ÖZET

HAREKETLİ ÇUBUKLU SES DÜZELTİCİ HOPARLÖR

Bir alt sac (112) ve bir üst sac (114) ile bir mıknatıstan (111) meydana gelen bir mıknatıs bölümü (11), bir bobin (15) ve bobin (15) ile ilişkilendirilmiş bir membran (14) ile membran (14) ile ilişkilendirilmiş bir hoparlör şasisinin (13) oluşturduğu bir hoparlör (10) olup özelliği, hoparlörün (10) merkezinden çıkan ses dalgalarında yansıma, kırınım ve girişimler (a) oluşturan alt göbek sacında adapte edilen bir silindirik bağlantı kısmı (21), bahsedilen silindirik bağlantı kısmının (21) devamında yer alan bir küresel yatak (22) ve bahsedilen küresel yatakta (22) her yöne 45°lik hareketli şekilde sağlanmış bir küresel parça (23) ve küresel yatak (22) tarafından kırınıma uğratılan dalgaların üzerinden yönlendirilerek yayılmasını sağlamak üzere bahsedilen küresel parçanın (23) devamında yer alan bir silindirik yönlendirici kısımdan (24) meydana gelen bir hareketli çubuk (20) içermesidir.

Şekil 1

İSTEMLER

1. Bir alt sac (112) ve bir üst sac (114) ile bir mıknatıstan (111) meydana gelen bir mıknatıs bölümü (11), bir bobin (15) ve bobin (15) ile ilişkilendirilmiş bir membran (14) ile membran (14) ile ilişkilendirilmiş bir hoparlör şasisinin (13) oluşturduğu bir hoparlör (10) olup özelliği, hoparlörün (10) merkezinden çıkan ses dalgalarında yansıma, kırınım ve girişimler (a) oluşturan alt göbek sacında adapte edilen bir silindirik bağlantı kısmı (21), bahsedilen silindirik bağlantı kısmının (21) devamında yer alan bir küresel yatak (22) ve bahsedilen küresel yatakta (22) her yöne 45°lik hareketli şekilde sağlanmış bir küresel parça (23) ve küresel yatak (22) tarafından kırınıma uğratılan dalgaların üzerinden yönlendirilerek yayılmasını sağlamak üzere bahsedilen küresel parçanın (23) devamında yer alan bir silindirik yönlendirici kısımdan (24) meydana gelen bir hareketli çubuk (20) içermesidir.

2. İstem 1'e göre bir hoparlör (10) olup özelliği, hareketli çubuğun (20), hoparlör (10) ile birlikte fabrikasyon olarak imal ediliyor olması durumunda hoparlörün (10) alt sacda (112) yapılandırılmış bir vida kanalı (115) içermesidir.

3. Önceki istemlerden herhangi birine göre bir hoparlör (10) olup özelliği, bahsedilen vida kanalı (115) ile aynı hizaya gelecek şekilde, silindirik bağlantı kısmında (21) yapılandırılmış bir vida oyuğu (211) içermesidir.

4. İstem 1'e göre bir hoparlör (10) olup özelliği, bahsedilen hareketli çubuğun (20), mevcut bir hoparlöre (10) adapte edileceği durumda silindirik bağlantı kısmından (21) alt sac göbeğine (113) kuvvetli bir yapıştırıcı vasıtasıyla irtibatlandırılıyor olmasıdır.

5. İstem 1'e göre bir hoparlör (10) olup özelliği, bahsedilen hareketli çubuğun (20) uzunluğunun membran boyunun 5 katına kadar uzatılabiliyor olmasıdır.

6. İstem 1'e göre bir hoparlör (10) olup özelliği, bahsedilen hareketli çubuğun (20) silindirik bağlantı kısmına (21) ilişkin çapının bobin çapından 2 mm küçük bir çapta yapılandırılmış olmasıdır.

7. İstem 1 veya 6'ya göre bir hoparlör (10) olup özelliği, bahsedilen hareketli çubuğun (20) küresel yatağına (22) ilişkin çapının bağlantı kısmının çapının 1,8 katı olan bir çapta yapılandırılmış olmasıdır.

8. Önceki istemlerden herhangi birine göre bir hoparlör (10) olup özelliği, bahsedilen hareketli çubuğun (20) küresel parçasına (23) ilişkin çapının silindirik bağlantı kısmının (21) çapının 1,4 katı olan bir çapta yapılandırılmış olmasıdır.

9. Önceki istemlerden herhangi birine göre bir hoparlör (10) olup özelliği, bahsedilen hareketli çubuğun (20) silindirik yönlendirici kısma (24) ilişkin çapının silindirik bağlantı kısmının (21) çapına eşit çapta yapılandırılmış olmasıdır.

