

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Piguet C.** Low-Power Electronics Design. - CRC Press, 2004. - 912 p.
2. **Macii E.** Ultra Low-Power Electronics and Design. - New York: Springer, 2004. – 280p.

Н.Б. АВДАЛЯН, К.О. ПЕТРОСЯН

УМЕНЬШЕНИЕ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭФФЕКТА ПОДЛОЖКИ

Рассмотрены различные схемотехнические решения уменьшения потребляемой мощности интегральных схем. Предложен вариант схемотехнического решения на основе применения эффекта подложки. По предложенному подходу проведены моделирование и сравнительный анализ схем НЕ, И-НЕ и ИЛИ-НЕ.

Ключевые слова: схема, мощность, эффект подложки, моделирование.

N.B. AVDALYAN, K.O. PETROSYAN

DECREASING THE POWER CONSUMPTION OF INTEGRATED CIRCUITS BASED ON THE EFFECT OF SUBSTRATES

Different circuit solutions for reducing the IC power consumption are considered. A variant of circuit solution based on the use of the substrate effect is proposed. According to the proposed approach, modeling and comparative analysis of circuits NOT, NAND and NOR are carried out.

Keywords: circuit, power, substrate effect simulation.

ՀՏԴ 621. 3.049

Ա.Մ. ԶԱԴՈՅԱՆ, Թ.Ժ. ՇԻՐՎԱՆՅԱՆ ՆԱՄԱԳԱՐԴԻ, Ն.Ս. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

ԲԱԶՄԱԷԼԵԿՏՐՈՂ ԶՈՆԻ ԴԱՏՐԱՍՏՄԱՆ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻՆ ՖՈՏՈԼԻՏՈԳՐԱՖԻԱՅԻ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑԻ ԹՈՒՅԼԱՏՐՈՂ ՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ

Կենսապոտենցիալների արտաբերման բազմաէլեկտրոդ սիլիցիումային զոնդի պատրաստման տեխնոլոգիական հաջորդականությունը մշակելիս էլեկտրոդների չափերի նվազարկման նպատակով հետազոտվել է ֆոտոլիտոգրաֆիայի գործընթացի թուլատրող ունակությունը՝ կախված ֆոտոռզարկնի և ֆոտոռեզիստի միջև եղած միջակայքի բեկման ցուցիչից, ինչպես նաև սպեկտրային անկյան սինուսի տարբեր արժեքներից:

Առանցքային բաներ. բազմաէլեկտրոդ սիլիցիումային զոնդ, ֆոտոլիտոգրաֆիայի թուլատրող ունակություն, բեկման ցուցիչ:

Ներածություն: Կենսաբժշկական հետազոտությունների ընթացքում կենդանի օրգանիզմների պոտենցիալները, հոսանքները չափելու և գրանցելու համար մարմնի և էլեկտրոնային չափիչ սարքավորման միջև անհրաժեշտ է կապի,

համապատասխանեցման սարքավորում՝ ինտերֆեյս: Այդպիսի ինտերֆեյսի ֆունկցիա է կատարում նաև կենսապոտենցիալների չափման բազմաէլեկտրոդ զոնդը, որը կենսապոտենցիալների արտաբերման համակարգի կարևոր բաղադրիչներից է

