

**ÖZET****SPEKTRAL ALAN YENİDEN ÖRNEKLEMESİ KULLANILARAK ÇOK KANALLI  
BİR SES SİNYALİNİN KODLANMASI VEYA KODUNUN ÇÖZÜLMESİ İÇİN  
APARATLAR VE YÖNTEMLER**

- 5 Başvuru, stereo işleme ile ya da genel olarak, çok kanallı bir sinyalin, örneğin bir stereo sinyal olması durumunda bir sol kanal ve bir sağ kanal gibi iki kanala ya da örneğin üç, dört, beş ya da başka herhangi bir sayıda kanal gibi, iki kanaldan daha fazla sayıda kanala sahip olduğu gibi, çok kanallı bir işlemle ilgilidir.

## İSTEMLER

1. En az iki kanal ihtiva eden çok kanallı bir ses sinyalinin şifrelemek için bir aparat olup;

en az iki kanalın örnek değerlerinin blok dizilerinin, en az iki kanal için spektral değer blokları dizilerine sahip olan bir frekans alanı temsiline dönüştürülmesi için bir zaman spektral dönüştürücü (1000) içermekte olup,

burada bir örnekleme değerleri bloğu ilişkili bir girdi örnekleme hızına sahip olup ve spektral değer blok dizilerinin spektral değerlerinin bir bloğu, girdi örnekleme hızı ile ilişkili olan bir maksimum giriş frekansına (1211) kadar olan spektral değerlere sahip olup; aparatın özelliği:

en az iki kanalla ilgili bilgileri içeren en az bir sonuç spektral değer bloğu dizisi elde etmek için spektral değer blokları dizilerine ya da yeniden örneklenmiş olan spektral değer blokları dizilerine bir birleşik çok kanallı işlem uygulamak için bir çok kanallı işlemci (1010);

frekans alanındaki sonuç dizilerinin bloklarını yeniden örnekleme ya da spektral değerlerin yeniden örneklenmiş bir blok dizisini elde etmek için frekans alanındaki en az iki kanal için spektral değer bloklarının dizilerini yeniden örnekleme için bir spektral alan yeniden örnekleme (1020) içermesi, burada yeniden örneklenmiş spektral değer blokları dizisinin bir bloğunun, maksimum giriş frekansından (1211) farklı olan maksimum bir çıkış frekansına (1231, 1221) kadar spektral değerlere sahip olması;

yeniden örneklenen spektral değer blokları dizisini bir zaman alanı temsiline dönüştürmek için ya da spektral değer bloklarının sonuç dizisini, girdi örnekleme hızından farklı olan bir çıktı örnekleme hızı ile bağlantılı olan örnekleme değeri bloklarının bir çıktı dizisini ihtiva eden bir zaman alanı temsiline dönüştürmek için bir spektral zaman dönüştürücü (1030); ve

kodlanmış olan çok kanallı bir ses sinyali (1510) elde etmek için örnekleme değerleri bloklarının çıkış dizisini şifrelemek için bir çekirdek kodlayıcı (1040) içermesi ile karakterize edilir.

2. İstem 1'e göre aparat olup, özelliği; burada, spektral alan yeniden örnekleycininin (1020), alt örnekleme amacıyla blokları kesecek şekilde ya da üst örnekleme amacıyla bloklara sıfır ekleyecek şekilde konfigüre edilmesidir.

3. İstem 1 ya da 2'ye göre aparat olup, özelliği; burada spektral alan yeniden örnekleycininin (1020), maksimum giriş frekansına bağlı olarak ve maksimum çıkış frekansına bağlı olarak bir ölçeklendirme faktörü kullanarak, blokların sonuç dizisi bloklarının spektral değerlerini ölçeklendirecek (1322) şekilde konfigüre edilmesidir.

4. İstem 3'e göre aparat olup, özelliği; burada, ölçeklendirme faktörünün üst örnekleme yapılması durumunda birden fazla olması, burada, çıktı örnekleme hızının girdi örnekleme hızından büyük olması ya da burada, ölçeklendirme faktörünün alt örnekleme durumunda birden daha düşük olması, burada çıktı örnekleme hızının girdi örnekleme hızından daha düşük olması, ya da

burada zaman spektral dönüştürücünün (1000), bir spektral değerler bloğunun (1311) bir spektral değerlerinin toplam sayısı ile ilgili olarak bir normalleştirmenin kullanılmadığı bir zaman frekans dönüşüm algoritmasını gerçekleştirecek şekilde konfigüre edilmesi, ve burada, ölçeklendirme faktörünün yeniden örneklenen dizinin bir bloğunun spektral değerlerinin sayısı ile bir spektral değerler bloğunun yeniden örneklemeden önceki spektral değerlerinin sayısı arasındaki bir bölüme eşit olması, ve burada, spektral zaman dönüştürücünün maksimum çıkış frekansını (1331) temel alan bir normalleştirme işlemi uygulayacak şekilde konfigüre edilmesidir.

5. Önceki istemlerden herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği; burada, zaman spektral dönüştürücünün (1000) ayrık bir Fourier dönüşüm algoritmasını gerçekleştirecek şekilde konfigüre edilmesi ya da burada, spektral zaman dönüştürücünün (1030) bir ters ayrık Fourier dönüşüm algoritmasını gerçekleştirecek şekilde konfigüre edilmesidir.

6. İstem 1'e göre aparat olup, özelliği; burada, çok kanallı işlemcinin (1010) bir başka sonuç spektral değer blokları dizisi elde edecek şekilde konfigüre edilmesi, ve

burada, spektral zaman dönüştürücüsünün (1030), spektral değerlerin bir başka sonuç dizisini, girdi örnekleme hızına eşit olan bir çıktı örnekleme hızı ile ilişkili olan bir başka

örnekleme değer blokları çıkış dizisi ihtiva eden bir başka zaman alanı göstergesine (1032) dönüştürecek şekilde konfigüre edilmesidir.

7. Önceki istemlerden herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

5 burada, çok kanallı işlemcinin (1010) bir başka eşit spektral değer blokları sonuç dizisi elde edecek şekilde konfigüre edilmesi,

10 burada, spektral alan yeniden örnekleycinin (1020), başka bir yeniden örneklenmiş spektral değer blokları dizisi elde etmek için, frekans alanında bir başka eşit sonuç dizisi bloklarını yeniden örnekleyecek şekilde konfigüre edilmesi, burada daha ileri derecede yeniden örneklenen dizinin bir bloğunun, maksimum çıkış frekansından farklı olan ya da maksimum giriş frekansından farklı olan, bir başka maksimum çıkış frekansına kadar spektral değerlere sahip olması, ve

15 burada, spektral zaman dönüştürücüsünün (1030), spektral değerlerin bloklarının başka örneklenen dizisini, çıktı örnekleme hızından ya da girdi örnekleme hızından farklı olan bir başka çıktı örnekleme hızı ile ilişkili olan bir başka eşit örnekleme değer blokları çıkış dizisi ihtiva eden bir başka eşit zaman alanı göstergesine dönüştürecek şekilde konfigüre edilmesi.

8. Önceki istemlerden herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

20 burada çok kanallı işlemcinin (1010), yalnızca bir alt karışım işlemi kullanılarak spektral değer bloklarının en az bir sonuç dizisi olarak bir orta sinyal ya da bir başka spektral değer blokları sonuç dizisi olarak ilave bir yan sinyal üretecek şekilde konfigüre edilmesidir.

9. Önceki istemlerden herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

25 burada çok kanallı işlemcinin (1010), en az bir sonuç dizisi olarak bir orta sinyal üretecek şekilde konfigüre edilmesi,

burada, spektral alan yeniden örnekleycinin (1020), orta sinyali maksimum giriş frekansından farklı olan iki tane farklı maksimum çıkış frekansına sahip iki ayrı diziyi yeniden örnekleyecek şekilde konfigüre edilmesi,

30 burada spektral zaman dönüştürücüsünün (1030), yeniden örneklenen iki diziyi farklı örnekleme hızlarına sahip olan iki çıkış dizisine dönüştürecek şekilde konfigüre edilmesi, ve

- burada, çekirdek kodlayıcının (1030), birinci çıkış dizisini birinci örnekleme hızında ön işleme tabi tutmak için bir birinci ön işlemci (1430c) ya da ikinci çıkış dizisini ikinci örnekleme hızında ön işleme tabi tutmak için bir ikinci ön işlemci (1430d) içermesi, ve
- 5 burada çekirdek kodlayıcının, önceden işlenmiş olan birinci ya da ikinci sinyali kodlayacak şekilde konfigüre edilmesi, ya da
- burada çok kanallı işlemcinin, en az bir sonuç dizisi olarak bir yan sinyal üretecek şekilde konfigüre edilmesi,
- burada, spektral alan yeniden örnekleycinin (1020), yan sinyali maksimum giriş frekansından farklı olan iki tane farklı maksimum çıkış frekansına sahip olan, yeniden
- 10 örneklenmiş olan iki ayrı diziyi yeniden örnekeleyecek şekilde konfigüre edilmesi,
- burada spektral zaman dönüştürücünün (1030), yeniden örneklenen iki diziyi farklı örnekleme hızlarına sahip olan iki çıkış dizisine dönüştürecek şekilde konfigüre edilmesi, ve
- burada, çekirdek kodlayıcının birinci ve ikinci çıkış dizilerinin önceden işlenmesi için bir
- 15 birinci ön işlemci (1430c) ve bir ikinci ön işlemci (1430d) içermesi; ve
- burada çekirdek kodlayıcının (1040) önceden işlenmiş olan birinci ya da ikinci diziyi çekirdek şifreleme işlemi (1430a, 1430b) yapacak şekilde konfigüre edilmesidir.
- 10.** Önceki istemlerden herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;
- burada spektral zaman dönüştürücüsünün (1030), en az bir sonuç dizisini herhangi bir
- 20 spektral alan yeniden örnekleme olmadan bir zaman alanı temsiline dönüştürecek şekilde konfigüre edilmesi, ve
- burada çekirdek kodlayıcının (1040), kodlanmış çok kanallı ses sinyali elde etmek için yeniden örneklenmemiş çıkış dizisine çekirdek şifreleme (1430a) işlemi yapacak şekilde konfigüre edilmesi, ya da
- 25 burada spektral zaman dönüştürücüsünün (1030), en az bir sonuç dizisini yan sinyal olmadan herhangi bir spektral alan yeniden örnekleme olmadan bir zaman alanı temsiline dönüştürecek şekilde konfigüre edilmesi, ve
- burada çekirdek kodlayıcının (1040), kodlanmış olan çok kanallı ses sinyali elde etmek için yeniden örneklenmemiş olan çıkış dizisine yan sinyal için çekirdek şifreleme
- 30 (1430a) işlemi yapacak şekilde konfigüre edilmesi, ya da

burada, aparatın bundan başka, özel bir spektral alan yan sinyal kodlayıcı (1430e) içermesidir.

**11.** Önceki istemlerden herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

5 burada girdi örnekleme hızının, 8 kHz, 16 kHz, 32 kHz ihtiva eden bir grup örnekleme hızı arasında yer alan en az bir örnekleme hızı olması, ya da

burada çıktı örnekleme hızının, 8 kHz, 12.8 kHz, 16 kHz, 25.6 kHz ve 32 kHz ihtiva eden bir grup örnekleme hızı arasında yer alan en az bir örnekleme hızı olmasıdır.

**12.** Önceki istemlerden herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

10 burada, spektral zaman dönüştürücünün bir analiz penceresi teşkil edecek şekilde konfigüre edilmesi,

burada, spektral zaman dönüştürücünün (1030) bir sentez penceresi teşkil edecek şekilde konfigüre edilmesi,

15 burada analiz penceresinin süresinin uzunluğunun, sentez penceresinin süresinin uzunluğuna eşit olması ya da bunun bir tamsayı ile çarpımı ya da bunun bir tam sayı kesri olması, ya da

burada analiz penceresinin ve sentez penceresinin her birinin bir başlangıç bölümünde ya da bunun bir bitiş bölümünde bir sıfır ekleme bölümüne sahip olması, ya da

20 burada zaman spektral dönüştürücü (1000) tarafından kullanılan bir analiz penceresi ya da spektral zaman dönüştürücü (1030) tarafından kullanılan bir sentez penceresinin her birinin, artan bir üst üste binme bölümüne ve azalan bir üst üste binme bölümüne sahip olması, burada çekirdek kodlayıcının (1040), bir ileriye dönük bölüme (1905) sahip olan bir zaman alanı kodlayıcısı ya da bir çekirdek penceresinin üst üste binen bir bölümüne sahip olan bir frekans alanı kodlayıcısı içermesi, ve burada analiz penceresinin ya da sentez penceresinin üst üste binen bölümünün, çekirdek

25 kodlayıcının ileriye dönük bölümüne (1905) ya da çekirdek penceresinin üst üste binen bölümüne eşit olması ya da ondan daha küçük olması, ya da

30 burada analiz penceresi ve sentez penceresinin, pencere boyutu, bir üst üste binen bölge boyutu ve bir sıfır ekleme boyutunun her birinin, 12.8 kHz, 16 kHz, 26,6 kHz, 32 kHz, 48 kHz ihtiva eden örnekleme hızları grubunda yer alan en az iki tane örnekleme hızı için tam sayıda bir örnek içereceği şekilde olması, ya da

burada bölünmüş bir yarıçap uygulamasındaki bir dijital Fourier dönüşümünün bir maksimum yarıçapının, 7'den küçük ya da ona eşit olması, ya da

burada bir zaman çözünürlüğünün, çekirdek kodlayıcının çerçeve hızına eşit ya da ondan daha düşük olan bir değere sabitlenmesidir.

5 **13.** Önceki istemlerden herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

burada çekirdek kodlayıcının (1040), bir çerçeve dizisi sağlamak için bir birinci çerçeve kontrolüne uygun olarak çalışacak şekilde konfigüre edilmesi, burada bir çerçevenin, bir başlangıç çerçeve sınırı (1901) ve bir bitiş çerçeve sınırı (1902) ile sınırlandırılması, ve burada, zaman spektral dönüştürücü (1000) ya da spektral zaman dönüştürücünün (1030), birinci çerçeve kontrolüne senkronize edilen bir ikinci çerçeve kontrolüne uygun bir şekilde çalışacak şekilde konfigüre edilmesi, burada çerçeve dizisindeki her bir çerçevenin başlangıç çerçeve sınırı (1901) ya da bitiş çerçeve sınırının (1902), örnekleme değerleri blok dizisindeki her bir blok için zaman spektral dönüştürücü (1000) tarafından kullanılan, ya da örnekleme değerleri bloklarının çıkış dizisindeki her bir blok için spektral zaman dönüştürücü (1030) tarafından kullanılan bir pencerenin üst üste binen bir bölümünün bir başlangıç anı ya da bitiş anı ile önceden belirlenmiş bir ilişki içinde olmasıdır.

14. Önceki istemlerden herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

burada çekirdek kodlayıcının (1040), ileriye dönük bölümü (1905), çekirdek çıktı örnekleme hızı ile ilişkili olan örnekleme değerleri blokları çıkış dizisinden üretilmiş olan bir çerçeveyi kodladığı zaman, ileriye dönük bölümün (1905) çerçeveden sonra gelen zaman aralığı içinde olacağı şekilde kullanacak şekilde konfigüre edilmesi,

burada zaman spektral dönüştürücünün (1000), zaman uzunluğu ileriye dönük bölümün (1905) bir zaman uzunluğa eşit ya da ondan daha kısa olan, üst üste binen bir bölüme sahip olan bir analiz penceresi (1904) kullanacak şekilde konfigüre edilmesi, burada analiz penceresinin üst üste binen bölümünün, pencerelenmiş ileriye dönük bir bölüm (1905) oluşturmak için kullanılmasıdır.

15. İstem 14'e göre aparat olup, özelliği;

burada spektral zaman dönüştürücünün (1030), bir düzeltme fonksiyonu (1922) kullanarak pencerelenmiş olan ileri dönük bölüme karşılık gelen bir çıkış ileri dönük bölümün işleneceği şekilde konfigüre edilmesi, burada düzeltme fonksiyonunun, analiz

penceresinin üst üste binen bölümünün etkisinin azaltılacağı ya da ortadan kaldırılacağı şekilde konfigüre edilmesidir.

**16.** İstem 15'e göre aparat olup, özelliği;

5 burada düzeltme fonksiyonunun, analiz penceresinin üst üste binen bölümünü tanımlayan bir fonksiyonun tersi olmasıdır.

**17.** İstem 15 ya da 16'ya göre aparat olup, özelliği;

burada üst üste binen bölümün, sinüs fonksiyonunun bir karekökü ile orantılı olması, burada düzeltme fonksiyonunun, sinüs fonksiyonunun kare kökünün tersi ile orantılı olması, ve

10 burada spektral zaman dönüştürücüsünün (1030), bir  $(\sin)^{1.5}$  fonksiyonuyla orantılı olan üst üste binen bir bölümü kullanacak şekilde konfigüre edilmesidir.

**18.** Önceki istemlerden herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

15 burada spektral zaman dönüştürücüsünün (1030), bir sentez penceresi kullanılarak bir birinci çıkış bloğu ve sentez penceresini kullanan bir ikinci çıkış bloğu üretecek şekilde konfigüre edilmesi, burada ikinci çıkış bloğunun bir ikinci bölümünün, bir çıkış ileriye dönük bölümü (1905) olması,

20 burada spektral zaman dönüştürücüsünün (1030), birinci çıkış bloğu ile ikinci çıkış bloğunun, çıkış ileriye dönük bölümü (1905) dışında kalan bölümü arasında, bir üst üste binme işlemi kullanılarak bir çerçevenin örnekleme değerlerini üretecek şekilde konfigüre edilmesi,

burada çekirdek kodlayıcının (1040), çerçeveye çekirdek şifrelemesi işlemi uygulamak için şifrelemesi bilgisini belirlemek amacıyla, çıkış ileri dönük bölüme (1905) bir ileriye dönük işlem uygulayacak şekilde konfigüre edilmesi, ve

25 burada çekirdek kodlayıcının (1040), ileri dönük işlemin bir sonucu kullanılarak çerçeveye çekirdek şifrelemesi işlemi uygulayacak şekilde konfigüre edilmesidir.

**19.** İstem 18'e göre aparat olup, özelliği;

burada spektral zaman dönüştürücüsünün (1030), sentez penceresi kullanılarak ikinci çıkış bloğundan sonra gelen bir üçüncü çıkış bloğu üretecek şekilde konfigüre edilmesi,



burada spektral zaman dönüştürücüsünün, üçüncü çıkış bloğunun bir birinci üst üste binen bölümünün, zaman içinde çerçeveyi takip eden başka bir çerçeveden örnekler elde etmek için sentez penceresini kullanarak pencerelenmiş olan ikinci çıkış bloğunun ikinci bölümü ile üst üste bineceği şekilde konfigüre edilmesidir.

5 **20.** İstem 18 ya da 19'a göre aparat olup, özelliği;

burada spektral zaman dönüştürücüsünün (1030), çerçeve için ikinci çıkış bloğunu oluşturduğu zaman, çıkış ileriye dönük bölümü pencerelemeyecek şekilde ya da zaman spektral dönüştürücü (1000) tarafından kullanılan bir analiz penceresinin bir etkisinin en azından kısmen de olsa geri alınması için çıkış ileriye dönük bölümü 10 düzeltecek (1922) şekilde konfigüre edilmesi, ve burada spektral zaman dönüştürücüsünün (1030), ikinci çıkış bloğu ile diğer çerçeve için üçüncü çıkış bloğu arasında üst üste binme ekleme işlemi (1924) gerçekleştirecek şekilde ve ileriye dönük bölümü sentez penceresi ile pencereleyecek (1920) şekilde konfigüre edilmesidir.

**21.** İstem 13 ila 20'den herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

15 burada spektral zaman dönüştürücüsünün (1030), bir birinci çıktı örneği bloğu ve bir ikinci çıktı örneği bloğu üretmek için bir sentez penceresini kullanacak şekilde, çıktı örneklerinin bir bölümünü üretmek için birinci bloğun bir ikinci bölümünü ve ikinci bloğun bir birinci bölümünü üst üste bindirecek- ekleyecek şekilde konfigüre edilmesi, burada çekirdek kodlayıcının (1040), çıktı örneklerinin bir bölümünden önce, zaman 20 içinde çıktı örneklerin çekirdek şifreleme işlemi yapmak için, çıktı örneklerinin o bölümüne bir ileriye dönük işlem uygulayacak şekilde konfigüre edilmesi, burada ileriye dönük bölümün, ikinci bloktaki örneklerin bir ikinci bölümünü kapsamamasıdır.

**22.** İstem 13'e göre aparat olup, özelliği;

25 burada, spektral zaman dönüştürücüsünün (1030) bir çekirdek kodlayıcı çerçevenin bir uzunluğundan iki kat daha fazla olan bir zaman çözünürlüğü sağlamak için bir sentez penceresi kullanacak şekilde konfigüre edilmesi,

burada spektral zaman dönüştürücüsünün (1030), çıktı örnekleri blokları üretmek için ve üst üste binme ekleme işlemini gerçekleştirmek için sentez penceresi kullanacak şekilde konfigüre edilmesi,

30 burada çekirdek kodlayıcının ileriye dönük bir bölümündeki tüm örneklerin, üst üste binme- ekleme işlemi kullanılarak hesaplanması, ya da

burada spektral zaman dönüştürücünün (1030), çıktı örnekleri bölümden önce zaman içinde çekirdek şifrelemesi işlemi yapmak için çıktı örneklerine ileriye dönük bir operasyon uygulayacak şekilde konfigüre edilmesi, burada ileriye dönük bölümün, ikinci bloktaki örneklerin bir ikinci bölümünü kapsamamasıdır.

5 **23.** Önceki istemlerden herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

burada çok kanallı işlemcinin (1010), geniş bantlı bir zaman hizalama parametresi (12) kullanarak bir zaman hizalaması elde etmek ve birden fazla sayıda dar bant fazı hizalama parametresi (14) kullanarak bir dar bant fazı hizalaması elde etmek için blok dizisini işleyecek şekilde ve hizalanmış dizileri kullanarak sonuç dizileri olarak bir orta 10 sinyal ve bir yan sinyal hesaplayacak şekilde konfigüre edilmesidir.

**24.** En az iki kanal ihtiva eden çok kanallı bir ses sinyalini şifrelemek için yöntem olup:

en az iki kanalın örnek değerlerinin blok dizilerinin, en az iki kanal için spektral değer 15 blokları dizilerine sahip olan bir frekans alanı temsiline dönüştürülmesini (1000) içermekte olup, burada bir örnekleme değerleri bloğu ilişkili bir girdi örnekleme hızına sahip olup ve spektral değer blok dizilerinin spektral değerlerinin bir bloğu, girdi örnekleme hızı ile ilişkili olan bir maksimum giriş frekansına (1211) kadar olan spektral değerlere sahip olup; yöntemin özelliği:

en az iki kanalla ilgili bilgileri ihtiva eden en az bir sonuç spektral değer bloğu dizisi 20 elde etmek için spektral değer blokları dizilerine ya da yeniden örneklenmiş olan spektral değer blokları dizilerine bir birleşik çok kanallı işlem uygulanması (1010);

frekans alanındaki sonuç dizilerinin bloklarını yeniden örnekleme ya da frekans alanındaki en az iki kanal için spektral değer bloklarının dizilerini yeniden 25 örnekleme için ya da spektral değerlerin yeniden örneklenmiş bir blok dizisini elde etmek için bir spektral alan yeniden örnekleme işlemi (1020) içermesi, burada yeniden örneklenmiş spektral değer blokları dizisinin bir bloğunun, maksimum giriş frekansından (1211) farklı olan maksimum bir çıkış frekansına (1231, 1221) kadar spektral değerlere sahip olması;

yeniden örneklenmiş spektral değer blokları dizisini bir zaman alanı temsiline 30 dönüştürmek için ya da spektral değer bloklarının sonuç dizisini, örnekleme değeri bloklarının bir çıktı dizisini ihtiva eden bir zaman alanı temsiline dönüştürmek için,

girdi örnekleme hızından farklı olan bir çıktı örnekleme hızı ile bağlantılı olan bir spektral zaman dönüştürme işlemi (1640); ve

kodlanmış olan çok kanallı bir ses sinyali (1510) elde etmek için örnekleme değerleri bloklarının çıkış dizisine çekirdek şifrelemesi işlemi (1040) yapılmasını içermesi ile karakterize edilir.

5

**25.** Kodlanmış olan çok kanallı bir ses sinyalinin kodunu çözmek için aparat olup: çekirdek kod çözme işlemi yapılmış olan bir sinyal üretmek için bir çekirdek kod çözücü (1600) içermekte olup, aparatın özelliği:

10

çekirdek kodu çözülmüş sinyalin bir dizi örnekleme değer bloğu dizisini çekirdek kodu çözülmüş sinyal için bir dizi spektral değer bloğu içeren bir frekans alanı temsiline dönüştürmek için bir zaman-spektrum dönüştürücü (1610) içermesi, burada bir örnekleme değerleri bloğunun ilişkili bir girdi örnekleme hızına sahip olması, ve burada bir spektral değer bloğunun, girdi örnekleme hızıyla ilişkili olan bir maksimum giriş frekansına kadar spektral değerlere sahip olması;

15

çekirdek kodu çözülmüş sinyal için spektral değer bloklarının spektral değer dizisindeki (1621) blokların ya da, yeniden örneklenmiş bir dizi (1631) ya da spektral değer bloklarının en az iki yeniden örneklenmiş dizisini (1625) elde etmek için, frekans alanında ters çok kanallı işlem vasıtasıyla elde edilen en az iki sonuç dizisinin (1635) yeniden örneklenmesi için bir spektral alan yeniden örnekleme (1620) içermesi, burada yeniden örneklenmiş olan bir dizinin bir bloğunun, maksimum giriş frekansından farklı olan bir maksimum çıkış frekansına kadar spektral değerlere sahip olması;

20

spektral değer bloklarının en az iki sonuç dizisini (1631, 1632, 1635) elde etmek için blok dizisini ya da blokların yeniden örneklenmiş olan dizisini (1621) ihtiva eden bir diziye (1615), ters çok kanallı bir işlem uygulamak için bir çok kanallı işlemci (1630); ve

25

spektral değer bloklarının en az iki sonuç dizisini (1631, 1632) ya da spektral değer bloklarının en az iki yeniden örneklenmiş dizisini (1625), girdi örnekleme hızından farklı olan bir çıktı örnekleme hızı ile bağlantılı olan, örnekleme değerleri bloğunun en az iki çıkış dizisi ihtiva eden bir zaman alanı temsiline dönüştürmek için bir zaman spektral dönüştürücü (1640) içermesi ile karakterize edilir.

30

**26.** İstem 25'e göre aparat olup, özelliği;

burada, spektral alan yeniden örnekleycininin (1020), alt örnekleme amacıyla blokları kesecek şekilde ya da üst örnekleme amacıyla bloklara sıfır ekleyecek şekilde konfigüre edilmesidir.

5 **27.** İstem 25 ya da 26'ya göre aparat olup, özelliği;

burada spektral alan yeniden örnekleycininin (1020), maksimum giriş frekansına bağlı olarak ve maksimum çıkış frekansına bağlı olarak bir ölçeklendirme faktörü kullanarak, blokların sonuç dizisi bloklarının spektral değerlerini ölçeklendirecek (1322) şekilde konfigüre edilmesidir.

10 **28.** İstem 25 ila 27'den herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

burada ölçeklendirme faktörünün, üst örnekleme yapıldığı durumda birden daha büyük olması, burada çıktı örnekleme hızının girdi örnekleme hızından daha yüksek olması, ya da burada ölçeklendirme faktörünün, alt örnekleme yapıldığı durumda birden daha düşük olması, burada çıktı örnekleme hızının girdi örnekleme hızından daha düşük olması, ya da

15 burada zaman spektral dönüştürücünün (1000), bir spektral değerler bloğunun (1311) bir toplam spektral değer sayısı ile ilgili olarak bir normalleştirme kullanılmadığı bir zaman frekans dönüşüm algoritmasını gerçekleştirecek şekilde konfigüre edilmesi, ve burada, ölçeklendirme faktörünün yeniden örneklenen dizinin bir bloğunun spektral  
20 değerlerinin sayısı ile bir spektral değerler bloğunun yeniden örneklemeden önceki spektral değerlerinin sayısı arasındaki bir bölüme eşit olması, ve burada, spektral zaman dönüştürücünün maksimum çıkış frekansını (1331) temel alan bir normalleştirme işlemi uygulayacak şekilde konfigüre edilmesidir.

**29.** İstem 25 ila 28'den herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

25 burada zaman spektral dönüştürücünün (1000), ayrık bir Fourier dönüşüm algoritması gerçekleştirecek şekilde konfigüre edilmesi, ya da burada zaman spektral dönüştürücünün (1030), ayrık bir ters Fourier dönüşüm algoritması gerçekleştirecek şekilde konfigüre edilmesidir.

**30.** İstem 25 ila 29'dan herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

buradaki çekirdek kod çözücünün (1600), girdi örnekleme hızından farklı olan bir başka örnekleme hızına sahip olan bir başka çekirdek kodu çözülmüş sinyal (1601) üretecek şekilde konfigüre edilmesi,

5 burada zaman spektral dönüştürücünün (1610), bir başka çekirdek kodu çözülmüş sinyali, bir başka çekirdek şifrelemeli sinyal için başka bir değer blokları dizisine (1611) sahip olan bir frekans alanı temsiline dönüştürecek şekilde konfigüre edilmesi, burada bir başka çekirdek kodu çözülmüş sinyalin bir örnekleme değerleri bloğunun, maksimum giriş frekansından farklı olan ve bir başka örnekleme hızı ile ilgili olan bir başka maksimum giriş frekansına kadar spektral değerlere sahip olması,

10 burada, spektral alan yeniden örnekleycinin (1620) başka bir yeniden örneklenmiş spektral değer blokları dizisi (1621) elde etmek için, frekans alanında bir başka çekirdek kodu çözülmüş sinyal için bir başka blok dizisini yeniden örnekeleyecek şekilde konfigüre edilmesi, burada yeniden örneklenen bir başka dizinin spektral değerlerinin bir bloğunun, maksimum giriş frekansından farklı olan, maksimum çıkış frekansına  
15 kadar olan spektral değerlere sahip olması; ve

çok kanallı işlemci (1630) tarafından işlenecek olan diziyi (1701) elde etmek için, yeniden örneklenen diziyi ve bir başka yeniden örneklenen diziyi birleştirmek için bir birleştirici (1700) içermesidir.

**31.** İstem 25 ila 30'dan herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

20 buradaki çekirdek kod çözücünün (1600), çıktı örnekleme hızına (1603) eşit olan bir başka örnekleme hızına sahip olan bir başka çekirdek kodu çözülmüş sinyal (1601) üretecek şekilde konfigüre edilmesi,

burada zaman spektrumu dönüştürücüsünün (1610), eşit bir başka diziyi bir frekans alanı temsiline (1613) dönüştürecek şekilde konfigüre edilmesi,

25 burada, aparatın bundan başka, çok kanallı işlemci (1630) tarafından işlenen blok dizisi oluşturmak için bir işlemde, bir başka eşit spektral değer blokları dizisini ve yeniden örneklenen blok dizisini (1622, 1621) birleştirmek için bir birleştirici (1700) içermesidir.

**32.** İstem 25 ila 31'den herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

30 buradaki çekirdek kod çözücünün (1600), bir MDCT tabanlı kod çözme bölümü (1600d), bir zaman bölgesi bant genişliği genişletme kod çözme bölümü (1600c), bir

ACELP kod çözme bölümü (1600b) ve bir bas filtre sonrası kod çözme bölümünden (1600a) en azından bir tanesini içermesi,

5 burada, MDCT tabanlı kod çözme bölümü (1600d) ya da zaman alanı bant genişliği uzatma kod çözme bölümünün (1600c), çıktı örnekleme hızına sahip olan çekirdek kodu çözülmüş sinyal üretecek şekilde konfigüre edilmesi, ya da

burada ACELP kod çözme bölümü (1600b) ya da bas filtre sonrası kod çözme bölümünün (1600a), çıktı örnekleme hızından farklı olan bir örnekleme hızında bir çekirdek kodlanmış sinyal üretecek şekilde konfigüre edilmesidir.

**33.** İstem 25 ila 32'den herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

10 burada zaman spektrum dönüştürücüsünün (1610), bir birden fazla sayıda farklı çekirdek kodlanmış sinyalin en az iki tanesine bir analiz penceresi uygulayacak şekilde konfigüre edilmesi, analiz pencerelerinin zaman içinde aynı boyuta sahip olması ya da zaman ile ilgili olarak aynı şekle sahip olması,

15 burada aparatın bundan başka, yeniden örneklenmiş olan en az bir tane diziyi ve çok kanallı işlemci (1630) tarafından işlenen diziyi elde etmek için bir blok- blok bazında maksimum çıkış frekansına kadar spektral değerlere sahip olan bloklara sahip olan herhangi bir diziyi birleştirmek için bir birleştirici (1700) içermesidir.

**34.** İstem 25 ila 33'ten herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

20 burada çok kanallı işlemci (1630) tarafından işlenen dizinin bir orta sinyale karşılık gelmesi, ve

burada çok kanallı işlemcinin (1630) ek olarak kodlanmış olan çok kanallı ses sinyalinde yer alan bir yan sinyal üzerindeki bilgileri kullanarak bir yan sinyal üretecek şekilde konfigüre edilmesi, ve

25 burada, çok kanallı işlemcinin (1630), orta sinyali ve yan sinyali kullanarak en az iki tane sonuç dizisi üretecek şekilde konfigüre edilmesidir.

**35.** İstem 25 ila 34'ten herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

30 burada çok kanallı işlemcinin (1630), bir parametre bandı başına bir kazanç faktörü kullanarak, diziyi bir birinci çıktı kanalı için bir birinci diziyeye ve bir ikinci çıktı kanalı için bir ikinci diziyeye dönüştürecek şekilde (820); kodu çözülmüş bir yan sinyal kullanarak bir birinci diziyi ve ikinci diziyi güncelleyecek (830) şekilde ya da bir stereo dolgu

kullanarak orta sinyal için ya da bir parametre bandı için blok dizisinin daha önceki bir bloğundan tahmin edilen bir yan sinyali kullanarak birinci diziyi ve ikinci diziyi güncelleyecek şekilde;

5 birden fazla sayıda dar bant faz hizalama parametresi hakkındaki bilgileri kullanarak, bir faz hizalaması bozma ve bir enerji ölçeklendirme işlemi yapacak şekilde (910); ve en az iki sonuç dizisi elde etmek için geniş bantlı bir zaman hizalama parametresi ile ilgili bilgileri kullanarak bir zaman hizalaması bozma işlemi (920) yapacak şekilde konfigüre edilmesidir.

**36.** İstem 25 ila 35'ten herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

10 burada çekirdek kod çözücünün (1600), bir çerçeve dizisi sağlamak için bir birinci çerçeve kontrolüne uygun olarak çalışacak şekilde konfigüre edilmesi, burada bir çerçevenin, bir başlangıç çerçeve sınırı (1901) ve bir bitiş çerçeve sınırı (1902) ile sınırlandırılması, burada, zaman spektral dönüştürücünün (1610) ya da spektral zaman dönüştürücünün (1640), birinci çerçeve kontrolüne senkronize edilen bir ikinci

15 çerçeve kontrolüne uygun bir şekilde çalışacak şekilde konfigüre edilmesi,

burada, zaman spektral dönüştürücü (1610) ya da spektral zaman dönüştürücünün (1640), birinci çerçeve kontrolüne senkronize edilen bir ikinci çerçeve kontrolüne uygun bir şekilde çalışacak şekilde konfigüre edilmesi, burada çerçeve dizisindeki her bir çerçevenin başlangıç çerçeve sınırı (1901) ya da bitiş çerçeve sınırının (1902),

20 örnekleme değerleri blok dizisindeki her bir blok için zaman spektral dönüştürücü (1610) tarafından kullanılan, ya da örnekleme değerleri bloklarının en az iki çıkış dizisindeki her bir blok için spektral zaman dönüştürücü (1640) tarafından kullanılan bir pencerenin üst üste binen bir bölümünün bir başlangıç anı ya da bitiş anı ile önceden belirlenmiş bir ilişki içinde olmasıdır.