10. İstem 1'e göre bir hoparlör (10) olup özelliği, bahsedilen hareketli çubuğun (20) silindirik yönlendirici kısmın (24) bitiş noktasının düz silindirik kesitli olacak şekilde yapılandırılmış olmasıdır.

11. İstem 1'e göre bir hoparlör (10) olup özelliği, bahsedilen küresel parçanın (23), küresel yatak (22) içerisindeki konumunun sabitleyecek şekilde küresel yataktan (22) küresel parçaya (23) uzanan karşılıklı sağlanmış iki adet yön sabitleme vidası (25) içermesidir.

TARİFNAME

HAREKETLİ ÇUBUKLU SES DÜZELTİCİ HOPARLÖR SİSTEMİ

TEKNİK ALAN

Buluş, ses düzeltici hareketli çubuklu ve geniş bantlı bir hoparlör yapılanması ile ilgilidir.

Buluş özellikle, hoparlörün yakın ses alanında, merkez alan çarpışması yerine daha esnek çarpışma oluşturan silindirik çubuktan yansıma elde edilmesini ve şiddeti düşük sesin soğrulmamasını sağlayacak muhtelif açılarda ses yönlendirmesi yapan hareketli çubuklu bir ses ve faz düzeltici hoparlör ile ilgilidir.

ÖNCEKİ TEKNİK

Hoparlörler temel olarak bir şasi, bir mıknatıs sistemi ve hareketli membran sisteminden oluşmaktadırlar. Mıknatıs sistemleri kuvvetli bir mıknatıs ve mıknatısla ilişkilendirilmiş sac bloğundan oluşmakta ve şasiye uygun muhtelif büyüklüklerde yapılandırılmaktadırlar. Hareketli membran sistemi genel olarak bobinin de bağlandığı bir alt süspansiyon, bir membran ve membrana bağlı bir üst süspansiyondan oluşmaktadır. Bobin (ses bobini) genellikle emaye kaplamalı bakırdan yapılmış tellerin sarıldığı içi boş silindirik bir kasnaktır. Temas etmeden manyetik alanda hareket serbestisi bulunmaktadır. Kâğıt, kapton (Dupont firmasına ait ısıya dayanıklı poliamid film) ya da alüminyumdan imal edilmektedir. Alt süspansiyon, örümcek denilen aşağı yukarı hareketli, sertleştirici kimyasal emdirilen çembersel bez yapıdadır şasiye yapıştırılmaktadır. Membran; istenen sese bağlı olarak sert yumuşak, kalın ya da ince, karton ya da plastik ve strafor malzemeden yapılabilmektedir. Toz kapağı; bobin aralığına bir parçacık kaçmasını önlemekle birlikte ayrıca çok etkin bir bileşendir ve yapısı, biçimi sesi değiştirmektedir.

Bahsedilen tüm bu hoparlör bileşenlerinde yapılan küçük farklılıklar seslerde önemli değişimlere sebep olmaktadır. Hoparlör gelen ses sinyalini, ses dalgasına dönüştürmektedir ancak hoparlör sistemine bağlı olarak ses tını kazanmakta, tını zenginliği ya da kuruluğu olmaktadır. Bazen bir yapıştırıcının yumuşak ya da sert

olmasıyla da üst süspansiyonda kullanılan malzemenin cinsi dahi ses algılama değerlerini değiştirmektedir.

İyi bir hoparlör sisteminin bazı beklentileri karşılaması istenmektedir. Sesin hoparlör yönünden değil uzaysal yönden gelmesi istenmektedir. Ses frekans karakteristiğinin kulak için lineer olması gerekmektedir. Kulak için doğrusallığı şöyle açıklayabiliriz; kulak doğrusal işitmez, alçak genlikte bas ve tiz frekanslarda algılaması daha düşüktür. Yüksek genlik seviyelerinde bas ve tiz frekanstaki sesler orta ses frekansındaki gibi bir seviyede algılanmaya başlar. Bu sebeple güç amplifikatörüne “loudness” devresi ve düğmesi eklenir. Düşük seviye seslerde bas ve tiz frekansları arttırırken ses açılınca/yükseltilince seviyeleri eşitleyecek şekilde yapılandırılır.

Bir frekans, şiddetinden dolayı diğer bir frekanstaki sesi örtmemelidir. Yüksek dinamiği olmalıdır yani en düşük ses ile en yüksek ses arasındaki kapsam geniş olmalıdır. Sesi şiddetle değil kulağa uygun frekanslarda hafifleterek yayarak vermelidir (damping faktör yüksekliği). Sesleri, ayrıştırılabilecek tını zenginliği ile karışmadan, bozulmadan verebilmelidir. Derinlik etkisinin en yüksek olduğu alan sweet-spot alanı olabildiğince geniş olmalı ya da olmamalıdır.

