

**УКРАЇНА**

(19) **UA** (11) **120911** (13) **C2**  
(51) МПК (2020.01)  
**H01Q 7/04** (2006.01)  
**H01Q 13/06** (2006.01)  
**H03B 29/00**

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

(21) Номер заявки: <b>а 2016 01181</b>	(72) Винахідник(и): <b>Губарєв Георгій Геннадійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>11.02.2016</b>	(73) Власник(и): <b>Губарєв Георгій Геннадійович,</b> вул. С. Грицівця, 50-а, кв. 31, м. Харків, 61172 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>10.03.2020</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 100777 U, 10.08.2015 UA 65737 U, 12.12.2011 CN 103956568 A, 30.07.2014 UA 94803 C2, 10.06.2011 RU 2505892 C2, 27.01.2014 RU 2526536 C1, 27.08.2014 US 4312002 A, 19.01.1982 CN 104362437 A, 18.02.2015
(41) Публікація відомостей про заявку: <b>25.05.2016, Бюл.№ 10</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.03.2020, Бюл.№ 5</b>	

**(54) ГЕНЕРАТОР СПРЯМОВАНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ІМПУЛЬСІВ****(57) Реферат:**

Генератор спрямованих електромагнітних імпульсів належить до радіоелектроніки, а саме до радіоелектронного протиборства та випробувань на електромагнітну сумісність. Генератор містить зарядний пристрій, вібратор із двох металевих циліндричних або конусних електродів, які симетрично приєднані до включеного між електродами комутатора і розміщені на одній осі, та відбиваючи електромагнітний імпульс поверхню циліндра рефлектора, виконаного у вигляді електропровідного колового або параболічного чи синусоїдного типу циліндра рефлектора, спрямованого своєю апертурою на об'єкт опромінювання. Зарядний пристрій виконано двополярним, з трьома виводами, та з можливістю заземлення виводу з нульовим потенціалом. Твірна циліндра рефлектора паралельна осі електродів вібратора. Нижня і верхня основи циліндра рефлектора виконані кожна із двох металевих електрично розділених діелектриком першої і другої пластин, які утворюють два малоіндуктивні імпульсні конденсатори на кожній основі циліндра рефлектора. Перша із пластин кожної основи циліндра, що ближча до комутатора, приєднана до електродів вібратора, а друга пластина - приєднана до бокової поверхні циліндра рефлектора, при цьому до перших металевих пластин нижньої і верхньої основ циліндра рефлектора через обмежувальні елементи приєднано, відповідно, виводи двополярного зарядного пристрою з протилежними потенціалами високої напруги - позитивним та негативним, а до других пластин основ циліндра та до бокової поверхні циліндра рефлектора підключено вивід з нульовим потенціалом зарядного пристрою. Перша і друга металеві пластини нижньої і верхньої основ циліндра рефлектора виконані з можливістю приєднання до них щонайменше одного малоіндуктивного імпульсного конденсатора електричної енергії. Довжина кожного із металевих циліндричних або конусних електродів вібратора дорівнює 1/4 довжини електромагнітної хвилі, яку випромінюють генератором, при цьому вісь циліндричних або конусних електродів вібратора знаходиться в фокальній площині, площині симетрії, циліндра рефлектора на відстані 1/4 довжини електромагнітної хвилі від

**UA 120911 C2**

вершини циліндра рефлектора, а площини других металевих пластин основ циліндра рефлектора утворюють однаковий гострий кут з напрямком на об'єкт опромінювання. Технічним результатом є забезпечення високих рівнів потужності і напруженості електромагнітного випромінювання та високий рівень спрямованості електромагнітного випромінювання для ураження можливих цілей, також практично виключає випромінювання в інших напрямках, крім напрямку цілі, тому характеризується високою прихованістю роботи.

