

OZET

ULTRA-GENİŞ BANT VE YUKSEK POLARİZASYON SAFLIĞINA SAHİP ANTEN DİZİSİ

- 5 Mevcut buluşla geniş frekans bandının, geniş tarama hacminin ve de polarizasyon saflığının bir arada sağlandığı bir anten dizisi geliştirilmektedir. Bahsedilen anten dizisi, en az bir toprak panelini (2); bahsedilen toprak paneli (2) üzerinde karşılıklı olan konumlandırılmış olan en az iki anten elemanını (1); bahsedilen anten elemanları (1) arasında yer alan ve toprak panelinden (2) dışarı doğru uzanan en az bir çıkıntıyı (4)
- 10 içermektedir.

İSTEMLER

1. En az bir toprak paneli (2), bahsedilen toprak paneli (2) üzerinde karşılıklı olarak konumlandırılmış olan en az iki anten elemanı (1) içeren bir anten dizisi olup özelliği;
5 - geniş bant ve tarama açılarında polarizasyon saflığı sağlamak üzere, bahsedilen anten elemanları (1) arasında yer alan, toprak panelinden (2) dışarı doğru uzanan, antenlerin uzunluk ekseninde oluşan akımlarla etkileşime giren ve antenler arası boşlukların oluşturduğu paralel-levha ve oyuk özkiplerinin uyarım başlangıç frekanslarının yükseltilen en az bir çıkıntıyı (4)
10 içermesidir.
2. İstem 1'e uygun anten dizisi olup özelliği; bahsedilen toprak panelinin (2) metal formda olmasıdır.
- 15 3. İstem 1'e uygun anten dizisi olup özelliği; bahsedilen çıkıntının (4) anten elemanlarına (1) paralel bir biçimde uzanan bir yapıda olmasıdır.
4. İstem 1'e uygun anten dizisi olup özelliği; bahsedilen çıkıntının (4) bir plaka formunda olmasıdır.
20
5. İstem 1'e uygun anten dizisi olup özelliği; bahsedilen çıkıntının (4) dikdörtgen prizma formunda olmasıdır.
6. İstem 1'e uygun anten dizisi olup özelliği; bahsedilen çıkıntının (4) yuvarlatılmış köşeli dikdörtgen prizma formunda olmasıdır.
25
7. İstem 1'e uygun anten dizisi olup özelliği; bahsedilen çıkıntının (4) ikizkenar yamuk formunda olmasıdır.
- 30 8. İstem 1'e uygun anten dizisi olup özelliği; bahsedilen çıkıntının (4) eliptik koni formunda olmasıdır.
9. İstem 1'e uygun anten dizisi olup özelliği; bahsedilen çıkıntının (4) kesik koni formunda olmasıdır.
35

10. İstem 1'e uygun anten dizisi olup özelliği; bahsedilen çıkıntının (4), toprak paneli (2) ile tümleşik bir yapıda olmasıdır.

5 **11.** İstem 1'e uygun anten dizisi olup özelliği; bahsedilen çıkıntının (4) harici bir eleman yapısında olmasıdır.

12. İstem 1'e uygun anten dizisi olup özelliği; toprak panel (2) üzerinde yer alan en az bir soğurucu katmanı (3) içermesidir.

10

TARİFNAME

ULTRA-GENİŞ BANT VE YUKSEK POLARİZASYON SAFLIĞINA SAHİP ANTEN DİZİSİ

5

İlgili Teknik Alan

Mevcut buluş, ultra-geniş bantlı ve geniş tarama hacimli olan anten dizileri ile ilgilidir.