Stereo seslerde, iki kanallı sistemde önemli olanlar ise şu şekildedir. Derinlik bilgisi; sahnenin genişliği ve ileriye doğru derinliği olarak da adlandırılır. Yön bilgisi; sesin kabaca geliş yönünü belirtir, faz durumu çok etkindir. Konum bilgisi; gelen sesin küresel olarak nerede olduğu bilgisidir. Burada kaynağın yakınlığı, uzaklığı bilgisi de konum bilgisine dahildir, girişim saçakları vasıtasıyla bilgi oluşturur.

Yeni 3D kayıt ve miksaj sistemlerde ses kayıtları düşey, dikey ve yatay eksende bilgilerle 360 derece küresel algılatma yapabilmelidir. Hoparlörlerin de bunlarla uyumlu olması gerekmektedir.

Bunlara ilaveten bir de faz sorunları vardır. En az çözülebilen sorun budur. Hemen her farklı hoparlörde teknik değerleri çok yakın olsa bile faz probleminden dolayı aralarında büyük farklar oluşmaktadır. Örneğin bir hoparlörde duyduğunuz sesleri, konum bilgilerini başka bir hoparlörde duyamayabilirsiniz. Yine bu sorundan dolayı hoparlörlerde verimsizlik ve bozulmalar, ses örtülmeleri oluşmaktadır.

Faz sorunları genellikle çok elemanlı pasif filtrelerle ya da elektronik aktif filtrelerle çözülmeye çalışılmaktadır. Bu elemanlar hoparlöre gelen gücün önemli bir bölümünü üstünde harcadığı gibi yön problemine çözüm getiremez. Eskiden stereo hoparlörle sadece yüzeysel iki boyutlu olarak derinlik algılaması yapılırken şimdilerde 3D ses yazılımları sistemleri kullanımdadır. 3D yazılımları stereo çıkıştan artı bir boyutla birlikte dinleme alanının da gerisini kapsarlar yani dikey eksen de işin içine girer. Faz ya da faz problemi boyut/konum/derinlik algılamasında en önemli etkendir.

Sıradan bir hoparlör sisteminde yazılımın ya da kayıt sisteminin getirdiği fazladan boyut bilgisi hatalı algılanmaktadır. Sebepse hoparlörün standart şekilsel yapımından kaynaklı sorundur. Çoğu zaman teorikte ses dinleyicinin arkasına geçmelidir. Fakat dinlendiğinde, ancak şiddetli sesler, hoparlör ve dinleyici arasındaki gerçek mesafe yakınken, mümkün olabilmektedir. Bu da hoparlörler ve dinleyici arasında eşkenar üçgen olarak düşünülen mesafedir. Biraz uzaklaşınca sesler ancak karmaşık olarak yaklaşık bir konum bilgisi verebilmektedir.

Kulaklık dinlemeleriyle hoparlör dinlemelerini karşılaştırırsak kulaklıkla dinlemede kulağın yanından arkaya geçen sesler hoparlör sisteminde duyulamamaktadır. Kulaklıkta durum tam tersidir. Sesler öne geçememektedir. Yani ideal olan sistem ikisinin birleşimi olmalıdır.

Günümüzde ses kayıt ya da miksaj işlemleri değişmiştir. Miksaj işlemlerinde belirlenen faz değişimleriyle 3. boyut eklenmektedir. Alıcıları, yani uygun hoparlör olmadığından çoğu zaman kulaklıkla algılansa dahi hoparlörle bu sesler duyulamaz ya da algılanamaz.

Bir başka durum dinleyiciler, farkında olmadan, alışkın oldukları dinleme sistemlerine zihinsel bir eşitleyici (ekolayzer) kullanmaktadırlar. Ancak mukayese yoluyla gerçekte hangi hoparlörün daha iyi olduğuna karar verilebilir. Ya da hangi hoparlör sisteminde yorgunluk oluşmadan en uzun süre ve şiddette müzik dinlenebiliyorsa o hoparlörün dengeli ve kaliteli olduğuna karar verilebilir.

Bir başka genel ses işleri sorunu; tüm kayıtlarda standart kayıt sistemleri kullanılmamasıdır. Her kayıt sistemi farklı açılarda kayıt yöntemleri kullanırlar. Kimi kayıt sisteminde yukarıdan kayıt yapılır veya ambiyans mikrofonu denilen yere yönlendirilmiş mikrofon ilavesi ile boyut/konum bilgisi güçlendirilir. Akustik olarak yapılan bazı kayıt işlemlerinde akustik işaretler kaydın içeriğindedir, normal dinleme sistemlerinde fark edilemezken, bir şeyler eklenerek farklılaştırılmış, boyut bilgisi açılmış mikrofon, hoparlör sistemlerinde ortaya çıkar. Bazılarında yapılan karmaşık miksaj işlemleriyle bu akustik veriler de kaybolur. Açısal olarak kayıt farklılıkları da standart hoparlörde konum algılama bilgisini karıştırır.