25 **37.** İstem 25 ila 36'dan herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

burada çekirdek kodu çözülmüş sinyalin, çerçeve dizisine, başlangıç çerçeve sınırına (1901) ve bitiş çerçeve sınırına (1902) sahip olan bir çerçeveye sahip olması,

burada, çerçeveler dizisindeki çerçeveyi pencerelemek için zaman-spektrum dönüştürücüsü (1610) tarafından kullanılan bir analiz penceresinin (1914), üst üste

30 binen bölüm ile bitiş çerçevesi sınırı (1902) arasında bir zaman aralığı (1920)

bırakarak, bitiş çerçevesi sınırından (1902) önce biten üst üste binen bir bölüme sahip olması, ve

5 burada, çekirdek kod çözücünün (1600), analiz penceresini (1914) kullanarak çerçevenin pencerelenmesine paralel olarak zaman aralığında (1920) örneklere bir işlem yapacak şekilde konfigüre edilmesi, ya da burada, analiz penceresi kullanılarak çerçevenin pencerelenmesine paralel olarak zaman aralığında (1920) örneklere bir çekirdek kodu çözme son işleme işlemi yapılmasıdır.

**38.** İstem 25 ila 37'dan herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

10 burada çekirdek kodu çözülmüş sinyalin, çerçeve dizisine, başlangıç çerçeve sınırına (1901) ve bitiş çerçeve sınırına (1902) sahip olan bir çerçeveye sahip olması,

15 burada bir analiz penceresinin (1914) bir üst üste binen bölümünün bir başlangıcının, başlangıç çerçevesi sınırı (1901) ile kesişmesi, ve burada analiz penceresinin (1914) üst üste binen bir ikinci bölümünün bir ucunun, durdurma çerçevesi sınırından (1902) önce yerleştirilmesi, bu suretle, üst üste binen ikinci bölümün sonu ile bitiş çerçevesinin sınırı arasında bir zaman aralığı (1920) ortaya çıkması, ve

burada, çekirdek kodlanmış sinyalin takip eden bir bloğu için analiz penceresinin, analiz penceresinin ortasındaki bir üst üste binmeyen bölümün, zaman aralığının (1920) içinde yer alacağı şekilde yerleştirilmesidir.

**39.** İstem 25 ila 38'den herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

20 burada zaman spektrum dönüştürücüsü (1610) tarafından kullanılan analiz penceresinin, zaman içinde spektrum zaman dönüştürücüsü (1640) tarafından kullanılan sentez penceresi ile aynı şekle ve aynı uzunluğa sahip olmasıdır.

**40.** İstem 25 ila 39'dan herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

25 buradaki çekirdek kodu çözülmüş sinyalin bir çerçeve dizisine sahip olması, burada zaman spektral dönüştürücü (1610) tarafından uygulanan herhangi bir sıfır ekleme bölümü hariç, pencerenin uzunluğunun çerçevenin uzunluğunun yarısından daha az ya da ona eşit olmasıdır.

**41.** İstem 25 ila 40'tan herhangi bir tanesine göre aparat olup, özelliği;

burada spektral zaman dönüştürücünün (1640),



en az iki tane çıkış dizisinin bir birinci çıkış dizisi için pencerelenmiş olan örneklerin bir birinci çıkış bloğunu elde etmek için bir sentez penceresi kullanacak şekilde;

en az iki çıkış dizisinin birinci çıkış dizisi için pencerelenmiş olan örneklerin bir ikinci çıkış bloğunu elde etmek için sentez penceresini kullanacak şekilde;

- 5 birinci çıkış dizisi için bir birinci çıktı örnekleri grubu elde etmek için, birinci çıkış blok ve ikinci çıkış bloğa üst üste binme ekleme işlemi yapacak şekilde konfigüre edilmesi;  
burada spektral zaman dönüştürücünün (1640),

en az iki tane çıkış dizisinin bir ikinci çıkış dizisi için pencerelenmiş olan örneklerin bir birinci çıkış bloğunu elde etmek için bir sentez penceresi kullanacak şekilde;

- 10 en az iki çıkış dizisinin ikinci çıkış dizisi için pencerelenmiş olan örneklerin bir ikinci çıkış bloğunu elde etmek için sentez penceresini kullanacak şekilde;

ikinci çıkış dizisi için bir ikinci çıktı örnekleri grubu elde etmek için, birinci çıkış bloğu ve ikinci çıkış bloğuna üst üste binme ekleme işlemi yapacak şekilde konfigüre edilmesi;

- 15 burada, birinci dizi için birinci çıktı örnekleri grubu ve ikinci dizi için ikinci çıktı örnekleri grubunun, kodu çözülmüş olan çok kanallı ses sinyalinin aynı zaman bölümü ile bağlantılı olması ya da çekirdek kodu çözülmüş sinyalin aynı çerçevesi ile bağlantılı olmasıdır.

**42.** Kodlanmış olan çok kanallı bir ses sinyalinin kodunu çözmek için yöntem olup:

- 20 bir çekirdek kodlanmış sinyal üretilmesini (1600) içermekte olup, yöntemin bundan başka:

çekirdek kodu çözülmüş sinyalin bir dizi örnekleme değer bloğu dizisinin, çekirdek kodu çözülmüş sinyal için bir spektral değer bloğu dizisine sahip olan bir frekans alanı temsiline dönüştürülmesini (1610) içermesi,

- 25 burada bir örnekleme değerleri bloğunun birleşik bir girdi örnekleme hızına sahip olması ve burada bir spektral değer bloğunun, girdi örnekleme hızıyla ilişkili olan bir maksimum giriş frekansına kadar spektral değerlere sahip olması;

- 30 çekirdek kodu çözülmüş sinyal için spektral değer bloklarının spektral değer dizisindeki (1621) blokların ya da, yeniden örneklenmiş bir dizi (1631) ya da spektral değer bloklarının en az iki yeniden örneklenmiş dizisini (1625) elde etmek için, frekans alanında ters çok kanallı işlem vasıtasıyla elde edilen en az iki sonuç

dizisinin (1635) yeniden örnekleme (1620) içermesi, burada yeniden örnekleme olan bir dizinin bir bloğunun, maksimum giriş frekansından farklı olan bir maksimum çıkış frekansına kadar spektral değerlere sahip olması;

5 spektral değer bloklarının en az iki sonuç dizisini (1631, 1632, 1635) elde etmek için blok dizisini ya da blokların yeniden örnekleme olan dizisini (1621) ihtiva eden bir diziye (1615), ters çok kanallı bir işlem uygulanması (1630); ve

10 spektral değer bloklarının en az iki sonuç dizisini (1631, 1632) ya da spektral değer bloklarının en az iki yeniden örnekleme dizisinin (1625), girdi örnekleme hızından farklı olan bir çıktı örnekleme hızı ile bağlantılı olan, en az iki tane örnekleme değerleri blokları çıkış dizisi ihtiva eden bir zaman alanı temsiline dönüştürülmesini (1640) içermesidir.

**43.** Bilgisayar programı olup, özelliği; bir bilgisayar ya da işlemci üzerinde çalışırken, istem 24'teki yöntem ya da istem 42'deki yöntemi gerçekleştirmeye yönelik olmasıdır.

## TARİFNAME

### **SPEKTRAL ALAN YENİDEN ÖRNEKLEMESİ KULLANILARAK ÇOK KANALLI BİR SES SİNYALİNİN KODLANMASI VEYA KODUNUN ÇÖZÜLMESİ İÇİN APARATLAR VE YONTEMLER**

5 Mevcut başvuru, stereo işleme ile ya da genel olarak, çok kanallı bir sinyalin, örneğin bir stereo sinyal olması durumunda bir sol kanal ve bir sağ kanal gibi iki kanala ya da örneğin üç, dört, beş ya da başka herhangi bir sayıda kanal gibi, iki kanaldan daha fazla sayıda kanala sahip olduğu gibi, çok kanallı bir işleme ilgilidir.

10 Stereo konuşma ve özellikle karşılıklı konuşmalı stereo konuşma, bilimsel açıdan stereofonik müziğin depolanması ve yayınlanmasından çok daha az dikkat çekmiştir. Nitekim konuşma iletişimde tek kanallı aktarım günümüzde halen yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bununla birlikte, ağ bant genişliği ve kapasitesinin artması ile birlikte, stereofonik teknolojilere dayalı iletişimin daha popüler hale geleceği ve daha iyi bir dinleme deneyimi getireceği öngörülmektedir.

15 Stereofonik ses malzemesinin verimli bir şekilde kodlanması, verimli bir şekilde saklama ya da yayın yapmak için müziğin algısal ses şifrelemesi üzerinde uzun bir süreden beri çalışılmaktadır. Dalga biçimi korumanın büyük önem arz ettiği yüksek bit oranlarında, orta/ yan (M/ S) stereo olarak bilinen toplam fark stereo uzun bir süredir kullanılmaktadır. Düşük bit hızları için, yoğunluk stereo ve daha yakın zamanda parametrik stereo şifrelemesi tanıtılmıştır. En son teknik, HeAACv2 ve Mpeg USAC olarak farklı standartlarda kabul edildi. Bu, iki kanallı sinyalin alt karışımını teşkil eder ve kompakt uzaysal yan bilgiyi birleştirir.

25 Ortak stereo şifrelemesi genel olarak, sinyalin yüksek frekans çözünürlüğü, yani düşük zaman çözünürlüğü, zaman- frekans dönüşümü üzerine inşa edilir ve daha sonra çoğu konuşma kodlayıcıda gerçekleştirilen düşük gecikme ve zaman alanı işlemleri ile uyumlu değildir. Bundan başka, ortaya çıkan bit hızı genellikle yüksektir.

30 Öte yandan, parametrik stereo, kodlayıcının ön ucunda ön işlemci olarak ve kod çözücünün arka ucunda son işlemci olarak yerleştirilmiş olan ekstra bir filtre dizisi kullanır. Bu nedenle, parametrik stereo, MPEG USAC'da yapıldığı gibi ACELP gibi geleneksel konuşma kodlayıcıları ile kullanılabilir. Bundan başka, işitsel sahnenin parametrik hale getirilmesi, düşük bit hızları için uygun olan, minimum miktarda yan bilgi ile sağlanabilir. Bununla birlikte, parametrik stereo örneğin MPEG USAC'de

olduğu gibi düşük gecikme için özel olarak tasarlanmamıştır ve farklı konuşma senaryoları için tutarlı bir kalite sağlamaz. Uzaysal sahnenin geleneksel parametrik sunumunda, stereo görüntünün genişliği, sentezlenmiş olan iki tane kanala uygulanan ve kodlayıcı tarafından hesaplanan ve iletilen Kanallar Arası Uyum (IC'ler) parametreleri tarafından kontrol edilen bir dekorelatör tarafından yapay olarak yeniden 5 üretilir. Çoğu stereo konuşma için, stereo görüntüsünü genişletmenin bu yolu, boşlukta belirli bir konuma yerleştirilmiş olan tek bir kaynak tarafından (bazen odadan gelen biraz yankı ile birlikte) üretildiği için bir hayli doğrudan bir ses olan konuşmanın doğal ortamını yeniden oluşturmak için uygun değildir. Aksine, müzik aletleri konuşmalardan 10 çok daha doğal bir genişliğe sahiptir ve bu da kanalların ilişkisinin kesilmesi suretiyle çok daha iyi taklit edilebilir.

Konuşma aynı zamanda, mikrofonlar birbirlerinden uzaktayken A-B konfigürasyonunda olduğu gibi çakışmayan mikrofonlarla kaydedildiği zaman, ya da stereofonik kayıt ya da yorumlama için de ortaya çıkar. Bu senaryolar 15 telekonferanslarda konuşma yakalamak için ya da çoklu kontrol ünitesinde (MCU) uzaktaki konuşmacılar ile sanal olarak işitsel bir sahne teşkil etmek için tasarlanabilir. Sinyalin gelme zamanı bu durumda, örneğin X-Y (yoğunluk kaydı) ya da M-S (Orta Taraf kaydı) gibi çakışan mikrofonlarda yapılan kayıtların aksine, bir kanaldan diğerine farklıdır. Zaman ayarlı olmayan bu iki kanalın tutarlılığının hesaplanması, bu durumda 20 yapay ortam sentezinde hataya yol açacak şekilde yanlış tahmin edilebilir.

Stereo işleme ile ilgili önceki teknik referansları, US Patent 5,434,948 ya da US Patent 8,811,621 sayılı ABD patent neşriyatlarıdır.

WO 2006/089570 A1 sayılı doküman, net ya da hemen hemen net çok kanallı bir kodlayıcı/ kod çözücü şemasını tarif etmektedir. Çok kanallı bir kodlayıcı/ kod çözücü 25 şeması aynı zamanda, bir dalga biçimi tipinde artık sinyal üretir. Bu artık sinyal bir tane ya da daha fazla sayıda çok kanallı parametre ile birlikte bir kod çözücüye iletilir. Tamamıyla parametrik bir çok kanallı kod çözücünün aksine, gelişmiş kod çözücü, ilave artık sinyal nedeniyle geliştirilmiş olan bir çıkış kalitesine sahip olan çok kanallı bir çıkış sinyali üretir. Kodlayıcı tarafında, hem bir sol kanal ve hem de bir sağ kanal bir 30 analiz filtre dizisi vasıtasıyla filtre edilir. Daha sonra, her bir alt bant sinyali için, bir alt bant için bir hizalama değeri ve bir kazanç değeri hesaplanır. Böyle bir hizalama daha fazla işleme yapılmadan önce gerçekleştirilir. Kod çözücü tarafında, bir hizalama bozma ve bir kazanç işleme işlemi gerçekleştirilir ve daha sonra karşılık gelen

sinyaller, kodu çözülmüş olan bir sol sinyal ve kodu çözülmüş olan bir sağ sinyal üretmek için bir sentez filtre dizisi vasıtasıyla sentezlenir.

Ote yandan, parametrik stereo, kodlayıcının ön ucunda ön işlemci olarak ve kod çözücünün arka ucunda son işlemci olarak yerleştirilmiş olan ekstra bir filtre dizisi kullanır. Bu nedenle, parametrik stereo, MPEG USAC'da yapıldığı gibi ACELP gibi geleneksel konuşma kodlayıcıları ile kullanılabilir. Bundan başka, işitsel sahnenin parametrik hale getirilmesi, düşük bit hızları için uygun olan, minimum miktarda yan bilgi ile sağlanabilir. Bununla birlikte, parametrik stereo, örneğin düşük gecikme için özel olarak tasarlanmamış olan MPEG USAC'da olduğu gibidir ve tüm sistem, çok yüksek bir algoritmik gecikme gösterir. W02016108655A1 uluslararası patent başvurusuna göre, bir MPEG Surround kodlayıcıdan önce ya da MPEG Surround kodlayıcıdan sonra örnekleme hızı dönüştürmeli bir şifreleme yöntemi bilinmektedir.

US2014 / 0032226A1 sayılı ABD patent başvurusuna göre, bir frekans alanında yeniden örnekleme yapılmasını içeren bir yöntem bilinmektedir.

Mevcut buluşun bir amacı, çok kanallı şifreleme/ kod çözme işlemleri için verimli ve düşük bir gecikme elde edilecek bir konumda, geliştirilmiş bir konsept sağlamaktır. Bu amaca, İstem 1'e uygun olarak çok kanallı bir sinyali şifrelemek için bir aparat, İstem 24'e uygun olarak çok kanallı bir sinyali şifrelemek için bir yöntem, İstem 25'e uygun olarak kodlanmış olan çok kanallı bir sinyalin kodunu çözmek için bir aparat, İstem 42'ye uygun olarak şifrelenmiş olan çok kanallı bir sinyalin kodunu çözmek için bir yöntem ya da İstem 43'e uygun olarak bir bilgisayar programı ile ulaşılmaktadır.

Mevcut buluş, çok kanallı işlemin, yani ortak bir çok kanallı işlemin, en az bir bölümünün ve tercih edilen şekliyle tüm parçalarının, bir spektral alanda gerçekleştirildiği bulgusunu temel almaktadır. Spesifik olarak, ortak çok kanallı işlemin spektral alandaki alt karışım işleminin ve buna ek olarak, zamansal hizalama ve faz hizalama işlemlerinin ve hatta ortak stereo/ ortak çok kanallı işleme parametrelerini analiz etmek için prosedürlerin gerçekleştirilmesi tercih nedenidir. Ek olarak, spektral alan yeniden örnekleme işlemi, takip eden bağlı bir çekirdek kodlayıcı tarafından talep edilen ve zaten bir çıktı örnekleme hızında olan bir başka spektral zaman dönüştürücüsünden bir çıkış sinyali sağlamak için, ya çok kanallı işlemde daha sonra ya da çok kanallı işlemde daha önce bile gerçekleştirilir. Kod çözücü tarafında, bir kez daha, en azından bir birinci kanal sinyalinin ve bir ikinci kanal sinyalinin spektral

- alanda bir alt karışım sinyalinden üretilmesi ve tercih edilen şekliyle tüm ters çok kanallı işleme işleminin spektral alanda gerçekleştirilmesi için bir işlem yapılması tercih nedenidir. Bundan başka, zaman spektral dönüştürücü, çekirdek kod çözme sinyalini bir spektral alan gösterimine dönüştürmek için sağlanır ve frekans alanı içinde, ters çok
- 5 kanallı işleme işlemi gerçekleştirilir. Bir spektral alan yeniden örnekleme, sonunda bir spektral zaman dönüştürücüsünün spektral olarak yeniden örneklenmiş olan bir sinyali, zaman alanı çıkış sinyali için amaçlanan bir çıktı örnekleme hızında, zaman alanına dönüştüreceği şekilde, ya çok kanallı ters işlemeyen önce gerçekleştirilir ya da çok kanallı ters işlemeyen sonra gerçekleştirilir.
- 10 Bu nedenle, mevcut buluş hesaplamaya duyarlı zaman alanı yeniden örnekleme işlemlerinden tamamen kaçınmaya olanak verir. Bunun yerine, çok kanallı işleme, yeniden örnekleme ile birleştirilir. Spektral alan yeniden örnekleme, tercih edilen uygulamalarda, alt örnekleme durumunda ya spektrumun kesilmesi suretiyle gerçekleştirilir ya da üst örnekleme durumunda spektruma sıfır eklenmesi suretiyle
- 15 gerçekleştirilir. Bu kolay işlemler, yani, bir yandan spektrumu kesmek ya da diğer yandan spektruma sıfır eklemek ve tercih edilen şekliyle DFT ya da FFT algoritması gibi spektral alan/ zaman alanı dönüşüm algoritmalarında gerçekleştirilen bazı normalleştirme işlemlerini hesaba katmak için ilave ölçeklendirmeler yapılması, spektral alan yeniden örnekleme işlemini çok verimli ve düşük gecikmeli bir şekilde
- 20 tamamlar.
- Bundan başka, kodlayıcı tarafında ortak stereo işleminin/ ortak çok kanallı işleminin en azından bir bölümünün ya da hatta tamamının ve kod çözücü tarafında karşılık gelen ters çok kanallı işleme işleminin, frekans etki alanında yapılmaya uygun olduğu bulunmuştur. Bu yalnızca kodlayıcı tarafında bir minimum ortak çok kanallı işlem
- 25 olarak alt karışım işlemi için ya da kod çözücü tarafında minimum asgari ters çok kanallı işleme olarak üst karışım işlemi için geçerli değildir. Bunun yerine, kodlayıcı tarafında ya da fazında bir stereo sahne analizi ve zaman/ faz hizalamaları ve kod çözücü tarafında zaman hizalaması bozma işlemleri bile aynı zamanda spektral alanda da gerçekleştirilebilir. Aynısı, kodlayıcı tarafında tercih edilen şekliyle
- 30 gerçekleştirilen Yan kanal şifreleme işlemine ya da kod çözücü tarafında Yan kanal sentezi ve kodu çözülmüş olan iki çıktı kanalı üretilmesi için kullanımı için de geçerlidir.
- Bu nedenle, mevcut buluşun bir avantajı, bir stereo konuşmanın dönüştürülmesi için hali hazırda mevcut olan stereo şifreleme şemalarından daha uygun olan yeni bir

stereo şifrelemesi şeması sağlamaktır. Mevcut buluşun uygulamaları, düşük gecikmeli bir stereo kod çözücü elde edilmesi ve hem bir konuşma çekirdeği kodlayıcısı ve hem de anahtarlama bir ses kodu çözücüsü içinde MDCT tabanlı bir çekirdek kodlayıcısı için frekans alanında gerçekleştirilen ortak bir stereo aracın entegre edilmesi için yeni bir yapı sağlamaktadır.

Mevcut buluşun uygulamaları, geleneksel bir M/S stereo ya da parametrik stereodan gelen elemanları karıştıran karma bir yaklaşım ile ilgilidir. Uygulamalar ortak stereo şifrelemenin bazı yönlerini ve araçlarını, ve parametrik stereodan gelen diğerlerini kullanır. Daha özel olarak, uygulamalar, kodlayıcının ön ucunda ve kod çözücünün arka ucunda ekstra zaman- frekans analizi ve sentezi yapılmasını benimser. Zaman-frekans ayrışması ve ters dönüşüm, ya bir filtre dizisi ya da karmaşık değerlere sahip olan bir blok dönüşümü kullanılması suretiyle elde edilir. İki kanallı ya da çok kanallı girişten, stereo ya da çok kanallı işleme giriş kanallarını Orta ve Yan sinyaller (MS) olarak adlandırılan çıkış kanallarına birleştirir ve modifiye eder.

Mevcut buluşun uygulamaları, bir stereo modül tarafından ve özellikle filtre dizisinin çerçevesinden ve pencerelenmesinden kaynaklanan bir algoritmik gecikmeyi azaltmak için bir çözüm sağlar. Farklı örnekleme hızlarında aynı stereo işleme sinyalini üretmek suretiyle, 3GPP EVS gibi anahtarlama bir kodlayıcıyı ya da ACELP gibi bir konuşma kodlayıcı ile TCX gibi genel bir ses kodlayıcı arasında geçiş yapan bir kodlayıcıyı beslemek için çok oranlı bir ters dönüşüm sağlar. Bundan başka, düşük gecikmeli ve düşük karmaşık sistemin farklı kısıtlamaları için ve bunun yanı sıra stereo işleme için adapte edilmiş olan bir pencereleme sağlar. Bundan başka, uygulamalar, spektral alanda kodu çözülmüş olan farklı sentez sonuçlarının birleştirilmesi ve yeniden örneklenmesi için, aynı zamanda ters stereo işlemenin de uygulandığı, sonuç veren bir yöntem sağlar.

Mevcut buluşun tercih edilen uygulamaları, sadece tek bir spektral alan yeniden örneklenmiş spektral değer bloğu oluşturmakla kalmayıp aynı zamanda, buna ek olarak, daha yüksek ya da daha düşük olan farklı bir örnekleme oranına karşılık gelen bir başka yeniden örneklenmiş spektral değer bloğu dizisi oluşturmak için bir spektral alan yeniden örnekleme çok işlevli bir işlevi ihtiva eder.

Bundan başka, çok kanallı kodlayıcı ek olarak, kodlayıcı tarafında zaman spektral dönüştürücüsüne orijinal birinci ve ikinci kanal sinyal girişi ile aynı örnekleme oranına

sahip olan spektral zaman dönüştürücünün çıkışında bir çıkış sinyali sağlayacak şekilde konfigüre edilir. Bu suretle, çok kanallı kodlayıcı, uygulamalarda, tercih edilen şekliyle bir MDCT-tabanlı şifrelemesi için kullanılan orijinal girdi örnekleme hızında en az bir tane çıkış sinyali sağlar. Ek olarak, ACELP şifrelemesi için özellikle faydalı olan ve ek olarak ACELP şifrelemesi için de yararlı olan, ancak diğer çıktı örnekleme hızından farklı olan bir başka çıktı örnekleme hızında başka bir çıkış sinyali sağlayan, en az bir tane çıkış sinyali sağlanır.

Bu prosedürler, sadece iki kanala (ek olarak iki tane, örneğin düşük frekanslı bir geliştirme kanalına) sahip olan bir stereo sinyal olması durumunda, birinci sinyalin aynı zamanda bir sol sinyal olabileceği ve ikinci sinyalin bir sağ sinyal olabileceği çok kanallı bir sinyalin birinci ve ikinci kanal sinyalinden türetilen Orta sinyal ya da Yan sinyal için ya da her iki sinyal için gerçekleştirilebilir.

Diğer uygulamalarda, çok kanallı kodlayıcının çekirdek kodlayıcısı, bir çerçeveleme kontrolüne uygun olarak çalışacak şekilde konfigüre edilir ve zaman- spektral dönüştürücüsü ve aynı zamanda, stereo son işlemcinin ve yeniden örnekleycinin spektrum- zaman dönüştürücüsü de, çekirdek kodlayıcının çerçeveleme kontrolüne senkronize edilen bir başka çerçeveleme kontrolüne uygun olarak çalışacak şekilde konfigüre edilir. Senkronizasyon işlemi, bir çekirdek kodlayıcının bir kare dizisindeki her bir karenin bir başlangıç karesi kenarlığı ya da bir uç kare kenarlığı, bir pencerenin örnekleme değer blokları dizisinin her bloğu için ya da spektral değer blokları dizisinin yeniden örneklenmiş olan bloklarının her biri için, zaman- spektral dönüştürücü ya da spektral zaman dönüştürücü tarafından kullanılan, üst üste binen bir bölümünün bir başlangıç anı ya da bir bitiş anı ile önceden belirlenmiş olan bir ilişki içinde olacak şekilde gerçekleştirilir. Bu suretle, takip eden çerçeveleme işlemlerinin birbirleri ile eş zamanlı bir şekilde çalışması sağlanır.

Başka uygulamalarda, çekirdek kodlayıcı tarafından bir ileriye dönük bölüm ile bir ileriye dönük operasyon gerçekleştirilir. Bu uygulamada, ileriye dönük bölümün aynı zamanda, zaman içinde ileriye dönük bölümünün zaman içindeki uzunluğuna eşit ya da ondan daha kısa olan bir uzunluğa sahip olan, analiz penceresinin üst üste binen bir bölümünün kullanıldığı, zaman spektrumlu dönüştürücünün bir analiz penceresi tarafından kullanılması da tercih nedenidir.



Bu suretle, çekirdek kodlayıcının ileriye dönük bölümü ve analiz penceresinin üst üste binen bölümünün birbirine eşit hale getirilmesi suretiyle ya da üst üste binen bölümün çekirdek kodlayıcının ileriye dönük bölümünden daha küçük hale getirilmesi suretiyle, Stereo ön işlemcinin zaman- spektral analizi, herhangi bir ek algoritmik gecikme olmadan gerçekleştirilemez. Bu pencereleli ileri dönük bölümün, çekirdek kodlayıcı ileri dönük fonksiyonelliğini çok fazla etkilememesini sağlamak için, analiz penceresi fonksiyonunun bir tersinin kullanılmasıyla bu bölümün yeniden düzenlenmesi tercih nedenidir.

Bunun iyi bir stabilite ile yapıldığından emin olmak için, bir analiz penceresi olarak bir sinüs penceresi şekli yerine sinüs penceresi şeklinin bir karekökü kullanılır ve pencerelemenin sentezlenmesi amacıyla, spektral zaman dönüştürücünün çıkışında üst üste bindirme işleminin yapılmasından önce 1.5 gücünde sentezleme penceresinin bir sinüsü kullanılır. Bu suretle, düzeltme fonksiyonunun, bir sinüs fonksiyonunun tersi olan bir düzeltme fonksiyonuna kıyasla, büyüklükleri ile ilgili olarak azaltılmış olan değerleri varsaydığını garanti eder.

Bununla birlikte, kod çözücü tarafında, hiç şüphesiz, herhangi bir düzeltme gerekmediği için, aynı analiz ve sentez penceresi şekillerinin kullanılması tercih edilir. Öte yandan, kod çözücü tarafındaki bir zaman aralığının kullanılması tercih edilir, burada zaman aralığı kod çözücü tarafındaki zaman-spektral dönüştürücüsünün bir analiz penceresinin üst üste binen bir ön bölümünün bir ucu ile çok kanallı kod çözücü tarafındaki çekirdek kod çözücü tarafından yapılan bir kare çıkışının sonundaki bir zaman anı arasında yer alır. Bu nedenle, bu zaman aralığı içindeki çekirdek kod çözücü çıktı örnekleri, stereo ön işlemcisi tarafından acil bir şekilde analiz edilmesi için gerekli değildir, ancak sadece bir sonraki karenin işlenmesi/ pencerelenmesi için gereklidir. Böyle bir zaman aralığı, örneğin tipik olarak bir analiz penceresinin ortasında üst üste binmeyen bir kısım kullanılarak gerçekleştirilebilir ki bu da üst üste binen bölümün kısaltılmasıyla sonuçlanır. Bununla birlikte, böyle bir zaman aralığını uygulamak için başka alternatifler de kullanılabilir, ancak zaman aralığını örtüşmeyen kısım vasıtasıyla ortada uygulamak tercih edilen yoldur. Bu nedenle, bu zaman aralığı, diğer çekirdek kod çözücü işlemleri için ya da çekirdek kod çözücü bir frekans alanından bir zaman alanı çerçevesine geçtiği zaman tercih edilen şekliyle değiştirme olayları arasındaki düzeltme işlemleri için ya da parametre değiştiği zaman ya da

şifrelemesi karakteristik değişiklikleri meydana geldiği zaman, yararlı olabilecek diğer tüm düzeltme işlemleri için kullanılabilir.

Eldeki buluşun tercih edilen uygulamaları bundan sonra ekli çizimlere atıfta bulunmak suretiyle tarif edilecek olup bu çizimlerde:

- 5 Şekil 1, çok kanallı kodlayıcının bir uygulamasının bir blok diyagramıdır;  
Şekil 2, spektral alan yeniden örneklemesinin uygulamalarını göstermektedir;  
Şekil 3a-3c, farklı normalleştirmeler ve spektral alanda karşılık gelen ölçeklendirmelerle zaman/ frekans ya da frekans/ zaman dönüşümlerini gerçekleştirmek için farklı alternatifleri göstermektedir;
- 10 Şekil 3d, bazı uygulamalar için farklı frekans çözünürlüklerini ve frekansla ilgili diğer yönleri göstermektedir;  
Şekil 4a, bir kodlayıcının bir uygulamasının bir blok diyagramını göstermektedir;  
Şekil 4b, bir kod çözücünün karşılık gelen bir uygulamasının bir blok diyagramını göstermektedir;
- 15 Şekil 5, çok kanallı bir kodlayıcının tercih edilen bir uygulamasını göstermektedir;  
Şekil 6, çok kanallı bir kod çözücünün bir uygulamasının bir blok diyagramını göstermektedir;  
Şekil 7a bir birleştirici ihtiva eden çok kanallı bir kod çözücünün bir başka uygulamasını göstermektedir;
- 20 Şekil 7b ek olarak birleştirici ihtiva eden çok kanallı bir kod çözücünün bir başka uygulamasını göstermektedir;  
Şekil 8a, birkaç örnekleme oranı için pencerenin farklı özelliklerini gösteren bir tabloyu göstermektedir;  
Şekil 8b, zaman spektral dönüştürücüsü ve bir spektrum zaman dönüştürücüsünün bir uygulaması olarak, bir DFT filtre dizisi için farklı önerileri/ uygulamaları göstermektedir;
- 25 Şekil 8c, 10 ms'lik bir zaman çözünürlüğüne sahip olan bir DFT'nin iki analiz penceresinin bir dizisini göstermektedir;  
Şekil 9a, bir birinci öneriye/ uygulamaya uygun olarak bir kodlayıcı şematik pencerelemesini göstermektedir;

Şekil 9b, bir birinci öneriye/ uygulamaya uygun olarak bir kod çözücü şematik pencerelemesini göstermektedir;

Şekil 9c, birinci teklife/ düzenlemeye uygun olarak kodlayıcı ve kod çözücüdeki pencereleri göstermektedir;

5 Şekil 9d, düzeltme düzenlemesini gösteren tercih edilen bir akış şemasını göstermektedir;

Şekil 9e, düzeltme düzenlemesini gösteren tercih edilen bir başka akış şemasını göstermektedir;

10 Şekil 9f, zaman aralığı kod çözücü tarafı uygulamasını açıklamak için bir akış şemasını göstermektedir;

Şekil 10a, dördüncü öneriye/ uygulamaya uygun olarak bir kodlayıcı şematik pencerelemesini göstermektedir;

Şekil 10b, dördüncü öneriye/ uygulamaya uygun olarak bir kod çözücü şematik penceresini göstermektedir;

15 Şekil 10c, dördüncü teklife/ uygulamaya uygun olarak kodlayıcı ve kod çözücüdeki pencereleri göstermektedir;

Şekil 11a, beşinci öneriye/ uygulamaya uygun olarak bir kodlayıcı şematik pencerelemesini göstermektedir;

20 Şekil 11b, beşinci öneriye/ uygulamaya uygun olarak bir kod çözücü şematik pencerelemesini göstermektedir;

Şekil 11c, beşinci öneriye/ uygulamaya uygun olarak kodlayıcı ve kod çözücüyü göstermektedir;

Şekil 12, bir alt karışım sinyal işlemcisi kullanan çok kanallı işlemenin tercih edilen bir uygulamasının bir blok diyagramıdır;

25 Şekil 13, bir üst karışım işlemi sinyal işlemcisi ile ters çok kanallı işlemenin tercih edilen bir uygulamasıdır;

Şekil 14a, kanalları şifrelemek amacıyla aparatta gerçekleştirilen prosedürlerin bir akış şemasını göstermektedir;

30 Şekil 14b, frekans alanında gerçekleştirilen prosedürlerin tercih edilen bir uygulamasını göstermektedir;

Şekil 14c, sıfır ekleme bölümleri ve üst üste binme aralıklarına sahip olan bir analiz penceresi kullanılarak şifrelemesi için aparatta gerçekleştirilen tercih edilen bir prosedür uygulamasını göstermektedir;

5 Şekil 14d, şifrelemesi için aparatın bir uygulamasında gerçekleştirilen diğer prosedürler için bir akış şemasını göstermektedir;

Şekil 15a, çok kanallı sinyallerin kodunu çözmek ve şifrelemek için bir aparatın bir uygulaması vasıtasıyla gerçekleştirilen prosedürleri göstermektedir;

Şekil 15b, bazı yönler ile ilgili olarak kod çözmek için aparatın tercih edilen bir uygulamasını göstermektedir; ve

10 Şekil 15c, kodlanmış olan çok kanallı bir sinyalin kod çözme çerçevesinde geniş bant hizalaması bozma bağlamında gerçekleştirilen bir işlemi göstermektedir.

Şekil 1, en az iki kanal (1001, 1002) ihtiva eden çok kanallı bir sinyali şifrelemek için bir aparatı göstermektedir. Sol kanaldaki birinci kanal (1001) ve ikinci kanal (1002), iki kanallı stereo senaryo durumunda sağ kanal olabilir. Bununla birlikte, çok kanallı bir 15 senaryoda, birinci kanal (1001) ve ikinci kanal (1002), örneğin bir taraftan sol kanal ve diğer taraftan sol surround kanal ya da bir taraftan sağ kanal ve diğer taraftan sağ surround kanal gibi, çok kanallı sinyalin herhangi bir kanalı olabilir. Bununla birlikte, bu kanal eşleşmeleri sadece örnek niteliğindedir ve diğer kanal eşleşmeleri durumun gerektirdiği şekilde uygulanabilir.

20 Şekil 1'de gösterilen çok kanallı kodlayıcı, en az iki kanalın örnekleme değerlerinin blok dizilerini, zaman- spektral dönüştürücünün çıkışındaki bir frekans alanı temsiline dönüştürülmesi için bir zaman- spektral dönüştürücü ihtiva eder. Her bir frekans alanı temsili, en az iki kanaldan bir tanesi için bir dizi spektral değer bloğuna sahiptir. Özellikle, birinci kanalın (1001) ya da ikinci kanalın (1002) örnekleme değerlerinin bir 25 bloğu, ortak bir girdi örnekleme oranına sahiptir ve zaman- spektral dönüştürücünün çıktı dizilerinin spektral değerlerinin bir bloğu, girdi örnekleme oranıyla ilişkili olarak bir maksimum giriş frekansına kadar spektral değerlere sahiptir. Zaman spektral dönüştürücü, Şekil 1'de gösterilen uygulamada, çok kanallı işlemciye (1010) bağlıdır. Bu çok kanallı işlemci, en az iki kanalla ilgili bilgileri içeren en az bir sonuç spektral 30 değer bloğu dizisi elde etmek için spektral değer bloklarının dizilerine birleşik çok kanallı işlem uygulayacak şekilde konfigüre edilir. Tipik bir çok kanallı işlem

operasyonu bir alt karışım işlemidir, ancak tercih edilen çok kanallı işlem daha sonra tarif edilecek olan ilave prosedürleri ihtiva eder.

