



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **117379** (13) **U**
(51) МПК
H03F 3/26 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

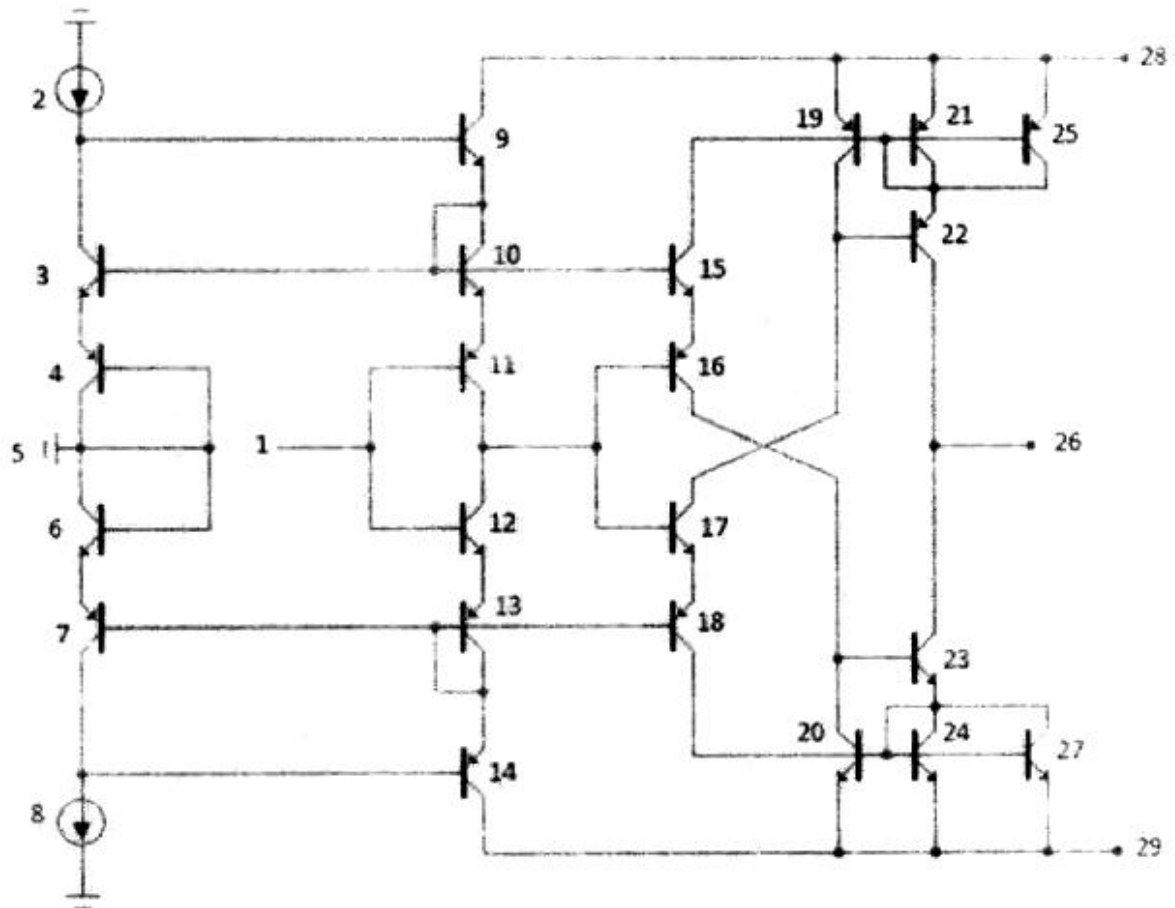
(21) Номер заявки: u 2017 00083	(72) Винахідник(и): Азаров Олексій Дмитрович (UA), Богомолов Сергій Віталійович (UA), Гудименко Олександр Олександрович (UA), Моторнюк Дмитро Андрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.01.2017	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 26.06.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.06.2017, Бюл.№ 12	

(54) ПІДСИЛЮВАЧ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

(57) Реферат:

Підсилювач постійного струму містить вхідну і вихідну шини, перше і друге джерела струму, шини додатного і від'ємного живлення, двадцять два транзистори.

