

Заявлене технічне рішення належить до радіотехніки і може бути використано як антени радіотехнічних пристроїв різного призначення.

Відомі широкопasmові і багатодіапазонні антени, наприклад, логоперіодичні. Їхній недолік великі габарити і складність конструкції.

Найбільш близькою по технічній сутності і результату, що досягається, до пропонованого технічного рішення є Електромагнітна антена, патент України №39763 по кл. H01Q 7/08 від 15.06.2001, що включає приєднаний до фідерної лінії активний шлейф-вibrator, навантажений на утворюючу укорочуючу ємність металеву пластину, подовжувальні котушки і противагу, що може виконуватися гофрованою - прототип. Її основний недолік, складність конструкції, особливо при досягненні широкопasmовості. Останнє вимагає підключення декількох антен до збірної лінії.

Метою передбачуваного винаходу є спрощення й одержання широкопasmовості в одній конструкції антени.

Досягається поставлена мета таким чином. Як і прототип, заявлена широкопasmова антена містить приєднаний до фідерної лінії активний шлейф-вibrator, навантажений на металеву пластину, що утворює укорочуючу ємність подовжувальні котушки і противагу. Однак, на відміну від прототипу, подовжувальні котушки зроблені одновитковими і включені попарно в розрив активного шлейф-вibratorа перпендикулярно його поверхні, при цьому в кожній парі котушки зміщені відносно одна одної, одна в напрямку початку, а друга в напрямку кінця шлейф-вibratorа таким чином, щоб електромагнітний зв'язок між ними був мінімальним.

Противага й утворююча укорочуючу ємність пластина можуть виконуватися гофрованими і розміщатися в одній площині з активним шлейф-вibratorом.

До утворюючої укорочуючу ємності пластині може бути приєднаний елемент, що подовжує П-подібної форми, а як противага може застосовуватися металева пластина, розташована перпендикулярно шлейф-вibratorу.

Між верхньою частиною активного шлейф-вibratorа і противагою можуть бути включені пасивні шлейфи, в розрив яких включені подовжувальні котушки, розміщені між подовжувальними котушками активного шлейф-вibratorа.

Обидві частини активного шлейф-вibratorа можуть виконуватися з відбортковою, що забезпечує різні довжини шляхів електричних струмів, що протікають по внутрішній і зовнішній поверхнях активного шлейф-вibratorа.

Подовжувальні котушки активного шлейф-вibratorа можуть розміщуватися по обох його сторонах.

Гофрована пластина укорочувальної ємності, збільшує електричну довжину антени, підвищуючи її ККД і розширює пasmу пропускання. Включені в розрив шлейфа N одновиткових подовжувальних котушок також підвищують електричну довжину антени і розширюють її пasmу пропускання. Кожний з подовжувальних елементів, формує додаткові робочі діапазони антени, а збільшена погонна площа на їхніх кінцях утворює ємнісне навантаження, що розширює пasmу пропускання додаткового діапазону.

Скорочення відносно половини довжини хвилі розміру vibratorа вимагає компенсації відсутньої електричної довжини подовжувальною котушкою, що веде до зменшення ККД і пasmу пропускання антени. Щоб цього не відбулося, як подовжувальну котушку використовують N одновиткові котушки, включені паралельно, що, на відміну від звичайної котушки, не тільки компенсують відсутню електричну довжину vibratorа, але і збільшують опір випромінювання антени. Тому що їхнє розміщення в одній площині створює сумарне поле випромінювання. Тим самим, підвищується ККД антени і розширюється її пasmа пропускання. Додавання діаграм спрямованості електричного й утвореного подовжувальними котушками магнітного диполів збільшує коефіцієнт підсилення антени. Використання елементів, що подовжують дозволяє створювати додаткові робочі діапазони частот антени.

Рівнобіжне включення подовжувальних котушок дозволяє робити збільшення електричної довжини антени при мінімальному підвищенні її індуктивності, тим самим забезпечуючи ріст її ККД і розширення пasmу пропускання.

