



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55520 (13) C2

(51) 7 G08B13/24, G01V3/26

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

## (54) РАДІОПРОМЕНЕВА ОХОРОННА СИСТЕМА

1

2

(21) 2000095167

(22) 05 09 2000

(24) 15 04 2003

(46) 15 04 2003, Бюл. №4, 2003 р

(72) Віноградов Генадій Михайлович, Соловійов Сергій Васильович, Соловей Анатолій Анатолійович, Головін Всеволод Іванович, Гладченко Леонід Тимофійович, Дикий Яків Леонідович, Денісов Олександр Григорович, Рогов Петро Дмитрович, Конін Валерій Вікторович, Нечепорук Віктор Сергійович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ НАУКОВО-ВИРОБНИЧА  
ФІРМА "ПРЕВІН ЛТД"

(56) RU 2124232, 27 12 1998

RU 2103743, 27 01 1998

WO 00/39767, 07 06 2000

(57) 1. Радіопроменева охоронна система, що складається з рознесених у просторі передавального блока, що має джерело живлення, передавач і передавальну антену, і приймальний блок, що має джерело живлення, засіб обробки інформації і засіб сигналізації, підключений до засобу обробки

інформації, яка відрізняється тим, що приймальний блок містить два ідентичні приймальних канали, кожний із яких має приймач і прийомну антену, причому кути розгортання приймальних антен щодо напрямку передавального блока - приймального блока рівні по напрямку і складають від 1 до 10°, і компаратор, включений між згаданими приймальними каналами і засобом обробки інформації, що має два входи, до яких підключені виходи приймальних каналів, і вихід, що підключений до входу засобу обробки інформації

2. Система по п. 1, яка відрізняється тим, що передавальна і приймальні антени виконані у вигляді антенних решіток, форма і розміри апертур яких відповідають формі і розмірам поперечного перерізу реєструючого електромагнітного поля, що формується в місцях їх розміщення

3. Система по п. 1, яка відрізняється тим, що передавальна антена виконана у вигляді антенної решітки з засобом, що утворює діаграму, а приймальні антени виконані у вигляді двопроменевої антенної решітки з відповідно двома засобами, що утворюють діаграму

Винахід відноситься до області охоронної сигналізації, а більш конкретно - до пристроїв та систем, що формують радіопроменеві зони між рознесеними в просторі передавачем та приймачем електромагнітного поля для виявлення людини або іншого стороннього об'єкту (порушника), що проник у цю зону

Пристрої тривожної сигналізації, принцип роботи яких ґрунтується на реєстрації зміни параметрів електромагнітного поля при появі порушника в зоні, що охороняється, одержали досить широке розповсюдження в охоронних системах різного призначення

Наприклад, відомий описаний у публікації WO86/01924, МПК G 08 B 13/24, G 01 R 33/00, 1996 р., пристрій для створення електромагнітного поля спостереження, який реєструє появлення на вході чи виході з охоронної зони сторонніх осіб або будь-яких інших об'єктів. У цьому пристрої електромагнітне поле з заданими параметрами ство-

рюють між розміщеними з обох боків входу чи виходу з охоронної зони системами котушок та контролюють зміну вказаних параметрів. Такий пристрій згідно своєму призначенню ефективний при контролі достатньо вузьких проходів і не підходить, наприклад, для спостереження за обстановкою в приміщеннях або на границях відділків, що охороняються

Пристрій для тривожної сигналізації, призначений для автоматичної охорони різних закритих приміщень, описаний, наприклад, у патенті Російської Федерації № 2124232, МПК G 08 B 13/24, 1996 р. Тут предмети в приміщеннях, що охороняються, опромінюються радіохвилями НВЧ за допомогою генератора, приймають їх після багатократного відбиття від предметів, обробляють амплітудно-частотну або фазочастотну характеристику області простору приміщення, що охороняється, і порівнюють сигнал, що випромінюється, з прийнятим. Зрозуміло, що такий пристрій ефекти-