UA 117379 U



Корисна модель належить до імпульсної техніки і може бути використана в аналогово-цифрових перетворювачах і цифрових вимірювальних приладах.

Відомо підсилювач постійного струму [патент України № 26533, м. кл. Н03К 5/22 бюл. № 15, опублікований 2007 р.], який містить вхідну і вихідну шини, перше і друге джерела струму, чотири польові транзистори, шини додатного і від'ємного живлення, шістнадцять біполярних транзисторів, коригуючий конденсатор, причому вхідну шину з'єднано з затворами третього і четвертого польових транзисторів, а також з першим виводом коригуючого конденсатора, витоки третього і четвертого польових транзисторів з'єднано з колекторами восьмого, десятого і сьомого, дев'ятого біполярних транзисторів відповідно, базами четвертого, восьмого, десятого і третього, сьомого, дев'ятого біполярних транзисторів відповідно, а також емітерами дванадцятого і одинадцятого біполярних транзисторів відповідно, а їх стоки з'єднано з емітерами п'ятого і шостого біполярних транзисторів, бази п'ятого і шостого біполярних транзисторів з'єднано з базами та колекторами першого і другого біполярних транзисторів, а також відповідно через перше і друге джерела струму з шинами додатного і від'ємного живлення, відповідно, емітери першого і другого біполярних транзисторів з'єднано з стоками першого і другого польових транзисторів відповідно, затвори та витоки першого і другого польових транзисторів об'єднано та з'єднано з шиною нульового потенціалу, колектори п'ятого і шостого біполярних транзисторів з'єднано з колекторами третього і четвертого біполярних транзисторів відповідно, а також з базами одинадцятого і дванадцятого біполярних транзисторів відповідно, колектори одинадцятого і дванадцятого біполярних транзисторів з'єднано з базами та колекторами тринадцятого і чотирнадцятого біполярних транзисторів відповідно, а також з базами п'ятнадцятого і шістнадцятого біполярних транзисторів відповідно, емітери тринадцятого і чотирнадцятого біполярних транзисторів об'єднано, емітери п'ятнадцятого і шістнадцятого біполярних транзисторів об'єднано та з'єднано з вихідною шиною та другим виводом коригуючого конденсатора, емітери третього, сьомого, дев'ятого та колектор п'ятнадцятого біполярних транзисторів з'єднано з шиною додатного живлення, емітери четвертого, восьмого, десятого та колектор шістнадцятого біполярних транзисторів з'єднано з шиною від'ємного живлення.

Недоліками аналогу є значна нелінійність і низький коефіцієнт передачі.

