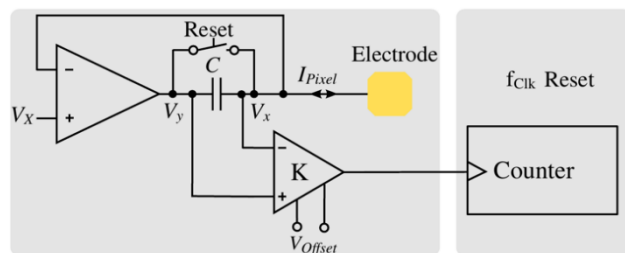


Kleinste Ströme auf CMOS Chips

Lab-on a Chip Anwendungen optimieren

Erfindung

Lab-on-a-Chip-Systeme können geringste Mengen einer biologischen oder chemischen Flüssigkeit vollständig und automatisch analysieren – die Basis dafür bildet ein Mikrochip. Auf diesem müssen vielfach sehr kleine elektrische Ströme von wenigen Femto-Ampere gemessen werden.



Messschaltung für eine Offset- und 1/f-Rauschkompensierte Strom-zu-Digital-Wandlung

Die hier beschriebene Erfindung dient der kostengünstigen, einfachen Strommessung: Sie kann sowohl Kosten als auch technologische Risiken bei der Entwicklung von Lab-on-a-Chip-Systemen erheblich senken. Die Erfindung besteht aus einem Verstärker mit je einem Eingang für Strom und Referenzspannung. Dabei wird eine Kapazität mit einem parallelgeschalteten Schalter (zum Entladen der Kapazität) verwendet: Dessen erster Kontakt ist mit dem Ausgang des Verstärkers, der zweite Kontakt mit dem Stromeingang verbunden. Die Eingänge des Komparators werden mit den Kontakten der Kapazität verbunden, der Ausgang mit einem Zähler. Zusätzlich wird der Komparator mit einer einstellbaren Zählerfrequenz beaufschlagt (siehe Abbildung). Der Verstärker und der Komparator werden als gepochte Bauelemente ausgeführt. Das heißt: Das Ergebnis des Zählers ist proportional zur Größe des Stroms, es kann durch Einstellen der Zählerfrequenz über einen großen Messbereich ($fA - \mu A$) angepaßt werden. Daher lassen sich mit Hilfe dieser Schaltung sehr kleine Ströme auf Lab-on-a-Chip-Anwendungen kostengünstig und einfach messen.

Kommerzielle Anwendung

Für viele biologische und chemische Anwendungen werden in Zukunft verstärkt sogenannte Lab-on-a-chip zur Analyse genutzt werden: Denn mit diesen können eine hohe Anzahl von Messungen parallel und automatisiert ablaufen. Laut Coherent Market Insights lag der Umsatz des Lab-on-a-chip-Markts bereits 2019 bei 5,5 Mrd. USD, in den nächsten Jahren (bis 2027) wird eine Wachstumsrate von jährlich 10,5 % erwartet. Durch die hohe Genauigkeit und die CMOS Integrationsfähigkeit kann diese Schaltung die Kosten von Lab-on-a-chip-Technologien erheblich senken. Zudem reduziert der Einsatz der sehr robusten und vor allem etablierten CMOS-Technologie die technologischen Risiken bei der Realisierung solcher Systeme.

Aktueller Stand

Eine Anmeldung am Deutschen Patent- und Markenamt ist am 7. Mai 2021 erfolgt, weitere Auslandsnachmeldungen sind im Prioritätsjahr möglich. Ein Prototyp in CMOS-Technologie liegt vor und wird als Funktionsnachweis auch in weiteren Anwendungen verwendet. Im Namen der Ruhr-Universität Bochum bieten wir interessierten Unternehmen die Möglichkeit der Lizenzierung und der Weiterentwicklung der Technologie an.

Relevante Veröffentlichungen

<https://ieeexplore.ieee.org/document/9401500>

Eine Erfindung der Ruhr-Universität Bochum.

Vorteile

- Für Lab-on-a-Chipsysteme geeignet
- CMOS basierte Schaltung
- Kostengünstig
- Integrierbar in Mikroelektrodenarrays
- Einfacher Schaltungsaufbau
- Effizient

Technologie-Reifegrad

123456789

Versuchsaufbau im Labor

Branche(n)

- Elektronik
- Analytik für die Chemie und Biologie

Ref.-Nr.

5993

Kontakt

Martin van Ackeren

E-Mail: ma@provendis.info

Tel.: +49(0)208-94105-34