10

Önceki Teknik

Özellikle radar, elektronik-harp, haberleşme gibi askeri ve sivil alanlarda, veri iletişimi, görüntüleme ve köreltme uygulamalarında anten yapıları kullanılmaktadır. Bahsedilen antenler, kullanım alanına ve kullanım amacına göre farklı ebat ve şekillerde olabilmektedir. Anten yapıları, tek bir anten elemanı içerebileceği gibi çok sayıda anten elemanını içeren bir anten dizisi formunda da olabilmektedir. Anten dizileri, sistem karmaşıklığını artırmakla birlikte ayarlanabilir ve çevik huzme oluşturma imkanı sağlamaları nedeniyle özellikle askeri uygulamalarda tercih edilmektedir. Anten dizi tasarımlarında özellikle çoklu oktav frekans bant genişlikleri ve 45° üzeri huzme tarama açıları gereksinimi durumunda vivaldi, antipodal, balanced-antipodal, bunny-ear vb. anten elemanları yaygın olarak kullanılmaktadır.

Her ne kadar bahsedilen anten dizisi yapıları geniş frekans bandı ve tarama hacmi sağlasa da, bahsedilen anten dizilerdeki anten elemanlarının, dizilimin yapıldığı düzleme dik eksenindeki (uzunluk ekseni) boyutları elektriksel olarak büyük olmaktadır. Bu durumda özellikle çapraz eksenlerde (intercardinal planes) huzme taraması yapıldığında anten elemanlarının uzunluk ekseninde oluşan akımlar polarizasyon saflığını düşürmekte hatta beklenen polarizasyona dik polarizasyonların (polarizasyon eşleme verimi: 0) oluşmasına neden olmaktadır.

30

Bilinen teknikteki uygulamalarda, bahsedilen polarizasyon saflığı düşüşü probleminin çözümü için anten elemanlarının uzunluk eksenindeki boyutları kısaltılmaktadır. Ancak bu durum, sağlanabilecek azami frekans bant genişliğini sınırlandırmaktadır. Bu sebeple anten elemanı boylarının değiştirilmesi ile hem geniş frekans bandı hem de yüksek polarizasyon saflığı aynı anda sağlanamamaktadır.

35

Bahsedilen problemin çözümü için teknikte bilinen bir diğer uygulama da anten elemanlarının çift polarizasyonlu olarak yerleştirilmesidir. Ancak çift polarize uygulamalarda anten dizisinin, RF ve kontrol alt sistemlerinin tasarımı ve üretimi karmaşıklaşmakta, dolayısı ile nihai sistemin boyut, ağırlık, güç tüketimi ve maliyeti artmaktadır.

Buluşun Kısa Açıklaması

10 Mevcut buluşla, geniş frekans bandı, geniş tarama hacmi ve yüksek polarizasyon saflığının bir arada sağlandığı bir anten dizisi geliştirilmektedir. Bahsedilen anten dizisi, en az bir toprak panelini; bahsedilen toprak paneli üzerinde karşılıklı olan konumlandırılmış olan en az iki anten elemanını; bahsedilen anten elemanları arasında yer alan ve toprak panelinden dışarı doğru uzanan en az bir çıkıntıyı içermektedir.

15

Mevcut buluşla geliştirilen anten dizisinde anten elemanları arasında konumlandırılan çıkıntı, özellikle anten elemanlarının boyutları sebebiyle yüksek frekanslar ve çapraz eksenlerde huzme taraması sonucu uyarılan akımlar, dalga kılavuzu ve oyuk (cavity) modları ile etkileşerek polarizasyon saflığı düşümünü engellemektedir. Böylelikle bahsedilen anten dizisi, hem yüksek bant genişliğini hem de polarizasyon saflığını bir arada sağlayabilmektedir.

20

Buluşun Amacı

25 Mevcut buluşun amacı, ultra-geniş frekans bandı (çoklu-oktav) ve geniş tarama hacmine sahip, frekans bandı boyunca ve tüm huzme tarama açılarında polarizasyon saflığı yüksek bir anten dizisi geliştirmektir.

Şekillerin Açıklaması

30

Mevcut buluşla geliştirilen anten dizisinin uygulama örnekleri ekli şekillerde gösterilmiş olup bu şekillerden;

Şekil 1; geliştirilen anten dizisinin bir perspektif görünüşüdür.

