

OZET

HAVA ANTENİ KONTROL SİSTEMİ VE ÇOK-FREKANSLI ORTAK HAVA ANTENİ

- 5 Mevcut buluş, mobil iletişim anteni alanıyla ilgilidir ve daha özel olarak çok-frekanslı bir paylaşımlı antenle ve söz konusu çok-frekanslı paylaşımlı antene dayalı anten kontrol sistemiyle ilgilidir.

Şekil 1

İSTEMLER

1. Her ikisi de bir yansıma plakası (3) üzerinde düzenlenen ve farklı besleme ağları vasıtasıyla güç sağlanan bir düşük frekanslı ışınım dizisi (1) ve bir birinci yüksek frekanslı ışınım dizisi (2) içeren çok-frekanslı bir paylaşımlı anten olup, burada düşük frekanslı ışınım dizisi (1) en az iki paralel eksen (a_1 ; a_2) üzerinde ekstenel olarak düzenlenen bir dizi düşük frekanslı ışınım birimi (11-15) içermekte ve söz konusu iki eksen üzerindeki söz konusu düşük frekanslı ışınım birimleri (11-15) bu eksenslere ortogonal bir doğrultu boyunca hizasız olup;
- düşük frekanslı ışınım dizisinin (1) söz konusu iki ekseni (a_1 ; a_2) arasındaki uzaklık, kendi en yüksek çalışma frekansı noktasında düşük frekanslı ışınım dizisinin (1) yarım dalga boyundan küçük veya buna eşit ve kendi en yüksek çalışma frekansı noktasında yüksek frekanslı ışınım dizisinin yarım dalga boyundan daha büyük veya buna eşit olup;
- her bir düşük frekanslı ışınım birimi kendi polarizasyonu birbirine ortogonal olacak şekilde düzenlenen iki çift simetrik dipol içermekte ve düşük frekanslı ışınım dizisinin (1) en az bir düşük frekanslı ışınım biriminin bir çift simetrik dipolünün iki simetrik dipolünün farklı besleme gücü ayarlarına sahip olup; birinci yüksek frekanslı ışınım dizisi (2) bir dizi yüksek frekanslı ışınım birimi ($2x$) içermekte olup, yüksek frekanslı ışınım birimlerinin en azından bir kısmı düşük frekanslı ışınım dizisinin (1) iki eksenin (a_1 , a_2) biriyle üst üste binen bir aynı eksen üzerinde düzenlenmekte olup, söz konusu eksen üzerinde düzenlenen bütün yüksek frekanslı ışınım birimlerinde yüksek frekanslı ışınım birimlerinin en azından bir kısmı aynı eksen üzerinde düzenlenen düşük frekanslı ışınım birimleriyle yerleştirilmekte olup ve bu yerleştirilmiş yüksek frekanslı ışınım birimlerinin yansıma plakası (3) üzerindeki ortogonal projeksiyon alanı, karşılık gelen düşük frekanslı ışınım birimlerinin aynı yansıma plakası (3) üzerindeki ortogonal projeksiyon alanı içinde yer almakta olup, **özellği**;
- düşük frekanslı ışınım dizisinin (1) yerleştirildiği iki eksen (a_1 ; a_2) için farklı eksenler üzerinde düzenlenen iki bitişik düşük frekanslı ışınım biriminin herhangi birinin bir grup oluşturması, grubun aynı polarizasyonuna sahip dört simetrik dipolünde birinci eksen (a_1) ve ikinci eksen (a_2) arasında bir simetrik eksen tanımlanması, söz konusu simetrik eksene yakın simetrik dipollerin aynı veya büyük ölçüde aynı besleme gücüne sahip olması, söz konusu simetrik eksenden uzak simetrik dipollerin aynı veya büyük ölçüde aynı besleme gücüne sahip olması ve simetrik eksene yakın dipollerin besleme gücünün, simetrik eksenden uzak dipollerinkinden daha büyük olması ile karakterize edilir.
2. İstem 1'e göre çok-frekanslı paylaşımlı anten olup, **özellği**; düşük frekanslı ışınım dizisi (1) tarafından işgal edilen iki eksenin (a_1 ; a_2) bir birinci (a_1) ve ikinci eksenleri (a_2) arasında bir simetrik eksen tanımlanması, simetrik eksenin soluna yerleştirilen bitişik simetrik dipollerin

besleme gücünün toplamının, simetrik eksenin sağına yerleştirilen bitişik simetrik dipollerinkine özdeş veya büyük ölçüde özdeş olması, simetrik eksenin soluna yerleştirilen ve birbirinden mesafeli olan simetrik dipollerin besleme gücünün toplamının, simetrik eksenin sağına yerleştirilen ve birbirinden mesafeli olan simetrik dipollerinkine özdeş veya büyük ölçüde özdeş olması ve ilkinin toplamının ikincisinin toplamından daha büyük olmasıdır.

3. İstem 1'e göre çok-frekanslı paylaşımlı anten olup, özelliği; ayrıca başka besleme ağı tarafından güç verilen bir ikinci yüksek frekanslı ışınım dizisi (4) içermesi, ikinci yüksek frekanslı ışınım dizisinin (4) en azından kısmen aynı eksen üzerinde düzenlenen bir dizi yüksek frekanslı ışınım birimi (4x) içermesi ve birinci yüksek frekanslı ışınım dizisinin (2) ekseninin ikinci yüksek frekanslı ışınım dizisinin (4) bitişik ve paralel olmasıdır.

4. İstem 3'e göre çok-frekanslı paylaşımlı anten olup, özelliği; ikinci yüksek frekanslı ışınım dizisinin (4) ekseninin, düşük frekanslı ışınım dizisinin (1) bir eksenine üst üste binmesi, ikinci yüksek frekanslı ışınım dizisinin (4) yüksek frekanslı ışınım birimlerinin en azından bir kısmının, aynı eksen üzerinde düzenlenen düşük frekanslı ışınım birimleriyle yerleştirilmesi ve bu yerleştirilmiş yüksek frekanslı ışınım birimlerinin yansıma plakası (3) üzerindeki ortogonal projeksiyon alanının, karşılık gelen düşük frekanslı ışınım birimlerinin aynı plaka üzerindeki ortogonal yansıtma alanı içinde yer almasıdır.

5. İstem 4'e göre çok-frekanslı paylaşımlı anten olup, özelliği; birinci ve ikinci yüksek frekanslı ışınım dizilerinin (2; 4) eksenlerinin simetrik ekseninin (a3) bir ucunda, düşük frekanslı ışınım dizisinin (1) birden çok düşük frekanslı ışınım biriminin söz konusu simetrik eksen (a3) boyunca dağıtılmasıdır.

6. İstem 4'e göre çok-frekanslı paylaşımlı anten olup, özelliği; ayrıca birbirine paralel yerleştirilen ve ayrı besleme ağları vasıtasıyla güç verilen bir üçüncü ve dördüncü yüksek frekanslı ışınım dizisi (6; 8) içermesi, üçüncü yüksek frekanslı ışınım dizisinin (6) bir ekseninin birinci yüksek frekanslı ışınım dizisinin (2) ekseninin bir uzantı hattıyla üst üste binmesi ve dördüncü yüksek frekanslı ışınım dizisinin (8) bir ekseninin ikinci yüksek frekanslı ışınım dizisinin (4) ekseninin uzantı hattıyla üst üste binmesi, üçüncü ve dördüncü yüksek frekanslı ışınım dizilerinin (6; 8) yer aldığı uzantı hatlarının aralığında üçüncü ve dördüncü yüksek frekanslı ışınım dizileriyle (6; 8) yerleştirilmek için düşük frekanslı ışınım birimleri bulunması, bu yerleştirilmiş yüksek frekanslı ışınım birimlerinin yansıma plakası (3) üzerindeki ortogonal projeksiyon alanının, karşılık gelen düşük frekanslı ışınım birimlerinin aynı plaka üzerindeki ortogonal projeksiyon alanı içinde yer almasıdır.

7. İstem 4'e göre çok-frekanslı paylaşımlı anten olup, özelliği; ayrıca sırasıyla birinci ve ikinci yüksek frekanslı ışınlam dizilerine (2; 4) paralel olan ve ayrı besleme ağları vasıtasıyla güç verilen bir üçüncü ve dördüncü yüksek frekanslı ışınlam dizisi (6; 8) ve ayrı besleme ağı vasıtasıyla güç verilen bir ikinci düşük frekanslı ışınlam dizisi içermesi, ikinci düşük frekanslı ışınlam dizisinin yukarıda bahsedilen şekilde üçüncü ve dördüncü yüksek frekanslı ışınlam dizisi (6; 8) ile monte edilmesi ve bu şekilde oluşturulan bir eksenin yukarıda bahsedilen eksenlere paralel olmasıdır.
8. İstem 1'e göre çok-frekanslı paylaşımlı anten olup, özelliği; birinci yüksek frekanslı ışınlam dizisinin (2) yüksek frekanslı ışınlam birimlerinin bir kısmının başka bir eksen boyunca düzenlenmesi ve ilgili eksenler üzerinde düzenlenen birinci yüksek frekanslı ışınlam dizisinin (2) yüksek frekanslı ışınlam birimlerinin eksenlere ortogonal bir doğrultu boyunca birbiri arasında hizalı olmamasıdır.
9. İstem 1'e göre çok-frekanslı paylaşımlı anten olup, özelliği; hem düşük frekanslı ışınlam dizisinin (1) hem de birinci yüksek frekanslı ışınlam dizisinin (2) iki eksen üzerinde dağıtılması, düşük frekanslı ışınlam dizisinin (1) bir ekseninin birinci yüksek frekanslı ışınlam dizisinin (2) bir eksenini ile üst üste binmesi ve düşük frekanslı ışınlam dizisinin (1) başka bir ekseninin ve birinci yüksek frekanslı ışınlam dizisinin (2) başka bir ekseninin üst üste binen eksen etrafında simetrik olmasıdır.
10. İstem 1-9'dan herhangi birine göre çok-frekanslı paylaşımlı anten olup, özelliği; herhangi bir düşük frekanslı ışınlam biriminin bir simetrik dipolünün bir ışınlam kolunun yansıma plakası (3) üzerindeki bir ortogonal projeksiyonunun ve herhangi bir yüksek frekanslı ışınlam biriminin bir simetrik dipolününün arasında enterferans bulunmamasıdır.
11. İstem 1-9'dan herhangi birine göre çok-frekanslı paylaşımlı anten olup, özelliği; yansıma plakasına (3) doğru bir ortogonal yansıma doğrultusu boyunca, düşük frekanslı ışınlam dizisinin (1) bitişik iki eksen arasındaki uzaklığın, bu eksenler üzerinde düzenlenen münferit bir düşük frekanslı ışınlam biriminin en büyük ortogonal projeksiyon büyüklüğünden küçük veya buna eşit olmasıdır.
12. İstem 1-9'dan herhangi birine göre çok-frekanslı paylaşımlı anten olup, özelliği; düşük frekanslı ışınlam dizisinin (1) eksenel doğrultusu boyunca tek (sayıda) konumu olan bazı düşük frekanslı ışınlam birimleri düşük frekanslı ışınlam dizisinin (1) bir eksenini üzerinde düzenlenirken, çift (sayıda) konumu olan bazı düşük frekanslı ışınlam birimlerinin başka bir ekseninde düzenlenmesidir.

