019* UA 23607 U, 11.06.2007 SU 1582350 A1, 30.07.1990 SU 1626341 A1, 07.02.1991 WO 9820610 A1, 14.05.1998 US 2011227608 A1, 22.09.2011 US 2008265947 A1, 30.10.2008</p>
--	--

**(54) ВІДБИВАЧ СТРУМУ**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до аналогової техніки. Відбивач струму містить чотири транзистори, джерело струму, вхідну та вихідну шини, шину нульового потенціалу, причому емітери першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу, бази першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з колектором другого транзистора. Базу третього транзистора з'єднано з другим виводом джерела струму, перший вивід джерела струму з'єднано з шиною нульового потенціалу, колектор третього транзистора з'єднано з базою та колектором другого транзистора, а також з базою першого транзистора. Введені чотири транзистори та резистор. Колектор першого транзистора з'єднано з другим виводом джерела струму та базою третього транзистора, емітер четвертого транзистора з'єднано з базами першого і другого транзисторів та колекторами другого і третього транзисторів, емітер третього транзистора з'єднано з базою четвертого транзистора, емітером п'ятого транзистора та з першим виводом резистора. Колектори восьмого і четвертого транзисторів об'єднано та з'єднано з базою шостого транзистора. Колектор п'ятого транзистора з'єднано з вхідною шиною, бази п'ятого і сьомого транзисторів об'єднано та з'єднано з колекторами шостого і сьомого транзисторів. Емітер сьомого транзистора з'єднано з другим виводом резистора, емітер шостого транзистора з'єднано базою восьмого транзистора, емітер восьмого транзистора з'єднано з вихідною шиною. Технічним результатом є підвищення точності роботи за рахунок зменшення похибки коефіцієнта передачі вхідного і вихідного струму.

UA 124781 C2



Винахід належить до аналогової техніки і може бути використаний при створенні підсилювачів постійного струму, перетворювачах код-струм, аналого-цифрових перетворювачах, джерел живлення.

Відомо відбивач струму (пат. на корисну модель № 88148, Україна, М. кл. H03K 5/22, G05B 1/00, опубл. 11.03.2014, бюл. № 5), який містить п'ять транзисторів, два джерела струму, вхідну та вихідну шини, шину нульового потенціалу, причому вхідну шину з'єднано з колектором першого транзистора, емітери першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу, бази першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з колектором другого транзистора, а також з емітером третього транзистора, колектор третього транзистора з'єднано з вихідною шиною, вхідну шину з'єднано з базою четвертого транзистора, колектор четвертого транзистора з'єднано з другим виводом першого джерела струму, а також з базою п'ятого транзистора, емітер четвертого та п'ятого транзисторів з'єднано з шиною нульового потенціалу, колектор п'ятого транзистора з'єднано з другим виводом другого джерела струму, а також з базою третього транзистора, перший вивід першого та перший вивід другого джерел струму з'єднано з шиною нульового потенціалу.

Недоліком цього технічного рішення є значна похибка, яка обмежує точність роботи.

Найближчим технічним рішенням є відбивач струму (пат. на корисну модель № 88149, Україна, М. кл. H03K 5/22, G05B 1/00, опубл. 11.03.2014, бюл. № 5), який містить чотири транзистори, джерело струму, вхідну та вихідну шини, шину нульового потенціалу, причому вхідну шину з'єднано з колектором першого транзистора, емітери першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу, бази першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з колектором другого транзистора, вхідну шину з'єднано з базою четвертого транзистора, емітер четвертого транзистора з'єднано з шиною нульового потенціалу, колектор четвертого транзистора з'єднано з базою третього транзистора, а також з другим виводом джерела струму, перший вивід джерела струму з'єднано з шиною нульового потенціалу, колектор третього транзистора з'єднано з базою та колектором другого транзистора, а також з базою першого транзистора, емітер третього транзистора з'єднано з вихідною шиною.

Недоліками пристрою є значна похибка, що обмежує точність роботи.

В основу винаходу поставлено задачу створення такого відбивача струму, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними, підвищується точність роботи, це розширює галузь використання винаходу у різноманітних пристроях імпульсної та обчислювальної техніки, автоматики тощо. Точність роботи підвищується за рахунок зменшення похибки коефіцієнта передачі вхідного і вихідного струму. За рахунок введення контуру зворотного зв'язку істотно збільшується вихідний опір винаходу. Це суттєво зменшує залежність вихідного струму від опору навантаження. Вказана властивість винаходу також зменшує похибку коефіцієнта передачі вихідного струму навантаження. Вказані чинники разом збільшують точність роботи винаходу.

Поставлена задача досягається тим, що у відбивач струму, який містить чотири транзистори, джерело струму, вхідну та вихідну шини, шину нульового потенціалу, причому емітери першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу, бази першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з колектором другого транзистора, базу третього транзистора з'єднано з другим виводом джерела струму, перший вивід джерела струму з'єднано з шиною нульового потенціалу, колектор третього транзистора з'єднано з базою та колектором другого транзистора, а також з базою першого транзистора, введено чотири транзистори та резистор, причому колектор першого транзистора з'єднано з другим виводом джерела струму та базою третього транзистора, емітер четвертого транзистора з'єднано з базами першого і другого транзисторів та колекторами другого і третього транзисторів, емітер третього транзистора з'єднано з базою четвертого транзистора, емітером п'ятого транзистора та з першим виводом резистора, колектори восьмого і четвертого транзисторів об'єднано та з'єднано з базою шостого транзистора, колектор п'ятого транзистора з'єднано з вхідною шиною, бази п'ятого і сьомого транзисторів об'єднано та з'єднано з колекторами шостого і сьомого транзисторів, емітер сьомого транзистора з'єднано з другим виводом резистора, емітер шостого транзистора з'єднано з базою восьмого транзистора, емітер восьмого транзистора з'єднано з вихідною шиною.