(13) C2

(11) 55520

(19) UA

вий при охороні об'єктів, у яких обстановка записується постійною протягом усього часу спостереження, тобто в яких немає людей та відсутні будь-які зміни в розміщенні окремих об'єктів

На практиці дуже часто постає завдання автоматичного контролю за несанкціонованим порушенням меж зон, що охороняються, які мають протяжність до декількох сот метрів, при тому, що і назовні, і всередині цих зон може відбуватися інтенсивне переміщення людей та інших об'єктів. У таких випадках пристрої, що описані вище, не можуть бути застосовані, і тому застосовуються випромінюючі пристрої, робота яких ґрунтується на реєстрації перекриття порушником променя, створеного пристроєм і спрямованого вздовж межі як факту порушення контрольованої границі зони, що охороняється. Для цієї мети використовують різні частотні діапазони хвиль, починаючи з видимого світла чи інфрачервоного випромінювання джерела випромінювання у виді напівпровідникового лазера, розташованого на одному кінці межі, що охороняється, яке реєструється фотоприймачем, розміщеним на протилежному кінці межі, так як це описано, наприклад, у патенті Японії № 5 - 10716, 1995 р., МПК G 08 B 13/00, 13/19. Застосування радіохвиль НВЧ діапазону описано, наприклад, у патенті Японії № 3 - 35717, 1992 р., МПК G 08 B 13/184. Застосовують і більш низькочастотні діапазони довжин хвиль (див. Збірник Андріанов В. І., Соколов А. В. "Охоронні пристрої для дому й офісу" Видавництво "Лань", Санкт-Петербург 1997р.)

У всіх охоронних системах доводиться вирішувати проблему зменшення габаритів охоронної системи. Це вирішується в прийомопередавальній системі охоронної сигналізації, що описана в патенті Росії № 2025780, 1992 р., МПК G 08 B 13/00. Ця система містить випромінюючу і приймальну антени, які рознесені і встановлені на кінцях межі, що охороняється. Випромінююча та приймальна антени підключені, відповідно, до передавача та приймача. Однак таку прийомовипромінюючу систему охоронної сигналізації не доцільно використовувати для здійснення охорони складних периметрових об'єктів, оскільки на кожну сторону необхідно встановлювати як мінімум по одному комплекту подібної охоронної системи, таким чином число сторін буде визначати кількість таких охоронних систем, що економічно не вигідно і при цьому виникає цілий ряд технічних проблем, наприклад, зменшується надійність всієї охоронної системи периметра.

Вирішення даної проблеми стало метою при створенні радіопроменевої системи виявлення порушників, яка розкрита в патенті Росії № 94015295/09, МПК G 08 B 13/18, 1996 р. Суть даного винаходу полягає в спрощенні технічної реалізації виявлення порушників при охороні різних об'єктів, у тому числі і зі складним периметром. Вона включає в себе крім передавача і приймача з їхніми антенами також і діагностуючий пристрій, який підключений до випромінюючої антени і декілька радіовіддзеркалюючих пристроїв у виді екранів, відповідних розмірів, які встановлені в місцях вигину межі, що охороняється. Принцип дії даної радіопроменевої системи ґрунтується на формуванні з допомогою діагностуючого