13. İstem 1-9'dan herhangi birine göre çok-frekanslı paylaşımlı anten olup, özelliği; düşük frekanslı ışınım dizisinin (1) eksenel doğrultusu boyunca ayırık konumlu bazı düşük frekanslı ışınım birimleri düşük frekanslı ışınım dizisinin (1) bir eksenini üzerinde düzenlenirken, kesintisiz konumlu bazı düşük frekanslı ışınım birimlerinin başka bir ekseninde düzenlenmesidir.
14. İstem 1-9'dan herhangi birine göre çok-frekanslı paylaşımlı anten olup, özelliği; yüksek frekanslı ışınım birimlerinin ve/veya düşük frekanslı ışınım birimlerinin, basılı düzlemsel ışınım birimleri veya yüzeye monte dipol olmasıdır.
15. İstem 1-9'dan herhangi birine göre çok-frekanslı paylaşımlı anten olup, özelliği; düşük frekanslı ışınım biriminin en büyük çapının 150 mm'den küçük olmasıdır.
16. İstem 1-15'ten herhangi birinde tarif edildiği gibi çok-frekanslı paylaşımlı anten içeren ve ayrıca anten içindeki ışınım birimlerine sağlanan sinyalin fazını değiştirmek için bir faz kaydırıcı içeren bir anten kontrol sistemi olup, özelliği; faz kaydırıcısının birinci ve ikinci bileşenleri içermesi ve burada birinci bileşenin ikinci bileşene göre kaymasının, faz kaydırıcıdan geçen sinyale ilişkin faz değişimi ile sonuçlanmasıdır.
17. Ayrıca bir elektromekanik tahrik bileşeni içeren, İstem 16'ya göre anten kontrol sistemi olup, özelliği; elektromanyetik tahrik bileşeninin bir güç kontrol birimi, bir motor ve bir mekanik tahrik birimi içermesi; burada bir harici kontrol sinyaline karşılık olarak güç kontrol biriminin önceden belirlenmiş bir hareket üretmek için motoru tahrik etmek üzere konfigüre edilmesi ve burada mekanik tahrik birimi tarafından oluşturulan tork aracılığıyla, motorun önceden tanımlanmış hareketinin faz kaydırmayı gerçekleştirmek için birinci bileşene uygulanmasıdır.

TARİFNAME**HAVA ANTENİ KONTROL SİSTEMİ VE ÇOK-FREKANSLI ORTAK HAVA ANTENİ****5 BULUŞUN ALANI**

Mevcut buluş, mobil iletişim anteni alanıyla ilgilidir ve daha özel olarak çok-frekanslı bir paylaşımlı antenle ve söz konusu çok-frekanslı paylaşımlı antene dayalı anten kontrol sistemiyle ilgilidir.

10

BULUŞUN ARKA PLANI

Mobil iletişim ağı standartlarının artmasıyla alandan ve lokasyondan tasarruf etmek, taşınmaz yönetim koordinasyonunun zorluğunu düşürmek ve yatırım maliyetlerini azaltmak için sonuçta ortak bir alanı ve lokasyonu paylaşan çok-frekanslı paylaşımlı anten ağı kurma işindeki operatörlerin birinci seçimi haline gelmiştir.

15

Hâlihazırda bu endüstride esasen çok-frekanslı paylaşımı anten dizisi için iki yapı kullanılmaktadır. Bir çözüm Şekil 1'de gösterildiği gibi eş eksenli yerleştirmedir. Bu çözüme göre bir düşük frekanslı ışınlam birimi (1a) ve bir yüksek frekanslı ışınlam birimi (2a) bir yansıma plakasının (3a) aynı eksenli (4a) üzerinde eş eksenli olarak düzenlenir. Başka bir çözüm Şekil 2'de gösterildiği gibi yan birleştirmedir. Bu çözümde bir düşük frekanslı ışınlam birimi (1b) ve bir yüksek frekanslı ışınlam birimi (2b) bir yansıma plakasının (3b) iki bitişik eksenli (4b ve 5b) üzerinde ayrı ayrı düzenlenir. Tabii ki eksenel iç içe yerleştirme şeması yan şemadan büyük ölçüde daha küçük bir anten genişliğine ve rüzgâr yönü alanına sahiptir ve dolayısıyla müşterilerden daha fazla beğeni almaktadır.

20

25

Uygulamada Şekil 1'de gösterilen eş eksenli yerleştirme kullanım sırasında belirli bir limitten mustariptir ve en az iki eksiklik vardır.

30

Birincisinde yüksek frekanslı ışınlam birimleri (2a) ile aynı hizada düzenlenen düşük frekanslı ışınlam birimleri (1a) arasındaki uzaklığın yüksek frekanslı ışınlam birimleri (2a) arasındaki uzaklığın tamsayı katı olmadığı durumda yansıma plakası üzerine ortogonal olarak düşürülerek oluşturulan bir ortogonal projeksiyon alanında düşük frekanslı ışınlam biriminin (1a) yüksek frekanslı ışınlam birimiyle (2a) yerleştirilmesini sağlayan ışınlam kolları yüksek frekanslı ışınlam biriminin (2a) üzerinde olacaktır ve aynıysa üst üste binecek ve kesişecektir (Şekil 3'te gösterildiği gibi düşük frekanslı ışınlam birimi (1c) yüksek frekanslı ışınlam birimiyle

35

- (2c) kesişmekte ve üst üste binmektedir), dolayısıyla söz konusu yüksek frekanslı ışınım birimi (2a) tarafından oluşturulan yüksek frekanslı ışınım dizisine karşı ciddi enterferansa neden olacak ve yüksek frekanslı ışınım dizisi ışınım özelliklerinin tasarımındaki zorlukları büyük ölçüde arttıracaktır. Örneğin eş eksenli yerleştirme tekniği 790~960 MHz ve
- 5 1710~2690 MHz'lik frekansta çalışan çok-frekanslı paylaşımlı elektriksel olarak ayarlanabilen antene uygulandığı zaman kazanç ve elektriksel olarak aşağı doğru eğilmiş üst yan-kulaklar arasında denge sağlamak için yüksek frekanslı ışınım dizisinin uzaklık aralığı normal olarak 105 mm ilâ 115 mm arasındayken düşük frekanslı ışınım dizisinin uzaklık aralığı, 250 mm ilâ 300 mm arasındadır. Yüksek ve düşük frekans için yukarıdaki aralıklardan hangi tip dizi
- 10 uzaklığının seçildiğine bakılmaksızın bütün yüksek frekanslı ışınım birimleri (2b) ve düşük frekanslı ışınım birimleri (1b) eş eksenli olduğu zaman bazı düşük frekanslı ışınım birimlerinin (1b) ışınım kolları yüksek frekans ışınım birimlerinin (2b) üzerine yerleştirilecektir, bu sayede yüksek frekanslı ışınım birimlerine (2b) karşı ciddi enterferansa neden olacak ve yüksek frekanslı ışınım dizisi ışınım özelliklerinin tasarımındaki zorlukları büyük ölçüde arttıracaktır.
- 15 Bu problemin üstesinden gelmek için düşük frekanslı ışınım birimlerinin (1b) projeksiyon alanının azaltılması vasıtasıyla gelmek için denemeler yapılmıştır. Ancak bu ayrıca düşük frekanslı ışınım birimlerinin (1b) yatay düzlemindeki yarı güçlü ışın demeti genişliğini arttıracaktır ve dolayısıyla istenen sonuçlar elde edilemeyebilir.
- 20 İkinci olarak bir düşük frekanslı ışınım dizisinden ve iki özdeş yüksek frekanslı ışınım dizisinden yapılandırılan üçlü elektriksel olarak ayarlanabilen antene uygulanabilir. Bu noktayla ilişkili olarak iki önceki teknik çözümü vardır. Bir tanesi yüksek frekanslı ışınım dizisinden oluşan bir grubun bir dikey doğrultu boyunca bir antene eklendiği Şekil 4'te gösterilmektedir. Bu çözümün eksikliği anten uzunluğundaki önemli artışta yatmaktadır.
- 25 Ayrıca iletim kaybının yanı sıra anten kazanç kaybı da üst yüksek frekanslı ışınım dizisinin ana besleme hattının uzamasından dolayı artmaktadır. Bir ikinci çözüm yüksek frekanslı ışınım dizilerinden oluşan bir grubun bir yanlamasına tarafında bir antene eklendiği Şekil 5'te gösterilmektedir. Bu çözüm anten genişliğine ilişkin dikkate değer bir artış gibi eksiklikten mustarıptır. Ek olarak bütün düşük frekanslı ışınım dizileri yüksek frekanslı ışınım dizilerinin
- 30 bir tarafında dağıtılır. Düşük ve yüksek frekanslı ışınım dizilerinin sol ve sağ ışınım sınırı arasındaki dikkate değer asimetri ile birlikte iki dizi arasındaki çapraz-enterferanstan dolayı iki dizinin yatay düzlem ışın demetinin doğrultu sapması ve çapraz polarizasyon oranının bozulması gibi problemler ortaya çıkar. Bu durum tasarımda zorlukların artmasıyla sonuçlanır.
- 35 WO 2010/063007 A2 sayılı patent belgesi bir yüksek bant elemanını ve birden çok yüksek bant elemanını içeren bir anteni açıklamaktadır. Yüksek bant elemanı dört dipol üzerinde

düzenlenen yönelticileri içerebilir ve anten birden çok üst bant elemanını muhafaza etmek için konfigüre edilen birden çok düşük bant elemanını içerebilir. Düşük bant elemanları bir 1 - 2 - 2 - 2 - 1 düzenlemesi veya bir 2 - 2 - 2 - 2 - 1 düzenlemesi şeklinde konfigüre edilebilir.

- 5 US 2007/030208 A1 sayılı patent belgesinde ikili elektriksel azimut ışın demeti yönlendirmesi, birleştirilmiş mekanik ve elektriksel azimut yönlendirmesi, bağımsız mekanik kolon yönlendirmesi ve ikili mekanik yönlendirme sağlayan çoklu dizi antenlerin yanı sıra bu antenlerin dâhil edildiği sistemleri ve bunları kontrol etme yöntemlerini açıklamaktadır.

10 BULUŞUN ÖZETİ

Buluşun bir amacı, makul anten büyüklüğünü ve iyi elektriksel özellikleri koruyabilen çok-frekanslı bir paylaşımli anten sağlamaktır.

- 15 Buluşun başka bir amacı, çok-frekanslı paylaşımli anteni sahada daha uygun bir şekilde kullanmak için bir anten kontrol sistemi sağlamaktır.

Bu amaçlara erişmek için aşağıdaki gibi bir teknik çözüm sağlanmaktadır.

- 20 Buluşa göre çok-frekanslı bir paylaşımli anten her ikisi de bir yansıma plakası üzerinde düzenlenen ve farklı besleme ağları vasıtasıyla güçle donatılan bir düşük frekanslı ışınım dizisi ve bir birinci yüksek frekanslı ışınım dizisi içermekte olup, burada düşük frekanslı ışınım dizisi en az iki paralel eksen üzerinde eksenel olarak düzenlenen bir dizi düşük frekanslı ışınım birimi içerir ve söz konusu eksenler üzerindeki söz konusu düşük frekanslı
- 25 ışınım birimleri bu eksenlere ortogonal bir doğrultu boyunca aynı hizada değildir; düşük frekanslı ışınım dizisinin söz konusu iki eksen arasındaki uzaklık en yüksek çalışma frekansı noktasında düşük frekanslı ışınım dizisinin yarım dalga boyundan daha küçüktür veya buna eşittir veya en yüksek çalışma frekansı noktasında yüksek frekanslı ışınım dizisinin yarım dalga boyundan daha büyüktür veya buna eşittir;
- 30 her bir düşük frekanslı ışınım birimi polarizasyonları birbirine ortogonal olacak şekilde düzenlenen iki çift simetrik dipol içerir ve bir çift simetrik dipolün düşük frekanslı ışınım dizisinin en azından bir düşük frekanslı ışınım birimindeki iki simetrik dipolü farklı besleme gücü ayarlarına sahiptir;
- 35 birinci yüksek frekanslı ışınım dizisi bir dizi yüksek frekanslı ışınım birimi içerir, yüksek frekanslı ışınım birimlerinin en azından bir kısmı düşük frekanslı ışınım dizisinin iki ekseninin biriyle üst üste binen aynı eksen üzerinde düzenlenir, söz konusu eksen üzerinde düzenlenen bütün yüksek frekanslı ışınım birimlerinde yüksek frekanslı ışınım birimlerinin en

azından bir kısmı aynı eksen üzerinde düzenlenen düşük frekanslı ışınlm birimleriyle yerleştirilir ve bu yerleştirilmiş yüksek frekanslı ışınlm birimlerinin yansıma plakası üzerindeki ortogonal projeksiyon alanı üzerinde karşılık gelen düşük frekanslı ışınlm birimlerinin aynı yansıma plakası ortogonal projeksiyon alanı içinde yer alır.

5

Buluşa göre düşük frekanslı ışınlm dizisinin yerleştirildiği iki eksen için farklı eksenler üzerinde düzenlenen iki bitişik düşük frekanslı ışınlm birimi bir grup oluşturur, grubun aynı polarizasyonuna sahip dört simetrik dipolde birinci eksen ve ikinci eksen arasında bir simetrik eksen tanımlanır, söz konusu simetrik eksene yakın simetrik dipoller aynı veya büyük ölçüde aynı besleme gücüne sahiptir, söz konusu simetrik eksenden uzak simetrik dipoller aynı veya büyük ölçüde aynı besleme gücüne sahiptir ve simetrik eksene yakın dipollerin besleme gücü simetrik eksenden uzak dipollerinkinden daha büyüktür.