За найближчий аналог взято підсилювач постійного струму [патент України № 58952, м. кл. Н03К 5/22, опублікований 2011 р.], що містить вхідну і вихідну шини, перше і друге джерела струму, чотири польові транзистори, шини додатного і від'ємного живлення, шістнадцять біполярних транзисторів, коригуючий конденсатор, вхідну шину з'єднано з затворами третього і четвертого польових транзисторів, а також з першим виводом коригуючого конденсатора, витоки третього і четвертого польових транзисторів з'єднані з колекторами восьмого, десятого і сьомого, дев'ятого біполярних транзисторів відповідно, базами четвертого, восьмого, десятого і третього, сьомого, дев'ятого біполярних транзисторів відповідно, а також емітерами дванадцятого і одинадцятого біполярних транзисторів відповідно, а їх стоки з'єднані з емітерами п'ятого і шостого біполярних транзисторів, бази п'ятого і шостого біполярних транзисторів з'єднані з базами та колекторами першого і другого біполярних транзисторів, а також відповідно через перше і друге джерела струму з шинами додатного і від'ємного живлення, відповідно, емітери першого і другого біполярних транзисторів з'єднані з стоками першого і другого польових транзисторів відповідно, затвори та витоки першого і другого польових транзисторів об'єднані та з'єднані з шиною нульового потенціалу, колектори п'ятого і шостого біполярних транзисторів з'єднані з колекторами третього і четвертого біполярних транзисторів відповідно, а також з базами одинадцятого і дванадцятого біполярних транзисторів відповідно, колектори одинадцятого і дванадцятого біполярних транзисторів з'єднані з базами та колекторами тринадцятого і чотирнадцятого біполярних транзисторів відповідно, а також з базами п'ятнадцятого і шістнадцятого біполярних транзисторів відповідно, емітери тринадцятого і чотирнадцятого біполярних транзисторів об'єднано, емітери п'ятнадцятого і шістнадцятого біполярних транзисторів об'єднані та з'єднані з вихідною шиною та другим виводом коригуючого конденсатора, емітери третього, сьомого, дев'ятого та колектор п'ятнадцятого біполярних транзисторів з'єднані з шиною додатного живлення, емітери четвертого, восьмого, десятого та колектор шістнадцятого біполярних транзисторів з'єднані з шиною від'ємного живлення, причому у нього введено сімнадцятий і вісімнадцятий біполярні транзистори, колектори сімнадцятого і вісімнадцятого транзисторів з'єднані з колекторами сьомого, дев'ятого і восьмого, десятого біполярних транзисторів відповідно, базами третього, сьомого, дев'ятого і четвертого, восьмого, десятого біполярних транзисторів відповідно, а також з витоками четвертого і третього польових транзисторів відповідно, емітери сімнадцятого і вісімнадцятого біполярних транзисторів з'єднані, бази сімнадцятого і вісімнадцятого біполярних транзисторів з'єднані з

колекторами одинадцятого і дванадцятого біполярних транзисторів відповідно, базами та колекторами тринадцятого і чотирнадцятого біполярних транзисторів відповідно, а також базами п'ятнадцятого і шістнадцятого біполярних транзисторів відповідно.

5 Недоліком найближчого аналога є низький коефіцієнт підсилення, що обмежує галузь використання пристрою.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення підсилювача постійного струму, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними підвищується коефіцієнт підсилення, це розширює галузь використання корисної моделі у різноманітних пристроях імпульсної та обчислювальної техніки, автоматики тощо.

10 Поставлена задача досягається тим, що у підсилювач постійного струму, що містить вхідну і вихідну шини, перше і друге джерела струму, шини додатного і від'ємного живлення, двадцять два транзистори, причому бази першого і четвертого з'єднані з базами та колекторами шостого і дев'ятого транзисторів відповідно, перші виводи першого та другого джерела живлення з'єднані з колекторами першого та четвертого транзистора, емітери першого, четвертого з'єднані з емітерами другого та третього транзисторів, колектори та бази яких з'єднані між собою та шиною нульового потенціалу, вхідну шину з'єднано з базами сьомого та восьмого транзисторів, які з'єднані між собою, згідно з користю моделлю, другі виводи першого та другого джерела струму з'єднані з шиною нульового потенціалу, колектори сьомого та восьмого транзисторів з'єднані між собою та базами дванадцятого і тринадцятого транзисторів, емітери сьомого і 20 восьмого транзисторів з'єднані з емітерами шостого та дев'ятого, емітери п'ятого та десятого та база одинадцятого і чотирнадцятого транзисторів з'єднані з колекторами та базою шостого і дев'ятого транзистора відповідно, колектори одинадцятого і чотирнадцятого транзисторів з'єднані з базами п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів відповідно, емітери одинадцятого і чотирнадцятого транзисторів з'єднані з емітерами дванадцятого і тринадцятого транзисторів 25 відповідно, колектори дванадцятого і тринадцятого транзисторів з'єднані з колекторами п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів, а також з базами вісімнадцятого і дев'ятнадцятого транзисторів відповідно, бази п'ятнадцятого і шістнадцятого з'єднані з базами і колекторами сімнадцятого і двадцятого транзисторів, а також з базами і колекторами двадцять першого і 30 двадцять другого транзисторів, а також з емітерами вісімнадцятого і дев'ятнадцятого транзисторів відповідно, колектори п'ятого і десятого транзисторів, емітери п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів, емітери сімнадцятого і двадцятого транзисторів, емітери двадцять першого і двадцять другого транзисторів з'єднані з шинами додатного і від'ємного живлення відповідно, колектори вісімнадцятого і дев'ятнадцятого з'єднані між собою, а також з вихідною шиною.