пристрою та відповідних радіовіддзеркалюючих пристроїв периметрових і радіальних зон виявлення порушників навколо об'єкту, що охороняється. Перетин зон виявлення фіксується відповідними радіоприймачами радіовипромінювання. Проте в цій системі відсутні технічні ознаки, які дозволяють розширити функціональні можливості пристроїв системи по застосуванню. Зокрема в ній не передбачено перекриття меж різної протяжності, оскільки габаритні розміри її антен конструктивно не дозволяють змінювати розміри в залежності від протяжності конкретних ділянок межі, не передбачено спрощення її конструкції. Іншим прикладом вирішення поставленої задачі являється система, що розкрита в патенті Росії № 2103743, МПК G 08 B 13/18, 13/24, Н 01 Р 1/00, 1998 р. Тут система формування реєструючого електромагнітного поля заданої конфігурації складається з рознесених у просторі передавального блоку, який уміщує передавач, випромінюючу антенну решітку та діагностуючий засіб, і приймального блоку, що містить у собі приймач, приймальну антенну решітку, підключену до входу приймача, обробки інформації і засіб сигналізації. У цьому винаході використовуються в якості приймальної і передавальної антен крім дзеркальних антен і антенні решітки, причому вони можуть бути виконані як у полосковому, так і в мікрополосковому виконанні. Для спрощення приймальної і передавальної частин охоронна система передавальна антена - передавальна антенна решітка конструктивно розміщена в одному корпусі з передавачем, а система приймальна антена - приймальна решітка - з приймачем. Для забезпечення роботи радіопроменевого сповіщувача охорони при великих протяжностях межі в ньому в якості антен використовують дзеркальні антени, опромінювачем у них є антенні решітки. На малих відстанях у якості антен приймача і передавача використовуються їхні опромінювачі - антенні решітки. Тим самим досягається можливість роботи даного радіопроменевого сповіщувача на різних протяжностях межі, що дозволяє розширити функціональні можливості його застосування, а розміщення в одному корпусі з антенною решіткою передавача, що передає, а з прийомною антенною решіткою приймача дозволяють спростити його конструкцію. Крім того, використання в антенній решітці діагностуючого пристрою дозволяє зменшити завадодіючі підстильної поверхні і сторонніх предметів при роботі даного радіовипромінюючого сповіщувача. Проте, лінійні контрольовані ділянки виявляються не лінійними і не прямолінійними, оскільки мають місце перевіддзеркалені паразитні сигнали. У результаті виявляється неможливим вирішити й інші завдання - формування контрольованої прямолінійної межі з постійною по всій довжині формою перетину, формування контрольованих ділянок межі з формою у вигляді суцільного або пустотілого конуса, суцільного або пустотілого циліндра і т.д. Не представляється можливим і формування електромагнітного поля заданої об'ємної конфігурації, а також додаткових контрольованих об'ємів крім основного, наприклад, прямолінійної ділянки або об'єму.

Найбільше близької по сукупності істотних

ознак щодо винаходу, який заявляється, є розкриття в публікації WO 00/39767, МПК G 08 B 13/24, G 01 V 3/26, 08.07.2000 (прототип), радіопроменева охоронна система, що складається з рознесених у просторі блока, що передає, що має джерело харчування, передавач і антену, що передає, і прийомного блока, що має джерело живлення, засоби обробки інформації і засоби сигналізації, який підключений до засобів обробки інформації. На відміну від описаної вище системи і передавальний, і прийомний блоки даної системи містять діаграмостворюючі і фазостворюючі засоби, що дозволяє створювати так званий електромагнітний паркан, тобто електромагнітне поле необхідної щільності, що реєструє, у контрольованому просторі заданої конфігурації з чіткими і прямолінійними краями на всьому протязі між передавальною і приймальною антенами, що не доступно на попередньому рівні техніки.