Buluşun bir yapılanmasına göre düşük frekanslı ışınlm dizisi tarafından işgal edilen iki eksenin bir birinci ve ikinci ekseni arasında bir simetrik eksen tanımlanır, simetrik eksenin soluna yerleştirilen bitişik simetrik dipollerin besleme gücünün toplamı simetrik eksenin sağına yerleştirilen bitişik simetrik dipollerinkine özdeştir veya büyük ölçüde özdeştir, simetrik eksenin soluna yerleştirilen ve bir diğerinden mesafeli olan simetrik dipollerin besleme gücünün toplamı simetrik eksenin sağına yerleştirilen ve bir diğerinden mesafeli olan simetrik dipollerinkine özdeştir veya büyük ölçüde özdeştir ve ilkinin toplamı ikincisinin toplamından daha büyüktür.

Buluşun başka bir uygulamasına göre anten ayrıca başka besleme ağı tarafından güç verilen bir ikinci yüksek frekanslı ışınlm dizisi içerir, ikinci yüksek frekanslı ışınlm dizisi en azından kısmen aynı eksen üzerinde düzenlenen bir dizi yüksek frekanslı ışınlm birimi içerir ve birinci yüksek frekanslı ışınlm dizisinin ekseni ikinci yüksek frekanslı ışınlm dizisinininkine bitişik ve paraleldir.

Buluşun başka bir yapılanmasına göre ikinci yüksek frekanslı ışınlm dizisi bir dizi yüksek frekanslı ışınlm birimi içerir, düşük frekanslı ışınlm dizisinin bir ekseni ile üst üste biner, ikinci yüksek frekanslı ışınlm dizisinin yüksek frekanslı ışınlm birimleri aynı eksen üzerinde düzenlenen düşük frekanslı ışınlm birimleriyle yerleştirilir ve bu yerleştirilmiş yüksek frekanslı ışınlm birimlerinin yansıma plakası üzerindeki ortogonal projeksiyon alanı karşılık gelen düşük frekanslı ışınlm birimlerinin aynı yansıma plakası üzerindeki ortogonal yansıtma alanı içinde yer alır.

Buluşun başka bir yapılanmasına göre birinci ve ikinci yüksek frekanslı ışınım dizisinin eksenlerinin simetrik ekseninin bir ucunda düşük frekanslı ışınım dizisinin birden çok düşük frekanslı ışınım birimi söz konusu simetrik eksen boyunca dağıtılır.

5 Buluşun başka bir yapılanmasına göre anten ayrıca bir diğerine paralel yerleştirilen ve ayrı besleme ağları vasıtasıyla güç verilen bir üçüncü ve dördüncü yüksek frekanslı ışınım dizisi içerir, üçüncü yüksek frekanslı ışınım dizisinin bir eksenini birinci yüksek frekanslı ışınım dizisinin ekseninin bir uzantı hattıyla üst üste biner ve dördüncü yüksek frekanslı ışınım dizisinin bir eksenini ikinci yüksek frekanslı ışınım dizisinin ekseninin uzantı hattıyla üst üste biner, üçüncü ve dördüncü yüksek frekanslı ışınım dizilerinin yerleştiği uzantı hatlarının aralığında üçüncü ve dördüncü yüksek frekanslı ışınım dizileriyle yerleştirilmek için düşük frekanslı ışınım birimleri vardır, yansıma plakası üzerindeki bu yerleştirilmiş yüksek frekanslı ışınım birimlerinin ortogonal projeksiyon alanı karşılık gelen düşük frekanslı ışınım birimlerinin aynı plaka üzerindeki ortogonal projeksiyon alanı içinde yer alır.

15 Buluşun başka bir yapılanmasına göre anten ayrıca birinci ve ikinci yüksek frekanslı ışınım dizilerine paralel olan ve ayrı besleme ağları vasıtasıyla güç verilen sırasıyla bir üçüncü ve dördüncü yüksek frekanslı ışınım dizisi ve ayrı besleme ağı vasıtasıyla güç verilen bir ikinci düşük frekanslı ışınım dizisi içerir, ikinci düşük frekanslı ışınım dizisi yukarıda bahsedilen şekilde üçüncü ve dördüncü yüksek frekanslı ışınım dizisi ile monte edilir ve bu şekilde oluşturulan bir eksen yukarıda bahsedilen eksenlere paraleldir.

25 Buluşun başka bir yapılanmasına göre birinci yüksek frekanslı ışınım dizisinin yüksek frekanslı ışınım birimleri kısmı başka bir eksen boyunca düzenlenir ve ilgili eksenler üzerinde düzenlenen birinci yüksek frekanslı ışınım dizisinin birinci yüksek frekanslı ışınım birimleri eksenlere ortogonal bir doğrultu boyunca birbiri arasında hizasızdır.

30 Buluşun başka bir yapılanmasına göre hem düşük frekanslı ışınım dizisi hem de birinci yüksek frekanslı ışınım dizisi iki eksen üzerinde dağıtılır, düşük frekanslı ışınım dizisinin bir eksenini birinci yüksek frekanslı ışınım dizisinin bir eksenini ile üst üste biner ve düşük frekanslı ışınım dizisinin başka bir eksenini ve birinci yüksek frekanslı ışınım dizisinin başka bir eksenini üst üste binen eksen etrafında simetrik.

35 Tercihen herhangi bir düşük frekanslı ışınım biriminin bir simetrik dipolünün bir ışınım kolunun yansıma plakası üzerindeki bir ortogonal projeksiyon ve herhangi bir yüksek frekanslı ışınım biriminin bir simetrik dipolününki arasında enterferans yoktur.

Yansıma plakasına doğru bir ortogonal yansıtma doğrultusu boyunca düşük frekanslı ışınım dizisinin bitişik iki eksenli arasındaki uzaklık bu eksenler üzerinde düzenlenen münferit bir düşük frekanslı ışınım biriminin en büyük ortogonal yansıtma büyüklüğünden küçüktür veya buna eşittir.

- 5 Tercihen düşük frekanslı ışınım dizisinin eksenel doğrultusu boyunca tek (sayıda) konumu olan bazı düşük frekanslı ışınım birimleri düşük frekanslı ışınım dizisinin bir eksenli üzerinde düzenlenirken çift (sayıda) konumu olan bazı düşük frekanslı ışınım birimleri başka bir ekseninde düzenlenir.
- 10 Tercihen düşük frekanslı ışınım dizisinin eksenel doğrultusu boyunca ayırık konumları olan bazı düşük frekanslı ışınım birimleri düşük frekanslı ışınım dizisinin bir eksenli üzerinde düzenlenirken kesintisiz olan bazı düşük frekanslı ışınım birimleri başka bir ekseninde düzenlenir.
- 15 Spesifik olarak yüksek frekanslı ışınım birimleri ve/veya düşük frekanslı ışınım birimleri baskılı düzlemsel ışınım biriminden veya yüzeye monte dipolden yapılır. Düşük frekanslı ışınım biriminin en büyük çapı 150 mm'den daha küçüktür.

Buluşun bir ikinci amacına göre bir anten kontrol sistemi yukarıda açıklandığı gibi çok-frekanslı bir paylaşımlı anten içerir ve ayrıca anten içindeki ışınım birimlerine sağlanan sinyalin fazını değiştirmek için bir faz kaydırıcı içermekte olup, burada faz kaydırıcı birinci ve ikinci bileşenleri içerir ve burada birinci bileşenin ikinci bileşene göre kayması faz kaydırıcıdan geçen sinyale ilişkin faz değişimi ile sonuçlanır.

- 25 Her bir ekipman için elektriksel ayarlamayı gerçekleştirmek üzere sistem bir elektromekanik tahrik bileşeni içermekte olup, burada elektromanyetik tahrik bileşeni bir güç kontrol birimi, bir motor ve bir mekanik tahrik birimi içerir; burada bir harici kontrol sinyaline karşılık olarak güç kontrol birimi önceden belirlenmiş bir hareket üretmek için motoru tahrik etmek üzere konfigüre edilir ve burada mekanik tahrik birimi tarafından oluşturulan tork aracılığıyla
- 30 motorun önceden tanımlanmış hareketi faz kaydırmayı gerçekleştirmek için birinci bileşene uygulanır.

Önceki tekniklerle karşılaştırıldığında mevcut buluş aşağıdaki olumlu teknik avantajlara sahiptir. Düşük frekanslı ışınım dizisinin ve yüksek frekanslı ışınım dizisinin eş eksenli olarak

- 35 düzenlendiği eş eksenli yerleştirmeye ilişkin teknik çözümle karşılaştırıldığında mevcut buluşta düşük frekanslı ışınım dizisi farklı eksen üzerine dağıtılan iki veya daha fazla gruba

bölünür. Her bir grup bir veya daha fazla düşük frekanslı ışınım birimi içerir. Bir grup yüksek frekanslı ışınım dizisinin ekseniyle üst üste binecek şekilde düzenlenir.

5 Aynı eksen üzerinde düzenlenen düşük frekanslı ışınım birimleri arasındaki uzaklığın yüksek frekanslı ışınım birimlerinin büyüklüğünün tamsayı katı olmadığı durumda yansıma plakası üzerindeki ortogonal projeksiyon alanındaki düşük frekanslı ışınım dizisinin ve yüksek frekanslı ışınım dizisinin ışınım kolları arasındaki enterferans (üst üste binme veya kesme) yukarıdaki eş eksenli yerleştirmeye ilişkin teknik çözümde meydana geleceği gibi engellenir, dolayısıyla düşük ve yüksek frekanslı ışınım dizilerinin tasarım zorluğu da ayrıca azaltılır.

10

Bir düşük frekanslı ışınım dizisi ve her ikisi de aynı frekansa sahip olan iki yüksek frekanslı ışınım dizi içeren üçlü frekans paylaşımı anten kapsamında iki yüksek frekanslı ışınım dizisinin yüksek frekanslı ışınım birimlerinin en azından bir kısmı büyük ölçüde paralel iki eksen üzerinde düzenlenir ve bunlar sırasıyla düşük frekanslı ışınım dizisinin bir ekseni ile üst üste biner. Ek olarak her bir eksen üzerindeki yüksek frekanslı ışınım birimlerinin en azından bir kısmı aynı eksen üzerinde düşük frekanslı ışınım birimleri ile yerleştirilir. Bu durum yukarıdaki eş eksenli yerleştirme çözümünde olacağı gibi antenin bir dikey doğrultusu boyunca bir yüksek frekanslı ışınım dizisinin doğrudan eklenmesi sayesinde antenin tamamına ilişkin kazanç kaybını ve büyüklük artışını ortadan kaldırır.

20

Düşük frekanslı ışınım dizisinin ve yüksek frekanslı ışınım dizisinin birlikte birleştirildiği başka bir çözümle karşılaştırıldığında düşük frekanslı ışınım dizisi farklı eksen üzerine dağıtılan iki veya daha fazla gruba bölünür. Her bir grup bir veya daha fazla düşük frekanslı ışınım birimi içerir. Bir grup yüksek frekanslı ışınım dizisinin ekseniyle üst üste binecek şekilde düzenlenir. Düşük frekanslı ışınım biriminin yüksek frekanslı ışınım dizisinin bir tarafındaki sayısı azaltılır. Aynı zamanda yüksek frekanslı ışınım biriminin düşük frekanslı ışınım dizisinin bir tarafındaki sayısı da ayrıca azaltılır. Düşük ve yüksek frekanslı ışınım dizilerinin sağ ve sol asimetrisi de ayrıca artırılır. Karşılık olarak yatay düzlem ışın demeti doğrultu sapması ve çapraz-polarizasyon oranı da ayrıca geliştirilmekte olup, bu da ayrıca tasarım zorluğunu azaltır.