Alternatif bir uygulamada, çok kanallı işlemci (1010) bir spektral alan yeniden örnekleyicisine (1020) bağlanır ve spektral alan yeniden örnekleyicisinin (1020) bir 5 çıktısı çok kanallı işlemciye girilir. Bu, kesik bağlantı çizgileri (1021, 1022) ile gösterilmiştir. Bu alternatif uygulamada, çok kanallı işlemci, ortak çok kanallı işlemeyi, zaman-spektral dönüştürücü tarafından çıkışı yapılan spektral değer bloklarının dizilerine değil, bağlantı hatlarında (1022) mevcut olan yeniden örneklenmiş olan blok dizilerine uygulayacak şekilde konfigüre edilir.

10 Spektral alan yeniden örnekleyici (1020), çok kanallı işlemci tarafından üretilen sonuç dizisinin yeniden örnekleneceği şekilde ya da bir Ara sinyali çizgide (1025) gösterildiği gibi temsil edebilecek, yeniden örneklenecek olan bir dizi spektral değer bloğu elde etmek için, zaman spektral dönüştürücüsü (1000) tarafından çıkışı yapılan blok dizilerinin yeniden örnekleneceği şekilde konfigüre edilir. Tercih edilen şekliyle, 15 spektral alan yeniden örnekleyicisi ek olarak, çok kanallı işlemci tarafından üretilen Yan sinyale yeniden örnekleme işlemi yapar ve bundan dolayı, 1026'da gösterildiği gibi Yan sinyale karşılık gelen yeniden örneklenecek bir dizinin çıkışını yapar. Bununla birlikte, Yan sinyalin üretilmesi ve yeniden örneklenecek isteye bağlıdır ve düşük bit hızlı bir uygulama için gerekli değildir. Tercih edilen şekliyle, spektral alan yeniden 20 örnekleyici (1020), alt örnekleme amacıyla spektral değer bloklarını kesecek şekilde ya da üst örnekleme amacıyla spektral değer bloklarına sıfır ekleyecek şekilde konfigüre edilir. Çok kanallı kodlayıcı ek olarak, yeniden örneklenecek olan spektral değer blokları dizisini bir zaman alanı göstergesine dönüştürmek için, girdi örnekleme değerinden farklı olan bir çıktı örnekleme hızına sahip olan değerlendirme değerlerinin bloklarının bir 25 çıktı dizisini ihtiva eden, bir spektral zaman dönüştürücüsü de ihtiva eder. Spektral alan yeniden örnekleme işleminin çok kanallı işlemde önce gerçekleştirildiği alternatif uygulamalarda, çok kanallı işlemci, sonuç dizisini, kesik hat (1023) vasıtasıyla doğrudan doğruya spektral zaman dönüştürücüsüne (1030) sağlar. Bu alternatif uygulamada, isteye bağlı bir özellik, ek olarak, Yan sinyalin hâlihazırda yeniden 30 örneklenecek olan temsildeki çok kanallı işlemci tarafından üretilmesi ve Yan sinyalin daha sonra aynı zamanda spektral zaman dönüştürücü tarafından da işlenmesidir.

Sonunda, spektral zaman dönüştürücü tercih edilen şekliyle her ikisi de çekirdek kodlayıcı (1040) tarafından çekirdek kodlanmış olabilen bir zaman alanı Orta sinyali

(1031) ve isteğe bağılı bir zaman alanı Yan sinyali (1032) sağlar. Genel olarak, çekirdek kodlayıcı, kodlanmış olan çok kanallı sinyali elde etmek için örnekleme değer bloklarının çıkış dizisini kodlayan bir çekirdek için konfigüre edilir.

5 Şekil 2, spektral alan yeniden örneklemesini açıklamak için faydalı olan spektral çizelgeleri göstermektedir.

Şekil 2'deki üst kısımdaki grafik, zaman- spektral dönüştürücünün (1000) çıkışında mevcut olduğu gibi bir kanalın bir spektrumunu göstermektedir. Bu spektrum (1210), maksimum giriş frekansına (1211) ulaşan spektral değerlere sahiptir. Üst örnekleme olması durumunda, sıfır ekleme bölümü ya da maksimum çıkış frekansına (1221) 10 kadar uzanan sıfır ekleme bölgesi (1220) içinde sıfır ekleme işlemi yapılır. Maksimum çıkış frekansı (1221), bir örnekleme amaçlandığı için maksimum giriş frekansından (1211) daha büyüktür.

Buna zıt olarak, Şekil 2'de en aşağıda gösterilen çizelge, bir blok dizisinin alt 15 örneklenmesi vasıtasıyla yüklenilen prosedürleri göstermektedir. Bu amaçla, bir blok, kesilmiş olan bir bölgenin (1230) içinde kesilir, ve bu suretle, 1231'deki kesilmiş spektrumun maksimum çıkış frekansı maksimum giriş frekansından (1211) daha düşüktür.

Tipik olarak, Şekil 2'de gösterilen karşılık gelen bir spektrum ile ilişkili örnekleme oranı, 20 spektrumun maksimum frekansının en az 2 katıdır. Bundan dolayı, Şekil 2'de üst tarafta gösterilen çizelge için, örnekleme oranı, maksimum giriş frekansının (1211) en az 2 katı olur.

Şekil 2'de gösterilen ikinci çizelgede, örnekleme oranı maksimum çıkış frekansının (1221), yani sıfır ekleme bölgesinin (1220) en yüksek frekansının en az iki katı olur. Bunun aksine, Şekil 2'de en altta gösterilen çizelgede, örnekleme oranı, maksimum 25 çıkış frekansının, yani, kesilmiş bölge (1230) içindeki bir kesme işleminden sonra kalan en yüksek spektral değerinin en az 2 katı olur.

Şekil 3a ila 3c, belirli DFT ileri ya da geri dönüşüm algoritmaları bağlamında 30 kullanılabilir olan çeşitli alternatifleri göstermektedir. Şekil 3a'da, bir x boyutuna sahip olan bir DFT'nin gerçekleştirildiği ve ileri dönüşüm algoritmasında (1311) herhangi bir normalleştirilmenin olmadığı bir durum göz önünde bulundurulur. Bloкта (1331),  $1/N_y$  ile normalleştirme yapıldığı, farklı bir y boyutunda bir ters dönüşüm gösterilmektedir.  $N_y$ , ters dönüşümün y boyutuna sahip olan spektral değerlerinin

sayısıdır. Bu durumda, blok (1321) vasıtasıyla gösterildiği gibi,  $N_y / N_x$  vasıtasıyla bir ölçeklendirme yapılması tercih edilir.

5 Buna zıt olarak, Şekil 3b, normalleştirilen ileri dönüşüm (1312) ve ters dönüşüm (1332) dağıtıldığı bir uygulamayı göstermektedir. Ardından, blokta (1322) gösterildiği gibi bir ölçeklendirme yapılması gerekir, burada ters dönüşümün spektral değerlerinin sayısı ile ileri dönüşümün spektral değerlerinin sayısı arasındaki ilişkinin bir karekökü kullanışlıdır.

10 Şekil 3c, tüm normalleştirilen, x boyutunda olan ileri dönüşümün gerçekleştirildiği, ileri dönüşümde gerçekleştirildiği başka bir uygulamayı göstermektedir. Bu durumda, blokta (1333) gösterilen ters dönüşüm, normalleştirme olmadan çalışır, ve bu suretle, Şekil 3c'de gösterilen şematik blok (1323) vasıtasıyla gösterildiği gibi herhangi bir ölçeklendirme gerekli değildir. Bundan dolayı, bazı algoritmalara bağlı olarak, belirli ölçeklendirme işlemleri ya da hatta ölçeklendirme işlemleri yapılması gerekmez. Bununla birlikte, Şekil 3a'ya uygun bir şekilde çalışması tercih edilir.

15 Genel gecikmeyi düşük tutmak için, mevcut buluş kodlayıcı tarafında bir zaman bölgesi yeniden örnekleme ihtiyacı duyulmaması için ve DFT alanındaki sinyalleri yeniden örnekleme suretiyle değiştirmek suretiyle bir yöntem sağlar. Örneğin, EVS'de, zaman alanı yeniden örnekleme ile gelen 0,9375 ms'lik gecikme tasarrufu sağlanmasına olanak verir. Frekans alanında yeniden örnekleme, sıfır eklenmesi ya da spektrumun kesilmesi ve doğru şekilde ölçeklendirilmesi suretiyle elde edilir.

$X_x$  boyutunda bir spektrum ( $X$ ) ile  $f_x$  hızında örneklenmiş bir giriş pencereci sinyali ( $x$ ) ve  $N_y$  boyutundaki bir spektrum ile  $f_y$  hızında yeniden örneklenen aynı sinyalin bir versiyonunu ( $y$ ) göz önünde bulundurun. Bu durumda, örnekleme faktörü şuna eşittir:

$$f_y/f_x = N_y/N_x$$

25 aşağı örnekleme durumunda  $N_x > N_y$ . Alt örnekleme, orijinal spektrumun ( $X$ ) doğrudan ölçeklenmesi ve kesilmesi vasıtasıyla, basitçe frekans alanında gerçekleştirilebilir:

$$Y[k]=X[k].N_y/N_x \quad k=0.. \text{ için } N_y$$

30 üst örnekleme durumunda  $N_x < N_y$ . Üst örnekleme, orijinal spektrumun ( $X$ ) doğrudan ölçeklenmesi ve sıfır eklenmesi vasıtasıyla, basitçe frekans alanında gerçekleştirilebilir:

$$Y[k]=X[k].N_y/N_x \quad k=0... \text{ için } N_x$$

$Y[k]=0$   $k= N_x \dots N_y$  için

Her iki yeniden örnekleme işlemi şu şekilde özetlenebilir:

$Y[k]=X[k], N_y/N_x$  tüm  $k=0, \dots,$  için  $\min(N_y, N_x)$

$Y[k]=0$  tüm  $k= \min(N_y, N_x) \dots$  için  $N_y$   $N_y > N_x$  olması durumunda

- 5 Yeni spektrum (Y) elde edildikten sonra, zaman alanı sinyali (y),  $N_y$  boyutundaki ilişkili ters dönüşüm iDFT'si uygulanmak suretiyle elde edilebilir:

$y = \text{iDFT}(Y)$

- 10 Sürekli zaman sinyalini farklı çerçeveler üzerinde oluşturmak için, çıkış çerçevesi (y) daha sonra pencerelenir ve önceden elde edilen çerçeveye eklenir, onunla üst üste biner.

- Pencere şekli tüm örnekleme oranları için aynıdır, ancak pencere örneklerde farklı boyutlara sahiptir ve örnekleme oranına bağlı olarak farklı şekilde örneklenir. Şekil tamamen analitik olarak tanımlandığı için, pencerelerin örneklerinin sayısı ve değerleri kolayca elde edilebilir. Pencerenin farklı bölümleri ve boyutları, hedeflenen örnekleme
- 15 hızının bir fonksiyonu olarak Şekil 8a'da bulunabilir. Bu durumda üst üste binen kısımdaki (LA) bir sinüs fonksiyonu, analiz ve sentezleme pencereleri için kullanılır. Bu bölgeler için, yükselen  $\text{ovlp\_size}$  katsayıları aşağıdakiler vasıtasıyla verilir:

$\text{win\_ovlp}(k) = \sin(\pi \cdot (k+0.5) / (2 \cdot \text{ovlp\_size}));, k=0.. \text{ovlp\_size}-1$  için

diğer taraftan da, azalan  $\text{ovlp\_size}$  katsayıları aşağıdakiler vasıtasıyla verilir:

- 20  $\text{win\_ovlp}(k) = \sin(\pi \cdot (\text{ovlp\_size}-1-k+0.5) / (2 \cdot \text{ovlp\_size}));, k=0.. \text{ovlp\_size}-1$  için

$\text{ovlp\_size}$  örnekleme hızının bir fonksiyonudur ve Şekil 8a'da verilmiştir.

- Yeni düşük gecikmeli stereo şifrelemesi, bazı uzaysal ipuçlarını kullanan bir ortak Orta/ Yan (M/S) stereo şifrelemesidir, burada Orta Kanal, mono çekirdek kodlayıcı bir birincil mono çekirdek kodlayıcı tarafından kodlanır ve Yan kanal ikincil bir çekirdek
- 25 kodlayıcıda kodlanır. Kodlayıcı ve kod çözücü prensipleri Şekil 4a ve 4b'de gösterilmektedir.

- Stereo işleme, genel olarak Frekans Alanında (FD) gerçekleştirilir. İsteğe bağlı olarak, bazı stereo işleme işlemleri frekans analizinden önce Zaman Alanında (TD) yapılabilir. Bu, stereo analizi ve işlemeye başlamadan önce kanalların zamanında hizalanması
- 30 için frekans analizinden önce hesaplanabilen ve uygulanabilen ITD hesaplaması için



geçerlidir. Alternatif olarak, ITD işleme doğrudan frekans bölgesinde yapılabilir. ACELP gibi olağan konuşma kodlayıcıları herhangi bir iç zaman-frekans ayrışması içermediği için, stereo şifrelemesi, çekirdek kodlayıcıdan önce bir analiz ve sentez filtre dizisi ve çekirdek kod çözücünün ardından bir başka analiz- sentez filtre dizisi aşaması vasıtasıyla, ekstra bir kompleks modüle edilmiş filtre dizisi ekler. Tercih edilen uygulamada, üst üste binen bir alt bölgeye sahip olan yüksek hızda örneklenmiş bir DFT kullanılır. Bununla birlikte, diğer uygulamalarda, benzer zamansal çözünürlüğe sahip olan herhangi bir kompleks değerli zaman- frekans ayrışımı kullanılabilir. Aşağıda, stereo filtre bandına ya QMF gibi bir filtre dizisi ya da DFT benzeri bir blok dönüşümü belirtilmektedir.

Stereo işleme, kanallar arası Zaman Farkı (ITD), kanallar arası Faz Farkları (IPD), kanallar arası Seviye Farkları (ILD'ler) ve Yan sinyali (S) Orta sinyal (M) ile tahmin etmek için tahmin kazançları gibi uzaysal işaretlerin ve/ ya da stereo parametrelerin hesaplanmasından meydana gelir. Hem kodlayıcıda ve hem de kod çözücüdeki stereo filtre dizisinin, şifrelemesi sisteminde ekstra bir gecikme ortaya çıkardığına dikkat edilmesi önem arz etmektedir.

Şekil 4a, bu uygulamada, kanallar arası bir zaman farkı (ITD) analizi kullanılarak zaman alanında belirli bir ortak stereo işleminin gerçekleştirildiği ve bu ITD analizinin sonucunun (1420) zaman-spektral dönüştürücülerden (1000) önce yerleştirilmiş olan bir zaman kaydırma bloğu (1410) kullanılarak zaman alanı içinde uygulandığı, çok kanallı bir sinyali şifrelemek için bir cihazı göstermektedir.

Bu durumda, spektral alan içinde, Orta sinyale (M) en azından sol ve sağ bir alt karışım işlemi ve isteğe bağlı olarak bir Yan sinyalin (S) hesaplanmasını içeren bir başka stereo işleme işlemi (1010), her ne kadar Şekil 4a'da açık bir şekilde gösterilmese de, Şekil 1'de gösterilen spektral alan örnekleyici (1020) tarafından gerçekleştirilen ve iki farklı alternatiften bir tanesini uygulayabilen, yani çok kanallı işlemeyen sonra ya da çok kanallı işlemeyen önce yeniden örnekleme işleminin gerçekleştirildiği bir yeniden örnekleme işlemi gerçekleştirilir.

Bundan başka, Şekil 4a, tercih edilen bir çekirdek kodlayıcının (1040) daha fazla detayını gösterir. Özellikle, zaman alanı Orta sinyalini (m) spektral zaman dönüştürücüsünün (1030) çıkışında şifrelemek amacıyla, bir EVS kodlayıcısı kullanılır.

Ek olarak, bir MDCT kodlayıcı (1440 ) ve ardından bağılı vektör nicelemesi (1450), Yan sinyal şifrelemesi yapılması amacıyla gerçekleştirilir.

Kodlanmış ya da çekirdek kodlu Orta sinyal ve çekirdek kodlanmış Yan sinyal, kodlanmış olan bu sinyalleri yan bilgiyle birlikte çoğaltan bir çoklayıcıya (1500) iletilir.

- 5 Bir yan bilgi türü, 1421'de çoklayıcıya (ve isteğe bağılı olarak stereo işleme elemanına (1010)) ID parametresi çıkışıdır ve diğer parametreler, kanal seviyesi farkları/ tahmin parametreleri, kanallar arası faz farkları (IPD parametreleri) ya da satır 1422'de gösterildiği gibi stereo doldurma parametreleridir. Buna uygun olarak, bir bit akımı (1510) ile temsil edilen çok kanallı bir sinyalin kodunu çözmek için Şekil 4B'de
- 10 gösterilen aparat bir kod çözücü (1520), bu uygulamada yer alan, kodlanmış olan Orta sinyal m ve bir vektör niceleme çözücü (1603) için bir EVS kod çözücünün (1602) bir çekirdek kod çözücüsünü ve takip eden bağılı ters MDCT bloğu (1604) ihtiva eder. Blok (1604), çekirdek kodlu Yan sinyal (s) sağlar. Kodu çözülmüş olan sinyaller (m, s) zaman- spektral dönüştürücüler (1610) kullanılarak spektral alana dönüştürülür ve
- 15 daha sonra, spektral alan içinde, ters stereo işleme ve yeniden örnekleme işlemi yapılır. Yine, Şekil 4b, M sinyalinden sola (L) ve sağa (R) üst karıştırmanın gerçekleştirildiği ve ek olarak IPD parametreleri kullanılarak bir dar bant hizalama bozma işleminin ve ek olarak, kanallar arası seviye farkı parametreleri (ILD) ve hat (1605) üzerindeki stereo doldurma parametreleri kullanılarak, mümkün olan en iyi bir
- 20 sağ ve sol kanalı hesaplamak için diğer işlemlerin gerçekleştirildiği bir durumu göstermektedir. Bundan başka, çoklama çözücüsü (1520) bit akışından (1510) sadece hat (1605) üzerindeki parametreleri ayıklamakla kalmaz, aynı zamanda hat (1606) üzerindeki kanallar arası zaman farkını da çıkarır ve bu bilgiyi blok ters stereo işleme/ yeniden örnekleme işlemine ve ek olarak, zaman alanında gerçekleştirilen blokta (1605),
- 25 yani, EVS kod çözücünün (1602) çıkışındaki hızından farklı olan, ya da örneğin MDCT bloğunun (1604) çıkışındaki hızdan farklı olan, çıkış hızında kodu çözülmüş olan sol ve sağ sinyalleri sağlayan spektral zaman dönüştürücüler tarafından gerçekleştirilen prosedürün ardından bir ters zaman kayması işlemine iletir.

- 30 Stereo DFT daha sonra anahtarlanmış olan çekirdek kodlayıcıya iletilen sinyalin farklı örneklenmiş versiyonlarını sağlayabilir. Kodlanacak olan sinyal Orta kanal, Yan kanal ya da sol ve sağ kanallar ya da iki giriş kanalının bir dönüş ya da kanal eşlemesinden kaynaklanan herhangi bir sinyal olabilir. Anahtarlamalı sistemin farklı çekirdek

kodlayıcılar farklı örnekleme hızlarını kabul ettiği için, stereo sentez filtre dizisinin çok değerlemeli bir sinyal sağlayabilmesi önemli bir özelliktir. Prensipte Şekil 5'de verilmiştir.

Şekil 5'te, stereo modül iki giriş kanalını (l ve r) alır ve bunları frekans alanındaki M ve S sinyallerine dönüştürür. Stereo işlemede, giriş kanalları sonuç olarak iki yeni sinyal M ve S üretmek için haritalanabilir ya da değiştirilebilir. M, 3GPP standardı EVS mono ya da bunun modifiye edilmiş olan bir versiyonu ile daha ileri bir şekilde kodlanır. Böyle bir kodlayıcı, MDCT çekirdekleri (EVS durumunda TCX ve HQ-Core) ve bir konuşma kodlayıcı (EVS'de ACELP) arasında geçiş yapan anahtarlamalı bir kodlayıcıdır. Aynı zamanda, her zaman 12.8kHz'de çalışan bir ön işleme fonksiyonuna ve çalışma modlarına göre (12.8, 16, 25.6 ya da 32kHz) değişen örnekleme hızında çalışan diğer ön işleme fonksiyonlarına da sahiptir. Bundan başka, ACELP ya 12.8 ya da 16kHz hızında çalışırken, MDCT çekirdeği ise girdi örnekleme hızında çalışır. Sinyal (S) ya standart bir EVS mono kodlayıcı (ya da bunun değiştirilmiş bir versiyonu) ya da özellikleri için özel olarak tasarlanmış olan özel bir yan sinyal kodlayıcısı vasıtasıyla kodlanabilir. Yan sinyal (S) şifrelemesini atlamak da mümkündür.

Şekil 5, stereo işlenmiş sinyallerin (M ve S) çok oranlı bir sentez filtre dizisi ile tercih edilen stereo kodlayıcı detaylarını göstermektedir. Şekil 5, giriş hızında, yani sinyallerin (1001 ve 1002) sahip olduğu hızda bir zaman frekans dönüşümü yapan zaman- spektral dönüştürücüyü (1000) göstermektedir. Açıkça görüleceği gibi, Şekil 5 ek olarak her bir kanal için bir zaman alanı analiz bloğunu da (1000a, 1000e) göstermektedir. Özellikle, Şekil 5 her ne kadar açık bir zaman alanı analiz bloğunu, yani karşılık gelen kanala bir analiz penceresi uygulamak için bir pencereciyi gösterse de, bu tarifnamenin diğer bölümlerinde, zaman alanı analiz bloğunu uygulamak için pencerecinin "zaman- spektral dönüştürücü" ya da "DFT" olarak belirtilen bir blokta yer aldığı düşünülmesinin not edilmesi gerekir. Bundan başka ve buna uygun olarak, bir spektral zaman dönüştürücüsünden söz edilmesi, tipik olarak, fiili DFT algoritmasının çıkışında, karşılık gelen bir sentez penceresini uygulamak için bir pencereciyi içerir, burada, sonuç olarak çıktı örnekleri elde etmek için, karşılık gelen bir sentez penceresi ile pencerelenmiş olan örnekleme değerlerinin bloklarında bir bloğun üst üste bindirilmesi/ ilave edilmesi işlemi gerçekleştirilir. Bundan dolayı, örneğin, blok (1030) sadece bir "IDFT" belirtse de, bu blok tipik olarak aynı zamanda bir analiz penceresine sahip olan bir zaman alanı örnekleri bloğunun takip eden bir penceresini

ve yine, en sonunda zaman alanı m sinyali elde etmek için bir sonraki üst üste binme-ekleme işlemini de belirtir.

Bundan başka, Şekil 5, stereo işleme ve alt karıştırma işlemini gerçekleştirmek için blokta (1010) kullanılan parametreleri gerçekleştiren belirli bir stereo sahne analiz bloğunu da (1011) gösterir ve bu parametreler, örneğin, Şekil 4a'da gösterilen hatlar (1422 ya da 1421) üzerindeki parametreler olabilir. Bundan dolayı, blok (1011) uygulamada, Şekil 4a'da gösterilen bloğa (1420) karşılık gelebilir, burada parametre analizi, yani stereo sahne analizi dahi spektral alanda ve özellikle de yeniden örneklenmemiş olan fakat girdi örnekleme oranına karşılık gelen maksimum frekansta olan spektral değerlerin blok dizisi ile gerçekleştirilir.

Bundan başka, çekirdek kod çözücü (1040), bir MDCT bazlı kodlayıcı dal (1430a) ve bir ACELP kodlayıcı dal (1430b) ihtiva eder. Özellikle, Orta sinyaller (M) için orta kodlayıcı ve Yan sinyal (s) için karşılık gelen yan kodlayıcı, bir MDCT tabanlı şifrelemesi ile bir ACELP şifrelemesi arasında bir anahtar şifrelemesi işlemi gerçekleştirir, burada, tipik olarak, çekirdek kodlayıcı ek olarak MDCT tabanlı prosedürler ya da ACELP tabanlı prosedürler kullanarak belirli bir bloğun ya da çerçevenin kodlanıp kodlanmayacağını belirlemek için belirli bir ileriye dönük bölüm üzerinde çalışır. Bundan başka ya da alternatif olarak, çekirdek kodlayıcı LPC parametreleri, ve benzeri gibi diğer özellikleri belirlemek için ileriye dönük bölümü kullanacak şekilde konfigüre edilir.

Bundan başka, çekirdek kodlayıcı ek olarak, örneğin 12.8 kHz'de çalışan bir birinci ön işleme aşaması (1430c) ve 16 kHz, 25.6 kHz ya da 32 kHz'den meydana gelen örnekleme hız grubunun örnekleme hızlarına çalışan bir başka ön işleme aşaması (1430d) gibi farklı örnekleme hızlarındaki ön işleme aşamalarını ihtiva eder.

Bundan dolayı, genel olarak, Şekil 5'te gösterilen uygulama, 8 kHz, 16 kHz ya da 32 kHz olabilen girdi oranından 8, 16 ya da 32'den daha farklı olan girdi hızlarından herhangi birine yeniden örnekleme için bir spektral alan yeniden örnekleyicisine sahip olacak şekilde konfigüre edilir.

Bundan başka, Şekil 5'te gösterilen uygulama ek olarak, yeniden örneklenmemiş bir ek dal, yani Orta sinyal için ve isteğe bağlı olarak Yan sinyali için "giriş hızında IDFT" ile gösterilen dala sahip olacak şekilde konfigüre edilir.

Bundan başka, Şekil 5'te gösterilen kodlayıcı, tercih edilen şekliyle, her iki ön işlemci (1430c ve 1430d) için, Şekil 4a bağlamında daha önce sözü edilen EVS kodlayıcı için 3GPP standardında açıklanan bir çeşit filtreleme, bir çeşit LPC hesaplaması ya da bir tür başka sinyal işleme işlemi gerçekleştirilmesi için işlevsel durumda olabilen, yalnızca  
5 bir birinci çıktı örnekleme hızını değil, aynı zamanda bir ikinci çıktı örnekleme hızını da yeniden örnekleme hızını yeniden örnekleme hızını ihtiva eder.

Şekil 6, şifreli bir çok kanallı sinyalin (1601) kodunu çözmek için bir aparat için bir uygulamayı göstermektedir. Kod çözmek için aparat bir çekirdek kod çözücü (1600), bir zaman-spektral dönüştürücü (1610), bir spektral alan yeniden örnekleme hızını (1620),  
10 bir çok-kanallı işlemci (1630) ve bir spektral-zaman dönüştürücü (1640) ihtiva eder.

Yine, kodlanmış olan çok kanallı sinyalin (1601) kodunu çözmek için aparat ile ilgili olarak, buluş iki alternatif şekilde uygulanabilir. Bir alternatif, spektral alan yeniden örnekleme hızının, çok kanallı işleme işlemi gerçekleştirilmeden önce, spektral alandaki çekirdek kodu çözülmüş sinyalin yeniden örnekleneceği şekilde konfigüre edilmiş  
15 olmasıdır. Bu alternatif, Şekil 6'da kesintisiz çizgilerle gösterilmiştir. Bununla birlikte, diğer alternatif, spektral alan yeniden örnekleme hızının çok kanallı işleme işleminden sonra gerçekleştirilmesi, yani çok kanallı işleme hızının girdi örnekleme hızında yapılmasıdır. Bu uygulama Şekil 6'da kesik çizgilerle gösterilmiştir.

Ozellikle, birinci, yani, spektral alan yeniden örnekleme hızının spektral alanda çok  
20 kanallı işlemden önce gerçekleştirildiği uygulamada, örnekleme hızlarının bir blok dizisini temsil eden çekirdek kodu çözülmüş sinyal, çekirdek kodu çözülmüş sinyal (1611) için bir dizi spektral değer bloğuna sahip olan bir frekans alanı temsiline dönüştürülür.

Ek olarak, çekirdek kodu çözülmüş sinyal sadece 1602 hattındaki sinyali (M) değil,  
25 aynı zamanda 1603'te bir çekirdek kodlu gösterimde (1604) bir Yan sinyalin gösterildiği hattaki bir Yan sinyali de ihtiva eder.

Daha sonra, zaman-spektral dönüştürücü (1610) ek olarak, hattaki (1612) Yan sinyal için bir dizi spektral değer blokları dizisi oluşturur.

Daha sonra, blok (1620) vasıtasıyla bir spektral alan yeniden örnekleme hızını gerçekleştirilir ve Orta sinyal ya da alt karışım kanalı ya da birinci kanal ile ilgili olarak  
30 yeniden örneklenen spektral değer blokları dizisi hatta (1621) çok kanallı işlemciye iletilir ve isteğe bağlı olarak, aynı zamanda Yan sinyal için yeniden örneklenen bir

spektral değer blokları dizisi de spektral alan yeniden örnekleycisinden (1620) hat (1622) vasıtasıyla çok kanallı işlemciye (1630).

Daha sonra, çok kanallı işlemci (1630), 1631 ve 1632'de gösterilen spektral değer bloklarının en az iki sonuç dizisinin çıkışını yapmak için, alt karışım sinyalinden ve isteğe bağlı olarak, hatlarda (1621 ve 1622) gösterilen Yan sinyalden bir diziyi ihtiva eden bir diziye ters çok kanallı işlem gerçekleştirir. Bu en az iki dizi, daha sonra zaman alanı kanal sinyallerini (1641 ve 1642) çıkış yapmak için spektral zaman dönüştürücüsü kullanılarak zaman alanına dönüştürülür. Hatta (1615) gösterilen diğer alternatifte, zaman spektral dönüştürücü, örneğin Orta sinyal gibi çekirdek kodu çözülmüş sinyali çok kanallı işlemciye besleyecek şekilde konfigüre edilir. Ek olarak, zaman spektral dönüştürücü aynı zamanda, her ne kadar bu seçenek Şekil 6'da gösterilmese de, çok kanallı işlemciye (1630) kendi spektral alan gösterimi ile kodu çözülmüş olan bir Yan sinyali de (1603) besleyebilir. Daha sonra, çok kanallı işlemci ters işlemeyi gerçekleştirir ve çıkış yapılan en az iki kanal, bağlantı hattı (1635) vasıtasıyla spektral alan yeniden örnekleycisine iletilir, daha sonra bu iki kanalda yeniden örneklenecek hat (1625) vasıtasıyla spektral zaman dönüştürücüsüne (1640) iletilir.

Bundan dolayı, Şekil 1'de verilen bağlamda anlatılanlara bir parça benzer bir şekilde, kodlanmış olan bir çok kanallı sinyalin kodunu çözmek için aparat aynı zamanda iki tane de alternatif ihtiva eder, yani, burada spektral alan yeniden örnekleme ters çok kanallı işlemden önce yapılır ya da alternatif olarak, spektral alan yeniden örnekleme, girdi örnekleme hızında çok kanallı işlemden sonra yapılır. Bununla birlikte, tercih edilen şekliyle, birinci alternatif, Şekil 7a ve Şekil 7b'de gösterilen farklı sinyal katkılarının avantajlı bir şekilde hizalanmasına izin verdiği için gerçekleştirilir.

Yine, Şekil 7a, bununla birlikte, üç farklı çıkış sinyalinin, yani çıktı örnekleme hızı ile ilgili olarak farklı bir örnekleme hızında birinci çıkış sinyalinin (1601), girdi örnekleme hızında (1602), yani, çekirdek kodlanmış sinyalin (1601) altında yatan örnekleme hızında bir ikinci çekirdek kodu çözülmüş sinyalin (1602) çıkışını yapan çekirdek kod çözücüyü göstermektedir ve çekirdek kod çözücü ek olarak, çıktı örnekleme hızında, yani son olarak Şekil 7a'da gösterilen spektral zaman dönüştürücünün (1640) çıkışında tasarlanan örnekleme hızında çalışabilen ve elde edilebilen bir üçüncü çıkış sinyali (1603) oluşturur.

Uç tane çekirdek kodu çözülmüş sinyalin tamamı, spektral değerlerin (1613, 1611 ve 1612) üç farklı blok dizisini üreten zaman- spektral dönüştürücüsüne (1610) girilir.

5 Spektral değerler (1613) blok dizisi, maksimum çıkış frekansına kadar frekans değerlerine ya da spektral değerlere sahiptir ve bu nedenle, çıktı örnekleme hızı ile ilişkilidir.

Spektral değer blokları (1611) farklı bir maksimum frekansa kadar spektral değerlere sahiptir ve bu nedenle, bu sinyal, çıktı örnekleme hızına karşılık gelmez.

Bundan başka, aynı zamanda giriş frekansına kadar olan sinyal (1612) spektral değerleri de maksimum çıkış frekansından farklı değer verir.

10 Bu nedenle, diziler (1612 ve 1611) spektral alan yeniden örnekleycisine (1620) iletilirken, diğer taraftan, sinyal (1613) spektral alan yeniden örnekleycisine (1620) iletilmez, çünkü bu sinyal zaten doğru çıktı örnekleme hızı ile ilişkilidir.

Spektral alan yeniden örnekleyci (1620), spektral değerlerin yeniden örneklenen dizilerini, örtüşen durumlarda karşılık gelen sinyaller için spektral çizgiler vasıtasıyla  
15 spektral çizgiler ile blok- blok birleştirme işlemi gerçekleştirecek şekilde konfigüre edilmiş olan bir birleştiriciye (1700) iletir. Bu nedenle, tipik olarak, MDCT tabanlı bir sinyalden bir ACELP sinyaline geçiş arasında bir geçiş bölgesi mevcut olacaktır ve bu örtüşen aralıkta, sinyal değerleri mevcuttur ve birbirleriyle birleştirilmektedir. Bununla birlikte, bu üst üste binme aralığı sona erdiği zaman ve bir sinyal, örneğin sinyal (1602)  
20 mevcut değilse, yalnızca sinyalde (1603) mevcut olduğu zaman, bu durumda birleştirici bu kısımda bir blok- blok spektral çizgi ekleme işlemi yapmaz. Bununla birlikte, bir geçiş daha sonra ortaya çıktığı zaman, bu durumda bir blok- blok, spektral çizgi spektral çizgi ekleme işlemi bu geçiş bölgesinde gerçekleşir.

Bundan başka, Şekil 7b'de gösterildiği gibi, blokta (1600a) gösterilen bir bas-sonrası  
25 filtre çıkış sinyalinin gerçekleştirildiği, örneğin Şekil 7a'dan gelen sinyal (1601) olabilen bir ara- harmonik hata sinyali üreten bir kesintisiz ekleme de mümkün olabilir. Daha sonra, bloktaki (1610) bir zaman- spektral dönüşümün ardından ve spektral alan yeniden örneklemesinin (1620) ardından, bir ilave filtreleme işlemi (1702) tercih edilen şekliyle Şekil 7b'de gösterilen bloğa (1700) ekleme işleminden önce gerçekleştirilir.

30 Benzer bir şekilde, MDCT tabanlı kod çözme aşaması (1600d) ve zaman alanı bant genişliği uzatma kod çözme aşaması (1600c), daha sonra çıktı örnekleme hızında spektral alan temsiline dönüştürülen çekirdek kod çözülmüş sinyal (1603) elde etmek

için bir çapraz sönümlenme bloğu (1704) ile birleştirilebilir, öyle ki, bu sinyal (1613) ve spektral alan için yeniden örnekleme gerekli değildir, fakat sinyal doğrudan doğruya birleştiriciye (1700) iletilebilir. Stereo ters işleme ya da çok kanallı işleme (1603) bu durumda birleştiriciden (1700) sonra gerçekleşir.

- 5 Bundan dolayı, Şekil 6'da gösterilen uygulamanın aksine, çok kanallı işlemci (1630), yeniden örneklenen spektral değerler dizisi üzerinde çalışmaz, ancak örneğin 1622 ve 1621 gibi en az bir tane yeniden örneklenen spektral değer dizisi ihtiva eden bir dizi üzerinde çalışır, burada, çok kanallı işlemcinin (1630) üzerinde çalıştığı dizi ek olarak, yeniden örneklenmesi gerekmeyen dizi (1613) ihtiva eder.
- 10 Şekil 7'de gösterildiği gibi, farklı örnekleme hızlarında çalışan farklı DFT'lerden gelen kodu çözülmüş farklı sinyaller, farklı örnekleme hızlarına sahip olan analiz pencereleri aynı şekli paylaştığı için zaten zaman ayarlamalıdır. Bununla birlikte, spektrum farklı boyutlar ve ölçeklendirme sergiler. Bunların bağdaştırılması ve uyumlu hale getirilmesi için, tüm spektrumlar birbirine eklenmeden önce, frekans alanında istenen çıktı
- 15 örnekleme hızında yeniden örneklenir.