Введення перерахованих вище ознак винаходу дозволяє спростити конструкцію і технологію виробництва багатодіапазонної антени з високими електричними параметрами, що є метою винаходу. Таким чином, зазначені ознаки є істотними, а запропоноване технічне рішення відповідає критерієві "істотні відмінності".

А оскільки раніше в антенних зазначена сукупність ознак не зустрічалася, запропонована широкопasmова антена відповідає критерієві "новизна".

Введення відмінних ознак дозволяє одержати єдину просту конструкцію широкопasmової антени з високим ККД і широкою пasmою пропускання, при малих відносно довжини хвилі розмірах.

Перераховані вище ознаки винаходу дозволяють спростити конструкцію і технологію виробництва широкопasmової антени з високими електричними параметрами, що є метою винаходу. Таким чином, зазначені ознаки є істотними, а запропоноване технічне рішення відповідає критерієві «істотні відмінності».

Опис малюнків.

Фіг.1. Широкопasmова антена з подовжувальними котушками з однієї сторони активного шлейф-вibratorа.

Фіг.2. Широкопasmова антена з активним шлейф-вibratorом, що містить відборткову.

Фіг.3. Широкопasmова антена з елементом, що подовжує.

Фіг.4. Широкопasmова антена з пасивними шлейфами.

Фіг.5. Еквівалентна схема двопasmової антени.

Фіг.6. Широкопasmова антена з подовжувальними котушками, розташованими на обох сторонах активного шлейф-вibratorа.

На фіг.1 показана широкопasmова антена, що містить активний шлейф-вibrator 1, у розрив якого включені два ряди подовжувальних котушок 2. Розміщених з однієї його сторони, металеву пластину 3, що виконує функції укорочуючої ємності, противага 4, що може виконуватися гофрованою і фідерну лінією 5, центральний провідник якої приєднаний до шлейф-вibratorа, а зовнішня оплітка, - до противаги.

Працює антена у такий спосіб. Під впливом прийнятого сигналу, при використанні антени як приймальної

або під впливом сигналу, що надійшов з фідера, при використанні антени в якості передавальної, в активному шлейф-вibratorі 1 і в подовжувальних котушках 2 протікають синфазні електричні струми, що виділяють на опорі випромінювання випромінювану або прийняту потужність, а на опорі втрат теплову потужність. Але оскільки електричний vibrator і подовжувальні котушки зв'язані між собою електромагнітним зв'язком, загальний опір випромінювання антени при n котушках зростає в n^2 разів, стосовно одиночної антени. В той час як опір втрат зростає тільки в n раз. Це веде до підвищення ККД антени. Рівнобіжне з'єднання подовжувальних котушок, збільшення шлейфів і приєднання ємності, що укорочує, знижують індуктивність антени і збільшують її ємність, що супроводжується розширенням смуги пропускання антени.

На фіг.2 показана антена зі шлейф-вibratorом, що містить відбортівку. Вона включає, активний шлейф-вibrator 1, краї якого відбортівані таким чином, щоб довжина шляху струму по внутрішній його поверхні відрізнялася від довжини шляху струму по його зовнішній поверхні, подовжувальні котушки 2, гофровану металеву пластину 3, що виконує функції укорочувальної ємності, гофровану противагу 4 і фідерну лінію 5, центральний провідник якої приєднаний до шлейф-вibratorа, а зовнішня оплітка до противаги.

Працює антена аналогічно антені, показаній на фіг.1, з тією різницею, що антена показана на фіг.2 має різні шляхи струмів по внутрішній і зовнішній поверхнях активного шлейф-вibratorа 1. Це приводить до того, що струми, що протікають по внутрішній поверхні, формують переважне випромінювання з цієї поверхні, що забезпечує формування діаграми спрямованості антени в даному напрямку в її смугі пропускання.

Показана на фіг.3 двухполосная антена включає активний шлейф-вibrator 1, у розрив котрого включені подовжувальні котушки 2, гофровану металеву пластину 3, що виконує функції укорочувальної ємності, противагу 4, розміщену перпендикулярно активному шлейф-вibratorові, фідерну лінію 5, центральний провідник якої приєднаний до активного шлейф-вibratorа, а оплітка до противаги і П-подібну металеву пластину 5, приєднану до ємності, що укорочує, і служачу елементом антени, що подовжує.

