

ÖZET**POTANSİYEL ÇERÇEVE STABİLİTESİNİ AZALTMAYA YÖNELİK SİSTEMLER VE
YÖNTEMLER**

5 Bir elektronik cihaz vasıtasıyla potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılmasına yönelik bir yöntem açıklanmaktadır. Yöntem, zaman içerisinde silinen bir çerçeveden sonra bir çerçevenin elde edilmesini içermektedir. Yöntem ayrıca, çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığını belirlemeyi içermektedir. Yöntem ayrıca, çerçevenin potansiyel olarak stabil olmaması halinde, bir stabil çerçeve parametresini üretmek üzere bir ikame ağırlıklandırma değerinin uygulanmasını içermektedir.

İSTEMLER

1. Bir elektronik cihaz vasıtasıyla potansiyel çerçeve stabilitesinin azaltılmasına yönelik bir yöntem olup, aşağıdakileri içermektedir:

5 bir silinmiş çerçeveden sonra bir konuşma sinyalinin bir mevcut çerçevesinin elde edilmesi;

bir mevcut çerçeve ortası hat spektral frekans vektörünün (525, 711) üretilmesi için, alınan bir ağırlıklandırma vektörünün, bir mevcut çerçeve ucu hattı spektral frekans vektörüne (527, 709) ve bir önceki çerçeve ucu hat spektral frekans vektörüne (523, 707) uygulanması;

10 mevcut çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığının belirlenmesi, burada potansiyel olarak stabil olmayan bir çerçeve, bir konuşma yapaylığının üretilmesine dair bir riski gösteren bir veya daha fazla özelliğe sahiptir; ve

15 mevcut çerçevenin potansiyel olarak stabil olmaması halinde, bir stabil çerçeve parametresinin üretilmesi için alınan ağırlıklandırma vektörünün yerine bir ikame ağırlıklandırma değerinin uygulanması, burada ikame ağırlıklandırma değeri, 0'dan daha fazla ve 1'den daha az bir sayısal değerdir, ve burada stabil çerçeve parametresi, ikame ağırlıklandırma değerinin, mevcut çerçeve ucu hat spektral frekans vektörüne (527, 709) ve önceki çerçeve ucu hat spektral frekans vektörüne (523, 707) uygulanmasıyla üretilen bir mevcut çerçeve ortası hat spektral frekans vektörüdür (525, 20 711).

2. İstem 1'e göre yöntem olup, ayrıca çerçeve ortası hattı spektral frekans vektörüne bağlı birden fazla alt çerçeve hattı spektral frekans vektörünün enterpole edilmesini içermektedir.

25 3. İstem 1'e göre yöntem olup, **özelligi** stabil çerçeve parametresinin üretilmesinin, bir mevcut çerçeve ucu hattı spektral frekans vektörünün bir ürününe eşit olan bir ikame mevcut çerçeve ortası hattı spektral frekans vektörünün ve ikame ağırlıklandırma değeri artı bir önceki çerçeve ucu hattı spektral frekans vektörünün bir ürünü ve birinin ve ikame ağırlıklandırma değerinin bir farkının belirlenmesini içermesidir.

30 4. İstem 1'e göre yöntem olup, **özelligi** ikame ağırlıklandırma değerinin, iki çerçevenin en az bir sınıflandırmasına ve iki çerçeve arasındaki bir hat spektral frekansına bağlı olarak seçilmesidir.

5. İstem 1'e göre yöntem olup, **özelliği** çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığının belirlenmesinin, bir mevcut çerçeve ortası hat spektral frekansının, herhangi bir yeniden sıralamadan önce bir kurala göre sıralanıp sıralanmadığına bağlı olmasıdır.
6. İstem 1'e göre yöntem olup, **özelliği** çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığının belirlenmesinin, çerçevenin, silinmiş çerçeveden sonra çerçevelerin bir eşik sayısı içerisinde olup olmadığına bağlı olmasıdır.
7. İstem 1'e göre yöntem olup, **özelliği** çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığının belirlenmesinin, çerçeve ve silinmiş çerçeve arasındaki herhangi bir çerçevenin, öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanıp kullanmadığına bağlı olmasıdır.
8. Potansiyel çerçeve stabilitesinin azaltılmasına yönelik bir bilgisayar programı ürünü olup, talimatlara sahip geçici olmayan somut bilgisayar tarafından okunabilir bir ortamı içermektedir, talimatlar, bir elektronik cihazın İstemler 1 ila 7'den herhangi birine göre yöntemi uygulanmasının sağlanmasına yönelik kod içermektedir.
9. Potansiyel çerçeve stabilitesinin azaltılmasına yönelik bir aparat olup, aşağıdakileri içermektedir:

bir silinmiş çerçeveden sonra bir konuşma sinyalinin bir mevcut çerçevesinin elde edilmesine yönelik araç;

bir mevcut çerçeve ortası hat spektral frekans vektörünün (525, 711) üretilmesi için, bir alınan ağırlıklandırma vektörünün bir mevcut çerçeve ucu hat spektral frekans vektörüne (527, 709) ve bir önceki çerçeve ucu hat spektral frekans vektörüne (523, 707) uygulanmasına yönelik araç;

mevcut çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığının belirlenmesine yönelik araç, burada potansiyel olarak stabil olmayan bir çerçeve, bir konuşma yapaylığının üretilmesine dair riski gösteren bir veya daha fazla özelliğe sahiptir; ve

mevcut çerçevenin potansiyel olarak stabil olmaması halinde bir stabil çerçeve parametresi üretilmesi için, alınan ağırlıklandırma vektörü yerine bir ikame ağırlıklandırma değerinin uygulanmasına yönelik araç, burada ikame ağırlıklandırma değeri, 0'dan daha fazla ve 1'den daha az bir sayısal değerdir, ve burada stabil çerçeve parametresi, ikame ağırlıklandırma değerinin mevcut çerçeve ucu hat spektral frekans vektörüne (527, 709) ve önceki çerçeve ucu hat spektral frekans vektörüne (523, 707) uygulanmasıyla üretilen bir mevcut çerçeve ortası hat spektral frekans vektörüdür (525, 711).

10. İstem 9'a göre aparat olup, ayrıca çerçeve ortası hattı spektral frekansı vektörüne bağlı birden fazla alt çerçeve hattı spektral frekans vektörlerinin enterpole edilmesine yönelik araç içermektedir.
- 5 11. İstem 9'a göre aparat olup, **özelliği** stabil çerçeve parametresinin oluşturulmasının, bir mevcut çerçeve ucu hattı spektral frekans vektörünün bir ürününe eşit olan bir ikamenin mevcut çerçeve ortası hattı spektral frekans vektörünün ve ikame ağırlıklandırma değeri artı bir önceki çerçeve ucu hattı spektral frekans vektörünün bir ürününün, ve birinin ve ikame ağırlıklandırma değerinin bir farkının belirlenmesini içermesidir.
- 10 12. İstem 9'a göre aparat olup, **özelliği** ikame ağırlıklandırma değerinin, iki çerçevenin en az bir sınıflandırmasına ve iki çerçeve arasındaki bir hat spektral frekansına bağlı olarak seçilmesidir.
- 15 13. İstem 9'a göre aparat olup, **özelliği** çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığının belirlenmesinin, bir mevcut çerçeve ortası hattı spektral frekansının, herhangi bir yeniden sıralamadan önce bir kurala göre sıralanıp sıralanmadığına bağlı olmasıdır.
14. İstem 9'a göre aparat olup, **özelliği** çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığının belirlenmesinin, çerçevenin silinmiş çerçeveden sonra çerçevelerin bir eşik sayısı içerisinde olup olmadığına bağlı olmasıdır.
- 20 15. İstem 9'a göre yöntem olup, **özelliği** çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığının belirlenmesinin, çerçeve ve silinmiş çerçeve arasındaki herhangi bir çerçevenin, öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanıp kullanmadığına bağlı olmasıdır.

TARİFNAME**POTANSİYEL ÇERÇEVE STABİLİTESİNİ AZALTMAYA YONELİK SİSTEMLER VE YONTEMLER****5 İLGİLİ BAŞVURULAR**

Bu başvuru, "SYSTEMS AND METHODS FOR CORRECTING A POTENTIAL LINE SPECTRAL FREQUENCY INSTABILITY." başlıklı, 21 Şubat 2013 dosyalı 61/767,431 Seri Sayılı US Geçici Patent Başvurusu ile ilişkilidir ve öncelik talep etmektedir.

TEKNİK ALAN

- 10 Mevcut buluş genel olarak elektronik cihazlarla ilgilidir. Daha belirgin olarak, mevcut buluş, potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılmasına yönelik sistemlerle ve yöntemlerle ilgilidir.

ÖNCEKİ TEKNİK

- 15 Son on yılda, elektronik cihazların kullanımı yaygın hale gelmiştir. Özellikle, elektronik teknolojisindeki ilerlemeler, artan kompleks ve kullanışlı elektronik cihazlarının maliyetini azaltmıştır. Maliyetin azaltılması ve tüketici talebi, modern toplumda pratik olarak yaygın oldukları şekilde elektronik cihazların kullanımını çoğaltmıştır. Elektronik cihazların kullanımı genişledikçe, yeni ve gelişmiş elektronik cihaz özelliklerine talep duyulmuştur. Daha belirgin olarak, yeni işlevleri uygulayan ve/veya işlevleri daha hızlı, daha etkili veya daha kaliteli uygulayan elektronik cihazlar genel olarak aranmaktadır.
- 20 Bazı elektronik cihazlar (örn. cep telefonları, akıllı telefonlar, ses kayıt cihazları, aktüel kameralar, bilgisayarlar ve benzeri) ses sinyallerini kullanmaktadır. Bu elektronik cihazlar, ses sinyallerini kodlayabilmekte, depolayabilmekte ve/veya iletebilmektedir. Örneğin, bir akıllı telefon, bir telefon çağrısına yönelik bir konuşma sinyalini elde edebilirken, kodlayabilirken ve iletebilirken, bir diğer akıllı telefon, konuşma sinyalini alabilmekte ve kodunuz çözebilmektedir.
- 25 Fakat ses sinyallerinin kodlanması, iletilmesi ve kodunun çözülmesinde bazı zorluklar meydana gelmektedir. Örneğin, bir ses sinyali, ses sinyalini iletmek üzere gerekli bant genişliği miktarını azaltmak için kodlanabilmektedir. Ses sinyalinin bir bölümü iletimde kaybolduğunda, kodu çözülmüş ses sinyalini doğru bir şekilde sunmak zor olabilmektedir. Bu açıklamadan gözlemlenebildiği üzere, kod çözme işlemini geliştiren sistemler ve yöntemler faydalı
- 30 olabilmektedir.

EP 0 577 488 Sayılı Patent Dokümanı, hataları içeren LSP vektörlerinin ağırlığı alınmış ortalamasının oranını azaltarak bir LPS kod vektöründe tespit edilen kodlama hatalarının etkilerini azaltan bir vektör nicemleme yöntemini tarif etmektedir.

US 2004/002856 Sayılı Patent Dokümanı, LSF'lerin, bir hibrid sayısal-vektör nicemleme şeması tarafından nicemlendiği bir diğer vektör nicemleme yöntemini tarif etmektedir.

KISA AÇIKLAMA

Mevcut buluş, istemlere göre belirlenmektedir. Bir elektronik cihaz vasıtasıyla potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılmasına yönelik bir yöntem açıklanmaktadır. Yöntem, zaman içerisinde silinen bir çerçeveden sonra bir çerçevenin elde edilmesini içermektedir. Yöntem ayrıca, çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığını belirlemeyi içermektedir. Yöntem ayrıca, çerçevenin potansiyel olarak stabil olmaması halinde, bir stabil çerçeve parametresini üretmek üzere bir ikame ağırlıklandırma değerinin uygulanmasını içermektedir. Çerçeve parametresi, bir çerçeve ortası hat spektral frekans vektörüdür. Yöntem, bir mevcut çerçeve ortası hat spektral frekans vektörünü üretmek üzere bir alınan ağırlıklandırma vektörünün uygulanmasını içermektedir.

İkame ağırlıklandırma değeri, 0'dan daha büyüktür ve 1'den daha azdır. Stabil çerçeve parametresinin oluşturulması, ikame ağırlıklandırma değerinin, bir mevcut çerçeve ucu hat spektral frekans vektörüne ve bir önceki çerçeve ucu hat spektral frekans vektörüne uygulanmasını içermektedir. Stabil çerçeve parametresinin oluşturulması, bir mevcut çerçeve ucu hat spektral frekans vektörünün bir ürününe eşit olan bir ikame mevcut çerçeve ortası hat spektral frekans vektörünün ve ikame ağırlıklandırma değeri artı bir önceki çerçeve ucu hat spektral frekans vektörünün bir ürünü ve birinin ve ikame ağırlıklandırma değerinin bir farkının belirlenmesini içerebilmektedir. İkame ağırlıklandırma değeri, iki çerçevenin en az bir sınıflandırmasına ve iki çerçeve arasındaki bir hat spektral frekansa bağlı olarak seçilebilmektedir.

Çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığının belirlenmesi, bir mevcut çerçeve ortası hat spektral frekansının, herhangi bir yeniden sıralamadan önce bir kurala göre sıralanıp sıralanmadığına bağlı olabilmektedir. Çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığının belirlenmesi, çerçevenin, silinmiş çerçeveden sonra çerçevelerin bir eşik sayısı içerisinde olup olmadığına bağlı olabilmektedir. Çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığının belirlenmesi, çerçeve ve silinmiş çerçeve arasındaki herhangi bir çerçevenin, öngörücü olmayan nicemlemesini kullanıp kullanmamasına bağlı olabilmektedir.

Potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılmasına yönelik bir elektronik cihaz da açıklanmaktadır. Elektronik cihaz, zamanla silinen bir çerçeveden sonra bir çerçeveyi elde eden çerçeve parametresi saptama devresini içermektedir. Elektronik cihaz ayrıca çerçeve parametresi saptama devresine birleştirilen stabilite saptama devresini içermektedir. Stabilite saptama devresi, çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığını belirlemektedir. Elektronik cihaz ayrıca stabilite saptama devresine birleştirilen ağırlıklandırma değeri ikame devresini içermektedir. Ağırlıklandırma değeri ikame devresi, çerçevenin potansiyel olarak stabil olmaması halinde, stabil bir çerçeve parametresini üretmek üzere bir ikame ağırlıklandırma değerini uygulamaktadır.

- 10 Potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılmasına yönelik bir bilgisayar programı ürünü de açıklanmaktadır. Bilgisayar-program ürünü, talimatlara sahip geçici olmayan somut bir bilgisayar tarafından okunabilir ortamı içermektedir. Talimatlar, zamanla silinen bir çerçeveden sonra, bir elektronik cihazın bir çerçeveyi elde etmesine olanak sağlanmasına yönelik kodu içermektedir. Talimatlar ayrıca elektronik cihazın, çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığını belirlemesine olanak sağlanmasına yönelik kodu içermektedir. Yöntem ayrıca, çerçevenin potansiyel olarak stabil olmaması halinde, bir stabil çerçeve parametresini üretmek üzere, elektronik cihazın bir ikame ağırlıklandırma değerini uygulanmasının sağlanmasına yönelik kodu içermektedir.

- 20 Potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılmasına yönelik bir aparat da açıklanmaktadır. Aparat, zaman içerisinde silinen bir çerçeveden sonra bir çerçevenin elde edilmesine yönelik aracı içermektedir. Aparat ayrıca, çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığının belirlenmesine yönelik aracı içermektedir. Yöntem ayrıca, çerçevenin potansiyel olarak stabil olmaması halinde, bir stabil çerçeve parametresini üretmek üzere bir ikame ağırlıklandırma değerinin uygulanmasına yönelik aracı içermektedir.

25

ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI

Şekil 1, bir kodlayıcının ve bir kod çözücünün bir genel örneğini gösteren bir blok şemasıdır;

Şekil 2, bir kodlayıcının ve bir kod çözücünün bir temel uygulamasının bir örneğini gösteren bir blok şemasıdır;

- 30 Şekil 3, bir geniş bant konuşma kodlayıcının ve bir geniş bant konuşma kod çözücünün bir örneğini gösteren bir blok şemasıdır;

Şekil 4, bir kodlayıcının daha spesifik bir örneğini gösteren bir bloke şemasıdır;

Şekil 5, zamanla çerçevelerin bir örneğini gösteren bir şemadır;

Şekil 6, bir kodlayıcı tarafından bir konuşma sinyalinin kodlanmasına yönelik bir yöntemin bir konfigürasyonunu gösteren bir akım şemasıdır;

5 Şekil 7, hat spektral frekansı (LSF) vektör saptamasının bir örneğini gösteren bir şemadır;

Şekil 8, LSF enterpolasyonunun ve ekstrapolasyonunun örneklerini gösteren iki şemayı içermektedir;

Şekil 9, bir kod çözücü tarafından, kodlanmış bir konuşma sinyalinin kodunun çözülmesine yönelik bir yöntemin bir konfigürasyonunu gösteren bir akım şemasıdır;

10 Şekil 10, kümelenmiş LSF boyutlarının bir örneğini gösteren bir şemadır;

Şekil 11, kümelenmiş LSF boyutlarına bağlı yapaylıkların bir örneğini gösteren bir grafikdir;

Şekil 12, potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılması için yapılandırılan bir elektronik cihazın bir konfigürasyonunu gösteren bir blok şemasıdır;

15 Şekil 13, potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılmasına yönelik bir yöntemin bir konfigürasyonunu gösteren bir akım şemasıdır;

Şekil 14, potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılmasına yönelik bir yöntemin daha spesifik bir konfigürasyonunu gösteren bir akım şemasıdır;

Şekil 15, potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılmasına yönelik bir yöntemin daha spesifik bir diğer konfigürasyonunu gösteren bir akım şemasıdır;

20 Şekil 16, potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılmasına yönelik bir yöntemin daha spesifik bir diğer konfigürasyonunu gösteren bir akım şemasıdır;

Şekil 17, bir sentezlenmiş konuşma sinyalinin bir örneğini gösteren bir grafikdir;

25 Şekil 18, bir kablosuz iletişim cihazının bir konfigürasyonunu gösteren bir blok şemasıdır, burada potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılmasına yönelik sistemler ve yöntemler uygulanabilmektedir; ve

Şekil 19, bir elektronik cihazda kullanılabilen çeşitli bileşenleri göstermektedir.

KAPSAMLI AÇIKLAMA

Çeşitli konfigürasyonlar, Şekillere referansla açıklanmaktadır, burada benzer referans sayıları, işlevsel olarak benzer elemanları gösterebilmektedir. Genel olarak burada Şekillerde açıklanan ve gösterilen sistemler ve yöntemler, çok çeşitli farklı konfigürasyonlarda düzenlenebilmekte ve tasarlanabilmektedir. Bu sebepten ötürü, Şekillerde temsil edildiği üzere, çeşitli konfigürasyonların aşağıdaki daha kapsamlı açıklamasının, talep edildiği üzere kapsamı kısıtlaması amaçlanmamaktadır, fakat sadece sistemlerin ve yöntemlerin temsidir.

Şekil 1, bir kodlayıcının (104) ve bir kod çözücünün (108) bir genel örneğini gösteren bir blok şemasıdır. Kodlayıcı (104), bir konuşma sinyali (102) almaktadır. Konuşma sinyali (102), herhangi bir frekans aralığında bir konuşma sinyali olabilmektedir. Örneğin, konuşma sinyali (102), 0-24 kilohertz (kHz) bir yaklaşık frekans aralığına sahip bir tam bant sinyal, 0-16 kHz bir yaklaşık frekans aralığına sahip bir süper geniş bant sinyal, 0-8 kHz bir yaklaşık frekans aralığına sahip bir geniş bant sinyal, 0-4 kHz bir yaklaşık frekans aralığına sahip bir dar bant sinyal, 50-300 hertz (Hz) bir yaklaşık frekans aralığına sahip bir düşük bant sinyal veya 4-8 kHz bir yaklaşık frekans aralığına sahip bir yüksek bant sinyal olabilmektedir. Konuşma sinyalinin (102) diğer mümkün frekans aralıkları, 300-3400 Hz (örn. Genel anahtarlı Telefon Şebekesi (PSTN)), 14-20 kHz, 16-20 kHz ve 16-32 kHz'yi içermektedir. Bazı konfigürasyonlarda, konuşma sinyali (102), 16 kHz'de örneklenebilmektedir ve 0-8 kHz bir yaklaşık frekans aralığına sahip olabilmektedir.

Kodlayıcı (104), kodlanmış bir konuşma sinyali (106) üretmek üzere konuşma sinyali (102) kodlamaktadır. Genel olarak, kodlanmış konuşma sinyali (106), konuşma sinyali (102) temsil eden bir veya birden fazla parametreyi içermektedir. Bir veya birden fazla parametre nicemlenebilmektedir. Bir veya birden fazla parametrenin örnekleri, filtre parametrelerini (örn. ağırlıklandırma faktörleri, hat spektral frekanslar (LSF'ler), hat spektral çiftler (LSP'ler), immitans spektral frekansları (ISF'ler), immitans spektral çiftler (ISP'ler), kısmi korelasyon (PARCOR) katsayıları, yansıma katsayıları ve/veya log-alan-oranı değerleri ve benzeri) ve kodlanmış bir uyarım sinyalinde dahil edilen parametreleri (örn. kazanım faktörleri, uyarlanabilir kod çizelgesi endeksleri, uyarlanabilir kod çizelgesi kazanımları, sabit kod çizelgesi endeksleri ve/veya sabit kod çizelgesi kazanımları ve benzeri) içermektedir. Parametreler, bir veya birden fazla frekans bandına tekabül etmektedir. Kod çözücü (108), kodu çözülmüş bir konuşma sinyali (110) üretmek üzere kodlanmış konuşma sinyalinin (106) kodunu çözmektedir. Örneğin, kod çözücü (108), kodlanmış konuşma sinyali (106) dahil edilen bir veya birden fazla parametreye bağlı kodu çözülmüş konuşma sinyali (110) oluşturmaktadır. Kodu çözülmüş konuşma sinyali (110), orijinal konuşma sinyalinin (102) bir yaklaşık yeniden üretimi olabilmektedir.

Kodlayıcı (104), donanımda (örn. devre), yazılımda veya bu ikisinin kombinasyonunda uygulanabilmektedir. Örneğin, kodlayıcı (104), bir uygulamaya özgü entegre devre (ASIC) veya talimatlara sahip bir işlemci olarak uygulanabilmektedir. Benzer bir şekilde, kod çözücü (108), donanımda (örn. devre), yazılımda veya bu ikisinin kombinasyonunda uygulanabilmektedir.

5 Örneğin, kod çözücü (108), bir uygulamaya özgü entegre devre (ASIC) veya talimatlara sahip bir işlemci olarak uygulanabilmektedir. Kodlayıcı (104) ve kod çözücü (108), ayrı elektronik cihazlarda veya aynı elektronik cihazda uygulanabilmektedir.

Şekil 2, bir kodlayıcının (204) ve bir kod çözücünün (208) bir temel uygulamasının bir örneğini gösteren bir blok şemasıdır. Kodlayıcı (204), Şekil 1 ile bağlantılı olarak açıklanan kodlayıcının (104) bir örneği olabilmektedir. Kodlayıcı (204), bir analiz modülünü (212), bir katsayı dönüşümünü (214), bir nicemleyiciyi (A216), ters nicemleyiciyi (A218), ters katsayı dönüşümünü (A220), bir analiz filtresini (222) ve nicemleyiciyi (B 224) içermektedir. Kodlayıcının (204) ve/veya kod çözücünün (208) bir veya birden fazla bileşeni, donanımda (örn. devrede), yazılımda veya bu ikisinin bir kombinasyonunda uygulanabilmektedir.

15 Kodlayıcı (204), bir konuşma sinyalini (202) almaktadır. Konuşma sinyalinin (202), Şekil 1 ile bağlantılı olarak yukarıda açıklanan herhangi bir frekansı (örn. konuşma frekanslarının bir tam bandını veya konuşma frekanslarının bir alt bandını) içerebilmektedir.

Bu örnekte, analiz modülü (212), lineer öngörü (LP) katsayılarının bir kümesi olarak (tamamen kutuplu bir sentez filtresini ($1/A(z)$) üretmek için uygulanabilen analiz filtre katsayıları ($A(z)$) burada z , bir kompleks sayıdır) bir konuşma sinyalini (202) spektral zarfını kodlamaktadır. Analiz modülü (212) tipik olarak her bir çerçeve veya alt çerçeve için hesaplanan katsayıların bir yeni kümesiyle konuşma sinyalini (202) bir dizi üst üste binmeyen çerçeve olarak girdi sinyalini işlemektedir. Bazı konfigürasyonlarda, çerçeve süreci, konuşma sinyalini (202), lokal olarak sabit olmasının beklenebildiği bir süreç olabilmektedir. Çerçeve sürecinin yaygın bir örneği, 20

25 mili saniyedir (ms) (örneğin, 8 kHz bir örneklendirme oranında 160 numuneye eşdeğerdir). Bir örnekte, analiz modülü (212), her bir 20-ms çerçevenin forma yapısını karakterize etmek için on lineer öngörü katsayısının bir kümesini hesaplayacak şekilde yapılandırılmaktadır. Ayrıca, bir dizi üst üste binen çerçeve olarak konuşma sinyalini (202) işlemek için analiz modülünün (212) uygulanması mümkündür.

30 Analiz modülü (212), her bir çerçevenin örneklerini doğrudan analiz edecek şekilde yapılandırılabilir veya örnekler ilk olarak bir pencereleme işlevine (örn. bir Hamming penceresi) göre ağırlıklandırılabilir. Analiz ayrıca bir 30-ms pencere gibi çerçeveden daha büyük bir pencere üzerinden uygulanabilmektedir. Pencere, simetrik (örn. 5-20-5, bu şekilde 20 milisaniyelik çerçeveden hemen önce ve sonra 5 mili saniyeyi içermektedir) veya

35 asimetrik (örn. 10-20, bu şekilde önceki çerçevenin son 10 milisaniyesini içermektedir)

olabilmektedir. Analiz modülü (212) tipik olarak bir Levinson-Durbin yinelemesini veya Leroux-Gueguen algoritmasını kullanarak lineer öngörü katsayılarını hesaplayacak şekilde yapılandırılmaktadır. Bir diğer uygulamada, analiz modülü, lineer öngörü katsayılarının bir kümesi yerine her bir çerçevenin sepstral katsayılarının bir kümesini hesaplayacak şekilde yapılandırılabilir.