Bu nedenle, Şekil 7, DFT alanındaki sentezlenmiş olan bir sinyalin farklı katkılarının kombinasyonunu gösterir, burada spektral alan yeniden örnekleme, sonuçta birleştirici (1700) tarafından eklenecek olan tüm sinyallerin zaten, çıktı örnekleme hızına yani daha sonra spektral zaman dönüştürücüsünün (1640) çıktısında elde

20 edilen çıktı örnekleme hızından daha az ya da onun yarısı kadar olan değerlere karşılık gelen maksimum çıkış frekansına kadar uzanan, spektral değerler ile elde edilebileceği şekilde gerçekleştirilir.

Stereo filtre dizisinin seçimi, düşük gecikmeli bir sistem için çok önemlidir ve elde edilebilir takas miktarı Şekil 8b'de özetlenmiştir. Bir DFT (blok dönüşümü) ya da

25 CLDFB (filtre dizisi) adı verilen sahte bir düşük gecikmeli QMF kullanabilir. Her bir öneri farklı gecikme, zaman ve frekans çözünürlüklerini gösterir. Sistem için bu özellikler arasındaki en iyi olanı seçilmelidir. İyi bir frekans ve zaman çözünürlüğüne sahip olması önem arz eder. Bu da, sahte QMF filtre dizisinin öneri 3'teki gibi kullanılmasının neden sorunlu olabilme nedenidir. Frekans çözünürlüğü düşüktür.

30 MPEG- USAC'ın MPS 212'de olduğu gibi hibrit yaklaşımlar vasıtasıyla geliştirilebilir, ancak hem karmaşıklığı hem de gecikmeyi önemli ölçüde arttırdığı için dezavantajları vardır. Bir başka önemli nokta, kod çözücü tarafında çekirdek kod çözücü ve ters



stereo işleme arasındaki gecikmedir. Bu gecikme ne kadar uzun olursa o kadar iyidir. Örneğin, öneri 2 böyle bir gecikme sağlayamaz ve bu nedenle değerli bir çözüm değildir. Yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı, 1, 4 ve 5 numaralı önerilerin açıklamasına odaklanacağız.

5 Filtre dizisinin analiz ve sentez penceresi bir diğer önemli unsurdur. Tercih edilen uygulamada, aynı pencere DFT'nin analizi ve sentezi için kullanılır. Bu aynı zamanda, kodlayıcı ve kod çözücü taraflarında da aynıdır. Aşağıdaki kısıtlamaların yerine getirmesine özel olarak dikkat edildi:

• Üst üste binen bölge, MDCT çekirdeği ve ileriye dönük ACELP üst üste binen bölgesine eşit ya da ondan daha küçük olmalıdır. Tercih edilen uygulamada, tüm boyutlar 8.75 ms'ye eşittir.

• Sıfır ekleme, DFT alanındaki kanalların doğrusal bir kaymasının uygulanmasına olanak vermek için en azından yaklaşık olarak 2.5 ms olmalıdır.

• Pencere boyutu, üst üste binen bölge boyutu ve sıfır ekleme boyutu, farklı örnekleme oranı için tam sayıdaki örnek sayısında ifade edilmelidir: 12.8, 16, 25.6, 32 ve 48 kHz

• DFT karmaşıklığı mümkün olduğu kadar düşük olmalıdır, yani DFT'nin bölünmüş yarıçaplı bir FFT uygulamasındaki maksimum yarıçapı mümkün olduğu kadar küçük olmalıdır.

20 • Zaman çözünürlüğü 10ms'ye sabitlenir.

Bu kısıtlamaların bilinmesi ışığında, öneri 1 ve 4 için pencereler, Şekil 8c ve Şekil 8a'da tarif edilmektedir.

Şekil 8c, bir birinci üst üste binen bölüm (1801), bir takip eden orta bölüm (1803) ve son üst üste binen bölüm ya da bir ikinci üst üste binen bölümden (1802) meydana gelen bir birinci pencereyi gösterir. Bundan başka, üst üste binen birinci bölüm (1801) ve üst üste binen ikinci bölüm (1802) ek olarak, başlangıçta sıfır ekleme bölümüne (1804) ve sonunda (1805) bölümüne sahiptir.

Bundan başka, Şekil 8c, Şekil 1'de gösterile zaman spektral dönüştürücüsünün (1000) ya da alternatif olarak Şekil 7a'da gösterilenin (1610) çerçevesi ile ilgili olarak gerçekleştirilen prosedürü göstermektedir. Elemanlardan (1811) meydana gelen bir başka analiz penceresi, yani bir birinci üst üste binen bölüm, bir üst üste binmeyen orta

bölüm (1813) ve bir ikinci üst üste binen bölüm (1812), birinci pencere ile % 50 oranında üst üste biner. İkinci pencere ek olarak, başında ve sonunda sıfır ekleme bölümlerine (1814 ve 1815) sahiptir. Bu sıfır üst üste binen kısımlar, frekans alanındaki geniş bantlı zaman hizalamasını yapacak konumda olmak için gereklidir.

5 Bundan başka, ikinci pencerenin birinci üst üste binen bölümü (1811) orta bölümün (1803) sonunda, yani birinci pencerenin üst üste binmeyen bölümü ve ikinci pencerenin üst üste gelen bölümünde başlar, yani üst üste binmeyen kısım (1813) gösterildiği gibi ilk pencerenin ikinci üst üste binen bölümünün (1802) sonunda başlar.

Şekil 8c, örneğin, kodlayıcı için Şekil 1'de gösterilen spektral zaman dönüştürücü (1030) ya da kod çözücü için spektral zaman dönüştürücü (1640) gibi bir spektral zaman dönüştürücüsünde üst üste binme ekleme işlemini temsil ettiğinde dikkate alındığı zaman, bu durumda, bloktan (1801, 1802, 1803, 1805, 1804) meydana gelen birinci pencere bir sentez penceresine karşılık gelir ve bölümlerden (1811, 1812, 1813, 1814, 1815) meydana gelen ikinci pencere, bir sonraki blok için sentez penceresine karşılık gelir. Daha sonra, pencere arasındaki üst üste binme, üst üste binen bölümü gösterir ve üst üste binen kısım 1820'de gösterilmektedir ve üst üste binen bölümün uzunluğu, ikiye bölünen mevcut çerçeveye eşittir ve tercih edilen uygulamada 10 ms'ye eşittir. Bundan başka, Şekil 8c'nin alt bölümünde, üst üste binme aralığı (1801 ya da 1811) içindeki artan pencere katsayılarını hesaplamak için analitik denklem, bir sinüs fonksiyonu olarak gösterilmektedir ve buna bağlı olarak, aynı zamanda üst üste binen bölümün (1802 ve 1812) azalan üst üste binme büyüklüğü katsayıları da sinüs fonksiyonu olarak gösterilmiştir.

Tercih edilen uygulamalarda, aynı analiz ve sentez pencereleri sadece Şekil 6, Şekil 7a, Şekil 7b'de gösterilen kod çözücü için kullanılır. Bundan dolayı, zaman spektral dönüştürücü (1616) ve spektral zaman dönüştürücü (1640), Şekil 8c'de gösterildiği gibi tam olarak aynı pencereleri kullanır.

Bununla birlikte, belirli uygulamalarda, özellikle sonraki öneri/ uygulama 1 ile ilgili olarak, genellikle Şekil 1c ile aynı çizgide olan bir analiz penceresi kullanılır, fakat yükselen ya da azalan üst üste binme bölümleri için pencere katsayıları, sinüs fonksiyonunun bir kare kökü kullanılarak, Şekil 8c'deki sinüs fonksiyonundaki aynı argümanla hesaplanır. Buna uygun olarak, sentez penceresi, 1.5 gücünde bir

fonksiyona bir sinüs kullanılarak, ancak yine sinüs fonksiyonunun aynı argümanı ile hesaplanır.

Bundan başka, üst üste binme- ekleme işlemi nedeniyle, sinüsün 0.5 gücü ile çarpılması suretiyle bir kez daha kuvvetlendirilmesi, 1.5 gücü ile sinüsün çarpılarak bir kez daha kuvvetlendirilmesi için, bir enerji tasarrufu durumu elde edilmesi için zorunlu olan gerekli olan 2 güç sonucu verdiği için not edilmesi gerekir.

Oneri 1, DFT'nin üst üste binen bölgesinin aynı boyuta sahip olması ve ACELP ileriye dönük ve MDCT çekirdek üst üste binme bölgesi ile aynı hizada olması bakımından temel özelliklere sahiptir. Kodlayıcı gecikmesi daha sonra ACELP/ MDCT çekirdeği ile aynıdır ve stereo, kodlayıcıda ek bir gecikme yaratmaz. EVS durumunda ve Şekil 5'te tarif edildiği gibi çok oranlı sentez filtre dizisi yaklaşımının kullanılması durumunda, stereo kodlayıcı gecikmesi 8.75 ms kadar düşüktür.

Kodlayıcı şematik çerçevesi Şekil 9a'da gösterilmiştir, diğer taraftan da, kod çözücü Şekil 9e'de gösterilmiştir. Pencereler Şekil 9c'de kodlayıcı için kesik mavi renkte ve kod çözücü için kesintisiz kırmızı renkte çizilmiştir.

1. öneri için önemli bir konu, kodlayıcıda ileriye dönük pencerenin açık olmasıdır. Bu durum bir sonraki işlem için tekrar düzeltilebilir ya da sonraki işlemin pencereli bir ileri dönüklüğün dikkate alınarak adapte edilmesi durumunda, pencereli bırakılabilir. DFT'de gerçekleştirilen stereo işlemin, giriş kanalını değiştirmesi durumunda ve özellikle doğrusal olmayan işlemler kullanıldığı zaman, düzeltilmiş ya da pencerelenmiş olan sinyalin, çekirdek şifrelemesinin atlanması durumunda mükemmel bir yeniden yapılanma elde etmesine olanak vermediği olabilir.

Çekirdek kod çözücü sentezi ile stereo kod çözücü analiz pencereleri arasında, çekirdek kod çözücü son işleme tarafından, ACELP üzerinden kullanılan Zaman Alanı (BWE) gibi, bant genişliği uzatma (BWE) işlemi tarafından ya da ACELP ve MDCT çekirdekleri arasında geçiş olması durumunda bir miktar yumuşatma işlemi tarafından kullanılan 1.25 ms'lik bir zaman boşluğu olduğunun belirtilmesi kayda değerdir.

Yalnızca 1.25 ms olan bu zaman aralığı, standart EVS tarafından bu tür işlemler için ihtiyaç duyulan 2.3125 ms'den daha düşük olduğu için, mevcut buluş, anahtarlamalı kod çözücünün farklı sentez bölümlerini stereo modülün DFT alanı içinde birleştirmek, yeniden örnekleme ve pürüzsüzleştirmek için bir yöntem sağlamaktadır.

Şekil 9a'da gösterildiği gibi, çekirdek kodlayıcı (1040), bir çerçeve dizisi sağlamak için bir çerçeve kontrolü ile uygun bir şekilde çalışacak şekilde konfigüre edilir, burada bir çerçeve, bir başlangıç çerçeve sınırı (1901) ve bir bitiş çerçeve sınırı (1902) tarafından sınırlandırılmıştır. Bundan başka, zaman spektral dönüştürücü (1000) ve/ ya da

5 spektral zaman dönüştürücü (1030) aynı zamanda, birinci çerçeve kontrolüne senkronize edilen ikinci çerçeve kontrolüne uygun bir şekilde çalışacak şekilde konfigüre edilir. Çerçeve kontrolü, kodlayıcıdaki zaman spektral dönüştürücüsü (1000) için ve özellikle de eşzamanlı olarak ve tamamen senkronize edilmiş olarak işlenmiş olan birinci kanal (1001) ve ikinci kanal (1002) için üst üste binen iki pencere (1903 ve

10 1904) ile gösterilmektedir. Bundan başka, çerçeveleme kontrolü aynı zamanda kod çözücü tarafında, özellikle, 1913 ve 1914'te gösterilen, Şekil 6'daki zaman spektral dönüştürücüsü (1610) için üst üste binen iki pencere üzerinde de görülebilir. Bu pencereler (1913 ve 1914), örneğin Şekil 6'da gösterilen tek bir mono ya da alt karışım sinyali (1610) olan çekirdek kod çözücü sinyaline uygulanır. Bundan başka, Şekil

15 9a'dan anlaşılacağı gibi, çekirdek kodlayıcının (1040) çerçeveleme kontrolü ile zaman spektral dönüştürücü (1000) ya da spektral zaman dönüştürücü (1030) çerçeveleme kontrolü arasındaki senkronizasyon, çerçeveler dizisindeki her bir çerçevenin başlangıç çerçeve sınırı (1901) ya da bitiş çerçeve sınırı (1902) olacağı şekildedir, örnekleme değerleri ya da spektral değerlerin bloklarının yeniden düzenlenmiş

20 dizilerinin her bir bloğu için bir zaman dizisi ile önceden belirlenmiş bir ilişki içindedir ve zaman dizisi dönüştürücüsü (1000) ya da blok dizisinin her bloğu için spektral-zaman dönüştürücüsü (1030) tarafından kullanılan bir pencerenin örtüşen bir bölümünün son halidir. Şekil 9a'da gösterilen uygulamada, önceden belirlenmiş olan ilişki, birinci örtüşen bölümün başlangıcının, pencere (1903) ile ilgili olarak başlangıç zaman sınırı

25 ile çakışacağı ve diğer pencerenin (1904) üst üste binen bölümünün başlangıcı ile örneğin Şekil 8c'deki parça 1803 gibi parçanın orta bölümünün örtüşeceği şekildedir. Bu suretle, bitiş çerçevesi sınırı (1902), Şekil 8c'de gösterilen ikinci pencere, Şekil 9a'daki pencereye (1904) karşılık geldiği zaman, Şekil 8c'de gösterilen orta bölümün (1813) ucu ile çakışır.

30 Bu suretle, Şekil 9a'da gösterilen ikinci pencerenin (1904) Şekil 8c'de gösterilen 1812 gibi ikinci üst üste binen bölümünün bitiş ya da durdurma çerçevesi sınırı (1902) üzerinde uzandığı ve bu nedenle 1905'te gösterilen çekirdek kodlayıcının ileriye dönük bölümüne uzandığı açıktır.

Bu nedenle, çekirdek kodlayıcı (1040), örnekleme değerlerinin bloklarının çıkış dizisinin çıkış bloğunu kodlayan çekirdek, örnekleme değerlerinin bloklarının çıkış dizisinin çıkış bloğunu kodlayan, ileriye dönük bölümün (1905) ön yüzü gibi bir ön bölümü kullanacak şekilde konfigüre edilir, burada çıktı ileriye dönük bölümü zaman  
5 içine çıkış bloğundan sonra yerleştirilir. Çıkış bloğu, çerçeve sınırları (1901, 1904) tarafından sınırlanan çerçeveye karşılık gelir ve çıkış ileriye dönük bölümü (1905) çekirdek kodlayıcı (1040) için bu çıkış bloğundan sonra gelir.

Aynı zamanda, gösterildiği gibi, zaman spektral dönüştürücü bir analiz penceresi, yani zaman içinde ileriye dönük bölümün (1905) zaman içindeki uzunluğuna eşit ya da  
10 bundan daha kısa olan bir uzunluğa sahip olan bir üst üste binme bölümüne sahip olan pencere (1904) kullanacak şekilde konfigüre edilir, burada, üst üste binme aralığında yer alan, Şekil 8c'de gösterilen üst üste binen bölüme (1812) karşılık gelen bu üst üste binme bölümü, pencereli ileriye dönük bölümü oluşturmak için kullanılır.

Bundan başka, spektral zaman dönüştürücü (1030), tercih edilen şekliyle bir düzeltme  
15 fonksiyonu kullanılarak pencereli ileriye dönük bölüme karşılık gelen çıktı ileriye dönük bölümün işleneceği şekilde konfigüre edilir, burada düzeltme fonksiyonu analiz penceresinin üst üste binen bölümünün bir etkisinin azaltılacağı ya da elimine edileceği şekilde konfigüre edilir.

Bu nedenle, Şekil 9a'da gösterilen çekirdek kodlayıcı (1040) ve alt karışım (1010)/  
20 aşağı örnekleme (1020) bloğu arasında çalışan spektral zaman dönüştürücü, Şekil 9a'da gösterilen pencere (1904) tarafından uygulanan pencereleme işlemini geri almak için fonksiyonda bir düzeltme yapacak şekilde konfigüre edilir.

Bu suretle, çekirdek kodlayıcının (1040), ileriye dönük işlevselliği ileriye dönük bölüme  
25 (1095) uygulandığı zaman, ileriye dönük işlevinin yalnızca bölüme değil, orijinal bölüme mümkün olduğunca yakın olan bir bölüme gerçekleştirmesi sağlanır.

Bununla birlikte, düşük gecikmeli kısıtlamalar nedeniyle ve stereo ön işlemcinin çerçevesi ve çekirdek kodlayıcı arasındaki senkronizasyon nedeniyle, ileriye dönük  
30 kısım için orijinal bir zaman alanı sinyali mevcut değildir. Bununla birlikte, düzeltme fonksiyonunun uygulanması, bu prosedür nedeniyle ortaya çıkan herhangi bir artifaktın mümkün olduğunca azaltılmasını sağlar.

Bu teknoloji ile ilgili olarak bir dizi işlem Şekil 9d ve Şekil 9e'de daha detaylı bir şekilde gösterilmektedir.

Adımda (1910), zaman alanında bir sıfırıncı blok elde etmek için bir sıfırıncı bloğun DFT-1'i gerçekleştirilir. Sıfırıncı blok, Şekil 9a'da gösterilen pencerenin (1903) sol tarafında kullanılan bir pencereye sahip olabilir. Bununla birlikte, bu sıfırıncı blok, Şekil 9a'da açık bir şekilde gösterilmemiştir.

- 5 Daha sonra, adımda (1912), sıfırıncı blok bir sentez penceresi kullanılarak pencerelenir, yani, Şekil 1'de gösterilen spektral zaman dönüştürücüsünde (1030) pencerelenir.

Daha sonra, blokta (1911) gösterildiği gibi, zaman alanında bir birinci blok elde etmek için pencere (1903) tarafından elde edilen birinci bloğun bir DFT-1'i gerçekleştirilir ve bu birinci blok, bloktaki (1910) sentez penceresi kullanılarak bir kez daha pencerelenir.

Daha sonra, Şekil 9d'de gösterilen 1918'de belirtildiği gibi, zaman alanında bir ikinci blok elde etmek için, ikinci bloğun ters DFT'si, yani, Şekil 9a'da gösterilen pencere (1904) vasıtasıyla elde edilen blok gerçekleştirilir ve daha sonra ikinci bloğun birinci bölümü, Şekil 9d'de gösterilen 1920'de belirtilen sentez penceresi kullanılarak pencerelenir. Bununla birlikte, önemli olarak, Şekil 9d'de gösterilen 1918 maddesi vasıtasıyla elde edilen ikinci bloğun ikinci bölümü sentez penceresi kullanılarak pencerelenmez, ancak Şekil 9d'de gösterilen blokta (1922) gösterildiği gibi düzeltilir ve yenileme analiz penceresi fonksiyonunun tersi ve analiz penceresi işlevinin karşılık gelen üst üste binen bölümü kullanılır.

20 Bundan dolayı, ikinci bloğu oluşturmak için kullanılan pencerenin Şekil 8c'de gösterilen bir sinüs penceresi olması durumunda, bu durumda düzeltme fonksiyonu olarak, Şekil 8c'de alt kısımda gösterilen denklemlerin azalan üst üste binme boyutu katsayıları için  $1 / \sin()$  kullanılır.

Bununla birlikte, analiz penceresi için bir sinüs karekökü kullanılması tercih nedenidir ve bundan dolayı, düzeltme fonksiyonu  $1 / \sqrt{\sin()}$ 'in bir pencere işlevidir. Bu da, blok (1922) tarafından elde edilen düzeltilmiş ileriye dönük bölümün, ileriye dönük bölümün içindeki orijinal sinyale, ancak, hiç şüphesiz, orijinal sol sinyal ya da orijinal sağ sinyale değil, Orta sinyal elde etmek için sola ve sağa ekleyerek elde edilmiş olan orijinal sinyale mümkün olduğu kadar yakın olmasını sağlar.

30 Daha sonra, Şekil 9d'de gösterilen 1924 aşamasında, çerçeve sınırları (1901, 1902) vasıtasıyla gösterilen bir çerçeve, blokta (1030) bir üst üste binme ekleme işlemi gerçekleştirilerek üretilir, ve böylece kodlayıcı bir zaman- alan sinyaline sahip olur ve

bu çerçeve, pencereye (1903) karşılık gelen blok ile önceki bloğun önceki örnekleri arasında ve blok (1920) vasıtasıyla elde edilen ikinci bloğun birinci bölümü kullanılarak bir üst üste binme ekleme işlemi vasıtasıyla gerçekleştirilir Daha sonra, blok (1924) vasıtasıyla çıkışı yapılan bu çerçeve çekirdek kodlayıcıya (1040) iletilir ve ek olarak, 5 çekirdek kodlayıcı ek olarak çerçeve için düzeltilmiş olan ileriye dönük bölümü alır ve adımda (1926) gösterildiği gibi, daha sonra çekirdek kodlayıcı, adım (1922) vasıtasıyla elde edilen düzeltilmiş ileriye dönük bölümü kullanarak çekirdek kodlayıcı için karakteristiği belirleyebilir. Daha sonra, adımda (1928) gösterildiği gibi, çekirdek kodlayıcı çekirdek, blokta (1926) belirlenen karakteristiği kullanarak, sonunda, tercih 10 edilen uygulamada, 20 ms bir uzunluğa sahip olan çerçeve sınırına (1901, 1902) karşılık gelen çekirdek şifrelemeli çerçeveyi elde etmek için çerçeveyi kodlar.

Tercih edilen şekliyle, pencerenin (1904) ileriye dönük bölüme (1905) uzanan üst üste binen bölümü, ileriye dönük bölümle aynı uzunluğa sahiptir, fakat, aynı zamanda ileriye dönük bölümden daha kısa da olabilir, ancak ileriye dönük bölümden daha uzun 15 olmaması tercih nedenidir, bu suretle stereo önışlemci üst üste binen pencereler nedeniyle herhangi bir ek gecikme yaratmaz.

Daha sonra, prosedür, blokta (1930) gösterilen sentez penceresini kullanarak ikinci bloğun ikinci bölümünün pencerelenmesi ile devam eder. Bundan dolayı, ikinci bloğun ikinci bölümü, bir yandan, blok (1922) vasıtasıyla düzeltilir ve diğer yandan, blokta 20 (1930) gösterildiği gibi sentez penceresi vasıtasıyla pencerelenir, çünkü bu kısım, çekirdek kodlayıcı için ikinci bloğun pencereli ikinci bölümünün, pencereli bir üçüncü bloğun ve blokta (1932) gösterildiği gibi dördüncü bloğun pencereli bir birinci bölümünün üstü üste bindirilip eklenmesi vasıtasıyla bir sonraki karenin oluşturulması için gereklidir. Doğal olarak, dördüncü blok ve özellikle dördüncü bloğun ikinci bölümü, 25 bir kez daha, Şekil 9d'de gösterilen 1922 maddesindeki ikinci blok ile ilgili olarak söz edildiği gibi, düzeltme işlemine tabi tutulur ve daha sonra, prosedür daha önce söz edildiği gibi bir kez daha tekrarlanır. Bundan başka, adımda (1934), çekirdek kodlayıcı dördüncü bloğun ikinci bölümünün bir düzeltmesini kullanarak çekirdek kodlayıcının özelliklerini belirler ve daha sonra, bir sonraki kare, blokta (1934) son olarak bir 30 çekirdek kodlanmış bir sonraki kareyi elde etmek için belirlenmiş olan şifrelemesi özelliklerini kullanarak kodlanır. Bundan dolayı, (karşılık gelen sentezdeki) analiz penceresinin üst üste binen ikinci bölümünün, çekirdek kodlayıcı ileri dönük bölüm (1905) ile hizalanması, çok düşük gecikmeli bir uygulamanın elde edilebilmesini sağlar

ve bu avantaj, pencerelenmiş olan ileri dönük bölümün, bir yandan, düzeltme işlemi gerçekleştirilmesi suretiyle adreslenmesi, diğer yandan da, sentez penceresine eşit olmayan fakat daha küçük bir etki uygulayan bir analiz penceresi uygulanması suretiyle elde edilmektedir, öyle ki, düzeltme fonksiyonu aynı analiz/ sentez penceresinin kullanımına kıyasla daha karardır. Bununla birlikte, çekirdek kodlayıcının, tipik olarak pencereli bir kısım üzerinde çekirdek şifrelemesi özelliklerini belirlemek için gerekli olan, kendi ileriye dönük fonksiyonunu yerine getirmesi için modifiye edilmesi durumunda, düzeltme fonksiyonunun gerçekleştirilmesi gerekli değildir. Bununla birlikte, düzeltme fonksiyonunun kullanımının, çekirdek kodlayıcının modifiye edilmesinde avantajlı olduğu bulunmuştur.

Bundan başka, daha önce söz edildiği gibi, bir pencerenin, yani analiz penceresinin (1914) sonu ile başlangıç çerçevesi sınırı (1901) ve bitiş çerçevesi sınırı (1902) tarafından tanımlanan çerçevenin, Şekil 9b'de gösterilen bitiş çerçevesi sınırı (1902) arasında bir zaman aralığı olduğunun da not edilmesi gerekir.

Ozellikle, zaman aralığı 1920'de, Şekil 6'da gösterilen zaman spektrumu dönüştürücüsü (1610) tarafından uygulanan analiz pencereleri ile ilgili olarak gösterilmektedir ve bu zaman aralığı aynı zamanda birinci çıkış kanalı (1641) ve ikinci çıkış kanalı (1642) ile ilgili olarak da görülebilir (120).

Şekil 9f, zaman aralığı bağlamında gerçekleştirilen adımların bir prosedürünü göstermektedir, çekirdek kod çözücü (1600), zaman dilimine (1920) kadar çerçevenin ya da en azından çerçevenin başlangıç bölümünün kodunu çözer. Bu durumda, Şekil 6'da gösterilen zaman spektrum dönüştürücüsü (1610), çerçevenin sonuna, yani zaman anına (1902) kadar uzanmayıp, yalnızca zaman aralığının (1920) başlangıcına kadar uzanan analiz penceresi (1914) kullanılarak, çerçevenin başlangıç bölümüne bir analiz penceresi uygulayacak şekilde konfigüre edilir.

Bu suretle, çekirdek kod çözücü, zaman aralığında örneklerin çekirdek kodunu çözmek ve/ ya da blokta (1940) gösterildiği gibi zaman aralığında örnekleri işleme tabi tutmak için ek süreye sahiptir. Bundan dolayı, zaman spektrum dönüştürücüsü (1610) hali hazırda adımın (1938) bir sonucu olarak bir birinci bloğun çıkışını yapar, burada çekirdek kod çözücü zaman boşluğunda kalan örnekleri sağlayabilir ya da örnekleri adımdaki (1940) zaman boşluğunda son işleme tabi tutabilir.



Bu durumda, adımda (1942), zaman spektrum dönüştürücüsü (1610), Şekil 9b'de gösterilen pencereden (1914) sonra ortaya çıkacak olan bir sonraki analiz penceresi kullanılarak bir sonraki çerçevenin örnekleri ile birlikte zaman boşluğundaki örnekleri pencereleyecek şekilde konfigüre edilir. Daha sonra, adımda (1944) gösterildiği gibi, çekirdek kod çözücü (1600), bir sonraki kareyi ya da en azından bir sonraki karenin başlangıç bölümünü, bir sonraki karede zaman aralığı (1920) ortaya çıkana dek kodunu çözecek şekilde konfigüre edilir. Daha sonra, adımda (1946), zaman spektrum dönüştürücüsü (1610), örnekleri bir sonraki çerçevedeki bir sonraki çerçevenin zaman aralığına (1920) kadar pencereleyecek şekilde konfigüre edilir ve adımda (1948), çekirdek kod çözücüsü daha sonra geri kalan örnekleri çekirdek kodunu, bir sonraki çerçevedeki zaman aralığında ve/ ya da bu örneklerin işlenmesinden sonra çözebilir.

Bundan dolayı, Şekil 9b'de gösterilen uygulama göz önüne alındığı zaman, örneğin 1.25 ms'lik bu zaman aralığı, işlem sonrası çekirdek kod çözücü tarafından, bant genişliği uzantısı vasıtasıyla, örneğin ACELP bağlamında kullanılan bir zaman alanı bant genişliği uzantısı vasıtasıyla ya da ACELP ve MDCT çekirdek sinyalleri arasında bir aktarım geçişi olması durumunda bir miktar düzeltme ile kullanılabilir

Bu suretle, bir kez daha, çekirdek kod çözücüsü (1600) bir çerçeve dizisi sağlamak için bir birinci çerçeve kontrolüne uygun olarak çalışacak şekilde konfigüre edilir, burada zaman spektrumu dönüştürücüsü (1610) ya da spektrum zaman dönüştürücüsü (1640), birinci çerçeve kontrolü ile senkronize edilmiş olan bir ikinci çerçeveleme kontrolüne uygun olarak çalışacak şekilde konfigüre edilir, öyle ki, çerçeve dizisindeki her bir çerçevenin başlangıç çerçeve sınırı ya da bitiş çerçeve sınırı, örnekleme değerleri blok dizisindeki her blok için ya da spektral değer bloklarının yeniden örneklenen dizisindeki her blok için, zaman spektrumu dönüştürücü ya da spektrum zaman dönüştürücü tarafından kullanılan bir pencerenin üst üste binen bir bölümünün başlangıç anı ya da bitiş anı ile önceden belirlenmiş olan bir ilişki içindedir.

Bundan başka, zaman spektrum dönüştürücüsü (1610), üst çerçeve bölümünden (1902) önce bir üst üste binme aralığına sahip olan çerçeve dizisindeki çerçeveyi pencerelemek için bir üst üste binme bölümünün sonu ile son çerçeve sınırı arasında bir zaman aralığı (1920) bırakarak, bir analiz penceresi kullanacak şekilde konfigüre edilir. Bundan dolayı, çekirdek kod çözücü (1600), analiz penceresini kullanarak çerçevedeki pencereye paralel olarak zaman aralığındaki (1920) örnekleri işleme tabi tutacak şekilde konfigüre edilir ya da burada, zaman spektral dönüştürücü tarafından

analiz penceresinin kullanılmasıyla, zaman aralığında çerçevenin pencerelenmesine paralel olarak bir başka son işlem gerçekleştirilir.

Bundan başka ve tercih edilen şekliyle çekirdek kodlanmış sinyalin takip eden bir bloğu için analiz penceresi, pencerenin ortasındaki bir üst üste binmeyen bölümün, Şekil 5 9b'de gösterilen 1920'de gösterildiği gibi, zaman aralığının içine yer alacağı şekilde yerleştirilir.

4. öneride, genel sistem gecikmesi, teklif 1 ile karşılaştırıldığında arttırılmıştır. Kodlayıcıda, stereo modülünden ekstra bir gecikme gelir. Mükemmel yeniden yapılandırma sorunu, öneri 1'den farklı olarak, öneri 4'te artık geçerli değildir.

10 Kod çözücüde, çekirdek kod çözücü ve birinci DFT analizi arasındaki mevcut gecikme, standart EVS'de yapıldığı gibi farklı çekirdek sentezleri ve genişletilmiş bant genişliği sinyalleri arasında geleneksel yeniden örnekleme, birleştirme ve düzeltme işlemleri yapılmasına olanak veren 2.5ms'dir.

15 Kodlayıcı şematik çerçevesi Şekil 10a'da gösterilmiştir, diğer taraftan da, kod çözücü Şekil 10b'de gösterilmiştir. Pencerele Şekil 10'da gösterilmiştir.

5. teklifte, DFT'nin zaman çözünürlüğü 5 ms'ye düşürülmüştür. Çekirdek kodlayıcının ileriye dönük ve üst üste binen bölgesi pencerelenmez ki bu da 4. öneri ile paylaşılan bir avantajdır. Öte yandan, kodlayıcı kod çözme ve stereo analiz arasındaki mevcut gecikme azdır ve 1. öneride önerilen bir çözüme ihtiyaç duyulmaktadır (Şekil 7). Bu 20 önerinin temel dezavantajları, zaman frekans ayrışmasının düşük frekans çözünürlüğü ve 5 ms'ye düşürülen küçük üst üste binme alanıdır, ki bu da frekans bölgesinde büyük bir zaman kaymasını önler.

Kodlayıcı şematik çerçevesi Şekil 11a'da gösterilmiştir, diğer taraftan da, kod çözücü Şekil 11b'de gösterilmiştir. Pencerele Şekil 11c'de gösterilmiştir.

25 Yukarıdakilerin ışığında, tercih edilen uygulamalar, kodlayıcı tarafı ile ilgili olarak, takip eden işlem modüllerine farklı örnekleme hızlarında en az bir tane stereo işlenmiş sinyal sağlayan çok oranlı bir zaman frekans sentezi ile ilgilidir. Modül, örneğin, ACELP gibi bir konuşma kodlayıcı, ön işleme araçları, örneğin TCX gibi MDCT tabanlı bir ses kodlayıcı ya da bir zaman alanı bant genişliği uzatma kodlayıcısı gibi bir bant genişliği 30 uzatma kodlayıcısı içerir.

Kod çözücü ile ilgili olarak, kod çözücü sentezinin farklı katkıları ile ilgili olarak stereo frekans bölgesinde yeniden örneklemede birleştirme işlemi gerçekleştirilir. Bu sentez sinyalleri, bir ACELP kod çözücüsü, MDCT tabanlı bir kod çözücü gibi bir kod çözücünden, bir bant genişliği uzatma modülünden ya da bir bas son filtre gibi bir son işlemenden gelen bir harmonik hata sinyalinden gelebilir.

5

Bundan başka, hem kodlayıcı ve hem de kod çözücü ile ilgili olarak, DFT için bir pencere ya da bir sıfır dolgusu, düşük bir üst üste binme bölgesi ve örneğin 12.9 kHz, 16 kHz, 25.6 kHz, 32 kHz ya da 48 kHz gibi farklı örnekleme hızlarında bir tam sayıya karşılık gelen örneklere karşılık gelen bir hopsize dönüştürülmüş karmaşık bir değer uygulanması yararlıdır.

10

Uygulamalar düşük bit düşük stereo gecikmeli ses şifrelemesi elde edebilmektedir. EVS gibi düşük gecikmeli anahtarlama bir ses şifrelemesi şemasını bir stereo şifrelemesi modülündeki filtre dizileri ile verimli bir şekilde birleştirmek için özel olarak tasarlanmıştır.

15

Uygulamalar, örneğin dijital radyo, internet akışı ve ses iletişimi uygulamaları gibi her tür stereo ya da (belirli bir düşük bit hızında sabit algısal kalitede konuşma ve müzik gibi) çok kanallı ses içeriğinin dağıtımında ya da yayınlanmasında kullanım alanı bulabilir.

20

Şekil 12, en az iki kanala sahip olan çok kanallı bir sinyali şifrelemek için bir aparatı göstermektedir. Çok kanallı sinyal (10), bir yandan bir parametre belirleyiciye (100), diğer yandan da bir sinyal düzenleyiciye (200) giriş yapılır. Parametre belirleyici (100), bir yandan bir geniş bant hizalama parametresini ve diğer yandan da çok kanallı sinyalden gelen bir birden fazla sayıda dar bant hizalama parametresini belirler. Bu parametreler bir parametre hattı (12) vasıtasıyla çıkış yapılır. Bundan başka, bu parametreler, gösterildiği gibi, aynı zamanda başka bir parametre hattı (14) vasıtasıyla bir çıkış ara yüzüne de (500) çıkış yapılır. Parametre satırında (14), örneğin seviye parametreleri gibi ek parametreler, parametre belirleyiciden (100) çıkış ara yüzüne (500) iletilir. Sinyal hizalayıcı (200), geniş bant hizalama parametresi ve sinyal hizalayıcının (200) çıkışında hizalanmış kanallar elde etmek için parametre hattı (10) vasıtasıyla alınan çok sayıda dar bant hizalama parametresini kullanarak çok kanallı sinyalin en az iki kanalını hizalayacak şekilde konfigüre edilir. Bu hizalı kanallar (20), hat (20) vasıtasıyla alınan hizalı kanallardan bir orta sinyal (31) ve bir yan sinyalin (32)

25

30

hesaplanacağı şekilde konfigüre edilmiş olan bir sinyal işlemcisine (300) iletilir. Şifrelemesi için aparat bundan başka, hat (41) üzerinde kodlanmış olan bir orta sinyal ve hat (42) üzerinde kodlanmış olan bir yan sinyal elde etmek için, hattan (31) gelen orta sinyali ve hattan (32) gelen yan sinyali şifrelemek için bir sinyal kodlayıcı (400) 5 ihtiva eder. Bu sinyallerin her ikisi de, çıkış hattında (50) kodlanmış olan çok kanallı bir sinyal üretmek için çıkış ara yüzüne (500) iletilir. Çıkış hattındaki (50) kodlanmış olan sinyal, hattan (41) gelen kodlanmış olan orta sinyali, hattan (42) gelen kodlanmış olan yan sinyali, dar bant hizalama parametrelerini ve hattan (14) gelen geniş bant hizalama parametrelerini ve isteğe bağlı olarak hattan (14) gelen bir seviye parametresini ve ek 10 olarak, isteğe bağlı olarak, sinyal kodlayıcı (400) tarafından üretilen ve parametre hattı (43) vasıtasıyla çıkış ara yüzüne (500) iletilen bir stereo doldurma parametresi ihtiva eder.