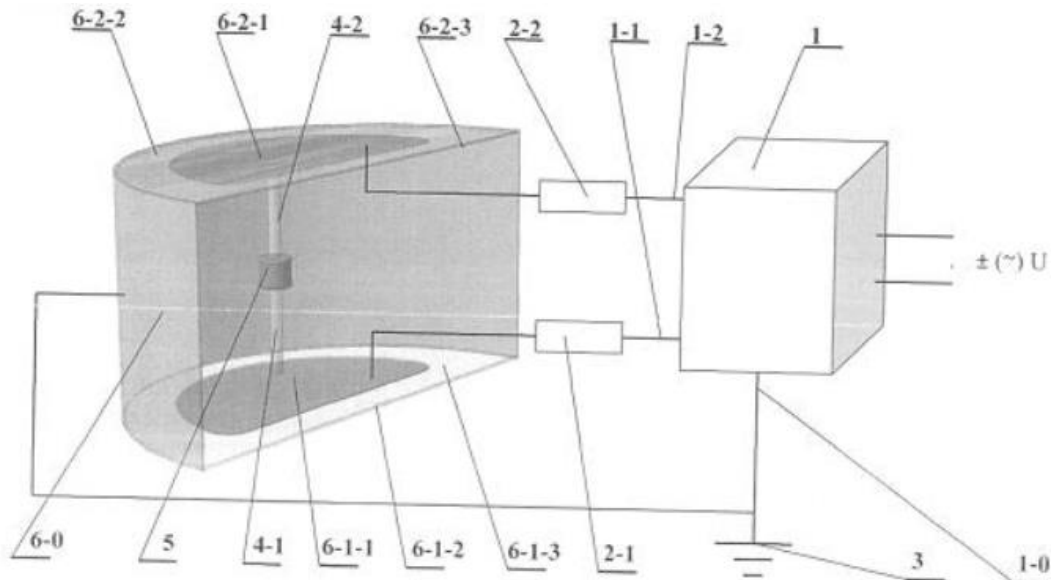


Fig. 1

Винахід належить до засобів випромінювання електромагнітної енергії, а саме до засобів випромінювання спрямованих електромагнітних імпульсів, і може бути використаним для радіоелектронної боротьби з ворогом, для випробувань техніки на електромагнітну стійкість та вирішення інших науково-технічних та військових завдань.

Технічні засоби випромінювання електромагнітної енергії є одними найбільш поширених і найбільш важливих засобів, що широко використовуються в радіозв'язку, в телебаченні, в науковій і військовій діяльності. В основі багатьох таких засобів лежить використання так званого відкритого коливального контуру, який технічно був реалізований у вигляді вібратора Герца /1/. Конструктивно вібратор Герца складається з двох колінеарних металевих стрижнів однакової довжини, між якими включено іскровий розрядник. З протилежних від розрядника кінців, стрижні закінчуються кульовими електродами, які виконують роль електродів конденсатора, приєднаного до стрижнів вібратора, і фактично є результатом трансформації електродів такого конденсатора при їх рознесенні в просторі. Такий вібратор має суттєві недоліки. Він не може забезпечити високу направленість електромагнітного випромінювання, оскільки належить до відкритих коливальних систем. Крім того, такий вібратор також не може забезпечити велику потужність та високу напруженість - інтенсивність електромагнітного випромінювання, оскільки незначна електрична ємність електродів на кінцях стрижнів вібратора не дозволяє накопичувати в цій ємності достатньо для цього електричної енергії. Нагадаємо, що саме висока направленість і велика інтенсивність електромагнітного випромінювання є необхідними важливими умовами в багатьох сферах застосування електромагнітних імпульсів.

Відомі технічні засоби, які відбивають направляють та фокусують електромагнітне випромінювання в заданому напрямку - рефлектори, у вигляді сферичних /2/ і параболічних /3/ антен з круговою симетрією і однією точкою фокуса. Однак такі вісесиметричні антени важко узгодити з вібратором типу вібратора Герца, який має значні лінійні розміри, що визначаються довжиною хвиль електромагнітного випромінювання. Тому використання відомих вісесиметричних сферичних і параболічних антен спільно з вібратором електромагнітного випромінювання Герца не може забезпечити високої ефективності випромінювання і значних рівнів інтенсивності такого випромінювання, необхідних для практичного використання, наприклад, для завдань радіоелектронного протиборства та випробувань на електромагнітну сумісність.

Відомі також дзеркала для нагріву теплоносія сонячним випромінюванням оптичного діапазону у вигляді параболічних циліндричних дзеркал. Теплоносій при цьому розміщується в трубі вздовж фокусної осі параболічного циліндра. При можливому використанні такого рішення як аналога для створення відбиваючого дзеркала для електромагнітного випромінювання, забезпечується краще узгодження такого рефлектора з лінійним випромінювачем типу вібратора Герца, але суттєвим недоліком є те, що неможливо виключити небажане випромінювання в напрямку основ параболічного циліндра та забезпечити при цьому високий рівень інтенсивності випромінювання в напрямку цілі.

Останнім часом рефлектори у вигляді колових, параболічних та синусоїдних циліндричних поверхонь широко застосовуються для електронагрівачів інфрачервоного діапазону випромінювання /4/. Такі рефлектори при використанні з вібратором Герца також є неузгодженими з ним, при цьому мають небажане випромінювання в напрямку основ циліндра та не можуть забезпечити достатній для виконання багатьох важливих завдань високий рівень випромінювання в напрямку цілі.

В основу винаходу поставлено задачу створення генератора спрямованих електромагнітних імпульсів (генератора СЕМІ), який би не мав вказаних недоліків, а максимально забезпечував високу направленість та значну інтенсивність і вражаючу дію електромагнітного випромінювання в напрямку можливих цілей.

