

FİZİKA

UOT:53.

SİLİSIUM LÖVHƏNİN QALINLIĞI ÜZRƏ XÜSUSİ MÜQAVİMƏTİN PAYLANMASININ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN TƏDQIQI

*dosent Hüseynov Rasim Köçəri oğlu, t.ü.f.d. Tağıyeva Səidə Abduləli qızı
Zərbəliyeva Vüsalə Sirac qızı, Yusubova Leyla Elman qızı
Gəncə Dövlət Universiteti, Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
rasim.huseynov.2021@mail.ru, saida.taqiyeva@bk.ru*

Xülasə: İşdə araşdırılmışdır ki, $\rho=f(l)$ cərəyan asılılığı aşqarların paylanması qiyətləndirilməsi üçün tətbiq oluna bilər və qeyd edilmişdir ki, bu halda onu yarımkeçirici cihazların layihələndirilməsində nəzərə almaq zəruridir.

Açar sözlər: Mikro elektronika, xüsusi müqavimət, epitaksial heterostruktur, dislokasiya

Ключевые слова: Микроэлектроника, удельное сопротивление, эпитаксиальные гетероструктуры, дислокация

Key words: Microelectronics, resistivity, epitaxial heterostructures, dislocation

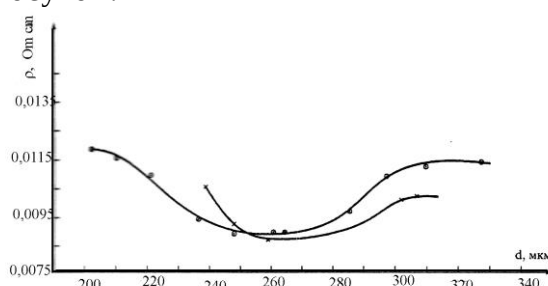
Müasir mikroelektronika sənayesində əldə edilən yüksək inteqrasiya səviyyəsi, yüksək sürətli və elementlərarası birləşmələri misilsiz səviyyədə olan cihazların yaradılmasına yol açdı. Yarımkeçirici elektronikanın belə sürətli inkişafı kristallik quruluşun mükəmməlliyinə və materialın həcmində elektro-fiziki xassələrin paylanmasının bircinsliliyinə tələblərin kəskinləşməsinə diktə edir. Böyük diametrli dislokasiyasız monokristalların alınmasındakı ciddi problem onlarda iştirak edən mikrodefektlərin ölçülərinin azaldılması zərurətindən ibarətdir. Çünki onlar inteqral sxemlərin işçi xarakteristikalarına əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərilir. Epitaksial heterostruktur əsasında ifrat yüksək tezlikli sxemlərin yaradılmasının real perspektivləri tədqiqatçılarda təbəqəli quruluşların və kvantölçülü nanostrukturların alınması problemlərinə maraq yaradır.

Yarımkeçirici materialların bircinsliliyinin təyini həm onların fiziki xassələrinin tədqiqində, həm də bərk cisim elektronikasının müxtəlif oblastlarında istifadə olunan çoxməqsədli cihazların layihələndirilməsində həmişə vacib yer tutmuşdur. Digər yarımkeçirici materiallarla bir sırada bu, silisiuma da aiddir. O, dərin fundamental tədqiqatlar üçün ən maraqlı material kimi digər materiallar arasında xüsusi yer tutur və praktiki tətbiqlər üçün böyük imkanlara malikdir. Bu işdə, donor və akseptor aşqarlı silisium altlıqların mikrobərkliyinə və xüsusi müqavimətinin fəza paylanmasının təyin edilməsinə baxılmışdır.

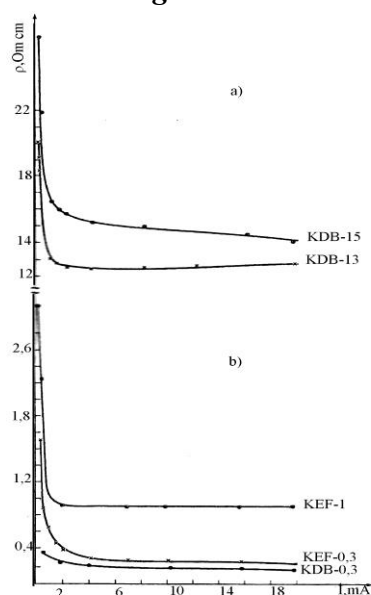
Elektrofiziki parametrlərinə görə fərqlənən silisium altlıqların 3 markası tədqiq edilmişdir: 1. xüsusi müqaviməti $\rho=0,01$ Om·sm olan ESEC-0,01 tipli n-Si (aşqar element Sb); 2. xüsusi müqaviməti $\rho=0,005$ Om·sm olan SDB tipli p-Silisiumun (aşqar element B-bor); 3. $\rho=4$ Om·sm olan 16,5 SEF-4 tipli epitaksial quruluş (aşqar element fosfor-P). [1-2]-də təsvir edilmiş və bizim tərəfimizdən işlənmiş metodika ilə bu altlıqlar üzərində klinlər (çəp şliflər) alınmış və onların üzərində xüsusi müqavimət(ρ) ölçülmüşdür. ρ -nun ölçülməsi hər markadan 5 lövhə üzərində aparılmışdır. Sonuncu kimyəvi-mexaniki pərdədən sonra altlıqlar xüsusi mexaniki işləmədən sonra pozulmuş qatın uzaqlaşdırılması üçündür.