Kodlayıcının (204) çıkış oranı, katsayıları nicemleyerek, yeniden üretim kalitesinde nispeten az etkiyle önemli ölçüde azaltılabilmektedir. Lineer öngörü katsayılarının, etkili bir şekilde nicemleme yapması zordur ve genel olarak nicemleme ve/veya entropi kodlamasına yönelik LSF'ler gibi bir diğer temsile eşleştirilmektedir. Şekil 2'nin örneğinde, katsayı dönüşümü (214), katsayıların kümesini, bir ilgili LSF vektörüne (örn. LSF boyutlarının kümesi) dönüştürmektedir. Katsayıların diğer bir temsilleri, LSP'leri, PARCOR katsayılarını, yansıma katsayılarını, log-alan-oranı değerlerini, ISP'leri ve ISF'leri içermektedir. Örneğin, ISF'ler, GSM (Mobil İletişimler için Global Sistem) AMR-WB (Uyarlamalı Çoklu Hız Geniş Bant) kodekte kullanılabilmektedir. Uygunluk açısından, "hat spektral frekanslar", "LSF boyutları", "LSF vektörleri" terimleri ve ilişkili terimler, bir veya birden fazla LSF, LSP, ISF, ISP, PARCOR katsayıları, yansıma katsayıları ve log-alan-oranı değerlerini ifade edecek şekilde kullanılabilmektedir. Tipik olarak, bir katsayı kümesi ve ilgili bir LSF vektörü arasındaki bir dönüşüm tersine çevrilebilmektedir, fakat bazı konfigürasyonlar, dönüşümün hata olmadan tersine çevrilemediği kodlayıcının (204) uygulamalarını içerebilmektedir.

Bir nicemleyici (A216), LSF vektörünü (veya diğer katsayı temsili) nicemleyecek şekilde yapılandırılmaktadır. Kodlayıcı (204), filtre parametreleri (228) olarak bu nicemlemenin sonucunu gönderebilmektedir. Nicemleyici (A216) tipik olarak bir tabloda veya kod çizelgesinde bir ilgili vektör girdisine bir endeks olarak girdi vektörünü (örn. LSF vektörü) kodlayan bir vektör nicemleyicisini içermektedir.

Şekil 2'de görüldüğü üzere, kodlayıcı (204) ayrıca konuşma sinyalini (202), katsayı kümesine göre yapılandırılan bir analiz filtresi (222) (ayrıca bir ağartma veya öngörü hatası filtresi) üzerinden geçirerek bir kalan sinyali oluşturmaktadır. Analiz filtresi (222), bir sonlu dürtü yanıtı (FIR) filtresi veya bir sonsuz dürtü yanıtı (IIR) filtresi olarak uygulanabilmektedir. Bu kalan sinyal tipik olarak, filtre parametrelerinde (228) temsil edilmeyen, perde ile ilişkili uzun dönemli yapı gibi konuşma çerçevesinin algısal önemli bilgiyi içermektedir. Nicemleyici (B 224), kodlanmış bir uyarım sinyali (226) olarak çıktıya yönelik bu kalan sinyalin nicemlenmiş bir temsili hesaplayacak şekilde yapılandırılmaktadır. Bazı konfigürasyonlarda, nicemleyici (B 224), girdi vektörünü, bir tabloda veya kod çizelgesinde bir ilgili vektör girdisine bir endeks olarak kodlayan bir vektör nicemleyiciyi içermektedir. Ek olarak veya alternatif olarak, nicemleyici (B 224), vektörün, seyrek bir kod çizelgesi yönteminde olduğu gibi depodan geri çekilmesinden ziyade, kod çözücünde dinamik olarak üretilebildiği bir veya birden fazla parametreyi gönderecek şekilde

yapılandırılabilir. Bu tarz bir yöntem, cebirsel CELP (kodu uyarılmış lineer öngörü) gibi kodlama şemalarında ve 3GPP2 (Üçüncü Nesil Ortaklık 2) EVRC (Gelişmiş Değişken Oranlı Kodek) gibi kodeklerde kullanılmaktadır. Bazı konfigürasyonlarda, kodlanmış uyarım sinyali (226) ve filtre parametreleri (228), kodlanmış bir konuşma sinyaline (106) dahil edilebilir.

5 Kodlayıcının (204), ilgili kod çözücü (208) için mevcut olacak olan aynı filtre parametresi değerlerine göre kodlanmış uyarım sinyalini (226) üretmek faydalı olabilmektedir. Bu şekilde, elde edilen kodlanmış uyarım sinyali (226), nicemleme hatası gibi bu parametre değerlerinde ideal olmayanlar için belirli bir ölçüde hesaba katılabilmektedir. Dolayısıyla, kod çözücüde (208) mevcut olacak olan aynı katsayı değerleri kullanılarak analiz filtresinin (222) yapılandırılması
10 faydalı olabilmektedir. Şekil 2'de gösterildiği üzere, kodlayıcının (204) temel örnekte, ters nicemleyici (A 218), filtre parametrelerini (228) de-nicemlemektedir. Ters katsayı dönüşümü (A 220), elde edilen değerleri, katsayıların ilgili bir kümesine eşleştirmektedir. Bu katsayı kümesi, nicemleyici (B224) ile nicemlenen kalan sinyali üretmek üzere, analiz filtresini (222) yapılandıracak şekilde kullanılmaktadır.

15 Kodlayıcının (204) bazı uygulamaları, en iyi kalan sinyalle eşleşen kod çizelgesi vektörlerinin bir kümesi arasında olanı tanımlayarak kodlanmış uyarım sinyalini (226) hesaplayacak şekilde yapılandırılmaktadır. Fakat kodlayıcının (204) ayrıca kalan sinyali güncel olarak üretmeden kalan sinyalin nicemlenmiş bir temsilini hesaplayacak şekilde uygulanabilmektedir. Örneğin, kodlayıcı (204), ilgili sentezlenmiş sinyalleri (örneğin filtre parametrelerinin bir mevcut kümesine
20 göre) üretmek için ve en iyi, algısal olarak ağırlıklandırılan bir alanda orijinal konuşma sinyali (202) ile eşleşen, üretilmiş sinyalle birleşik kod çizelgesi vektörünü seçmek için bir dizi kod çizelgesi vektörünü kullanacak şekilde yapılandırılabilir.

Kod çözücü (208), ters nicemleyiciyi (B 230), ters nicemleyiciyi (C 236), ters katsayı dönüşümünü (B 238) bir sentez filtresini (234) içerebilmektedir. Ters nicemleyici (C 236), filtre
25 parametrelerini (228) (örneğin, bir LSF vektörü) de-nicemlemektedir ve ters katsayı dönüşüm (B 238), LSF vektörünü, (örneğin, kodlayıcının (204) ters nicemleyicisine (A 218) ve ters katsayı dönüşümüne (A 220) referansla yukarıda açıklandığı üzere) bir katsayı kümesine dönüştürmektedir. Ters nicemleyici (B 230), bir uyarım sinyalini (232) üretmek üzere kodlanmış uyarım sinyalini (226) de-nicemlemektedir. Katsayılara ve uyarım sinyaline (232) bağlı olarak,
30 sentez filtresi (234), bir kodu çözülmüş konuşma sinyalini (210) sentezlemektedir. Bir başka ifadeyle, sentez filtresi (234), kodu çözülmüş konuşma sinyalini (210) üretmek için de-nicemlenmiş katsayılara göre uyarım sinyalini (232) spektral olarak şekillendirecek şekilde yapılandırılmaktadır. Bazı konfigürasyonlarda, kod çözücü (208) ayrıca bir diğer frekans bandının (örn. bir yüksek bant) bir uyarım sinyalini üretmek için uyarım sinyalini (232)
35 kullanabilen bir diğer kod çözücüye uyarım sinyalini (232) sağlayabilmektedir. Bazı uygulamalarda, kod çözücü (208), ek bilgileri, spektral eğim, perde kazancı ve gecikme gibi

uyarım sinyali (232) ve konuşma modu ile ilgili bir diğer kod çözücüye sağlayacak şekilde yapılandırılabilir.

Kodlayıcının (204) ve kod çözücünün (208) sistemi, sentez ile analiz kodeğinin bir temel örneğidir. Kod çizelgesi uyarım lineer öngörü kodlaması, sentez ile analiz kodlamasının popüler bir ailesidir. Bu tarz kodlayıcıların uygulamaları, sabit ve uyarlanabilir kod çizelgelerinden girdilerin seçimi gibi işlemler, hata minimizasyon işlemleri ve/veya algısal ağırlıklandırma işlemleri dahil kalanın dalga formunun kodlamasını uygulayabilmektedir. Sentez ile anali kodlamasının diğer uygulamaları, karışık uyarım lineer öngörü (MELP), cebirsel CELP (ACELP), gevşeme CELP (RCELP), düzenli sinyal uyarma (RPE), çoklu sinyal uyarma (MPE), çoklu sinyal CELP (MP-CELTP) ve vektör toplamı uyarılmış doğrusal öngörü (VSELP) kodlamasını içermektedir. İlgili kodlama yöntemleri çok bantlı uyarımı (MBE) ve prototip dalga formu enterpolasyon (PWI) kodlamasını içermektedir. Standartlaştırılmış sentez ile analiz konuşma kodeklerinin örnekleri, ETSI (Avrupa Telekomünikasyon Standartları Enstitüsü)-GSM tam oran kodeği (GSM 06.10) (kalan uyarılmış lineer öngörü (RELTP) kullanmaktadır), GSM'si geliştirilmiş tam oran kodek (ETSI-GSM 06.60), ITU (Uluslararası Telekomünikasyon Birliği) saniye (kbps) G.729 Annex E kodlayıcı başına standart 11.8 kilobit, IS-136 (bir zaman bölümlü çoklu erişim şeması) için IS (Interim Standard)-641 kodekleri, GSM'si uyarlanabilir çoklu oran (GSM-AMR) kodekleri ve 4GV™ (Fourth-Generation Vocoder™) kodeği (QUALCOMM Incorporated, San Diego, Calif) içermektedir. Kodlayıcı (204) ve ilgili kod çözücü (208), bu teknolojilerden herhangi birisine veya konuşma sinyalini yeniden üretmek için açıklanan filtreyi harekete geçirecek şekilde kullanılan bir filtreyi açıklayan (A) bir parametre kümesi ve (B) bir uyarım sinyali olarak bir konuşma sinyalini temsil eden herhangi bir diğer konuşma kodlama teknolojisine (bilinmektedir veya geliştirilmektedir) göre uygulanabilmektedir.

Analiz filtresi (222) konuşma sinyalinden (202) kalitesiz spektral zarfı çıkardıktan sonra bile, önemli miktarda bir ince harmonik yapı, özellikle sesli konuşma için kalabilmektedir. Periyodik yapı, perde ile ilişkilidir ve aynı konuşmacı tarafından konuşulan farklı sesli sesler, farklı biçimlendirici yapılara, fakat benzer perde yapılarına sahiptir.

Kodlama verimliliği ve/veya konuşma kalitesi, perde yapısının özelliklerini kodlamak için bir veya birden fazla parametre değerini kullanarak artırılabilir. Perde yapısının önemli bir özelliği, tipik olarak 60 ila 400 hertz (Hz) aralığında olan birinci harmonik frekansıdır (ayrıca temel frekans olarak da adlandırılmaktadır). Bu özellik tepik olarak, perde gecikmesi olarak da adlandırılan temel frekansın tersi olarak kodlanmaktadır. Perde gecikmesi, bir perde sürecinde örnek sayısını göstermektedir ve bir veya birden fazla kod çizelgesi endeksi olarak kodlanabilmektedir. Erkek konuşmacılardan gelen konuşma sinyalleri, kadın konuşmacılarından gelen kadın sinyallerinden daha büyük perde gecikmelerine sahip olmaya meyillidir.

Perde yapısı ile ilişkili bir diğer sinyal özelliği, harmonik yapının kuvvetini gösteren dönemselliktir veya bir başka ifadeyle, sinyalin harmonik olduğu veya harmonik olmadığı derecedir. Dönemsellğin iki tipik göstergesi, sıfır geçişlidir ve normalleştirilmiş otokorelasyon işlevleridir (NACF'ler). Dönemsellik ayrıca, bir kod çizelgesi kazanımı (örn. bir nicemleştirilmiş uyarlanabilir kod çizelgesi kazanımı) olarak yaygın bir şekilde kodlanan perde kazanımı ile de gösterilebilmektedir.

Kodlayıcı (204), konuşma sinyalinin (202) uzun dönemli harmonik yapısını kodlayacak şekilde yapılandırılan bir veya birden fazla modülü içerebilmektedir. CELP kodlamasına bazı yaklaşımlarda, kodlayıcı (204), uzun dönemli özellikleri veya kalitesiz spektral zarfı kodlayan bir açık döngü lineer öngörücü kodlama (LPC) analiz modülünü, bundan sonra ince perde veya harmonik yapıyı kodlayan bir kapalı döngü uzun dönemli öngörü analizi koşulunu içermektedir. Kısa dönemli özellikler, katsayılar (örn. filtre parametreleri (228)) olarak kodlanmaktadır ve uzun dönemli özellikler, perde gecikmesi ve perde kazanımı gibi parametrelerin değerleri olarak kodlanmaktadır. Örneğin, kodlayıcı (204), bir veya birden fazla kod çizelgesi endekslerini (örn. bir sabit kod çizelgesi endeksi ve bir uyarlanabilir kod çizelgesi endeksi) ve ilgili kazanım değerlerini içeren bir formda kodlanmış uyarım sinyalini (226) gönderecek şekilde yapılandırılabilir. Kalan sinyalin nicemlenmiş temsili (örn. nicemleyici (B 224) tarafından) hesaplanması, bu tarz endekslerin seçilmesini ve bu tarz değerlerin hesaplanmasını içerebilmektedir. Perde yapısının kodlanması ayrıca, bir zirve prototip dalga formunun enterpolasyonunu içerebilmektedir, burada işlem, ardışık perde sinyalleri arasındaki bir farkın hesaplanmasını içerebilmektedir. Uzun dönemli yapının modellenmesi, tipik olarak ses benzeri olan ve yapılandırılmamış sessiz konuşmaya tekabül eden çerçeveler için devre dışı bırakılabilmektedir.

Kod çözücünün (208) bazı uygulamaları, uzun dönemli yapı (perde veya harmonik yapı) restore edildikten sonra, uyarım sinyalini (232) bir diğer kod çözücüye (örn. bir yüksek bant kod çözücü) gönderecek şekilde yapılandırılmaktadır. Örneğin, bu tarz bir kod çözücü, uyarım sinyalini (232), kodlanmış uyarım sinyalinin (226) de-nicemlenmiş bir versiyonu olarak gönderecek şekilde yapılandırılabilir. Elbette, diğer kod çözücünün, uyarım sinyalini (232) elde etmek üzere kodlanmış uyarım sinyalinin (226) de-nicemlenmesi işlemini uyguladığı şekilde kod çözücünün (208) uygulanması da mümkündür.

Şekil 3, bir geniş bant konuşma kodlayıcının (342) ve bir geniş bant konuşma kod çözücünün (358) bir örneğini gösteren bir blok şemasıdır. Geniş bant konuşma kodlayıcının (342) ve/veya geniş bant konuşma kod çözücünün (358) bir veya birden fazla bileşeni, donanımda (örn. devre), yazılımda veya bu ikisinin bir kombinasyonunda uygulanabilmektedir. Geniş bant

konuşma kodlayıcı (342) ve geniş bant konuşma kod çözücü (358), ayrı elektronik cihazlarda veya aynı elektronik cihazda uygulanabilmektedir.

Geniş bant konuşma kodlayıcı (342), filtre haznesini (A 344), bir birinci bant kodlayıcı (348) ve bir ikinci bant kodlayıcıyı (350) içermektedir. Filtre haznesi (A 344), bir birinci bant sinyali (346a) (örn. bir dar bant sinyali) ve bir ikinci bant sinyali (346b) (örn. bir yüksek bant sinyali) üretmek üzere bir geniş bant konuşma sinyalini (340) filtreleyecek şekilde yapılandırılmaktadır.

Birinci bant kodlayıcı (348), filtre parametrelerini (352) (örn. dar bant (NB) filtre parametreleri) ve kodlanmış bir uyarım sinyalini (354) (örn. kodlanmış bir dar bant uyarım sinyali) üretmek üzere birinci bant sinyali (346a) kodlayacak şekilde yapılandırılmaktadır. Bazı konfigürasyonlarda, birinci bant kodlayıcı (348), filtre parametrelerini (352) ve kod çizelgesi endeksleri olarak veya bir diğer nicemlenmiş formda kodlanmış uyarım sinyalini (354) üretebilmektedir. Bazı konfigürasyonlarda, birinci bant kodlayıcı (348), Şekil 2 ile bağlantılı olarak açıklanan kodlayıcıya (204) göre uygulanabilmektedir.

İkinci bant kodlayıcı (350), ikinci bant kodlama parametrelerini (356) (örn. yüksek bant kodlama parametrelerini) üretmek üzere kodlanmış uyarım sinyalindeki (354) bilgiye göre ikinci bant sinyali (346b) (örn. bir yüksek bant sinyali) kodlayacak şekilde yapılandırılmaktadır. İkinci bant kodlayıcı (350), kod çizelgesi endeksleri olarak veya bir diğer nicemlenmiş formda ikinci bant kodlama parametrelerini (356) üretecek şekilde yapılandırılabilir. Bir geniş bant konuşma kodlayıcının (342) özel bir örneği, filtre parametreleri (352) ve kodlanmış uyarım sinyali (354) için kullanılan yaklaşık 7.55 kbps ve ikinci bant kodlama parametreleri (356) için kullanılan yaklaşık 1 kbps ile yaklaşık 8.55 kbps bir oranında geniş bant konuşma sinyalini (340) kodlayacak şekilde yapılandırılmaktadır. Bazı uygulamalarda, filtre parametreleri (352), kodlanmış uyarım sinyali (354) ve ikinci bant kodlama parametreleri (356), bir kodlanmış konuşma sinyaline (106) dahil edilebilmektedir.

Bazı konfigürasyonlarında, ikinci bant kodlayıcı (350), Şekil 2 ile bağlantılı olarak açıklanan kodlayıcıya (204) benzer olarak uygulanabilmektedir. Örneğin, ikinci bant kodlayıcı (350), Şekil 2 ile bağlantılı olarak açıklanan kodlayıcı (204) ile bağlantılı olarak açıklandığı üzere, (örneğin, ikinci bant kodlama parametrelerinin (356) bölümü olarak) ikinci bant filtre parametrelerini üretebilmektedir. Fakat ikinci bant kodlayıcı (350), bazı yönleri açısından farklılık gösterebilmektedir. Örneğin, ikinci bant kodlayıcı (350), kodlanmış uyarım sinyaline (354) bağlı bir ikinci bant uyarım sinyalini üretebilen bir ikinci bant uyarım oluşturucusunu içerebilmektedir. İkinci bant kodlayıcı (350), sentezlenmiş bir ikinci bant sinyalini üretmek üzere ve bir ikinci bant kazanım faktörünü belirlemek üzere ikinci bant uyarım sinyalini kullanabilmektedir. Bazı konfigürasyonlarda, ikinci bant kodlayıcı (350), ikinci bant kazanım faktörünü nicemleyebilmektedir. Dolayısıyla, ikinci bant kodlama parametrelerinin (356) örnekleri, ikinci

bant filtre parametrelerini ve bir nicemlenmiş ikinci bant kazanım faktörünü içermektedir.

Filtre parametrelerinin (352), kodlanmış uyarım sinyalinin (354) ve ikinci bant kodlama parametrelerinin (356) tek bir veri akışına birleştirilmesi faydalı olabilmektedir. Örneğin, iletim (örn. bir kablolu, optik veya kablosuz iletim kanalı üzerinden) için veya kodlanmış geniş bant konuşma sinyali olarak depolama için kodlanmış sinyallerin birlikte çoklanması faydalı olabilmektedir. Bazı konfigürasyonlarda, geniş bant konuşma kodlayıcı (342), filtre parametrelerini (352), kodlanmış uyarım sinyalini (354) ve ikinci bant kodlama parametrelerini (356) bir çoklanmış sinyale birleştirecek şekilde yapılandırılan bir çoklayıcıyı (gösterilmemektedir) içermektedir. Filtre parametreleri (352), kodlanmış uyarım sinyali (354) ve ikinci bant kodlama parametreleri (356), Şekil 1 ile bağlantılı olarak açıklandığı üzere, bir kodlanmış konuşma sinyaline (106) dahil edilen parametrelerin örnekleri olabilmektedir.

Bazı uygulamalarda, geniş bant konuşma kodlayıcıyı (342) içeren bir elektronik cihaz ayrıca kablolu, optik veya kablosuz kanal gibi bir iletim kanalına, çoklanmış sinyali iletecek şekilde yapılandırılan devreyi de içerebilmektedir. Bu tarz bir elektronik cihaz ayrıca hata düzeltme kodlaması (örn. oran uyumlu evrişimli kodlama) ve/veya hata tespit kodlaması (örn. çevrimsel artıklık kodlaması) ve/veya bir veya birden fazla katmanlı ağ protokol kodlaması (örn. Ethernet, İletim Kontrol Protokolü/İnternet Protokolü (TCP/IP), cdma2000, ve benzeri) gibi sinyaldeki bir veya birden fazla kanal kodlama işlemini uygulayacak şekilde yapılandırılabilir.

Çoklanmış sinyalin ayrılabilir bir alt kışı olarak filtre parametrelerini (352) ve kodlanmış uyarım sinyalini (354) yerleştirmek üzere çoklayıcının yapılandırılması faydalı olabilmektedir, bu şekilde filtre parametreleri (352) ve kodlanmış uyarım sinyali (354), bir yüksek bant ve/veya düşük bant sinyal gibi çoklanmış sinyalin bir diğer bölümünden bağımsız olarak düzeltilebilmekte ve kodu çözülebilmektedir. Örneğin, çoklanmış sinyal, filtre parametrelerinin (352) ve kodlanmış uyarım sinyalinin (354), ikinci bant kodlama parametreleri (356) çıkarılarak düzeltilebildiği şekilde düzenlenebilmektedir. Bu tarz bir özelliğin bir potansiyel avantajı, filtre parametrelerinin (352) ve kodlanmış uyarım sinyalinin (354) kod çözümünü destekleyen, fakat ikinci bant kodlama parametrelerinin (356) kod çözümünü desteklemeyen bir sisteme geçirilmeden önce ikinci bant kodlama parametrelerinin (356) kod çevrimine olan ihtiyacı önlemektir.

Geniş bant konuşma koz çözücü (358), bir birinci bant kod çözücü (360), bir ikinci bant kod çözücü (366) ve filtre haznesini (B 368) içerebilmektedir. Birinci bant kod çözücü (360) (örn. bir dar bant kod çözücü), bir kodu çözülmüş birinci bant sinyalini (362a) (örn. bir kodu çözülmüş dar bant sinyali) üretmek üzere filtre parametrelerinin (352) ve kodlanmış uyarım sinyalinin (354) kodunu çözecek şekilde yapılandırılmaktadır. İkinci bant kod çözücü (366), bir kodu çözülmüş ikinci bant sinyali (362b) (örn. bir kodu çözülmüş yüksek bant sinyali) üretmek üzere kodlanmış uyarım sinyaline (354) bağlı olarak bir uyarım sinyaline (364) (örn. bir dar bant uyarım sinyaline)

göre ikinci bant kodlama parametrelerinin (356) kodunu çözecek şekilde yapılandırılmaktadır. Bu örnekte, birinci bant kod çözücü (360), uyarım sinyalini (364), ikinci bant kod çözücüye (366) sağlayacak şekilde yapılandırılmaktadır. Filtre haznesi (368), bir kodu çözülmüş geniş bant konuşma sinyalini (370) üretmek üzere kodu çözülmüş birinci bant sinyalini (362a) ve kodu çözülmüş ikinci bant sinyalini (362b) birleştirecek şekilde yapılandırılmaktadır.

Geniş bant konuşma kod çözücünün (358) bazı uygulamaları, çoklanmış bir sinyalden, filtre parametrelerini (352), kodlanmış uyarım sinyalini (354) ve ikinci bant kodlama parametrelerini (356) üretecek şekilde yapılandırılan bir çoklama çözücüyü (gösterilmemektedir) içerebilmektedir. Geniş bant konuşma kod çözücüyü (358) içeren bir elektronik cihaz, bir kablolu, optik veya kablosuz kanal gibi bir iletim kanalından çoklanmış sinyali alacak şekilde yapılandırılan devreyi içerebilmektedir. Bu tarz bir elektronik cihaz ayrıca hata düzeltme kod çözümü (örn. oran uyumlu evrişimli kod çözümü) ve/veya hata tespit kod çözümü (örn. çevrimsel artıklık kod çözümü) ve/veya bir veya birden fazla katmanlı ağ protokol kod çözümü (örn. Eternet, TCP/IP, cdma2000) gibi sinyaldeki bir veya birden fazla kanal kodlama işlemini uygulayacak şekilde yapılandırılabilir.

Geniş bant konuşma kodlayıcıda (342) filtre haznesi (A 344), bir birinci bant sinyalini (346a) (örn. bir dar bant veya düşük frekanslı alt bant sinyali) ve bir ikinci bant sinyalini (346b) (örn. bir yüksek bant veya yüksek frekanslı alt bant sinyali) üretmek üzere bir ayrı bant şemaya göre bir girdi sinyalini filtreleyecek şekilde yapılandırılmaktadır. Özel uygulamaya yönelik tasarım kriterlerine bağlı olarak, çıktı alt bantları eşit veya eşit olmayan bant genişliklerine sahip olabilmektedir ve üst üste binebilmekte veya üst üste binmeyebilmektedir. İki den fazla alt bantı üreten filtre haznesinin (A 344) bir konfigürasyonu da mümkündür. Örneğin, filtre haznesi (A 344), birinci bant sinyalinkinden (346a) (örneğin, 50-300 hertz (Hz) aralığı gibi) daha düşük bir frekans aralığında bileşenleri içeren bir veya birden fazla düşük bant sinyali üretecek şekilde yapılandırılabilir. Filtre haznesinin (A 344), ikinci bant sinyalinkinden (346b) daha yüksek (örneğin, 14-20, 16-20 veya 16-32 kilohertz (kHz) aralığı gibi) bir frekans aralığında bileşenleri içeren bir veya birden fazla ek yüksek bant sinyali üretecek şekilde yapılandırılması mümkündür. Bu tarz bir konfigürasyonda, geniş bant konuşma kodlayıcı (342), sinyali veya sinyalleri ayrı bir şekilde kodlayacak şekilde uygulanabilmektedir ve bir çoklayıcı, bir çoklanmış sinyalde (örneğin, bir veya birden fazla ayrılabilir bölüm olarak) ek kodlanmış sinyali veya sinyalleri içerecek şekilde yapılandırılabilir.