Поставлена задача вирішена шляхом створення генератора спрямованих електромагнітних імпульсів, який включає в себе зарядний пристрій, вібратор із двох металевих циліндричних або конусних електродів, які симетрично приєднані до включеного між електродами комутатора та розміщені з ним на одній осі. Комутатор електричної енергії при цьому може бути як керованим, так і некерованим, іскровим чи напівпровідниковим, повітряним, вакуумним чи газонаповненим під тиском. Важливо лише, щоб він забезпечував достатню електричну міцність, був малоіндуктивним, та мав значний ресурс. Генератор спрямованих електромагнітних імпульсів також включає відбиваючу електромагнітний імпульс поверхню циліндра рефлектора, виповненого у вигляді електропровідного колового (або параболічного чи синусоїдного типу) циліндра рефлектора, спрямованого своєю апертурою на об'єкт опромінювання. На відміну від відомих аналогів, генератор включає в себе зарядний пристрій, який виповнено двополярним, з трьома виводами, та з можливістю заземлення виводу з нульовим потенціалом. При цьому

відбиваюча поверхня виповнена в вигляді електропровідного колового, параболічного чи іншого подібного типу циліндра рефлектора, наприклад, із листової міді чи мідної сітки, твірна якого паралельна осі циліндричних або конусних електродів вібратора. Важливо також, що довжина циліндричних або конусних електродів вібратора, їхнє розміщення та розміри і висота циліндра рефлектора визначають частоту електромагнітного імпульсу випромінювання, а, відповідно, і довжину хвилі цього випромінювання. При цьому нижня і верхня основи циліндра рефлектора виповнені кожна із двох металевих електрично розділених діелектриком пластин, наприклад першої і другої пластин, які повністю або частково перекривають площу поверхні одна одної і таким чином утворюють два малоіндуктивні імпульсні конденсатори на кожній основі циліндра рефлектора. Відповідно до суттєвих ознак винаходу одна із пластин кожної основи циліндра рефлектора, наприклад перша, ближча до комутатора, приєднана до циліндричних або конусних електродів вібратора, а друга пластина - до бокової поверхні циліндра рефлектора. При цьому до перших металевих пластин нижньої і верхньої основ циліндра рефлектора через обмежувальні елементи приєднано, відповідно, виводи двополярного зарядного пристрою з протилежними потенціалами високої напруги - позитивним та негативним, а до других пластин основ циліндра та до бокової поверхні циліндра рефлектора підключено вивід з нульовим потенціалом зарядного пристрою.

Таким чином, на відміну від вібратора Герца, запропонована напіввідкрита система випромінювання електромагнітного імпульсу спрямованої дії. Запропоновані накопичувальні конденсатори основ циліндра рефлектора є одночасно елементами системи формування і випромінювання електромагнітного імпульсу.

Відповідно до залежного пункту формули винаходу, генератор СЕМІ відрізняється тим, що перша і друга металеві пластини нижньої і верхньої основи циліндра рефлектора виповнені з можливістю приєднання до них одного чи кількох малоіндуктивних імпульсних конденсаторів електричної енергії. Такі конденсатори, наприклад керамічні, приєднуються своїми виводами, відповідно, до першої і другої металевих пластин як нижньої, так і верхньої основи циліндра рефлектора.

Одним із ефективних варіантів генератора СЕМІ за незалежним пунктом формули винаходу, є генератор за п. 3 формули винаходу, в якому довжина кожного із металевих циліндричних або конусних електродів вібратора дорівнює  $1/4$  довжини електромагнітної хвилі, яку необхідно випромінювати, а висота, відповідно, колового, параболічного чи синусоїдного типу циліндра рефлектора становить  $1/2$  довжини електромагнітної хвилі, яку необхідно випромінювати. При цьому вісь циліндричних або конусних електродів вібратора знаходиться в фокальній площині (площині симетрії) циліндра рефлектора на відстані  $1/4$  довжини електромагнітної хвилі, яку необхідно випромінювати, від вершини циліндра рефлектора. Ребра бокових поверхонь і ребра основ циліндра рефлектора утворюють апертуру генератора на відстані від вершини циліндра, що близька до  $1/2$  довжини електромагнітної хвилі, яку необхідно випромінювати. При цьому площини других металевих пластин верхньої і нижньої основ циліндра рефлектора утворюють однаковий гострий кут з напрямком на об'єкт опромінювання.

Суть винаходу пояснюється кресленнями на Фіг. 1-3. На Фіг. 1 показано загальний вигляд генератора спрямованих електромагнітних імпульсів та схему приєднання трьох виходів зарядного пристрою до елементів генератора. На Фіг. 2 наведено загальний вигляд випромінюючої електромагнітний імпульс системи генератора СЕМІ при приєднанні до першої і другої металевих пластин основ колового циліндра рефлектора малоіндуктивних високовольтних керамічних конденсаторів. На Фіг. 3 показано загальний вигляд рефлектора генератора СЕМІ з урахуванням співвідношень геометричних розмірів, наведених в п. 3 формули винаходу, оптимальних для випромінювання електромагнітного імпульсу з вказаною довжиною хвилі. На кресленнях до винаходу наведено варіант колового циліндра рефлектора.