30

Bunun ötesinde düşük frekanslı ışınım dizisinin kendi en yüksek çalışma frekansı noktasındaki yarım dalga boyundan küçük olan veya buna eşit olan ve ayrıca yüksek frekanslı ışınım dizisinin kendi en yüksek çalışma frekansı noktasındaki yarım dalga boyundan daha yüksek veya buna eşit bir aralıkta düşük frekanslı ışınım dizisinin en az iki eksen arasındaki uzaklık düzenlenir. Bu çok-frekanslı paylaşımı antenin yatay düzlem yarım güç ışın demeti genişliği gibi daha iyi ışınım karakteristikleri sağlar. Ek olarak tüm yanlamasına büyüklük (ortogonal doğrultuda) yüksek frekanslı ışınım dizisiyle birleşen düşük

35

frekanslı ışınlam dizisinin yanlamasına büyüklüğünden biraz daha küçüktür ancak düşük frekanslı ışınlam dizisi ve yüksek frekanslı ışınlam dizisi birlikte yerleştirildiği zaman yanlamasına büyüklükten daha büyüktür.

- 5 Bunun ötesinde düşük frekanslı ışınlam biriminin her bir polarizasyonunun iki simetrik dipolünün sinyal besleme gücünün ayarlanması ve düşük frekanslı ışınlam birimlerinin ışınlam çapının ayarlanması vasıtasıyla düşük frekanslı ışınlam dizisi için istenen yatay düzlem yarım güçlü ışınlam demeti genişliği kesin değeri elde edilir. Ayrıca daha iyi yatay düzlem yarım güçlü ışınlam demeti genişliği yakınsaması da elde edilir. Örneğin 790-960MHz'lik frekans aralığında
- 10 yatay düzlem yarım güçlü ışınlam demeti genişliği 62 ± 3 derece içindedir. Bu durum düşük frekanslı ışınlam dizisi ve yüksek frekanslı ışınlam dizisi birlikte yerleştirildiği zaman veya düşük frekanslı ışınlam dizisi ve yüksek frekanslı ışınlam dizisi birlikte eklenir.

- Düşük frekanslı ışınlam biriminin her bir polarizasyonunun iki simetrik dipolünün gücünün
- 15 ayarlanması vasıtasıyla düşük frekanslı ışınlam dizisinin dikey düzlem yarım güçlü ışınlam deneti genişliği artırılır. Ek olarak daha iyi yatay düzlem yarım güçlü ışınlam demeti genişliği yakınsamasından dolayı düşük frekanslı ışınlam dizisi çalışma frekansı bandının en düşük kazancı halen önceki teknik yerleştirme çözümü ve birleştirme çözümünden daha üstündür.
- 20 Açıkça mevcut buluş mümkün olduğunca küçük boyutta çok-frekanslı antenlerin paylaşımını gerçekleştirebilir. ışınlam birimleri arasındaki uzaklık bundan sonra düşük ve yüksek frekanslı ışınlam demetleri arasındaki enterferansla sonuçlanmaz. Dolayısıyla bu çok-frekanslı paylaşımli antene dayalı anten kontrol sistemi ayrıca yukarıda açıklanan bütün avantajları taşır. Bu çok-frekanslı paylaşımli anten tasarım periyodu sırasında düşük frekanslı ışınlam birimini
- 25 saptamayı ve düzeltmeyi kolay ve güvenilir kılar.

ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI

- Şekil 1, eş eksenli yerleştirme tekniğini kullanan bir çift frekanslı paylaşımli antenin bir önceki
- 30 teknik yapısal görünüşünü göstermektedir;

Şekil 2, birleştirme tekniğini kullanan bir çift frekanslı paylaşımli antenin bir önceki teknik yapısal görünüşünü göstermektedir;

- 35 Şekil 3, düşük frekanslı ışınlam birimlerinin ışınlam kollarının yüksek frekanslı ışınlam birimlerinin üstüne yerleştirildiği, dolayısıyla ortogonal olarak bir yansıma plakası üzerine ortogonal olarak yansıtılarak üretilen bir ortogonal projeksiyon alanında dipol kollar arasında

üst üste binme ile sonuçlanmayan eş eksenli yerleştirme tekniğini kullanan bir çift frekanslı paylaşımlı antenin bir önceki teknik yapısal görünüşünü göstermektedir;

5 Şekil 4, bir üç frekanslı paylaşımlı antenin bir önceki teknik yapısal görünüşünü göstermektedir;

Şekil 5, bir üç frekanslı paylaşımlı antenin başka bir önceki teknik yapısal görünüşünü göstermektedir;

10 Şekil 6, iki frekanslı sinyalin iletildiği uygulamada kullanılmak için uygun olan, mevcut buluşa göre çok-frekanslı bir paylaşımlı antenin bir birinci yapılanmasının yapısal görünüşünü bir göstermektedir;

15 Şekil 7, iki frekanslı sinyalin iletildiği uygulamada kullanılmak için uygun olan, mevcut buluşa göre çok-frekanslı bir paylaşımlı antenin bir ikinci yapılanmasının bir yapısal görünüşünü göstermektedir;

20 Şekil 8, iki veya üç frekanslı sinyalin iletildiği uygulamada kullanılmak için uygun olan, mevcut buluşa göre çok-frekanslı bir paylaşımlı antenin bir üçüncü yapılanmasının bir yapısal görünüşünü göstermektedir;

Şekil 9, iki veya üç frekanslı sinyalin iletildiği uygulamada kullanılmak için uygun olan, mevcut buluşa göre çok-frekanslı bir paylaşımlı antenin bir dördüncü yapılanmasının bir yapısal görünüşünü göstermektedir;

25 Şekil 10, iki veya üç frekanslı sinyalin iletildiği uygulamada kullanılmak için uygun olan, mevcut buluşa göre çok-frekanslı bir paylaşımlı antenin bir beşinci yapılanmasının bir yapısal görünüşünü göstermektedir;

30 Şekil 11, iki ilâ beş frekanslı sinyalin iletildiği uygulamada kullanılmak için uygun olan, mevcut buluşa göre çok-frekanslı bir paylaşımlı antenin bir altıncı yapılanmasının bir yapısal görünüşünü göstermektedir;

35 Şekil 12, iki ilâ altı frekanslı sinyalin iletildiği uygulamada kullanılmak için uygun olan, mevcut buluşa göre çok-frekanslı bir paylaşımlı antenin bir yedinci yapılanmasının bir yapısal görünüşünü göstermektedir;

Şekil 13, iki frekanslı sinyalin iletiildiği uygulamada kullanılmak için uygun olan, mevcut buluşa göre çok-frekanslı bir paylaşımlı antenin bir sekizinci yapılanmasının bir yapısal görünüşünü göstermektedir.

5 BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI

Mevcut buluş çeşitli yapılanmalarla ve ekli çizimlerle bağlantılı olarak detaylı şekilde açıklanmaktadır.

Bir ışınlm dizisinin (düşük frekanslı ve yüksek frekanslı ışınlm dizisi dâhil) iletişim sinyallerini iletmeyi amaçladığı ve genel olarak tek veya birden çok hat formundaki matris şeklinde düzenlenen birden çok ışınlm birimi tarafından oluşturulduğu iyi bilinmektedir. Yüksek frekanslı sinyallerle ilişkili olarak bir yüksek frekanslı ışınlm dizisi birden çok yüksek frekanslı ışınlm birimi vasıtasıyla oluşturulur. Buna bağlı olarak bir düşük frekanslı ışınlm dizisi birden çok düşük frekanslı ışınlm birimi vasıtasıyla oluşturulur. Burada bir ışınlm biriminde sinyalleri iletmeye ve almaya yönelik bir bileşen birimin bir simetrik dipolüdür. Simetrik dipolün bir elektriksel bileşeni simetrik dipolün bir balunu tarafından desteklenen kendi ışınlm koludur. Bir ışınlm biriminde polarizasyon çeşitlilik alım kazancını arttırmak için iki çift simetrik dipol kullanılır ve bunlar kendi polarizasyonlarının birbirine ortogonal olacağı şekilde düzenlenir. Simetrik dipollerin her iki çiftinin iki simetrik dipolü farklı besleme gücü ayarlarına sahip olabilir. ışınlm birimi düzlemsel olabilir ve bir plaka üzerine basılabilir veya üç boyutlu bir yapıdan oluşturulabilir. Bu temel kavramlara buluşun çeşitli yapılanmalarının açıklamalarının tamamı boyunca atıfta bulunulacaktır. ışınlm birimi bir yansıma plakası üzerine monte edilir, bir ortogonal projeksiyon alanı dizi yansıma plakasına doğru yansıtıldığı zaman oluşturulur. Buluşun Şekilleri 6-13 farklı ışınlm kolları boyunca ilişkiyi açıkça göstermek için bu ortogonal projeksiyon alanına atıfta bulunularak gösterilecektir.

Şekil 6'ya atıfta bulunulduğunda, mevcut buluşun bir birinci yapılanmasına göre çok-frekanslı bir paylaşımlı anten bir düşük frekanslı ışınlm dizisinin (1) ve bir yüksek frekanslı ışınlm dizisinin (2) üzerinde düzenlendiği bir yansıma plakasına (3) sahiptir.

30

Düşük frekanslı ışınlm dizisi (1) 5 düşük frekanslı ışınlm biriminden (11-15) oluşur. Bu düşük frekanslı ışınlm birimlerinde (11-15) üstten alta doğru 3 düşük frekanslı ışınlm birimi (11, 13 ve 15) (tümü tek referans numarasına sahiptir) bir birinci eksen (a1) üzerine yerleştirilirken 2 düşük frekanslı ışınlm birimi (12 ve 14) (tümü çift referans numarasına sahiptir) bir ikinci eksen (a2) üzerine yerleştirilir. Birinci ve ikinci eksenler (a1 ve a2) birbirine paraleldir. Ek olarak iki bitişik eksene (a1 ve a2) ortogonal bir doğrultuda (yani bu şekilde yatay doğrultuda ve bu ayrıca bundan sonra da uygulanmaktadır) bu eksenler (a1 ve a2) üzerine yerleştirilen

35

- düşük frekanslı ışınım birimleri (11-15) alternatif olarak dağıtılır. Başka bir deyişle eksenlerin (a1 ve a2) ortogonal doğrultusu boyunca eksen (a1) üzerindeki düşük frekanslı ışınım birimlerinin hiçbirisi eksen (a2) üzerindeki düşük frekanslı ışınım birimlerinin herhangi biriyle yan yana ilişki içinde olmayacaktır. Yansıma plakasına (3) ortogonal bir projeksiyon
- 5 doğrultusu boyunca (yani sayfaya dik ve buraya bakan bir doğrultuda ve aynısı aşağıdaki açıklama için de doğrudur), birinci eksen (a1) ve ikinci eksen (a2) arasındaki mesafe bu eksenler (a1 ve a2) üzerine yerleştirilen münferit düşük frekanslı ışınım biriminin en büyük ortogonal projeksiyon büyüklüğünden daha küçüktür veya buna eşittir. Bu şekilde bütün antenin yatay boyutunun düşük frekanslı ışınım dizisi (1) ve yüksek frekanslı ışınım dizisi (2)
- 10 birbirine birleştirildiği zamankinden daha küçük olması ancak düşük frekanslı ışınım dizisi (1) ve yüksek frekanslı ışınım dizisi (2) birlikte yerleştirildiği zamankinden daha büyük olması sağlanır. Diğer taraftan birinci eksen (a1) ve ikinci eksen (a2) arasındaki uzaklık kendi en yüksek çalışma frekansı noktasında düşük frekanslı ışınım dizisinin yarım dalga boyundan az veya buna eşit, kendi en yüksek frekans noktasında yüksek frekanslı ışınım dizisinin yarım
- 15 dalga boyundan daha büyük veya buna eşit olacak şekilde konfigüre edilebilir, dolayısıyla anten büyüklüğü ve en iyi elektrik performansı arasında denge elde edilir. Normalde eğer iki eksen (a1 ve a2) birinci uzaklık ayarını karşılırsa bunlar ayrıca ikinci uzaklık ayarını da karşılayacaktır.
- 20 Yüksek frekanslı ışınım dizisi (2) hepsi aynı eksen (a1) üzerinde düzenlenen 12 yüksek frekanslı ışınım biriminden (2x) oluşur. Elbette bu eksen (a1) ayrıca düşük frekanslı ışınım dizisinin (1) birinci eksenidir (a1).
- Anlaşıldığı kadarıyla yüksek frekanslı ışınım birimleri (2x) ve düşük frekanslı ışınım birimleri
- 25 (11-15) için eğer bunlar lineer olarak düzenlenirse o zaman iki bitişik düşük frekanslı ışınım birimi arasındaki uzaklık iki bitişik yüksek frekanslı ışınım birimi arasında olana eşit değildir. Ancak ayrıca iki bitişik yüksek frekanslı ışınım birimi (2x) arasındaki uzaklığın sabit olması gereklidir ve aynısı iki bitişik düşük frekanslı ışınım birimine (11-15) uygulanır. Bu durumda tek (sayıda) lokasyon üzerine dağıtılan 3 düşük frekanslı ışınım birimleri (11, 13 ve 15) ve
- 30 bütün yüksek frekanslı ışınım birimleri (12, 14) genel olarak birinci eksen (a1) üzerinde düzenlenir. Bu şekilde birinci eksen (a1) üzerinde düzenlenen iki bitişik yüksek frekanslı ışınım birimi (2x) arasındaki uzaklık sabit bir değerdir ve iki bitişik düşük frekanslı ışınım birimi (11, 13 ve 15) arasındaki uzaklık zorunlu olarak yukarıdaki sabit değer tamsayı katıdır. Birinci eksen (a1) üzerinde düzenlenen iki bitişik düşük frekanslı ışınım birimi (11 ve
- 35 13 veya 13 ve 15) arasındaki uzaklığın iki bitişik yüksek frekanslı ışınım birimi arasındakinden 5 kat daha fazla olduğunu varsayarsak, bu varsayım altında 3 düşük frekanslı ışınım biriminin (11, 13 ve 15) her biri 3 yüksek frekanslı ışınım biriminin (21, 22 ve