Винахід пояснюється кресленням, на якому зображена схема відбивача струму.

Пристрій містить вхідну шину 4, яку з'єднано з колектором п'ятого 5 транзистора, емітери першого 3 та другого 10 транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу 1, бази першого 3 та другого 10 транзисторів об'єднано та з'єднано з колектором другого 10 транзистора, базу третього 9 транзистора з'єднано з другим виводом джерела струму 2, перший

5 вивід джерела струму 2 з'єднано з шиною нульового потенціалу 1, колектор третього 9 транзистора з'єднано з базою та колектором другого 10 транзистора, а також з базою першого 3 транзистора, колектор першого 3 транзистора з'єднано з другим виводом джерела струму 2 та базою третього 9 транзистора, емітер четвертого 13 транзистора з'єднано з базами першого 3 і  
 10 другого 10 транзисторів та колекторами другого 10 і третього 9 транзисторів, емітер третього 9 транзистора з'єднано з базою четвертого 13 транзистора, емітером п'ятого 5 транзистора та з першим виводом резистора 8, колектори восьмого 12 і четвертого 13 транзисторів об'єднано та з'єднано з базою шостого 6 транзистора, бази п'ятого 5 і сьомого 7 транзисторів об'єднано та з'єднано з колекторами шостого 6 і сьомого 7 транзисторів, емітер сьомого 7 транзистора  
 15 з'єднано з другим виводом резистора 8. емітер шостого 6 транзистора з'єднано з базою восьмого 12 транзистора, емітер восьмого 12 транзистора з'єднано з вихідною шиною 11.

Працює пристрій таким чином.

15 Вхідний струм з джерела струму 2 подається на базу третього 9 транзистора. В первинний момент третій 9 транзистор закритий. В міру збільшення струму в джерелі струму 2 потенціал бази і емітера третього 9 транзистора збільшується. При цьому четвертий 13 транзистор при відкривається і через емітер четвертого 13 транзистора протікає струм, який потрапляє на колектор і базу другого 10 транзистора. При цьому перший 3 і другий 10 транзистори привідкриваються. Колекторний струм першого 3 транзистора віднімається від струму джерела струму 2. Таким чином в схемі виникає баланс струмів. Колекторний струм четвертого 13  
 20 транзистора подається на базу шостого 6 транзистора і привідкриває його. Емітерний струм шостого 6 транзистора потрапляє на базу восьмого 12 транзистора і привідкриває його. Колекторний струм шостого 6 транзистора подається на базу і колектор сьомого 7 транзистора і базу п'ятого 5 транзистора. Емітерний струм сьомого 7 транзистора подається на резистор 8. Утворюється падіння напруги на резисторі 8. П'ятий 5, шостий 6, сьомий 7, восьмий 12  
 25 транзистори і резистор 8 утворюють коло зворотного зв'язку, що збільшує вихідний опір схеми. Вихідний струм з емітера восьмого 12 подається на вихідну шину 11. Колектор п'ятого 5 транзистора підключений до вхідної шини 4. Перший 3, другий 10, третій 9, четвертий 13 транзистори об'єднані в коло від'ємного зворотного зв'язку та задають співвідношення вихідного і вхідного струму схеми. Регулюючим значенням резистора 8 можна регулювати точність роботи  
 30 схеми.

Шина нульового потенціалу 1 встановлює необхідний рівень напруги для живлення схеми.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

35 Відбивач струму, який містить чотири транзистори, джерело струму, вхідну та вихідну шини, шину нульового потенціалу, причому емітери першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу, бази першого та другого транзисторів об'єднано та з'єднано з колектором другого транзистора, базу третього транзистора з'єднано з другим виводом джерела струму, перший вивід джерела струму з'єднано з шиною нульового  
 40 потенціалу, колектор третього транзистора з'єднано з базою та колектором другого транзистора, а також з базою першого транзистора, який **відрізняється** тим, що введено чотири транзистори та резистор, причому колектор першого транзистора з'єднано з другим виводом джерела струму та базою третього транзистора, емітер четвертого транзистора з'єднано з базами першого і другого транзисторів та колекторами другого і третього  
 45 транзисторів, емітер третього транзистора з'єднано з базою четвертого транзистора, емітером п'ятого транзистора та з першим виводом резистора, колектори восьмого і четвертого транзисторів об'єднано та з'єднано з базою шостого транзистора, колектор п'ятого транзистора з'єднано з вхідною шиною, бази п'ятого і сьомого транзисторів об'єднано та з'єднано з колекторами шостого і сьомого транзисторів, емітер сьомого транзистора з'єднано з другим  
 50 виводом резистора, емітер шостого транзистора з'єднано базою восьмого транзистора, емітер восьмого транзистора з'єднано з вихідною шиною.