Altlıqların qalınlığı üzrə xüsusi müqavimətin paylanmasının tədqiqi 4-zondlu metodla aparılmışdır. Şəkillərdən xüsusi müqavimətin layın qalınlığından asılılıq ayrılmasının aşağıdakı eksperimental xüsusiyyətləri aşkarlanmışdır:

ESEC-0,01 tipli lövhələrdə qalınlığının (d) 270 mkm-ə qədər artması ilə (hesabat altlıqdan aparılır) (şək.1) xüsusi müqavimət artır, sonra minimumdan keçməklə d -nin artması ilə böyüyür. Həmin nümunələrdə alınan nəticələrin etibarlılığını yoxlamaq üçün lay-lay aşındırma aparılmışdır. Şək.1-də uyğun nöqtələr x -lərlə göstərilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi lay-lay aşındırmada ρ -nun qalınlığa görə dəyişmə xarakteri saxlanılır. Alınan nəticələrdəki bəzi uyğunsuzluqlar, çox guman ki, aşındırılmış layın qalınlığının ölçülməsindəki səhvlə əlaqədardır. İş burasındadır ki, layların aşındırılmasında ölçü səhvləri 3-5 mkm qalınlıq üçün 10% təşkil edir. Sonrakı aşındırmada qalınlıq üzrə qeyri-bircinsliyin və qalan layın səthindəki mikro ayrılıqların təsirindən səhvlər böyüyür. Qeyd edək ki, həmin altlıq üzərində nümunədən keçən cərəyanın müxtəlif qiymətlərində $\rho=f(d)$ asılılığı tədqiq edilmişdir. Şək.2-dən göründüyü kimi nümunədən keçən cərəyan 100 dəfə dəyişir və $\rho=f(d)$ asılılığının xarakteri və forması saxlanılır. Bu o deməkdir ki, aşkar olunan $\rho=f(d)$ asılılığı nümunədən keçən cərəyanla əla-qəli deyildir.



Şək.1 ESEC-0,01 tipli silisium lövhə üçün xüsusi müqavimətin aşındırılan layın qalınlığından asılılığı



Şək.2. Xüsusi müqavimətin cərəyan şiddətindən asılılığı.

Müşahidə olunan $\rho=f(I)$ cərəyan asılılığı aşqarların paylanması qiymləndirilməsi üçün tətbiq oluna bilər və bu halda onu yarımkeçirici cihazların layihələndirilməsində nəzərə almaq zəruridir. Bundan başqa, 4-zondlu metodla xüsusi müqavimətin ölçülməsində eksperimental yolla $\rho=f(I)$ asılılığını almaq zəruridir və $\rho(I)=\text{const}$ oblastında ρ -nu təyin etmək lazımdır. Bu, ilkin altlıqların xüsusi müqavimətlərinin ölçülməsi zamanı buraxılan səhvləri azaltmağa imkan verir. Bu, həm də ona görə vacibdir ki, həm adi, həm də böyük

DOI:10.30546/gdu.2023.57-59

integral sxemlərin hazırlanmasında müqavimətlərin və yararlı məhsul çıxışı əhəmiyyətli dərəcədə aşağı düşür.

Ədəbiyyat

1. Годжаев Э.М., Гусейнов Р.К., Гасанли Ш.М., Сафаров Н.Ю. Методы определения однородности полупроводниковых пластин и структур на их основе.//Bakı Universitetinin Xəbərləri Fizika –riyaziyyat seriyası. 2007 N 4, səh.175-180.
2. Годжаев Э.М., Х.С.Халилова., Гусейнов Р.К., Гасанли Ш.М. Особенности распределения удельного сопротивления полупроводников толщине кремниевых пластин. // “Azərbaycan hava yolları” Milli Aviasiya Akademiyası ELMİ MƏCMUƏLƏR, 2007, Cild 9, N 4, səh.32-37.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПО ТОЛЩИНЕ КРЕМНИЕВОЙ ПЛАТЫ

*Гусейнов Расим Кочари оглы, Тагиева Саида Абдулали кызы,
Зарбалиева Вусала Сирадж кызы, Юсубова Лейла Елман кызы*

Резюме

В работе исследовано, что зависимость тока $\rho=f(I)$ может быть применена для оценки распределения добавок, и отмечено, что в этом случае необходимо учитывать ее при проектировании полупроводниковых приборов.

INVESTIGATION OF THE DISTRIBUTION OF SPECIFIC RESISTANCE OVER THE THICKNESS OF A SILICON BOARD

*Huseynov Rasim Kocari, Tagiyeva Saida Abdulali,
Zarbaliyeva Vusala Sirac, Yusubova Leyla Elman*

Summary

In this work, it was studied that the current dependence $\rho=f(I)$ can be used to evaluate the distribution of additives, and it is noted that in this case it must be taken into account when designing semiconductor devices.

Rəyçi: F.ü.f. d. Sevinc İmanova

Daxil olma tarixi 10 aprel 2023-cü il