- 23) karşılık gelen biriyle eş merkezli olarak yerleştirilir. Çift lokasyonda düzenlenen iki düşük frekanslı ışınım birimiyle (12 ve 14) ilişkili olarak bunların arasındaki uzaklıklar birinci eksen (a1) üzerine yerleştirilen düşük frekanslı ışınım birimlerinin (11, 13 ve 15) eşittir. Ek olarak düşük frekanslı ışınım dizisinin (1) iki eksen (a1 ve a2) birbiriyle üst üste binmek üzere ayarlanabilir. Üst üste binmiş düşük frekanslı ışınım dizisinde (1) bütün düşük frekanslı ışınım birimlerinin (11-15) eşit uzaklıkla yerleştirildiği bulunabilir. Başka bir deyişle farklı eksenlere (a1 ve a2) yerleştirilen bu düşük frekanslı ışınım birimleri (11-15) için kesin ve aynı uzunluğa sahiptir.
- 10 Tercihen yansıma plakası (3) üzerinde oluşturulan bir ortogonal projeksiyon alanı üzerinde bütün bu yerleştirilmiş yüksek frekanslı ışınım birimleri (2x) ve düşük frekanslı ışınım birimleri (11-15) geometrik merkezleri birbiri arasında çakışacak şekilde yerleştirilir. Örneğin Şekil 6'da düşük frekanslı ışınım birimlerinin (11, 13 ve 15) merkezleri yüksek frekanslı ışınım birimlerinin (21, 22 ve 23) karşılık gelen merkezleriyle üst üste biner ve dolayısıyla her bir
- 15 yüksek frekanslı ışınım biriminin ışınım kolunun ortogonal projeksiyon alanı söz konusu yüksek frekanslı ışınım birimiyle yerleştirilen bir karşılık gelen düşük frekanslı ışınım biriminin ışınım kolunun ortogonal projeksiyon alanının aralığı içinde yer alır. Ek olarak bu ortogonal projeksiyon alanları birbiriyle ne üst üste biner ne de çakışır. Düşük frekanslı ışınım biriminin çapı normal olarak büyüktür. Mevcut buluşta optimum ayarı elde etmek için 150mm'den az
- 20 veya buna eşit olacak şekilde tasarlanır. Dolayısıyla teknikte sıradan uzmanlıkta bir kişi bu tür bir yerleştirme tasarımının yüksek frekanslı ışınım biriminin yansıma plakası üzerindeki ortogonal projeksiyon alanının düşük frekanslı ışınım biriminin yansıma plakası üzerindeki ortogonal projeksiyon alanı içinde yer aldığını bilecektir.
- 25 Birinci eksen (a1) üzerindeki düşük frekanslı ışınım birimlerinin (11, 13 ve 15) her biri yüksek frekanslı ışınım birimlerinin (21, 22 ve 23) karşılık gelen biriyle yerleştirilir. İkinci eksen (a2) üzerindeki düşük frekanslı ışınım birimlerinin (12 ve 14) her biri bütün yüksek frekanslı ışınım birimleriyle (2x) bitişiktir. Dolayısıyla yansıma plakasının (3) ortogonal projeksiyon alanı üzerinde düşük frekanslı ışınım birimlerinin (11-15) simetrik dipolünün ışınım kollarının
- 30 (detaylı şekilde gösterilmemektedir, bakınız, daireler) bir veya iki yüksek frekanslı ışınım birimlerinin birinin veya ikisinin simetrik dipolünün ışınım kollarıyla (detaylı şekilde gösterilmemektedir, bakınız, çarpılar) çakışması engellenir (çakışma ortogonal projeksiyon alanı üzerinde oluşan görüntülerin üst üste binmesi veya kesişmesi anlamına gelir). Dolayısıyla yüksek frekanslı ışınım dizisi (1) ve yüksek frekanslı ışınım dizisi (2) arasındaki sinyal enterferansı büyük ölçüde düşürülmekte olup, bu da düşük frekanslı ışınım dizisinin (1)
- 35 ve yüksek frekanslı ışınım dizisinin (2) sinyal iletim ve alımının birbirinden bağımsız olmasını sağlar.

- Her bir düşük frekanslı ışınım birimi hepsi dairesel olarak düzenlenen ve bir merkez etrafında simetrik olan iki çift simetrik dipol içerir. Yukarıda açıklandığı gibi söz konusu düşük frekanslı ışınım birimleri (11-15) tarafından yapılandırılan düşük frekanslı ışınım dizisi sırasıyla birinci ve ikinci eksenler (a1 ve a2) üzerine yerleştirilir. Birinci eksen (a1) ve ikinci eksen (a2) arasındaki bir simetri eksenini bir referans hattı olarak alalım. Birinci eksen (a1) üzerindeki düşük frekanslı ışınım birimlerinin (11, 13 ve 15) her biri referans hattına ve ikinci eksene (a2) doğru yerleştirilen bir simetrik dipole sahiptir. Başka bir simetrik dipol referans hattından ve ikinci eksenden (a2) uzağa yerleştirilir. Aynı şekilde ikinci eksen (a2) üzerindeki düşük frekanslı ışınım birimlerinin (12 ve 14) her biri referans hattına ve birinci eksene (a1) doğru yerleştirilen bir simetrik dipole sahiptir. Başka bir simetrik dipol referans hattından ve birinci eksenden (a1) uzağa yerleştirilir. Sonuç olarak iki eksenin (a1 ve a2) içine yerleştirilen simetrik dipoller birbiri arasında bitişikken iki eksenin (a1 ve a2) dışına yerleştirilenler birbiri arasından mesafelidir. Söz konusu eksenler (a1 ve a2) üzerine yerleştirilen düşük frekanslı ışınım dizisi için bitişik olarak yerleştirilen simetrik dipoller aynı veya büyük ölçüde aynı sinyal besleme gücüne sahiptir ve eksenlerin dışına yerleştirilen simetrik dipoller ayrıca aynı veya büyük ölçüde aynı sinyal besleme gücüne sahiptir. Ek olarak ikincinin besleme gücü birincisinden daha büyüktür. Bu doğrultuda düşük frekanslı ışınım dizisinin yatay düzlem ışın demetinin uzaması sağlanır.
- Yatay düzlem ışın demetini uzatmanın başka bir yolu aşağıda açıklanmaktadır. Yukarıdaki referans hattına bağlı olarak referans hattının bir tarafına yerleştirilen ve hatta yakın bitişik simetrik dipoller referans hattının diğer tarafına yerleştirilen ve aynı hatta yakın bitişik simetrik dipollerinkiyle aynı veya büyük ölçüde aynı bir toplam besleme gücüne sahiptir. Benzer şekilde referans hattının bir tarafına yerleştirilen ve hatta uzak bitişik simetrik dipoller referans hattının diğer tarafına yerleştirilen ve ayrıca aynı hatta uzak bitişik simetrik dipollerinkiyle aynı veya büyük ölçüde aynı bir toplam besleme gücüne sahiptir. Bu ikincinin besleme gücünün toplamının birincininkinden daha büyük olmasını sağlar.

- Tercihen “büyük ölçüde aynı” terimi iki bitişik eksene yerleştirilen simetrik dipollerin aynı sinyal besleme gücüne sahip olduğu anlamına gelir. Ancak fiziksel hatanın kaçınılmaz olduğuna dikkat edilmelidir. Bundan dolayı teknikte sıradan uzmanlıkta bir kişi “büyük ölçüde aynı” teriminin ayrıca iki eksene yerleştirilen bitişik simetrik dipollerin son derece yaklaşık sinyal besleme gücüne sahip olmasına izin verdiğini anlayacaktır. Düşük frekanslı ışınım dizisinin yatay yarım güçlü ışın demeti genişliğini uzatmaya yönelik söz konusu araç ayrıca buluşun diğer yapılanmalarına uygulanır.

Tasarım aşaması sırasında düşük frekanslı ışınım dizisinin (1) düşük frekanslı ışınım birimlerinin (11-15) konumlarını ayarlamak çok önemlidir. Mevcut buluşta düzenlemeye aşağıdaki şekilde erişilir. İlk önce eksenlere (a_1 ve a_2) göre düşük frekanslı ışınım dizisinin (1) düşük frekanslı ışınım birimleri (11-15) geçici bir dizi oluşturmak için düzenlenir. Daha sonra bir ortogonal projeksiyon alanının ayar büyüklüğü ve/veya sınır durumu her bir geçici dizisinin düşük frekanslı ışınım biriminin yansıtılması vasıtasıyla oluşturulur, böylece geçici dizinin yatay düzlem yarım güçlü ışın demeti genişliği belirli bir değerden daha büyük olur. Daha sonra bütün düşük frekanslı ışınım dizisinin (1) yatay düzlem yarım güçlü ışın demeti genişliğinin uygun bir şekilde söz konusu belirlenen değere yakın veya eşit olana kadar artırılacağı veya azaltılacağı şekilde iki bitişik geçici dizi arasındaki eksen uzaklığı artırılır veya azaltılır. Sonraki adım gerçekleştirildikten sonra anten düzeni sabitlenir.

Bu yapılanmada yüksek frekanslı ışınım dizisi (2) birinci eksen (a_1) üzerine yerleştirilen ilgili yüksek frekans ışınım birimine ($2x$) yüksek frekanslı ışınım dizisinin (2) yüksek frekanslı sinyalleri yayabileceği şekilde güç sağlamak için bir besleme ağıyla (gösterilmemektedir) donatılır. Ayrıca düşük frekanslı ışınım dizisi (1) birinci ve ikinci eksenler (a_1 ve a_2) üzerine yerleştirilen ilgili düşük frekans ışınım birimine (11-15) düşük frekanslı ışınım dizisinin (1) düşük frekanslı sinyalleri yayabileceği şekilde güç sağlamak için başka bir besleme ağıyla donatılır. Bu doğrultuda bir çift frekanslı paylaşımı anten oluşturulur. Bu anten makul büyüklüğe ve daha iyi elektrik performansına sahiptir. Düşük frekanslı ışınım birimlerinin (11-15) 3 biriminin (11, 13 ve 15) iki düşük frekanslı ışınım birimleri arasındaki adım daima iki bitişik yüksek frekanslı ışınım birimleri ($2x$) arasındakinden tamsayı katı olarak büyüktür. Dolayısıyla bunlar arasındaki sinyal enterferansı büyük ölçüde düşürülür.

Buluşun çok-frekanslı paylaşımli anteninin bir ikinci yapılanmasını gösteren Şekil 7'ye atıfta bulunulur. Bu yapılanmada bu bir çift frekanslı paylaşımli antendir ve bunun birinci yapılanmadan farkı yüksek frekanslı ışınım dizisinin (2) 12 yüksek frekanslı ışınım birimlerindeki ($2x$) iki eksen (a_2 ve a_3) boyunca dağıtılacak şekilde tasarlanmasında yatar.