Şekil 2; geliştirilen anten dizisinde yer alan bir anten elemanın bir perspektif görünüşüdür.

Şekil 3; geliştirilen anten dizisinde yer alan bir çıkıntının bir perspektif görünüşüdür.

Şekil 4; geliştirilen anten dizisinin bir alternatif uygulamasında bahsedilen çıkıntının bir yandan görünüşüdür.

Şekil 5; geliştirilen anten dizisinin bir başka alternatif uygulamasında bahsedilen çıkıntının bir yandan görünüşüdür.

Şekil 6; geliştirilen anten dizisinin bir diğer alternatif uygulamasında bahsedilen çıkıntının bir yandan görünüşüdür

Şekil 7; geliştirilen anten dizisinin ayrı bir alternatif uygulamasında bahsedilen çıkıntının bir perspektif görünüşüdür.

Şekillerdeki parçalar tek tek numaralandırılmış olup bu numaraların karşılıkları aşağıda verilmiştir:

Anten elemanı (1)

Toprak paneli (2)

Soğurucu katman (3)

Çıkıntı (4)

Buluşun Açıklaması

Çeşitli askeri ve sivil alanlarda, veri iletişimi, görüntüleme ve köreltme uygulamalarında farklı ebat ve şekillerde olabilen anten yapıları kullanılmaktadır. Özellikle ayarlanabilir ve çevik huzme gereksinimi durumunda dizi formundaki antenler kullanılmaktadır. Geleneksel uygulamalarda, bahsedilen dizi formundaki antenlerde geniş frekans bandı ve tarama hacmi ile birlikte yüksek polarizasyon saflığı sağlanamamaktadır. Bu sebeple mevcut buluşla, geniş frekans bandı ve tarama hacmi ile birlikte yüksek polarizasyon saflığının da sağlandığı bir anten elemanı ve dizisi geliştirilmektedir.

Vivaldi, antipodal, balanced-antipodal, bunny-ear vb. anten elemanları ile oluşturulan geniş frekans bantlı ve tarama hacimli anten dizilerinde polarizasyon saflığını düşüren iki temel mekanizma vardır. Bunlardan birincisi ve en önemlisi elektriksel boyutu büyük anten elemanlarının (1) uzunluk ekseninde oluşan istenmeyen akım bileşenleridir. Bir diğer

5 önemli mekanizma da doğrusal anten sıralarının oluşturduğu periyodik paralel levhaların ve toprak panelinin (2) oluşturduğu oyuk yapılarının belli bir frekansın üzerinde istenmeyen özkiplerinin (eigenmodes) uyarılmasıdır. İstenmeyen özkip uyarım başlangıç frekansı anten tipi, kullanılan malzemeler ve boyutlarına bağlı da olsa yapının tamamının mükemmel iletken olduğu varsayımı ve sadece anten sıraları arasındaki mesafe (d) kullanılarak hesaplanan paralel-levha özkip başlangıç frekansları oldukça isabetli sonuçlar verebilmektedir.

$$f_m = \frac{mc_0}{2d}, m = 1, 2, 3, \dots$$

10 Yukarıda verilen denklemde c_0 ortamdaki ışık hızını temsil etmektedir. Denklem göre anten sıraları arasındaki mesafeler dalga boyunun yarısı ve katlarına ulaştığında paralel-levha modları uyarılabilmektedir.

15 Mevcut buluşla geliştirilen ve örnek görünüşleri şekil 1-7'de verilen anten dizisi, tercihen metal formdaki en az bir toprak panelini (2); bahsedilen toprak paneli (2) üzerinde karşılıklı olan konumlandırılmış olan en az iki anten elemanını (1); bahsedilen anten elemanları (1) arasında yer alan ve tercihen bahsedilen anten elemanlarına (1) paralel bir biçimde toprak panelinden (2) dışarı doğru uzanan en az bir çıkıntıyı (4) içermektedir. Anten sıraları arasına yerleştirilen çıkıntılar (4), hem antenlerin uzunluk eksenlerinde oluşan akımlarla etkileşime girmekte, hem de antenler arası boşlukların oluşturduğu paralel-levha ve oyuk 20 özkiplerinin uyarım başlangıç frekanslarını yükseltmektedir. Çıkıntıların bahsedilen etkileri sayesinde geniş frekans bandı ve tarama hacmi boyunca polarizasyon saflığının bozulması engellenebilmektedir.