Şekil 4, bir kodlayıcının (404) daha spesifik bir örneğini gösteren bir bloke şemasıdır. Özellikle Şekil 4, bir düşük bit oranlı konuşma kodlamasının bir CELP sentez ile analiz yapısını göstermektedir. Bu örnekte, kodlayıcı (404), bir çerçeveleme ve bir ön işlem modülünü (472), bir analiz modülünün (476), bir katsayı dönüşümünü (478), bir nicemleyi (480), bir sentez filtresini (484), bir özetleyiciyi (488), bir algısal ağırlıklandırma filtresini ve hata minimizasyon modülünü

(492) ve bir uyarım tahmin modülünü (494) içermektedir. Kodlayıcının (404), kodlayıcının (404) bir veya birden fazla bileşeninin, donanımda (örn. devrede), yazılımda veya bu ikisinin bir kombinasyonunda uygulanabildiği belirtilmelidir.

5 Konuşma sinyali (402) (örn. girdi konuşması (s)), konuşma bilgisini içeren bir elektronik sinyal olabilmektedir. Örneğin, bir akustik konuşma sinyali, bir mikrofona ile yakalanabilmekte ve konuşma sinyalini (402) üretecek şekilde örneklendirilebilmektedir. Bazı konfigürasyonlarda, konuşma sinyali (402), 16 kHz'de örneklendirilebilmektedir. Konuşma sinyali (402), Şekil 1 ile bağlantılı olarak yukarıda açıklandığı gibi bir frekans aralığını içerebilmektedir.

10 Konuşma sinyali (402), çerçeveleme ve ön işlem modülüne (472) sağlanabilmektedir. Çerçeveleme ve ön işlem modülü (472), konuşma sinyalini (402) bir dizi çerçeveye bölebilmektedir. Her bir çerçeve, özel bir süre zarfı olabilmektedir. Örneğin, her bir çerçeve, 20 ms konuşma sinyaline (402) tekabül edebilmektedir. Çerçeveleme ve ön işlem modülü (472), filtreleme (örn. bir veya birden fazla düşük geçiş, yüksek geçiş ve bant geçiş filtresi) gibi konuşma sinyalinde diğer işlemleri uygulayabilmektedir. Dolayısıyla, çerçeveleme ve ön işlem
15 modülü (472), konuşma sinyaline (402) bağlı olarak bir ön işlenmiş konuşma sinyalini (474) (örn. $S(l)$, burada l , bir örnek sayısıdır) üretebilmektedir.

Analiz modülü (476), bir katsayı kümesini (örn. lineer öngörü analizi filtresi $A(z)$) belirleyebilmektedir. Örneğin, analiz modülü (476), Şekil 2 ile bağlantılı olarak açıklandığı gibi bir katsayı kümesi olarak ön işlenmiş konuşma sinyalinin (474) spektral zarfını
20 kodlayabilmektedir.

Katsayılar, katsayı dönüşümüne (478) sağlanabilmektedir. Katsayı dönüşümü (478), katsayı kümesini, Şekil 2 ile bağlantılı olarak yukarıda açıklanan bir ilgili LSF vektörüne (örn. LSF'ler, LSP'ler, ISF'ler, ISP'ler, ve benzeri) dönüştürmektedir.

LSF vektörü, nicemleyiciye (480) sağlanmaktadır. Nicemleyici (480), LSF vektörünü, bir
25 nicemlenmiş LSF vektörüne (482) nicemlemektedir. Örneğin, nicemleyici (480), nicemlenmiş LSF vektörünü (482) elde edecek şekilde LSF vektöründe vektör nicemleme işlemini uygulayabilmektedir. Bazı konfigürasyonlarda, LSF vektörler, bir alt çerçeve temelinde üretilebilmekte ve/veya nicemlenebilmektedir. Bu konfigürasyonlarda, belirli alt çerçevelere (örn. her bir çerçevenin son veya uç alt çerçevesi) tekabül eden sadece nicemlenmiş LSF vektörleri,
30 bir konuşma kod çözücüyü gönderebilmektedir. Bu konfigürasyonlarda, nicemleyici (480) ayrıca bir nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörünü (441) belirleyebilmektedir. Ağırlıklandırma vektörleri, gönderilen alt çerçevelere tekabül eden LSF vektörleri arasında LSF vektörlerini (örn. orta LSF vektörlerini) nicemleyecek şekilde kullanılmaktadır. Ağırlıklandırma vektörleri nicemlenebilmektedir. Örneğin, nicemleyici (480), en iyi güncel ağırlıklandırma vektörle eşleşen

bir ağırlıklandırma vektörüne tekabül eden bir kod çizelgesinin veya taramalı tablonun bir endeksini belirleyebilmektedir. Nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörleri (441) (örn. endeksler), bir konuşma kod çözücüyeye gönderilebilmektedir. Nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörü (441) ve nicemlenmiş LSF vektörü (482), Şekil 2 ile bağlantılı olarak yukarıda açıklanan filtre parametrelerinin (228) örnekleri olabilmektedir.

Nicemleyici (480), her bir çerçevenin öngörü modunu gösteren bir öngörü modu göstergesini (481) üretebilmektedir. Öngörü modu göstergesi (481), bir kod çözücüyeye gönderilebilmektedir. Bazı konfigürasyonlarda, öngörü modu göstergesi (481) bir çerçevenin iki öngörü modundan birisini (örn. kullanılan öngörücü nicemleme veya öngörücü olmayan nicemleme olarak) gösterebilmektedir. Örneğin, öngörü modu göstergesi (481), bir çerçevenin, bir yukarıda çerçeveye bağlı olarak (örn. öngörücü) veya bağlı olmadan (örn. öngörücü olmayan) nicemlenip nicemlenmediğini gösterebilmektedir. Öngörü modu göstergesi (481), mevcut çerçevenin öngörü modunu gösterebilmektedir. Bazı konfigürasyonlarda, öngörü modu göstergesi (481), çerçevenin, öngörücü veya öngörücü olmayan nicemleme ile nicemlenip nicemlenmediğini gösteren bir kod çözücüyeye gönderilen bir bit olabilmektedir.

Nicemlenmiş LSF vektörü (482), sentez filtresine (484) sağlanmaktadır. Sentez filtresi (484), LSF vektörüne (482) (örn. nicemlenmiş katsayılar) ve bir uyarım sinyaline (496) bağlı olarak bir sentezlenmiş konuşma sinyalini (486) (örn. yeniden oluşturulmuş konuşma $\hat{s}(l)$), burada l , bir örnek sayısıdır) üretmektedir. Örneğin, sentez filtresi (484), nicemlenmiş LSF vektörüne (482) (örn. $1/A(z)$) bağlı olarak uyarım sinyalini (496) filtrelemektedir.

Sentezlenmiş konuşma sinyali (486), bir hata sinyalini (490) (ayrıca bir öngörü hata sinyali olarak da ifade edilmektedir) elde etmek üzere özetleyici (488) vasıtasıyla ön işlenmiş konuşma sinyalinden (474) çıkarılmaktadır. Hata sinyali (490), algısal ağırlıklandırma filtresine ve hata minimizasyon modülüne (492) sağlanmaktadır.

Algısal ağırlıklandırma filtresi ve hata minimizasyon modülü (492), hata sinyaline (490) bağlı olarak ağırlıklandırılmış bir hata sinyalini (493) üretmektedir. Örneğin, hata sinyalinin (490) tüm bileşenleri (örn. frekans bileşenleri), sentezlenmiş bir konuşma sinyalinin algısal kalitesini eşit ölçüde etkilememektedir. Bazı frekans bantlarında bulunan hata, diğer frekans bantlarındaki hatadan, konuşma kalitesinde daha büyük bir etkiye sahiptir. Algısal ağırlıklandırma filtresi ve hata minimizasyon modülü (492), konuşma kalitesinde daha büyük bir etkiye sahip frekans bileşenlerindeki hatayı azaltan ve konuşma kalitesinde daha az bir etki ile diğer frekans bileşenlerinde daha fazla hata dağıtan bir ağırlıklandırılmış hata sinyalini (493) üretebilmektedir.

Uyarım tahmin modülü (494), algısal ağırlıklandırma filtresinin ve hata minimizasyon modülünün (492) çıktısına bağlı bir uyarım sinyalini (496) ve bir kodlanmış uyarım sinyalini (498)

üretmektedir. Örneğin, uyarım tahmin modülü (494), hata sinyalini (490) (örn. ağırlıklandırılmış hata sinyali (493)) karakterize eden bir veya birden fazla parametreyi tahmin etmektedir. Kodlanmış uyarım sinyali (498), bir veya birden fazla parametreyi içerebilmektedir ve bir kod çözücüye gönderilebilmektedir. Bir CELP yaklaşımında, örneğin uyarım tahmin modülü (494),
5 hata sinyalini (490) (örn. ağırlıklandırılmış hata sinyalini (493)) karakterize eden bir uyarlanabilir (veya perde) kod çizelgesi endeksi, bir uyarlanabilir (veya perde) kod çizelgesi kazanımı, bir sabit kod çizelgesi endeksi ve bir sabit kod çizelgesi kazanımı gibi parametreleri belirleyebilmektedir. Bu parametrelere bağlı olarak, uyarım tahmin modülü (494), sentez filtresine (484) sağlanan uyarım sinyalini (496) üretebilmektedir. Bu yaklaşımda, uyarlanabilir
10 kod çizelgesi endeksi, uyarlanabilir kod çizelgesi kazanımı (örn. bir nicemlenmiş uyarlanabilir kod çizelgesi kazanımı), bir sabit kod çizelgesi endeksi ve bir sabit kod çizelgesi kazanımı (örn. bir nicemlenmiş sabit kod çizelgesi kazanımı), kodlanmış uyarım sinyali (498) olarak bir kod çözücüye gönderebilmektedir.

Kodlanmış uyarım sinyali (498), Şekil 2 ile bağlantılı olarak yukarıda açıklanan kodlanmış uyarım sinyalinin (226) bir örneği olabilmektedir. Dolayısıyla, nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörü (441), nicemlenmiş LSF vektörü (482), kodlanmış uyarım sinyali (498) ve/veya öngörü modu göstergesi (481), Şekil 1 ile bağlantılı olarak yukarıda açıklanan bir kodlanmış konuşma sinyaline (106) dahil edilebilmektedir.

Şekil 5, zamanla (501) çerçevelerin (503) bir örneğini gösteren bir şemadır. Her bir çerçeve (503), bir alt çerçeve (505) sayısına bölünmektedir. Şekil 5'de gösterilen örnekte, önceki çerçeve (A 503a), 4 alt çerçeveyi (505a-d) içermektedir, önceki çerçeve (B 503b), 4 alt çerçeveyi (505e-h) içermektedir ve mevcut çerçeve (C 503c), 4 alt çerçeveyi (505i-l) içermektedir. Tipik bir çerçeve (503), 20 ms'lik bir süreci kapsayabilmektedir ve 4 alt çerçeveyi içerebilmektedir, fakat farklı uzunluklarda çerçeveler ve/veya farklı sayılarda alt çerçeveler
20 kullanılabilir. Her bir çerçeve, ilgili bir çerçeve sayısı ile belirtilebilmektedir, burada n, bir mevcut çerçeveyi (örn. mevcut çerçeve (C 503c)) belirtmektedir. Dahası, her bir alt çerçeve, bir ilgili alt çerçeve sayısı (k) ile belirtilmektedir.

Şekil 5, bir kodlayıcıda LSF nicemlemesinin bir örneğini gösterecek şekilde kullanılabilir. Çerçeve (n) her bir alt çerçeve (k), analiz ve sentez filtrelerinde kullanıma yönelik bir ilgili LSF vektörüne (x_n^k , $k = \{1, 2, 3, 4\}$) sahiptir. Bir mevcut çerçeve ucu LSF vektörü (527) (örn. n'inci çerçevenin son alt çerçeve LSF vektörü), x_n^e olarak belirtilmektedir, burada $x_n^e = x_n^4$. Bir mevcut çerçeve orta LSF vektörü (525) (örn. n'inci çerçevenin orta LSF vektörü), x_n^m olarak belirtilmektedir. Bir "orta LSF vektörü", zamanla (501) diğer LSF vektörleri (örn. x_n^{e-1} ve x_n^e arasında) arasındaki bir LSF vektörüdür. Önceki çerçeve ucu LSF vektörünün (523) bir örneği,

Şekil 5'te gösterilmektedir ve x_n^{e-1} , olarak belirtilmektedir, burada kullanılan $x_n^{e-1} = x_{n-1}^1$. Burada kullanıldığı üzere "önceki çerçeve" bir mevcut çerçeve (örn. n-1, n-2, n-3 ve benzeri) öncesinde herhangi bir çerçeveyi ifade edebilmektedir. Dolayısıyla, bir "önceki çerçeve LSF vektörü", mevcut çerçeveden önce herhangi bir çerçeveye tekabül eden bir uç LSF vektörü
 5 olabilmektedir. Şekil 5'te gösterilen örnekte, önceki çerçeve uç LSF vektörü (523), mevcut çerçeveden (C 503c) (örn. çerçeve (n)) önce gelen önceki çerçevenin (B 503b) (örn. çerçeve (n-1) son alt çerçevesine (505h) tekabül etmektedir.

Her bir LSF vektörü, M boyutludur, burada LSF vektörünün her bir boyutu, tek bir LSF boyutuna veya değerine tekabül etmektedir. Örneğin, M, tipik olarak geniş bant konuşması için 16'dır
 10 (örn. 16 kHz'de örneklendirilen konuşma). Çerçevenin (n) k'inci alt çerçevesinin i'inci LSF boyutu, $x_{i,n}^k$, olarak belirtilmektedir, burada $i = \{1, 2, \dots, M\}$.

Çerçevenin (n) nicemleme sürecinde, ilk olarak uç LSF vektörü (x_n^e) nicemlenebilmektedir. Bu nicemleme, öngörücü olmayabilmektedir (örn. herhangi bir önceki LSF vektörü (x_n^{e-1}) nicemleme sürecinde kullanılmamaktadır) veya öngörücü olabilmektedir (örn. önceki LSF
 15 vektörü (x_n^{e-1}), nicemleme sürecinde kullanılmaktadır). Daha sonrasında, bir orta LSF vektörü (x_n^m) nicemlenebilmektedir. Örneğin, bir kodlayıcı, $x_{i,n}^m$ formülünün, Denklemden (1) sağlandığı şekilde bir ağırlıklandırma vektörünü seçebilmektedir.

$$x_{i,n}^m = w_{i,n} \cdot x_{i,n}^e + (1 - w_{i,n}) \cdot x_{i,n-1}^e \quad (1)$$

Ağırlıklandırma vektörünün (w_n) i'inci boyutu, tek bir ağırlığa tekabül etmektedir ve $w_{i,n}$ ile belirtilmektedir, burada $i = \{1, 2, \dots, M\}$. Ayrıca $w_{i,n}$ 'nin, kısıtlanmadığı belirtilmelidir. Özellikle, $0 \leq w_{i,n} \leq 1$ 'in, $x_{i,n}^e$ ve $x_{i,n-1}^e$ ve $w_{i,n} < 0$ veya $w_{i,n} > 1$ ile bağlanan bir değeri sunması halinde, elde edilen orta LSF vektörü (x_n^m) aralığın ($[x_{i,n}^e, x_{i,n-1}^e]$) dışında olabilmektedir.

25 Bir kodlayıcı, bir ağırlıklandırma vektörünü (w_n) belirleyebilmekte (örn. seçebilmektedir), bu şekilde nicemlenmiş orta LSF vektörü, ortalama karesel hata (MSE) veya log spektral distorsiyonu (LSD) gibi belirli distorsiyon ölçümüne bağlı olarak kodlayıcıda güncel orta LSF vektörüne en yakındır. Nicemleme sürecinde, kodlayıcı, uç LSF vektörünün (x_n^e) nicemleme endekslerini ve ağırlıklandırma vektörünün (w_n) endeksini iletmektedir, bu da bir kod çözücünün

x_n^e ve x_n^m formüllerinin yeniden oluşturulmasını mümkün kılmaktadır.

Alt çerçeve LSF vektörleri (x_n^k), Denklem (2) ile verildiği üzere enterpolasyon faktörlerini (α_k ve β_k) kullanarak $x_{i,n-1}^e \cdot x_{i,n}^m$ ve $x_{i,n}^e$ esasında enterpole edilmektedir.

$$x_n^k = \alpha_k \cdot x_n^e + \beta_k \cdot x_{n-1}^e + (1 - \alpha_k - \beta_k) \cdot x_n^m \quad (2)$$

- 5 α_k ve β_k 'nin, $0 \leq (\alpha_k, \beta_k) \leq 1$ şeklinde olduğu belirtilmelidir. Enterpolasyon faktörleri (α_k ve β_k), kodlayıcı ve kod çözücü tarafından bilinen önceden belirlenmiş değerleri olabilmektedir.

Şekil 6, bir kodlayıcı (404) tarafından bir konuşma sinyalinin kodlanmasına yönelik bir yöntemin (600) bir konfigürasyonunu gösteren bir akım şemasıdır. Örneğin, bir kodlayıcıyı (404) içeren bir elektronik cihaz, yöntemi (600) uygulamaktadır. Şekil 6, bir mevcut çerçevenin (n) LSF nicemleme prosedürlerini göstermektedir.

Kodlayıcı (404), bir önceki çerçeve nicemleme uç LSF vektörünü elde edebilmektedir (602). Örneğin, kodlayıcı (404), önceki çerçeveye (n - 1) tekabül eden uç LSF'ye en yakın bir kod çizelgesi vektörünü seçerek bir önceki çerçeveye (örn. x_{n-1}^e) tekabül eden bir uç LSF vektörünü nicemleyebilmektedir.

- 15 Kodlayıcı (404), bir mevcut çerçeve uç LSF vektörünü (örn. x_n^e) nicemleyebilmektedir (604). Kodlayıcı (404), öngörücü LSF nicemleme işleminin kullanılması halinde, önceki çerçeve uç LSF vektörüne bağlı mevcut çerçeve uç LSF vektörünü nicemlemektedir (604). Fakat mevcut çerçeve LSF vektörünün nicemlenmesi (604), öngörücü olmayan nicemlemenin, mevcut çerçeve uç LSF vektörü için kullanılması halinde, önceki çerçeve uç LSF vektörüne bağlı değildir.

Kodlayıcı (404), bir ağırlıklandırma vektörünü (örn. w_n) belirleyerek bir mevcut çerçeve orta LSF vektörünü (örn. x_n^m) nicemleyebilmektedir (606). Örneğin, kodlayıcı (404), bir ağırlıklandırma vektörünü seçebilmektedir, bu da güncel orta LSF vektörüne en yakın olan bir nicemlenmiş orta LSF vektörüne neden olmaktadır. Denklem (1)'de gösterildiği üzere, nicemlenmiş orta LF vektörü, ağırlıklandırma vektörüne, önceki çerçeve uç LSF vektörüne ve mevcut çerçeve uç LSF vektörüne bağlı olabilmektedir.

Kodlayıcı (404), bir nicemlenmiş mevcut çerçeve uç LSF vektörünü ve ağırlıklandırma vektörünü bir kod çözücüyeye gönderebilmektedir (608). Örneğin, kodlayıcı (404), mevcut çerçeve uç LSF vektörünü ve ağırlıklandırma vektörün, bir elektronik cihazda bir vericiye sağlayabilmektedir, bu da bunları, elektronik cihazda bir kod çözücüyeye iletebilmektedir

Şekil 7, LSF vektör saptamasının bir örneğini gösteren bir şemadır. Şekil 7, zamanla (701) önceki çerçeveyi (A 703a) (örn. çerçeve (n-1)) ve mevcut çerçeveyi (B 703b) (örn. çerçeve (n)) göstermektedir. Bu örnekte, konuşma örnekleri, ağırlıklandırma filtrelerini kullanarak ağırlıklandırılmaktadır ve daha sonrasında LSF vektör saptaması (örn. hesaplama) için kullanılmaktadır. İlk olarak, kodlayıcıda (404) bir ağırlıklandırma filtresi, bir önceki çerçeve ucu LSF vektörünü (örn. x_{n-1}^c) belirleyecek (707) şekilde kullanılmaktadır. İkinci olarak, kodlayıcıda (404) bir ağırlıklandırma filtresi, bir mevcut çerçeve ucu LSF vektörünü (örn. x_n^c) belirleyecek (709) şekilde kullanılmaktadır. Üçüncü olarak, kodlayıcıda (404) bir ağırlıklandırma filtresi, bir mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü (örn. x_n^m) belirleyecek (711) (örn. hesaplayacak) şekilde kullanılmaktadır.

Şekil 8, LSF enterpolasyonunun ve ekstrapolasyonunun örneklerini gösteren iki şemayı içermektedir. Örnekte (A 821a) yatay eksen, frekansı Hz 819a'daki frekansı göstermektedir ve örnekte (B 821b) yatay eksen ayrıca Hz 819b'de frekansı göstermektedir. Özellikle, çeşitli LSF boyutları, Şekil 8'de frekans alanında temsil edilmektedir. Fakat bir LSF boyutunun (örn. frekans, açı, değer ve benzeri) temsil edilmesine yönelik çok sayıda yöntemin mevcut olduğu belirtilmelidir. Dolayısıyla, örnekte (A 821a) ve örnekte (B 821a) yatay eksenler (819a-b), diğer birimler açısından açıklanabilmektedir.

Örnek (A 821a), bir LSF vektörünün bir birinci boyutunu göz önünde bulunduran bir enterpolasyon durumunu göstermektedir. Yukarıda açıklandığı gibi, bir LSF boyutu, bir LSF vektörünün tek bir LSF boyutunu veya değerini ifade etmektedir. Spesifik olarak, örnek (A 821a), 500 Hz'de bir önceki çerçeve ucu LSF boyutunu (813a) (örn. $x_{1,n-1}^c$) ve 800 Hz'de bir mevcut çerçeve ucu LSF boyutunu (örn. $x_{1,n}^c$) (817a) göstermektedir. Örnekte (A 821a), bir birinci ağırlık (örn. bir ağırlıklandırma vektörünün (w_n veya $w_{1,n}$) bir birinci boyutu) frekansta (819a) önceki çerçeve ucu LSF boyutu (örn. $x_{1,n-1}^c$) (813a) ve mevcut çerçeve ucu LSF boyutu (örn. $x_{1,n}^c$) (817a) arasında bir mevcut çerçeve ortası LSF vektörünün bir orta LSF boyutunu (örn. $x_{1,n}^m$) (815a) nicemleyecek ve gösterecek şekilde kullanılabilir. Örneğin, $w_{1,n} = 0.5$ olması halinde, örnekte (A 821a) $x_{1,n}^c = 800$ ve $x_{1,n-1}^c = 500$ gösterildiği gibi ve daha sonrasında $x_{1,n}^m = w_{1,n} \cdot x_{1,n}^c + (1 - w_{1,n}) \cdot x_{1,n-1}^c = 650$ olmaktadır.

Örnek (B 821b), bir LSF vektörünün bir birinci LSF boyutunu gözetten bir ekstrapolasyon durumunu göstermektedir. Belirgin olarak, örnek (B 821b), 500 Hz'de bir önceki çerçeve ucu LSF boyutunu (örn. $x_{1,n-1}^c$) (813b) ve 800 Hz'de bir mevcut çerçeve ucu LSF boyutunu (örn. $x_{1,n}^c$) (817b) göstermektedir. Örnekte (B 821b), bir birinci ağırlık (bir ağırlıklandırma vektörünün

(w_n veya $w_{1,n}$) bir birinci boyutu), frekansta (819b) önceki çerçeve ucu LSF boyutu (örn. $x_{1,n-1}^e$) (813b) ve mevcut çerçeve ucu LSF boyutu (örn. $x_{1,n}^e$) (817b) arasında bulunmayan bir mevcut çerçeve ortası LSF vektörünün bir orta LSF boyutunu (örn. $x_{1,n}^m$) (815b) nicemleyecek ve gösterecek şekilde kullanılabilmektedir. Örnekte (B 821b) gösterildiği üzere, örneğin

$$5 \quad w_{1,n} = 2, \quad x_{1,n}^e = 800 \quad \text{ve} \quad x_{1,n-1}^e = 500 \quad \text{olması} \quad \text{halinde,}$$

$$x_{1,n}^m = \lfloor 2 * x_{1,n}^e \rfloor + \lfloor (1-2) * x_{1,n-1}^e \rfloor \rightarrow 2 * 800 + (-1) * 500 = 1100.$$

Şekil 9, bir kod çözücü tarafından, kodlanmış bir konuşma sinyalinin kodunun çözülmesine yönelik bir yöntemin (900) bir konfigürasyonunu gösteren bir akım şemasıdır. Örneğin, bir kod çözücüyü içeren bir elektronik cihaz, yöntemi (900) uygulayabilmektedir.

- 10 Kod çözücü, bir önceki çerçeve de-nicemlenmiş uç LSF vektörünü (örn. x_{n-1}^e) elde edebilmektedir (902). Örneğin kod çözücü, öncesinde kodu çözülmüş olan (veya bir çerçevenin silinmesi durumunda tahmin edilen) bir önceki çerçeveye tekabül eden bir de-nicemlenmiş uç LSF vektörünü geri çekebilmektedir.

- Kod çözücü, bir mevcut çerçeve ucu LSF vektörünü (örn. x_n^e) de-nicemleyebilmektedir (904).
15 Örneğin kod çözücü, alınan bir LSF vektörü endeksine bağlı bir kod çizelgesinde veya tablosunda mevcut çerçeve LSF vektörünü tarayarak mevcut çerçeve ucu LSF vektörünü de-nicemleyebilmektedir (904).