Генератор спрямованих електромагнітних імпульсів (Фіг. 1) складається з зарядного пристрою 1, який виконується двополярним та має, відповідно, три виводи 1-0, 1-1, 1-2: вивід 1-0 - нульового потенціалу, вивід 1-1 - високого негативного потенціалу, вивід 1-2 - високого позитивного потенціалу, двох обмежувальних елементів 2-1 і 2-2 приєднаних, відповідно, до виводів 1-1 і 1-2 зарядного пристрою 1. Генератор СЕМІ включає в себе також заземлювач 3, який приєднується до виводу 1-0 зарядного пристрою 1, вібратор 4 для випромінювання електромагнітних хвиль, який включає в себе два металевих електроди 4-1, 4-2, розміщених на одній осі та приєднаних симетрично до включеного між ними електричного комутатора 5, що розміщується на одній осі зі стержнями вібратора 4. Генератор також має відбиваючу електромагнітний імпульс поверхню 6 (рефлектор), яка виповнена у вигляді бокової поверхні електропровідного колового або параболічного чи синусоїдного типу циліндра 6-0, нижньої 6-1 і верхньої 6-2 основ циліндра рефлектора, виповнених кожна із двох металевих пластин,

наприклад першої 6-1-1 і другої 6-1-2 пластин, електрично розділених діелектриком 6-1-3, для нижньої основи 6-1 та, відповідно, із двох металевих пластин, першої 6-2-1 і другої 6-2-2 пластин, електрично розділених діелектриком 6-2-3, для верхньої основи циліндра 6-2. Металеві пластини 6-1-1 і 6-1-2 та 6-2-1 і 6-2-2 повністю або частково перекривають площу  
 5 поверхні одна одної і таким чином, маючи між собою діелектрик 6-1-3 і 6-2-3, утворюють два малоіндуктивні імпульсні конденсатори на кожній основі 6-1 і 6-2 циліндра 6 рефлектора. Відповідно до суттєвих ознак винаходу перші пластини 6-1-1 і 6-2-1 кожної основи циліндра рефлектора, приєднані до циліндричних або конусних електродів вібратора 4-1 і 4-2 відповідно, а другі пластини 6-1-2 і 6-2-2 - до бокової поверхні циліндра 6-0 рефлектора. Відповідно до  
 10 суттєвих ознак винаходу перші металеві пластини нижньої 6-1-1 і верхньої 6-2-1 основ циліндра 6 рефлектора також приєднані через обмежувальні елементи 2-1 і 2-2 до виводів протилежних потенціалів високої напруги - негативного 1-1 та позитивного 1-2, а другі пластини 6-1-2 і 6-2-2 основ циліндра рефлектора приєднані до нульового потенціалу землі від виводу 1-0 і заземлювача 3.

Відповідно до залежних пунктів, на Фіг. 2 наведено загальний вигляд випромінюючої електромагнітний імпульс системи генератора СЕМІ при використанні як малоіндуктивних конденсаторів основ циліндра рефлектора високовольтних малоіндуктивних конденсаторів, наприклад керамічних конденсаторів. При цьому на Фіг. 2 перші 6-1-1 і 6-2-1 та другі 6-1-2 і 6-2-2 металеві пластини нижньої і верхньої основ циліндра рефлектора виповнені з можливістю  
 20 приєднання одного чи кількох малоіндуктивних імпульсних конденсаторів електричної енергії 7-1-1, 7-1-2, ... для нижньої основи 6-1 та конденсаторів 7-2-1, 7-2-2, .... для верхньої основи 6-2 колового або параболічного чи синусоїдного типу циліндра 6 рефлектора. На Фіг. 2 показано варіант з чотирма керамічними конденсаторами для кожної з основ колового циліндра рефлектора 6, але тип циліндра рефлектора та кількість і тип конденсаторів описаним варіантом не обмежується і вибирається в залежності від поставлених перед генератором спрямованих електромагнітних імпульсів завдань.

З урахуванням співвідношень геометричних розмірів, наведених в п. 3 формули винаходу, на Фіг. 3 показано загальний вигляд випромінюючої системи генератора СЕМІ. Для ілюстрації кутів нахилу основ циліндра рефлектора відносно напрямку OZ на ціль опромінювання, рефлектор умовно вписано в основу чотиригранної піраміди 8. При цьому апертура генератора спрямованих електромагнітних імпульсів 9 (на фігурі площа апертури показана в вигляді діагоналей прямокутника, що перетинаються) співпадає з основою чотиригранної піраміди 8, ребра піраміди 8-1, 8-2, 8-3, 8-4, є дотичними до ребер колового циліндра 6 рефлектора, а площа других металевих пластин 6-1-2 і 6-2-2 основ колового циліндра 6-1 і 6-2 рефлектора  
 35 співпадає з площиною протилежних бокових граней чотиригранної піраміди 8, які задаються ребрами 8-1 і 8-2, та ребрами 8-3 і 8-4.