Genel olarak; olumsuzlukların giderilmesiyle ilgili ses mühendisleri sesin harmonik kaynaşmasını sağlamak amacıyla miksajda derin bas seslerinin genliğini arttırmakta ve iki kanal arası hareketli seslerle ya da üretilmiş suni seslerle derinlik vermektedirler. Bir dereceye kadar dolgunluğu sağlayabilseler de bas seslerde ton farklarının algılanmasının azalmasına ve rahatsızlık veren şiddetli seslerin kullanılmasına sebep olmaktadır.

Seste çoğu zaman faz kaymalarından, ters fazla etkileşimden dolayı; eksilmeler, hatalı duran dalgalar oluşmakta, kulak bu hatalı eksilmeleri yön bilgisi olarak yanlış değerlendirmektedir. Bilimsel olarak son derece karışık bir sistemdir. Ölçümleri de çok karmaşık sistemlerle yapılmaktadır, özellikle yakın ses alanında her zaman bilimsel olarak doğru sonuç alınamayan durumlar oluşmaktadır.

Her ne kadar sesler dalga formunda simgelense de hem dalga formu hem ışınsal formu birlikte barındırmaktadır. Hesaplamalar bu simgesel değerlere göre yapılmaktadır. Ancak işitme sistemine uygulandığında teori eksik kalmaktadır. Çözümse; sesi moleküllerin çarpışmalarının vektörel birleşik titreşimleri olarak düşünmektir. Böylece ışınsal yönlerden farklı olarak ses alanı (sound field) titreşimleriyle, molekül hızı ve çarpışmalarını da düşünerek modelleme yapmamız gerekecektir.

Biçimsel olarak incelediğimizde hoparlör membranı genellikle konik yapıdadır. Konik yapı, koni eğriliğine bağlı olarak merkez civarında uzunlamasına alanda, bir noktada ters hareketli molekülleri çarpıştırmakta ve faz değişimi ile soğrulma oluşmaktadır. Bu

işlem sonucu birçok küçük ama önemli ses bilgisi azalmakta ya da değişime uğrayarak, soğrulmakta ve dağılmaktadır.

Sonuçta yukarıda bahsedilen ve mevcut teknik ışığında çözülemeyen sorunlar ilgili teknik alanda bir yenilik yapmayı zorunlu kılmıştır.

BULUŞUN KISA AÇIKLAMASI

Mevcut buluş yukarıda bahsedilen dezavantajları ortadan kaldırmak ve ilgili teknik alana yeni avantajlar getirmek üzere hoparlörlerde karşılaşılan faz problemlerinin önüne geçilmesini sağlamak üzere bir ses ve faz düzenleyici hoparlör ile ilgilidir.

Buluşun ana amacı, sesin daha geniş alana yayılarak çok boyutlu, geniş ses alanı oluşturmasını sağlayan bir hoparlör ortaya koymaktır.

Buluşun bir diğer amacı, dinleme mekanının genişletilmesini, daraltılmasını ve dinleme kanallar arası ayrıştırma uzaklığının arttırılmasını sağlayan bir hoparlör ortaya koymaktır.

Buluşun bir diğer amacı, en yüksek gerçek boyut konum derinlik bilgisinin elde edilebildiği bir hoparlör yapılanması ortaya koymaktır.

Buluşun bir diğer amacı, girişim saçaklarındaki kör noktalardan dolayı duyulmaz olan seslerin duyulmasını sağlayan bir hoparlör ortaya koymaktır.

Yukarıda bahsedilen ve aşağıdaki detaylı anlatımdan ortaya çıkacak tüm amaçları gerçekleştirmek üzere mevcut buluş, Bir alt sac ve bir üst sac ile bir mıknatıstan meydana gelen bir mıknatıs bölümü, bir bobin ve bobin ile ilişkilendirilmiş bir membran ile membran ile ilişkilendirilmiş bir hoparlör şasisinin oluşturduğu bir hoparlördür. Buna göre söz konusu hoparlörün özelliği, hoparlörün merkezinden çıkan ses dalgalarında yansıma, kırınım ve girişimler (a) oluşturan alt göbek sacında adapte edilen bir silindirik bağlantı kısmı, bahsedilen silindirik bağlantı kısmının devamında yer alan bir küresel yatak ve bahsedilen küresel yatakta her yöne 45°li k hareketli şekilde sağlanmış bir küresel parça ve küresel yatak tarafından kırınıma uğratılan dalgaların üzerinden

yönlendirilerek yayılmasını sağlamak üzere bahsedilen küresel parçanın devamında yer alan bir silindirik yönlendirici kısımdan meydana gelen bir hareketli çubuk içermesidir.