Тим не менше в реальних умовах електромагнітне випромінювання зазнає безліч відзеркалень і дифракційних розсіювань від фонових об'єктів (земля, дерева і т.п.), що знаходяться в межах діаграми спрямованості приймальної і передавальної антен. При наближенні людини або іншого стороннього об'єкту (порушника) до згаданого електромагнітного паркана по контуру порушника виникає таке ж як і від фонових об'єктів дифракційне розсіювання електромагнітного випромінювання. Основне електромагнітне випромінювання в створі електромагнітного паркана між антенами і дифраговане електромагнітне випромінювання від фонових об'єктів і порушника, що наближається, інтерферують між собою. У результаті на виході прийомної антени виникає перекручений сигнал, по якому буває важко визначити контури порушника, що підходить до електромагнітного паркана і проходить крізь нього, тим більше, що характер перекручувань, у міру наближення порушника до електромагнітного паркана, періодично змінюється. З збільшенням довжини електромагнітного паркана, тобто зі збільшенням відстані між приймальною і передавальною антенами, це явище збільшується - зона можливих перекручувань розширюється. Практика показала, що дане явище перешкоджає роботі радіопроменевого охоронного пристрою при довжині електромагнітного паркана більш 200 - 300 м (робоча частота 10 ГГц), тому що зона перекручувань може досягати декількох метрів. Це значить, що зі збільшенням довжини електромагнітного паркана ефективність даного радіопроменевого охоронного пристрою достатньо швидко падає. Крім цього відома охоронна система не дозволяє визначати, з якої сторони перетинає порушник контрольовану межу.

Таким чином, створення радіопроменевої охоронної системи, що ефективно працює при великій протяжності формованого нею електромагнітного паркана, залишається актуальною задачею.

Сутність винаходу

У основу даного винаходу поставлена задача створити радіопроменеву охоронну систему, що, завдяки змінам у конструкції, забезпечувала б ефективну реєстрацію і подачу сигналів тривоги при появі і проходженні порушника через створ формованого нею електромагнітного паркана ве-

ликої протяжності, не реагуючи при цьому на інтерференційне биття сигналів від фонових об'єктів.

Поставлена задача вирішена тим, що запропонована радіопроменева охоронна система, що складається з рознесених у просторі блока, що передає, що має джерело живлення, передавач і антену, що передає, і прийомного блока, що має джерело живлення, засіб обробки інформації і засіб сигналізації, підключений до засобу обробки інформації, у котрої, відповідно до винаходу, прийомний блок містить два ідентичні прийомних канали, кожний із яких складається з приймача і прийомної антени, при чому кути розгортання приймальних антен відносно напрямку блоку, що передає - прийомний блок рівні по величині, протилежні по напрямку і складають від 1 до 10° і компаратор, включений між згаданими прийомними каналами і засобом обробки інформації і має два входи, до яких підключені виходи прийомних каналів, і вихід, що підключений до входу засобу обробки інформації.

Таке рішення, як-от введення двох ідентичних незалежних прийомних каналів і розгортання їхніх прийомних антен на рівні кутів від створу електромагнітного паркана, дозволяє сформуванню уздовж обох сторін електромагнітного паркана рівносигнальну зону й асиметрично приймати сигнали з кожної сторони електромагнітного паркана. Чим більше буде асиметрія, тим більше достовірною буде робота радіопроменевої системи, оскільки більш чіткою буде рівносигнальна зона. Компаратор, включений між згаданими прийомними каналами і засобом обробки інформації, порівнює прихід на його входи сигнали і формує на виході відповідний сигнал тільки при одночасній появі на його входах двох однакових сигналів. Це відбувається у випадку появи одного об'єкта, що рухається, (порушника) у створі рівносигнальної зони обох каналів або у випадку, коли два об'єкти одночасно і з однаковою швидкістю переміщуються на однаковій відстані від електромагнітного паркана. Ймовірність останнього випадку вкрай мала, тому засіб сигналізації радіопроменевої охоронної системи буде подавати сигнали тривоги по суті як тільки з'явиться порушник в створі електромагнітного паркана. Таким чином, заявлене рішення збільшує надійність радіопроменевої охоронної системи незалежно від протяжності створюваного нею електромагнітного паркана, зменшує кількість помилок спрацювань.

Доцільно, щоб передавальна антена була виконана у вигляді антенних решіток з діаграмостворюючим пристроєм, а приймальні антени - в вигляді двохпроменевої антенної решітки з відповідно двома діаграмостворюючими засобами.