Генератор спрямованих електромагнітних імпульсів працює наступним чином. При вмиканні генератора електрична енергія від мережі живлення (на кресленнях не показано) подається до зарядного пристрою 1 (Фіг. 1). В зарядному пристрої електрична енергія від мережі живлення (стаціонарної, мобільної, наприклад електричної мережі транспортного засобу чи просто від  
 40 акумуляторної батареї) перетворюється в електричну енергію високого зарядного потенціалу (від кількох сотень вольт до кількох кіловольт і навіть десятків кіловольт). Ця напруга від трьох виводів 1-0, 1-1, 1-2 зарядного пристрою 1 подається до малоіндуктивних імпульсних конденсаторів на кожній основі 6-1 і 6-2 циліндра 6 рефлектора. При цьому від виводу 1-0 подається нульовий потенціал до бокової поверхні циліндра 6-0 та других пластин 6-1-2 і 6-2-2 основ циліндра рефлектора, від виводу 1-1 подається високий негативний потенціал до першої пластини 6-1-1 нижньої основи циліндра рефлектора, а від виводу 1-2 подається високий позитивний потенціал до першої пластини 6-2-1 верхньої основи циліндра рефлектора. Подача високих потенціалів здійснюється через обмежувальні елементи 2-1 і 2-2, приєднаних,  
 45 відповідно, до виводів 1-1 і 1-2 зарядного пристрою 1, а нульовий потенціал на боковій поверхні 6-0 і других пластинах основ циліндра 6-1-2 і 6-2-2 забезпечуються приєднанням їх до заземлювача 3, який також приєднується до виводу 1-0 зарядного пристрою 1. Подача високих потенціалів через обмежувальні елементи 2-1 і 2-2 дозволяє регулювати час заряджання малоіндуктивних конденсаторів основ параболічного циліндра 6 рефлектора, тобто тим самим  
 50 дозволяє регулювати частоту спрацювання генератора спрямованих електромагнітних імпульсів. Іншим засобом регулювання частоти спрацювання генератора може бути використання керованого електричного комутатора 5, що розміщується на одній осі з електродами вібратора 4-1 і 4-2. Після заряду малоіндуктивних конденсаторів пластин основ циліндра рефлектора 6-1-1 і 6-1-2 та 6-2-1 і 6-2-2, чи при застосуванні малоіндуктивних  
 60 імпульсних конденсаторів електричної енергії 7-1-1, 7-1-2, ... для нижньої основи 6-1

рефлектора та конденсаторів 7-2-1, 7-2-2, .... для верхньої основи 6-2 циліндра 6 рефлектора за другим пунктом запропонованого винаходу, спрацьовує високовольтний малоіндуктивний комутатор 5 автоматично, у випадку використання некерованого комутатора при досягненні напруги пробиття, чи при поданні управляючого імпульсу, у випадку використання керованого комутатора 5. Внаслідок спрацювання через комутатор 5 і електроди вібратора 4-1 і 4-2 відбувається розряд малоіндуктивних конденсаторів основ циліндра 6-1 і 6-2 рефлектора в коливальному режимі. При проходженні затухаючого розрядного коливального струму вказаних імпульсних конденсаторів основ параболічного циліндра 6 через електроди вібратора 4-1 і 4-2 та інші елементи розрядного контуру конденсаторів - комутатор, пластини основ циліндра 6-1 і 6-2 та бокову поверхню 6-0 циліндра 6 рефлектора, формується затухаючий коливальний імпульс електромагнітного випромінювання, який відбивається, концентрується і направляється коловим, параболічним чи іншого подібного типу рефлектором 6 вздовж осі симетрії циліндра 6 рефлектора, перпендикулярній апертурі генератора 9 (Фіг. 3), в напрямку цілі опромінювання. У випадку використання в генераторі некерованого комутатора 5, значення об межувальних елементів 2-1 і 2-2 вибираються таким чином, щоб струм від зарядного пристрою 1 через комутатор 5 був недостатнім для підтримання розряду в комутаторі 5 і, після розряду конденсаторів основ циліндра 6 рефлектора, електрична стійкість комутатора 5 відновлювалась. В результаті процес заряду малоіндуктивних конденсаторів основ циліндра 6 рефлектора від зарядного пристрою 1 буде повторюватись знову. Відповідно, при досягненні напруги на конденсаторах основ циліндра 6 рефлектора пробивного значення, некерований комутатор 5, наприклад, знову пробивається і знову розрядним імпульсом струму формується новий імпульс спрямованого на ціль електромагнітного випромінювання. Таким чином формується послідовність циклів заряду-розряду малоіндуктивних конденсаторів основ параболічного циліндра 6 рефлектора, внаслідок розряду яких формується послідовність (серія) імпульсів електромагнітного випромінювання великої інтенсивності, спрямованих коловим, параболічним чи іншого подібного типу циліндром рефлектора 6 на ціль опромінювання. При відключенні зарядного пристрою 1 генератора від мережі живлення, формування такої серії спрямованих електромагнітних імпульсів припиняється.

Тривалість часу заряду конденсаторів основ параболічного циліндра 6 до номінальної напруги, за нашими підрахунками, буде складати 10-30 мілісекунд, в той час як розряд конденсаторів триватиме не більше 10-20 наносекунд, тобто відрізнятиметься на 6 порядків. Така велика різниця гарантує працездатність запропонованої схеми формування серії електромагнітних імпульсів в нашому генераторі. При цьому частота випромінювання окремих електромагнітних імпульсів в серії буде становити 30-100 і більше Гц. Висока інтенсивність електромагнітного випромінювання в запропонованому генераторі спрямованих електромагнітних імпульсів забезпечується, не дивлячись на невеликі значення електричної ємності конденсаторів основ циліндра 6 рефлектора, використанням високої зарядної напруги вказаних конденсаторів (до кількох десятків кіловольт). Як відомо, енергія, яка накопичується в конденсаторах прямо пропорційна квадрату зарядної напруги. В результаті напруженість електричного поля в електромагнітному імпульсі досягає значень в кілька сотень кВ/м, що і зумовлює високу потужність і енергію спрямованого імпульсу електромагнітного випромінювання від запропонованого генератора та, відповідно, високу вражаючу дію такого генератора.