- Kod çözücü, bir ağırlıklandırma vektörüne (örn. w_n) bağlı bir mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü (örn. x_n^m) belirleyebilmektedir (906). Örneğin, kod çözücü, bir kodlayıcıdan
20 ağırlıklandırma vektörünü alabilmektedir. Daha sonrasında, kod çözücü, önceki çerçeve ucu LSF vektörü, mevcut çerçeve ucu LSF vektörü ve Denklem (1)'de gösterildiği üzere ağırlıklandırma vektörüne bağlı mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü belirleyebilmektedir (906). Yukarıda açıklandığı gibi, her bir LSF vektörü, M boyutlarına veya LSF boyutlarına (örn. 16 LSF boyutuna) sahip olabilmektedir. LSF vektörünü stabil tutmak için LSF vektöründe iki veya ikiden
25 fazla LSF boyutu arasında bir minimum bir ayırım olmalıdır. Fakat sadece minimum ayrımla kümelenen çok sayıda LSF boyutlarının mevcut olması halinde, bir stabil olmayan LSF vektörünün önemli bir olasılığı mevcuttur. Yukarıda açıklandığı gibi, kod çözücü, LSF vektöründe iki veya ikiden fazla LSF boyutları arasında minimum ayırımdan daha az olduğu durumlarda LSF vektörünü yeniden düzenleyebilmektedir.

- 30 LSF vektörlerinin ağırlıklandırılması ve enterpolasyonu ve/veya ekstrapolasyonu için Şekiller 4 ila 9 ile bağlantılı olarak açıklanan yaklaşım, net kanal koşulları altında (çerçeve silinmeleri ve/veya iletim hataları olmadan) iyi bir şekilde çalışmaktadır. Fakat bu yaklaşım, bir veya birden

fazla çerçeve silinmeleri meydana geldiğinde bazı ciddi sorunlara sahip olabilmektedir. Silinen bir çerçeve, alınmayan veya bir kod çözücü hatalar ile doğru bir şekilde alınmayan bir çerçevedir. Örneğin, bir çerçeve, çerçeveye tekabül eden bir kodlanmış konuşma sinyalinin, hatalarla alınmaması veya doğru bir şekilde alınmaması halinde, silinen bir çerçevedir.

- 5 Çerçeve silinmesinin bir örneği, buradan sonra Şekil 5'e referansla verilmektedir. Önceki çerçevenin (B 503b), silinmiş bir çerçeve olduğu varsayılmaktadır (örn. çerçeve (n-1) kayıptır).

Bu durumda, bir kod çözücü, kayıp uç LSF vektörünü ($\hat{x}_n^e - 1$ olarak belirtilmektedir) ve orta LSF vektörü (önceki bir çerçeveye (A 503a) (örn. çerçeve (n-2)) bağlı $\hat{x}_{n-1}^m$) olarak belirtilmektedir) öngörmektedir. Ayrıca, çerçevenin (n) doğru bir şekilde alındığı varsayılmaktadır. Kod çözücü,

- 10 $\hat{x}_n^e - 1$ ve $x_{i,n}^e$, formülüne bağlı mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü (525) hesaplayacak şekilde Denklem (1)'i kullanabilmektedir. Özel bir LSF boyutunun (j) (örn. boyut (j) x_n^m ekstrapole edildiği bir durumda, LSF boyutunun, kodlayıcıda ekstrapolasyon sürecinde (örn. $x_{i,n}^m > \text{maksimum}(x_{i,n-1}^e, x_{i,n}^e)$) kullanılan LSF boyutu frekanslarının dışına iyi bir şekilde yerleştirilmektedir.

- 15 Her bir LSF vektöründe LSF boyutları, Δ formülünün iki ardışık LSF boyutu arasında minimum bir ayırım (örn. frekans ayırımı) olduğu yerde $x_{1,n}^m + \Delta \leq x_{2,n}^m + \Delta \leq \dots \leq x_{M,n}^m$, şeklinde

düzenlenebilmektedir. Yukarıda açıklandığı üzere, belirli bir LSF boyutunun (j) (örn. $x_{j,n}^m$ olarak belirtilmektedir), doğru değerden önemli ölçüde daha büyük olduğu şekilde hatalı bir biçimde ekstrapole edilmesi halinde, sonraki LSF boyutları ($x_{j+1,n}^m, x_{j+2,n}^m, \dots$), kod çözücüde

- 20 $x_{j+1,n}^m, x_{j+2,n}^m, \dots < x_{j,n}^m$ olarak hesaplanmaları halinde bile tekrar $x_{j,n}^m + \Delta, x_{j,n}^m + 2\Delta, \dots$, olarak hesaplanabilmektedir. Örneğin, yeniden hesaplanan LSF boyutları (j,j+1, ve benzeri), LSF boyutundan (j)daha küçük olabilmesine rağmen, empoze edilmiş düzenleme yapısından dolayı $x_{j,n}^m + \Delta, x_{j,n}^m + 2\Delta, \dots$ olarak yeniden hesaplanabilmektedirler. Bu, minimum izin verilen mesafeyle birbirlerinin yanına yerleştirilen iki veya ikiden fazla LSF'ye sahip olan bir LSF

- 25 vektörünü oluşturmaktadır. Sadece minimum ayırım ile ayrılan iki veya ikiden fazla LSF boyutu, "kümelenmiş LSF boyutları" olarak ifade edilebilmektedir. Kümelenmiş LSF boyutları, stabil olmayan LSF boyutlarına (örn. stabil olmayan alt çerçeve LSF boyutları) ve/veya stabil olmayan LF vektörlerine neden olabilmektedir. Stabil olmayan LSF boyutları, bir konuşma yapaylığına neden olabilen bir sentez filtresinin katsayılarına tekabül etmektedir.

Kesin bir algıda, bir filtre, birim çemberde veya çemberin dışında en az bir kutba sahip olması halinde, stabil olmayabilmektedir. Konuşma kodlamasının bağlamında ve burada kullanıldığı üzere, “stabil olmayan” ve “instabilite” terimleri daha geniş bir algıda kullanılmaktadır. Örneğin, bir “stabil olmayan LSF boyutu”, bir konuşma yapaylığına neden olabilen bir sentez filtresinin bir katsayısına tekabül eden herhangi bir LSF boyutudur. Örneğin, stabil olmayan LSF boyutlarının, birim çemberde veya çemberin dışındaki kutuplara tekabül etmesine gerek olmayabilmektedir, fakat değerlerin birbirlerine çok yakın olması halinde, “stabil olmayabilmektedir”. Bu, birbirlerine çok yakın yerleştirilen LSF boyutlarının, konuşma yapaylıklarını üreten bazı frekanslarda yüksek rezonant filtre yanıtlarına sahip bir sentez filtresinde bulunan kutupları belirtebilmesinden kaynaklanmaktadır. Örneğin, stabil olmayan bir nicemlenmiş LSF boyutu, bir sentez filtresinin bir kutup yerleşimini belirtebilmektedir, bu da istenmeyen bir enerji artışına neden olabilmektedir. Tipik olarak, LSF boyut ayırma işlemi, 0 ve π arasındaki açılar açısından temsil edilen LSF boyutları için yaklaşık $0.01 \cdot \pi$ olarak sürdürülebilmektedir. Burada kullanıldığı üzere, bir “stabil olmayan LSF vektörü”, bir veya birden fazla stabil olmayan LSF boyutunu içeren bir vektördür. Dahası, bir “stabil olmayan sentez filtresi”, bir veya birden fazla stabil olmayan LSF boyutlarına tekabül eden bir veya birden fazla katsayıya (örn. kutup) sahip bir sentez filtresidir.

Şekil 10, kümelenmiş LSF boyutlarının (1029) bir örneğini gösteren bir şemadır. LSF boyutları, frekansta (1019) Hz olarak gösterilmektedir, fakat LSF boyutlarının alternatif olarak diğer birimlerde karakterize edilebildiği belirtilmelidir. LSF boyutları (örn. $x_{1,n}^m$ 1031a, $x_{2,n}^m$ 1031b ve $x_{3,n}^m$ 1031c), tahmin ve yeniden düzenlemeden sonra bir mevcut çerçeve ortası LSF vektörüne dahil edilen LSF boyutlarının örnekleridir. Bir önceki silinmiş çerçevede, örneğin bir kod çözücü, önceki çerçeve uç LSF vektörünün (örn. doğru olması muhtemel $y_{1,n-1}^e$) birinci LSF boyutunu tahmin etmektedir. Bu durumda, mevcut çerçeve orta LSF vektörünün (örn. $x_{1,n}^m$ 1031a) birinci LSF boyutunun doğru olmaması mümkündür.

Kod çözücü, mevcut çerçeve orta LSF vektörünün (örn. $x_{2,n}^m$ 1031b) sonraki LSF boyutunu yeniden düzenleme girişiminde bulunabilmektedir. Yukarıda açıklandığı gibi, bir LSF vektöründe her bir ardışık LSF boyutunun, önceki elemanı boyutundan daha büyük olması gerekebilmektedir. Örneğin, $x_{2,n}^m$ (1031b), $x_{1,n}^m$ (1031a)'dan daha büyük olmalıdır. Bu sebepten ötürü, bir kod çözücü, $x_{1,n}^m$ formülünden bir minimum ayırma (örn. Δ) ile bunu yerleştirebilmektedir. Daha belirgin olarak, $x_{2,n}^m = x_{1,n}^m + \Delta$. Dolayısıyla, Şekil 10'da gösterildiği üzere minimum ayırmaya (örn. $\Delta = 100$ Hz) sahip çok sayıda LSF boyutu (örn.

$x_{1,n}^m$ 1031a, $x_{2,n}^m$ 1031b ve $x_{3,n}^m$ 1031c) mevcut olabilmektedir. Bu sebepten ötürü, $x_{1,n}^m$ 1031a, $x_{2,n}^m$ 1031b ve $x_{3,n}^m$ 1031c, kümelenmiş LSF boyutlarının (1029) bir örneğidir. Kümelenmiş LSF boyutları, bir stabil olmayan sentez filtresine neden olabilmektedir, bu şekilde sentezlenmiş konuşmada konuşma yapaylıklarını üretebilmektedir.

- 5 Şekil 11, kümelenmiş LSF boyutlarına bağlı yapaylıkların (1135) bir örneğini gösteren bir grafik. Daha belirgin olarak, grafik, kodu çözülmüş bir konuşma sinyalinde (örn. sentezlenmiş konuşma) yapaylıkların (1135) bir örneğini göstermektedir, buda kümelenmiş LSF boyutlarının, bir sentez filtresine uygulamasına neden olmaktadır. Grafiğin yatay eksen, zamanla (1101) (örn. saniye) gösterilmektedir ve grafiğin dikey eksen, genlikte (1133) (örn. bir sayı, bir değer)
- 10 gösterilmektedir. Genlik (1133), bitler olarak temsil edilen bir sayı olabilmektedir. Bazı konfigürasyonlarda, 16 bit, bir aralığa (örn. yüzen noktada -1 ve +1 arasında bir değer) tekabül eden -32768 ila 32767 arasında değerde bir konuşma sinyali aralığında örnekleri temsil edecek şekilde kullanılabilir. Genliğin (1133), uygulamaya bağlı olarak farklı bir şekilde temsil edilebildiği belirtilmelidir. Bazı örneklerde, genlik (1133) değeri, voltaj (volt olarak) ve/veya akım
- 15 (amper olarak) ile karakterize edilen bir elektromanyetik sinyale tekabül edebilmektedir.

Bir alt çerçeve temelinde mevcut ve önceki çerçeve LSF vektörleri arasında LSF vektörlerinin enterpolasyonu ve/veya ekstrapolasyonu, konuşma kodlama sistemlerinde bilinmektedir. Şekil 10 ve 11 ile bağlantılı olarak açıklanan silinmiş çerçeve koşulları altında, LSF enterpolasyon ve/veya ekstrapolasyon şemaları, belirli alt çerçeveler için stabil olmayan LSF vektörlerini

20 üretebilmektedir, bu da sentezlenmiş konuşmada rahatsız edici yapaylıklara neden olabilmektedir. Öngörücü olmayan tekniklere ek olarak öngörücü nicemleme teknikleri, LSF nicemleme işlemi için kullanıldığında, yapaylıklar daha sık olarak meydana gelmektedir.

Hata koruması için artan bir bit sayısının kullanımı ve hatanın yayılmasını önlemek için öngörücü olmayan nicemleme kullanımı, sorunu ele alınması için yaygın yöntemlerdir. Fakat, ek

25 bitlerin dahil edilmesi, biti sınırlandırılmış kodlayıcılar altında mümkün değildir ve öngörücü olmayan nicemlemenin kullanımı, net kanal koşullarda (örneğin, silinmiş çerçeveler olmadan) konuşma kalitesini azaltabilmektedir.

Burada tarif edilen sistemler ve yöntemler, potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılması için kullanılabilir. Örneğin, burada tarif edilen sistemlerin ve yöntemlerin bazı

30 konfigürasyonları, öngörücü nicemlemeden ve bozulmuş bir kanal altında LSF vektörlerinin çerçeve içi enterpolasyonundan ve ekstrapolasyonundan kaynaklanan çerçeve instabilitesi kaynaklı konuşma kodlama yapaylıklarını azaltacak şekilde uygulanabilmektedir.

Şekil 12, potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılması için yapılandırılan bir elektronik cihazın (1237) bir konfigürasyonunu gösteren bir blok şemasıdır. Elektronik cihaz (1237), bir kod çözücüyü (1208) içermektedir. Yukarıda açıklanan bir veya birden fazla kod çözücü, Şekil 12 ile bağlantılı olarak açıklanan kod çözücüye (1208) göre uygulanabilmektedir. Elektronik cihaz (1237) ayrıca bir silinmiş çerçeve detektörünü (1243) içermektedir. Silinmiş çerçeve detektörü (1243), kod çözücüde (1208) ayrı bir şekilde uygulanabilmektedir veya kod çözücüde (1208) uygulanabilmektedir. Silinmiş çerçeve detektörü (1243), bir silinmiş çerçeveyi (örn. hatalarla alınmayan veya alınan bir çerçeve) tespit etmektedir ve bir silinmiş çerçeve tespit edildiğinde, bir silinmiş çerçeve göstergesini (1267) sağlayabilmektedir. Örneğin, silinmiş çerçeve detektörü (1243), bir veya birden fazla karma işlevi, sağlama toplamı, tekrar kodu, eşlik biti, döngüsel artıklık denetimi (CRC) ve benzerine bağlı bir silinmiş çerçeveyi tespit edebilmektedir. Elektronik cihazda (1237) ve/veya kod çözücüde (1208) dahil olan bir veya birden fazla bileşenin, donanımda (örn. devre), yazılım veya bunun bir kombinasyonunda uygulanabilmektedir. Burada blok şemalarda gösterilen bir veya birden fazla hat veya ok, bileşenler veya elemanlar arasındaki bağlaşımları (örn. bağlantılar) gösterebilmektedir.

Kod çözücü (1208), alınan parametrelere bağlı bir kodu çözülmüş konuşma sinyalini (1259) (örn. bir sentezlenmiş konuşma sinyalini) üretmektedir. Alınan parametrelerin örnekleri, nicemlenmiş LSF vektörlerini (1282), nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörlerini (1241), bir öngörü modu göstergesini (1281) ve bir kodlanmış uyarım sinyalini (1298) içermektedir. Kod çözücü (1208), bir veya birden fazla ters nicemleyiciyi (A 1245), bir enterpolasyon modülünü (1249), bir ters katsayı dönüşümünü (1253), bir sentez filtresini (1257), bir çerçeve parametresi saptama modülünü (1261), bir ağırlıklandırma değeri ikame modülünü (1265), bir stabilite saptama modülünü (1269) ve ters nicemleyiciyi (B 1273) içermektedir.

Kod çözücü (1208), nicemlenmiş LSF vektörleri (1282) (örn. nicemlenmiş LSF'ler, LSP'ler, ISF'ler, ISP'ler, PARCOR katsayıları, yansıma katsayıları veya log-alan oranı değerleri) ve nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörlerini (1241) almaktadır. Alınan nicemlenmiş LSF vektörleri (1282), alt çerçevelerin bir alt kümesine tekabül edebilmektedir. Örneğin, nicemlenmiş LSF vektörleri (1282) sadece, her bir çerçevenin son alt çerçevesine tekabül eden nicemlenmiş uç LSF vektörlerini içerebilmektedir. Bazı konfigürasyonlarda, nicemlenmiş LSF vektörleri (1282), bir taramalı tabloya veya kod çizelgesine tekabül eden endeksler olabilmektedir. Ek olarak veya alternatif olarak, nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörleri (1241), bir taramalı tabloya veya kod çizelgesine tekabül eden endeksler olabilmektedir.

Elektronik cihaz (1237) ve/veya kod çözücü (1208), öngörü mod göstergesini (1281) bir kodlayıcıdan alabilmektedir. Yukarıda açıklandığı gibi, öngörü modu göstergesi (1281), her bir çerçevenin bir öngörü modunu göstermektedir. Örneğin, öngörü modu göstergesi (1281), bir çerçeve için iki veya ikiden fazla öngörü modundan birisini gösterebilmektedir. Daha belirgin

olarak, öngörü modü göstergesi (1281), öngörücü nicemleme veya öngörücü olmayan nicemlemenin kullanılıp kullanılmadığını gösterebilmektedir.

- Bir çerçeve doğru bir şekilde alındığında, ters nicemleyici (A 1245), de-nicemlenmiş LSF vektörlerini (1247) üretmek üzere alınan nicemlenmiş LSF vektörlerini (1282) de-nicemlemektedir. Örneğin, ters nicemleyici (A 1245), bir taramalı tabloya veya kod çizelgesine tekabül eden endekslere (örn. nicemlenmiş LSF vektörleri (1282)) bağlı de-nicemlenmiş LSF vektörlerine (1247) bakabilmektedir. Nicemlenmiş LSF vektörlerinin (1282) de-nicemlenmesi de öngörü modü göstergesine (1281) bağlı olabilmektedir. De-nicemlenmiş LSF vektörleri (1247), alt çerçevelerin bir alt kümesine (örn. her bir çerçevenin son alt çerçevesine tekabül eden uç LSF vektörleri ($\hat{x}_n^e$)) tekabül edebilmektedir. Dahası, ters nicemleyici (A 1245), nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörlerini (1241), de-nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörlerini (1239) üretmek için de-nicemlemektedir. Örneğin, ters nicemleyici (A 1245), bir taramalı tabloya veya kod çizelgesine tekabül eden endekslere (örn. nicemlenmiş LSF vektörleri (1241)) bağlı de-nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörlerine (1239) bakabilmektedir.
- Bir çerçeve silinmiş bir çerçeve olduğunda, silinmiş çerçeve detektörü (1243), bir silinmiş çerçeve göstergesini (1267) ters nicemleyiciye (A 1245) sağlayabilmektedir. Bir silinmiş çerçeve meydana geldiğinde, bir veya birden fazla nicemlenmiş LSF vektörleri (1282) ve/veya bir veya birden fazla nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörü (1241) alınmayabilmektedir veya hataları içerebilmektedir. Bu durumda, ters nicemleyici (A 1245), bir önceki çerçeveden (örn. silinmiş çerçeveden önce bir çerçeve) bir veya birden fazla LSF vektörüne bağlı bir veya birden fazla de-nicemlenmiş LSF vektörlerini (1247) (örn. silinmiş çerçevenin ($\hat{x}_n^e$) bir uç LSF vektörü) tahmin edebilmektedir. Ek olarak veya alternatif olarak, ters nicemleyici (A 1245), bir silinmiş çerçeve meydana geldiğinde, bir veya birden fazla de-nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörlerini (1239) tahmin edebilmektedir.
- De-nicemlenmiş LSF vektörleri (1247 (örn. uç LSF vektörleri), çerçeve parametresi saptama modülüne (1261) ve enterpolasyon modülüne (1249) sağlanabilmektedir. Dahası, bir veya birden fazla de-nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörü (1239), çerçeve parametresi saptama modülüne (1261) sağlanabilmektedir. Çerçeve parametresi saptama modülü (1261) çerçeveleri elde etmektedir. Örneğin, çerçeve parametresi saptama modülü (1261), bir silinmiş çerçeveyi (örn. bir silinmiş çerçeveye tekabül eden bir öngörülen de-nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörü (1239) ve bir öngörülen de-nicemlenmiş LSF vektörü (1247)) elde edebilmektedir. Çerçeve parametresi saptama modülü (1261) ayrıca silinmiş bir çerçeveden sonra, bir çerçeveyi (örn. doğru bir şekilde alınan bir çerçeve) elde edebilmektedir. Örneğin, çerçeve parametresi saptama modülü (1261), silinmiş bir çerçeveden sonra doğru bir şekilde alınan çerçeveye tekabül eden bir de-nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörünü (1239) ve bir de-nicemlenmiş LSF

vektörünü (1247) elde edebilmektedir.

Çerçeve parametresi saptama modülü (1261), de-nicemlenmiş LSF vektörlerine (1247) ve bir de-nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörüne (1239) bağlı çerçeve parametresi (A 1263a) belirlemektedir. Çerçeve parametresinin (A 1263a) bir örneği, bir orta LSF vektörüdür (örn. x_n^m).

- 5 Örneğin, çerçeve parametresi saptama modülü, bir mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü üretmek üzere bir alınan ağırlıklandırma vektörünü (örn. bir de-nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörünü (1239)) uygulayabilmektedir. Örneğin, çerçeve parametresi saptama modülü (1261), Denklem (1)'e göre bir mevcut çerçeve ucu LSF vektörüne (x_n^e), bir önceki çerçeve ucu LSF vektörüne (x_{n-1}^e) ve bir mevcut çerçeve ağırlıklandırma vektörüne (w_n) bağlı bir mevcut
- 10 çerçeve ortası LSF vektörünü (x_n^m) belirleyebilmektedir. Çerçeve parametresinin (A 1263a) diğer örnekleri, LSP vektörlerini ve ISP vektörlerini içermektedir. Örneğin, çerçeve parametresi (A 1263a), iki uç alt çerçeve parametresine bağlı olarak tahmin edilen herhangi bir parametre olabilmektedir.

[0096] Bazı konfigürasyonlarda, çerçeve parametresi saptama modülü (1261), bir çerçeve

- 15 parametresinin (örn. bir mevcut çerçeve ortası LSF vektörü (x_n^m), herhangi bir yeniden sıralama öncesinde bir kurala göre sıralanıp sıralanmadığını belirleyebilmektedir. Bir örnekte, bu çerçeve parametresi, bir mevcut çerçeve ortası LSF vektörüdür (x_n^m) ve kural, orta LSF vektöründe (x_n^m) bulunan her bir LSF boyutunun, her bir LSF boyut çifti arasında en az bir minimum ayırma ile artan sırada olabilesidir. Bu örnekte, çerçeve parametresi saptama
- 20 modülü (1261), orta LSF vektöründe (x_n^m) her bir LSF boyutunun, her bir LSF boyut çifti arasında en az bir minimum ayırma ile artan sırada olup olmadığını belirleyebilmektedir. Örneğin, çerçeve parametresi saptama modülü (1261), $x_{1,n}^m + \Delta \leq x_{2,n}^m + \Delta \leq \dots \leq x_{M,n}^m$ formülünün doğru olup olmadığını belirleyebilmektedir.

- Bazı konfigürasyonlarda, çerçeve parametresi saptama modülü (1261), stabilite saptama
- 25 modülüne (1269) bir sıralama göstergesini (1262) sağlayabilmektedir. Sıralama göstergesi (1269), LSF boyutlarının (örneğin orta LSF vektöründe (x_n^m) çalışıp çalışmadığını ve/veya herhangi bir yeniden sıralamadan önce minimum ayırmadan (Δ) daha fazlası ile ayrılıp ayrılmadığını göstermektedir.

- Çerçeve parametresi saptama modülü (1261), bazı durumlarda bir LSF vektörünü yeniden
- 30 sıralayabilmektedir. Örneğin, çerçeve parametresi saptama modülünün (1261), bir mevcut

çerçeve ortası LSF vektöründe (x_n^m) dahil edilen LSF boyutlarının, artan sırada olmadığını ve/veya bu LSF boyutlarının, her bir LSF boyut çifti arasında en az bir minimum ayrıma sahip olmadığını belirlemesi halinde, çerçeve parametresi saptama modülü (1261), LSF boyutlarını yeniden sıralayabilmektedir. Örneğin, çerçeve parametresi saptama modülü (1261), mevcut

5 çerçeve orta LSF vektöründe (x_n^m) LSF boyutlarını yeniden sıralayabilmektedir, bu şekilde

kriterleri ($x_{j,n}^m + \Delta < x_{j+1,n}^m$) karşılamayan her bir LSF boyutu için $x_{j+1,n}^m = x_{j,n}^m + \Delta$ formülüdür. Bir başka ifadeyle, çerçeve parametresi saptama modülü (1261), sonraki LSF boyutunun, en azından Δ ile ayrılması halinde, sonraki LSF boyutunun bir konumunu elde etmek için bir LSF boyutuna Δ ekleyebilmektedir. Dahası, bu, sadece minimum ayırma (Δ) ile

10 ayrılmayan LSF boyutları için tamamlanabilmektedir. Yukarıda açıklandığı gibi, bu yeniden düzenleme, orta LSF vektöründe (x_n^m) kümelenmiş LSF boyutlarına neden olabilmektedir. Dolayısıyla, çerçeve parametresi (A 1263a), yeniden düzenlenmiş bir LSF vektörü (örn. bazı durumlarda (bir silinmiş çerçeveden sonra bir veya birden fazla çerçeve için) orta LSF vektörü (x_n^m)) yeniden sıralanabilmektedir.

15 Bazı konfigürasyonlarda, çerçeve parametresi saptama modülü (1261), ters nicemleyicinin (A 1245) bölümü olarak uygulanabilmektedir. Örneğin, de-nicemlenmiş LSF vektörlerine (1247) ve bir de-nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörüne (1239) bağlı bir orta LSF vektörünün belirlenmesi, bir de-nicemleme prosedürünün göz önünde bulundurulmuş bölümü olabilmektedir. Çerçeve parametresi (A 1263a), ağırlıklandırma değeri ikame modülüne (1265) ve tercihe bağlı olarak

20 stabilite saptama modülüne (1269) sağlanabilmektedir.

Stabilite saptama modülü (1269), bir çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığını belirleyebilmektedir. Stabili saptama modülü (1269), mevcut çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığını belirlediğinde, stabili saptama modülü (1269), bir instabilite göstergesini (1271) ağırlıklandırma değeri ikame modülüne (1265) sağlayabilmektedir. Bir başka ifadeyle, instabilite

25 göstergesi (1271), mevcut çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığını göstermektedir.

Potansiyel olarak stabil olmayan bir çerçeve, bir konuşma yapaylığının üretilmesi riskini gösteren bir veya birden fazla özelliğe sahip bir çerçevedir. Bir konuşma yapaylığının üretilmesi riskini gösteren özelliklerin örnekleri, bir çerçeve, bir silinmiş çerçeveden sonra bir veya birden fazla çerçeve içerisinde olduğunda, çerçeve ve bir silinmiş çerçeve arasındaki herhangi bir

30 çerçevenin öngörücü (veya öngörücü olmayan) nicemlemesini kullanıp kullanmadığını ve/veya bir çerçeve parametresinin, herhangi bir yeniden düzenleme öncesinde bir kurala göre düzenlenmektedir. Potansiyel olarak stabil olmayan bir çerçeve, bir veya birden fazla stabil olmayan LSF vektörlerine tekabül edebilmektedir (örn. bu vektörleri içerebilmektedir).