Daha spesifik olarak Şekil 7'de gösterildiği gibi 3 eksen (a_1 , a_2 ve a_3) vardır. Burada birinci eksen (a_1) kısmi düşük frekanslı ışınım birimleri ($1x$) ve kısmi yüksek frekanslı ışınım birimleri ($2x$) tarafından paylaşılır; geriye kalan yüksek frekanslı ışınım birimleri ($2y$) ikinci eksen (a_2) üzerinde ayrı ayrı düzenlenirken geriye kalan düşük frekanslı ışınım birimleri ($1y$) üçüncü eksen (a_3) üzerinde ayrı ayrı düzenlenir. İkinci eksen (a_2) ve üçüncü eksen (a_3) birinci eksen (a_1) etrafında simetriktrir.

Birinci yapılanmaya benzer şekilde eksenlerin (a_1 , a_2 ve a_3) eksenel doğrultusu boyunca yüksek frekanslı ışınım birimleri ($2x$ ve $2y$) özdeş eksenel uzaklığa sahiptir ve düşük frekanslı

ışınım birimleri (1x ve 1y) ayrıca özdeş eksenel uzaklığa sahiptir. Ancak bu yapılanmada bir ortogonal doğrultu boyunca üçüncü eksen (a3) üzerine düzenlenen her bir düşük frekanslı ışı-
nım birimine (1x) iki yüksek frekanslı ışı-
nım birimi (2y) (2 birim (1x) vardır e dolayısıyla 4
birim (2y) vardır) birinci eksen (a1) uzağa yönlendirilir ve ikinci eksen (a2) üzerinde
5 düzenlenir, dolayısıyla Şekil 7’de gösterilen düzeni oluşturur.

Bu yapılanmanın gelişmesi birinci yapılanmaya benzer etkiye sahiptir. Ancak bu yapılanma daha düzgün ve simetrik fiziksel yapıya erişir. Birincisiyle karşılaştırıldığında bu yapılanma ayrıca yatay büyüklüğü düşürür. Buluşun bütün yapılanmalarında düşük ve yüksek frekanslı ışı-
nım birimleri farklı frekans aralığında çalışır. Burada düşük frekans ışı-
nım birimlerinde meydana geldiği şekilde “düşük frekans” yüksek frekanslı ışı-
nım biriminde kullanıldığı
şekliyle “yüksek frekansa” karşılık gelir. Tercihen düşük frekanslı ışı-
nım birimleri bütün dünyada hâlihazırda kullanılan 2G ve 3G mobil iletişim frekans bantlarını kapsayan 790-960
MHz’lik frekans aralığında çalışırken yüksek frekanslı ışı-
nım birimleri bütün dünyada
15 hâlihazırda kullanılan LTE gibi 4G mobil iletişim frekans bandını kapsayan 1700-2700
MHz’lik frekans aralığında çalışır.

Şekil 8’e ve buluşun çok-frekanslı paylaşımlı anteninin bir üçüncü yapılanmasına göre bir üç frekanslı paylaşımlı anten açıklanmaktadır. Açıkça birinci yapılanmada açıklanan birinci
yüksek frekanslı ışı-
nım dizisiyle (2) ve düşük frekanslı ışı-
nım dizisiyle (1) karşılaştırıldığında
20 bu yapılanmada bir ikinci yüksek frekanslı ışı-
nım dizisi (4) eklenir. Ek olarak ikinci yüksek
frekanslı ışı-
nım dizisi (4) birinci yüksek frekanslı ışı-
nım dizisinden (2) farklı başka bir besleme
ağı vasıtasıyla güç ile donatılır. İkinci yüksek frekanslı ışı-
nım dizisi (4) ayrıca aynı eksen
boyunca düzenlenen 12 yüksek frekanslı ışı-
nım birimi (4x) içerir. Şekil 8’den ikinci yüksek
25 frekanslı ışı-
nım dizisinin (4) ekseninin (a2) birinci yüksek frekanslı ışı-
nım dizisinin (2)
eksenine (a1) paralel olduğu ve birinci düşük frekanslı ışı-
nım dizisinin (1) ikinci eksen (a2)
üst üste bindiği görülebilmektedir. Dolayısıyla ikinci yüksek frekanslı ışı-
nım dizisi (4) birinci
yüksek frekanslı ışı-
nım dizisiyle (2) paraleldir. İkinci eksen (a2) üzerinde düzenlenen düşük
frekanslı ışı-
nım dizisinin (1) düşük frekanslı ışı-
nım birimi (1y) ve aynı eksen (a2) üzerinde
30 düzenlenen yüksek frekanslı ışı-
nım biriminin (2y) yüksek frekanslı ışı-
nım birimi (2y) arasında
yerleştirme elde etmek için ikinci eksen (a2) üzerindeki ikinci yüksek frekanslı ışı-
nım dizisinin
(4) yansıma düzlemi (3) üzerindeki iki yüksek frekanslı ışı-
nım biriminin (41, 42) ortogonal
projeksiyonunun ve ikinci eksen (a2) üzerindeki düşük frekanslı ışı-
nım dizisinin (1) iki düşük
frekanslı ışı-
nım biriminin (12, 14) aynı geometrik merkeze sahip olacağı şekilde
35 ayarlanır (birinci yapılanmada açıklandığı şekilde yerleştirme ilişkisi). Bu şekilde oluşturulan
çok-frekanslı paylaşımlı anten için birinci yüksek frekanslı ışı-
nım dizisi (2) ve ikinci yüksek
frekanslı ışı-
nım dizisi (4) dikey doğrultuda hizasızdır. Bu düzenin kendi elektrik performansı

üzerinde etkisi olmayacaktır. Dolayısıyla bu yapılanma ayrıca 3 frekans bandında normal sinyal işlemini gerçekleştirebilir. Bu anten büyüklüğünün minimize edilmesini sağlar ve farklı frekanslarda çalışan ışınım dizileri arasındaki enterferansın büyük ölçüde düşürülmesini sağlar.

5

Şekil 9'a atıfta bulunulalım. Mevcut buluşun çok-frekanslı bir paylaşımlı anteninin bir dördüncü yapılanması Şekil 5'te gösterilen önceki teknik tekniği üzerine yapılır. Bu yapılanma ve üçüncü yapılanma arasındaki fark düşük frekanslı ışınım birimleri arasındaki uzaklığın yüksek frekanslı ışınım birimleri arasındaki uzaklığın tamsayı katı kadar büyük olmasıdır. Üçüncü yapılanmada düşük frekanslı ışınım birimleri arasındaki uzaklık yüksek frekanslı ışınım birimleri arasındaki uzaklığın tamsayı katı kadar büyük değildir. Dördüncü yapılanmada yüksek frekanslı ışınım dizilerinin (2 ve 4) eksenlere (a_1 ve a_2) ortogonal bir doğrultu boyunca (bu şekilde yanlamasına doğrultu) birinci ve ikinci yüksek frekanslı ışınım birimleri ($2x$ ve $4x$) birbiriyle hizalanır, dolayısıyla düzenli şekilde iki matris kolonu oluşturur.

15 Bu yapılanmada farklı olarak birinci ve ikinci yüksek frekanslı ışınım dizisinin (2 ve 4) her biri sadece 10 yüksek frekanslı ışınım birimi ($2x$ ve $4x$) içerirken düşük frekanslı ışınım dizisi (1) halen kendi 5 düşük frekanslı ışınım birimini ($1x$, $1y$) korur. Dolayısıyla her bir eksen üzerinde düzenlenen iki bitişik düşük frekanslı ışınım birimi halen yüksek frekanslı ışınım dizilerinin (2 ve 4) her birinin iki bitişik yüksek frekanslı ışınım birimi ($2x$, $4x$) arasındaki uzaklıktan tamsayı

20 katı olarak büyüktür. Bu durumda düşük frekanslı ışınım dizisinin (1) yerleştirildiği birinci eksen (a_1) üzerinde (yani birinci yüksek frekanslı ışınım dizisinin (2) yerleştirildiği eksen) 3 düşük frekanslı ışınım birimi ($1x$) sağlanırken düşük frekanslı ışınım dizisinin (1) yerleştirildiği ikinci eksen (a_2) üzerine (yani ikinci yüksek frekanslı ışınım dizisinin (4) yerleştirildiği eksen) 2 düşük frekanslı ışınım birimi ($1y$) sağlanır. Düşük frekanslı ışınım birimlerinin ($1x$ ve $1y$) her

25 biri yukarıda bahsedilen şekilde karşılık gelen bir yüksek frekans ışınımıyla yerleştirilir. Eksenlerin (a_1 ve a_2) eksenel doğrultusu boyunca iki düşük frekanslı ışınım birimi arasında sadece bir yüksek frekanslı ışınım birimi için bir konum vardır. Başka bir deyişle bir birinci yüksek frekanslı ışınım birimine bitişik başka bir yüksek frekanslı ışınım birimiyle yerleştirilen bir düşük frekanslı ışınım birimi sağlanır. 3 düşük frekanslı ışınım birimi ($1x$) birinci eksen

30 (a_1) üzerinde konumlarda (sırasıyla 1, 4 ve 5) düzenlenirken 2 bitişik düşük frekanslı ışınım birimleri ($1y$) ikinci eksen (a_2) üzerinde konumlarda (sırasıyla 2 ve 3) düzenlenir. Bu yapılanmada sağlanan çok-frekanslı paylaşımlı anten ayrıca 3 frekans bandında normal sinyal işlemi gerçekleştirebilir. Bu anten büyüklüğünün minimize edilmesini sağlar ve farklı frekanslarda çalışan ışınım dizileri arasındaki enterferansın büyük ölçüde düşürülmesini

35 sağlar.

Şekil 10'a atıfta bulunalım. Buluşun çok-frekanslı paylaşımlı anteninin beşinci yapılanması üçüncü yapılanma üzerine kurulur. Çok-frekanslı paylaşımlı antenin bu yapılanmasında düşük frekanslı ışınlam dizisinin (1) birkaç düşük frekanslı ışınlam birimi (1z) ilgili eksenlerin (a1 ve a2) bir uzama doğrultusu üzerine eklenir. Şekil 10 ile gösterildiği gibi 5 düşük frekanslı ışınlam birimi (1z) birinci ve ikinci yüksek frekanslı ışınlam birimi (2 ve 4) üzerinde düzenlenir. Bu düşük frekanslı ışınlam birimlerinin (1z) 4'ü birinci eksenin (a1) sadece bir simetrik eksen olan bir üçüncü eksen (a3) ve üçüncü yapılanmada belirtilen düşük frekanslı ışınlam dizisinin (1) ikinci eksen (a2) üzerine yerleştirilir. Üçüncü eksen (a3) ayrıca birinci ve ikinci yüksek frekanslı ışınlam dizilerinin (2 ve 4) eksenlerinin simetri eksenidir. 5 düşük frekanslı ışınlam biriminin (1z) geriye kalan biri doğrudan ikinci yüksek frekanslı ışınlam dizisinin (4) eksen (a2) üzerine doğrudan yerleştirilir (ayrıca düşük frekanslı ışınlam dizisinin (1) ikinci eksenidir (a2)). Alternatif olarak belirtirsek 3 düşük frekanslı ışınlam birimi düşük frekanslı ışınlam dizisinin (1) ikinci eksen (a2) üzerinde düzenlenir. Ek olarak 2 düşük frekanslı ışınlam birimi (1y) ikinci yüksek frekanslı ışınlam dizisinin (4) 4 yüksek frekanslı ışınlam birimi (4y) tarafından işgal edilen eksen aralığı içinde yer alır ve yukarıda bahsedilen yapılanmalarda açıklandığı şekilde bu yüksek frekanslı ışınlam birimleri ile yerleştirilir. Düşük frekanslı ışınlam biriminin geriye kalanı yüksek frekanslı ışınlam dizisinin (4) dışına yerleştirilir. Elbette eksenler (a1 ve a2) boyunca her bir bitişik iki düşük frekanslı ışınlam birimi arasındaki uzaklık özdeştir. Açık şekilde bu yapılanma ayrıca önceki yapılanma vasıtasıyla elde edilen teknik etkileri elde edebilir.