Вражаюча дія генератора значно підсилюється при виконанні генератора в відповідності з вказаними в пунктах 2-3 формули винаходу суттєвими відмінностями. Так, використання як малоіндуктивних конденсаторів основ циліндра 6-1 і 6-2 рефлектора, високовольтних малоіндуктивних конденсаторів 7-1 і 7-2 промислового виробництва, наприклад керамічних, дає широку свободу у виборі значень електричної ємності таких конденсаторів та, що дуже важливо, свободу вибору зарядної напруги таких конденсаторів. Це дозволяє вже на етапі проектування генератора забезпечувати заданий рівень інтенсивності випромінювання та вражаючу дію спрямованого електромагнітного випромінювання на заданій відстані.

Аналогічно, реалізація суттєвих ознак пункту 3 формули винаходу дозволяє значно підвищити інтенсивність електромагнітного випромінювання, його концентрацію і спрямованість на ціль опромінювання і тим самим забезпечити високу вражаючу дію. Так вибір довжини кожного із металевих циліндричних або конусних електродів вібратора 4-1 і 4-2 однакової довжини та висоти циліндра рефлектора в два рази більшою за довжину циліндричних або конусних електродів вібратора, забезпечує конструктивне узгодження вібратора і рефлектора та генерацію електромагнітного випромінювання з довжиною електромагнітної хвилі приблизно в 4 рази довшою за довжину циліндричних або конусних електродів вібратора 4. Розміщення циліндричних або конусних електродів вібратора в фокальній площині (площині симетрії)

параболічного циліндра на відстані  $1/4$  довжини електромагнітної хвилі, яку необхідно випромінювати, від вершини параболічного циліндра, забезпечує прихід відбитої від поверхні рефлектора електромагнітної хвилі до вібратора 4 з протилежною фазою коливань та з запізненням на  $1/2$  періоду коливань, тобто відбите коливання в області простору близькій до вібратора буде в однаковій фазі з коливанням, яке в цей момент буде випромінюватись вібратором в напрямку цілі опромінення. Це приведе до суперпозиції відбитого від рефлектора 6 і випромінюваного вібратором 4 електромагнітних коливань, в результаті напруженість коливань які проходять через апертуру 9 з наведених причин буде подвоюватись за рахунок відбитих від рефлектора коливань. Оскільки бокові поверхні 6-0 і основи циліндра 6-1 і 6-2 рефлектора утворюють апертуру генератора на відстані від вершини циліндра рефлектора, що близька але не менша  $1/2$  довжини електромагнітної хвилі, яку необхідно випромінювати, то з площини апертури генератора буде випромінюватись електромагнітна хвиля з напруженістю практично в 2 рази більшою за напруженість випромінюваної вібратором 4 хвилі. Використання відбитого від площин основ 6-1 і 6-2 циліндра рефлектора електромагнітного випромінювання для підсилення сфокусованого випромінювання забезпечено тим, що апертура генератора 9 і бокові поверхні 6-0 та основи 6-1 і 6-2 циліндра рефлектора вписані (співпадають) з умовними поверхнями чотиригранної піраміди 8, вісь якої є продовженням в протилежний бік осі симетрії циліндра рефлектора, направлений на об'єкт опромінювання, а висота піраміди в 5-100 і більше разів більша за  $1/4$  довжини електромагнітної хвилі, яку необхідно випромінювати (на Фіг. 3 показано піраміду, висота якої в 10 разів більша за  $1/4$  довжини електромагнітної хвилі). Поверхні циліндра 6 рефлектора вписані в піраміду 8 таким чином, що апертура генератора співпадає з основою чотиригранної піраміди, а площа інших металевих пластин основ 6-1 і 6-2 циліндра 6 рефлектора співпадає з площиною бокових граней, заданих ребрами 8-1 і 8-2 та 8-3 і 8-4 чотиригранної піраміди 8. Крім вказаного збільшення інтенсивності спрямованого електромагнітного випромінювання, наявність в генераторі металевих пластин основ 6-1 і 6-2 циліндра 6 рефлектора, значно зменшує бокове випромінювання генератора в напрямку перпендикулярному до напрямку на ціль опромінення. Цей факт значно збільшує прихованість роботи генератора від виявлення з вказаних напрямків, порівняно з генератором, що не має металевих пластин в основах циліндра 6 рефлектора.

Таким чином, запропонований генератор спрямованих електромагнітних імпульсів є новим, відмінним від відомих, має більш універсальні характеристики для вирішення наукових та військово-технічних завдань. Генератор СЕМІ забезпечує високі рівні потужності і напруженості електромагнітного випромінювання та високий рівень спрямованості електромагнітного випромінювання для ураження можливих цілей. Запропонований генератор СЕМІ практично виключає випромінювання в інших напрямках, крім напрямку цілі, тому характеризується високою прихованістю роботи, генератор може бути реалізованим як в стаціонарному так і в мобільному варіанті. Важливими перевагами запропонованого генератора є висока технологічність і можливість виготовлення на існуючому в Україні обладнанні з використанням відомих комплектуючих промислового виробництва.