Potansiyel olarak stabil olmayan bir çerçevenin güncel olarak bazı durumlarda stabil olabildiği belirtilmelidir. Fakat, bir çerçevenin, tüm çerçeve sentezlenmeden belirgin olarak stabil olup olmadığını belirlemesi zor olabilmektedir. Dolayısıyla, burada tarif edilen sistemler ve yöntemler, potansiyel olarak stabil olmayan çerçeveleri azaltmak için düzeltici eylemi alabilmektedir.

- 5 Burada tarif edilen sistemlerin ve yöntemlerin bir faydası, tüm çerçeveyi sentezlemeden, potansiyel olarak stabil olmayan çerçeveleri tespit etmektir. Bu, konuşma yapaylıklarını tespit etmek ve/veya azaltmak için gerekli işlem miktarını ve/veya gecikme süresini azaltabilmektedir.

- Bir birinci yaklaşımda, stabilite saptama modülü (1269), bir mevcut çerçevenin (örn. çerçeve (n)), mevcut çerçevenin, bir silinmiş çerçeveden sonra çerçevelerin bir eşik sayısı içerisinde
10 olup olmadığına ve bir silinmiş çerçeve ve mevcut çerçeve arasındaki herhangi bir çerçevenin öngörücü (veya öngörücü olmayan) nicemlemeyi kullanıp kullanmadığına bağlı olarak potansiyel bir şekilde stabil olup olmadığını belirlemektedir. Mevcut çerçeve doğru bir şekilde alınabilmektedir. Bu yaklaşımda, stabili saptama modülü (1269), mevcut çerçevenin, bir silinmiş çerçeveden sonra çerçevelerin bir eşik sayısı içerisinde alınması halinde ve mevcut çerçeve ve
15 silinmiş çerçeve (varsa) arasında herhangi bir çerçevenin, öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanması halinde, bir çerçevenin potansiyel olarak stabil olmadığını belirlemektedir.

- Silinmiş çerçeve ve mevcut çerçeve arasındaki çerçeve sayısı, silinmiş çerçeve göstergesine (1267) bağlı olarak belirlenebilmektedir. Örneğin, stabilite saptama modülü (1269), bir silinmiş çerçeveden sonra her bir çerçeve için artan bir sayacı sürdürebilmektedir. Bir konfigürasyonda,
20 silinmiş çerçeveden sonra çerçevelerin eşik sayısı, 1 olabilmektedir. Bu konfigürasyonda, bir silinmiş çerçeveden sonra sonraki çerçevenin, potansiyel olarak her zaman stabil olmadığı görülmektedir. Örneğin, mevcut çerçevenin, bir silinmiş çerçeveden sonra sonraki çerçeve olması halinde (bu şekilde, mevcut çerçeve ve silinmiş çerçeve arasında öngörücü olmayan nicemleme işlemini kullanan herhangi bir çerçeve olmaması halinde), stabilite saptama modülü
25 (1269), mevcut çerçevenin potansiyel olarak stabil olmadığını belirlemektedir. Bu durumda, stabili saptama modülü (1269), mevcut çerçevenin potansiyel olarak stabil olmadığını gösteren bir instabilite göstergesini (1271) sağlamaktadır.

- Diğer konfigürasyonlarda, silinmiş çerçeveden sonra çerçevenin eşik sayısı, 1'den daha büyük olabilmektedir. Bu konfigürasyonlarda, stabili saptama modülü (1269), öngörü modu göstergesine (1281) bağlı mevcut çerçeve ve silinmiş çerçeve arasında öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanan bir çerçevenin olup olmadığını belirleyebilmektedir. Örneğin, öngörü modu göstergesi (1281), öngörücü veya öngörücü olmayan nicemlemenin, her bir çerçeve için kullanılıp kullanılmadığını gösterebilmektedir. Mevcut çerçeve ve öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanan silinmiş çerçeve arasında bir çerçevenin mevcut olması halinde, stabilite saptama modülü (1269), mevcut çerçevenin stabil olup olmadığını (örn. potansiyel olarak stabil olmayan bir durumda olmadığını) belirleyebilmektedir. Bu durumda, stabilite saptama modülü
35

(1269), mevcut çerçevenin stabil olmadığını göstermeyebilmektedir.

Bir ikinci yaklaşımda, stabilite saptama modülü (1269), bir mevcut çerçevenin (örn. çerçeve (n)), bir silinmiş çerçevede sonra alınıp alınmadığına, çerçeve parametresinin (A 1263a), herhangi bir yeniden düzenlemeden önce bir kurala göre düzenlenip düzenlenmediğine ve bir silinmiş çerçeve ve mevcut çerçeve arasında herhangi bir çerçevenin, öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanıp kullanmadığına bağlı olarak bir mevcut çerçevenin (örn. çerçeve (n)) potansiyel olarak stabil olup olmadığını belirlemektedir. Bu yaklaşımda, stabilite saptama modülü (1269), mevcut çerçevenin, bir silinmiş çerçeveden sonra elde edilmesi halinde, çerçeve parametresinin (A 1263a) herhangi bir yeniden düzenlemeden önce bir kurala göre düzenlenmemesi halinde ve mevcut çerçeve ve silinmiş çerçeve (varsa) arasında herhangi bir çerçevenin öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanması halinde bir çerçevenin potansiyel olarak stabil olmadığını belirlemektedir.

Mevcut çerçevenin, silinmiş çerçevesinden sonra alınıp alınmaması, silinmiş çerçeve göstergesine (1267) bağlı olarak belirlenebilmektedir. Bir silinmiş çerçeve ve mevcut çerçeve arasındaki herhangi bir çerçevenin, öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanıp kullanmaması, yukarıda açıklanan öngörü modu göstergesine bağlı olarak belirlenebilmektedir. Örneğin, mevcut çerçeve, bir silinmiş çerçeveden sonra herhangi bir sayıda çerçeve olması halinde, mevcut çerçeve ve silinmiş çerçeve arasındaki öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanan herhangi bir çerçevenin mevcut olmaması halinde ve çerçeve parametresinin (A 1263a), herhangi bir yeniden düzenlemeden önce bir kurala göre düzenlenmemesi halinde, stabilite saptama modülü (1269), mevcut çerçevesinin potansiyel olarak stabil olmadığını belirlemektedir. Bu durumda, stabili saptama modülü (1269), mevcut çerçevenin potansiyel olarak stabil olmadığını gösteren bir instabilite göstergesini (1271) sağlamaktadır.

Bazı konfigürasyonlarda, stabilite saptama modülü (1269), çerçeve parametresi saptama modülünden (1261) düzenleme göstergesini (1262) elde edebilmektedir, bu gösterge çerçeve parametresinin (A 1263a) (örn. bir mevcut çerçeve ortası LSF vektörü (x_n^m)), herhangi bir yeniden düzenlemeden önce bir kurala göre düzenlenip düzenlenmediğini göstermektedir.

Örneğin, düzenleme göstergesi (1262), LSF boyutlarının (örneğin, orta LSF vektöründe (x_n^m)), kullanılıp kullanılmadığını ve/veya herhangi bir yeniden düzenleme öncesinde en azından minimum ayırma (Δ) ile ayrıldığını gösterebilmektedir.

Birinci ve ikinci yaklaşımların bir kombinasyonu, bazı konfigürasyonlarda uygulanabilmektedir. Örneğin, birinci yaklaşım, bir silinmiş çerçeveden sonra birinci çerçeve için uygulanabilirken, ikinci yaklaşım, sonraki çerçeveler için uygulanabilmektedir. Bu konfigürasyonda, bir veya birden fazla sonraki çerçeve, ikinci yaklaşıma bağlı olarak potansiyel olarak stabil olmayan

olarak gösterilebilmektedir. Potansiyel instabilitenin belirlenmesine yönelik diğer yaklaşımlar, LSF vektörlerine bağlı sentez filtrelerinin bir impuls yanıtının enerji varyasyonuna ve/veya LSF vektörlerine bağlı sentez filtrelerini farklı frekans bantlarına tekabül eden enerji varyasyonlarına bağlı olabilmektedir.

- 5 Herhangi bir potansiyel instabilite gösterildiğinde (örn. mevcut çerçeve stabil odluğunda), ağırlıklandırma değeri ikame modülü (1265), çerçeve parametresi (B 1263) olarak çerçeve parametresini (A 1263a), enterpolasyon modülüne (1249) sağlamakta veya geçirmektedir. Bir örnekte, çerçeve parametresi (A 1263a), bir mevcut çerçeve ucu LSF vektörüne (x_n^e), bir önceki çerçeve ucu LSF vektörüne (x_{n-1}^e) ve bir alınan mevcut çerçeve ağırlıklandırma vektörüne (w_n)
- 10 bağlı olan bir mevcut çerçeve ortası LSF vektörüdür (x_n^m). Herhangi bir potansiyel instabilite gösterilmediğinde, mevcut çerçeve ortası LSF vektörünün (x_n^m) stabil olmadığı varsayılabilir ve enterpolasyon modülüne (1249) sağlanabilmektedir.

Mevcut çerçevenin potansiyel olarak stabil olmadığı, ağırlıklandırma değeri ikame modülü (1265), bir stabil çerçeve parametresini (örn. bir ikamenin mevcut çerçevesi orta LSF vektörü

- 15 (x_n^m)) üretmek için bir ikame ağırlıklandırma değerini uygulamaktadır. Bir “stabil çerçeve parametresi”, konuşma yapaylıklarına yol açmayacak bir parametredir. İkame ağırlıklandırma değeri, bir stabil çerçeve parametresini (örn. çerçeve parametresi (B 1263b)) temin eden önceden belirlenmiş bir değer olabilmektedir. İkame ağırlıklandırma değeri, bir (alınan ve/veya tahmin edilen) de-nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörünün (1239) yerine uygulanabilmektedir.
- 20 Daha belirgin olarak, ağırlıklandırma değeri ikame modülü (1265), instabilite göstergesi (1271), mevcut çerçevenin potansiyel olarak stabil olmadığını gösterdiğinde, bir stabil çerçeve parametresini (B 1263b) üretmek üzere de-nicemlenmiş LSF vektörlerine (1247) bir ikame ağırlıklandırma değerini uygulamaktadır. Bu durumda, çerçeve parametresi (A 1263a) ve/veya mevcut çerçevesi de-nicemlenmiş ağırlıklandırma vektörü (1239) tahliye edilebilmektedir.
- 25 Dolayısıyla, ağırlıklandırma değeri ikame modülü (1265), mevcut çerçeve potansiyel olarak stabil olmadığında, çerçeve parametresini (A 1263a) değiştiren bir çerçeve parametresini (B 1263b) oluşturmaktadır.

Örneğin, ağırlıklandırma değeri ikame modülü (1265), bir (stabil) ikamenin mevcut çerçeve

- ortası LSF vektörünü (x_n^m) üretmek üzere bir ikame ağırlıklandırma değerini (w^{ikame})
- 30 uygulayabilmektedir. Örneğin, ağırlıklandırma değeri ikame modülü (1265), bir mevcut çerçeve ucu LSF vektörüne ve bir önceki çerçeve ucu LSF vektörüne ikame ağırlıklandırma değerini uygulayabilmektedir. Bazı konfigürasyonlarda, ikame ağırlıklandırma değeri (w^{ikame}), 0 ve 1

arasında bir sayısal değer olabilmektedir. Örneğin, ikame ağırlıklandırma değeri (w^{ikame}), bir ikame ağırlıklandırma vektörü (örneğin, M boyutlarıyla) olarak çalışabilmektedir, burada tüm değerler, w^{ikame} ,ye eşittir, burada $0 < w^{ikame} < 1$ (veya $0 < w^{ikame} < 1$) şeklindedir. Bu sebepten

ötürü, bir (stabil) ikamesinin mevcut çerçeve ortası LSF vektörü (x_n^m), Denklem (3)'e göre üretilmekte veya belirlenebilmektedir.

$$x_n^m = w^{ikame} \cdot x_n^e + (1 - w^{ikame}) \cdot x_{n-1}^e \quad (3)$$

0 ve 1 arasında bir w^{ikame} ,sinin kullanımı, elde edilen ikamenin mevcut çerçeve ortası LSF vektörünün (x_n^m), temel uç LSF vektörlerinin (x_n^e ve x_{n-1}^e) stabil olması halinde stabil olmasını temin etmektedir. Bu durumda, ikamenin mevcut çerçeve ortası LSF vektörü, ikamenin mevcut çerçeve ortası LSF vektörüne tekabül eden katsayıların (1255) uygulanmasının bir sentez filtresine (1257) uygulanmasının, kodu çözülmüş konuşma sinyalinde (1259) konuşma yapaylıklarına neden olmamasından dolayı, bir stabil çerçeve parametresinin bir örneğidir. Bazı konfigürasyonlarda, w^{ikame} , silinmiş çerçeveye tekabül eden önceki çerçeve ucu LSF vektörüne (örn. x_{n-1}^e) kıyasla mevcut çerçeve ucu LSF vektörüne (örn. x_n^e) hafifçe daha fazla ağırlık veren 0.6 olarak seçilebilmektedir.

Alternatif konfigürasyonlarında, ikame ağırlıklandırma değeri, bireysel ağırlıkları ($w_{i,n}^{ikame}$) içeren bir ikame ağırlıklandırma vektörü (w^{ikame}) olabilmektedir, burada $i = \{1, 2, \dots, M\}$ ve n, mevcut çerçeveyi belirlemektedir. Bu konfigürasyonlarda, her bir ağırlık ($w_{i,n}^{ikame}$), 0 ve 1 arasındadır ve tüm ağırlıklar aynı olmayabilmektedir. Bu konfigürasyonlarda, ikame ağırlıklandırma değeri (örn. ikame ağırlıklandırma vektörü $w^{substitute}$), Denklemde (4) sağlandığı gibi uygulanabilmektedir.

$$x_{i,n}^m = w_{i,n}^{ikame} \cdot x_{i,n}^e + (1 - w_{i,n}^{ikame}) \cdot x_{i,n-1}^e \quad (4)$$

Bazı konfigürasyonlarda, ikame ağırlıklandırma değeri statik olabilmektedir. Diğer konfigürasyonlarda, ağırlıklandırma değeri ikame modülü (1265), önceki çerçeveye ve mevcut çerçeveye bağlı bir ikame ağırlıklandırma değerini seçebilmektedir. Örneğin, farklı ikame

ağırlıklandırma değerleri, iki çerçevenin (örn. önceki çerçeve ve mevcut çerçeve) sınıflandırmasına (örn. sesli, sessiz ve benzeri) bağlı olarak seçilebilmektedir. Ek olarak veya alternatif olarak, farklı ikame ağırlıklandırma değerleri, iki çerçeve arasında bir veya birden fazla LSF farkına (örn. LSF filtre impuls yanıt enerjilerine dair fark) bağlı olarak seçilebilmektedir.

- 5 De-nicemlenmiş LSF vektörleri (1247) ve çerçeve parametresi (B 1263b), enterpolasyon modülüne (1249) sağlanabilmektedir. Enterpolasyon modülü (1249), alt çerçeve LSF vektörlerini üretmek üzere (örn. mevcut çerçevenin alt çerçeve LSF vektörleri x_n^k) de-nicemlenmiş LSF vektörlerini (1247) ve çerçeve parametresini (B 1263b) enterepole etmektedir.

Bir örnekte, çerçeve parametresi (B 1263), bir mevcut çerçeve ortası LSF vektörüdür (x_n^m) ve

- 10 de-nicemlenmiş LSF vektörleri (1247), önceki çerçeve ucu LSF vektörünü (x_{n-1}^e) ve mevcut çerçeve ucu LSF vektörünü (x_n^e) içermektedir. Örneğin, enterpolasyon modülü (1249), denkleme ($x_n^k = \alpha_k \cdot x_n^e + \beta_k \cdot x_{n-1}^e + (1 - \alpha_k - \beta_k) \cdot x_n^m$) göre enterpolasyon faktörlerini (α_k ve β_k) kullanarak $x_{i,n-1}^e$, $x_{i,n}^m$ ve $x_{i,n}^e$ formülüne bağlı alt çerçeve LSF vektörlerini (x_n^k) enterepole edebilmektedir. Enterpolasyon faktörleri (α_k ve β_k), önceden belirlenmiş değerler olabilmektedir,
- 15 bu şekilde $0 \leq (\alpha_k, \beta_k) \leq 1$ olmaktadır. Burada, k, bir tamsayı alt çerçeve sayısıdır, burada $1 < k < K - 1$ 'dir, burada K, mevcut çerçevede toplam alt çerçeve sayısıdır. Enterpolasyon modülü (1249) bu şekilde mevcut çerçevede her bir alt çerçeveye tekabül eden LSF vektörlerini enterepole etmektedir. Bazı konfigürasyonlarda, mevcut çerçeve ucu LSF vektörü (x_n^e) için $\alpha_k = 1$ ve $\beta_k = 0$ olmaktadır.

- 20 Enterpolasyon modülü (1249), LSF vektörlerini (1251), ters katsayı dönüşümüne (1253) sağlamaktadır. Ters katsayı dönüşümü (1253), LSF vektörlerini (1251), katsayılarına (1255) (örn. bir sentez filtresinin ($1/A(z)$) filtre katsayılarına) dönüştürmektedir. Katsayılar (1255), sentez filtresine (1257) sağlanmaktadır.

- Ters nicemleyici (B 1273), bir uyarım sinyali (1275) üretmek üzere bir kodlanmış uyarım sinyali (1298) almakta ve de-nicemlenmektedir. Bir örnekte, kodlanmış uyarım sinyali (1298), bir sabit kod çizelgesi endeksi, bir nicemlenmiş sabit kod çizelgesi kazanımı, bir uyarlanabilir kod çizelgesi endeksi ve bir nicemlenmiş uyarlanabilir kod çizelgesi kazanımını içerebilmektedir. Bu örnekte, ters nicemleyici (B 1273), sabit kod çizelgesi endeksine bağlı bir sabit kod çizelgesi girdisini (örn. vektörü) taramaktadır ve bir sabit kod çizelgesi katkısını elde etmek üzere sabit
- 30 kod çizelgesi girdisine, bir de-nicemlenmiş sabit kod çizelgesi kazanımını uygulamaktadır. Ek olarak, ters nicemleyici (B 1273), uyarlanabilir kod çizelgesi endeksine bağlı bir uyarlanabilir kod

çizelgesi girdisini taramaktadır ve bir uyarlanabilir kod çizelgesi katkısını elde etmek üzere uyarlanabilir kod çizelgesine, bir de-nicemlenmiş uyarlanabilir kod çizelgesi kazanımını uygulamaktadır. Ters nicemleyici (B 1273), uyarım sinyalini (1275) üretmek üzere, sabit kod çizelgesi katkısını ve uyarlanabilir kod çizelgesi katkısını toplayabilmektedir.

- 5 Sentez filtresi (1257), bir kodu çözülmüş konuşma sinyalini (1259) üretmek üzere katsayılara (1255) göre uyarım sinyalini (1275) filtrelemektedir. Örneğin, sentez filtresinin (1257) kutupları, katsayılara (1255) göre yapılandırılabilir. Uyarım sinyali (1275) daha sonrasında kodu çözülmüş konuşma sinyalini (1259) (örn. bir sentezlenmiş konuşma sinyali) üretmek üzere, sentez filtresi (1257) üzerinden geçirilmektedir.
- 10 Şekil 13, potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılmasına yönelik bir yöntemin (1300) bir konfigürasyonunu gösteren bir akım şemasıdır. Bir elektronik cihaz (1237), bir silinmiş çerçeveden sonra (örn. daha sonraki bir zamanda) bir çerçeveyi elde edebilmektedir (1302). Örneğin, elektronik cihaz (1237), bir veya birden fazla karma işlevi, sağlama toplamı, tekrar kodu, eşlik biti, döngüsel artıklık denetimi (CRC) ve benzerine bağlı bir silinmiş çerçeveyi tespit
- 15 edebilmektedir. Bir elektronik cihaz (1237), bir silinmiş çerçeveden sonra bir çerçeveyi elde edebilmektedir (1302). Elde edilen (1302) çerçeve daha sonrasında silinmiş çerçeveden sonraki çerçeve olabilmektedir veya silinmiş çerçeveden sonra herhangi bir sayıda çerçeve olabilmektedir. Elde edilen (1302) çerçeve, doğru bir şekilde alınan bir çerçeve olabilmektedir.

- Elektronik cihaz (1237), çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığını belirleyebilmektedir
- 20 (1304). Bazı konfigürasyonlarda, çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığını belirlenmesi (1304), bir çerçeve parametresinin (örn. bir mevcut çerçeve ortası LSF vektörü), herhangi bir yeniden düzenlemeden önce (örn. varsa, yeniden düzenlemeden önce) bir kurala göre düzenlenip düzenlenmemesine bağlıdır. Ek olarak veya alternatif olarak, çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığını belirlenmesi (1304), çerçevenin (örn. mevcut çerçeve),
 - 25 silinmiş çerçeveden sonra çerçevelerin bir eşik sayısı içerisinde olup olmadığına bağlı olabilmektedir. Ek olarak veya alternatif olarak, çerçevenin potansiyel olarak stabil olup olmadığını belirlenmesi, çerçeve (örn. mevcut çerçeve) ve silinmiş çerçeve arasındaki herhangi bir çerçevenin, öngörücü olmayan nicemlemesini kullanıp kullanmamasına bağlı olabilmektedir.

- 30 Yukarıda açıklanan bir birinci yaklaşımda, elektronik cihaz (1237), mevcut çerçevenin, bir silinmiş çerçeveden sonra çerçevelerin bir eşik sayısı içerisinde alınması halinde ve mevcut çerçeve ve silinmiş çerçeve (varsa) arasında herhangi bir çerçevenin, öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanması halinde, bir çerçevenin potansiyel olarak stabil olmadığını belirlemektedir (1304). Yukarıda açıklanan bir ikinci yaklaşımda, elektronik cihaz (1237), mevcut
- 35 çerçevenin, bir silinmiş çerçeveden sonra elde edilmesi halinde, bir çerçeve parametresinin

(örn. bir mevcut çerçeve ortası LSF vektörü (x_n^m), herhangi bir yeniden düzenlemeden önce bir kurala göre düzenlenmemesi halinde ve mevcut çerçeve ve silinmiş çerçeve (varsa) arasında herhangi bir çerçevenin öngörücü nicemlemeyi kullanmaması halinde, çerçevenin potansiyel olarak stabil olmadığını belirlemektedir (1304). Ek veya alternatif yaklaşımlar kullanılabilmektedir. Örneğin, birinci yaklaşım, bir silinmiş çerçeveden sonra birinci çerçeve için uygulanabilirken, ikinci yaklaşım, sonraki çerçeveler için uygulanabilmektedir.

Elektronik cihaz (1237), çerçevenin potansiyel olarak stabil olmaması halinde, bir stabil çerçeve parametresini üretmek üzere bir ikame ağırlıklandırma değerini uygulayabilmektedir (1306). Örneğin, elektronik cihaz (1237), bir ikame ağırlıklandırma değerini, de-nicemlenmiş LSF vektörlerine (1247) (örn. bir mevcut çerçeve ucu LSF vektörüne (x_n^e) ve bir önceki çerçeve ucu LSF vektörüne (x_{n-1}^e) uygulayarak bir stabil çerçeve parametresini (örn. bir ikamenin mevcut çerçeve ortası LSF vektörü (x_n^m) üretebilmektedir. Örneğin, stabil çerçeve parametresinin üretilmesi, bir mevcut çerçeve ucu LSF vektörünün (örn. x_n^e) bir ürününe eşit olan bir ikamenin mevcut çerçeve ortası LSF vektörünün (örn. x_n^m) ve ikame ağırlıklandırma değerinin (örn. w^{ikame}) artı bir önceki çerçeve ucu LSF vektörünün (örn. x_{n-1}^e) bir ürününün ve ikame ağırlıklandırma değerinin (örn. $(1 - w^{ikame})$ bir farkının belirlenmesini içerebilmektedir. Bu, örneğin Denklem (3) veya Denklem (4)'te gösterildiği gibi tamamlanabilmektedir.

Şekil 14, potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılmasına yönelik bir yöntemin (1400) daha spesifik bir konfigürasyonunu gösteren bir akım şemasıdır. Bir elektronik cihaz (1237), bir mevcut çerçeveyi elde edebilmektedir (1402). Örneğin, elektronik cihaz (1237), mevcut çerçeve tekabül eden bir süre zarfına yönelik parametreleri elde edebilmektedir.

Elektronik cihaz (1237), mevcut çerçevenin bir silinmiş çerçeve olup olmadığını belirleyebilmektedir (1404). Örneğin, elektronik cihaz (1237), bir veya birden fazla karma işlevi, sağlama toplamı, tekrar kodu, eşlik biti, döngüsel artıklık denetimi (CRC) ve benzerine bağlı bir silinmiş çerçeveyi tespit edebilmektedir.

Mevcut çerçevenin bir silinmiş çerçevesi olması halinde, elektronik cihaz (1237), bir önceki çerçeveye bağlı bir tahmin edilen mevcut çerçeve ucu LSF vektörünü ve bir tahmin edilen mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü elde edebilmektedir (1406). Örneğin, kod çözücü (1208), bir silinmiş çerçeve için hata gizlemesini kullanabilmektedir. Hatanın gizlenmesinde, kod çözücü (1208), bir önceki çerçeve ucu LSF vektörünü ve önceki çerçeve ortası LSF vektörünü, sırasıyla tahmin edilen mevcut çerçeve LSF vektörü ve tahmin edilen mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü kopyalayabilmektedir. Bu prosedürden sonra, ardışık silinmiş çerçeveler

gelebilmektedir.