35 На кресленні представлено принципову схему підсилювача постійного струму.

Пристрій містить вхідну шину 1, яку з'єднано з базами сьомого 11 і восьмого 12 транзисторів, емітери сьомого 11 і восьмого 12 транзисторів з'єднані з емітерами шостого 10 і дев'ятого 13 транзисторів відповідно, колектори сьомого 11 і восьмого 12 транзисторів з'єднані між собою, а також з базами дванадцятого 16 і тринадцятого 17 транзисторів, емітери п'ятого 9 і 40 десятого 14 з'єднано з базами та колекторами шостого 10 і дев'ятого 13 транзисторів, а також з базами одинадцятого 15 і чотирнадцятого 18 транзисторів відповідно, бази п'ятого 9 і десятого 14 транзисторів з'єднані з колекторами першого 3 і четвертого 7 транзисторів, колектори першого 3 і четвертого 7 транзисторів з'єднані першими виводами першого 2 і другого 8 джерела струму відповідно, другі виводи першого 2 і другого 8 джерел струму під'єднані до шин нульового потенціалу 5, емітери першого 3 і четвертого 7 транзисторів з'єднані з емітерами 45 другого 4 і третього 6 транзисторів відповідно, бази та колектори другого 4 і третього 6 транзисторів з'єднані з шиною нульового потенціалу 5 відповідно, колектори одинадцятого 15 і чотирнадцятого 18 транзисторів з'єднані з базами п'ятнадцятого 19 і шістнадцятого 20 транзисторів відповідно, емітери одинадцятого 15 і чотирнадцятого 18 транзисторів з'єднані з емітерами дванадцятого 16 і тринадцятого 17 транзисторів відповідно, колектори дванадцятого 16 і тринадцятого 17 транзисторів з'єднані з колекторами п'ятнадцятого 19 і шістнадцятого 20 50 транзисторів, а також з базами вісімнадцятого 22 і дев'ятнадцятого 23 транзисторів відповідно, бази п'ятнадцятого 19 і шістнадцятого 20 з'єднані з базами і колекторами сімнадцятого 21 і двадцятого 24 транзисторів, а також з базами і колекторами двадцять першого 25 і двадцять 55 другого 27 транзисторів, а також з емітерами вісімнадцятого 22 і дев'ятнадцятого 23 транзисторів відповідно, колектори п'ятого 9 і десятого 14, емітери п'ятнадцятого 19 і шістнадцятого 20, емітери сімнадцятого 21 і двадцятого 24, емітери двадцять першого 25 і двадцять другого 27 з'єднані з шинами додатного 28 і від'ємного 29 живлення відповідно, колектори вісімнадцятого 22 і дев'ятнадцятого 23 з'єднані між собою, а також з вихідною шиною 60 26.

Пристрій працює таким чином.

Якщо напруга на вхідній шині 1 збільшується то сьомий 11 транзистор призакривається, а восьмий 12 транзистор привідкривається, дванадцятий 16 транзистор призакривається, а тринадцяти 17 транзистор привідкривається. Це в свою чергу призводить до привідкривання чотирнадцятого 18 транзистора та призакривання одинадцятого 15 транзистора. При цьому п'ятнадцятий 19 транзистор призакривається, а шістнадцятий 20 транзистор привідкривається, що призводить до зменшення потенціалу точки об'єднання колекторів вісімнадцятого 22 і дев'ятнадцятого 23 біполярних транзисторів з вихідною шиною 26 і його наближенням до від'ємної напруги живлення.