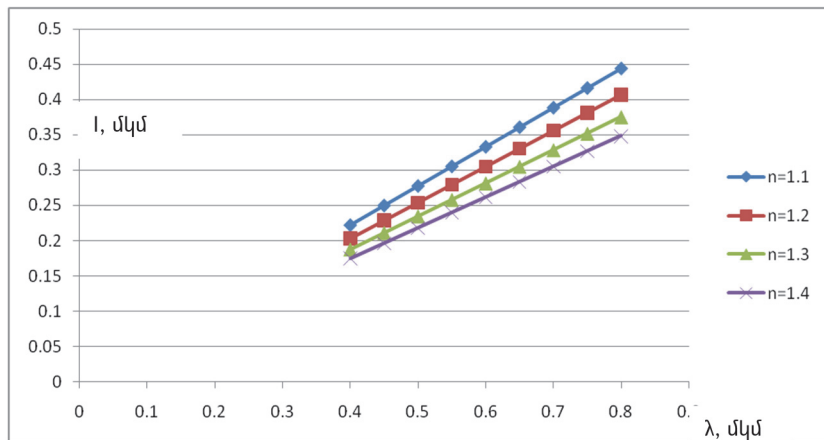
Խնդրի դրվածքը և մեթոդիկայի հիմնավորումը: Կենսապոտենցիալների արտաբերման համակարգը կարող է օգտագործվել՝ կենդանի օրգանիզմի որևէ տեղամասից համապատասխան պոտենցիալներ ստանալով ախտորոշման, ինչպես նաև անհրաժեշտ պոտենցիալներ հաղորդելու միջոցով բուժման կամ վերականգնողական գործընթացներում [1,2]: Այդ նպատակով օգտագործվող բազմաէլեկտրոդ զոնդի պատրաստման տեխնոլոգիական հաջորդականությունը մշակելիս պետք է հաշվի առնվի զոնդի չափերի փոքրացման և հետազոտման ենթակա տեղամասից հնարավորինս մեծ քանակի պոտենցիալների արտաբերման անհրաժեշտությունը, որոնք էապես կմեղմեն զոնդի պատճառած անհարմարությունները և կմեծացնեն ախտորոշման և բուժման արդյունավետությունը [3,4]:

Հետազոտության արդյունքները: Բազմաէլեկտրոդ զոնդի մակերևութային կենսապոտենցիալների արտաբերման էլեկտրոդների ձևավորման համար օգտագործվում է ֆոտոլիտոգրաֆիայի գործընթացը, որը տեխնոլոգիայի զարգացման ներկա փուլում հասել է կատարելության բարձր աստիճանի, իսկ ֆոտոլիտոգրաֆիայի թուլատրող ունակությունը հասել է տեսական սահմանին, որը հավասար է 0.8-1 մկմ գծի լայնության [5]: Ֆոտոլիտոգրաֆիայի սահմանափակումները գործնականում հնարավորություն չեն տալիս ձևավորել այսպիսի լայնությամբ գծեր, և վերջինիս թուլատրող ունակությունը տեսականորեն գնահատվում է հետևյալ բանաձևով.

$$l_{\min} = \frac{0.61 \cdot \lambda}{n \cdot \sin \frac{\Psi}{2}},$$

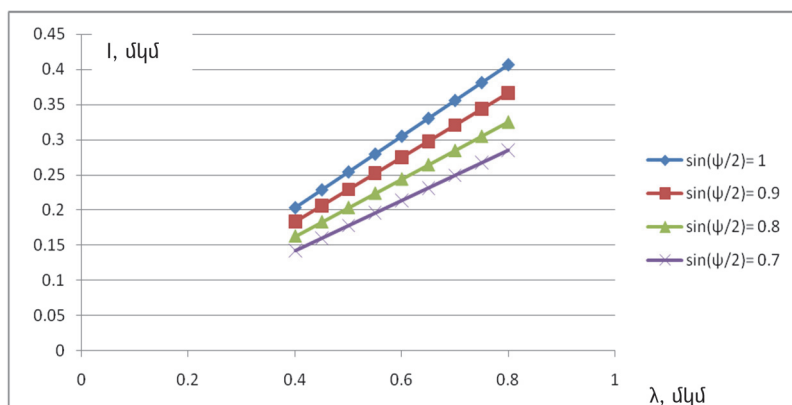
որտեղ l_{\min} –ը ձևավորվող գծի նվազագույն երկարությունն է, λ -ն՝ ճառագայթման ալիքի երկարությունը, n -ը՝ ֆոտոշաբլոնի և ֆոտոռեզիստի միջև եղած միջակայքի բեկման ցուցիչը, ψ -ն՝ օպտիկական համակարգի բնութագրիչ սպեկտրային անկյունը:

Գնահատումների համաձայն՝ $l_{\min} \approx 0.25$ մկմ, սակայն հաշվի առնելով ֆոտոլիտոգրաֆիայի գործընթացի արատները և օպտիկական համակարգի ստեղծած աղավաղումները (կրկնակի անդրադարձումներ, դիֆրակցիա, ինտերֆերենցիա և այլն), լավագույն դեպքում՝ $l_{\min} \approx (0.8 \dots 1)$ մկմ է: Գծի երկարությունը կարելի է նվազարկել (բարձրացնել թուլատրող ունակությունը), եթե օգտագործվեն ալիքի ավելի փոքր՝ 190...250 նմ երկարությամբ անդրամանուշակագույն ճառագայթներ:



Նկ. 1. Նվազագույն երկարության կախվածությունը ալիքի երկարությունից փարբեր բեկման ցուցիչների դեպքում

Կենսապոտենցիալների արտաբերման բազմաէլեկտրոդ սիլիցիումային զոնդի չափերի նվազարկման համար շատ կարևոր է ուսումնասիրել նվազագույն I_{\min} երկարության կախվածությունները ալիքի երկարությունից սպեկտրային տարբեր անկյունների և բեկման տարբեր ցուցիչների դեպքում: Ստորև դիտարկված է $I_{\min}=f(\lambda)$ կախվածությունը, երբ λ ալիքի երկարությունը փոփոխվում է տեսանելի լույսի ($\lambda=0.4\dots0.8$) մկմ սահմանում՝ ֆոտոշարժիչի և ֆոտոռեզիստի միջև եղած միջակայքի բեկման ցուցիչի տիպային $n = 1.1\dots1.4$ արժեքների դեպքում, երբ $\sin(\psi/2) = 1$ է (նկ.1), ինչպես նաև $n=1.2$ միջին արժեքի դեպքում, երբ օպտիկական համակարգի բնութագրիչ սպեկտրային անկյան սինուսը փոփոխվում է $0.7\dots1$ սահմանում (նկ.2):



Նկ. 2. Նվազագույն երկարության կախվածությունը ալիքի երկարության փարբեր սպեկտրային անկյան սինուսի դեպքում

Եզրակացություն: Ուսումնասիրված կախվածությունները, ելնելով կիրառվող օպտիկական համակարգի պարամետրերից, կարող են օգտագործվել նվազարկված չափերով կենսապոտենցիալների արտաբերման բազմաէլեկտրոդ սիլիցիումային զոնդի նախագծման համար անհրաժեշտ ֆոտոշարժիչների պատրաստման դեպքում, ինչպես նաև տեխնոլոգիական հաջորդականությունը մշակելիս:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Камышко И.В.** Медицинские приборы. Разработка и применение.- М.: Медицинская книга, 2004.-790 с.
2. **Ջադրյան Ա.Մ.** Կենսապրոթեզավորման էլեկտրոնային սարքերի տեխնոլոգիա: Ուսումնական ձեռնարկ/ Հայաստանի պետական ճարտարագիտական համալսարան (Պոլիտեխնիկ): - Երևան, 2010.- 115 էջ:
3. **Motta P., Judy J.** Multielectrode microprobes for deep brain stimulation fabricated using a novel 3 D shaping electroplating process // *Proc. Solid State Sensor, Actuator and Microsystems Workshop.* -Jun. 26, 2002.- P. 273–276.
4. **Bonner M.D., Daroux M., Crish T., Mortimer J.T.** The pulseclamp method for analyzing the electrochemistry on neural stimulating electrodes // *J. Electrochem. Soc.*- Oct.1993.- Vol.140, no. 10.- P. 2740–5.
5. **Лапшинов Б.А.** Технология литографических процессов: Учебное пособие / МИЭМ.- 2011.- 99 с.

Ա.Մ. ЗАДОЯН, Т.Ж. ШИРВАНЯН НАМАГАРДИ, Н.С. КАРАПЕТЯН **ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПРОЦЕССА** **ФОТОЛИТОГРАФИИ В ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ** **МНОГОЭЛЕКТРОДНОГО ЗОНДА**

При разработке последовательности технологии изготовления многоэлектродного кремниевого зонда для вывода биопотенциалов, с целью уменьшения размеров электродов, исследована разрешающая способность фотолитографии в зависимости от коэффициента преломления от слоя между фотошаблоном и фоторезистом, а также от значения синуса спектрального угла.