İki ardışık silinmiş çerçevelerin durumunda, örneğin ikinci silinmiş çerçeve, birinci silinmiş çerçeveden uç LSF vektörünün bir kopyasını ve orta LSF vektörü ve alt çerçeve LSF vektörleri gibi tüm enterpole LSF vektörlerinin bir kopyasını içerebilmektedir. Dolayısıyla, ikinci silinmiş çerçevede LSF vektörleri, birinci silinmiş çerçevede bulunan LSF vektörleri ile yaklaşık olarak aynı olabilmektedir. Örneğin, birinci silinmiş çerçeve ucu LSF vektörü, bir önceki çerçeveden kopyalanabilmektedir. Bu sebepten ötürü, ardışık silinmiş çerçevelerde tüm LSF vektörleri, daha sonrasında doğru bir şekilde alınan çerçeveden türetilmektedir. Son doğru şekilde alınan çerçeve, oldukça yüksek bir stabil olma olasılığına sahip olabilmektedir. Daha sonrasında, ardışık silinmiş çerçevelerin stabil olmayan bir LSF vektörüne sahip olmasına dair oldukça az bir olasılık mevcuttur. Bu, esasen ardışık silinmiş çerçevelerin durumunda iki benzemeyen LSF vektörü arasında herhangi bir enterpolasyonun mevcut olmayabilmesinden kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla, bir ikame ağırlıklandırma değeri, bazı konfigürasyonlarda ardışık olarak silinmiş çerçeveler için uygulanmayabilmektedir.

Elektronik cihaz (1237), mevcut çerçevenin alt çerçeve LSF vektörlerini belirleyebilmektedir (1416). Örneğin, elektronik cihaz (1237), mevcut çerçevenin alt çerçeve LSF vektörlerini üretmek üzere enterpolasyon faktörlerine bağlı mevcut çerçeve ucu LSF vektörünü, mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü ve önceki çerçeve ucu LSF vektörünü enterpole edebilmektedir. Bazı konfigürasyonlarda, bu, Denklem (2)'ye göre tamamlanabilmektedir.

Elektronik cihaz (1237), mevcut çerçeveye yönelik bir kodu çözülmüş konuşma sinyalini (1259) sentezleyebilmektedir (1418). Örneğin, elektronik cihaz (1237), bir uyarım sinyalini (1275), bir kodu çözülmüş konuşma sinyalini (1259) üretmek üzere alt çerçeve LSF vektörlerine (1251) bağlı katsayılar (1255) ile belirtilen bir sentez filtresi (1257) üzerinden geçirebilmektedir.

Mevcut çerçevenin, bir silinmiş çerçeve olmaması halinde, elektronik cihaz (1237), bir mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü üretmek üzere bir alınan ağırlıklandırma vektörünü uygulayabilmektedir (1408). Örneğin, elektronik cihaz (1237), alınan ağırlıklandırma vektörü ile bir mevcut çerçeve ucu LSF vektörünü çarpabilmektedir ve alınan ağırlıklandırma vektörü eksi 1 ile bir önceki çerçeve ucu LSF vektörünü çarpabilmektedir. Elektronik cihaz (1237), mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü üretmek üzere elde edilen ürünleri toplayabilmektedir. Bu, Denklem (1)'de sağlandığı gibi tamamlanabilmektedir.

Elektronik cihaz (1237), mevcut çerçevenin, bir son silinmiş çerçeveden bu yana çerçevelerin eşik sayısı içerisinde olup olmadığını belirleyebilmektedir (1410). Örneğin, elektronik cihaz (1237), silinmiş çerçeve göstergesinin (1267) bir silinmiş çerçeveyi göstermesinden dolayı, her bir çerçeveyi sayan bir sayacı kullanabilmektedir. Sayaç, her silinmiş çerçeve meydana

geldiğinde resetlenebilmektedir. Elektronik cihaz (1237), sayacın, çerçevelerin eşik sayısı içerisinde olup olmadığını belirleyebilmektedir. Eşik sayısı, bir veya birden fazla çerçeve olabilmektedir. Mevcut çerçevenin, bir son silinmiş çerçeveden bu yana çerçevelerin eşik sayısı içerisinde olmaması halinde, elektronik cihaz (1237), mevcut çerçevenin alt çerçeve LSF vektörlerini belirleyebilmektedir (1416) ve yukarıda açıklandığı gibi bir kodu çözülmüş konuşma sinyalinin (1259) sentezleyebilmektedir (1418). Mevcut çerçevenin, bir son silinmiş çerçeveden dolayı çerçevelerin bir eşik sayısı içerisinde olup olmadığının belirlenmesi (1410), bir düşük instabilite olasılığı ile çerçevelere yönelik (örn. potansiyel instabilitenin azaltıldığı bir veya birden fazla potansiyel olarak stabil olmayan çerçeveden sonra gelen çerçevelere yönelik) gerekli olmayan işlemi azaltabilmektedir.

Mevcut çerçevenin, bir son silinmiş çerçeveden bu yana çerçevelerin eşik sayısı içerisinde olması halinde, elektronik cihaz (1237), mevcut çerçeve ve son silinmiş çerçeve arasındaki herhangi bir çerçevenin, öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanıp kullanmadığını belirleyebilmektedir (1412). Örneğin, elektronik cihaz (1237), her bir çerçevenin, öngörücü veya öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanıp kullanmadığını gösteren öngörü modu göstergesini (1281) alabilmektedir. Elektronik cihaz (1237), her bir çerçevenin öngörü modunu takip etmek üzere öngörü modu göstergesini (1281) kullanabilmektedir. Mevcut çerçeve ve son silinmiş çerçeve arasındaki herhangi bir çerçevenin, öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanması halinde, elektronik cihaz (1237), mevcut çerçevenin alt çerçeve LSF vektörlerini belirleyebilmektedir (1416) ve yukarıda açıklandığı gibi bir kodu çözülmüş konuşma sinyalinin (1259) sentezleyebilmektedir (1418). Mevcut çerçeve ve son silinmiş çerçeve arasındaki herhangi bir çerçevenin, öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanıp kullanmadığının belirlenmesi (1412), düşük bir instabilite olasılığı ile çerçevelere yönelik (örn. uç LSF vektörü, herhangi bir önceki çerçeveye bağlı olarak nicemlenmediği için, bir doğru uç LSF vektörünü içermesi gereken bir çerçeveden sonra gelen çerçevelere yönelik) gerekli olmayan işlemi azaltabilmektedir.

Mevcut çerçevesi ve son silinmiş çerçeve arasındaki herhangi bir çerçevenin, öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanmaması halinde (örn. mevcut çerçeve ve son silinmiş çerçeve arasındaki tüm çerçevelerin, öngörücü nicemlemeyi kullanması halinde), elektronik cihaz (1237), bir ikamenin mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü üretmek üzere bir ikame ağırlıklandırma değerini uygulayabilmektedir (1414). Bu durumda, elektronik cihaz (1237), mevcut çerçevenin potansiyel olarak stabil olmadığını belirleyebilmektedir ve bir stabil çerçeve parametresini (örn. ikamenin mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü) üretmek üzere ikame ağırlıklandırma değerini uygulayabilmektedir. Örneğin, elektronik cihaz (1237), ikame ağırlıklandırma vektörü ile bir mevcut çerçeve ucu LSF vektörünü çarpabilmektedir ve ikame ağırlıklandırma vektörü eksi 1 ile bir önceki çerçeve ucu LSF vektörünü çarpabilmektedir. Elektronik cihaz (1237), ikamenin mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü üretmek üzere elde

edilen ürünleri toplayabilmektedir. Bu, Denklem (3) veya Denklem (4)'te sağlandığı gibi tamamlanabilmektedir.

Elektronik cihaz (1237), yukarıda açıklanan mevcut çerçevenin alt çerçeve LSF vektörlerini belirleyebilmektedir (1416). Örneğin, elektronik cihaz (1237), mevcut çerçeve ucu LSF vektörü, önceki çerçeve ucu LSF vektörü, ikamenin mevcut çerçeve ortası LSF vektörü ve enterpolasyon faktörlerine bağlı alt çerçeve LSF vektörlerini enterpole edebilmektedir. Bu, Denklem (2)'ye göre tamamlanabilmektedir. Elektronik cihaz (1237), yukarıda açıklanan bir kodu çözülmüş konuşma sinyalinin (1259) sentezleyebilmektedir (1418). Örneğin, elektronik cihaz (1237), bir uyarım sinyalinin (1275), bir kodu çözülmüş konuşma sinyalinin (1259) üretmek üzere alt çerçeve LSF vektörlerine (1251) (ikamenin mevcut orta LSF vektörüne bağlıdır) bağlı katsayılar (1255) ile belirtilen bir sentez filtresi (1257) üzerinden geçirebilmektedir.

Şekil 15, potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılmasına yönelik bir yöntemin (1500) daha spesifik bir diğer konfigürasyonunu gösteren bir akım şemasıdır. Bir elektronik cihaz (1237), bir mevcut çerçeveyi elde edebilmektedir (1502). Örneğin, elektronik cihaz (1237), mevcut çerçeve tekabül eden bir süre zarfına yönelik parametreleri elde edebilmektedir.

Elektronik cihaz (1237), mevcut çerçevenin bir silinmiş çerçeve olup olmadığını belirleyebilmektedir (1504). Örneğin, elektronik cihaz (1237), bir veya birden fazla karma işlevi, sağlama toplamı, tekrar kodu, eşlik biti, döngüsel artıklık denetimi (CRC) ve benzerine bağlı bir silinmiş çerçeveyi tespit edebilmektedir.

Mevcut çerçevenin bir silinmiş çerçevesi olması halinde, elektronik cihaz (1237), bir önceki çerçeveye bağlı bir tahmin dilen mevcut çerçeve ucu LSF vektörünü ve bir tahmin edilen mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü elde edebilmektedir (1506). Bu, Şekil 14 ile bağlantılı olarak yukarıda açıklandığı gibi tamamlanabilmektedir.

Elektronik cihaz (1237), mevcut çerçevenin alt çerçeve LSF vektörlerini belirleyebilmektedir (1516). Bu, Şekil 14 ile bağlantılı olarak yukarıda açıklandığı gibi tamamlanabilmektedir. Elektronik cihaz (1237), mevcut çerçeveye yönelik bir kodu çözülmüş konuşma sinyalinin (1259) sentezleyebilmektedir (1518). Bu, Şekil 14 ile bağlantılı olarak yukarıda açıklandığı gibi tamamlanabilmektedir.

Mevcut çerçevenin, bir silinmiş çerçeve olmaması halinde, elektronik cihaz (1237), bir mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü üretmek üzere bir alınan ağırlıklandırma vektörünü uygulayabilmektedir (1508). Bu, Şekil 14 ile bağlantılı olarak yukarıda açıklandığı gibi tamamlanabilmektedir.

Elektronik cihaz (1237), mevcut çerçeve ve son silinmiş çerçeve arasındaki herhangi bir çerçevenin, öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanıp kullanmadığını belirleyebilmektedir (1510). Bu, Şekil 14 ile bağlantılı olarak yukarıda açıklandığı gibi tamamlanabilmektedir. Mevcut çerçeve ve son silinmiş çerçeve arasındaki herhangi bir çerçevenin, öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanması halinde, elektronik cihaz (1237), mevcut çerçevenin alt çerçeve LSF vektörlerini belirleyebilmektedir (1516) ve yukarıda açıklandığı gibi bir kodu çözülmüş konuşma sinyalini (1259) sentezleyebilmektedir (1518).

Mevcut çerçevesi ve son silinmiş çerçeve arasındaki herhangi bir çerçevenin, öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanmaması halinde (örn. mevcut çerçeve ve son silinmiş çerçeve arasındaki tüm çerçevelerin, öngörücü nicemlemeyi kullanması halinde), elektronik cihaz (1237), bir ikamenin mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü üretmek üzere bir ikame ağırlıklandırma değerini uygulayabilmektedir (1512). Örneğin, elektronik cihaz (1237), orta LSF vektöründe (x_n^m) her bir LSF'nin, Şekil 12 ile bağlantılı olarak açıklanan herhangi bir yeniden düzenlemeden önce her bir LSF boyut çifti arsında en azından minimum bir ayırma ile artan düzende olup olmadığını belirleyebilmektedir. Mevcut çerçeve ortası LSF vektörünün, herhangi bir yeniden düzenlemeden önce kurala göre düzenlenmesi halinde, elektronik cihaz (1237), mevcut çerçevenin alt çerçeve LSF vektörlerini belirleyebilmektedir (1516) ve yukarıda açıklanan bir kodu çözülmüş konuşma sinyalini (1259) sentezleyebilmektedir (1518).

Mevcut çerçeve ortası LSF vektörünün, herhangi bir yeniden düzenlemesinden önce kura göre düzenlenmemesi halinde, elektronik cihaz (1237), bir ikamenin mevcut çerçeve ortası LSF vektörüne bir ikamenin ağırlıklandırma değerini uygulayabilmektedir (1514). Bu durumda, elektronik cihaz (1237), mevcut çerçevenin potansiyel olarak stabil olmadığını belirleyebilmektedir ve bir stabil çerçeve parametresini (örn. ikamenin mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü) üretmek üzere ikame ağırlıklandırma değerini uygulayabilmektedir. Bu, Şekil 14 ile bağlantılı olarak yukarıda açıklandığı gibi tamamlanabilmektedir.

Elektronik cihaz (1237), mevcut çerçevenin alt çerçeve LSF vektörlerini belirleyebilmektedir (1516) ve Şekil 14 ile bağlantılı olarak yukarıda açıklanan bir kodu çözülmüş sinyali (1259) sentezleyebilmektedir (1518). Örneğin, elektronik cihaz (1237), bir uyarım sinyalini (1275), bir kodu çözülmüş konuşma sinyalini (1259) üretmek üzere alt çerçeve LSF vektörlerine (1251) (ikamenin mevcut orta LSF vektörüne bağlıdır) bağlı katsayılar (1255) ile belirtilen bir sentez filtresi (1257) üzerinden geçirebilmektedir.

Şekil 16, potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılmasına yönelik bir yöntemin (1600) daha spesifik bir diğer konfigürasyonunu gösteren bir akım şemasıdır. Örneğin, burada tarif edilen sistemlerin ve yöntemlerinin bazı konfigürasyonları, iki prosedürde uygulanabilmektedir: bir

potansiyel LSF instabilitesinin tespit edilmesi ve potansiyel LSF instabilitesinin azaltılması.

Bir elektronik cihaz (1237), bir silinmiş çerçeveden sonra bir çerçeveyi (1602) alabilmektedir. Örneğin, elektronik cihaz (1237), bir silinmiş çerçeveyi tespit edebilmektedir ve silinmiş çerçeveden sonra bir veya birden fazla çerçeveyi alabilmektedir. Daha belirgin olarak, elektronik cihaz (1237), bir silinmiş çerçeveden sonra çerçevelere tekabül eden parametreleri alabilmektedir.

Elektronik cihaz (1237), mevcut çerçeve ortası LSF vektörünün stabil olmaması potansiyelinin mevcut olup olmadığını belirleyebilmektedir. Bazı uygulamalarda, elektronik cihaz (1237), bir silinmiş çerçeveden sonra bir veya birden fazla çerçevenin potansiyel olarak stabil olmadığını (örn. bir potansiyel olarak stabil olmayan orta LSF vektörünü içerdiklerini) varsayabilmektedir.

Bir potansiyel instabilitenin tespit edilmesi halinde, kodlayıcı tarafından enterpolasyon/ekstrapolasyon için kullanılan (örneğin, bir endeks olarak kod çözücüyeye (1208) iletmek) alınan ağırlıklandırma vektörü (w_n) çıkarılabilmektedir. Örneğin, elektronik cihaz (1237) (örn. kod çözücü (1208)), ağırlıklandırma vektörünü çıkarabilmektedir.

Elektronik cihaz (1237), bir (stabil) ikamenin mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü üretmek üzere bir ikame ağırlıklandırma değerini uygulayabilmektedir (1604). Örneğin, kod çözücü (1208), Şekil 12 bağlantılı olarak yukarıda açıklanan bir ikame ağırlıklandırma değerini (w^{ikame}) uygulamaktadır.

LSF vektörlerinin instabilitesi, sonraki çerçevelerin (örn. $n+1$, $n+2$, ve benzeri), uç LSF vektörlerini nicemlemek üzere öngörücü nicemleme tekniklerini kullanması halinde yayılabilmektedir. Bu şekilde, elektronik cihaz (1237), öngörücü olmayan LSF nicemleme tekniklerinin, bir çerçeve için kullanıldığını belirleyene (1606, 1614) kadar alınan (1608) mevcut çerçeve ve sonraki çerçeve için, kod çözücü (1208), mevcut çerçeve ortası LSF vektörü, herhangi bir yeniden düzenlemeden önce bir kurala göre düzenlenmektedir (1612). Daha belirgin olarak, elektronik cihaz (1237), mevcut çerçevenin, öngörücü LSF nicemlemesini kullanıp kullanmadığını belirleyebilmektedir (1606). Mevcut çerçevenin, öngörücü LSF nicemlemesini kullanması halinde, elektronik cihaz (1237), yeni bir çerçevenin (örn. sonraki çerçevenin) doğru bir şekilde alınıp alınmadığını belirleyebilmektedir (1608). Yeni çerçevenin doğru bir şekilde alınmaması (örn. yeni çerçevenin bir silinmiş çerçeve) olması halinde, işlem, silinmiş çerçeveden sonra bir mevcut çerçevenin alınması işlemine (1602) geçebilmektedir. Elektronik cihazın (1237), mevcut çerçevenin, bir yeni çerçevenin doğru bir şekilde alındığını belirlemesi (1608) halinde, elektronik cihaz (1237), bir mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü üretmek üzere bir alınan ağırlıklandırma vektörünü uygulayabilmektedir (1610). Örneğin, elektronik cihaz (1237), mevcut çerçeve ortası LSF için mevcut ağırlıklandırma vektörünü (ilk

olarak bunu değiştirmeden) kullanabilmektedir. Dolayısıyla, tüm (doğru bir şekilde alınan) sonraki çerçeveler için, öngörücü LSF nicemleme teknikleri kullanılana kadar, kod çözücü, bir mevcut çerçeve ortası LSF vektörünü üretmek üzere bir alınan ağrılıklandırma vektörünü uygulayabilmektedir (1610) ve mevcut çerçeve ortası LSF vektörünün, herhangi bir yeniden düzenleme öncesi bir kurala göre düzenlenip düzenlenmediğini belirleyebilmektedir (1612). Örneğin, elektronik cihaz (1237), orta LSF vektörü enterpolasyonuna yönelik bir kodlayıcıdan iletilen bir endekse bağlı bir ağrılıklandırma vektörünü uygulayabilmektedir (1610). Daha sonrasında, elektronik cihaz (1237), çerçeveye tekabül eden mevcut çerçeve ortası LSF vektörünün herhangi bir yeniden düzenlemeden önce $x_{1,n}^m + \Delta \leq x_{2,n}^m + \Delta \leq \dots \leq x_{M,n}^m$ olduğu şekilde düzenlenip düzenlenmediğini belirleyebilmektedir (1612).

Kural ihlalinin tespit dilmesi halinde, orta LSF vektörü potansiyel olarak stabil değildir. Örneğin, elektronik cihazın (1237), çerçeveye tekabül eden orta LSF vektörünün, herhangi bir yeniden düzenlemeden önce kurala göre düzenlenmediğini belirlemesi (1612) halinde, elektronik cihaz (1237) bu şekilde, orta LSF vektöründeki LSF boyutlarının potansiyel olarak stabil olmadığını belirlemektedir. Kod çözücü (1208), yukarıda açıklandığı gibi ikame ağrılıklandırma değerini uygulayarak (1604) potansiyel instabiliteyi azaltabilmektedir.

Mevcut çerçeve ortası LSF vektörünün, kurala göre düzenlenmesi halinde, elektronik cihaz (1237), mevcut çerçevenin öngörücü nicemlemeyi kullanıp kullanmadığını belirleyebilmektedir (1614). Mevcut çerçevenin, öngörücü nicemlemeyi kullanması halinde, elektronik cihaz (1237), yukarıda açıklanan ikame ağrılıklandırma değerini uygulayabilmektedir (1604). Elektronik cihazın (1237), mevcut çerçevenin, öngörücü nicemlemeyi kullanmadığını (örn. mevcut çerçevenin öngörücü olmayan nicemlemeyi kullandığını) belirlemesi (1614) halinde, elektronik cihaz (1237), bir yeni çerçevenin doğru bir şekilde alınıp alınmadığını belirleyebilmektedir (1616). Bir yeni çerçevenin doğru bir şekilde alınmaması halinde (örn. yeni çerçevenin bir silinmiş çerçeve olması halinde), işlem, bir silinmiş çerçeveden sonra bir mevcut çerçeveyi almaya (1602) geçebilmektedir.

Mevcut çerçevenin, öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanması halinde ve elektronik cihaz (1237), bir yeni çerçevenin doğru bir şekilde alındığını belirlemesi (1616) halinde, kod çözücü (1208), bir düzenli işlem modunda kullanılan, alınan ağrılıklandırma vektörünü normal bir şekilde kullanarak çalışmaya devam etmektedir. Bir başka ifadeye, elektronik cihaz (1237), her bir doğru şekilde alınan çerçevenin orta LSF vektör enterpolasyonuna yönelik kodlayıcıdan iletilen endekse bağlı olarak alınan bir ağrılıklandırma vektörünü uygulayabilmektedir (1618). Özellikle, elektronik cihaz (1237), bir silinmiş çerçeve meydana gelene kadar, her bir sonraki çerçeveye yönelik kodlayıcıdan alınan endekse (örn. $n+n_{np}+1$, $n+n_{np}+2$, ve benzeri, burada n_{np} , öngörücü olmayan nicemlemeyi kullanan bir çerçevenin çerçeve sayısıdır) bağlı olarak alınan

ağırlıklandırma vektörünü uygulayabilmektedir (1618).

Burada tarif edilen sistemler ve yöntemler, bir kod çözücünde (1208) uygulanabilmektedir. Bazı konfigürasyonlarda, potansiyel çerçeve instabilitesinin tespitini ve azaltılmasını mümkün kılmak üzere, herhangi bir ek bitin kodlayıcıdan kod çözücüye (1208) iletilmesine gerek yoktur. Dahası, burada tarif edilen sistemler ve yöntemler, net kalan koşullarında kaliteyi bozmamaktadır.

Şekil 17, bir sentezlenmiş konuşma sinyalinin bir örneğini gösteren bir grafikdir. Grafiğin yatay eksen, zamanla (1701) (örn. saniye) gösterilmektedir ve grafiğin dikey eksen, genlikte (1733) (örn. bir sayı, bir değer) gösterilmektedir. Genlik (1733), bitler olarak temsil edilen bir sayı olabilmektedir. Bazı konfigürasyonlarda, 16 bit, bir aralığa (örn. yüzen noktada -1 ve +1 arasında bir değer) tekabül eden -32768 ile 32767 arasında değerde bir konuşma sinyali aralığında örnekleri temsil edecek şekilde kullanılabilir. Genliğin (1733), uygulamaya bağlı olarak farklı bir şekilde temsil edilebildiği belirtilmelidir. Bazı örneklerde, genlik (1733) değeri, voltaj (volt olarak) ve/veya akım (amper olarak) ile karakterize edilen bir elektromanyetik sinyale tekabül edebilmektedir.

Burada tarif edilen sistemler ve yöntemler, Şekil 17'de verildiği gibi sentezlenmiş konuşma sinyalini üretmek üzere uygulanabilmektedir. Bir başka ifadeyle, Şekil 17, burada tarif edilen sistemlerin ve yöntemlerin uygulanmasından meydana gelen bir sentezlenmiş konuşma sinyalinin bir örneğini gösteren grafikdir. Burada tarif edilen sistemleri ve yöntemleri uygulamadan ilgili dalga formu, Şekil 11'de gösterilmektedir. Gözlemlenebildiği üzere, burada tarif edilen sistemler ve yöntemler, yapay azaltma işlemini (1777) sağlamaktadır. Bir başka ifadeyle, Şekil 11'de gösterilen yapaylıklar (1135), Şekil 17'de gösterildiği üzere, burada tarif edilen sistemleri ve yöntemleri uygulayarak azaltılmakta veya çıkarılmaktadır.

Şekil 18, bir kablosuz iletişim cihazının (1837) bir konfigürasyonunu gösteren bir blok şemasıdır, burada potansiyel çerçeve instabilitesinin azaltılmasına yönelik sistemler ve yöntemler uygulanabilmektedir. Şekil 18'de gösterilen kablosuz iletişim cihazı (1837), burada tarif edilen en az bir elektronik cihazın bir örneği olabilmektedir. Kablosuz iletişim cihazı (1837), bir uygulama işlemcisi (1893) içerebilmektedir. Uygulama işlemcisi (1893) genel olarak kablosuz iletişim cihazına (1837) dair işlevleri uygulamak üzere, talimatları işlemektedir (örn. programları çalıştırmaktadır). Uygulama işlemcisi (1893), bir ses kodlayıcı/kod çözücüye (kodek) (1891) birleştirilebilmektedir.

Ses kodeği (1891), ses sinyallerinin kodlanması ve/veya kodunun çözülmesi için kullanılabilir. Ses kodeği (1891), en az bir hoparlör (1883), bir kulaklık (1885), bir çıkış jak (1887) ve/veya en az bir mikrofona (1889) birleştirilebilmektedir. Hoparlör (1883), elektrik veya elektronik sinyalleri akustik sinyallere dönüştüren bir veya birden fazla elektro-akustik

dönüştürücüleri içerebilmektedir. Örneğin, hoparlörler (1883), müzik çalacak veya bir hoparlörle konuşmayı ve benzerini iletecek şekilde kullanılabilir. Kulaklık (1885), akustik sinyalleri (örn. konuşma sinyalleri) bir kullanıcıya gönderecek şekilde kullanılabilen bir diğer hoparlör veya elektro-akustik dönüştürücü olabilmektedir. Örneğin, kulaklık (1885), sadece bir kullanıcının akustik sinyalini güvenilir bir biçimde duyabildiği şekilde kullanılabilir. Çıkış jakı (1887), telefon kulaklıkları gibi sesin çıkarılmasına yönelik kablosuz iletişim cihazına (1837), diğer cihazların birleştirilmesi için kullanılabilir. Hoparlörler (1883), kulaklık (1885) ve/veya çıkış jakı (1887) genel olarak bir ses kodeğinden (1891) bir ses sinyalinin iletilmesi için kullanılır. En az bir mikrofon (1889), bir akustik sinyali (örneğin kullanıcının sesi), ses kodeğine (1891) sağlanan elektrik veya elektronik sinyallere dönüştüren bir akusto-elektrik dönüştürücü olabilmektedir.