Якщо напруга на вхідній шині 1 зменшується то сьомий 11 транзистор привідкривається, а восьмий 12 транзистор призакривається, дванадцятий 16 транзистор привідкривається, а тринадцяти 17 транзистор призакривається. Це в свою чергу призводить до призакривання чотирнадцятого 18 транзистора та привідкривання одинадцятого 15 транзистора. При цьому п'ятнадцятий 19 транзистор привідкривається, а шістнадцятий 20 транзистор призакривається, що призводить до збільшення потенціалу точки об'єднання колекторів вісімнадцятого 22 і дев'ятнадцятого 23 біполярних транзисторів з вихідною шиною 26 і його наближенням до додатної напруги живлення.

Перший 3, п'ятий 9, шостий 10, одинадцятий 15 і четвертий 7, дев'ятий 13, десятий 14, чотирнадцятий 18 відбивачі струму разом з першим 2 та другим 8 джерелами струму утворюють схему задання режиму по постійному струмі.

Сьомий 11, восьмий 12 разом з шостим 10, дев'ятим 13 транзисторами утворюють вхідний підсилювальний каскад, що забезпечує збільшення коефіцієнту підсилення схеми.

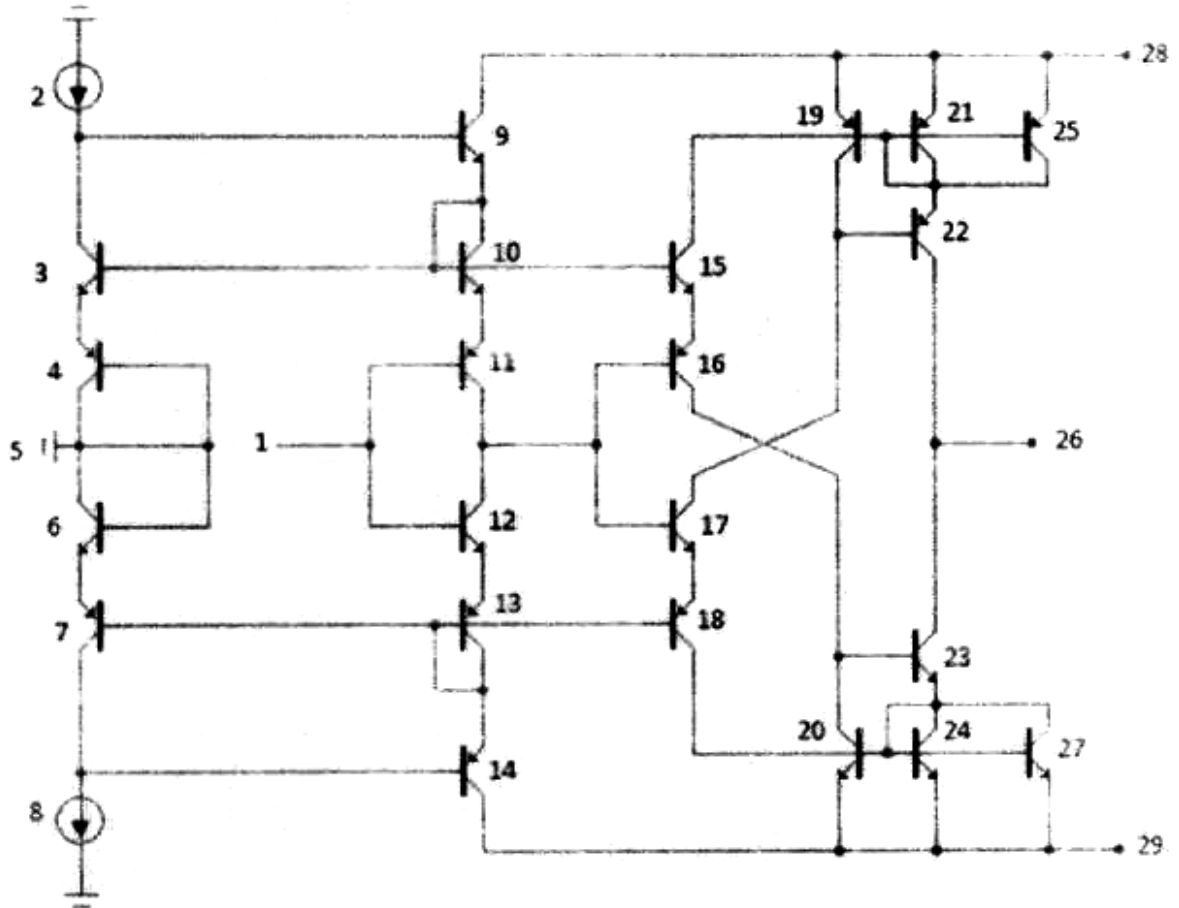
Дванадцятий 16, тринадцятий 17 разом з одинадцятим 15, чотирнадцятим 18 транзисторами утворюють проміжний підсилювальний каскад, що забезпечує збільшення коефіцієнту підсилення схеми.