Таке рішення забезпечує можливість створення однорідного електромагнітного поля, що реєструє, у прикордонному просторі, конфігурація якого змінюється від передавальної до прийомної антенної решітки, але при цьому згаданий простір на всьому протязі зберігає чіткі і прямолінійні краї.

Переважно, щоб передавальна антена була виконана у вигляді антенної решітки з засобом, що створює діаграму, а прийомні антени були виконані у вигляді двохпроменевої антенної решітки з відпо-

відно двома засобами, що створюють діаграму

Таке рішення дозволяє зменшити габарити прийомного блоку за рахунок суміщення двох прийомних антен в одну, а засоби, що створюють діаграму, підвищують надійність усієї радіопроменевої охоронної системи за рахунок більш стабільного положення діаграм спрямованостей, особливо двох діаграм спрямованостей у двохпроменевої антенної решітки

#### Короткий опис креслень

Сутність винаходу пояснюється наступними кресленнями, приведеними тільки з метою ілюстрації, але це ніяк не обмежує сутність і обсяг винаходу, що заявляється. Фіг 1 ілюструє структурну схему радіопроменевої охоронної системи, що заявляється, у котрій прийомний блок містить два ідентичні прийомних канали з прийомними антенами, кути розгортання котрих ( $\alpha$ ) щодо напрямку передавальний блок - прийомний блок рівні по величині і протилежні по напрямку

Фіг 2 демонструє варіант виконання передавальної антени у вигляді решітки з засобом, що створює діаграму, і прийомних антен у вигляді двохпроменевої антенної решітки з відповідними двома засобами, що створюють діаграму

Фіг 3 показує рівень сигналу на виході першого прийомного каналу, обумовлений щільністю електромагнітного потоку, що випромінюється передавальним блоком у напрямку прийомного блоку, і поступає на перший прийомний канал, у залежності від напрямку в просторі, обумовленого кутом ( $\beta$ ) у горизонтальній площині щодо напрямку передавальний блок - прийомний блок

Фіг 4 показує рівень сигналу на виході другого прийомного блоку

Фіг 5 Показує відгук компаратора на однакові сигнали, що надійшли одночасно від першого і другого прийомного каналу

#### Докладний опис винаходу

Основою радіопроменевої охоронної системи відповідно до даного винаходу є рознесені в просторі передавальний блок 1 і прийомний блок 2 (Фіг 1). Передавальний блок 1 складається з передавача 3, підключеного до джерела живлення 4, і передавальної антени 5. Прийомний блок 2 містить в собі два ідентичні прийомних канали 6 і 7, кожний із яких складається з приймача 8, 9 і прийомної антени 10, 11. Приймачі 8, 9 підключені до джерела живлення 11. Вихід кожного приймача 8, 9 підключений до відповідного входу компаратора 12, що електрично зв'язаний із засобами обробки інформації 13 і сигналізації 14. Компаратор 12 і засіб обробки інформації також підключені до джерела живлення 11. Апертури передавальних і прийомних антен відповідають формі і розмірам поперечного перетину простору, що охороняється, в місці їхньої установки. Прийомні антени 10 і 11 розгорнуті щодо осі передавальний блок - прийомний блок на невеликий кут  $\alpha$ , як показано на фіг 1

На фіг 2 показаний варіант виконання винаходу, де передавальна антена 5 виконана у вигляді антенної решітки 15 з діаграмостворюючим засобом 16, а дві прийомні антени виконані у вигляді двохпроменевої антенної решітки 17 із відповідно двома діаграмостворюючими засобами 18

Працює дана радіопроменева охоронна система в такий спосіб. Передавальний блок 1 за допомогою передавальної антенної решітки 5 (фіг 1) або 15 (фіг 2) випромінює електромагнітну енергію в напрямку антен 10, 11 (фіг 1) або 17 (фіг 2) прийомного блоку 2.