Ses kodeği (1891) (örn. bir kod çözücü), bir çerçeve parametresi saptama modülü (1861), bir stabilite saptama modülü (1869) ve/veya bir ağırlıklandırma değeri ikame modülünü (1865) içerebilir. Çerçeve parametresi saptama modülü (1861), stabilite saptama modülü (1869) ve/veya ağırlıklandırma değeri ikame modülü (1865), Şekil 12 ile bağlantılı olarak yukarıda açıklandığı gibi işlev gösterebilir.

Uygulama işlemcisi (1893) ayrıca bir güç yönetim devresine (1804) birleştirilebilir. Bir güç yönetim devresinin (1804) bir örneği, kablosuz iletişim cihazının (1837) elektrik enerjisi tüketimini yönetecek şekilde kullanılabilen bir güç yönetimi entegre devresidir (PMIC). Güç yönetimi devresi (1804), bir bataryaya (1806) birleştirilebilir. Batarya (1806) genel olarak elektrik enerjisini, kablosuz iletişim cihazına (1837) sağlayabilir. Örneğin, batarya (1806) ve/veya güç yönetimi devresi (1804), kablosuz iletişim cihazına (1837) dahil edilen en az bir elemana birleştirilebilir.

Uygulama işlemcisi (1893), girdinin alınmasına yönelik en az bir girdi cihazına (1808) birleştirilebilir. Girdi cihazlarının (1808) örnekleri, kızılötesi sensörler, görüntü sensörleri, ivmeölçerler, dokunmatik sensörler, tuş takımları ve benzerini içermektedir. Girdi cihazları (1808), kablosuz iletişim cihazı (1837) ile kullanıcı etkileşimine olanak sağlayabilir. Uygulama işlemcisi (1893) ayrıca bir veya birden fazla çıktı cihazına (1810) birleştirilebilir. Çıktı cihazlarının (1810) örnekleri, yazıcılar, projektörler, ekranlar, dokunsal cihazlar ve benzerini içermektedir. Çıktı cihazları (1810), kablosuz iletişim cihazının (1837), bir kullanıcı tarafından tecrübe edilebilen çıktıyı üretmesine olanak sağlayabilir.

Uygulama işlemcisi (1893), uygulama belleğine (1812) birleştirilebilir. Uygulama belleği (1812), elektronik bilgiyi depolayabilen herhangi bir elektronik cihaz olabilmektedir. Uygulama belleğinin (1812) örnekleri, çift veri hızı senkronize dinamik rastgele erişim belleği (DDR4), senkronize dinamik rasgele erişim belleği (SDRAM), flaş bellek ve benzerini içermektedir.

Uygulama belleği (1812), uygulama işlemcisi (1893) için depoyu sağlayabilmektedir. Örneğin, uygulama belleği (1812), uygulama işlemcisinde (1893) çalışan programların işlev göstermesine yönelik verileri ve/veya talimatları depolayabilmektedir.

5 Uygulama işlemcisi (1893), bir ekran denetleyicisine (1814) birleştirilebilmektedir, bu şekilde bir ekrana (1816) birleştirilebilmektedir. Ekran denetleyicisi (1814), ekranda (1816) bulunan görüntüleri üretmek üzere kullanılan bir donanım bloğu olabilmektedir. Örneğin, ekran denetleyicisi (1814), uygulama işlemcisinden (1893) talimatları ve/veya verileri, ekranda (1816) sunulabilen görüntülere dönüştürebilmektedir. Ekranın (1816) örnekleri, sıvı kristal ekran (LCD) paneller, ışık yayan diyot (LED) paneller, katot ışın tüpü (CRT) ekranlar, plazma ekranlar ve
10 benzerini içermektedir.

Uygulama işlemcisi (1893), bir taban bant işlemciye (1895) birleştirilebilmektedir. Taban bant işlemci (1895) genel olarak iletişim sinyallerini işlemektedir. Örneğin, taban bant işlemci (1895), alınan sinyalleri demodüle edebilmekte ve/veya sinyallerin kodunu çözebilmektedir. Ek olarak veya alternatif olarak, taban bant işlemci (1895), iletimin preparasyonunda sinyalleri
15 kodlayabilmekte ve/veya modüle edebilmektedir.

Taban bant işlemci (1895), taban bant belleğe (1818) birleştirilebilmektedir. Taban bant bellek (1818), SDRAM, DDRAM, flaş bellek ve benzeri gibi elektronik bilgileri depolanabilen herhangi bir elektronik cihaz olabilmektedir. Taban bant işlemci (1895), taban bant bellekten (1818) bilgiyi (örn. talimatlar ve/veya veri) okuyabilmekte ve/veya taban bant bellekten bilgiyi yazabilmektedir.
20 Ek olarak veya alternatif olarak, taban bant işlemci (1895), iletişim işlemlerini uygulamak üzere taban bat bellekte (1818) depolanan talimatları ve/veya veriyi kullanabilmektedir.

Taban bant işlemci (1895), bir radyo frekansı (RF) alıcı-vericiye (1897) birleştirilebilmektedir. RF alıcı-verici (1897), bir güç amplifikatörüne (1899) ve bir veya birden fazla antene (1802) birleştirilebilmektedir. RF alıcı-verici (1897), radyo frekans sinyallerini iletebilmekte ve/veya
25 alabilmektedir. Örneğin, RF alıcı-verici (1897), bir güç amplifikatörünü (1899) ve en az bir anteni (1802) kullanarak bir RF sinyalini iletebilmektedir. RF alıcı-verici (1897), bir veya birden fazla anteni (1802) kullanarak RF sinyallerini de alabilmektedir. Kablosuz iletişim cihazına (1837) dahil edilen bir veya birden fazla elemanın, elemanlar arasındaki iletişimi mümkün kılabilen bir genel veri yoluna birleştirilebildiği belirtilmelidir.

30 Şekil 19, bir elektronik cihazda (1937) kullanılabilen çeşitli bileşenleri göstermektedir. Gösterilen bileşenler, aynı fiziksel yapı içerisinde veya ayrı muhafazalara veya yapılara yerleştirilebilmektedir. Şekil 19 ile bağlantılı olarak açıklanan elektronik cihaz (1937), burada açıklanan bir veya birden fazla elektronik cihaz ile uyumlu bir şekilde uygulanabilmektedir. Elektronik cihaz (1937), bir işlemciyi (1926) içermektedir. İşlemci (1926), bir genel amaçlı tek

veya çoklu çip mikro işlemciyi (örn. bir ARM), bir özel amaçlı mikro işlemci (örn. bir dijital sinyal işlemcisi (DSP)), bir mikro denetleyici, bir programlanabilir kapı dizisi ve benzeri olabilmektedir. İşlemci (1926), bir merkezi işlem birimi (CPU) olarak ifade edilebilmektedir. Şekil 19'un elektronik cihazında (1937) sadece tek bir işlemci (1926) gösterilmesine rağmen, alternatif bir konfigürasyonda, bir işlemci kombinasyonu (örn. bir ARM ve DSP) kullanılabilmektedir.

Elektronik cihaz (1937) ayrıca işlemci (1926) ile elektronik iletişim halinde olan belleği (1920) içermektedir. Bir başka ifadeyle, işlemci (1926), bellekten (1920) bilgiyi okuyabilmekte ve/veya bellekten bilgiyi yazabilmektedir. Bellek (1920), elektronik bilgiyi depolayabilen herhangi bir elektronik bileşen olabilmektedir. Bellek (1920), rastgele erişilebilir bellek (RAM), salt okunur bellek (ROM), manyetik disk depolama ortamı, optik depolama ortamı, RAM'de flaş bellek cihazları, işlemci ile dahil edilen yerleşik bellek, programlanabilir salt okunur bellek (PROM), silinebilir programlanabilir salt okunur bellek (EPROM), elektriksel olarak silinebilir PROM (EEPROM), kayılar ve bunların kombinasyonları dahil olmak üzere, benzeri olabilmektedir.

Veri (1924a) ve talimatlar (1922a), bellekte (1920) depolanabilmektedir. Talimatlar (1922a), bir veya birden fazla programı, rutini, alt rutini, işlevleri, prosedürleri ve benzerini içerebilmektedir. Talimatlar (1922a), tek bir bilgisayar ortamında okunabilir ifadesini veya birçok bilgisayar ortamında okunabilir ifadeleri içerebilmektedir. Talimatlar (1922a), yukarıda açıklanan bir veya birden fazla yöntemi, işlevi ve prosedürü uygulamak için işlemci (1926) tarafından uygulanabilmektedir. Talimatların (1922a) uygulanması, bellekte (1920) depolanan verinin (1924a) kullanımını içerebilmektedir. Şekil 19, işlemciye (1926) yüklenen (talimatlardan (1922a ve veri 1924a) gelebilen) bazı talimatları (1922b) ve veriyi (1924b) göstermektedir.

Elektronik cihaz (1937) ayrıca diğer elektronik cihazlarla iletişime yönelik bir veya birden fazla iletişim ara yüzünü (1930) içerebilmektedir. İletişim ara yüzleri (1930), kablolu iletişim teknolojisine, kablosuz iletişim teknolojisine veya her ikisine bağlı olabilmektedir. Farklı tipte iletişim ara yüzlerinin (1930) örnekleri, bir seri yuvayı, bir paralel yuvayı, bir Evrensel Seri Veri Yolunu (USB), bir Ethernet adaptörünü, bir IEEE (1394) veri yolu ara yüzünü, bir küçük bilgisayar sistemi ara yüzü (SCSI) veri yolu ara yüzünü, bir kızılötesi (IR) iletişim yuvasını, bir Bluetooth kablosuz iletişim adaptörü ve benzerini içermektedir.

Elektronik cihaz (1937) ayrıca bir veya birden fazla girdi cihazını (1932) ve bir veya birden fazla çıktı cihazını (1936) içerebilmektedir. Farklı türde girdi cihazlarının (1932) örnekleri, bir klavye, fare, mikrofon, uzaktan kumanda cihazı, düğme, oyun çubuğu, iztopu, dokunmatik tablet, ışıklı kalem ve benzerini içermektedir. Örneğin, elektronik cihaz (1937), akustik sinyallerin yakalanmasına yönelik bir veya birden fazla mikrofonu (1934) içerebilmektedir. Bir konfigürasyonda, bir mikrofon (1934), akustik sinyalleri (örn. ses, konuşma), elektrik veya elektronik sinyallere dönüştüren bir dönüştürücü olabilmektedir. Farklı türde çıktı cihazlarının

(1936) örnekleri, bir hoparlör, bir yazıcı ve benzerini içermektedir. Örneğin, elektronik cihaz (1937), bir veya birden fazla hoparlörü (1938) içerebilmektedir. Bir konfigürasyonda, bir hoparlör (1938), elektrik veya elektronik sinyalleri, akustik sinyallere dönüştüren bir dönüştürücü olabilmektedir. Tipik olarak bir elektronik cihaza (1937) dahil edilebilen bir spesifik türde çıktı cihazı, bir ekran cihazıdır (1940). Burada tarif edilen konfigürasyonlarla kullanılan ekran cihazları (1940), bir katot ışın tüpü (CRT), sıvı kristal ekran (LCD), ışık yayan diyot (LED), gaz plazma, elektrolüminesan veya benzerleri gibi herhangi bir uygun görüntü yansıtma teknolojisini kullanabilmektedir. Bellekte (1920) depolanan verinin, metne, grafiklere ve/veya ekran cihazında (1940) gösterilen hareketli görüntülere (uygun bir şekilde) dönüştürülmesi için bir ekran denetleyicisi (1942) sağlanabilmektedir.

Elektronik cihazın (1937) çeşitli bileşenleri, bir güç veri yolu, bir kontrol sinyal veri yolu, bir durum sinyal veri yolu, bir veri yolu ve benzerini içerebilen bir veya birden fazla veri yolu vasıtasıyla birlikte birleştirilebilmektedir. Basitlik açısından, çeşitli veri yolları, bir veri yolu sistemi (1928) olarak Şekil 19'da gösterilmektedir. Şekil 19'un, bir elektronik cihazın (1937) sadece bir olası konfigürasyonunu gösterdiği belirtilmelidir. Çeşitli diğer yapılar ve bileşenler kullanılabilmektedir.

Yukarıdaki açıklamada, referans numaraları bazen çeşitli terimlerle bağlantılı olarak kullanılmıştır. Bir terimin, bir referans numarası ile bağlantılı olarak kullanıldığı yerde, bunun, bir veya birden fazla Şekilde gösterilen bir spesifik elemanı ifade ettiği anlaşılabilmektedir. Bir terimin, bir referans numarası olmadan kullanıldığı yerde bunun, genel olarak herhangi bir özel Şekle kısıtlama olmadan terimi ifade ettiği anlaşılabilmektedir.

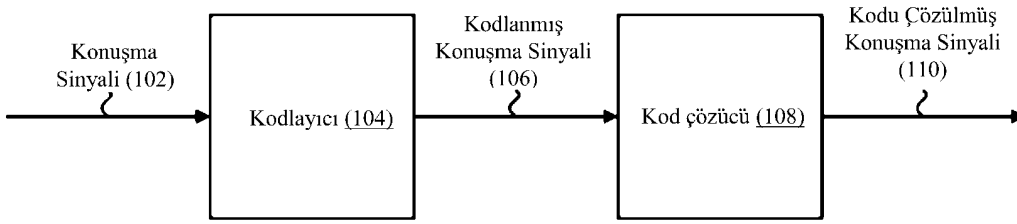
"Belirlenmesi" terimi, çok sayıda eylemi kapsamaktadır ve bu şekilde "belirlenmesi" terimi, hesaplama, programlama, işleme, türevlendirme, inceleme, tarama (örn. bir tabloda, bir veri tabanında veya bir diğer veri yapısında tarama), doğrusunu anlama ve benzerini kapsamaktadır. Ayrıca, "belirlenmesi" terimi, alınması (örn. bilginin alınması), erişilmesi (örn. bir bellekte bulunan veriye erişilmesi) ve benzerini içerebilmektedir. Ayrıca, "belirlenmesi" terimi, çözülmesi, seçilmesi, tercih edilmesi, oluşturulması ve benzerini içerebilmektedir.

"Bağlı" ifadesi, aksi açıkça belirtilmedikçe "sadece bağlı" anlamına gelmemektedir. Bir başka ifadeyle, "bağlı" ifadesi, hem "sadece bağlı" hem de "en azından bağlı" ifadelerini açıklamaktadır.

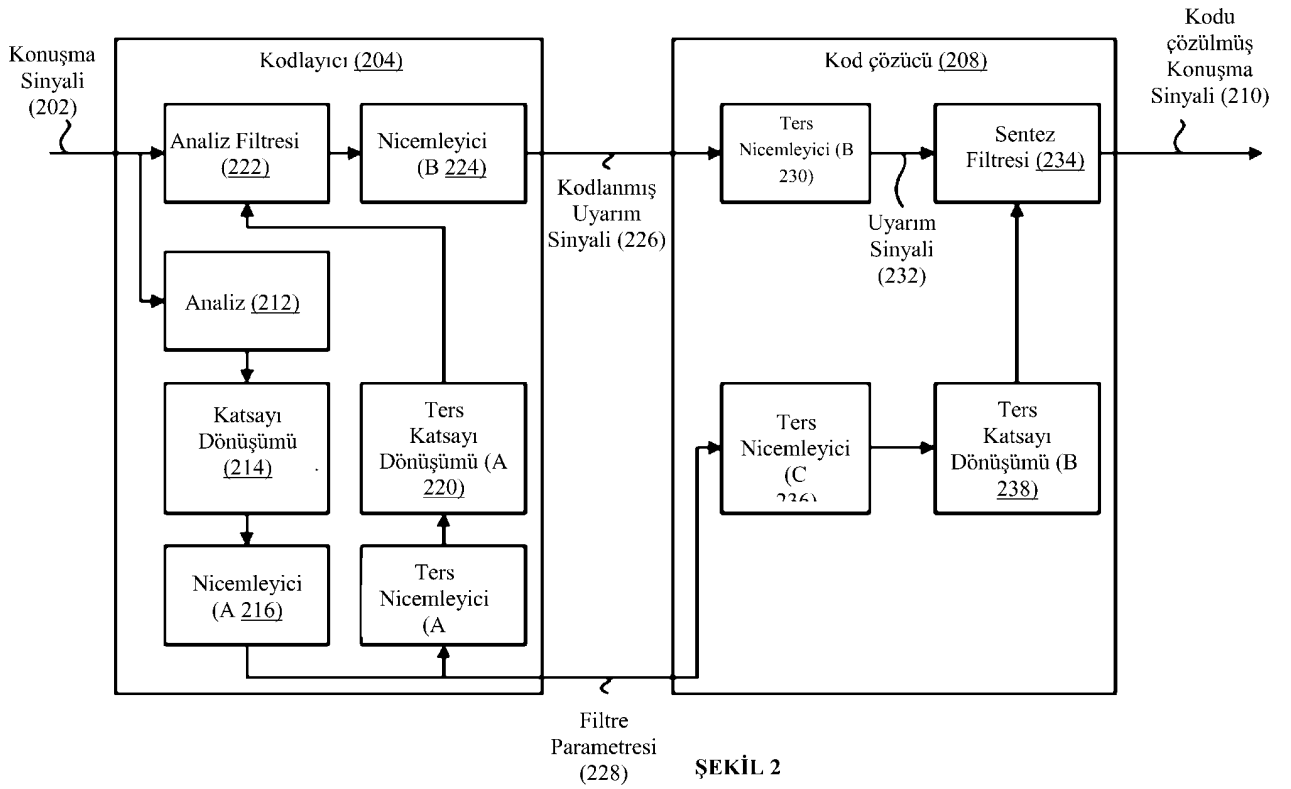
Burada açıklanan herhangi bir konfigürasyon ile bağlantılı olarak açıklanan bir veya birden fazla özelliğin, işlevin, prosedürün, bileşenin, elemanın, yapını ve benzerinin, uyumlu olduğu şekilde, burada açıklanan herhangi bir diğer konfigürasyon ile bağlantılı olarak açıklanan bir veya birden fazla işlev, prosedür, bileşen, eleman, yapı ve benzeri ile birleştirilebildiği belirtilmelidir. Bir

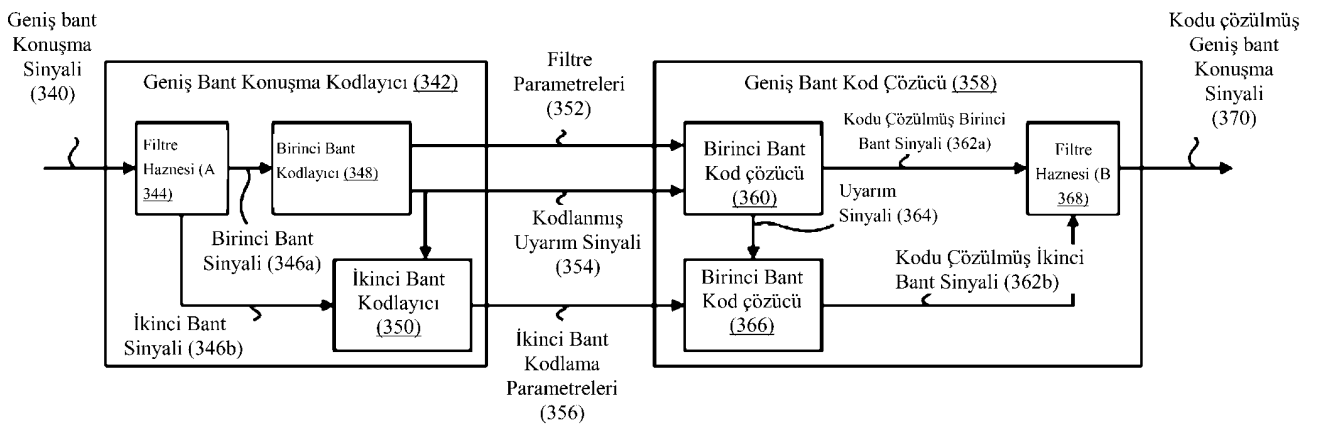
başka ifadeyle, burada açıklanan işlevlerin, prosedürlerin, bileşenlerin, elemanların ve benzerinin herhangi bir uyumlu kombinasyonu, burada tarif edilen sistemlere ve yöntemlere göre uygulanabilmektedir.

- Burada açıklanan işlevler, bir işlemci tarafından okunabilir veya bilgisayar tarafından okunabilir bir ortamda bir veya birde fazla talimat olarak depolanabilmektedir. “Bilgisayar tarafından okunabilir ortam” terimi, bir bilgisayar veya işlemci tarafından erişilebilen herhangi bir mevcut ortamı ifade etmektedir. Orneklendirme yoluyla ve kısıtlayıcı olmaksızın, bu tarz bir ortam, RAM, ROM, EEPROM, flaş bellek, CD-ROM veya diğer optik disk depolama, manyetik disk depolama veya diğer manyetik depolama cihazları veya talimatların formunda arzu edilen program kodunu veya veri yapılarını depolayacak şekilde kullanılabilen ve bir bilgisayar tarafından erişilebilen herhangi bir diğer ortamı içerebilmektedir. Disk ve disc, burada kullanıldığı üzere kompakt disk (CD), lazer disk, optik disk, dijital çok yönlü disk (DVD), disket ve Blu-ray® diski içermektedir, burada diskler genellikle veriyi manyetik olarak yeniden üretirken, diskler, lazerlerle optik olarak veriyi üretmektedir. Bir bilgisayar tarafından okunabilir ortamın, somut olabilmekte ve geçici olmayabilmektedir. “Bilgisayar-program ürünü” terimi, hesaplama cihazı veya işlemci tarafından uygulanabilen, işlenebilen veya hesaplanabilen kod veya talimatlarla (örn. bir "program") kombinasyon halinde bir hesaplama cihazını veya işlemciyi ifade etmektedir. Burada kullanıldığı üzere, “kod” terimi, yazılım, talimatlar, kod veya bir hesaplama cihazı veya işlemci tarafından uygulanabilen veriyi ifade etmektedir.
- Yazılım veya talimatlar da bir iletim ortamı üzerinden iletelebilmektedir. Örneğin yazılımın, bir koaksiyel kablo, fiber optik kablo, bükümlü çift, dijital abone hattı (DSL) veya kızılötesi, radyo ve mikro dalga gibi kablosuz teknolojileri kullanarak bir website, sunucu veya diğer uzaktan kaynaktan iletilmesi halinde, koaksiyel kablo, fiber optik kablo, bükümlü çift, DSL veya kızılötesi, radyo ve mikro dalga gibi kablosuz teknolojiler, iletim ortamının tanımında dahil edilmektedir.
- Burada tarif edilen yöntemler, açıklanan yönteme ulaşılmasına yönelik bir veya birden fazla adımı veya eylemi içermektedir. Yöntem adımları ve/veya eylemleri, istemlerin kapsamından ayrılmadan birbirleri ile değiştirilebilmektedir. Bir başka ifadeyle, açıklanan yöntemin uygun işlemi için spesifik bir adım veya eylem sırası gerekli olmadıkça, spesifik adımların ve/veya eylemlerin sırası, istemlerin kapsamından ayrılmadan modifiye edilebilmektedir.
- İstemlerin, yukarıda gösterilen kesin konfigürasyona ve bileşenlere kısıtlı olmadığı anlaşılabacaktır. Çeşitli modifikasyonlar, değişimler ve varyasyonlar, istemlerin kapsamından ayrılmadan, burada açıklanan sistemlerin, yöntemleri ve aparatın düzenlemesinde, işleminde ve ayrıntılarında oluşturulabilmektedir.