25 Buluşun örnek bir uygulamasında, mevcut buluşla geliştirilen anten dizisi, şekil 1'de gösterildiği gibi 10x10 anten elemanlarını (1) içermektedir. Bu uygulamada, karşılıklı konumlandırılmış her iki anten elemanı (1) arasında bahsedilen toprak panelinden (2) dışarı doğru uzanan tercihen iletken formdaki bir çıkıntı (4) yer almaktadır. Burada, bahsedilen çıkıntılar (4) tercihen, sadece toprak paneli (2) ile elektriksel bağlantı içermekte olup anten elemanları (1) ile herhangi bir elektriksel bağlantı içermemektedir. 30 Böylelikle, anten dizisinin tasarımının ve üretiminin basit olması, aynı zamanda anten elemanlarının modüler olması sağlanmaktadır.

Buluşun tercih edilen bir uygulamasında bahsedilen çıkıntı (4), şekil 2-6'da gösterildiği gibi bir plaka formundadır. Burada, bahsedilen çıkıntı (4) dikdörtgen prizma, yuvarlatılmış

köşeli dikdörtgen prizma veya ikizkenar yamuk gibi çeşitli formlarda olabilmektedir. Alternatif bir uygulamada ise bahsedilen çıkıntı (4) şekil 7'de gösterildiği gibi bir eliptik koni veya bir kesik koni formunda da olabilmektedir.

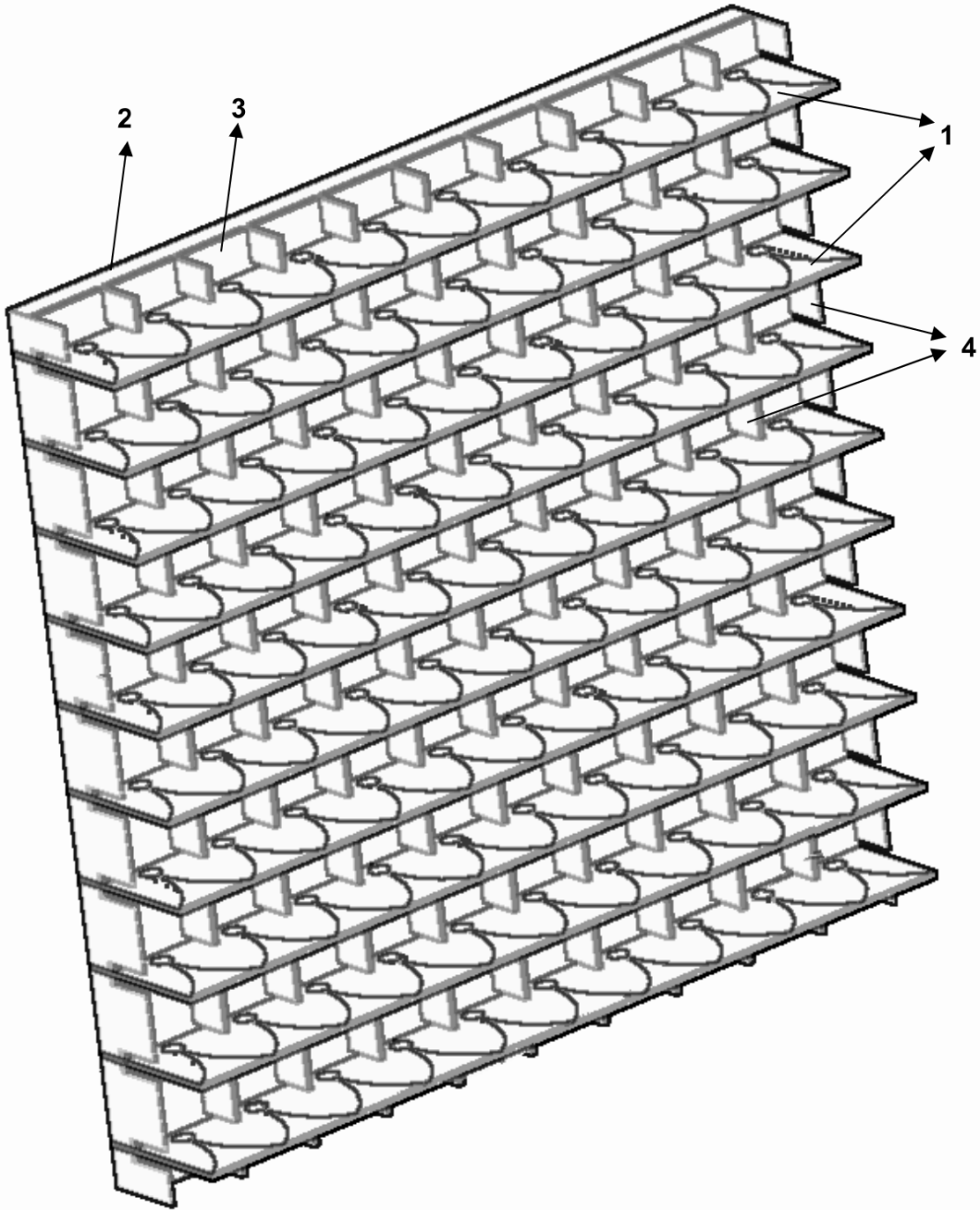
- 5 Buluşun tercih edilen bir başka uygulamasında bahsedilen çıkıntı (4), toprak paneli (2) ile tümleşik bir yapıdadır. Alternatif bir uygulamada ise çıkıntı (4), toprak paneline (2) bağlanabilen harici bir eleman yapısındadır.

