

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-337-871-8

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

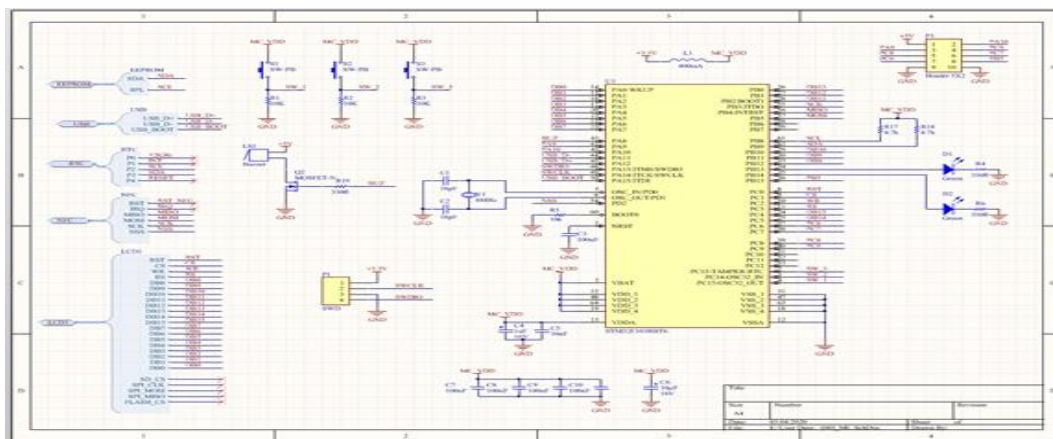


Рисунок 6 – Общая электрическая схема

Таким образом, в рамках данной статьи, нами представлены результаты разработки структурной и электрической схемы устройства считывания на базе NFC технологий.

Следующим этапом реализуемых задач, будут проектирование печатной платы устройства и разработка программной части управления на языке Си.

Заключение. Для достижения поставленной цели был проведен анализ современных беспроводных технологий с целью выявления их преимуществ и недостатков в организации систем контроля доступа.

Была разработана структура и электрическая схема устройства управления и контроля доступа. В качестве элемента управления был выбран микроконтроллер серий STM32F103RBT6. Для проектирования электрических цепей и печатной платы нами была задействована среда Altium Designer. Основными интерфейсами связи, используемыми в этом устройстве, являются SPI и USB. С учетом требований определяемых протоколами данных интерфейсов, была разработаны электрические цепи и соединения между структурными элементами схемы.

Список использованных источников

1. Ворона В. А., Тихонов В. А. «Системы контроля и управления доступом» – М.: Горячая линия – Телеком, 2010.
2. История и развитие RFID [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://books.google.com.ua/...](https://books.google.com.ua/)
3. История развития технологии RFID в США [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://picxxx.info/...](http://picxxx.info/)
4. http://nfc-services.ru/about_nfc
5. Разработка системы контроля и управления доступом к охраняемым объектам [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://studbooks.net/...](http://studbooks.net/)
6. Татарченко Н.В., Тимошенко С.В. Биометрическая идентификация в интегрированных системах безопасности. Специальная техника, №2, 2002

ӘОЖ 658.512.26

СЫМСЫЗ СЕНСОРЛАРҒА АРНАЛҒАН ИКЕМДІ БАСПА ПАЛАТАЛАРЫНА ПОЛИИМИДТІ ТӨСЕНІШТІ ЗЕРТТЕУ

Әлібек Балнұр Тәнірбердіқызы
retg17@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті Физика–техникалық факультетінің «Радиоэлектрондық аппаратураны жобалау және құрастыру» мамандығының магистрі, Астана, Қазақстан

Икемді баспа платаларында орамасыз электрондық компоненттерді микро жинақтау процесі қарастырылды. Икемді баспа тақтаны бағдарламада модельдеу процесі зерттелді. Сымсыз сенсорлар жайлы ақпараттар жиналды. Сымсыз сенсорларға икемді баспа тақта сызбасы таңдалды. Таңдалған сымсыз сенсорға икемді баспа платасын жобалау келтірілді.

Кілт сөздер: икемді баспа электроникасы, полиимидтер, жобалық құжаттама CD, икемді баспа плата классификациясы, икемді схемалар, икемді тақталар, полиимидті пленка.