Джерела інформації:

1. Григорьян А.Т., Вяльцев А.И. Генрих Герц. - М.: Наука, 1968.
2. Патент на корисну модель України № 100777. Великогабаритний сферичний дзеркальний космічний рефлектор. Опубл. Бюл. № 15/2015.
3. Патент на корисну модель України № 65737. Параболічна антена. Опубл. Бюл. № 23/2011.
4. [http://archive.isp.kh.ua/View/11564/http://www.kpi.kharkov.ua/archiv\\_e/PhD/abstract/2004/Максимова\\_М.О.\\_-Визначення\\_профілю\\_циліндричного\\_рефлектора,\\_що\\_дозволяє\\_розподіляти\\_відбиті\\_промені\\_за\\_заданим\\_законом.pdf](http://archive.isp.kh.ua/View/11564/http://www.kpi.kharkov.ua/archiv_e/PhD/abstract/2004/Максимова_М.О._-Визначення_профілю_циліндричного_рефлектора,_що_дозволяє_розподіляти_відбиті_промені_за_заданим_законом.pdf).

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Генератор спрямованих електромагнітних імпульсів, який містить зарядний пристрій, вібратор із двох металевих циліндричних або конусних електродів, які симетрично приєднані до включеного між електродами комутатора і розміщені на одній осі, та відбиваючу електромагнітний імпульс поверхню циліндра рефлектора, виконаного у вигляді електропровідного колового або параболічного чи синусоїдного типу циліндра рефлектора, спрямованого своєю апертурою на об'єкт опромінювання, який **відрізняється** тим, що зарядний пристрій виконано двополярним, з трьома виводами, та з можливістю заземлення виводу з нульовим потенціалом, твірна циліндра рефлектора паралельна осі електродів вібратора, при цьому нижня і верхня основи циліндра рефлектора виконані кожна із двох металевих

електрично розділених діелектриком першої і другої пластин, які утворюють два малоіндуктивні імпульсні конденсатори на кожній основі циліндра рефлектора, при цьому перша із пластин кожної основи циліндра, що ближча до комутатора, приєднана до електродів вібратора, а друга пластина приєднана до бокової поверхні циліндра рефлектора, при цьому до перших металевих пластин нижньої і верхньої основ циліндра рефлектора через обмежувальні елементи приєднано, відповідно, виводи двополярного зарядного пристрою з протилежними потенціалами високої напруги - позитивним та негативним, а до других пластин основ циліндра та до бокової поверхні циліндра рефлектора підключено вивід з нульовим потенціалом зарядного пристрою.

2. Генератор спрямованих електромагнітних імпульсів за п. 1, який **відрізняється** тим, що перша і друга металеві пластини нижньої і верхньої основ циліндра рефлектора виконані з можливістю приєднання до них щонайменше одного малоіндуктивного імпульсного конденсатора електричної енергії.

3. Генератор спрямованих електромагнітних імпульсів за п. 1, який **відрізняється** тим, що довжина кожного із металевих циліндричних або конусних електродів вібратора дорівнює  $1/4$  довжини електромагнітної хвилі, яку випромінюють генератором, при цьому вісь циліндричних або конусних електродів вібратора знаходиться в фокальній площині, площині симетрії, циліндра рефлектора на відстані  $1/4$  довжини електромагнітної хвилі від вершини циліндра рефлектора, а площини других металевих пластин основ циліндра рефлектора утворюють однаковий гострий кут з напрямком на об'єкт опромінювання.