П'ятнадцятий 19, сімнадцятий 21, вісімнадцятий 22, двадцять перший 25 та шістнадцятий 20, двадцятий 24, дев'ятнадцятий 23, двадцять другий 27 транзистори утворюють складний відбивач Уілсона, який забезпечує збільшення вихідного опору, що в свою чергу призводить до підвищення точності роботи схеми.

Шини додатного 28 і від'ємного 29 живлення, а також шина нульового потенціалу 5 забезпечують необхідний рівень напруги для живлення схеми.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Підсилювач постійного струму, що містить вхідну і вихідну шини, перше і друге джерела струму, шини додатного і від'ємного живлення, двадцять два транзистори, причому бази першого і четвертого з'єднані з базами та колекторами шостого і дев'ятого транзисторів відповідно, перші виводи першого та другого джерела живлення з'єднані з колекторами першого та четвертого транзистора, емітери першого, четвертого з'єднані з емітерами другого та третього транзисторів, колектори та бази яких з'єднані між собою та шиною нульового потенціалу, вхідну шину з'єднано з базами сьомого та восьмого транзисторів, які з'єднані між собою, який **відрізняється** тим, що другі виводи першого та другого джерел струму з'єднані з шиною нульового потенціалу, колектори сьомого та восьмого транзисторів з'єднані між собою та базами дванадцятого і тринадцятого транзисторів, емітери сьомого і восьмого транзисторів з'єднані з емітерами шостого та дев'ятого, емітери п'ятого та десятого та база одинадцятого і чотирнадцятого транзисторів з'єднані з колекторами та базою шостого і дев'ятого транзистора відповідно, колектори одинадцятого і чотирнадцятого транзисторів з'єднані з базами п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів відповідно, емітери одинадцятого і чотирнадцятого транзисторів з'єднані з емітерами дванадцятого і тринадцятого транзисторів відповідно, колектори дванадцятого і тринадцятого транзисторів з'єднані з колекторами п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів, а також з базами вісімнадцятого і дев'ятнадцятого транзисторів відповідно, бази п'ятнадцятого і шістнадцятого з'єднані з базами і колекторами сімнадцятого і двадцятого транзисторів, а також з базами і колекторами двадцять першого і двадцять другого транзисторів, а також з емітерами вісімнадцятого і дев'ятнадцятого транзисторів відповідно, колектори п'ятого і десятого транзисторів, емітери п'ятнадцятого і шістнадцятого транзисторів, емітери сімнадцятого і двадцятого транзисторів, емітери двадцять першого і двадцять другого транзисторів з'єднані з шинами додатного і від'ємного живлення відповідно, колектори вісімнадцятого і дев'ятнадцятого транзисторів з'єднані між собою.



Комп'ютерна верстка М. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601