Соңғы онжылдықта аддитивті технологиялардың серпінді дамуы аясында электрониканың тәуелсіз тауашасы қалыптасты – икемді баспа электроникасы (ИБЭ). ИБЭ жоғары технологиялық өнімдерінің әртүрлілігі мен қолжетімділігі жаңа бағыттың – заттар интернетінің қалыптасуын қамтамасыз етті. Жақында тағы бір жаңа бағыт – адамдар интернеті қалыптасты. Ол адамның өмір сүруіне дербестендірілген ортаны қамтамасыз ету үшін биометриялық деректер мен функционалдық көрсеткіштерін тиімді пайдалану арқылы инфокоммуникациялық кеңістік құруға бағытталған.

Полиимидті пленкалар икемді баспа платаларын жасау үшін басым материал болып табылады. Carton, Arical, Novax, Espanex, Upilex және т.б. сауда белгілерінің астында қол жетімді бірқатар полиимидті формулалар бар.

Осы Интернет– концепцияларды жүзеге асырудағы перспективалы ғылымды қажет ететін тауашаларды бірі – Wearable электроника бағыты. Миниатюралық киілетін электронды құрылғылар киімге (аяқ киімге) немесе адам денесіне (ішіне) орналастырылады. Қолдану ерекшеліктеріне байланысты мұндай құрылғылар конформды, шағын өлшемді болуы керек, сонымен қатар ең аз қуат тұтынуы және төмен құны болуы керек. [1].

Икемді баспа электроникасының технологиялары. Икемді баспа электроникасы (ИБЭ) 20 жылдан астам уақыт бұрын тәуелсіз бағыт ретінде қалыптасты және өнім негізінде өнім технологиясына қарамастан компоненттік база ретінде сәтті дамып келеді.

Бастапқыда бұл аймақ қысқа (бірақ қолайлы) мерзімі бар арзан жаппай өнімдерді жасауда перспективті болып саналды, өнімдер мен дәрі– дәрмектердің жарамдылық мерзімін, сондай– ақ белгілерді белгілеуде, сондай– ақ супермаркеттердегі тауарларда пайдаланылды. [2].

Қабатты қалыптастыру технологияларын байланысты және байланыссыз. Байланыс технологиялары өз кезегінде матрицалық технологияларға бөлінеді. Технология (флексография, "терең басып шығару" немесе гравюра, офсеттік басып шығару) және экранды басып шығару технологиясы (экранды басып шығару). Мысал ретінде байланыссыз технологиялар каплестрлік басып шығару табылады.

Технологиялық жабдықтардың ішінде қондырғыларды, роликті (roll– to– roll) технологиясы атап өткен жөн, бұл технология үздіксіз технологиялық процесс пен массаны қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. [3].

Икемді баспа плата классификациясы. Икемді баспа платасы — бұл бір, екі және көп қабатты өзара байланыс құрылымдарын қамтуы мүмкін икемді пойыздардың барлық түрлері. Олардың конструкциялары толығымен икемді болуы мүмкін немесе қатты және икемді бөліктердің тіркесімі болуы мүмкін. [4].

Икемді баспа платасы артықшылықтары

Икемді схемаларға және әсіресе гибридті икемді қатты көп қабатты икемді баспа платасы сұранысының үнемі артуы келесі факторларға байланысты:

1. Икемді схемалар жүйенің икемділігін қамтамасыз ете отырып, схемааралық қосылыстар мен монтаж мәселелерін шешуге мүмкіндік беретін бірегей конструкциялар жасауға мүмкіндік береді.

2. Мұндай схемалардың көмегімен ИБЭ өндірушілері тұрақты жоғары сапалы пайызы бар күрделі икемді шлейфтер мен басқа дизайнерлерді шығара алады.

3. Икемді тақталарда заманауи акрил жабысқақ жүйелері қолданылады.

4. Икемді тақталар соңғы жүйелердің тиімділігі мен сенімділігін арттырады.