Şekil 11'e atıfta bulunulalım. Buluşun çok-frekanslı bir paylaşımlı anteninin bir altıncı yapılanması üçüncü yapılanma üzerine kurulan bir beş frekanslı paylaşımlı anteni açıklamaktadır. Başka bir deyişle birinci ve ikinci yüksek frekanslı ışınlam dizilerine (2 ve 4) ek olarak bu tür çok-frekanslı paylaşımı anten ayrıca sırasıyla iki ayrı besleme ağı tarafından güç sağlanan bir üçüncü ve dördüncü yüksek frekanslı ışınlam dizisi (6 ve 8) içerir. Üçüncü yüksek frekanslı ışınlam dizisinin (6) eksen (a1) birinci yüksek frekanslı ışınlam dizisinin (2) ekseninin (a1) uzatma hattıyla üst üste binerken dördüncü yüksek frekanslı ışınlam dizisinin (2) eksen (a2) ikinci yüksek frekanslı ışınlam dizisinin (2) ekseninin (a2) uzantı hattıyla üst üste biner. Düşük frekanslı ışınlam dizisinin (1) kısmen düşük frekanslı ışınlam birimleri (1x ve 1y) sırasıyla birinci ve ikinci eksenlerin (a1 ve a2) uzantı hattına yerleştirilir. Dolayısıyla düşük frekanslı ışınlam dizisinin (1) düşük frekanslı ışınlam birimlerinin (1x ve 1y) toplam sayısı 10'a çıkartılır ve bu düşük frekanslı ışınlam birimleri bir dizi oluşturur ve aynı besleme ağı tarafından güç sağlanır. Birinci eksen (a1) üzerine dağıtılan düşük frekanslı ışınlam birimlerinin (1x) sayısı ve konum ilişkisi ve meydana gelen elektriksel ilişki değerlendirildiğinde birinci yüksek frekanslı ışınlam dizisi (2) tarafından işgal edilen eksen aralığı içindeki düşük frekanslı ışınlam birimlerinin (1x) sayısı 3 olduğu zaman üçüncü yüksek

frekanslı ışı nım dizisi (6) tarafından iş gal edilen eksen aralığı içindeki düşük frekanslı ışı nım birimlerinin (1x) sayısı 2 olacaktır. Benzer şekilde ikinci yüksek frekanslı ışı nım dizisi (4) tarafından iş gal edilen eksen aralığı içindeki düşük frekanslı ışı nım birimlerinin (1y) sayısı 2 oldu ğ u zaman dördüncü yüksek frekanslı ışı nım dizisi (8) tarafından iş gal edilen eksen aralığı içindeki düşük frekanslı ışı nım birimlerinin (1y) sayısı 3 olacaktır. Bu şekilde 5 düşük frekanslı ışı nım biriminin (1x ve 1y) sırasıyla düşük frekanslı ışı nım dizisinin (1) birinci ve ikinci eksenleri (a1 ve a2) üzerinde sağ lanması ve bu düşük frekanslı ışı nım birimlerinin baş langıçta açıklandığı gibi birbiriyle hizasız olması sağ lanır. Her bir düşük frekanslı ışı nım dizisi (1) 4 yüksek frekanslı ışı nım dizisiyle (2, 4, 6 ve 8) yerleştirilir ve bütün bu diziler aynı yansıma plakasına (3) monte edilir. Sonuç olarak anten büyüklü ğ ü önemli ölçüde düşürür ve elektrik performansı halen iyidir.

Ş ekil 12'ye atıfta bulunulduğ unda, buluş un çok-frekanslı bir paylaş ımlı anteninin bir yedinci yapılanması üçüncü yapılanma üzerine kurulan bir alt ı frekanslı paylaş ımlı anteni açıklamaktadır. Ancak bu yapılanma kendi düzeni açısından üçüncü yapılanmadan farklıdır. Yedinci yapılanmada üçüncü yapılanmada gösterilen antenlerin yan yana düzenlemesiyle oluşturulur. Spesifik olarak birinci ve ikinci ışı nım dizilerine (2 ve 4) paralel ve di ğ er besleme a ğ ları tarafından ayrı ayrı güç verilen bir üçüncü ve dördüncü yüksek frekanslı ışı nım dizisi (6 ve 8) içerir. Ek olarak ayrıca iki düşük frekanslı ışı nım dizisi de içerir. Burada düşük frekanslı ışı nım birimleri (1x, 1y, 1z ve 1w) sırasıyla ikinci yüksek frekanslı ışı nım dizisinin (2) eksenleriyle (a1, a2, a3 ve a4) üst üste binen en az dört eksen (a1, a2, a3 ve a4) üzerine dağı tılır. Düşük frekanslı ışı nım birimleri (1x ve 1y) bağımsız bir frekans bandında çalışan bir düşük frekanslı ışı nım dizisi oluşturur ve ayrı bir besleme a ğ ı tarafından güç verilir. Düşük frekanslı ışı nım birimleri (1z ve 1w) bağımsız bir frekans bandında çalışan başka bir düşük frekanslı ışı nım dizisi oluşturur ve ayrı bir besleme a ğ ı tarafından güç verilir. Benzer şekilde bu yapılanma ayrıca küçük anten büyüklü ğ ü ve daha iyi elektrik performansı sağlayabilir.

Buluş un yukarıdaki çeşitli yapılanmalarından çok-frekanslı paylaş ımlı anten için düşük frekanslı ışı nım dizisinin (1) birden çok düşük frekanslı ışı nım biriminin farklı eksenlere dağı tılması sağ lanır, dolayısıyla düşük frekanslı ışı nım dizisi (1) ve yüksek frekanslı ışı nım dizisi (2) arasındaki sinyal enterferansı düşürölür ve antenin minimize edilmiş büyüklü ğ ü korunur.

Buluş un çok-frekanslı paylaş ımlı anteni bir anten kontrol sisteminde kendi uygulamasını bulabilir. Bu durumda birden çok yüksek frekanslı ışı nım dizisine (2) ve düşük frekanslı ışı nım dizilerine (1) farklı besleme a ğ ları tarafından güç verilir. Her bir besleme a ğ ı birinci ve ikinci bileş enleri içeren bir faz kaydırıcı içerir. Birinci bileş enin ikinci bileş ene göre kayması

faz kaydırıcıdan geçen sinyalin faz değişimi ile sonuçlanır, bu sayede karşılık gelen birime sağlanan sinyalin fazı değiştirilir ve anten ışın demetinin sapması ile sonuçlanır. Bu doğrultuda anten ışın demeti sapmasının uzaktan kontrolünü gerçekleştirmek için faz kaydırıcının birinci bileşenine tahrik kuvveti sağlanır.

5

İyi bilinen bir yöntem karmaşık tahrik yapısının anten içinde sağlanmasıdır. Ancak bu antenin büyüklüğünün ve ağırlığının artmasına neden olur. Küçük boyutu korumak için mevcut buluşta anten kontrol sistemi çıkartılabilir bir elektromanyetik tahrik bileşeni ile donatılır. Elektromanyetik tahrik bileşeni bir güç kontrol birimi, bir motor ve bir mekanik tahrik birimi içerir. Bir harici kontrol sinyaline karşılık olarak güç kontrol birimi motoru önceden belirlenmiş bir hareket üretmesi için tahrik eder. Mekanik tahrik birimi tarafından oluşturulan tork aracılığıyla önceden tanımlanmış motor hareketi faz kaydırmayı gerçekleştirmek için birinci bileşene uygulanır. Dolayısıyla ışın demetini eğmek istendiği zaman elektromekanik tahrik bileşen çok-frekanslı paylaşımlı antene takılabilir ve mekanik tahrik birimi faz kaymasının birinci bileşeni üzerinde etkili olabilir, dolayısıyla harici sinyal kontrolü sayesinde ışın demeti aşağı eğme ayarlaması gerçekleştirilir. İstenen ışın demeti eğme açısı karşılandığı zaman elektromanyetik tahrik bileşeni her bir besleme ağının ilgili faz kaydırıcılarının sabit fazı koruyacağı şekilde buradan kapatılabilir. Bu şekilde çok-frekanslı paylaşımlı antenin ışın demeti eğme açısı sabittir.

20

Burada kullanıldığı şekilde bir eksen varsayımsal bir çizgi bölümüdür. Ek olarak eksenler arasındaki üst üste binme teknikle uzman kişi tarafından bilinen hafif sapmaya olanak sağlar. Örneğin bir yüksek frekanslı ışınım birimi düşük frekanslı ışınım biriminin bir parçası üzerine eklendiği zaman bir eksen başka bir eksenden hafif bir mesafeye yönlendirilebilir. Şekil 6'da gösterilen yapılanmada açıklandığı gibi yüksek frekanslı ışınım dizisinin eksenini ayrıca düşük frekanslı ışınım birimleri küre şeklinde balun olacak şekilde tasarlanmışsa düşük frekanslı ışınım dizisinin ekseninden bir mesafeye yönlendirilebilir. Dolayısıyla iki eksen arasındaki hafif sapma da ayrıca bu buluşta tanımlanan "üst üste binme" teriminin anlamı içerisindedir. Bunun ötesinde aynı mantık ayrıca "eş merkezli" terimine de uygulanır.

30

Bunun ötesinde birçok durumda düşük frekanslı ışınım birimi elmas, dikdörtgen, çokgen veya çok bölmeli yansıma plakası üzerinde bir ortogonal projeksiyon şekline sahip olan bir simetrik dipol olabilir. Ayrıca bir yüzeye monte dipol veya düz şekilde basılmış ışınım birimi olabilir. Yüksek frekanslı ışınım birimi Kathrein adına US 6933906B2 sayılı patent belgesinde, Comba Company adına CN2702458Y sayılı Çin patent belgesinde veya Adrew adına US7053852B2 sayılı patent belgesinde açıklanan dipol veya başka bir tür dipol olabilir.

35

Bunun ötesinde tercihen düşük frekanslı ışınlam biriminin en büyük çapı antenin büyüklüğünü ayrıca düşürmek ve iyi elektrik performansı sağlamak için 150mm'den daha küçüktür.

Şekil 13'e atıfta bulunursak, buluşun bir yapılması ayrıca bir yansıma plakası (3), bir birinci frekans ışınlam dizisi (2x) (21 ve 23 dâhil) ve bir ikinci frekans ışınlam dizisi (11, 12 ve 13) içeren çok-frekanslı bir anten sağlar. Birinci frekans ikinci frekanstan daha yüksektir. İkinci frekans ışınlam dizisi (11, 12 ve 13) bir birinci eksene (a1) ve birinci eksene (a1) bir dikey doğrultuda büyük ölçüde paralel bir ikinci eksene (2) sahiptir. Eksenlerin (a1 ve a2) yansıma plakası (3) üzerindeki birinci frekans ışınlam dizisi ve ikinci frekans ışınlam dizisi arasındaki ilişkiyi ayrıca göstermek için varsayımsal olduğu anlaşılmaktadır.

İkinci frekans ışınlam dizisi sırasıyla birinci ve ikinci eksenler (a1 ve a2) üzerine yerleştirilen en az üç ikinci frekans ışınlam birimi (11, 12 ve 13) içerir. En az bir ikinci frekans ışınlam birimi her bir eksen üzerinde sağlanır. Üç ikinci frekans ışınlam birimi (11, 12 ve 13) eksenel doğrultuya ortogonal bir doğrultuda birbiri arasında hizalı değildir. Tercihen üç ikinci frekans ışınlam birimi (11, 12 ve 13) eksenel doğrultuya ortogonal bir doğrultuda birbiri arasında benzer veya aynı mesafeye sahiptir.

Birinci frekans ışınlam dizisi birinci eksen (a1) üzerine yerleştirilen bir birinci frekans ışınlam birimi (21) içerir.

Birinci eksen (a1) üzerindeki ikinci frekans ışınlam birimleri (11 ve 13) birinci eksen (a1) üzerindeki kısmi frekans ışınlam birimleriyle (21 ve 23) birlikte yerleştirilir. GTE adına US4434425 sayılı patent belgesine, Kathrein adına US6333720 sayılı patent belgesine ve Comba Company adına 200710031144.3 sayılı Çin patent belgesine atıfta bulunmaktadır. Açıkça teknikte yerleştirme şekli olarak iki farklı frekans ışınlam birimi kullanılması iyi bilinmektedir. Tercihen buluşun yapılanmalarında yerleştirme şu şekilde gerçekleştirilebilir: yansıma plakasının birinci frekans ışınlam biriminin ortogonal projeksiyon alanı aynı plaka üzerindeki ikinci frekans ışınlam biriminin ortogonal projeksiyon alanı içinde yer alır. Dolayısıyla yerleştirilmiş çok-frekanslı bir antende ikinci frekans ışınlam birimlerinin (11, 12 ve 13) eksenel doğrultuya ortogonal bir doğrultu boyunca hizasız yerleştirilmesi vasıtasıyla anten büyüklüğü ayrıca düşürülür. Sonuç olarak anten makul büyüklüğe ve daha iyi elektrik performansına sahiptir.