Buluşun tercih edilen bir diğer yapılanması, hareketli çubuğun, hoparlör ile birlikte fabrikasyon olarak imal ediliyor olması durumunda hoparlörün alt sacda yapılandırılmış bir vida kanalı içermesidir.

Buluşun tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen vida kanalı ile aynı hizaya gelecek şekilde, silindirik bağlantı kısmında yapılandırılmış bir vida oyuğu içermesidir.

Buluşun tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen hareketli çubuğun, mevcut bir hoparlöre adapte edileceği durumda silindirik bağlantı kısmından alt sac göbeğine kuvvetli bir yapıştırıcı vasıtasıyla irtibatlandırılıyor olmasıdır.

Buluşun tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen hareketli çubuğun uzunluğunun membran boyunun 5 katına kadar uzatılabiliyor olmasıdır.

Buluşun tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen hareketli çubuğun silindirik bağlantı kısmına ilişkin çapının bobin çapından 2 mm küçük bir çapta yapılandırılmış olmasıdır.

Buluşun tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen hareketli çubuğun küresel yatağına ilişkin çapının bağlantı kısmının çapının 1,8 katı olan bir çapta yapılandırılmış olmasıdır.

Buluşun tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen hareketli çubuğun küresel parçasına ilişkin çapının silindirik bağlantı kısmının çapının 1,4 katı olan bir çapta yapılandırılmış olmasıdır.

Buluşun tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen hareketli çubuğun silindirik yönlendirici kısma ilişkin çapının silindirik bağlantı kısmının çapına eşit çapta yapılandırılmış olmasıdır.

Buluşun tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen hareketli çubuğun silindirik yönlendirici kısmın bitiş noktasının düz silindirik kesitli olacak şekilde yapılandırılmış olmasıdır.

Buluşun tercih edilen bir diğer yapılanması, bahsedilen küresel parçanın, küresel yatak içerisindeki konumunun sabitleyecek şekilde küresel yataktan küresel parçaya uzanan karşılıklı sağlanmış iki adet küçük yön sabitleme vidası içermesidir.

Mevcut buluşun yapılanması ve ek elemanlarla birlikte avantajlarının en iyi şekilde anlaşılabilmesi için aşağıda açıklaması yapılan şekiller ile birlikte değerlendirilmesi gerekir.

ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI

Şekil 1, buluş konusu ses düzeltici hoparlörün genel görünümüdür.

Şekil 2, hareketli çubuğun genel görünümüdür.

Şekil 3a, hareketli çubuğun yönlendirilmiş haldeki görünümüdür.

Şekil 3b, hareketli çubuğun bir başka yönde ve açıda yönlendirilmiş haldeki görünümüdür.

Şekil 4a, yönlendirilmiş haldeki hareketli çubuk üzerinden olan yansımaların görünümüdür.

Şekil 4b, bir başka yön ve açıda yönlendirilmiş haldeki hareketli çubuk üzerinden olan yansımaların görünümüdür.

REFERANS NUMARALARI

10 Hoparlör

11 Mıknatıs Bölümü

111 Mıknatıs

112 Alt Sac
113 Alt Sac Göbeği
114 Üst Sac
115 Vida Kanalı
12 Bağlantı Vidası
13 Hoparlör Şasisi
14 Membran
141 Üst Süspansiyon
142 Alt Süspansiyon
15 Bobin
151 Bobin Sargısı
152 Yaka
20 Hareketli Çubuk
21 Silindirik Bağlantı Kısmı
211 Vida Oyuğu
22 Küresel Yatak
23 Küresel Parça
24 Silindirik Yönlendirici Kısım
25 Yön Sabitleme Vidası
a: Girişimler

BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI

Bu detaylı açıklamada, buluş konusu yenilik sadece konunun daha iyi anlaşılmasına yönelik hiçbir sınırlayıcı etki oluşturmayacak örneklerle açıklanmaktadır.

Şekil 1'de genel görünümü verilmiş olan hoparlör (10) standart geniş ses frekans bantlı bir hoparlördür. Hoparlör (10) temel olarak bir mıknatıs bölümü (11), bir hoparlör şasisi (13), bahsedilen hoparlör şasisi (13) bağlantılı bir membran (14) içermektedir. Bahsedilen membran (14) bir üst süspansiyon (141) ile hoparlör şasisi (13) ile ilişkilendirilirken bir alt süspansiyon (142) ile de bir bobin (15) ile bağlantı yapmaktadır. Bahsedilen bobin (15) bir bobin sargısı (151) içermektedir. Mıknatıs bölümü (11); bir alt sac (112) ve bir üst sacdan (114) ve bir mıknatıstan (111) meydana gelmektedir.