Қатты монтаждаумен салыстырғанда полиимидтер, акрилаттар, полиэфирлер және эпоксидті шайырлар негізіндегі материалдардан жасалған ИБЭ экономикалық тұрғыдан тиімдірек, өйткені олар:

- дизайнер үшін көбірек еркіндік пен мүмкіндіктер;
- тақталар өндірісінде және дайын өнімдерді монтаждау кезінде жоғары өнімділік;
- бұйымдар алатын салмақ пен көлем бойынша ұтыс;
- соңғы өнімді қатесіз орнату және орнатудың қарапайымдылығы.
- Басқа икемді композициялық материалдармен салыстырғанда икемді полиимид негізіндегі пленкалар мыналарды қамтамасыз ете алады:
 - тұрақты жоғары ілінісу беріктігі;
 - желімнің бақыланатын және төмен өтімділігі;
 - жақсы химиялық төзімділік және еріткішке төзімділік;
 - ерекше термиялық төзімділік, мысалы, дәнекерлеу кезінде;
 - жақсы өлшем тұрақтылығы;
 - өңдеудің үлкен технологиялық ені;
 - тоңазытқыштарсыз ұзақ сақтау мерзімі;

Осы қасиеттерді ескере отырып, барлық икемді материалдардан жасалған ИБЭ өндірушілері өнімділік пен тиімділікті арттыру үшін полиимидті материалдарды тиімді деп есептейді.

Дәл осы себептерге байланысты полиимидті материалдар спецификацияда Сенімділіктің ең жоғары талаптары бар ең күрделі схемалар үшін көрсетілген. Икемді тізбектерде қолданылатын полимерлі пленкалардың физикалық қасиеттері эпоксидті немесе полиимидті жүйелері бар шыны талшықтарға негізделген қатты тақталарда қолданылатын материалдардан айтарлықтай ерекшеленеді. Бұл қатты тақта өндірушілерін икемді және икемді қатты жүйелерді өндіруге тән жаңа технологияларды игеруге шақырады.

Сонымен қатар, икемді тақталар, қатты тақталар сияқты, олардың мақсатына қарай жіктеледі, олар да ескерілуі және жобалық құжаттамада (CD) көрсетілуі керек:

А санаты. Икемділігі тек құрастыру процесінде (статикалық тұрақтылық) көрінетін икемді тақталар. Суретте. 5 көпқабатты икемді– қатты баспа схемасына негізделген автомобиль электроникасының үлгісін көрсетеді. Мұнда тақтаның икемді бөлігінің икемділігі тек құрастыру процесінде қолданылады.

В санаты. Жұмыс кезінде үнемі майысатын иілгіш тақталар (динамикалық тұрақты). Бұл тақталар: «периодты» иілгіш (жүздеген және мыңдаған иілу циклдері) және «үздіксіз» икемді (миллиондаған және миллиардтаған иілу циклдері) болып бөлінеді. Сондықтан олар үшін конструкторлық құжаттамада иілулердің белгілі бір санына төзімділігі және иілу жағдайлары (радиустары) көрсетіледі.

С санаты. Жоғары температураға арналған тақталар (105°C жоғары).

Д санаты. UL сертификатталған тақталар, яғни қатты тақталармен салыстыруға болатын отқа төзімділігі жоғары.

Автомобиль өнеркәсібінде басып шығару технологиялары қолданылады, бақылау тақтасы үшін күрделі пішінді экрандарды жасау (1– сурет), және сонымен қатар әртүрлі сенсорларды өндіруде (мысалы, жолаушыға қауіпсіздік белдігін немесе бақылауды тағу қажеттілігі туралы қауіпсіздік жастықшасын ашу). [3].



1– сурет – OLED панелін пайдалану тұжырымдамасы автомобиль өнеркәсібінде

Полиимидті икемді баспалар жоғары температурада жапсырманы қорғау және ИБЭ таңбалауы үшін жапсырма материалдарының ауқымына қосымша ретінде қол жетімді.

Мақсатты салалар:

- Электроника
- Аэроғарыш
- Автокөлік өнеркәсібі
- Медициналық
- Металл өңдеу
- Жалпы өнеркәсіптік қолдану