10 Genel olarak çıkıntılar (4) ile anten elemanları (1) arasındaki mesafe mekanik entegrasyona engel olmayacak şekilde mümkün olduğu kadar küçük seçilmelidir. Çıkıntı (1) şekli de mekanik üretim ve entegrasyonu kolaylaştıracak şekilde şekil 2-7'de gösterilen alternatifler veya bu alternatiflerin varyasyonları şeklinde seçilebilir. Bununla birlikte çıkıntılar (4) şekli, boyutları, konumları ve yerleşim sıklığı belirlenirken anten dizisinin çıkıntıları (1) da içeren ve periyodik tekrarlanan birim hücreleri üzerinde özkip analizi
15 yapılmalı ve başlangıç frekanslarının çalışma bandının mümkün oldukça üzerinde kaldığı gözlenmelidir.

Mevcut buluşla geliştirilen anten dizisinde, özellikle çok geniş bant genişlikleri sağlanması istendiğinde, bahsedilen çıkıntının (4) şekline, ebatlarına, anten elemanları (1) ile
20 arasındaki mesafeye bağlı olarak istenmeyen özkipler uyarılabilmekte ve anten dizisinin performansında belli frekans ve tarama açılarında düşüşler yaşanabilmektedir. Bu problemin çözümü için buluşun tercih edilen bir başka uygulamasında bahsedilen anten dizisi, toprak panel (2) üzerinde yer alan en az bir soğurucu katmanı (3) içermektedir. Bahsedilen soğurucu katman (3), tercihen toprak panelin (2) çıkıntıyı (4) içeren yüzeyini
25 tamamen kaplamaktadır. Böylelikle, istenmeyen modların uyarılması engellenebilmektedir. Bahsedilen soğurucu katman (3), düşük iletkenlikli metal, elastomer veya köpük tabanlı bir malzemeyi içerebilmektedir.