Alternatif bir yapılanmada bahsedilen alt sacda (112) bir vida kanalı (115) yapılandırılabilmektedir.

Hoparlör (10) Şekil 2'de genel görünümü verilmiş olan bir hareketli çubuk (20) ile ilişkilendirilmektedir. Bahsedilen hareketli çubuk (20) bir silindirik bağlantı kısmı (21) bahsedilen silindirik bağlantı kısmının (21) devamında yapılandırılmış bir küresel yatak (22), bahsedilen küresel yatağa (22) yerleşen bir küresel parça (23) ve bahsedilen küresel parçanın (23) devamında yapılandırılmış bir silindirik yönlendirici kısımdan (24) meydana gelmektedir. Küresel parçanın (23) küresel yatakta (22) sabitlenmesi için yön sabitleme vidaları (25) kullanılmaktadır. Küresel parçanın (23), küresel yatak (22) içerisindeki yerleşimi, her yöne 45°lik hareket etmesini sağlayacak şekildedir ve istenilen açıda sabitlenmesi de bahsedilen yön sabitleme vidaları (25) üzerinden gerçekleştirilmektedir.

Hareketli çubuk (20) mevcut bir hoparlöre (10) adapte edileceği durumda alt sac göbeğine (113) kuvvetli bir yapıştırıcı vasıtasıyla bobine (15) temas etmeyecek şekilde silindirik bağlantı kısmından (21) irtibatlandırılması sağlanmaktadır. Çubuk (20), hoparlörün (10) üretimi sırasında da hoparlöre (10) birleştirilebilmektedir. Bu durumda silindirik bağlantı kısmında (21) bir vida oyuğu (211) yapılandırılmaktadır ve bahsedilen vida oyuğu (211) ile bahsedilen vida kanalları (115) hizalanarak bir bağlantı vidası (12) ile çubuğun (20) alt sac göbeği (113) ile ilişkilendirilmesi sağlanmaktadır.

Hareketli çubuk (20) sert tahta ya da başka bir sert rezonans yapmayan bir materyalden imal edilebilmektedir. Silindirik bağlantı kısmı (21) düz, içi dolu ve silindirik yapıdadır ve bobin (15) çapından 2 mm küçük çaptadır. Küresel yatak (22) ise yarı küresel yapıya sahiptir ve çapı 1,8 silindirik bağlantı kısmının (21) çapına karşılık gelmektedir. Küresel parçanın (23) çapı, silindirik bağlantı kısmı (21) çapının 1,4 katı olacak şekilde yapılandırılmıştır. Silindirik yönlendirici kısım (24), silindirik bağlantı kısmı (21) ile aynı çapta yani bobin (15) çapından 2 mm küçük olarak yapılandırılmıştır ve uzunluğu istenilen boyda olabilmektedir. Küresel yatak (22), bobinin (15) hareketini engellememesi için ses bobini (15) yakasından (152) sonra yaklaşık 0,5 cm ila 2 cm arasındaki bir uzunlukta olabilmektedir. Silindirik yönlendirici kısmın (24) sonundaki bitiş noktası düz silindirik kesitli olarak yapılandırılmıştır.