Tercih edilen şekliyle, sinyal hizalayıcısı, parametre belirleyicisinin (100) dar bant parametrelerini fiili olarak hesaplamasından önce, geniş bant hizalama parametresini 15 kullanarak çok kanallı sinyalden gelen kanalları hizalayacak şekilde konfigüre edilir. Bundan dolayı, bu uygulamada, sinyal hizalayıcı (200) geniş bantlı hizalanmış kanalları bir bağlantı hattı (15) vasıtasıyla parametre belirleyicisine (100) geri gönderir. Daha sonra, parametre belirleyici (100), geniş bant karakteristik hizalanmış çok kanallı sinyal ile ilgili olarak birden fazla sayıda dar bant hizalama parametresini belirler. 20 Bununla birlikte, başka uygulamalarda, parametreler bu spesifik prosedür dizisi olmadan belirlenir.

Şekil 14a, bağlantı hattını (15) teşkil eden spesifik adım dizisinin gerçekleştirildiği, tercih edilen bir uygulamayı göstermektedir. Adımda (16), geniş bant hizalama parametresi iki kanal kullanılarak belirlenir ve kanallar arası zaman farkı ya da ITD 25 parametresi gibi geniş bant hizalama parametresi elde edilir. Daha sonra, adımda (21), iki kanal, geniş bant hizalama parametresi kullanılarak, Şekil 12'de gösterilen sinyal hizalayıcı (200) vasıtasıyla hizalanır. Daha sonra, adımda (17), örneğin çok kanallı sinyalin farklı bantları için bir birden fazla sayıda kanallar arası faz farkı parametresi gibi, bir birden fazla sayıda dar bant hizalama parametresi belirlemek için, parametre 30 belirleyici (100) içinde hizalanmış olan kanallar kullanılarak dar bant parametreleri belirlenir. Daha sonra, adımda (22), her bir parametre bandındaki spektral değerler, bu spesifik bant için karşılık gelen dar bant hizalama parametresi kullanılarak hizalanır. Adımdaki (22) bu prosedür, bir dar bant hizalama parametresinin mevcut olduğu her

bant için gerçekleştirildiği zaman, bu durumda, Şekil 12'de gösterilen sinyal işlemcisi (300) tarafından daha fazla sinyal işlemesi için birinci ve ikinci ya da sol/ sağ kanallar hizalanabilir.

5 Şekil 14b, Şekil 12'de gösterilen çok kanallı kodlayıcının bir başka uygulamasını göstermektedir, burada frekans alanında birkaç tane prosedür uygulanmaktadır.

Spesifik olarak, çok kanallı kodlayıcı bundan başka bir zaman alanı çok kanallı sinyalini, frekans alanı içinde en az iki kanalın spektral bir göstergesine dönüştürmek için bir zaman spektrumu dönüştürücüsü (150) ihtiva eder.

10 Bundan başka, 152'de gösterildiği gibi, parametre belirleyici, sinyal hizalayıcı ve Şekil 12'de 100, 200 ve 300'de gösterilen sinyal işlemcisinin tümü frekans alanında çalışır.

Bundan başka, çok kanallı kodlayıcı ve özellikle de sinyal işlemcisi bundan başka, en azından orta sinyalin bir zaman alanı temsilini teşkil etmek için bir spektrum zaman dönüştürücü (154) ihtiva eder.

15 Tercih edilen şekliyle, spektrum zaman dönüştürücü ek olarak, aynı zamanda blok 152 ile temsil edilen prosedürler vasıtasıyla da belirlenen yan sinyalin bir spektral gösterimini, bir zaman alanı temsiline dönüştürür ve Şekil 12'de gösterilen sinyal kodlayıcısı (400) bu durumda, Şekil 12'de gösterilen sinyal kodlayıcısının (400) özel uygulamasına bağlı olarak, orta sinyali ve/ ya da yan sinyali zaman alanı olarak daha ileri seviyede kodlayacak şekilde konfigüre edilir.

20 Tercih edilen şekliyle, Şekil 14b'de gösterilen zaman spektrumu dönüştürücüsü (150), Şekil 4c'de gösterilen 155, 156 ve 157 adımlarını uygulayacak şekilde konfigüre edilir. Spesifik olarak, adım (155) bir ucunda en az bir tane sıfır ekleme bölümüne ve özellikle başlangıç penceresi bölümünde bir sıfır ekleme bölümü ve örneğin Şekil 7'de daha sonra gösterileceği gibi, sonlandırma penceresi bölümünde bir sıfır ekleme bölümüne 25 sahip olan bir analiz penceresi sağlanmasını ihtiva eder. Bundan başka, analiz penceresi ek olarak, pencerenin bir birinci yarısında ve pencerenin bir ikinci yarısında üst üste binme aralıklarına ya da üst üste binme bölümlerine ve ek olarak, tercih edilen şekliyle, olabileceği gibi üst üste binmeyen bir aralık olan bir orta bölüme sahiptir.

30 Adımda (156), her bir kanal üst üste binme aralıklarına sahip olan analiz penceresi kullanılarak pencerelenir. Spesifik olarak, her bir kanal, analiz penceresi kullanılarak kanaldaki bir birinci bloğun elde edileceği şekilde pencerelenir. Daha sonra, aynı kanalın, birinci blok ve benzeri ile belirli bir üst üste binme aralığına sahip olan bir ikinci

bloğu elde edilir, öyle ki, örneğin, beş pencereleme işleminden sonra, her bir kanaldan beş pencereli örnek bloğu elde edilebilir. bu durumda Şekil 14c'de gösterilen 157'de gösterildiği gibi ayrı ayrı spektral bir gösterime dönüştürülür. Aynı prosedür diğer kanal için de gerçekleştirilir, ve böylece, adımın (157) sonunda, bir spektral değer blokları dizisi ve özellikle DFT spektral değerleri ya da karmaşık alt bant örnekleri gibi karmaşık spektral değerler elde edilebilir.

Şekil 12'de gösterilen parametre belirleyici (100) vasıtasıyla gerçekleştirilen adımda (158), bir geniş bant hizalama parametresi belirlenir ve Şekil 12'de gösterilen sinyal hizalayıcı (200) vasıtasıyla gerçekleştirilen adımda (159), geniş bant hizalama parametresi kullanılarak dairesel bir kayma gerçekleştirilir. Adımda (160), yine Şekil 12'de gösterilen parametre belirleyici (100) vasıtasıyla gerçekleştirilen, tek tek bantlar/ alt bantlar için dar bant hizalama parametreleri belirlenir ve adımda (161), belirli bantlar için belirlenen karşılık gelen dar bant hizalama parametreleri kullanılarak, her bir bant için hizalanmış spektral değerler döndürülür.

Şekil 14d, sinyal işlemcisi (300) tarafından gerçekleştirilen diğer prosedürleri gösterir. Spesifik olarak, sinyal işlemcisi (300) adımda (301) gösterildiği gibi, bir orta sinyal ve bir yan sinyal hesaplayacak şekilde konfigüre edilir. Adımda (302), yan sinyalin bir çeşit daha fazla işlenmesi gerçekleştirilebilir ve daha sonra, adımda (303), orta sinyalin ve yan sinyalin her bir bloğu zaman alanına geri dönüştürülür ve adımda (304), adım (303) vasıtasıyla elde edilen her bir bloğa bir sentez penceresi uygulanır ve adımda (305), bir yandan orta sinyal için bir üst üste binme ekleme işlemi ve diğer yandan da, son olarak zaman alanı orta/ yan sinyallerini elde etmek için yan sinyal için bir üst üste binme ekleme işlemi gerçekleştirilir.

Spesifik olarak, adımlardaki (304 ve 305) işlemler sonucunda, orta sinyalin bir bloğundan ya da orta sinyalin bir sonraki bloğundaki yan sinyalden bir tür çapraz sönümlenme elde edilir ve yan sinyal gerçekleştirilir, öyle ki, örneğin kanallar arası zaman farkı parametresi ya da kanallar arası faz farkı parametresi gibi herhangi bir parametre değişikliği meydana geldiği zaman dahi, buna rağmen, Şekil 14d'de gösterilen adımda (305) elde edilen zaman alanı orta/ yan sinyallerinde duyulabilir olmayacaktır.

Şekil 13, giriş hattında (50) alınan kodlanmış olan çok kanallı bir sinyalin kodunu çözmek için bir aparatın bir uygulamasının bir blok diyagramını göstermektedir.

Ozellikle, sinyal bir giriş ara yüzü (600) vasıtasıyla alınır. Giriş ara yüzüne (600) bağlı olan bir sinyal kod çözücü (700) ve bir sinyal ayrıştırıcı (900) mevcuttur. Bundan başka, bir sinyal işlemcisi (800) bir yandan bir sinyal kod çözücüye (700) bağlanır ve diğer yandan da sinyal ayrıştırıcıya bağlanır.

- 5 Özellikle, kodlanmış olan çok kanallı sinyal, kodlanmış bir orta sinyal, kodlanmış bir yan sinyal, geniş bant hizalama parametresi hakkında bilgi ve bir birden fazla sayıda dar bant parametresi hakkında bilgi ihtiva eder. Bundan dolayı, hat (50) üzerindeki kodlanmış olan çok kanallı sinyal, tam olarak Şekil 12'de gösterilen çıkış ara yüzü (500) tarafından çıkış yapılan sinyal ile aynı sinyal olabilir.
- 10 Bununla birlikte, önemli olarak, burada, Şekil 12'de gösterilenin aksine, geniş bant hizalama parametresinin ve kodlanmış olan sinyale belirli bir şekilde dâhil edilen birden fazla sayıda dar bant hizalama parametresinin, tam olarak Şekil 12'de gösterilen sinyal hizalayıcısı (200) tarafından kullanılan hizalama parametreleri olabileceğinin, ancak alternatif olarak, aynı zamanda, bunun ters değerleri de olabileceğinin, yani sinyal
- 15 hizalayıcı (200) tarafından gerçekleştirilen tam olarak aynı işlemler vasıtasıyla kullanılabilen, ancak hizalamanın elde edilmesi için ters değerlerle kullanılabilen parametreler olabileceğinin not edilmesi gerekir.

Bundan dolayı, hizalama parametreleri hakkındaki bilgiler, Şekil 12'de gösterilen sinyal hizalayıcı (200) tarafından kullanılan hizalama parametreleri olabilir ya da ters

20 değerler, yani fiili "hizalama bozma parametreleri" olabilir. Ek olarak, bu parametreler tipik olarak daha sonra Şekil 8 ile ilgili olarak söz edileceği gibi belirli bir biçimde nicelenir.

Şekil 13'de gösterilen giriş ara yüzü (600), geniş bant hizalama parametresi ve birden fazla sayıda dar bant hizalama parametresi hakkındaki bilgiyi, kodlanmış orta/ yan

25 sinyallerden ayırır ve bu bilgiyi parametre hattı (610) vasıtasıyla sinyal ayrıştırıcıya (900) iletir. Öte yandan, kodlanmış olan orta sinyal, hat (601) vasıtasıyla sinyal kod çözücüye (700) iletilir ve kodlanmış olan yan sinyal, sinyal hattı (602) vasıtasıyla sinyal kod çözücüye (700) iletilir.

Sinyal kod çözücüsü, kodlanmış olan orta sinyalin kodunu çözecek şekilde ve hatta

30 (701) kodlanmış olan bir orta sinyal ve hatta (702) kodlanmış olan bir yan sinyal elde edilmesi için kodlanmış olan yan sinyalin kodunu çözecek şekilde konfigüre edilir. Bu sinyaller, sinyal işlemcisi (800) tarafından, kodu çözülmüş olan bir birinci kanal

sinyalinin ya da kodu çözülmüş olan bir sol sinyalin hesaplanması için ve kodu çözülmüş olan bir ikinci kanalın ya da kodu çözülmüş olan bir sağ kanal sinyalinin, kodu çözülmüş olan orta sinyalden ve kodu çözülmüş olan bir yan sinyalden hesaplanması için kullanılır ve kodu çözülmüş olan birinci kanal ve kodu çözülmüş olan ikinci kanal sırasıyla hatlardan (801, 802) çıkış yapılır. Sinyal hizalama bozucu (900), hat (801) üzerindeki kodu çözülmüş olan birinci kanalı ve kodu çözülmüş olan sağ kanalın (802) hizalamasını, geniş bant hizalama parametresi üzerindeki bilgiyi kullanarak ve ek olarak kod çözülmüş bir çok kanallı sinyal, yani hatlar (901 ve 902) üzerinde en az iki tane kodu çözülmüş ve hizalaması bozulmuş olan kanala sahip olan kodu çözülmüş olan bir sinyal elde etmek için birden fazla sayıda dar bant hizalama parametresi üzerindeki bilgileri kullanarak bozacak şekilde konfigüre edilir.

Şekil 9a, Şekil 13'te gösterilen sinyal düzenleyici (900) vasıtasıyla gerçekleştirilen tercih edilen bir adım sırasını göstermektedir. Spesifik olarak, adım (910), Şekil 13'te gösterilen hatlarda (801, 802) mevcut olduğu gibi hizalanmış olan sağ ve sol kanalları alır. Adımda (910), sinyal düzenleyici (900), 911a ve 911b'de birinci ve ikinci ya da sol ve sağ kanalların çözümlenmesiyle faz-hizalı kod çözme elde etmek için dar bant hizalama parametreleri hakkındaki bilgileri kullanarak bireysel alt bantların hizalamasını bozar. Adımda (912), geniş bant hizalama parametresi kullanılarak kanallar hizalaması bozulmuş hale getirilir, bu suretle, 913a ve 913b'de faz ve zaman hizalaması bozulmuş olan kanallar elde edilir.

Adımda (914), 915a ya da 915b'de artifaktları indirgenmiş ya da artifakt içermeyen bir kod çözülmüş sinyal, yani, bir yandan geniş bant için ve diğer yandan çok sayıda dar bant için tipik olarak zamanla değişen ayarlama parametreleri olmasına rağmen, herhangi bir yapaylığa sahip olmayan kodu çözülmüş kanallar elde etmek için bir pencereleme ya da herhangi bir üst üste binme ekleme işleminin ya da genel olarak herhangi bir çapraz solma işleminin kullanılmasını ihtiva eden herhangi bir başka işlem gerçekleştirilir.

Şekil 15b, Şekil 13'te gösterilen çok kanallı kod çözücünün tercih edilen bir uygulamasını göstermektedir.

Ozellikle, Şekil 13'te gösterilen sinyal işlemcisi (800) bir zaman spektrumu dönüştürücüsü (810) ihtiva eder.



Sinyal işlemcisi bundan başka, bir orta sinyal (M) ve bir yan sinyal den (S) bir sol sinyal (L) ve bir sağ sinyal (R) hesaplamak için bir orta/ yan ila sol/ sağ dönüştürücü (820) ihtiva eder.

Bununla birlikte, önemli bir şekilde, L ve R'yi blokta (820) orta/ yan-sol/ sağ dönüşümü vasıtasıyla hesaplamak için, yan sinyalin (S) kullanılması zorunlu değildir. Bunun yerine, daha sonra söz edileceği gibi, sol/ sağ sinyaller başlangıçta yalnızca kanallar arası seviye farkı parametresinden (ILD) türetilmiş olan bir kazanç parametresi kullanılarak hesaplanır. Bundan dolayı, bu uygulamada, yan sinyal (S) sadece bypass hattı (821) tarafından gösterildiği gibi iletilen yan sinyal (S) kullanılarak daha iyi bir sol/ sağ sinyal sağlamak için çalışan kanal güncelleyicide (830) kullanılır.

Bundan dolayı, dönüştürücü (820) bir seviye parametresi girişi (822) vasıtasıyla elde edilen bir seviye parametresini kullanarak ve fiilen yan sinyali (S) kullanmadan çalışır, ancak, bu durumda kanal güncelleyici (830) yan (821) kullanılarak çalışır ve özel uygulamaya bağlı olarak, hat (831) vasıtasıyla alınan bir stereo doldurma parametresini kullanarak çalışır. Bu durumda, sinyal hizalayıcı (900) bir kademeli hizalama bozucu ve enerji ölçeklendirici (910) ihtiva eder. Enerji ölçeklendirme, ölçeklendirme faktörü hesaplayıcısı (940) tarafından türetilen bir ölçeklendirme faktörü ile kontrol edilir. Ölçeklendirme faktörü hesaplayıcısı (940), kanal güncelleyicinin (830) çıktısı ile beslenir. Giriş (911) vasıtasıyla alınan dar bant hizalama parametreleri temel alınarak faz hizalaması bozma işlemi gerçekleştirilir ve blokta (920), hat (921) vasıtasıyla alınan geniş bant hizalama parametresi temel alınarak zaman hizalaması bozma işlemi yapılır. Son olarak, en nihayetinde kodu çözülmüş sinyal nihayet elde etmek için bir spektrum zaman dönüşümü (930) gerçekleştirilir.

Şekil 15c, tercih edilen bir uygulamada, Şekil 15b'de gösterilen bloklarda (920 ve 930) tipik olarak gerçekleştirilen adımların bir başka dizisini göstermektedir.

Spesifik olarak, dar bantlı hizalaması bozulmuş kanallar, Şekil 15b'de gösterilen bloğa (920) karşılık gelen geniş bant hizalama bozma fonksiyonelliğine giriş yapılır. Blokta (931) bir DFT ya da başka herhangi bir dönüşüm gerçekleştirilir. Zaman alanı örneklerinin fiili olarak hesaplanmasından sonra, bir sentez penceresi kullanılarak, isteğe bağlı bir sentez pencereleme işlemi yapılır. Sentez penceresi tercih edilen şekliyle analiz penceresiyle tamamen aynıdır ya da analiz penceresinden türetilir, örneğin enterpolasyon ya da seyreltmedir, fakat analiz penceresine belirli bir şekilde

bağlıdır. Bu bağımlılık, tercih edilen şekliyle, üst üste binme aralığındaki her nokta için bir taneye kadar iki tane örtüşen pencere tarafından tanımlanan çarpım faktörlerinin ekleneceği şekildedir. Böylece, bloktaki (932) sentez penceresinden sonra, bir üst üste binme işlemi ve ardından bir ekleme işlemi gerçekleştirilir. Alternatif olarak, sentez pencereleme ve üst üste binme/ ekleme işlemi yerine, her kanal için birbirini takip eden bloklar arasındaki herhangi bir çapraz solma, Şekil 15a'da daha önce söz edildiği gibi, artifaktı indirgenmiş kodlanmış bir sinyal elde etmek için gerçekleştirilir.

5

10

Şekil 6b göz önüne alındığı zaman, orta sinyal için fiili kod çözme işlemlerinin, yani bir yandan "EVS kod çözücünün" ve yan sinyal için ters vektör nicelemesinin (VQ-1) ve ters MDCT işleminin (IMDCT), Şekil 13'te gösterilen sinyal kod çözücüsüne (700) karşılık geldiği açıktır.

15

Bundan başka, bloklardaki (810) DFT işlemleri, Şekil 15b'de gösterilen elemana (810) karşılık gelir ve ters stereo işleminin işlevselliği ve ters zaman kayması, Şekil 13'te gösterilen bloklara (800, 900) karşılık gelir ve Şekil 6b'de gösterilen ters DFT işlemleri (930), Şekil 15b'de gösterilen blokta (930) karşılık gelen işleme karşılık gelir.

20

Daha sonra, Şekil 3d daha ayrıntılı bir şekilde ele alınacaktır. Özellikle, Şekil 3d, ayrı ayrı spektral hatlara sahip olan bir DFT spektrumunu gösterir. Tercih edilen şekliyle, Şekil 3'te gösterilen DFT spektrumu ya da başka herhangi bir spektrum kompleks bir spektrumdur ve her bir hat, büyüklük ve faza sahip olan ya da gerçek bir bölüme ve hayali bir bölüme sahip olan kompleks bir spektral hattır.

25

Ek olarak, spektrum aynı zamanda farklı parametre bantları halinde de bölünür. Her bir parametre bandı en az bir tane ve tercih edilen şekliyle bir taneden fazla sayıda spektral çizgiye sahiptir. Ek olarak, parametre bantları düşük frekanslardan yüksek frekanslara yükselir. Tipik olarak, geniş bant hizalama parametresi, bütün spektrum için, yani, Şekil 3d'de gösterilen örnek uygulamada 1 ila 6 arasındaki tüm bantları ihtiva eden bir spektrum için tek bir geniş bant hizalama parametresidir.

30

Bundan başka, birden fazla sayıda dar bant hizalama parametresi sağlanmıştır, ve bu suretle, her bir parametre bandı için tek bir hizalama parametresi mevcuttur. Bu da, bir bandın hizalama parametresinin, her zaman için karşılık gelen bant içindeki tüm spektral değerlere uygulanacağı anlamına gelir.

Bundan başka, dar bant hizalama parametrelerine ek olarak, her bir parametre bandı için aynı zamanda seviye parametreleri de sağlanır.

Bant 1 ila bant 6 arasındaki her bir parametre bandı için sağlanan seviye parametrelerinin aksine, birden fazla sayıda dar bant hizalama parametresinin sadece 1., 2., 3. ve 4. bantlar gibi sınırlı sayıda düşük bant için sağlanması tercih nedenidir.

5 Ek olarak, örnek uygulamada, örneğin bant 4, 5 ve 6 gibi alt bantlar dışında, belirli bir sayıda bant için stereo doldurma parametreleri sağlanırken, diğer taraftan, alt parametre bantları (1, 2 ve 3) için yan sinyal spektral değerleri mevcuttur ve sonuç olarak, ya kendisinin yan sinyali ya da yan sinyali temsil eden bir tahmin artık sinyali kullanılarak dalga formu eşleşmesinin elde edildiği bu alt bantlar için stereo doldurma parametresi mevcut değildir.

10 Daha önce belirtildiği gibi, yüksek bantlarda, örneğin Şekil 3d'de gösterilen uygulamada, parametre bandındaki (6) yedi spektral hat, parametre bandındaki (2) sadece üç spektral hat gibi, daha fazla sayıda spektral hat mevcuttur. Bununla birlikte, doğal olarak, parametre bandı sayısı, spektral hat sayısı ve bir parametre bandı içindeki spektral hat sayısı ve aynı zamanda belirli parametreler için de farklı sınırlar, 15 farklı olacaktır.

Bununla birlikte, Şekil 8, Şekil 3'ün aksine, fiili olarak 12 bandın mevcut olduğu belirli bir uygulamada, parametrelerin bir dağılımını ve parametrelerin temin edildiği bant sayısını göstermektedir.

20 Gösterildiği gibi, ILD seviye parametresi, 12 bandın her biri için sağlanmıştır ve bant başına beş bit ile temsil edilen bir nicelik doğruluğu ile nicelenir.

Bundan başka, dar bant hizalama parametreleri (IPD), sadece 2.5 kHz sınır frekansına kadar olan alt bantlar için sağlanır. Ek olarak, kanallar arası zaman farkı ya da geniş bant hizalama parametresi tüm spektrum için sadece tek bir parametre olarak sağlanır, fakat tüm bant için sekiz bit ile temsil edilen çok yüksek bir nicelikle doğruluğuna 25 sahiptir.

Ayrıca, oldukça kabaca ölçülmüş stereo doldurma parametreleri, bant başına üç bit ile temsil edilir ve 1 kHz'in altındaki alt bantlar için temsil edilmez, çünkü alt bantlar için, fiili olarak kodlanmış olan yan sinyal ya da yan sinyal artık spektral değerleri dâhil edilir.

30 Daha sonra, kodlayıcı tarafında tercih edilen bir işlem özetlenir. Bir birinci adımda, sol ve sağ kanalın bir DFT analizi gerçekleştirilir. Bu prosedür, Şekil 14c'de gösterilen 155 ila 157 adımlarına karşılık gelir. Geniş bant hizalama parametresi hesaplanır ve özellikle, tercih edilen geniş bant hizalama parametresi kanallar arası zaman farkı

(ITD) hesaplanır. Frekans alanında L ve R zaman kayması gerçekleştirilir. Alternatif olarak, bu zaman kayması zaman alanında da gerçekleştirilebilir. Daha sonra bir ters DFT işlemi gerçekleştirilir, zaman alanında zaman kayması işlemi gerçekleştirilir ve geniş bant hizalama parametresi kullanılarak hizalamanın ardından bir kez daha spektral gösterim elde etmek için ek bir ileri DFT işlemi gerçekleştirilir.

ILD parametreleri, yani seviye parametreleri ve faz parametreleri (IPD parametreleri), kaydırılan L ve R gösterimleri üzerindeki her bir parametre bandı için hesaplanır. Bu adım, örneğin Şekil 14c'de gösterilen adıma (160) karşılık gelir. Zaman kaymalı L ve R gösterimleri, Şekil 14c'deki adımda (161) gösterildiği gibi, kanallar arası faz farkı parametrelerinin bir fonksiyonu olarak döndürülür. Daha sonra, orta ve yan sinyaller adımda (301) gösterildiği gibi ve tercih edilen şekliyle, ek olarak daha sonra söz edileceği gibi bir enerji koruma işlemi ile hesaplanır. Bundan başka, S'nin M ile, ILD'nin bir fonksiyonu olarak ve isteğe bağlı olarak geçmiş bir M sinyali ile birlikte bir tahmini, yani daha önceki bir çerçevenin bir orta sinyali gerçekleştirilir. Daha sonra, tercih edilen uygulamada Şekil 14d'de gösterilen adımlara (303, 304, 305) karşılık gelen orta sinyal ve yan sinyalin ters DFT'si gerçekleştirilir.

Son adımda, zaman alanı orta sinyali (m) ve isteğe bağlı olarak artık sinyal kodlanır. Bu prosedür, Şekil 12'de gösterilen sinyal kodlayıcı (400) tarafından gerçekleştirilen prosedürlere karşılık gelir.

Kod çözücüdeki ters stereo işlemede , Yan sinyal DFT alanında üretilir ve ilk olarak Orta sinyalden şu şekilde tahmin edilir:

$$\widehat{Side} = g \cdot Mid$$

burada g, her bir parametre bandı için hesaplanan bir kazançtır ve iletilen Kanallar Arası Seviye Farkının (ILD) fonksiyonudur.

Tahminin kalıntısı (Side - g • Mid) daha sonra iki farklı şekilde sadeleştirilebilir: - Artık sinyalin bir ikincil şifrelemesi vasıtasıyla:

$$\widehat{Side} = g \cdot Mid + g_{cod} \cdot (Sub - \widehat{g} \cdot Mid)$$

burada g<sub>cod</sub> tüm spektrum için iletilen global bir kazançtır.

Stereo dolun olarak bilinen artık bir tahmin vasıtasıyla, önceki DFT çerçevesinden önceki kodu çözülmüş olan Orta sinyal spektrumu ile artık yan spektrumun tahmini:

$$\bar{S}_{id\bar{e}} = g \cdot Mid + g_{pred} \cdot Mid \cdot z^{-1}$$

burada  $g_{pred}$ , parametre bandı başına iletilen bir tahminsel kazançtır.

- 5 İki tip şifrelemesi sadeleştirilmesi aynı DFT spektrumunda karıştırılabilir. Tercih edilen uygulamada, artık şifrelemesi işlemi alt parametre bantlarına uygulanırken, diğer taraftan, artık tahmin işlemi de geri kalan bantlara uygulanır. Artık şifrelemesi, Şekil 12'de gösterildiği gibi tercih edilen uygulamada Zaman Alanında kalıntı Yan sinyalinin sentezlenmesinden ve bir MDCT ile dönüştürülmesinden sonra MDCT alanında gerçekleştirilir. DFT'den farklı olarak, MDCT kritik örneklemedir ve ses şifrelemesi için
- 10 daha uygundur. MDCT katsayıları bir Kafes Vektör Miktarı ile doğrudan nicelleştirilen vektördür, fakat alternatif olarak bir Skaler Niceleyici ve ardından bir entropi kodlayıcı vasıtasıyla da kodlanabilir. Alternatif olarak, artık yan sinyal aynı zamanda bir konuşma şifrelemesi tekniği ile Zaman Alanında ya da doğrudan doğruya DFT
- 15 alanında da kodlanabilir.

Bunu takiben, ortak bir stereo/ çok kanallı kodlayıcı işleme ya da ters stereo/ çok kanallı işlemenin bir başka uygulaması tarif edilmektedir.

### 1. Zaman Frekansı Analizi: DFT

- DFT'ler vasıtasıyla yapılan stereo işlemeden kaynaklanan ekstra zaman frekans ayrışmasının, şifrelemesi sisteminin genel gecikmesini önemli ölçüde arttırmamakla
- 20 birlikte, iyi bir işitsel sahne analizine izin vermesi önem arz eder. Varsayılan olarak, 10 ms'lik bir zaman çözünürlüğü (çekirdek kodlayıcıdaki 20 ms çerçevesinin iki katı) kullanılır. Analiz ve sentez pencereleri aynıdır ve simetriktir. Pencere, Şekil 7'de gösterilen 16 kHz örnekleme hızında temsil edilir. Ortüşen bölgenin ortaya çıkan
- 25 gecikmeyi azaltmak için sınırlı olduğu ve aynı zamanda, daha sonra açıklanacağı gibi, frekans bölgesinde ITD uygulandığı zaman, dairesel kaymayı dengelemek için sıfır eklemenin de ilave edildiği gözlenebilir.

### 2. Stereo parametreler

- Stereo parametreler, stereo DFT'nin çözünürlüğünde maksimum olarak iletilebilir.
- 30 Minimumda, çekirdek kodlayıcının çerçeveleme çözünürlüğüne, yani 20ms'ye düşürülebilir. Varsayılan olarak, hiçbir geçici durum tespit edilmediği zaman,

parametreler 2 DFT penceresi üzerinden her 20ms'de bir hesaplanır. Parametre bantları, Eşdeğer Dikdörtgen Bant Genişliklerinin (ERB) kabaca 2 katı ya da 4 katı sonrasında, spektrumun bir örnek olmayan ve üst üste binmeyen bir ayrışmasını teşkil eder. Varsayılan olarak, 4k ERB ölçeği, 16kHz'lik (32kbps örnekleme hızı, Süper Geniş Bant stereo) frekans bant genişliği için toplam 12 tane bant için kullanılır. Şekil 8, stereo tarafı bilgisinin yaklaşık olarak 5 kbps ile iletildiği bir konfigürasyon örneğini özetlemektedir.

### 3. ITD ve kanal zaman hizalamasının hesaplanması

ITD, Faz Dönüşümü ile Genelleştirilmiş Çapraz Korelasyon (GCC-PHAT) kullanılarak Varış Zamanı Gecikmesinin (TDOA) tahmin edilmesi suretiyle hesaplanır:

$$ITD = \underset{\tau}{\operatorname{argmax}} \left( \operatorname{IDFT} \left( \frac{L_i(f) R_i^*(k)}{|L_i(f) R_i^*(k)|} \right) \right)$$

burada, L ve R sırasıyla sol ve sağ kanalların frekans spektrumlarıdır. Frekans analizi, takip eden stereo işleme için kullanılan DFT'den bağımsız olarak yapılabilir ya da paylaşılabilir. ITD'yi hesaplamak için sahte kod aşağıdaki gibidir:

```

L =fft(window(l));
R =fft(window(r));
tmp = L .* conj( R );
sfm_L = prod(abs(L).^(1/length(L)))/(mean(abs(L))+eps);
sfm_R = prod(abs(R).^(1/length(R)))/(mean(abs(R))+eps);
sfm = max(sfm_L,sfm_R);
h.cross_corr_smooth = (1-sfm)*h.cross_corr_smooth+sfm*tmp;
tmp = h.cross_corr_smooth ./ abs( h.cross_corr_smooth+eps );
tmp = ifft( tmp );
tmp = tmp([length(tmp)/2+1:length(tmp) 1:length(tmp)/2+1]);
tmp_sort = sort( abs(tmp) );
thresh = 3 * tmp_sort( round(0.95*length(tmp_sort)) );
xcorr_time=abs(tmp-( h.stereo_itd_q_max - (length(tmp)-1)/2 - 1 )
h.stereo_itd_q_min - (length(tmp)-1)/2 - 1 ));
%smooth output for better detection
xcorr_time=[xcorr_time 0];
xcorr_time2=filter([0.25 0.5 0.25], 1,xcorr_time);
[m,i] = max(xcorr_time2(2:end));
if m > thresh
    itd = h.stereo_itd_q_max - i + 1;
else
    itd = 0;
end

```

ITD hesaplaması ayrıca aşağıdaki şekilde de özetlenebilir. Çapraz korelasyon, Spektral Düzlük Ölçümüne bağlı olarak düzeltilmeden önce frekans bölgesinde hesaplanır. SFM, 0 ile 1 arasında sınırlandırılır.

- 5 Gürültü benzeri sinyaller olması durumunda SFM yüksek (yani, yaklaşık olarak 1) olur ve düzeltme zayıf olur. Ton benzeri sinyal olması durumunda, SFM düşük olacak ve düzeltme daha da güçlenecektir. düzeltilmiş olan çapraz korelasyon daha sonra zaman alanına geri dönüştürülmeden önce, kendi genliği vasıtasıyla normalleştirilir. Normalleştirme, çapraz korelasyonun Faz dönüşümüne karşılık gelir ve düşük
- 10 gürültülü ve göreceli olarak yüksek yankılanma ortamlarında, normal çapraz

korelasyondan daha iyi performans gösterdiği bilinmektedir. Bu şekilde elde edilen zaman alanı fonksiyonu, ilk olarak daha sağlam bir tepe noktası elde etmek için filtrelendir. Maksimum genliğe karşılık gelen indeks, Sol ve Sağ Kanal (ITD) arasındaki zaman farkının bir tahminine karşılık gelir. Maksimumun genliğinin belirli bir eşikten düşük olması durumunda, ITD'nin tahmini güvenilir olarak kabul edilmez ve sıfıra ayarlanır.

Zaman Hizalamasının, Zaman Alanında uygulanması durumunda, ITD ayrı bir DFT analizinde hesaplanır. Kayma aşağıdaki gibi yapılır:

$$\begin{cases} r(n) = r(n + ITD) \text{ if } ITD > 0 \\ l(n) = l(n - ITD) \text{ if } ITD < 0 \end{cases}$$

10 Bu, kodlayıcıda, maksimumda, maksimum işlenebilir ITD'ye eşit olan ekstra bir gecikme gerektirir. ITD'nin zaman içindeki değişimi DFT'nin analiz penceresi vasıtasıyla düzeltilir.

Alternatif olarak, zaman hizalaması frekans alanında gerçekleştirilebilir. Bu durumda, ITD hesaplaması ve dairesel kayma, bu diğer stereo işleme ile paylaşılan alan ile aynı

15 DFT alanındadır. Dairesel kayma aşağıdaki gibi gösterilir:

$$\begin{cases} L(f) = L(f)e^{-j2\pi f \frac{ITD}{2}} \\ R(f) = R(f)e^{+j2\pi f \frac{ITD}{2}} \end{cases}$$

DFT pencerelerinin sıfır eklemesi, dairesel bir kaydırma ile zaman kaymasını simüle etmek için gereklidir. Sıfır eklemenin boyutu, kullanılacak olan maksimum mutlak ITD'ye karşılık gelir. Tercih edilen uygulamada, sıfır ekleme analiz pencerelerinin her iki yanında bir örnek bir şekilde, her iki ucuna 3.125ms sıfırlar eklenmesi suretiyle bölünür. Mümkün olan maksimum mutlak ITD bu durumda 6.25ms'dir. Bu, A-B mikrofon kurulumunda, en kötü durum için iki tane mikrofon arasındaki yaklaşık 2.15 metrelik bir mesafeye karşılık gelir. ITD'de zaman içinde meydana gelen değişim, sentez pencerelemesi ve DFT'nin üst üste binmesi ile düzeltilir.