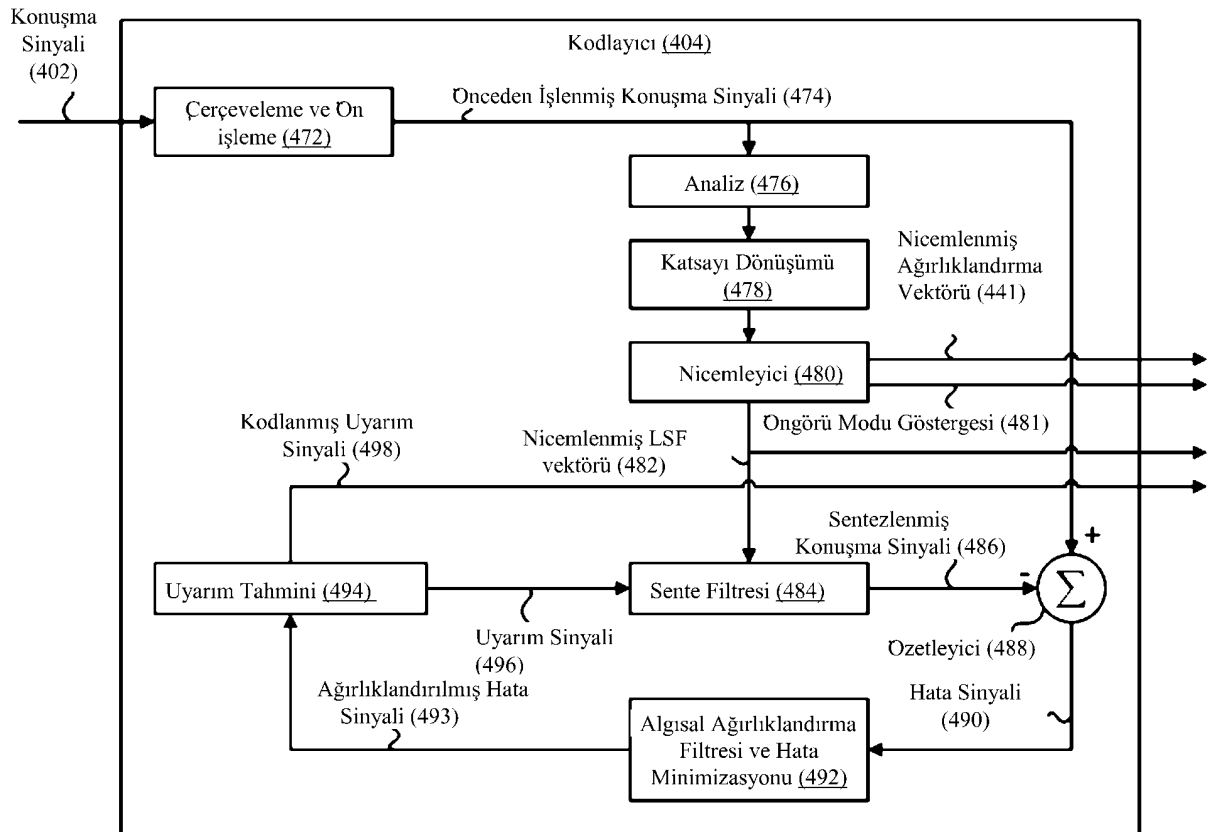


ŞEKİL 1

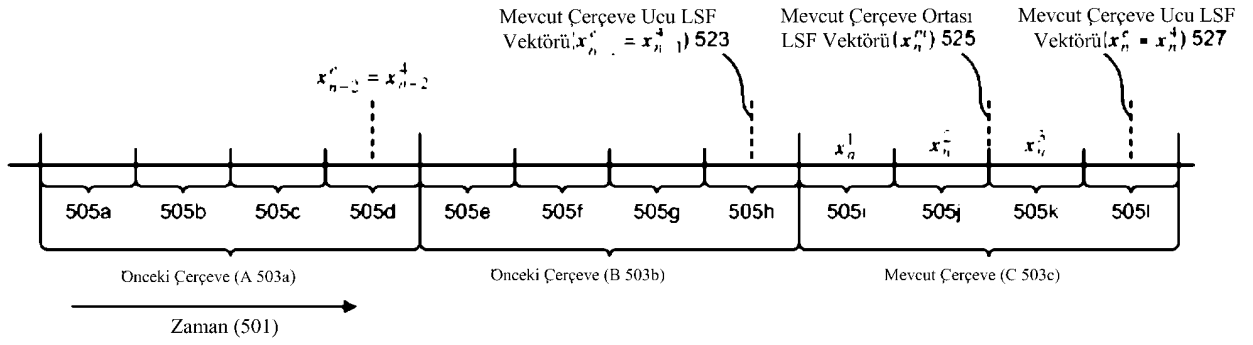




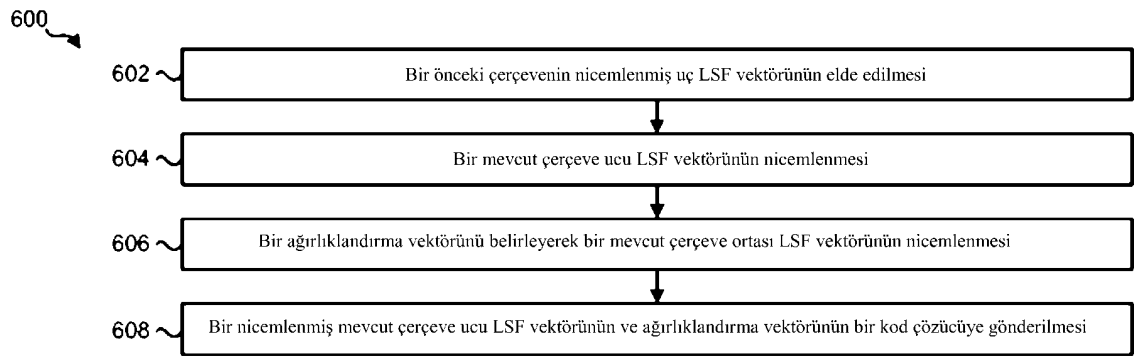
ŞEKİL 3



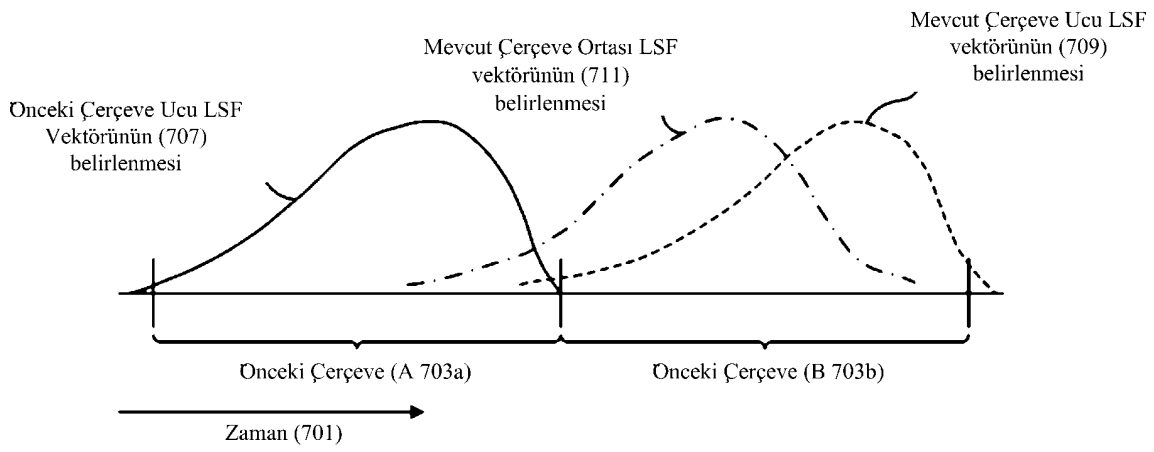
ŞEKİL 4



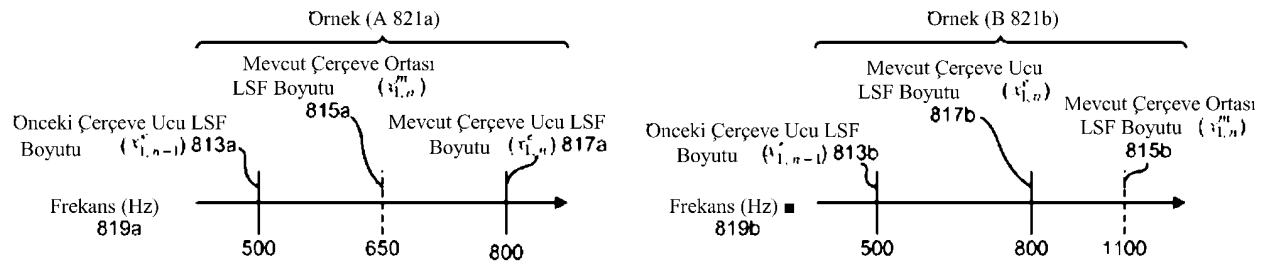
ŞEKİL 5



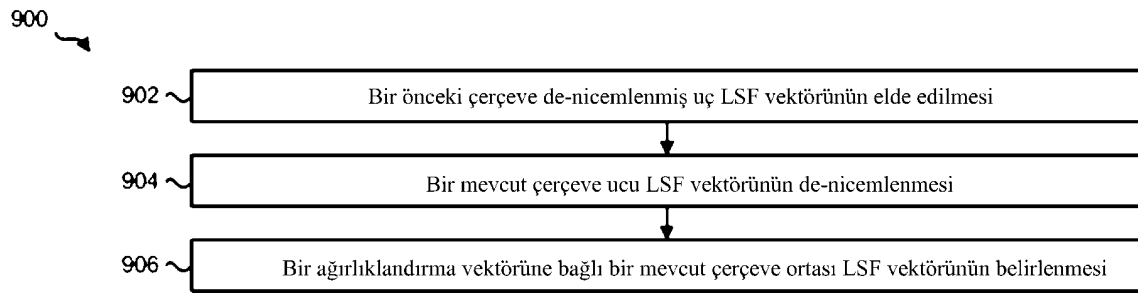
ŞEKİL 6



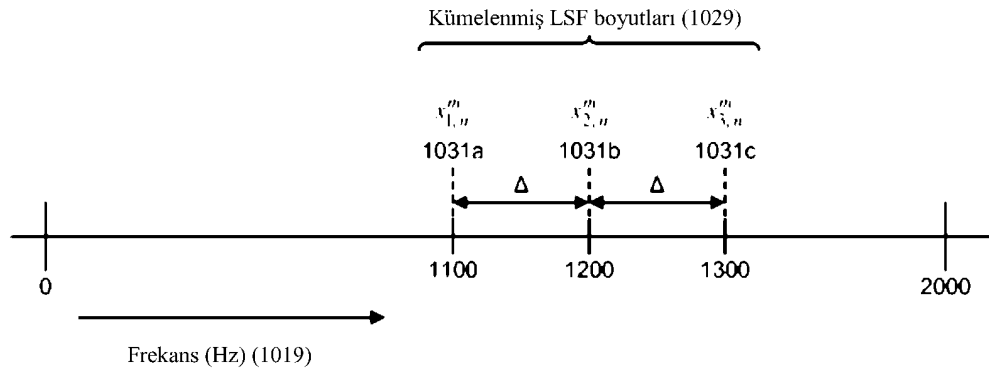
ŞEKİL 7



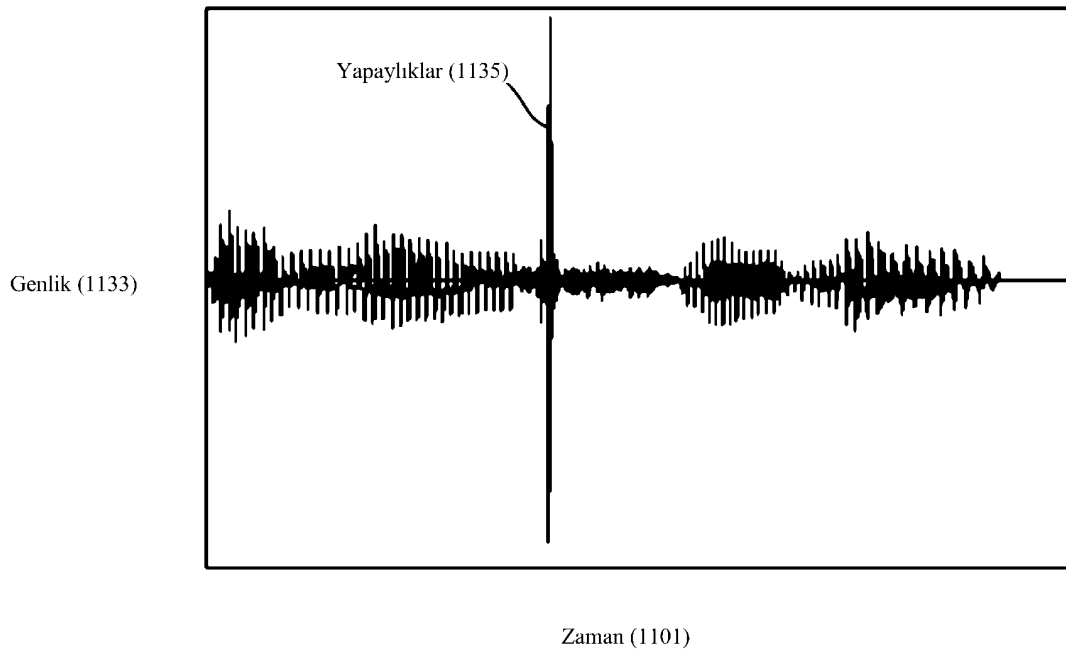
ŞEKİL 8



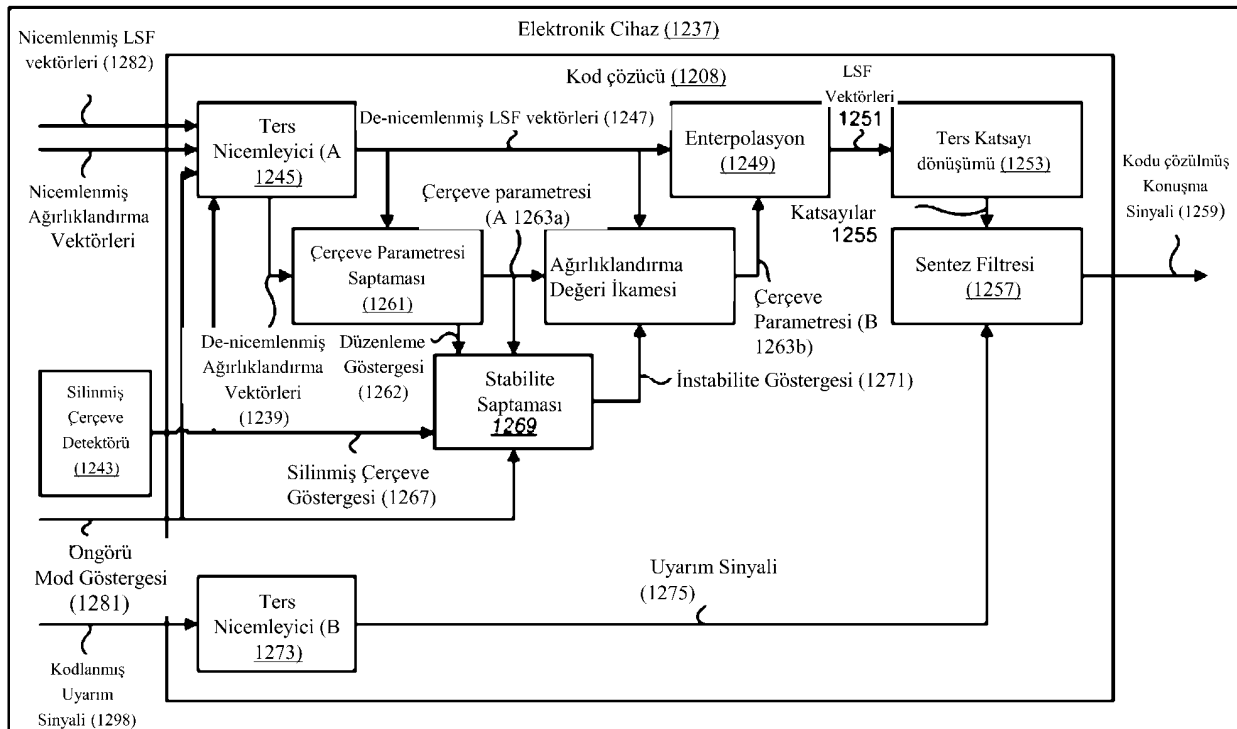
ŞEKİL 9



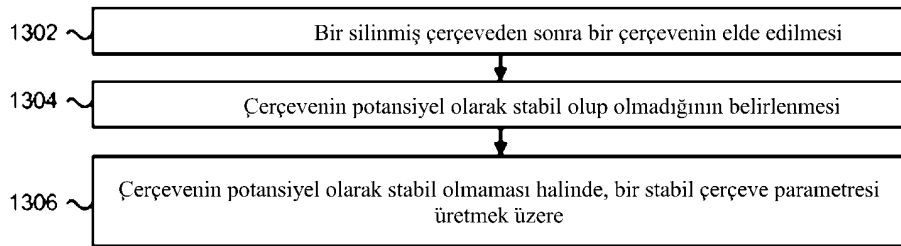
ŞEKİL 10



ŞEKİL 11

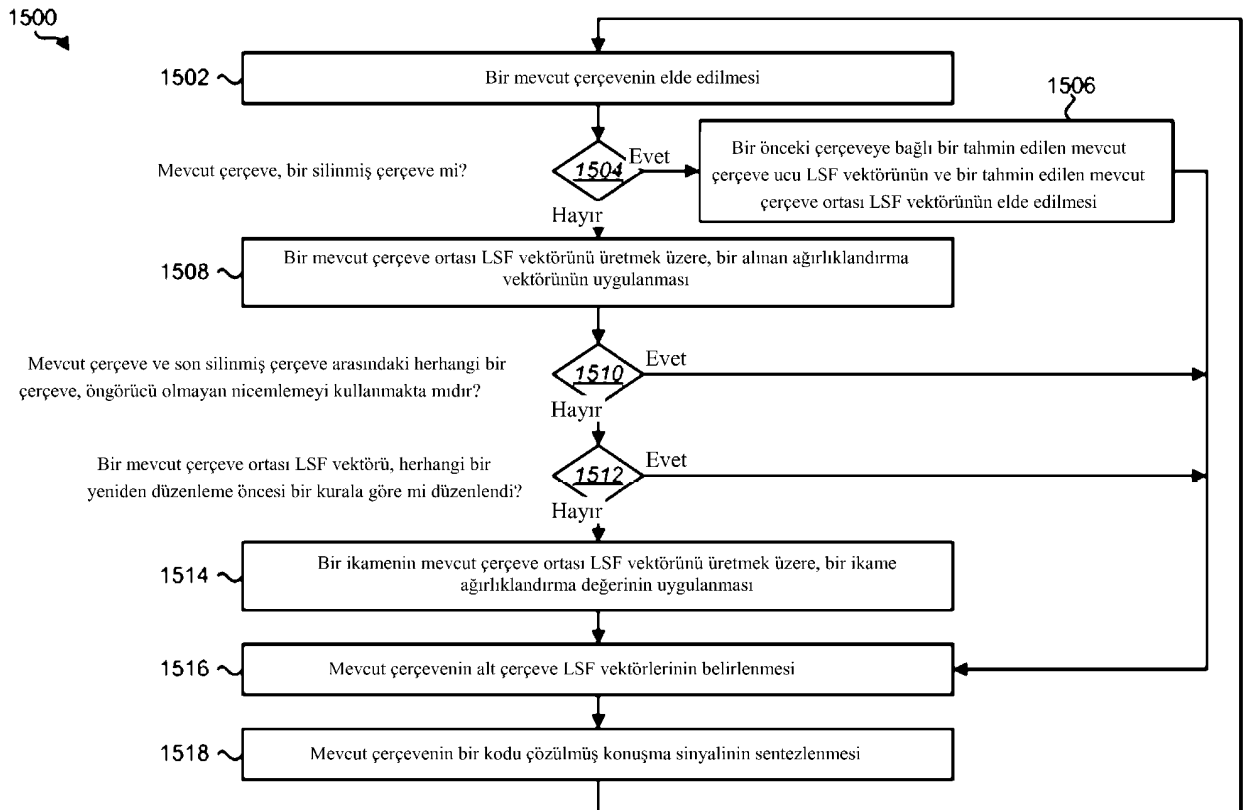


ŞEKİL 12

1300
↘

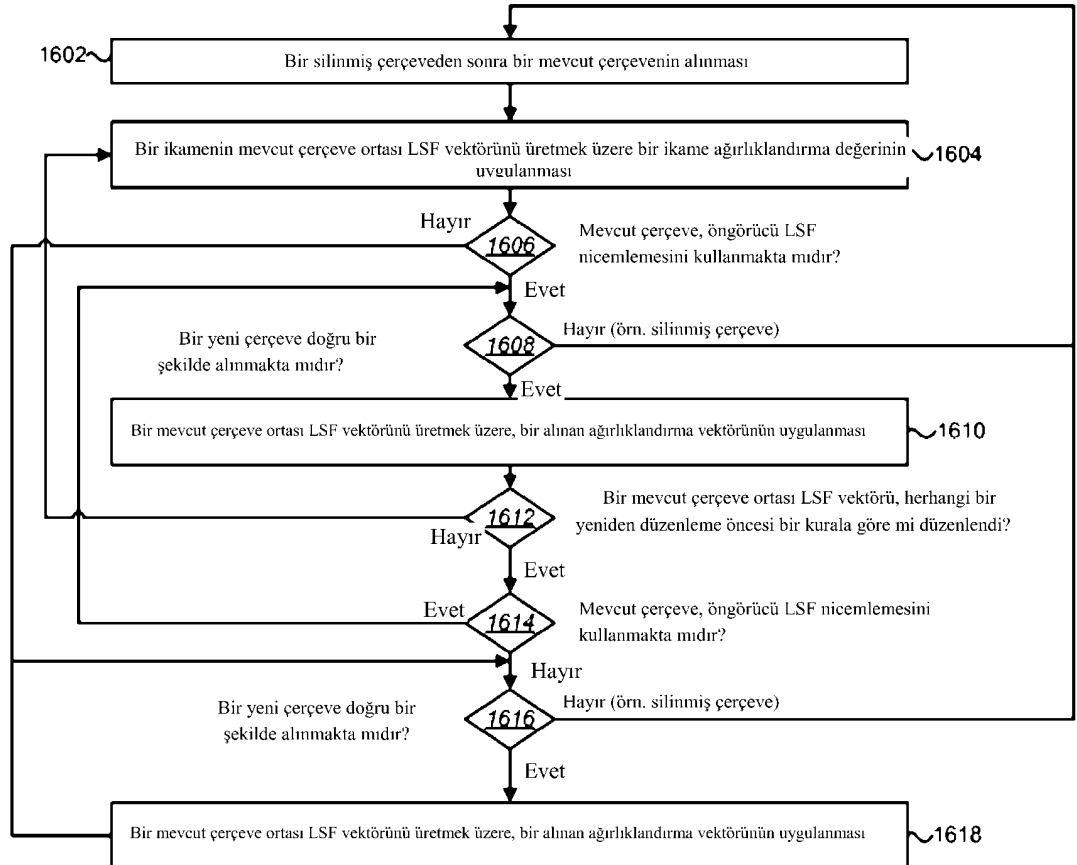
ŞEKİL 13



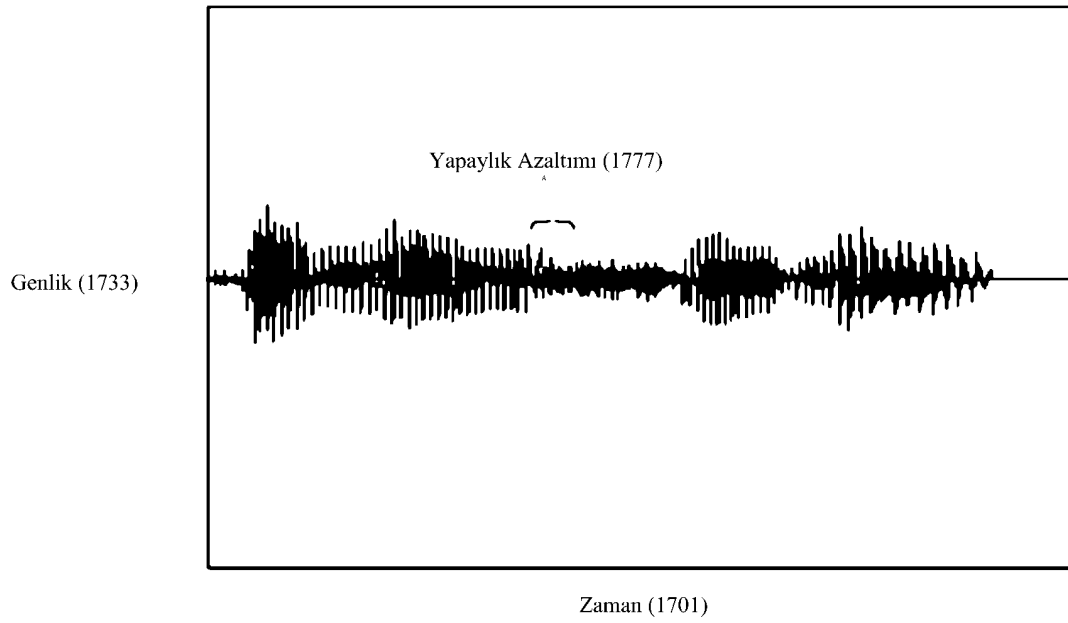


ŞEKİL 15

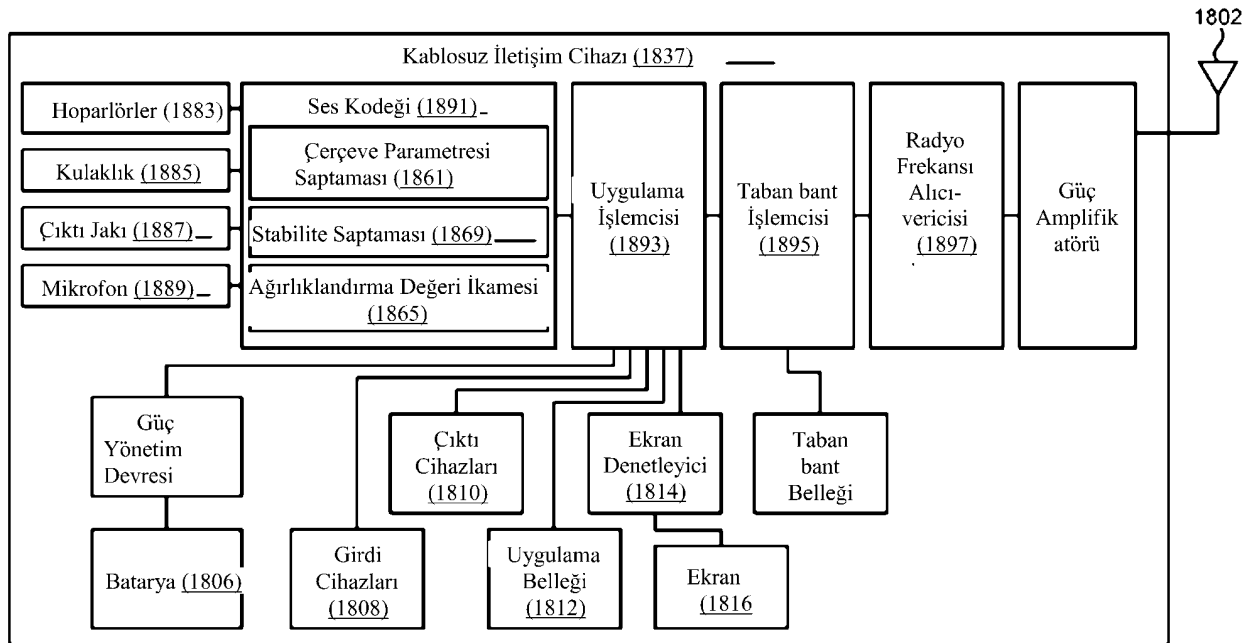
1600



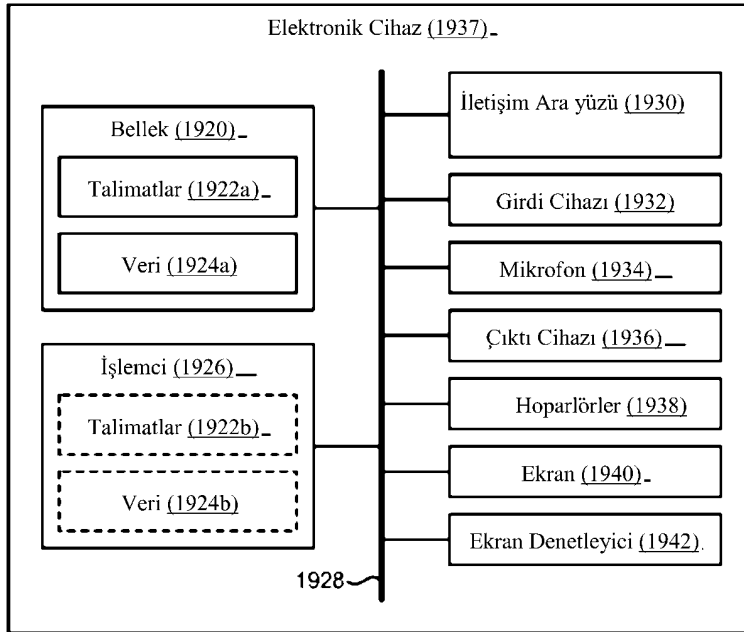
ŞEKİL 16



ŞEKİL 17



ŞEKİL 18



ŞEKİL 19