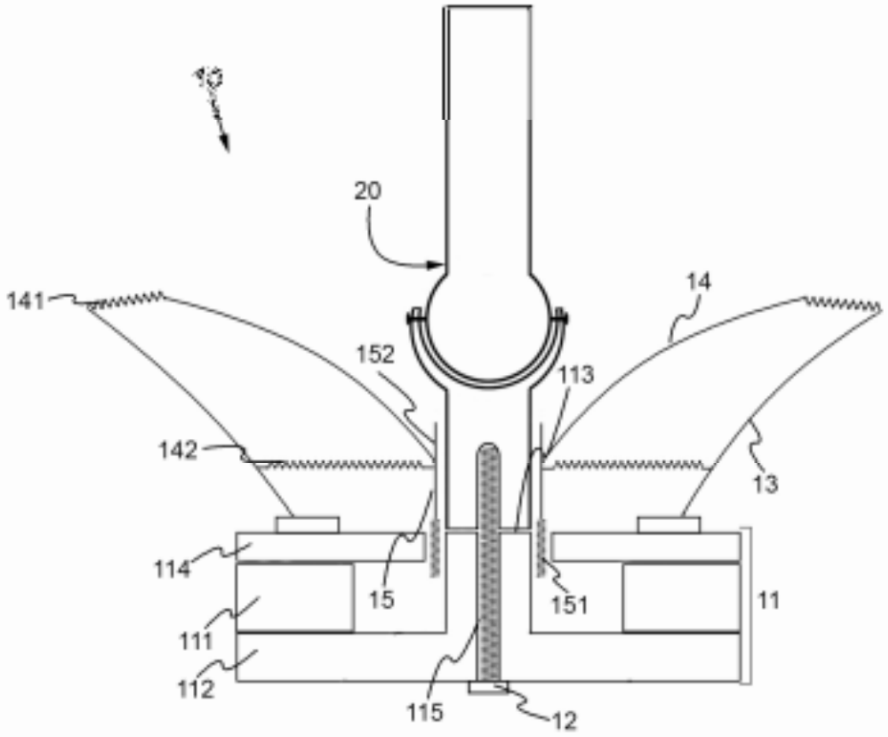
Hareketli çubuğun (20) boyu yan bakışla hoparlör şasisinden (13) membran (14) boyunun 5 katına kadar uzatılabilir. Hoparlör membranı çapının 10 cm olması durumunda aktif ve yakın ses alanını yaklaşık 50 cm olarak düşünürsek 5 kattan fazlasının fazla bir etkisi olmayacaktır. Hareketli çubuk (20), membranın (14) ve hoparlör şasisinin (13) içe doğru konik yapısından dolayı yaklaşık en fazla yarım membran (14) boyu hoparlör şasisi (13) içindedir. Verilen değerler hoparlör şasisinden (13) sonraki boylarıdır. Boyu dinleme alanının uzunluğu ile ilişkilidir. Dinleme alanının uzaklığı ne kadar uzaksa çubuğun (20) boyu verilen değerler arasında o kadar uzun olmalıdır. Örneğin 6 metre uzaklıktan dinlemek için 10 cm çaplı bir hoparlör (10) için 20 cm olmalıdır.

Hoparlör (10) membranları (14) genellikle konik yapıdadır. Konik yapıdan çıkan sesler bir ayna yansıması gibi hoparlörün (10) dışında bir yerde merkez alanda girişime (a) uğramakta, faz farklılıklarından dolayı da seslerin çoğu soğurulmaktadır. Ortaya konan çubuk (20) bu merkezde olacağından ses, faz farkından dolayı soğurulamamakta, yansıyarak ses verimine ve boyut bilgisine katkıda bulunmaktadır. Ayrıca hareketli çubuk (20) uzunluğu, ses dalgasına kılavuzluk ederek sesin daha uzak bir noktaya kadar gitmesini sağlamaktadır. Hareketli çubuğa (20) çarpan ses dalgasının kırınıma uğramasını ve aynı zamanda hoparlörün (10) dikey ekseninde yayılmasını sağlamaktadır. Hareketli çubuk (20), ses dalgalarının düşey eksende silindirik olarak da yayılmasını sağlamaktadır. Böylece diğer kanalla girişimler (a) de oluşturarak boyut bilgisini arttırmaktadır. Boyut artmasında bir etken de hoparlör (10) bobini (15) civarından gelen sesle hareketli çubuğun (20) uç noktasından yayılan sesin küçük ama etkin yayılma zaman farkı oluşturmasından da kaynaklanmaktadır. Bu durum sanki bir hoparlör (10) daha varmışçasına etki meydana getirmektedir.

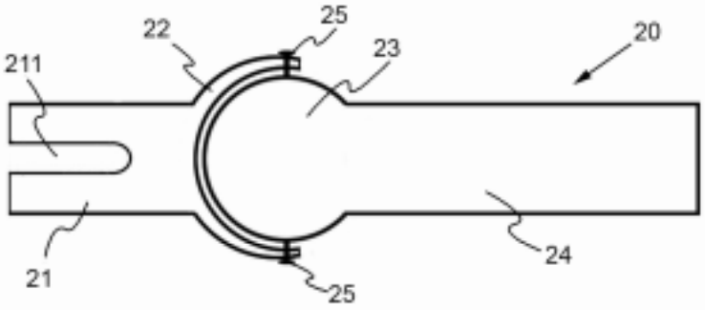
Bu yapılanmada hoparlörün (10) göbek bölümünden çıkan ses, ilk anda küresel yapıdaki engelden yansımalarla ve girişimlerle (a) sertliğini ve dik yayılımını kaybedecektir. Küresel yatak (22), dalgaya kılavuzluk ederek sesi kırınıma uğratarak silindirik yönlendirici kısma (24) yönlendirir sesin büyük bölümü yönü değiştirilen silindirik yönlendirici kısım (24) yönünde yayılacaktır. Küresel yatağın (22) bir engel olması daha az filtre elemanı kullanılmasını sağlayacaktır (eşitleyici pasif hoparlör filtresi). Bu şekilde hoparlörde (10) dinleyici mesafesine göre bir ses derinlik ayarı mümkün olduğu gibi tını zenginlikleri de kulağa uygun ayarlanabilmektedir. Örneğin iki