25 Zaman kaymasını, kaydırılan sinyalin bir pencereleme işleminin takip etmesi önem arz eder. Bu, önceki teknikteki stereofonik Sıra Şifrelemesi (BCC) ile temel bir ayrımdır, burada zaman kayması pencereli bir sinyale uygulanır, ancak sentez aşamasında



daha fazla pencerelenmez. Sonuç olarak, zaman içinde ITD'de meydana gelen herhangi bir değişiklik, kodu çözülmüş olan sinyalde yapay bir geçiş/ tıklama üretir.

#### 4. IPD'lerin hesaplanması ve kanal rotasyonu

IPD'ler, iki kanal ve bunun her bir parametre bandı için ya da en azından stereo

5 konfigürasyonuna bağlı olarak verilen bir ipd\_max\_ bandına ayarladıktan sonra hesaplanır.

$$IPD[b] = \text{angle}\left(\sum_{k=\text{bandlimits}[b]}^{\text{bandlimits}[b+1]} L[k] R^*[k]\right)$$

IPD'ler daha sonra fazlarını hizalamak için iki kanala uygulanır:

$$\begin{cases} L'(k) = L(k)e^{-j\beta} \\ R'(k) = R(k)e^{j(IPD[b]-\beta)} \end{cases}$$

10 burada,  $\beta = \text{atan2}(\sin(IPD, [b]), \cos(IPD, [b]) + c)$ ,  $c = 10ILD / b / 20$ 'dir ve b, frekans indeksine (k) ait olan parametre bandı indeksidir. Parametre ( $\beta$ ), faz sıralarının değiştirilmesi sırasında iki kanal arasındaki faz dönüş miktarının dağıtımından sorumludur.  $\beta$  IPD'ye bağlıdır, fakat aynı zamanda kanalların nispi genlik seviyesine de bağlıdır (ILD). Bir kanalın daha yüksek bir genliği sahip olması durumunda, bu kanal

15 ana kanal olarak kabul edilir ve faz dönüşünden daha düşük bir genliğe sahip olan kanala nazaran daha az etkilenir.

#### 5. Toplam fark ve yan sinyal şifrelemesi

Toplam fark dönüşümü, iki kanalın zaman ve faz hizalı spektrumları üzerinde, enerjinin Orta sinyalde korunacağı bir şekilde gerçekleştirilir.

$$\begin{cases} M(f) = (L'(f) + R'(f)) \cdot a \cdot \sqrt{\frac{1}{2}} \\ S(f) = (L'(f) - R'(f)) \cdot a \cdot \sqrt{\frac{1}{2}} \end{cases}$$

20

burada  $a = \frac{\sqrt{L'^2 + R'^2}}{\sqrt{(L' + R')^2}}$ , 1/ 1.2 ve 1.2, yani, -1.58 ve + 1.58 dB arasında sınırlanmıştır.

Sınırlama, M ve S enerjisi ayarlandığı zaman artefakt oluşumunu önler. Zaman ve faz

önceden ayarlandığı zaman, bu enerji korunumunun daha az önem arz ettiğine dikkat edilmesi kayda değerdir. Alternatif olarak, sınırlar arttırılabilir ya da azaltılabilir. Yan sinyal (S) bundan başka, M ile tahmin edilir:

$$S'(f) = S(f) - g(ILD)M(f)$$

5 burada  $g(ILD) = \frac{c-1}{c+1}$ , burada  $c = 10^{ILD_i[b]/20}$ . Alternatif olarak, optimal tahmin kazanımı (g) artıkların Ortalama Kare Hatası (MSE) ve önceki denklem vasıtasıyla ortaya çıkarılan ILD'lerin en aza indirilmesiyle bulunabilir. Artık sinyal (S'(f)) aşağıdaki gibi iki şekilde modellenebilir: ya gecikmeli M spektrumu ile tahmin edilmek suretiyle ya da bunun doğrudan doğruya MDCT alanındaki MDCT alanında kodlanması suretiyle.

10 6. Stereo kod çözme

Orta sinyal (X) ve Yan sinyal (S) ilk olarak aşağıdaki gibi sol ve sağ kanallara (L ve R) dönüştürülür:

$$L_i[k] = M_i[k] + gM_i[k], \text{ for } band\_limits[b] \leq k < band\_limits[b+1],$$

$$R_i[k] = M_i[k] - gM_i[k], \text{ for } band\_limits[b] \leq k < band\_limits[b+1],$$

burada parametre bandı başına kazanç (g), ILD parametresinden türetilir:

$$g = \frac{c-1}{c+1}, \text{ where } c = 10^{ILD_i[b]/20},$$

15

Cod\_max\_band altındaki parametre bantları için, iki kanal kodu çözülmüş olan Yan sinyal ile güncellenir:

$$L_i[k] = L_i[k] + cod\_gain_i \cdot S_i[k], \text{ for } 0 \leq k < band\_limits[cod\_max\_band],$$

$$R_i[k] = R_i[k] - cod\_gain_i \cdot S_i[k], \text{ for } 0 \leq k < band\_limits[cod\_max\_band],$$

20 Daha yüksek parametre bantları için, yan sinyal tahmin edilir ve kanallar şu şekilde güncellenir:

$$L_i[k] = L_i[k] + \text{cod\_pred}_i[b] \cdot M_{i-1}[k], \text{ for } \text{band\_limits}[b] \leq k < \text{band\_limits}[b+1],$$

$$R_i[k] = R_i[k] - \text{cod\_pred}_i[b] \cdot M_{i-1}[k], \text{ for } \text{band\_limits}[b] \leq k < \text{band\_limits}[b+1],$$

Son olarak, kanallar orijinal enerjisi ve stereo sinyalin kanallar arası fazını eski haline getirmeyi amaçlayan kompleks bir değer ile çarpılır:

$$L_i[k] = a \cdot e^{j2\pi\beta} \cdot L_i[k]$$

$$R_i[k] = a \cdot e^{j2\pi\beta - \text{IPD}_i[b]} \cdot R_i[k]$$

5

burada

$$a = \sqrt{2 \cdot \frac{\sum_{k=\text{band\_limits}[b]}^{\text{band\_limits}[b+1]} M_i^2[k]}{\sum_{k=\text{band\_limits}[b]}^{\text{band\_limits}[b+1]-1} L_i^2[k] + \sum_{k=\text{band\_limits}[b]}^{\text{band\_limits}[b+1]-1} R_i^2[k]}}$$

burada a daha önce tanımlandığı şekilde tanımlanır ve sınırlanır ve burada  $p = \text{atan2}(\sin(\text{IPD}_i[b]), \cos(\text{IPD}_i[b]) + c)$  ve  $\text{atan2}(x, y)$  x üzerinde y'nin ters tanjantının dört çeyreğidir.

10

Son olarak, kanallar iletilen ITD'lere bağlı olarak ya zaman ya da frekans alanında kaydırılır. Zaman alanı kanalları ters DFT'ler ile ve üst üste bindirme ekleme ile sentezlenir.

15

Yaratıcı bir şekilde şifrelenen ses sinyali dijital bir depolama ortamında ya da geçici olmayan bir depolama ortamında depolanabilir ya da örneğin bir kablolu aktarım ortamı ya da örneğin internet gibi bir kablolu aktarım ortamı gibi bir aktarım ortamına aktarılabilir.

20

Her ne kadar bazı yönler bir aparat bağlamında tarif edilse de, bu yönlerin aynı zamanda, bir bloğun ya da cihazın bir yöntem adımına ya da bir yöntem adımının bir özelliğine karşılık geldiği, karşılık gelen bir yöntemin tarifnamesi olduğu aşikârdır. Benzer şekilde, bir yöntem bağlamında tarif edilen yönler aynı zamanda karşılık gelen bir bloğun ya da öğenin ya da karşılık gelen bir aparatın özelliğinin bir tarifnamesini temsil etmektedir.

Belirli uygulama gereksinimlerine bağılı olarak, buluşun uygulamaları donanıma ya da yazılıma uygulanabilir. Uygulama, örneğin, bir flopi disk, bir DVD, bir CD, bir ROM, bir PROM, bir EPROM, bir EEPROM ya da bir FLAŞ bellek gibi, üzerine yüklenmiş olan elektronik olarak okunabilen kontrol sinyallerine sahip olan, programlanabilir bir bilgisayar sistemi ile birlikte çalışan (ya da çalışma kabiliyetine sahip olan) bir dijital depolama ortamı kullanılarak gerçekleştirilebilir, öyle ki ilgili yöntem uygulanabilir.

Buluşa göre bazı uygulamalar, programlanabilir bir bilgisayar sistemi ile birlikte çalışan elektronik olarak okunabilen kontrol sinyallerine sahip olan bir veri taşıyıcısı ihtiva eder, öyle ki, burada tarif edilen yöntemlerden bir tanesi uygulanabilir.

10 Genel olarak, eldeki buluşun uygulamaları bir program koduna sahip olan bir bilgisayar programı ürünü olarak uygulanabilir, program kodu bilgisayar programı bir bilgisayarın üstünde çalışmaya başladığı zaman yöntemlerden bir tanesini uygulamak için faal durumdadır. Program kodu örneğin bir makine tarafından okunabilen taşıyıcının üstüne yüklenebilir.

15 Diğer uygulamalar, bir makinenin okuyabildiği taşıyıcıya yüklenen, burada tarif edilen yöntemlerden bir tanesini uygulamak için bilgisayar programı ihtiva eder.

Diğer bir deyişle, yenilikçi yöntemin bir uygulaması, bundan dolayı, bilgisayar programı bir bilgisayarda çalışmaya başladığı zaman burada tarif edilen yöntemlerden bir tanesini gerçekleştirmek için bir program koduna sahip olan bir bilgisayar programıdır.

20 Yenilikçi yöntemlerin bir başka uygulaması, bundan dolayı, burada tarif edilen yöntemlerden bir tanesini uygulamak için bilgisayar programının üzerine kaydedildiği bir veri taşıyıcısıdır (ya da bir dijital depolama ortamıdır, ya da bilgisayar tarafından okunabilen bir ortamdır).

25 Yenilikçi yöntemin bir başka uygulaması, bundan dolayı, bir veri akışı ya da burada tarif edilen yöntemlerden bir tanesini uygulamak için bilgisayar programını temsil eden bir sinyaller dizisidir. Veri akışı ya da sinyaller dizisi örneğin bir veri iletişim bağlantısı vasıtasıyla, örneğin İnternet vasıtasıyla transfer edilecek şekilde konfigüre edilmiştir.

30 Bir başka uygulama bir işleme aracı, burada tarif edilen yöntemlerden bir tanesini uygulayacak şekilde konfigüre edilmiş olan ya da adapte edilmiş olan örneğin, bir bilgisayar, ya da programlanabilen bir mantık cihazı ihtiva eder.

Bir başka uygulama üzerine burada tarif edilen yöntemlerden bir tanesini uygulayacak şekilde bir bilgisayar programının yüklenmiş olduğu bir bilgisayar ihtiva eder.

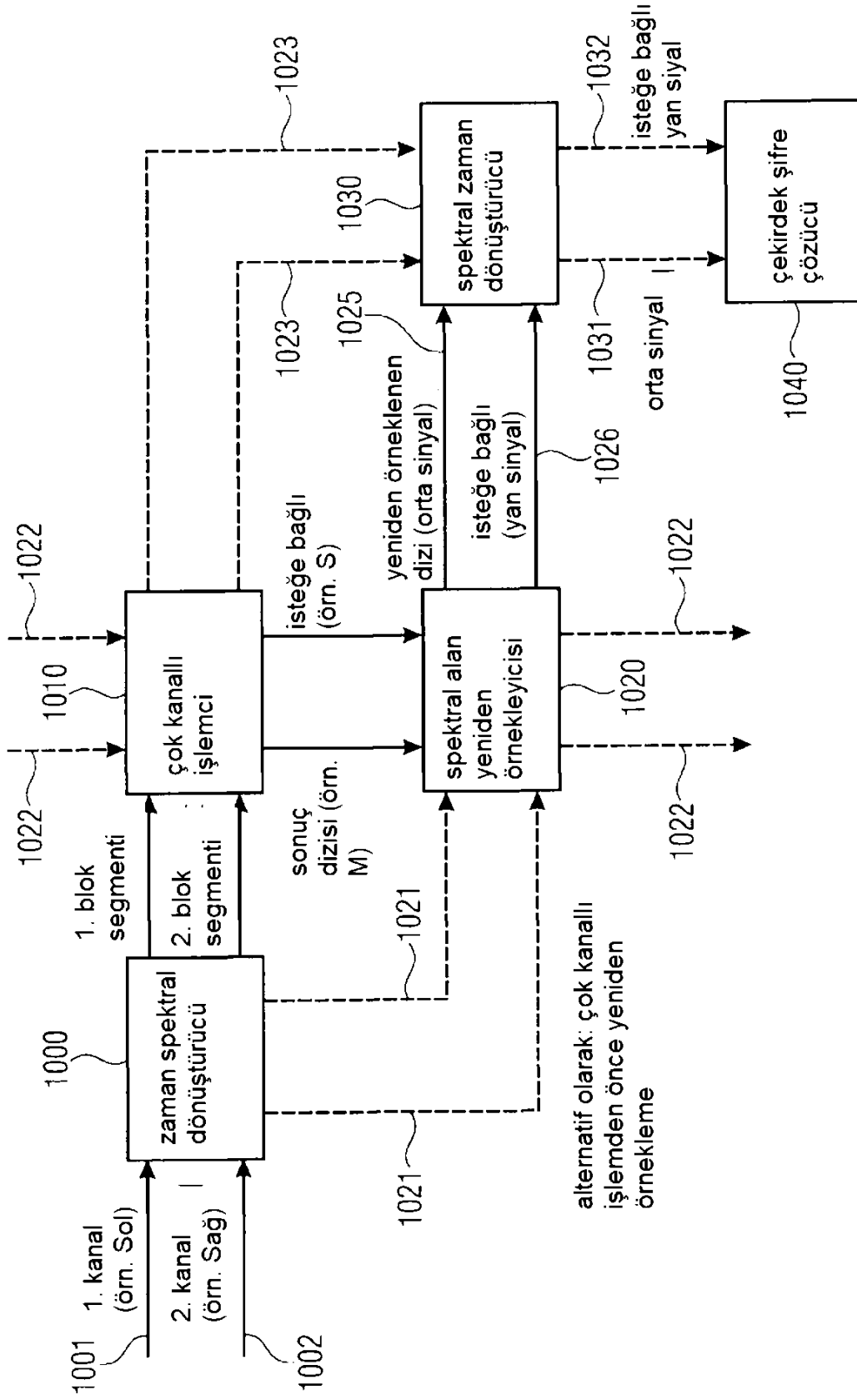
5 Bazı uygulamalarda, burada tarif edilen yöntemlerin işlevselliklerinin bazılarını ya da tümünü uygulayacak şekilde programlanabilen bir mantık cihazı (örneğin bir alan programlanabilen kapı dizisi) kullanılabilir. Bazı uygulamalarda, burada tarif edilen yöntemlerden bir tanesini uygulayacak şekilde bir alan programlanabilen kapı dizisi bir mikro işlemci ile birlikte çalışabilir. Genel olarak, yöntemler tercih edilen şekliyle her türlü donanım aparatı vasıtasıyla gerçekleştirilebilir.

10 Yukarıda tarif edilen uygulamalar yalnızca eldeki buluşun prensiplerini göstermeyi amaçlamaktadır. Burada tarif edilen düzenlemelerde ve detaylarda modifikasyonların ve varyasyonların yapılabileceği teknikte uzman kişiler tarafından görülecektir. Bundan dolayı, amaç buradaki uygulamaların tarifnamesi ve açıklaması vasıtasıyla ortaya konan spesifik detaylar tarafından değil ekli patent istemlerinin kapsamı tarafından sınırlandırılmasıdır.

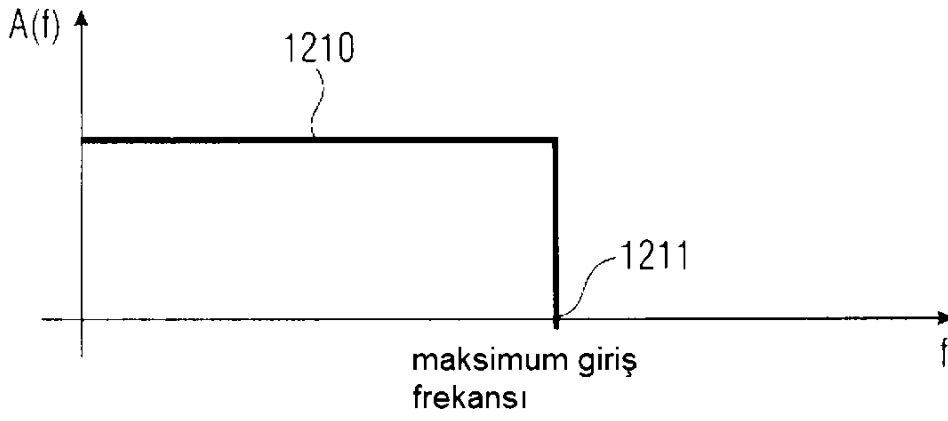
15

20

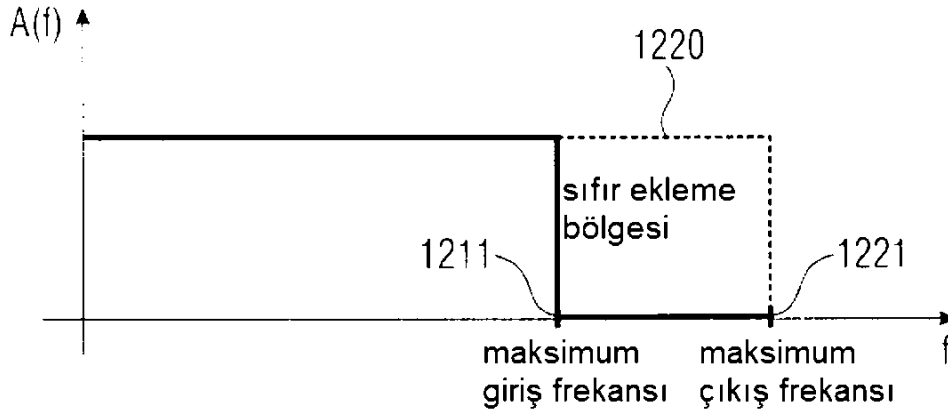
25



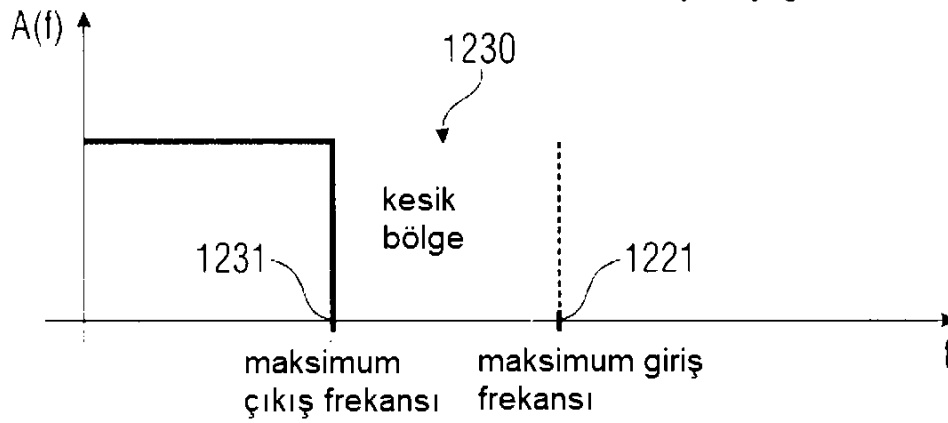
Şekil 1



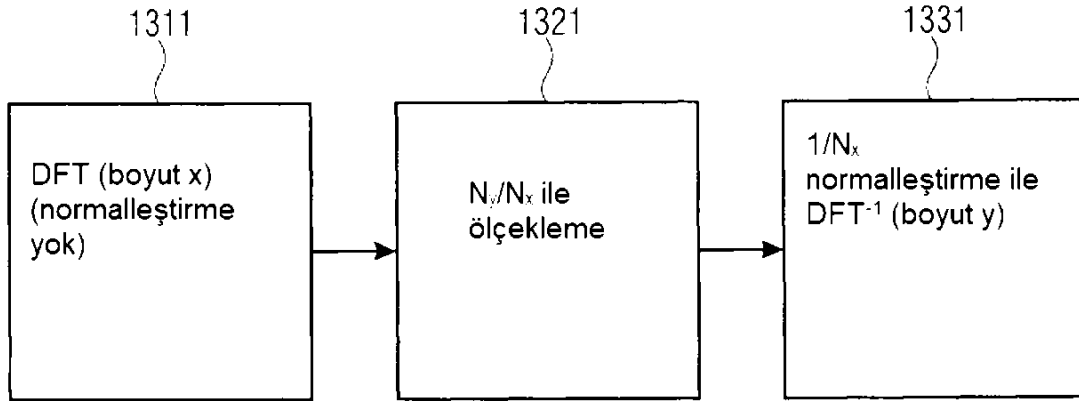
sıfır ekleme vasıtasıyla yukarı örnekleme



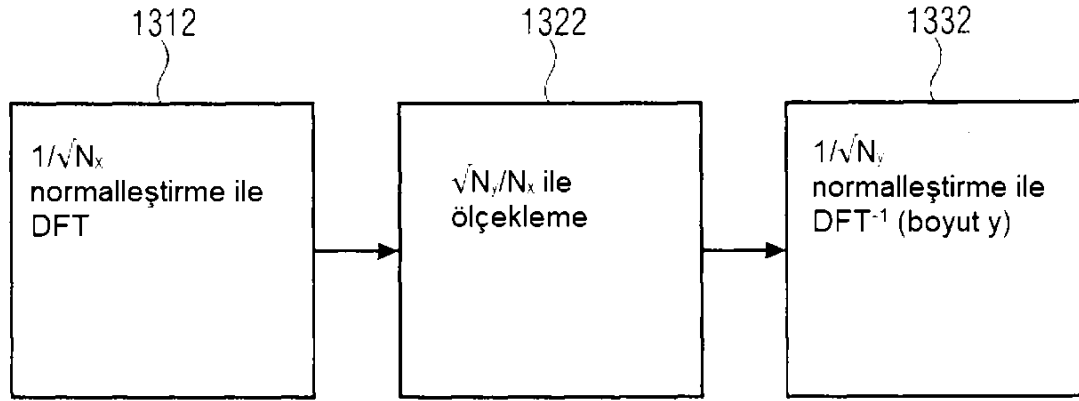
kesmek suretiyle aşağı örnekleme



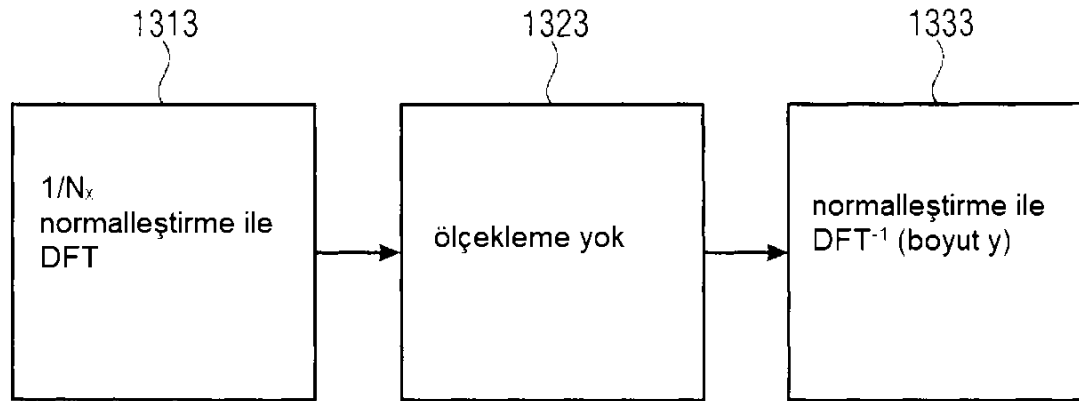
Şekil 2



Şekil 3a

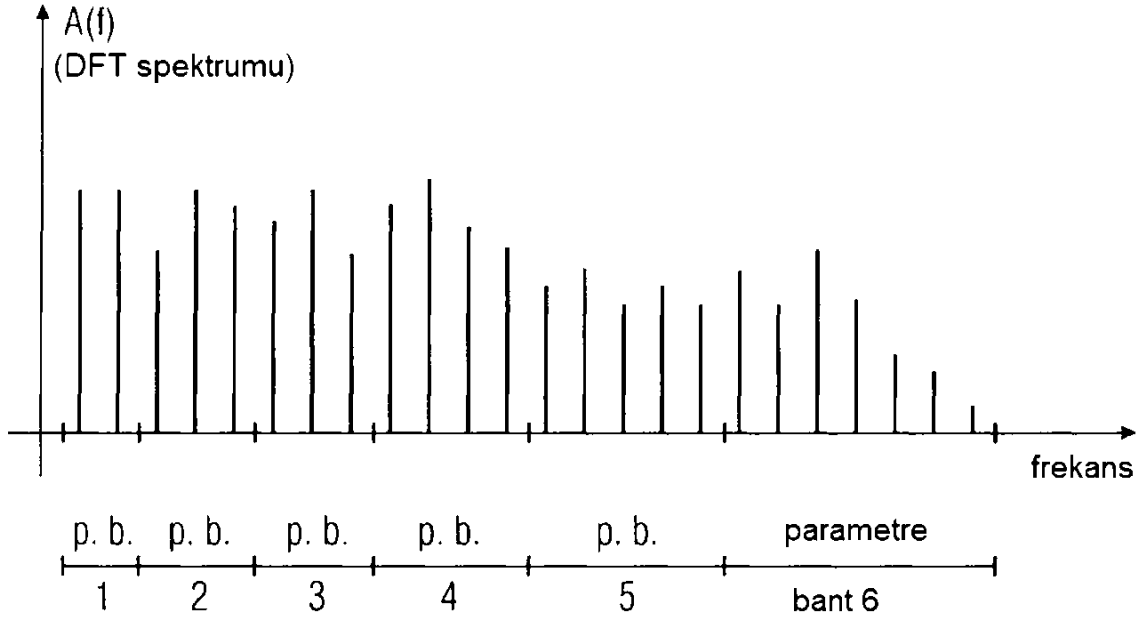


Şekil 3b



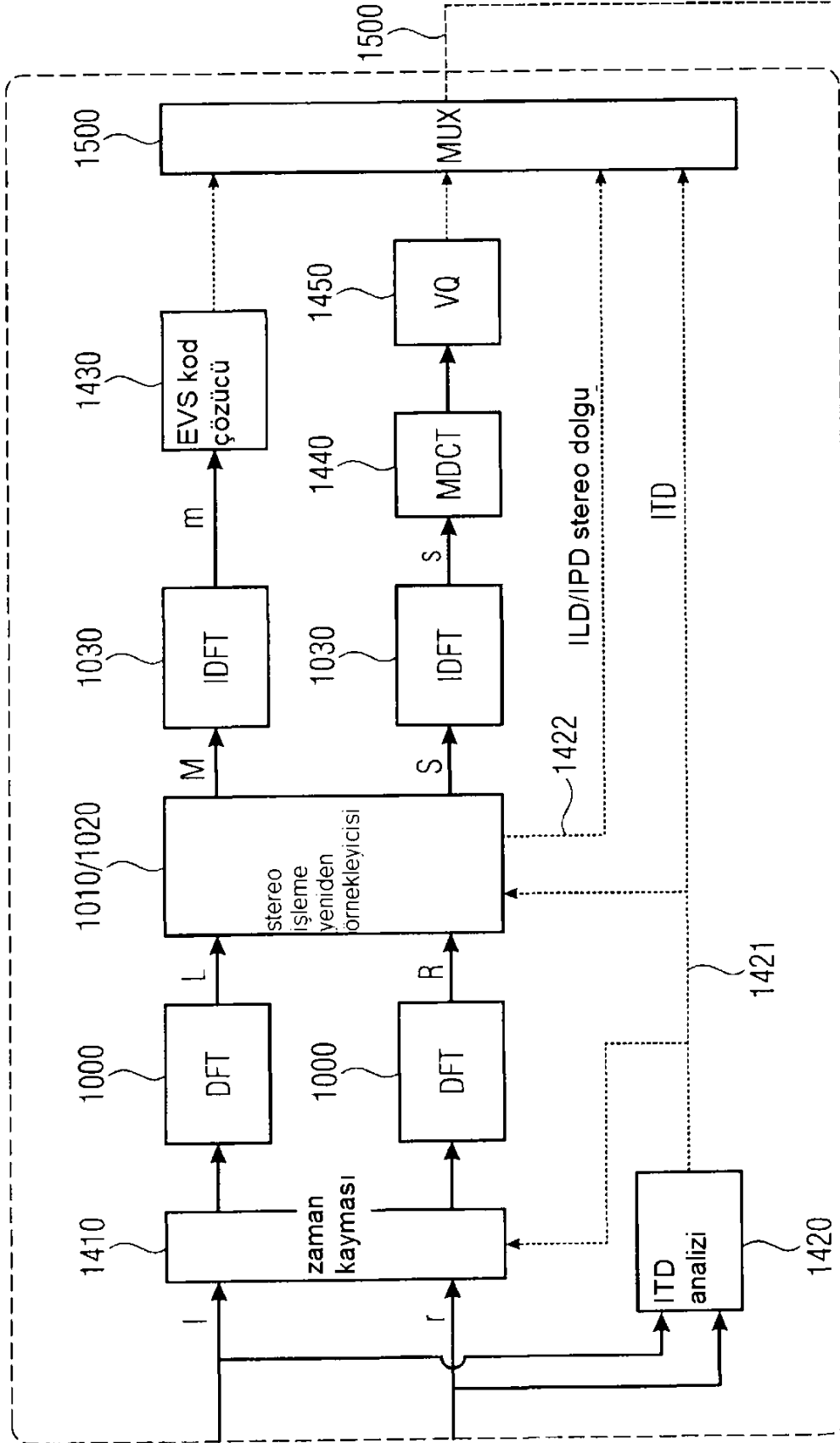
Şekil 3c

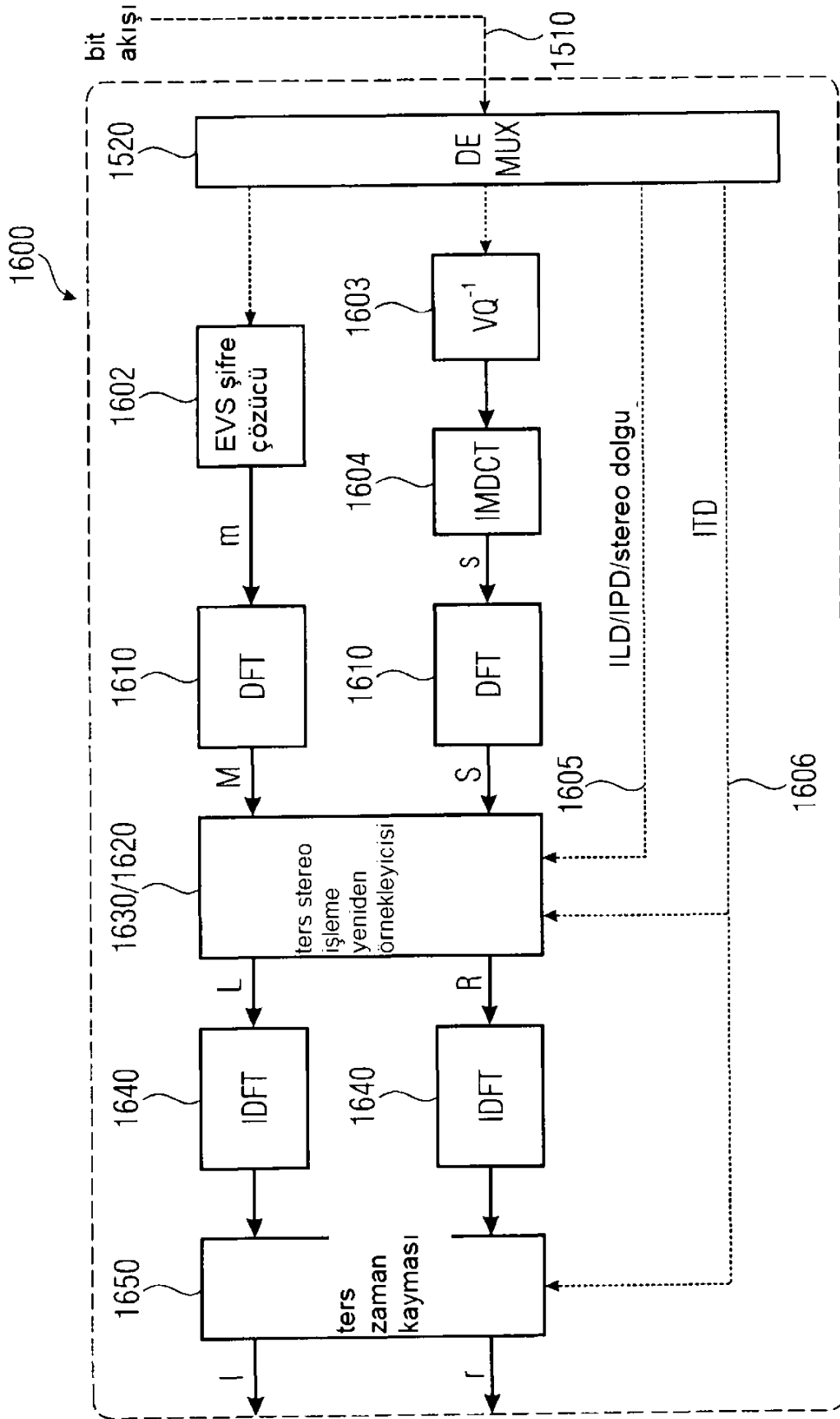




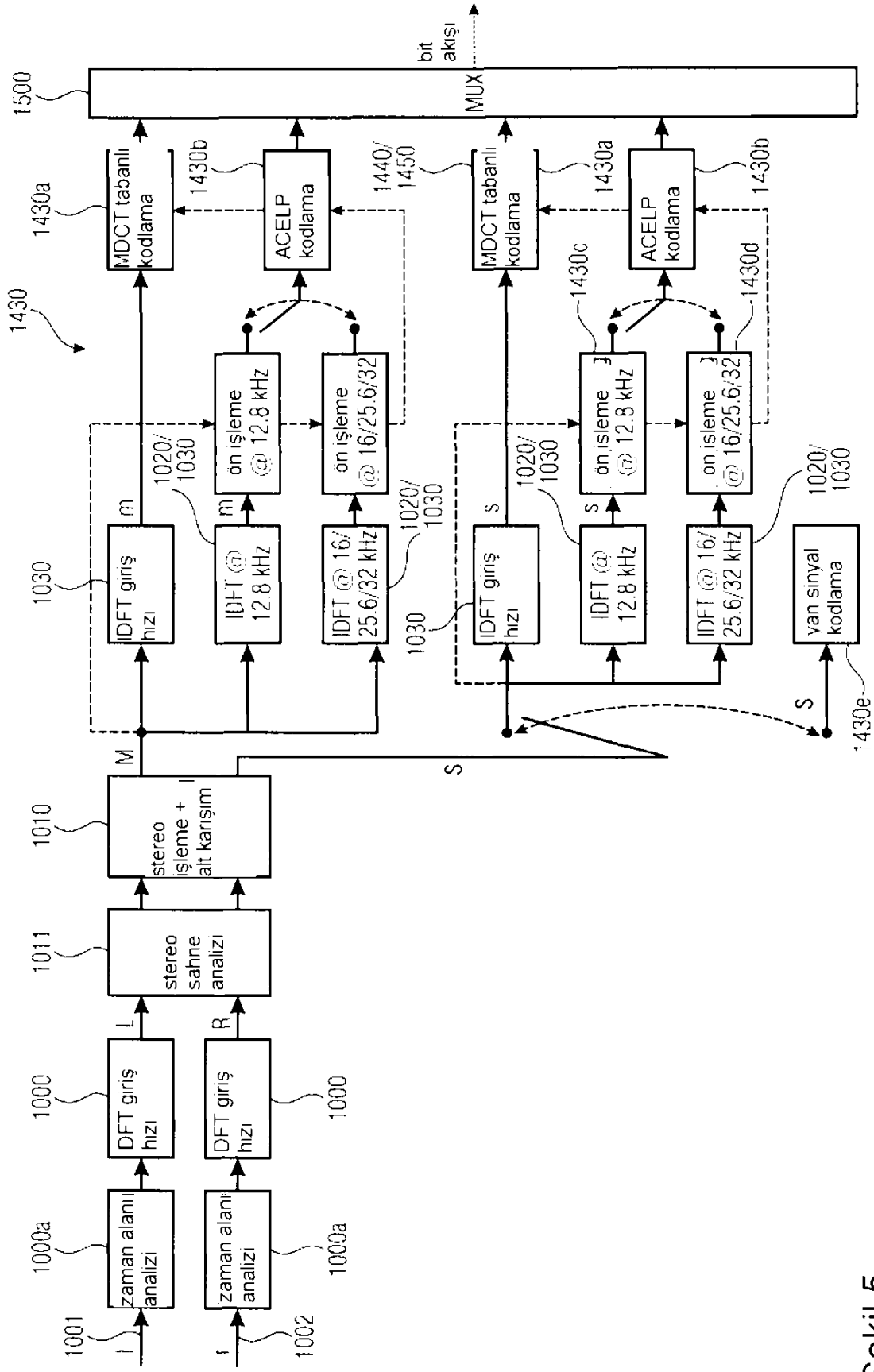
- tüm (örneğin, parametre bandı 1 ila parametre bandı 6'ya kadar) spektrum için tek geniş bant hizalama parametresi
- 1, 2, 3, 4 parametre bantları, yani dört tane bant parametresi için birden fazla sayıda dar bant hizalama parametresi
- her bir parametre bandı, yani 6 seviye parametresi için seviye parametreleri
- 4, 5, 6 parametre bantları, yani üç tane stereo dolgu parametresi için stereo dolgu parametreleri
- 1, 2, 3, parametre bantları için yan (artık) sinyal
- yüksek bantta daha fazla sayıda spektral hat, örneğin parametre bandı 6'da yedi tane spektral hatta karşı, parametre bandı 2'de üç tane spektral hat