Застосуванням у передавальних і прийомному блоках антенних решіток із відповідними формами і розмірами апертур, а також впливом на просторовий розподіл сигналу в апертурі випромінюючої антенної решітки і діаграмостворюючим засобом і впливом на просторовий розподіл прийнятого сигналу в прийомних антенних решітках або в двохпроменевої прийомній антенній решітці їхніми діаграмостворюючими засобами, між передавальною і приймальною антенними решітками можна сформувати електромагнітний паркан, а точніше електромагнітну дошку з достатньо чіткими краями в поперечному перетині, при чому форма в поперечному перетині визначається формами апертур передавальної і приймальної антенних решіток. При однакових формах апертур антенних решіток, наприклад, у вигляді витягнутого прямокутника, поперечний перетин електромагнітної дошки буде мати форму витягнутого прямокутника з тими ж розмірами, причому у будь-якому місці електромагнітної дошки між передавальною і приймальною антенними решітками

Засоби передавального і прийомного блоків, що створюють діаграму, забезпечують формування необхідної щільності заповнення електромагнітним випромінюванням контрольованого простору в його поперечному перетині, ці засоби дозволяють збільшити чіткість країв електромагнітного паркана і щільність структури електромагнітного випромінювання в його поперечному перетині. У прийомній антенній решітці засіб, що створює діаграму, забезпечує також і режим двохпроменевого прийому.

Взаємною орієнтацією передавальної і прийомних антенних решіток змінюють щільність електромагнітного випромінювання в електромагнітному паркані як у поперечному перетині, так і уздовж його довжини.

Введення двох ідентичних незалежних прийомних каналів і розгортання діаграм спрямованостей і антен на рівні кутів  $\alpha$  від створу електромагнітного паркана дозволяє сформувати уздовж обох сторін електромагнітного паркана рівносигнальну зону й асиметрично приймати сигнали з кожної сторони електромагнітного паркана, що надходять від передавальної антени 5 (фіг 1) або 15 (фіг 2) на прийомні антени 10, 11 (фіг 1) або 17 (фіг 2). Ці сигнали після відповідних перетворень і підсилення направляються на входи компаратора 12, включеного між згаданими прийомними каналами і засобом обробки інформації, у вигляді сигналів  $U_1$  і  $U_2$ . Фіг 3, 4 ілюструють рівень сигналів  $U_1$  і  $U_2$  на виході першого і другого прийомних каналів, тобто на першому і другому вході компаратора, обумовлений щільністю електромагнітного потоку, що випромінюється передавальним блоком у напрямку прийомного блоку, що поступає на перший і другий прийомні канали, у залежності від напрямку в просторі, обумовленого кутом ( $\beta$ ) у горизонтальній площині щодо напрямку передавальний блок -

приймний блок Сформований передавальними і прийомними антенами електромагнітний паркан (пики 19,20 на фіг 3,4) є каналом прямого поширення електромагнітних хвиль, тобто передавання електромагнітної енергії. Проте, у реальних умовах існують і інші, не безпосередні, а опосередковані, побічні канали, що виникають у результаті відзеркалень і дифракційних розсіювань електромагнітних хвиль від реальних предметів, дерев, землі і т.п. (криві 21,22 на фіг 3,4). Поява порушника 23 (фіг 1) у межах діаграми спрямованості прийомних і передавальних антен також призводить до появи аналогічних дифракційних хвиль. У результаті в межах діаграм спрямованості антен у поперечному перетині утворюється складна інтерференційна картина, що осцилює і спадає до країв (криві 24,25 на фіг 3,4). Чим більше буде асиметрія (фіг 3,4), тим більше достовірною буде робота радіопроменевої системи, оскільки більш чіткою буде рівносигнальна зона.