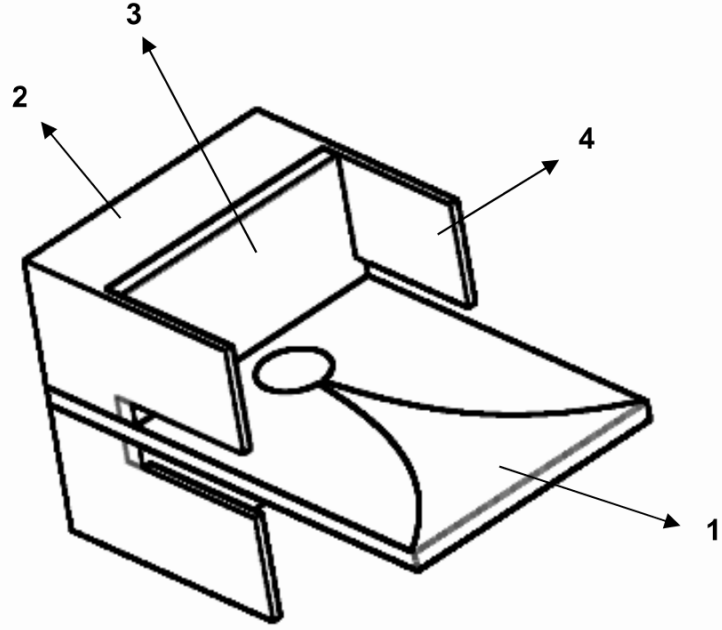
Mevcut buluşla geliştirilen anten dizisinde, anten elemanları (1) arasında konumlandırılan
30 çıkıntılar (4) vasıtasıyla, özellikle anten elemanlarının (1) boyutları sebebiyle yüksek frekanslarda oluşan polarizasyon saflığını düşümü engellenmektedir. Böylelikle bahsedilen anten dizisi, geniş frekans bandı ve tarama hacmi ile birlikte polarizasyon saflığını da sağlayabilmektedir.