Şekil 3d

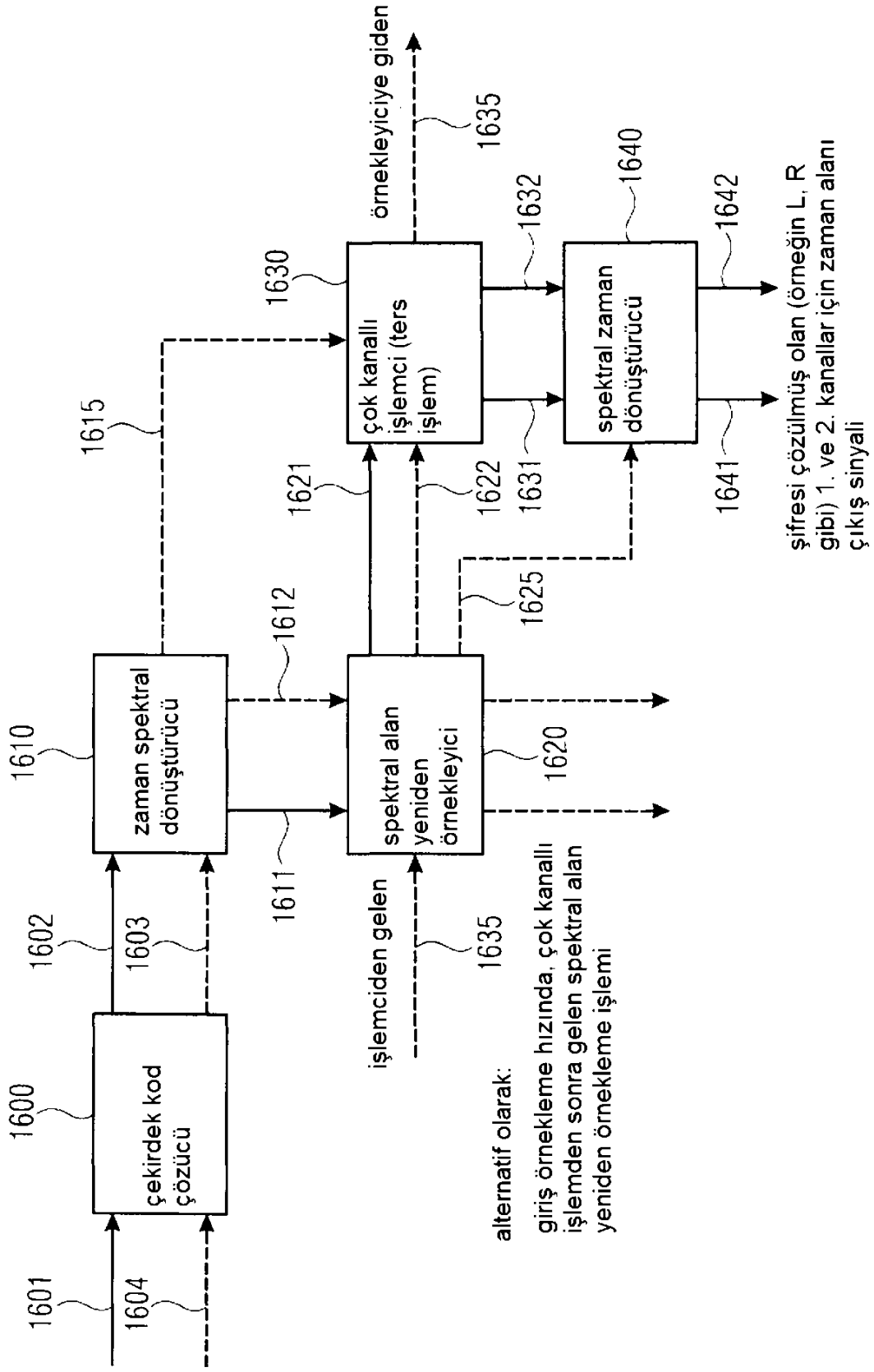




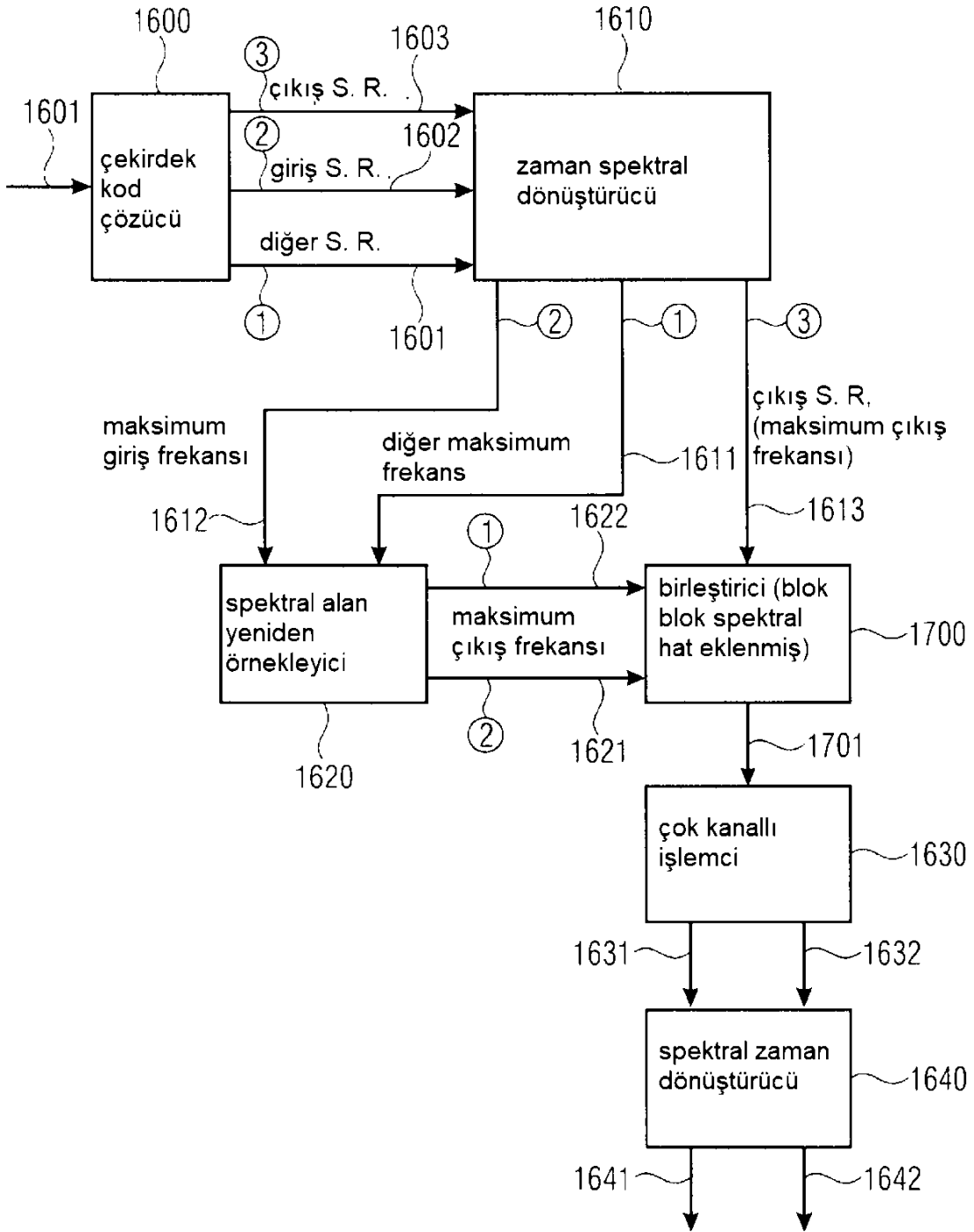
Şekil 4b



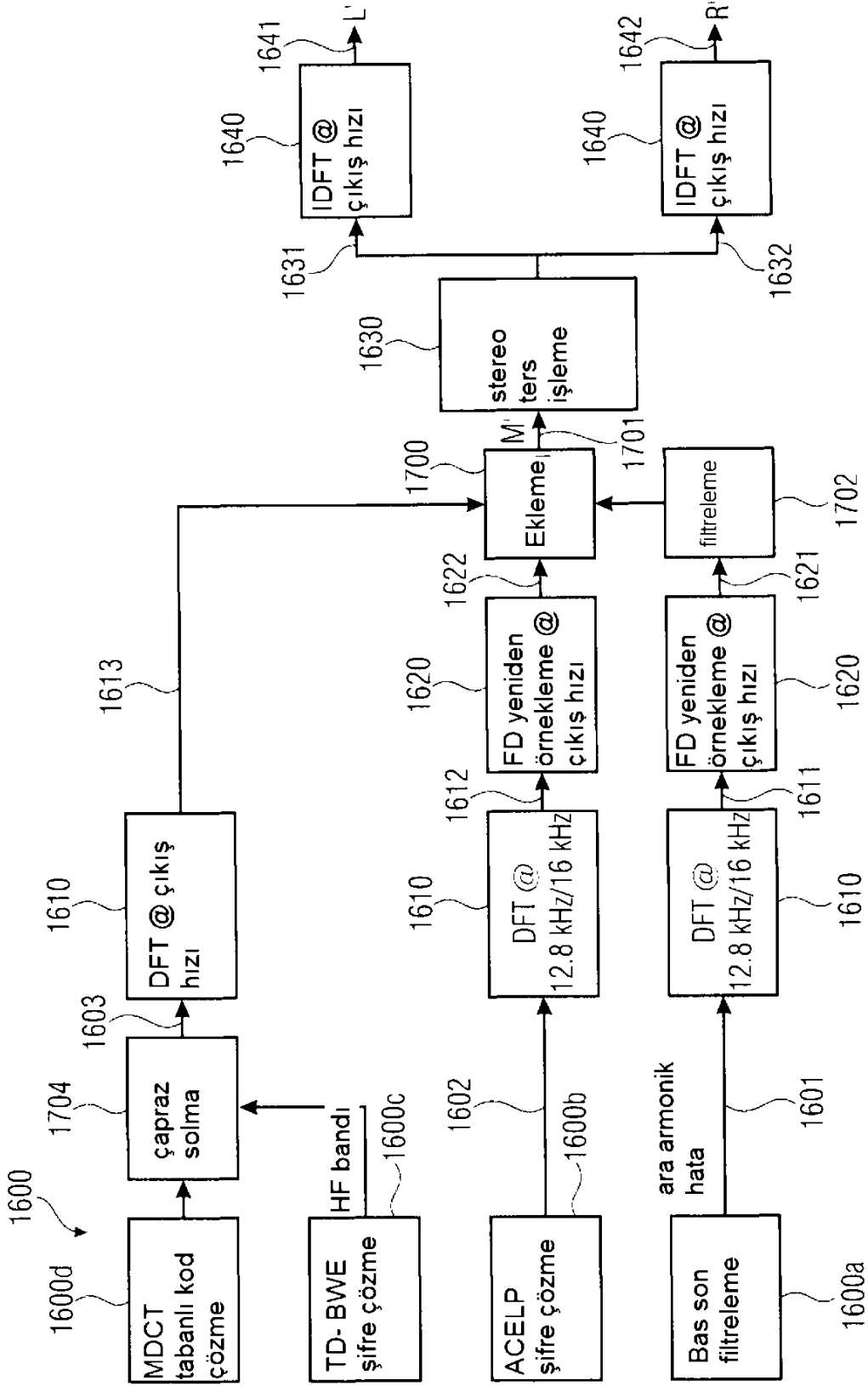
Şekil 5



Şekil 6



Şekil 7a



Şekil 7b

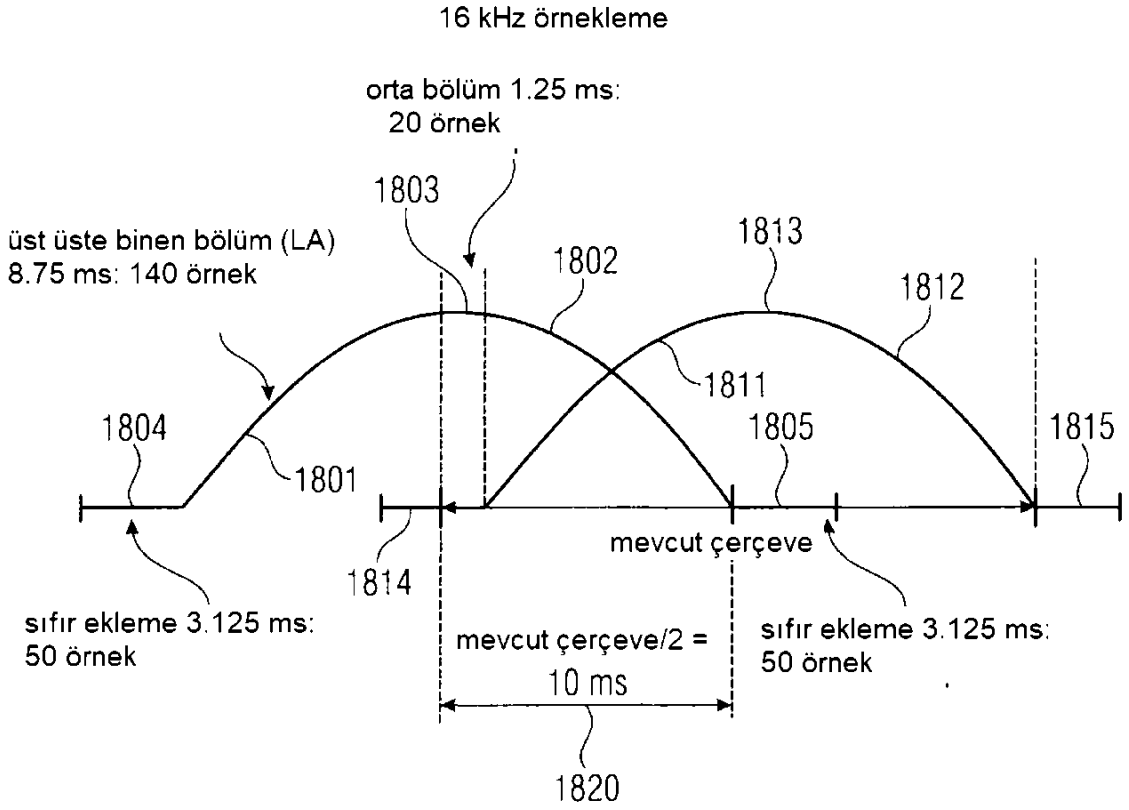
	Süre (ms)	Örnekler @ 12.8 kHz	Örnekler @ 32 kHz	Örnekler @ 48 kHz
sıfır ekleme	3.125	40	100	150
üst üste bindirme	8.75	112	280	420
orta bölüm	1.25	16	40	60
pencere boyutu	25	320	800	1200
DFT maks yarıçapı		5	5	5

Şekil 8a

Öneri no	filtre bandı/ blok dönüşüm tipi	gecikme toplamı	gecikme kodlayıcı	gecikme şifre çözücü	çekirdek kodlama işleminden sonra şifre çözümü tarafında mevcut olan gecikme	filtre bandı/ blok dönüşümünün zaman çözünürlüğü	filtre bandı/ blok dönüşümünün zaman çözünürlüğü
1	DFT	38.75 ms	8.75 ms	10 ms	1.25 ms	53.3 Hz	10 ms
2	DFT	38.75 ms	8.75 ms	10 ms	0 ms	53.3/34.8 Hz	10/20 ms
3	CLDFB	38.75 + x ms	13.75 ms	5 + x ms	x ms	400 Hz	1.25 ms
4	DFT	48.75 ms	17.5 ms	11.25 ms	2.5 ms	53.3 Hz	10 ms
5	DFT	40 ms	13.75 ms	6.25 ms	1.25 ms	100 Hz	5 ms

Şekil 8b





artan  $ovlp\_size$  katsayıları aşağıdaki eşitlikle gösterilir:

$$win\_ovlp(k) = \sin(\pi \cdot (k + 0.5) / (2 \cdot ovlp\_size));$$

$k = 0..ovlp\_size - 1$  için

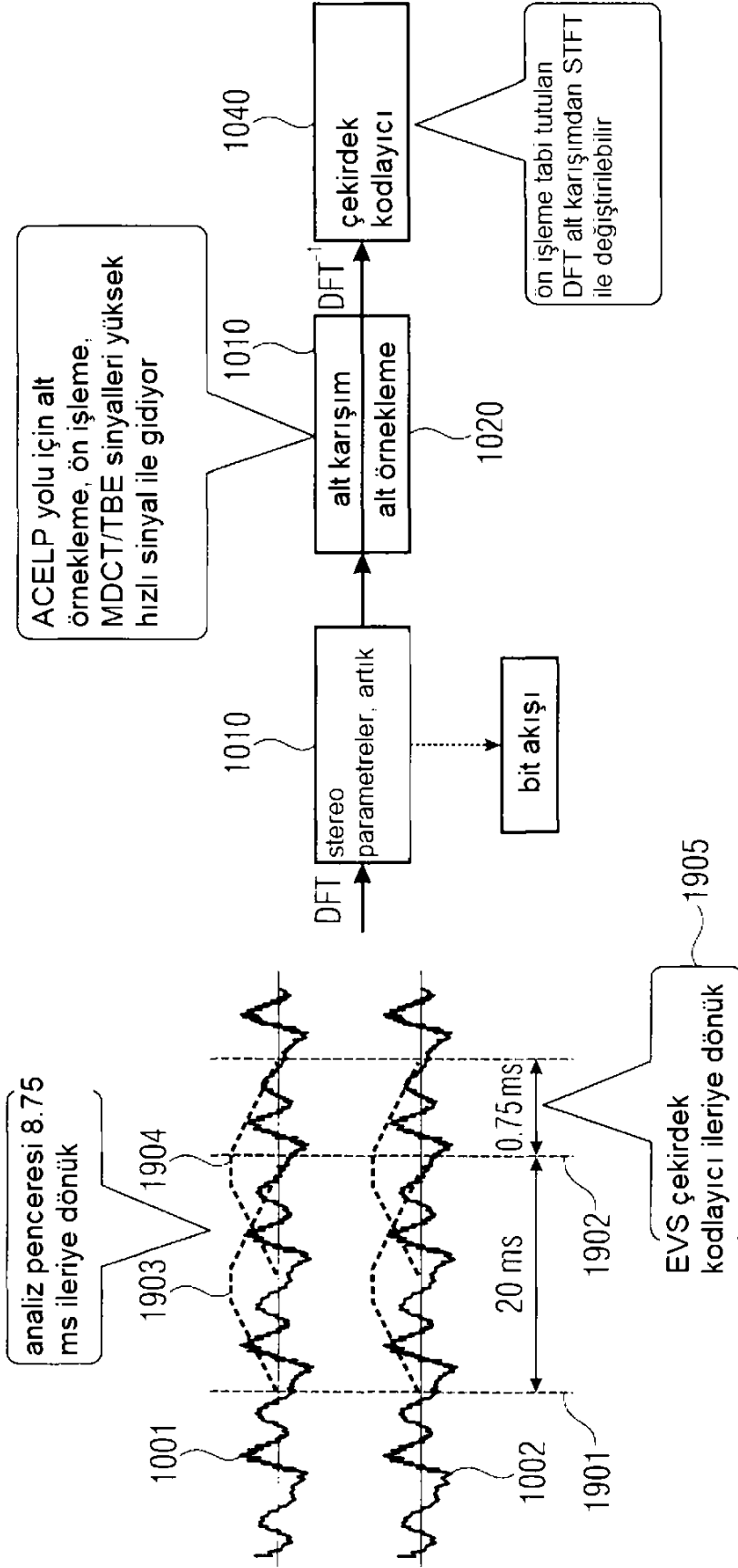
azalan  $ovlp\_size$  katsayıları aşağıdaki eşitlikle gösterilir:

$$win\_ovlp(k) = \sin(\pi \cdot (ovlp\_size - 1 - k + 0.5) / (2 \cdot ovlp\_size));$$

$k = 0..ovlp\_size - 1$  için

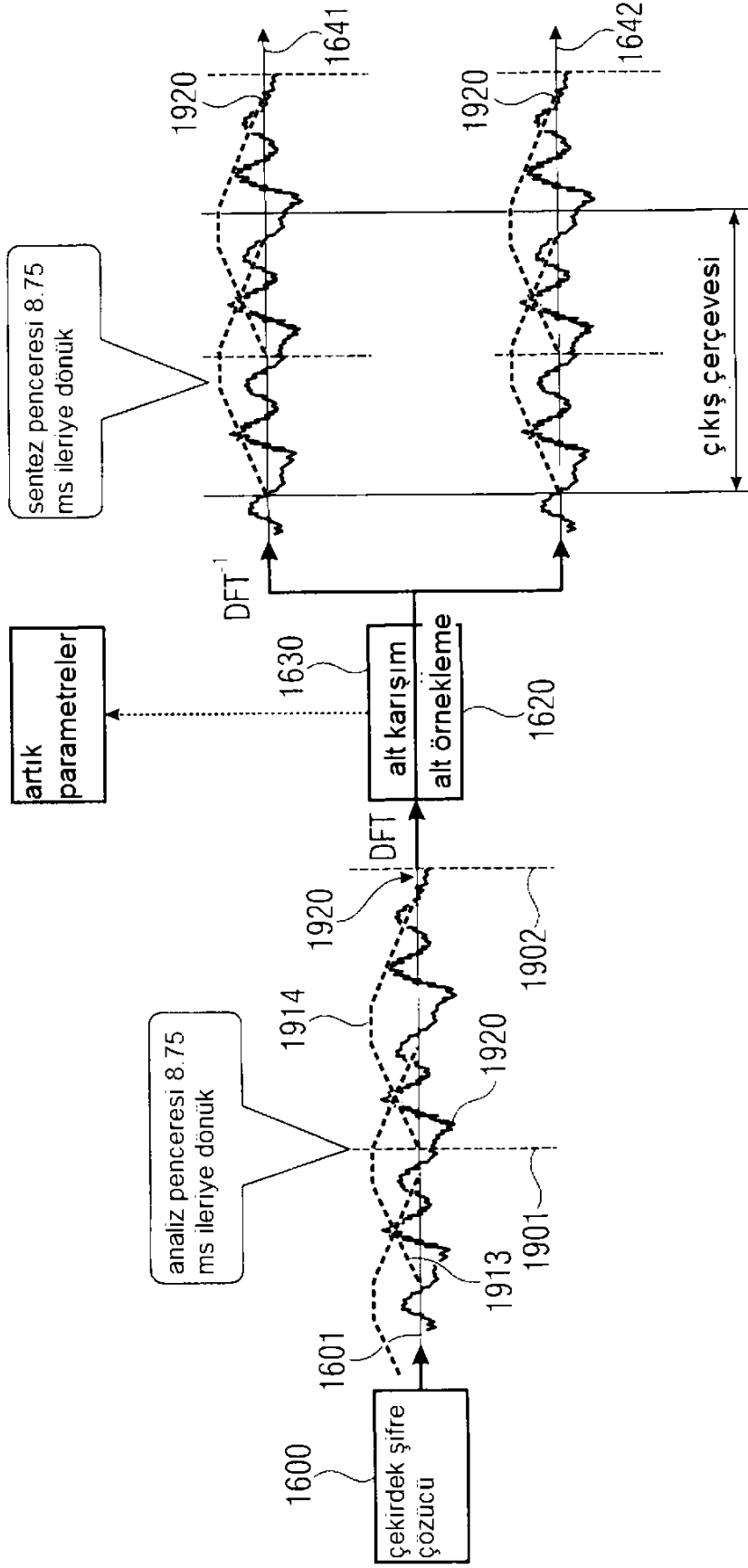
burda  $ovlp\_size$ , örnekleme hızının fonksiyonudur ve Şekil 8a'da verilmiştir.