Працює антена в такий спосіб. Виникаючі під впливом електромагнітного сигналу електричні струми протікають по шлейф-вibratorу 1, подовжувальним котушкам 2 і елементові, що подовжує 6 і збуджують у них електричні коливання в робочих смугах частот. Ці коливання протікають по опорах випромінювання і втрат антени виділяючи на них відповідно потужності випромінювання і втрат. Але оскільки параметри антени обрані таким чином, що опір випромінювання багаторазово перевершує опір втрат, ККД антени підтримується високим. Крім того, розміри і форма укорочувального шлейф-вibratorа, ємності і кількість подовжувальних котушок обрані таким чином, щоб хвильовий опір антени був невеликим щодо опору її випромінювання. Це сприяє розширенню смуги пропускання, а приєднання подовжувального елемента 6, що подовжує створює додатковий діапазон робочих частот антени.

На фіг.4 показана двухдіапазонная антена, що у нижньому діапазоні працює як напівхвильовий, а у верхньому як хвильовий vibrator. Двухдіапазонная антена включає, що складається з двох металевих частин активний шлейф-вibrator 1, відбортіваний як показано на фіг.4, між якими включені N подовжувальних котушок 2, рівномірно розташованих по внутрішній поверхні шлейф-вibratorа паралельно одна одній, ємність що укорочує 3, противагу 4 і фідерну лінію 5, при цьому нижня частина vibratorа приєднана до центрального провідника відрізка коаксіального кабелю 6, зовнішня оплітка якого приєднана до противаги, до другого кінця центрального провідника цього відрізка кабелю приєднані центральні провідники другого відрізка коаксіального кабелю 7 і фідерної лінії, зовнішні оплітки яким приєднані до противаги, між укорочуючою ємністю, і противагою включені m пасивних шлейфів 8, кожний з яких містить хоча б по одній подовжувальній котушці 9, розміщених між подовжувальними котушками активного шлейф-вibratorа.

Принцип дії антени пояснюється її електричною схемою, показаною на фіг.5. Параметри шлейф-вibratorа 1, подовжувальних котушок 2, противаги 4 і пристрої, що погоджують 6,7 обрані таким чином, щоб у нижній частині діапазону антена працювала як напівхвильовий vibrator, а у верхньої - як повнохвильовий. При цьому розподіл струмів в антені й у пристрої, що погоджує, показані суцільною лінією на нижній частоті і пунктирною - на верхній частоті робочих діапазонів.

Протікаючи по верхній і нижній частинах шлейф-вibratorа 1 і по лінійних ділянках шлейфів 8, струми антени забезпечують її випромінювання в електричній складовій електромагнітного випромінювання. У той час як, протікаючи по витках подовжувальних котушок 2 шлейф-вibratorа і котушок 9 шлейфів, той же струм формує магнітну складову електромагнітного випромінювання антени. Взаємодіючи між собою випромінювання електричної і магнітної складових формують необхідну діаграму спрямованості антени в цілому.

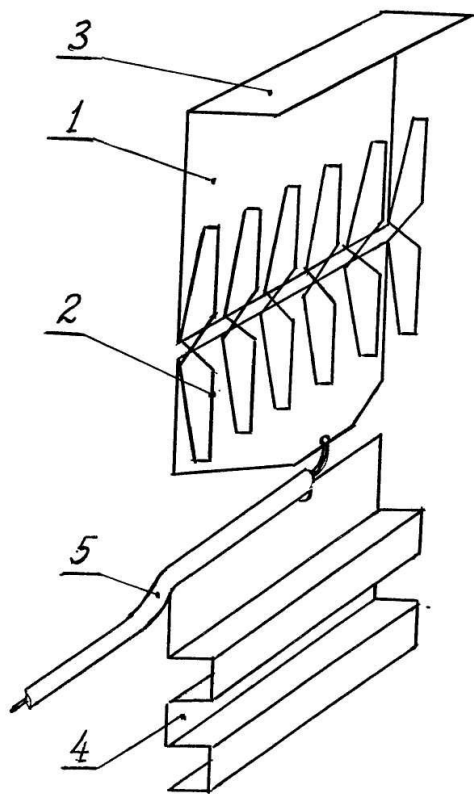
Величина електромагнітного зв'язку і внесені при цьому реактивні опори залежать від відстані між витками котушок. Якщо зв'язок надмірний, частина котушок може бути перенесена на протилежну сторону шлейф-вibratorа як показано на фіг.6. При цьому всі котушки повинні бути сфазоровані для одержання сумарного випромінювання в магнітній складовій електромагнітного поля.