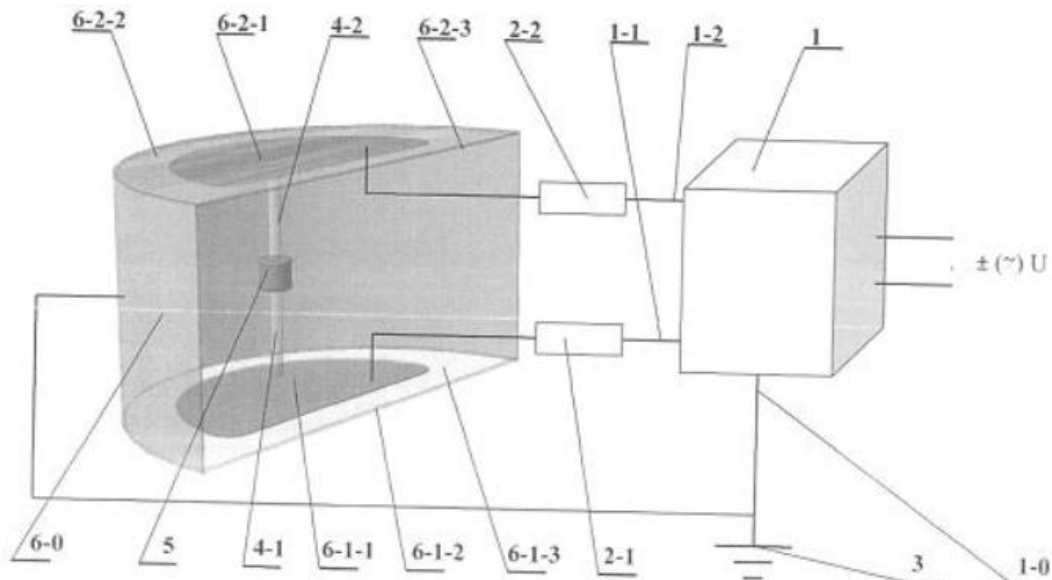
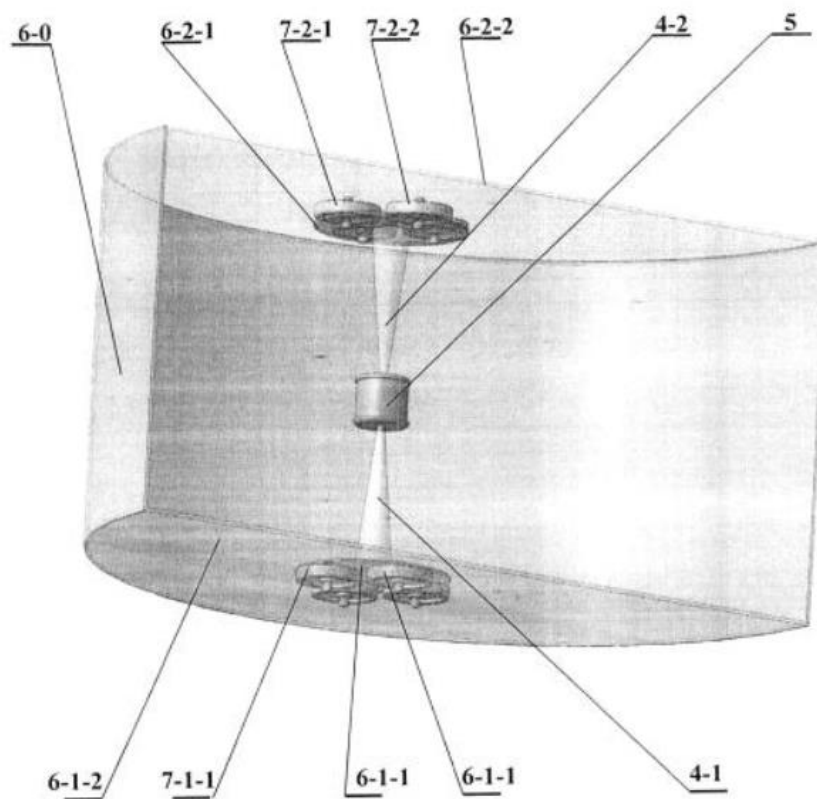
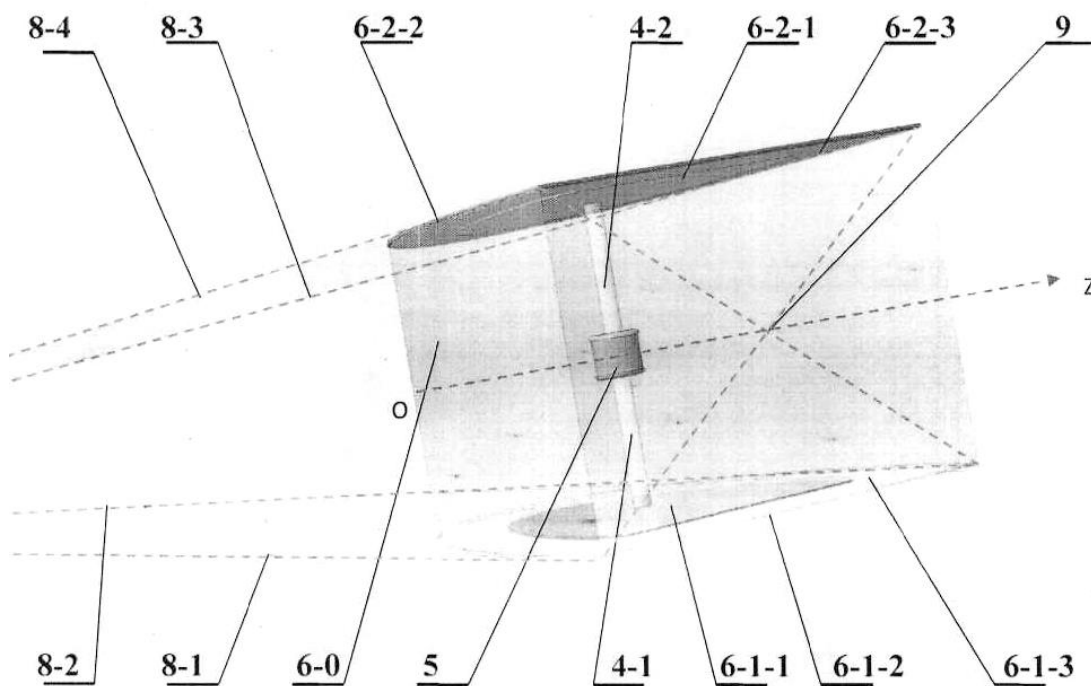


Fig. 1





Фиг. 2



Фиг. 3

---

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

---

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601