Ключевые слова: многоэлектродный кремниевый зонд, разрешающая способность фотолитографии, показатель преломления.

A.M. ZADOYAN, T.J. SHIRVANYAN NAMAGARDI, N.S. KARAPETYAN
STUDY OF ALLOWING ABILITY OF PHOTOLITHOGRAPHY IN THE
TECHNOLOGY OF MANUFACTURING A MULTI-ELECTRODE PROBE

At designing the technological sequence of manufacturing biopotential outputting multi-electrode silicon probe, to reduce the sizes of electrodes, the allowing ability of the photolithography process has been studied, depending on the refractive index of the layer between the photomask and photoresist and also different sine values of the spectral angle.

Keywords: multi-electrode silicon probe, allowing ability of the photolithography, refractive index.

ՀՏԴ 531.788.6:621.3.083.92

ՀՈՎՀ.Ռ. ԴԱՇՏՈՅԱՆ, ՀԱՐ.Ռ. ԴԱՇՏՈՅԱՆ, Վ.Վ. ԲՈՒՆԻԱԹՅԱՆ
Au/BST/Au ԾԱՎԱԼԱՅԻՆ ԿԵՐԱՄԻԿԱԿԱՆ ԿՈՆԴԵՆՍԱՏՈՐՆԵՐԻ
ՍՏԱՑՈՒՄԸ ԵՎ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ

Ցիտրատ-գել սինթեզի (ՑԳՍ) և ինքնատարածվող բարձրջերմաստիճանային սինթեզի (ԻԲՍ) եղանակներով սինթեզվել են բարիում-ստրոնցիումի տիտանատ (BST) բարդօքսիդային ֆերոէլեկտրիկ փոշենյութեր, որոնցից մամլվել են գլանաձև կերամիկաներ: SEM, EDS և XRD եղանակներով հետազոտվել են դրանց կառուցվածքն ու բաղադրությունը: ԻԲՍ-ով ստացված փոշենյութի ծավալային կերամիկաները ՑԳՍ-ով ստացվածի համեմատ խոշորահատիկ են: $\sim 1300^{\circ}\text{C}$ -ում թրծմամբ ստացվել են $\sim 5.1 \text{ g/cm}^3$ խտությամբ BST կերամիկաներ: Վերջինների հիմքի վրա ստացվել են Au/BST/Au ծավալային կոնդենսատորներ, ուսումնասիրվել է BST-ի դիէլեկտրիկ թափանցելիության ջերմաստիճանային կախվածությունը: ԻԲՍ-ով սինթեզված BST-ի դիէլեկտրիկ թափանցելիությունը, 1 V/cm հաճախության դեպքում, սենյակային ջերմաստիճանում ~ 260 է, իսկ ՑԳՍ-ով սինթեզվածի դեպքում՝ ~ 50 :

Առանցքային բաներ. ցիտրատ-գել սինթեզ (ՑԳՍ), ինքնատարածվող բարձրջերմաստիճանային սինթեզ (ԻԲՍ), բարիում-ստրոնցիումի տիտանատ (BST), ֆերոէլեկտրական ծավալային կոնդենսատորներ:

Ներածություն: Վերջին տասնամյակներում քիմիայի և նյութագիտության բնագավառներում կատարվող հետազոտությունները չափազանց կարևոր նշանակություն են ունեցել միկրոէլեկտրոնիկայում կիրառվող նյութերի մշակման և հետազոտման գործընթացում: Զուտ կերամիկական կառուցվածքների պարագան դիտարկելիս կարելի է առանձնացնել նշված երկու բնագավառների հետևյալ երկու հիմնական ներդրումները. յուրահատուկ կիրառությունների համար ցանկալի բաղադրությամբ, կառուցվածքով ու հատկություններով նոր նյութերի