При прямуванні об'єкта (порушника), що з'явився в межах діаграми спрямованості прийомних і передавальних антен, структура інтерференційної картини (фіг 3,4) зазнає зміни, особливо поблизу осі електромагнітного паркана ( $\beta=0$ ). Компаратор 12, включений між згаданими прийомними каналами і засобом обробки інформації, порівнює приходячі на його входи сигнали  $U_1$  і  $U_2$  не тільки за рівнем, але і за часом надходження, і тільки при одночасній появі на його входах двох однакових по величині сигналів формує на виході відповідний сигнал відгуку  $U_3$  (фіг 5). На всі інші приходячі сигнали компаратор реагувати не буде. Одночасна поява на входах компаратора двох однакових по величині сигналів може статися у випадку появи одного об'єкта, що рухається, (порушника) у створі рівносигнальної зони обох каналів, тобто в створі електромагнітного паркана, або у випадку, коли два об'єкти одночасно і з однаковою швидкістю переміщуються на однаковій відстані від електромагнітного паркана. Ймовірність останнього випадку дуже мала, тому засіб сигналізації радіопроменевої охоронної системи буде подавати сигнали тривоги по суті тільки тоді, коли з'явиться порушник в створі електромагнітного паркана. У такий спосіб підвищується надійність роботи електромагнітного паркана радіопроменевої охоронної системи.

Наявність двох прийомних каналів, антени яких розгорнуті в різні боки від електромагнітного паркана, дозволяє визначати напрямок наближення порушника до паркана. Визначають його за нерівними інтерференційними сигналами, наявними на виходах двох прийомних каналів.

Природно, як це випливає з викладеного вище, для надання перетину електромагнітного паркана заданої форми апертури антенних решіток у

передавальній і у прийомних антенних решітках повинні бути такої форми і розмірів, які мають місце в перетинах у місці їхнього розміщення в проектованому електромагнітному паркані.

Приклад реалізації винаходу

Для перевірки роботи системи формування реєструючого електромагнітного поля по даному винаходу був виготовлений дослідний зразок, що пройшов відповідні випробування. Він містить приймач і передавач з їхніми антенними решітками, ланцюги формування сигналів із відповідними засобами, що створюють діаграми, і засобами передавального і прийомного блоків, що створюють фазу, засіб обробки інформації, засіб сигналізації, а також джерела живлення. У якості передавальної і приймальної антенних решіток була використана мікрополоскова фазована антенна решітка (МП ФАР), що дозволяє довести товщину антен до мінімальної (3 - 5 мм). Проте, сама корисна якість при використанні МП ФАР у тому, що такий вид антенних решіток дозволяє розмістити в апертурі частину вузлів як передавача, так і приймача, що дозволяє істотно зменшити габарити передавача і приймача з їхніми антенами.

Система має наступні массогабаритні характеристики

- передавач має довжину 60 см, діаметр 10 см, вагу 2 кг,

- приймач має довжину 60 см, діаметр 10 см, вагу 2 кг (передавач і приймач поміщені в циліндричні корпуси, їх МП ФАР мають розміри 55x8x0,2 см),

- пульт керування й індикації (засіб обробки інформації і засіб сигналізації) має розміри 20x20x10 см і вагу 1 кг,

- джерела живлення мають розміри 10x10x7 см і вагу 0,5 кг.

Сформований за допомогою цієї системи електромагнітний паркан має постійну ширину 0,3 - 0,6 м у перетині уздовж усієї довжини електромагнітного паркана при його довжині 300 м і дозволяє визначати напрямок наближення до нього порушника.

Загальна споживана потужність - не більш 30 Вт. Потужність випромінювання НВЧ сигналу - не більш  $10^3$  Вт. Робоча частота 11 ГГц.

Винахід, завдяки формуванню чіткої у своєму перетині по всій довжині межі у виді електромагнітного паркана, дозволяє зменшити прикордонну зону до розмірів даного паркана, а застосування двох незалежних прийомних каналів дозволяє зменшити активну чутливу зону електромагнітного паркана і підвищити надійність даної радіопроменевої охоронної системи. Простір помилкового спрацьовування, що звільнився, можна використувати на інші цілі.