Показана на фіг.6 антена складається з двох металевих пластин активного шлейф-вibratorа 1, з'єднаних між собою подовжувальними котушками 2, розміщеними на протилежних сторонах шлейф-вibratorа паралельно одна одній, приєднаної у верхній пластині шлейф-вibratorа ємності, що укорочує, 3, противаги 4 і фідерної лінії 5, при цьому нижня частина шлейф-вibratorа приєднана до центрального провідника відрізка коаксіального кабелю 6, а другий кінець його центрального провідника приєднаний до центральних провідників другого відрізка 7 коаксіального кабелю і фідерної лінії, а зовнішні провідники обох відрізків кабелю і фідерної лінії приєднані до противаги, при цьому між укорочувальною ємністю і противагою приєднані шлейфи 8, що містять щонайменше по одній подовжувальній котушці 9, при цьому укорочувальна ємність і противага можуть виконуватися гофрованими.

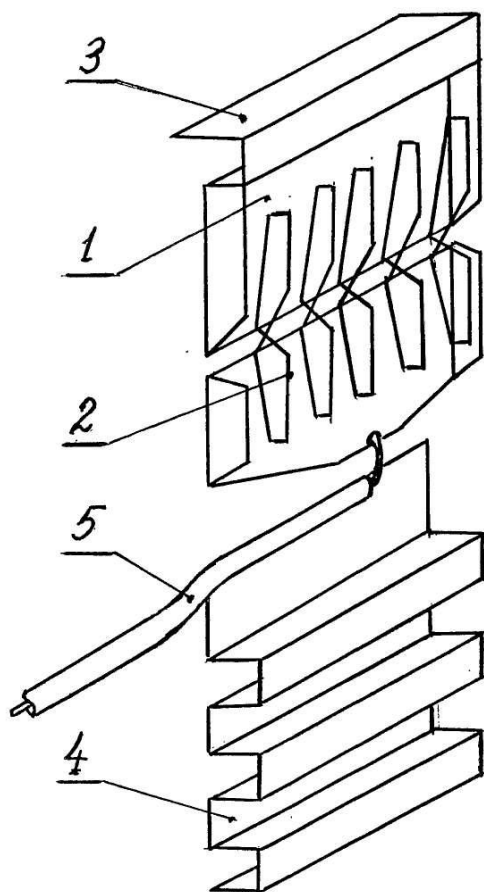
Працює ця антена аналогічно антені, показаній на фіг.4 з тією відмінністю, що забезпечує магнітну складову випромінювання антени котушки 2, розташовані по обидва боки шлейф-вibratorа 1, створюючи рівномірне випромінювання в перпендикулярній шлейф-вibratorові площині.

Завдяки своїй формі і наявності великої кількості паралельно включених подовжувальних котушок, у сполученні із значною укорочувальною ємністю запропоновані, антени мають при значній величині опору