hoparlörün (10) tam önündeyken içe doğru yönlendirilmiş hareketli çubuğun (20) silindirik yönlendirici kısmı (24), dinlerken solistin mono sesi önden kesin bir konumda algılanırken stereo kaydedilmiş orkestra sesi geniş bir alanda duyulmaktadır. Tersi yapıldığında mono sesler biraz daha uzaysal gelmektedir. Bir başka anlatımla hareketli çubukları (20) yana doğru açtığımızda sahne yanlara doğru genişlemekte, içe doğru yönelttiğimizde uzaklık, yakınlık, mesafe algısı kuvvetlenmektedir daha uzaktan yakındaki gibi ses algılaması sağlanmaktadır.

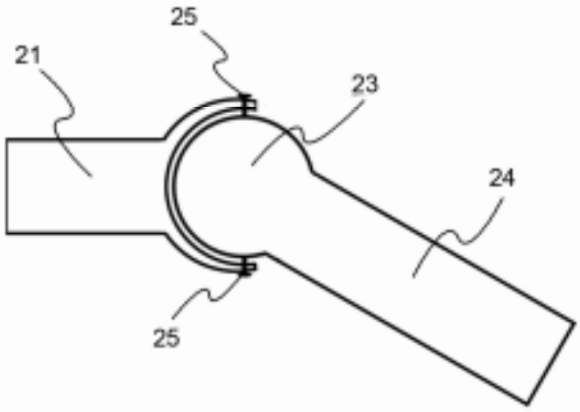
Açısal ses ayarı ses enerjisini değiştirmeden bir dereceye kadar balans ayarları gibi çalışmaktadır. Küresel bir açılım yaptığı için daha önce duyulmayan fark edilemeyen sesler ortaya çıkmaktadır. Hatta hareketli çubuğun (20) açısal hareketi sonrası farklı sesleri de duymak mümkün olmaktadır. Örneğin bir pazar yeri kaydında uzaysal bir konum değişikliği olduğundan pazar yerinde ya da standart hoparlör (10) yapılanmasında duyulmayan ses duyulur hale geliyor. Şöyle de açıklamak mümkündür; girişim saçaklarının etkisi olarak kör noktalarda başımızı hareket ettirdiğimizde daha önce duymadığımız konumdaki başka sesler de duyulabilmektedir.



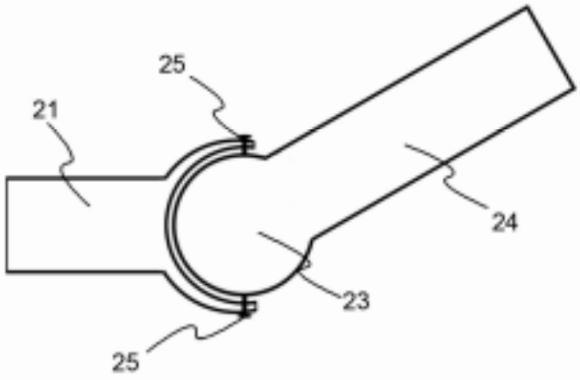
Şekil 1



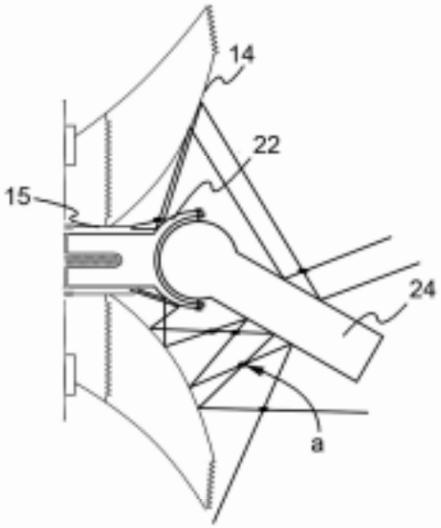
Şekil 2



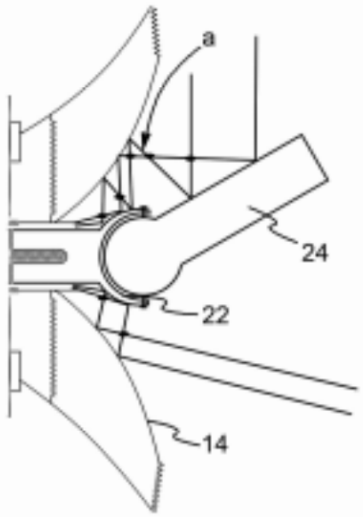
Şekil 3a



Şekil 3b



Şekil 4a



Şekil 4b