1/4

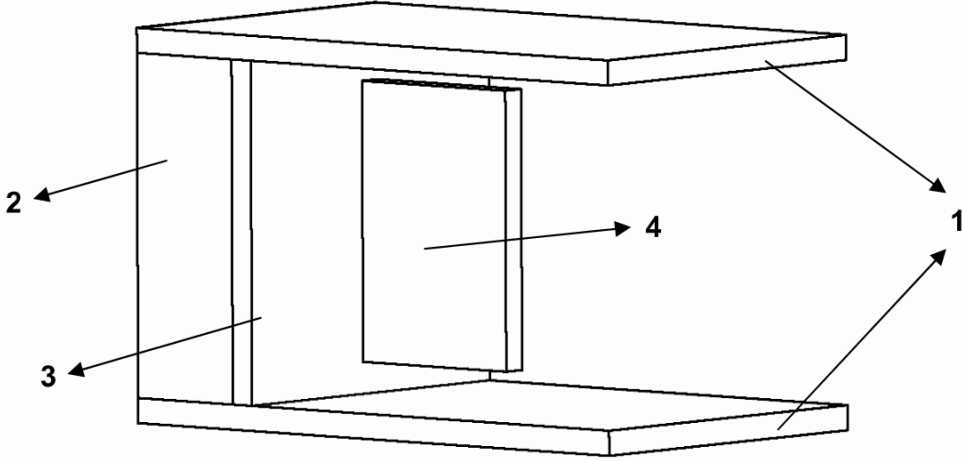


Şekil - 1

2/4

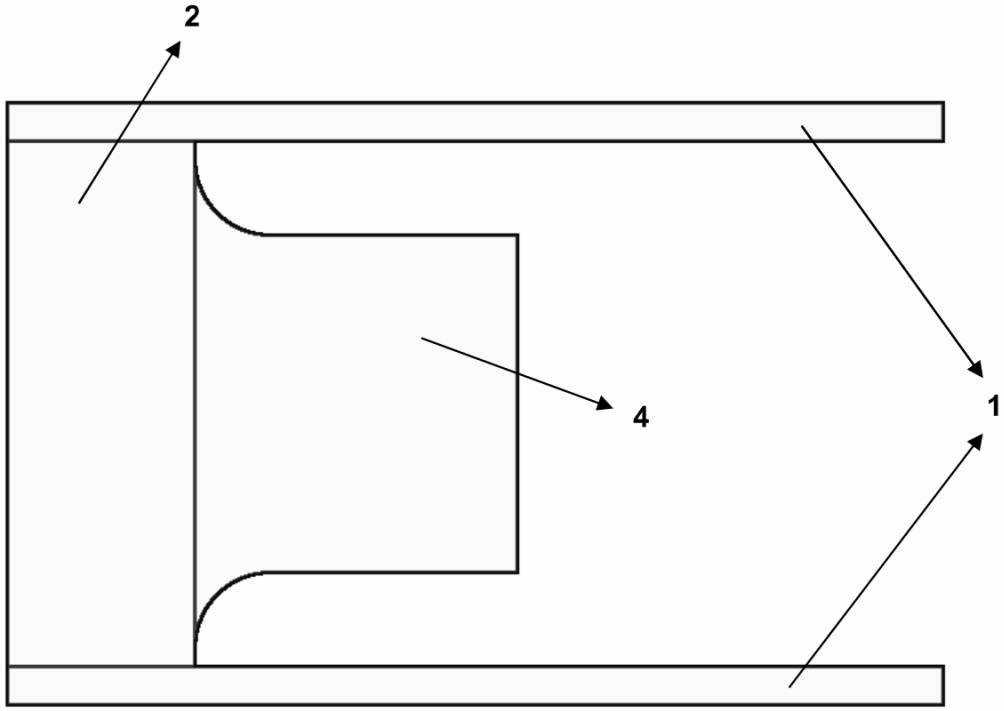


Şekil - 2

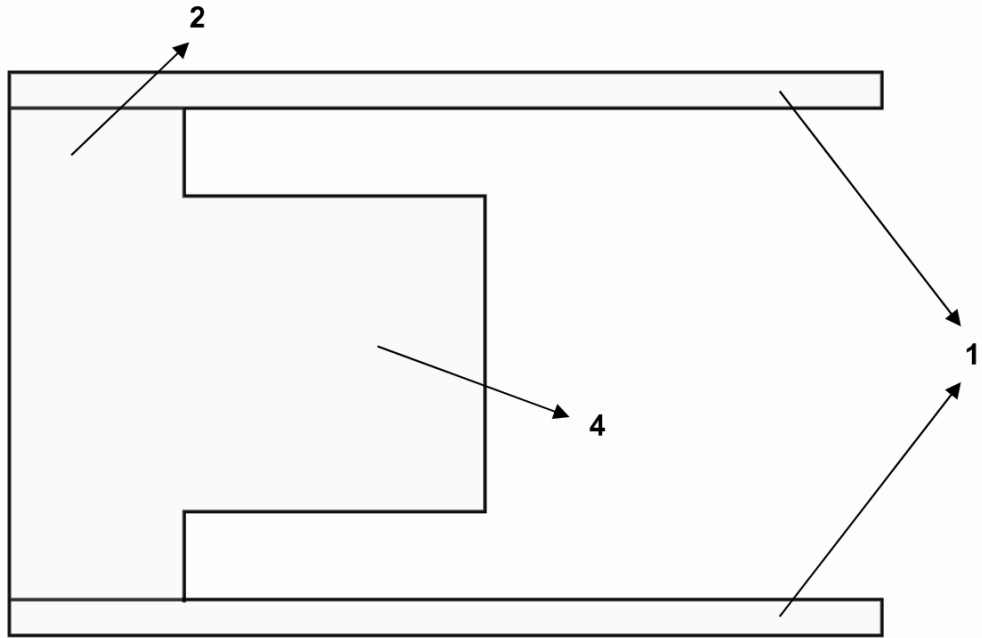