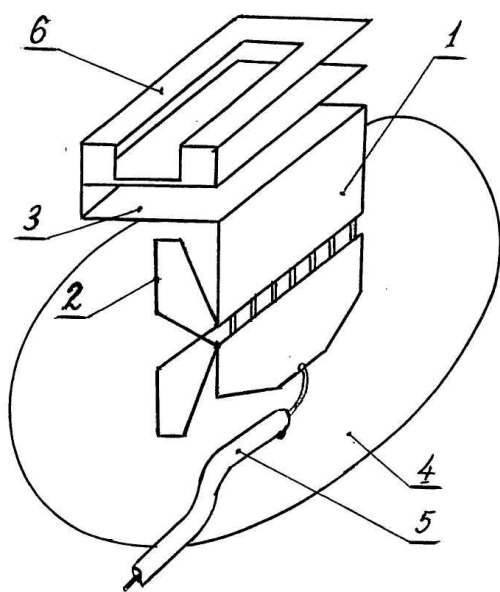
випромінювання малий хвильовий опір і мінімальний опір теплових утрат. Це забезпечує високий ККД і широку смугу пропускання антени при мінімальних розмірах. А зміною числа і місця розташування подовжувальних котушок можна формувати необхідну діаграму спрямованості антен. Усе це дозволяє створювати універсальні малогабаритні антени для різного застосування з необхідними характеристиками при мінімальних витратах на їхнє виготовлення.



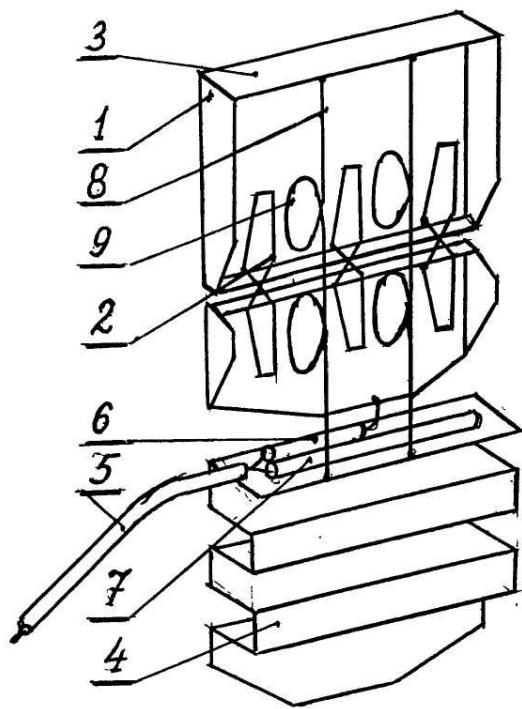
Фиг. 1



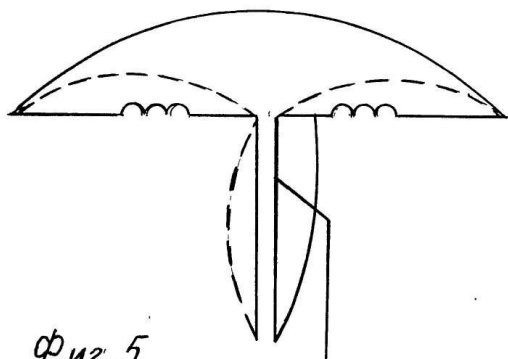
фиг. 2



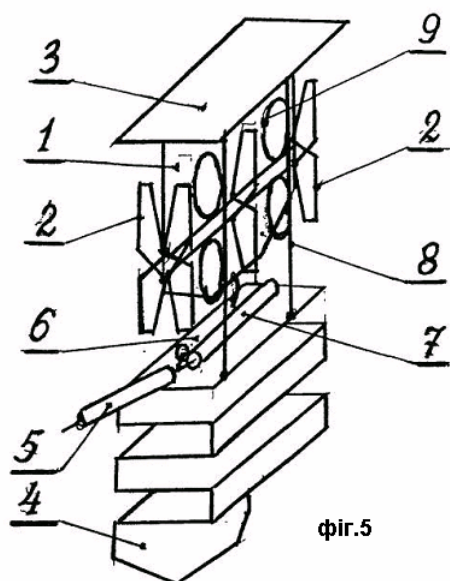
фиг. 3



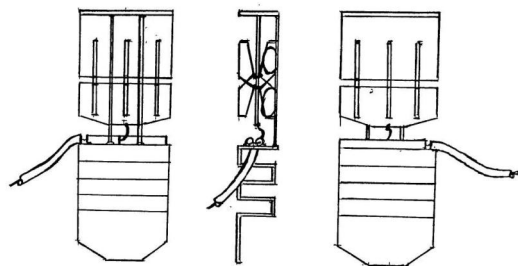
фиг. 4



фиг. 5



фиг. 5



фиг. 6