Кесте 1 – Полиимидті икемді баспа түрлері

Полиимидті икемді баспа түрлері	Қолданылуы
L– 139A	Арнайы әзірленген ақ басып шығарылған қабатпен қапталған полиимидті пленкаға негізделген. Бұл өнім полиэфир негізіндегі өнімдер үшін жиі тым агрессивті болып табылатын баспа платаларының астыңғы жағын таңбалау үшін жарамды. Полиимидті негіз пленкасының арқасында L– 139A қысқа уақытқа 300°C– қа дейін ыстыққа төзімді, бұл балқытылған дәнекер мен көптеген су негізіндегі тазартқыш сұйықтықтарға тікелей әсер ету үшін қолайлы етеді.
RD– 514B және RD– 514C	Жоғары сапалы термиялық ленталарда басып шығару үшін әзірленген, берік басып шығарылатын жабынмен қапталған полиимидті пленкаға негізделген. Көптеген органикалық тазалау еріткіштері мен жуу ерітінділеріне тамаша төзімділігіне байланысты экстремалды немесе қатал ортадағы барлық жапсырма қолданбалары үшін ұсынылады, RD– 514 өнімдері әдетте дәнекерлеу кезінде баспа платаларының астыңғы жағындағы жапсырмалар ретінде пайдаланылады. L– 139A ұқсас қолданбалар үшін қолайлы, бірақ агрессивті тазалау еріткіштерін пайдаланатындарға ұсынылады.
RD–	RD– 514B нұсқасы, күңгірт ақ түсті, шағылыстырмайтын басып шығару беті қажет болған жағдайда.

514M	
RD– 943	Арнайы өнімділігі жоғары шайыр негізіндегі басып шығару таспаларымен пайдалану үшін арнайы әзірленген ақ, жылтыр полиимидті жапсырма қоры.
RD– 689B	RD– 514C жоғары температуралы полиимидті жапсырма материалының антистатикалық нұсқасы. Арнайы жабысқақ дизайнының арқасында RD– 689B пайдаланғаннан кейін тығыздағыштан немесе сезімтал компоненттерден алынған кез келген статикалық разрядтың алдын алады. ESD азайту сезімтал компоненттерді қорғау үшін маңызды болатын орталарда пайдалану үшін арнайы әзірленген. RD– 689B қысқа уақыт ішінде 300°C дейінгі температураға төтеп бере алады, бұл оны балқытылған дәнекермен тікелей әсер ету үшін қолайлы етеді.
OL– 440	Тұрақты акрилді шайырлы желіммен қапталған полиимидті пленка негізіндегі жоғары температураны қорғайтын жабын таспасы. Бұл өнімді дәнекерлеу кезінде ПХД астыңғы жағын таңбалауға арналған жапсырмалардағы басып шығарылған ақпаратты қорғау үшін пайдалануға болады. 300°C– қа дейін қолдануға жарамды OL– 440 силикон қағаз тірегінде жеткізіледі.

Сымсыз сенсорларға арналған икемді баспа платаларына полиимидті төсенішті жобалау мақсатында Біріктірілген кітапханалар Altium Designer компоненттерін басқару әдістемесін қолдану тиімді болып табылады, яғни олар біріктірілген құрамдастардың моделін көрсетеді. Бұл модельге сәйкес жоғары деңгейлі компонент кітапхана файлындағы схемалық таңбада модельденеді. Компонент параметрлері және басқа үлгілерге сілтемелер символға қосылады. Барлық бастапқы кітапханалар, таңба және байланыстырылған үлгілер Біріктірілген кітапхана бумасы жобасында анықталады, содан кейін олар бір біріктірілген кітапхана (немесе IntLib) файлына жинақталады. [5].

Қорытынды. Осы жұмыста осы полиимидтерді қолдану және болжау икемді баспа схемалары (ИБЭ) үшін болжанады, яғни өзара қосылу жүйелері, қазіргі уақытта ең өзекті және сұранысқа ие.

Мақалада электрониканың икемді баспа платаларының полиимидті астарларының беріктігі сенсорлы құрылғыларға арналған жабдық және болжау әдістемесін әзірлеу зерттелетін болады.

Бұл тапсырма үшін полимерлер ретінде полиимидтер таңдалуы тұрмыс саласында пайдалану үшін ең перспективалы.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Конформно интегрируемая электронная компонентная база гибкой печатной электроники для Интернета людей / В. В. Лучинин, О.С. Бохов, И.В. Мандрик и др. // Электроника НТБ. 2020г. №5 с.82– 88
2. <https://www.tadviser.ru/index.php/>
3. IoT Wearable Sensors and Devices in Elderly Care: A Literature Review / Stavropoulos T., Papastergiou A., Mpaltadoros L. et al. // Sensors. Vol. 20. – 2020
4. Перспективные конструктивно– технологические решения для производства «систем в корпусе» / Д. В. Вертянов, В. Н. Сидоренко, С. П. Тимошенко, А. А. Ковалёв // Технологии в электронной промышленности. 2019, №4, с. 60– 64.
5. Garrou P. Wafer Level Chip Scale Packaging (WL– CSP): An Overview // IEEE transactions on advanced packaging, vol. 23, no. 2, May 2000