Şekil - 3

3/4

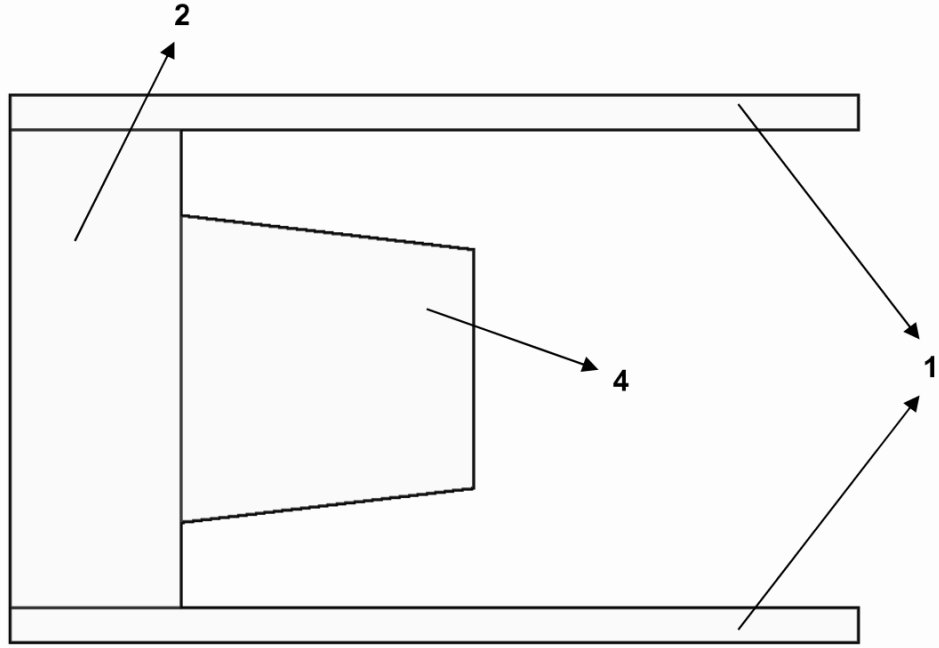


Şekil - 4

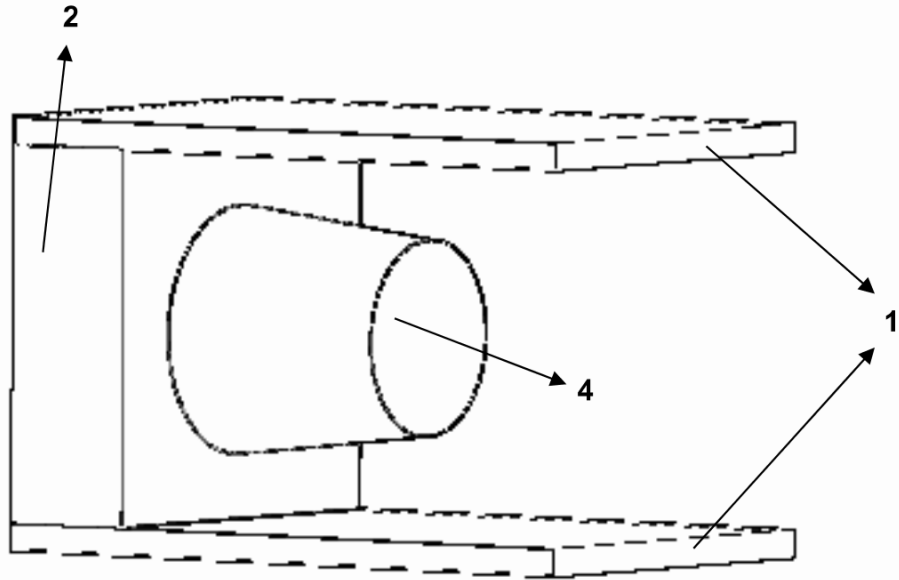


Şekil - 5

4/4



Şekil - 6



Şekil - 7