Bu yapılanmada tercihen her bir ikinci frekans ışınlam birimi her biri iki ışınlam kolu içeren iki polarizasyon elemanı içerir. Söz konusu iki ışınlam kolu farklı güçle donatılabilir. Ayrıca her bir ışınlam kolu bir simetrik dipoldür. İkinci frekans ışınlam biriminin her bir polarizasyon elemanı

farklı besleme gücü ile donatılabilen bir çift simetrik dipole sahiptir. Farklı besleme gücü kullanarak ikinci frekans ışınım dizisinin yatay düzlem yarım güçlü ışın demeti genişliği regüle edilir. Bu yapılanmada açıklanan simetrik dipoller US 4434425, US6333720, sayılı patent belgelerinde veya 200710031144.3 sayılı Çin patent belgesinde açıklananlar olabilir.

5

Bu yapılanmada tercihen yansıma plakası (3) üzerine yerleştirilen birinci frekans ışınım dizisine (2x) (21 ve 23 dâhil) ve ikinci frekans ışınım dizisine (11, 12 ve 13) farklı besleme ağları tarafından güç verilir. Birinci ve ikinci eksenler arasındaki uzaklık iki eksenin biri üzerinde düzenlenen münferit bir ikinci frekans ışınım biriminin en büyük ortogonal projeksiyon büyüklüğünden küçüktür veya buna eşittir. En büyük ortogonal projeksiyon büyüklüğünün yansıma plakası üzerine yansıtılan ışınım biriminin projeksiyon çevre uzunluğunun iki tarafı arasındaki en uzun mesafe anlamına geldiği anlaşılmaktadır. Bir daire projeksiyon şekli için en büyük ortogonal projeksiyon büyüklüğü dairenin çapıdır ve bir kare projeksiyon için en büyük ortogonal büyüklük köşegen çizgisinin uzunluğudur. Ayrıca diğer düzenli veya düzensiz projeksiyon şekilleri için en büyük ortogonal projeksiyon büyüklüğünün düzensiz projeksiyon şeklini çevreleyen bir dairenin en küçük çapıdır. Dolayısıyla mevcut buluş spesifik kullanılan frekans gereksinimine uyarlanır.

Bu yapılanmada tercihen bir simetri ekseni (a3) birinci ve ikinci eksenler arasında tanımlanır. Farklı eksenler üzerine yerleştirilen bütün ikinci frekans ışınım birimlerinin iki düşük frekanslı ışınım birimi bir grup oluşturur. Gruptaki aynı polarizasyonlu dört simetrik dipole ilişkili olarak simetrik eksene (a3) yakın simetrik dipoller aynı veya benzer besleme gücüne sahiptir ve simetrik eksenden (a3) uzak olanlar aynı veya benzer besleme gücüne sahiptir. Ek olarak simetrik eksene (a3) yakın bu dipollerin besleme gücü simetrik eksenden (a3) uzak dipollerinkinden daha büyüktür. Yukarıdaki ayarlama vasıtasıyla ikinci frekans ışınım dizisinin yatay düzlem yarım güçlü ışın demeti genişliği ayrıca genişletilir ve yatay düzlem şeklinin sol ve sağ simetrisi ayrıca garantilenir.

Bu yapılanmada tercihen birinci eksen üzerinde ikinci frekans ışınım biriminin ve aynı eksen üzerinde kısmi birinci frekans ışınım birimlerinin yerleştirme kullanımı şu şekildedir: ikinci frekans ışınımı birinci frekans ışınım birimininkinle üst üste binen kendi geometrik merkezine sahiptir.

Bu yapılanmada birinci eksen üzerinde ikinci frekans ışınım biriminin ve aynı eksen üzerinde birinci eksen ışınım biriminin yerleştirme kullanımı şu şekildedir: yansıma plakası üzerindeki ortogonal projeksiyon alanı aynı plaka üzerindeki düşük frekanslı ışınım birimininkinin içinde yer alır.

Bu yapılanmada tercihen buluşun yapılanmaları vasıtasıyla sağlanan çok-frekanslı paylaşımlı antende ikinci frekans ışınım dizisi ayrıca birinci ve ikinci eksenlerin bir simetrik ekseni olarak hareket eden bir üçüncü eksen içerir. İkinci düşük frekanslı ışınım birimleri bu simetrik eksen üzerine yerleştirilir.

Ozetle çok-frekanslı paylaşımlı antenin düzeninde gelişim sağlanması vasıtasıyla anten makul büyüklükten ve daha iyi elektrik performansından faydalanır. Ayrıca düşük frekanslı ışınım birimlerinin lineer düzenleme uzaklığı ve yüksek frekanslı ışınım birimlerinin arasında teknikte uzman kişi tarafından anten düzeninin tasarımı üzerinde ağır etkiye sahip olan kritik bir faktör bulunmayacaktır.

Anten büyüklüğü aşağıdaki nedenlerden dolayı makuldür.

Aynı eksen üzerinde düzenlenen düşük frekanslı ışınım birimleri arasındaki uzaklığın aynı düşük frekanslı ışınım dizisinin farkı düşük frekanslı ışınım birimlerinin iki veya daha fazla eksen üzerine yerleştirilmesi vasıtasıyla yüksek frekanslı ışınım birimlerinin tamsayı kadar büyük olmadığı durumda ortogonal projeksiyon alanındaki düşük frekanslı ışınım dizisi ve yüksek frekanslı ışınım dizisi arasındaki etkileşim engellenir, dolayısıyla düşük ve yüksek frekanslı ışınım dizilerinin sinyal iletimi birbirini etkilemeyecektir, bu sayede karşılıklı enterferans ortadan kaldırılır veya azaltılır.

Aynı eksen üzerinde düzenlenen düşük frekanslı ışınım birimleri arasındaki adımın yüksek frekanslı ışınım birimlerinin tamsayı katı büyüklüğünde olduğu durumda, örneğin üç frekansın bulunduğu ve bunların ikisinin özdeş yüksek frekans dizileri olduğu durumda bir grup yüksek frekanslı ışınım dizisinin antenin bir dikey doğrultusuna eklendiği çözümle kıyaslandığında mevcut buluşun kullanımı sadece üst yüksek frekanslı ışınım dizisinin ana besleme hattının uzatılmasından kaynaklanan iletim kaybının artması engellenmez aynı zamanda anten kazancına ilişkin artış elde edilir. Bunun ötesinde düşük frekanslı ışınım dizisinin uzunluğu yüksek frekanslı ışınım dizisinin uzunluğundan tamsayı katı olarak küçük olduğu zaman antenin bütün uzunluğu önemli ölçüde azalır. Birleştirme teknik çözümüyle karşılaştırıldığında buluşun kullanımı ayrıca antenin genişliğini de düşürür. Ayrıca düşük frekanslı ışınım birimleri eksene ortogonal bir doğrultuda hizalanmamış bir şekilde düzenlendiğinden dolayı düşük ve yüksek frekanslı ışınım dizilerinin sağ ve sol ışınım sınırı arasındaki simetri geliştirilir. Anten tasarım zorluğu da ayrıca azaltılır.

Buluşun çeşitli yapılanmaları yukarıda gösterilmiş olsa da teknikte sıradan uzmanlıkta bir kişi açıklayıcı yapılanmalar üzerine yapılan varyasyonların ve gelişmelerin buluşun kapsamı içinde yer alacağını ve buluşun kapsamının sadece ekli istemler ve bunların eşdeğerleri vasıtasıyla kısıtlanabileceğini anlayacaktır.

1a

2a

3a

1a

Şekil 1

1b

2b

3b

1b

3b

Şekil 2

1c 2c
 2c

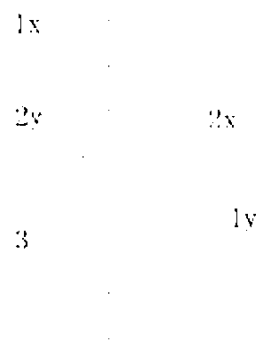
Şekil 3

Şekil 4

şekil 5

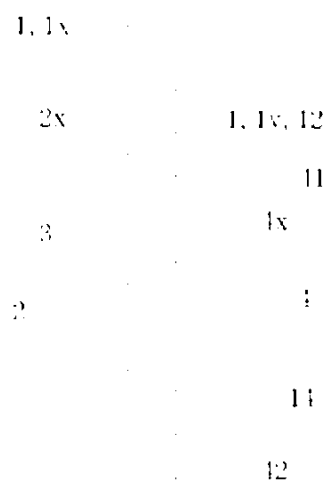
1, 11	
	21
2x	
2	12
3	22
13	
	14
15	23

a1 a2
şekil 6



$a_2 \leq a_1 + 3$

Şekil 7



$a_1 \leq a_2$

Şekil 8

$$\frac{5}{8}$$

$$2x$$

$$1x$$

$$4x$$

$$1y$$

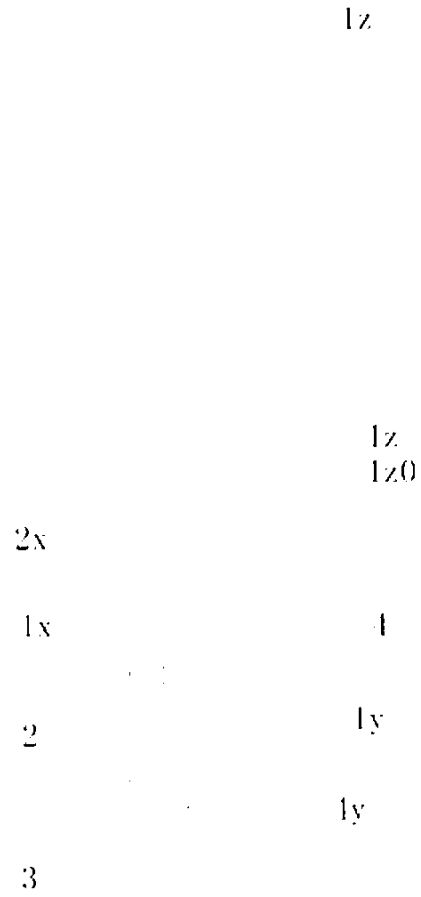
$$3$$

$$2$$

$$4$$

$$a1 \quad a2$$

şekil 9



a1 a3 a2

Şekil 10

7/8

6

8

ly

1x

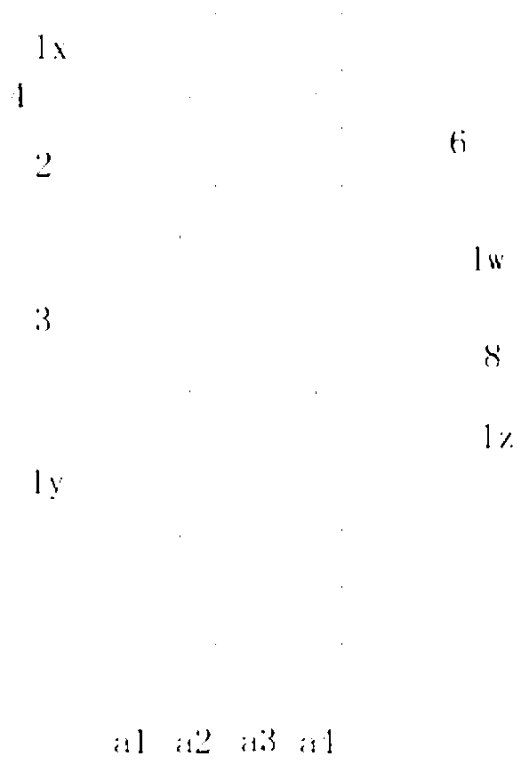
2

3

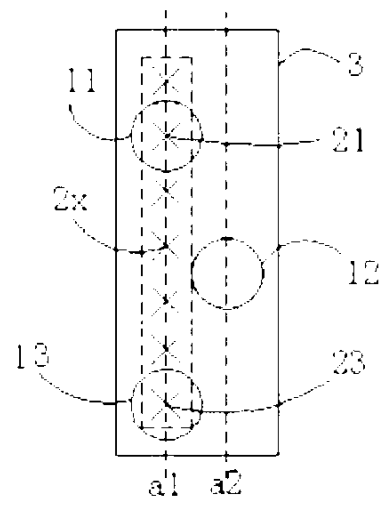
4

$a_1 \quad a_2$

şekil 11



Şekil 12



Şekil 13