Şekil 8c



Öneri 1 kodlayıcı şematik pencereleme

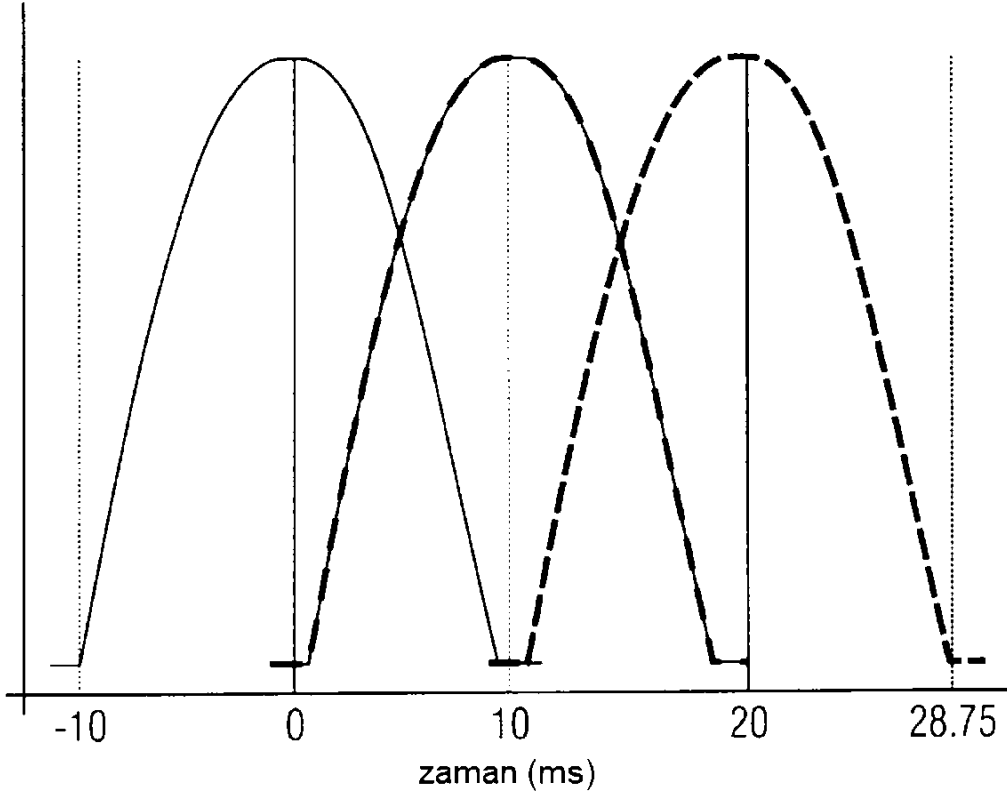
Şekil 9a



Öneri 1 şifre çözücü şematik pencereleme

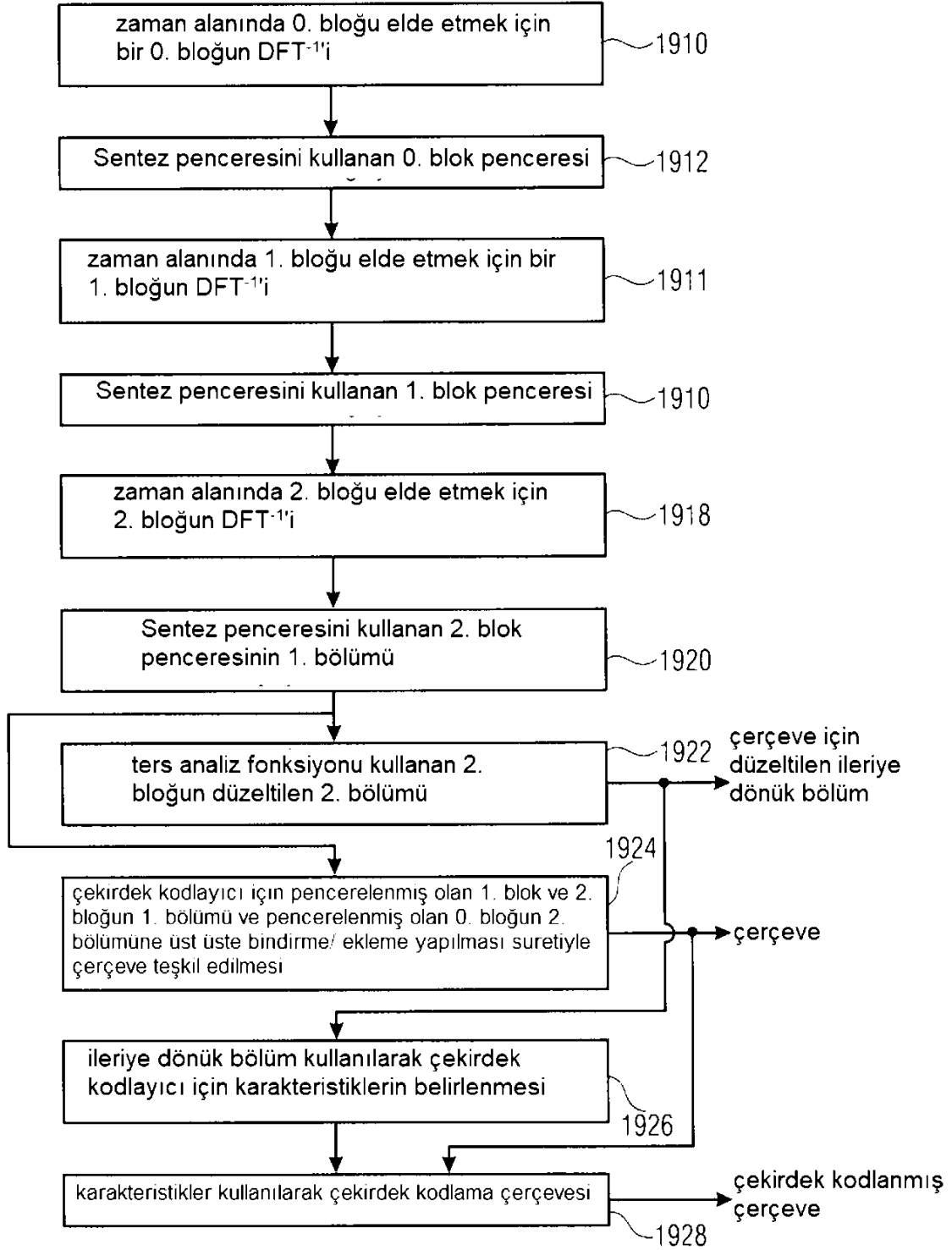
Şekil 9b

stereo DFT penceresi: öneri 1

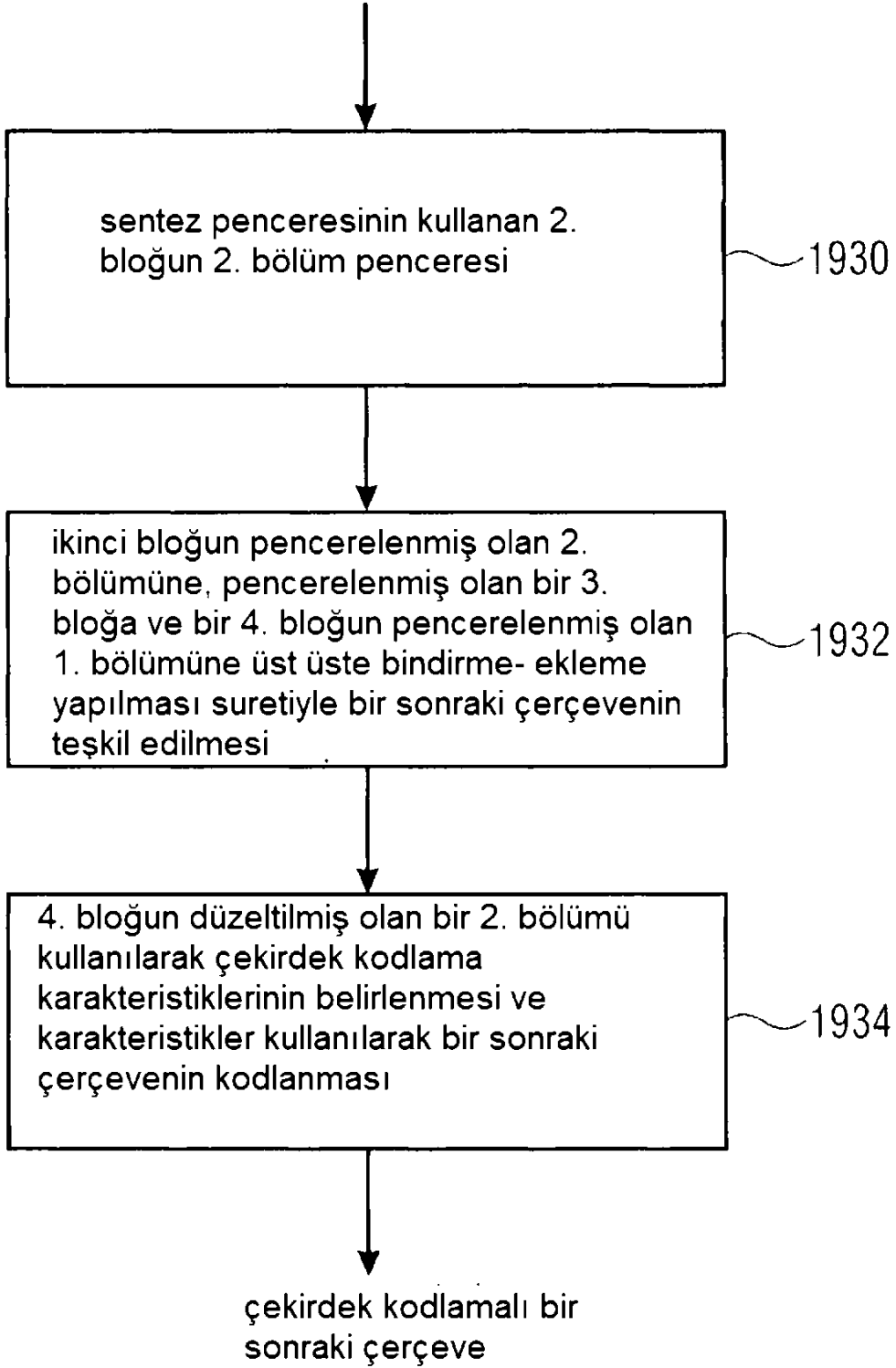


öneri 1 kodlayıcı ve şifre çözücünde pencereler

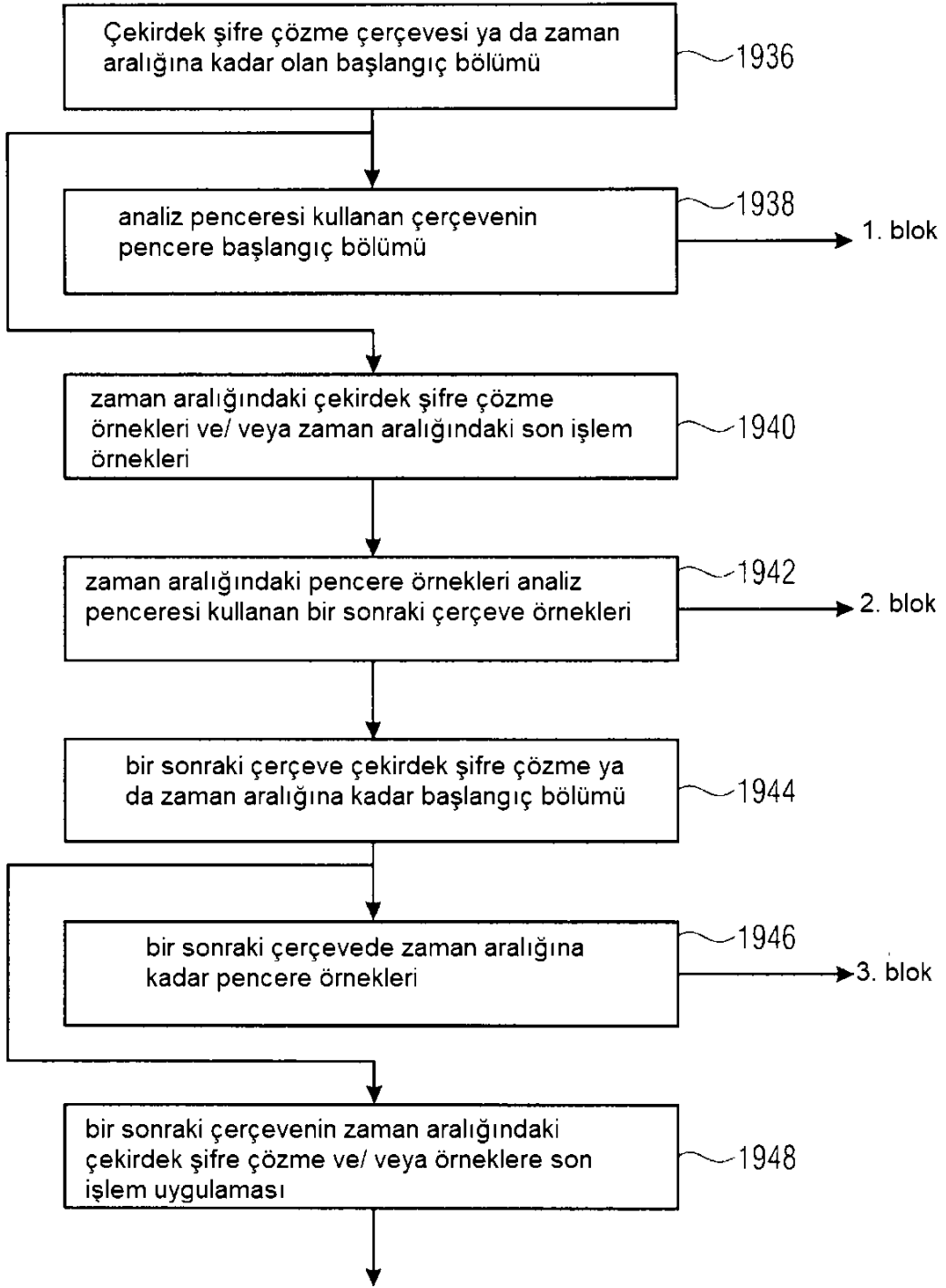
Şekil 9c



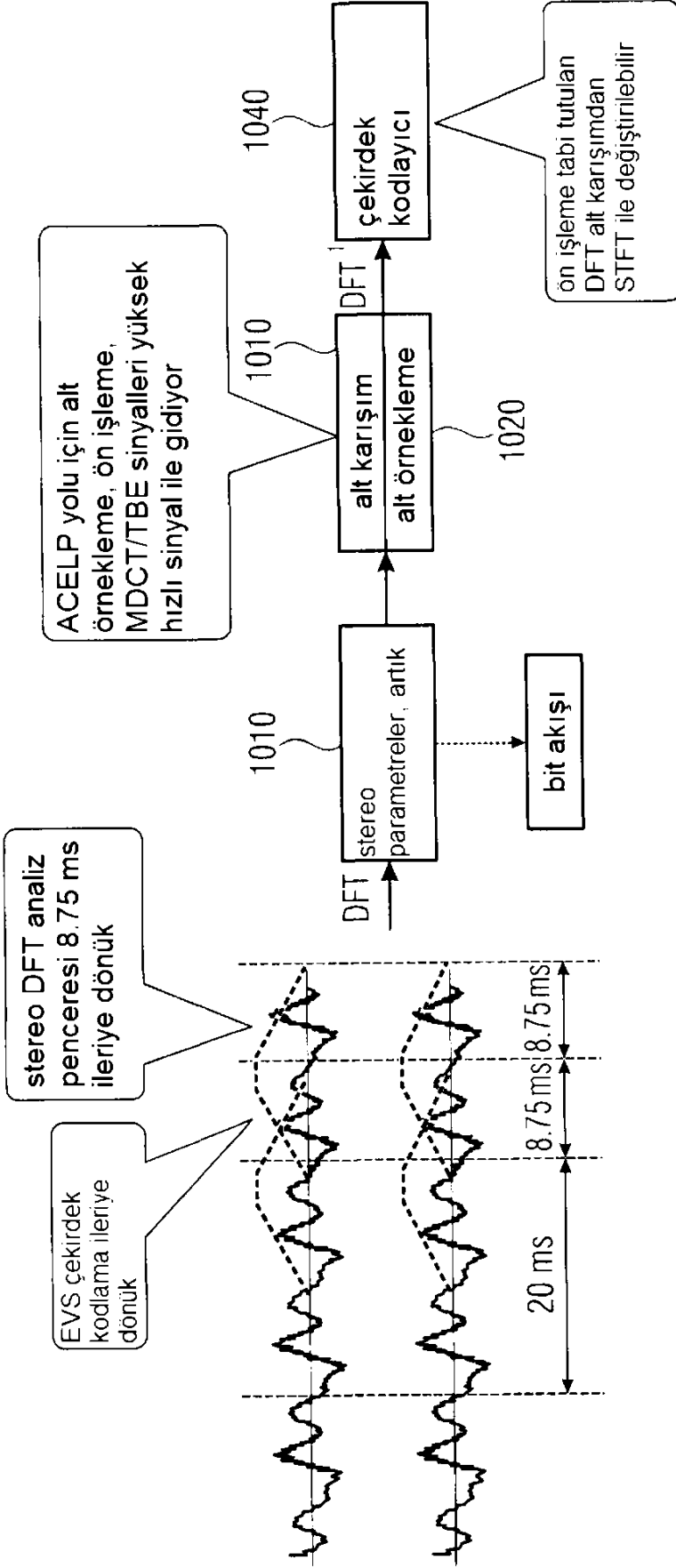
Şekil 9d



Şekil 9e



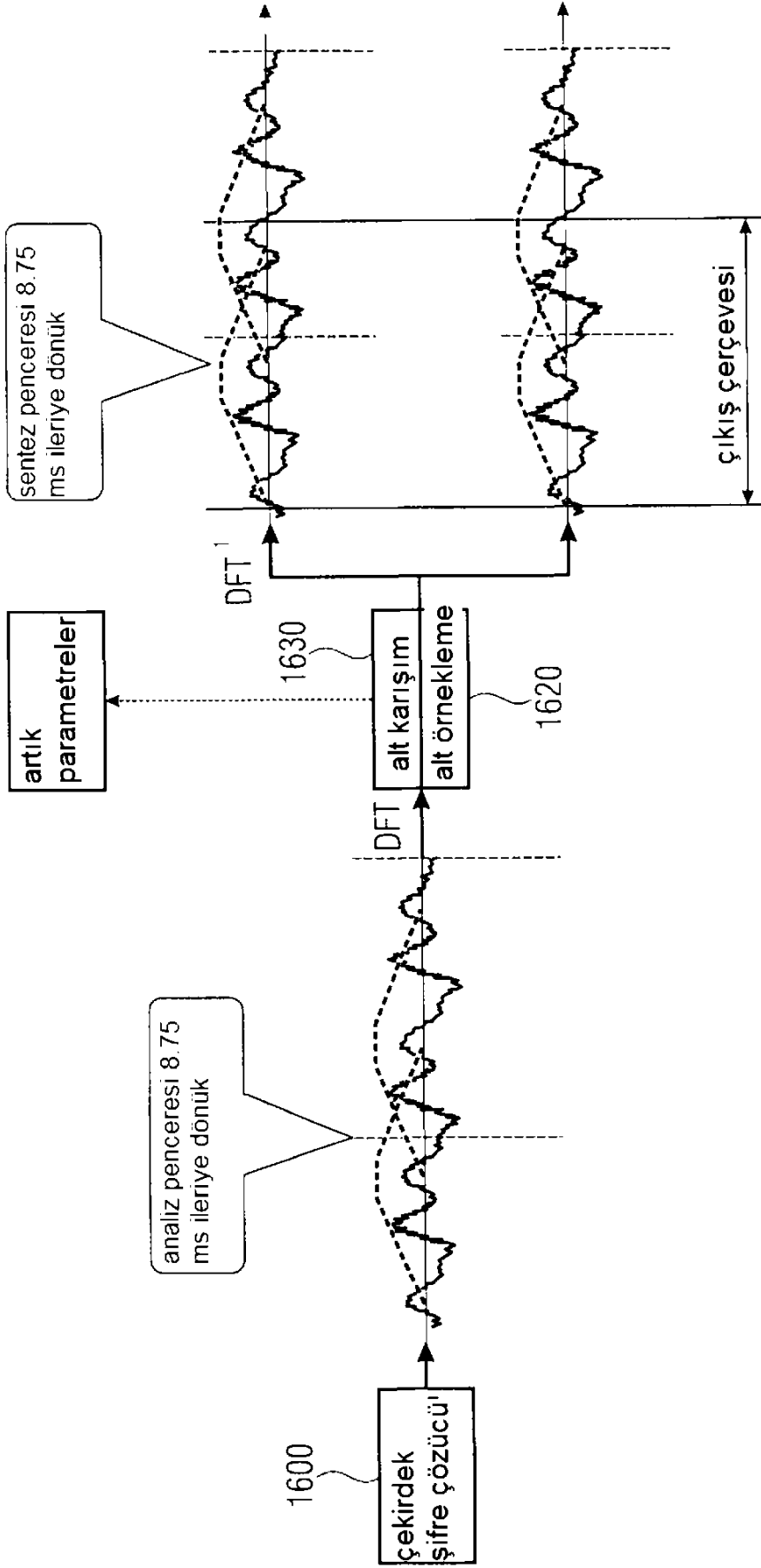
Şekil 9f



Öneri 4, kodlayıcı şematik pencereleme

Şekil 10a

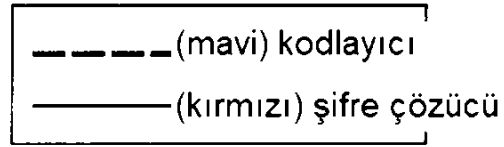
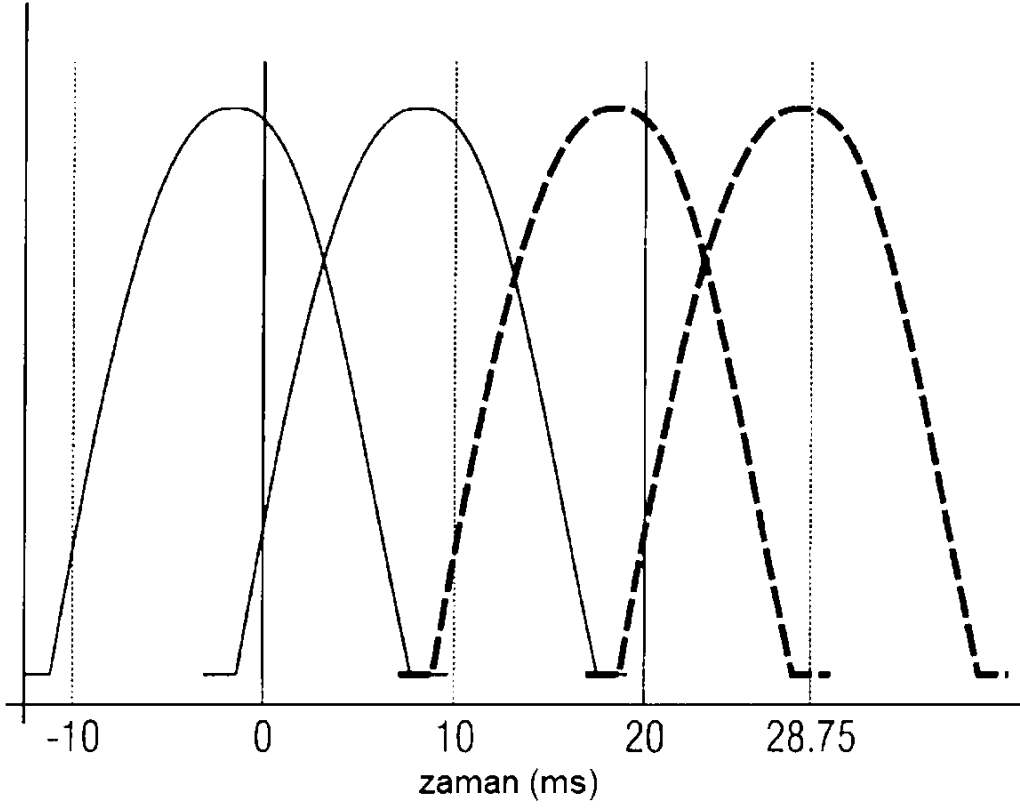




Öneri 4 kod çözücü şematik pencereleme

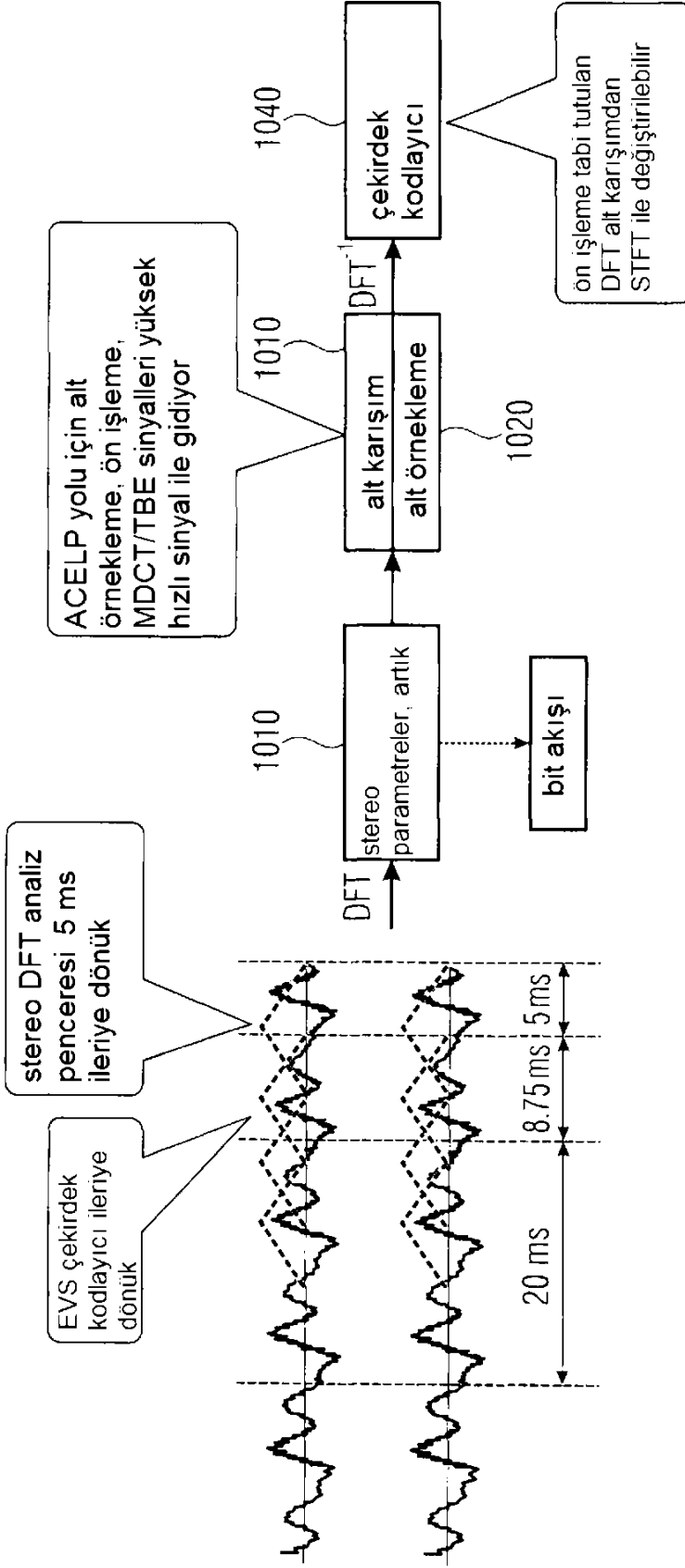
Şekil 10b

stereo DFT penceresi: öneri 4



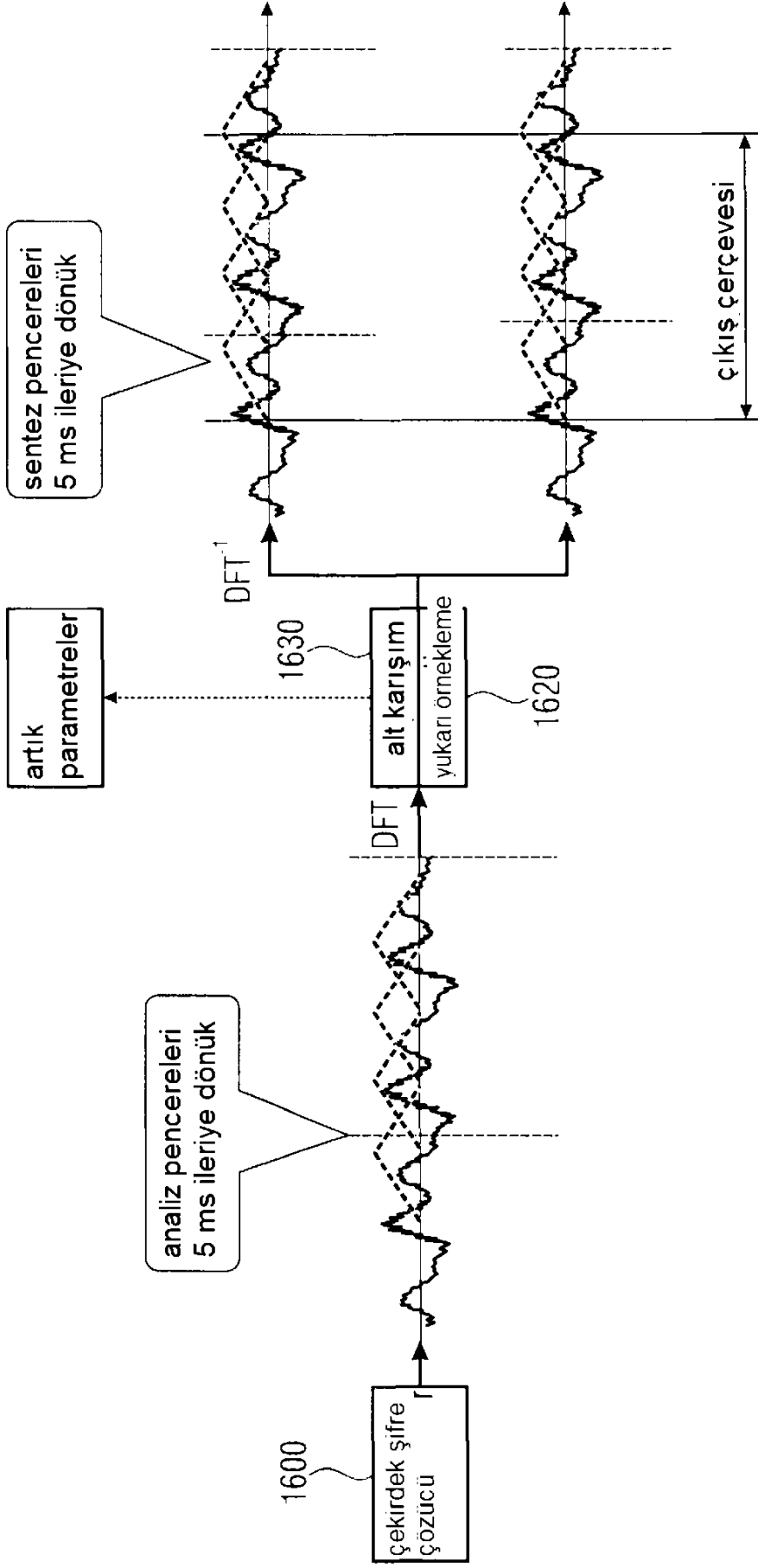
öneri 4 kodlayıcı ve şifre çözücüde pencereleler

Şekil 10c



Öneri 5 kodlayıcı şematik pencereleme

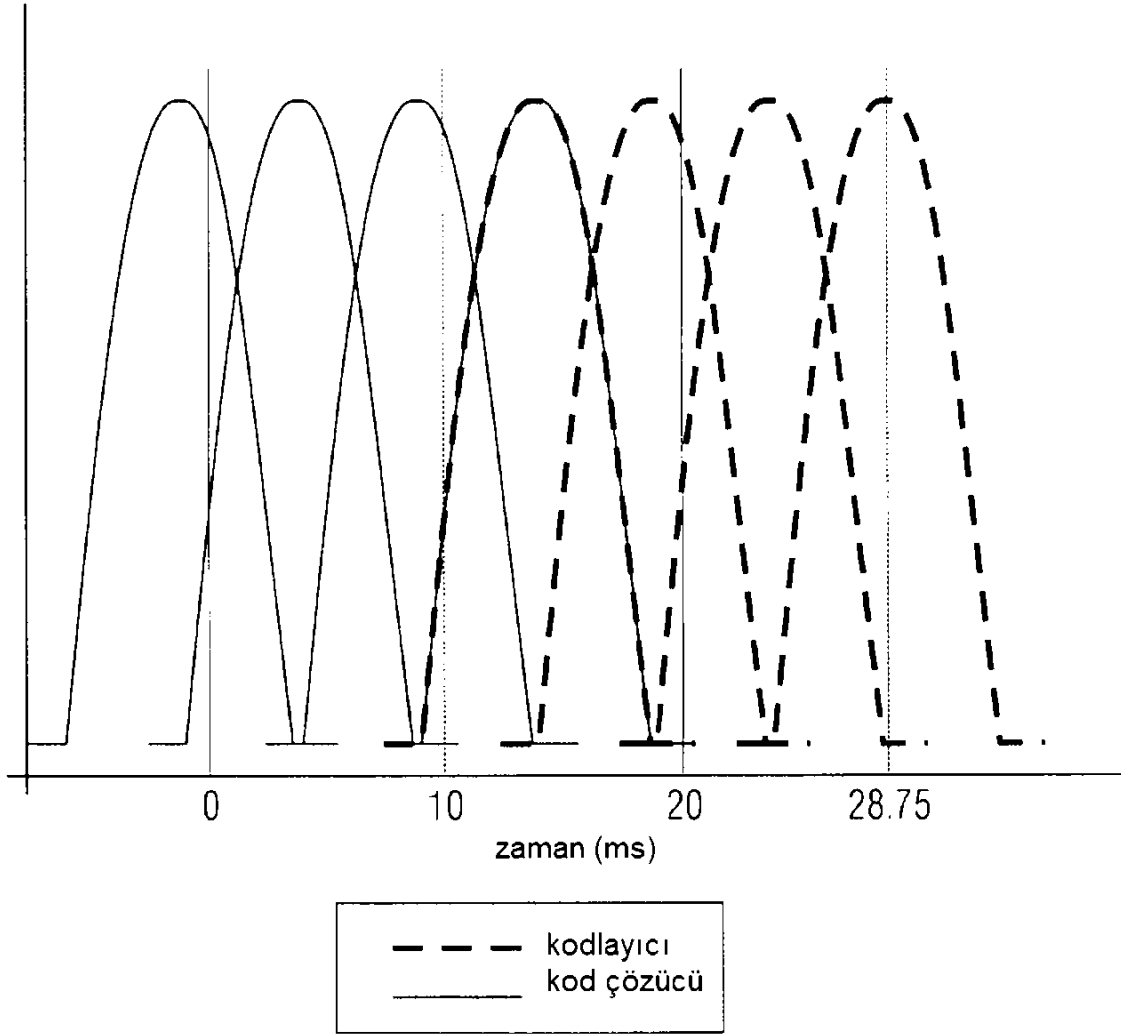
Şekil 11a



Öneri 5 şifre çözücü şematik pencereleme

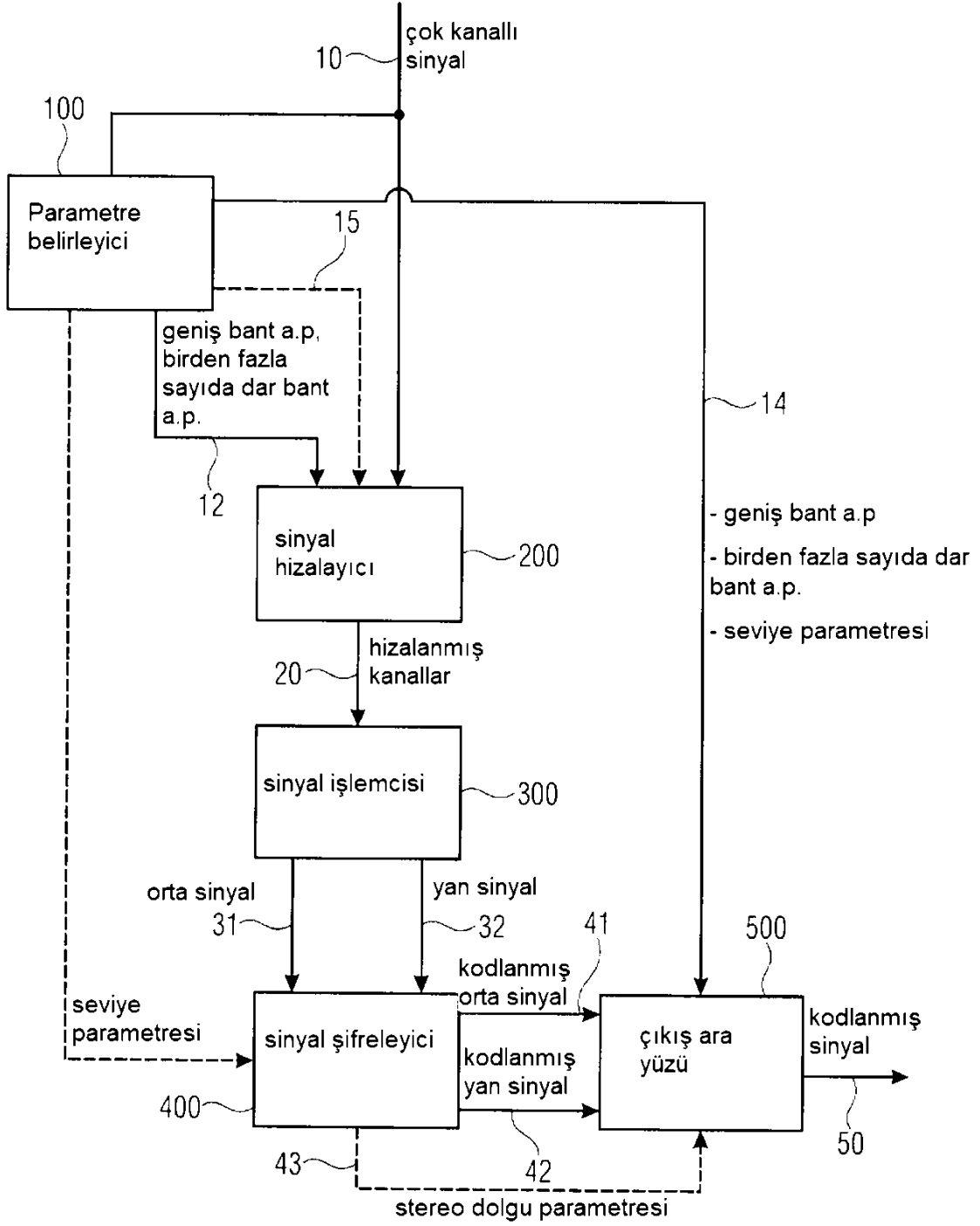
Şekil 11b

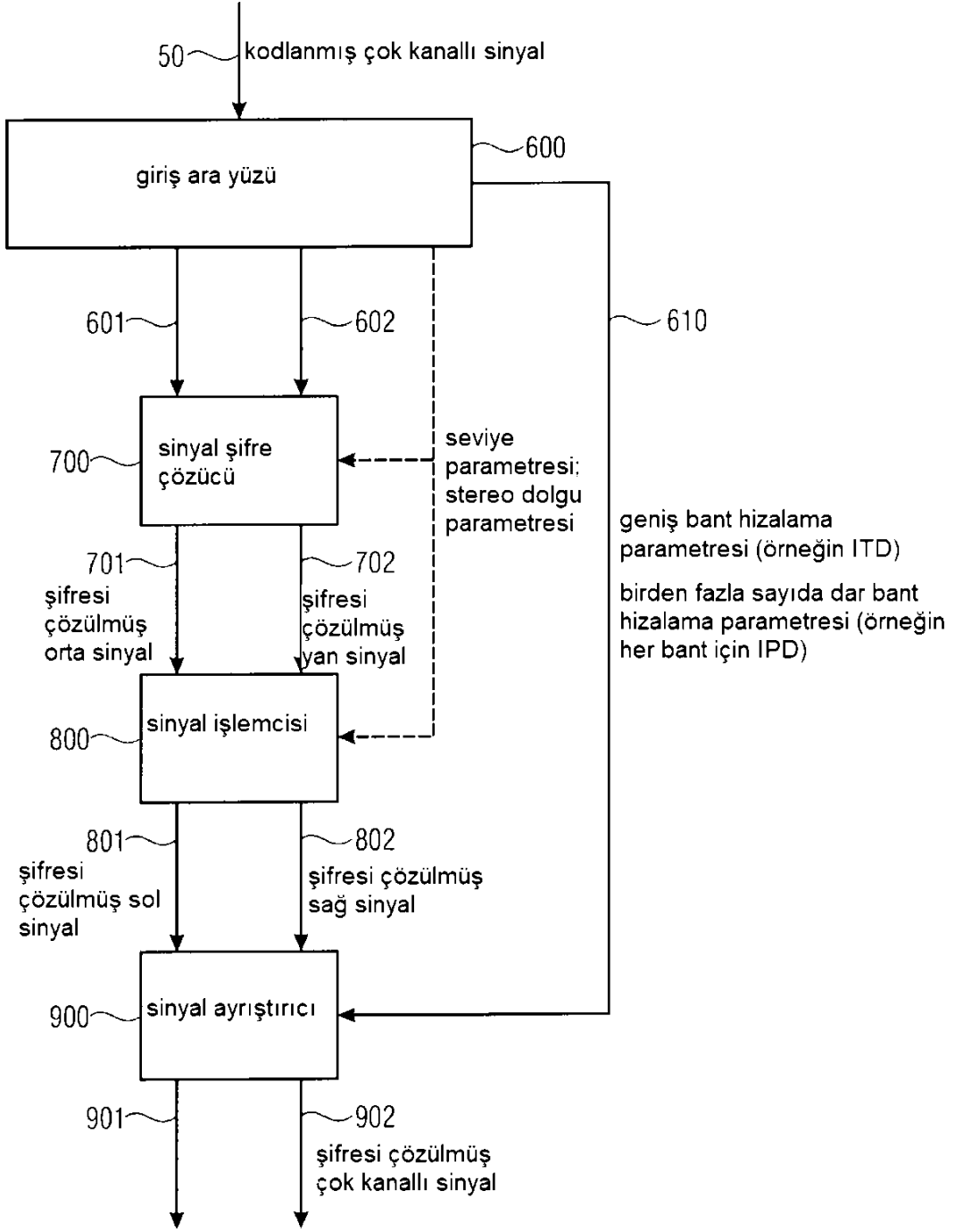
stereo DFT penceresi: öneri 5



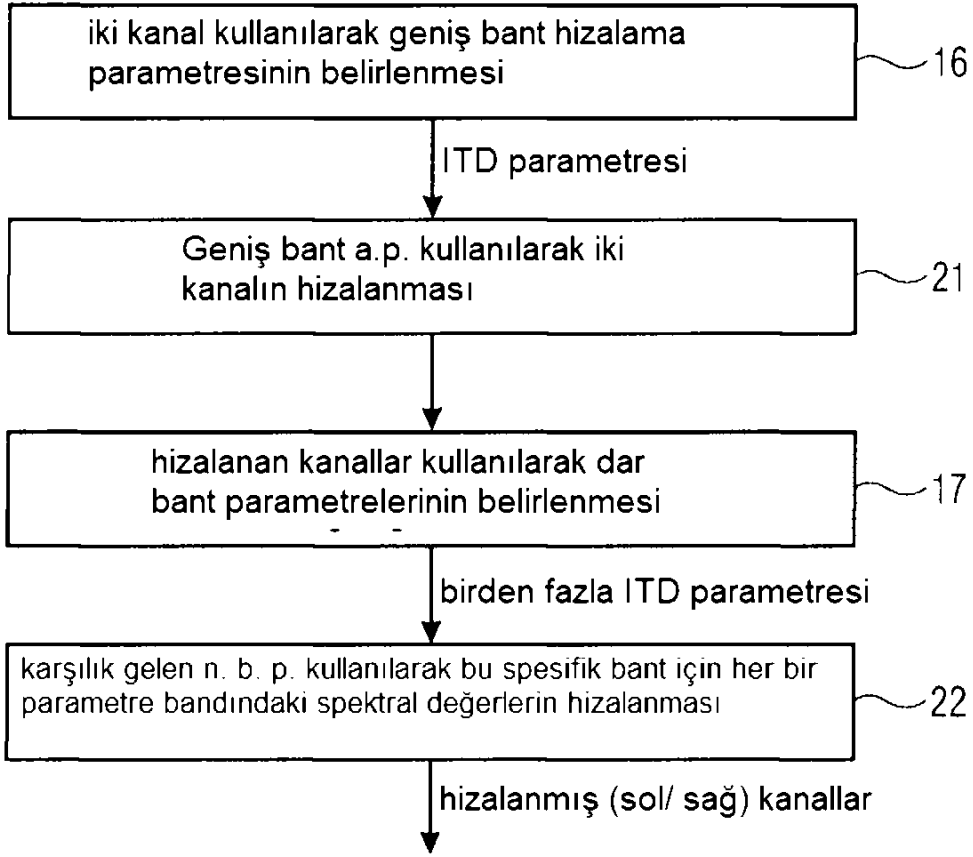
öneri 5 kodlayıcı ve şifre çözücünde pencereler

Şekil 11c

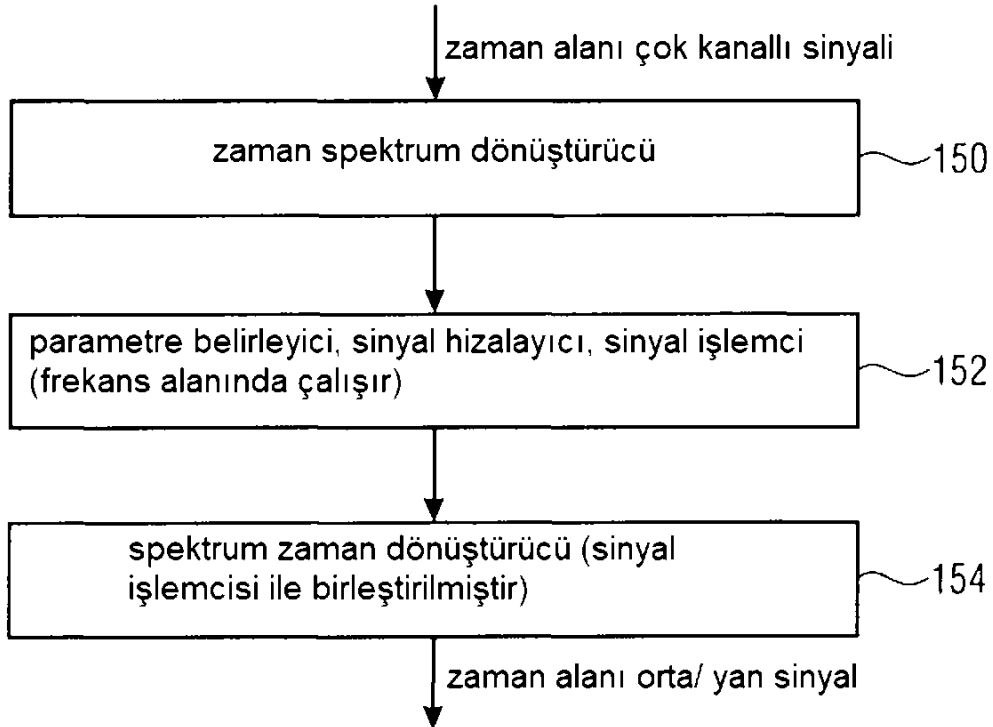




Şekil 13

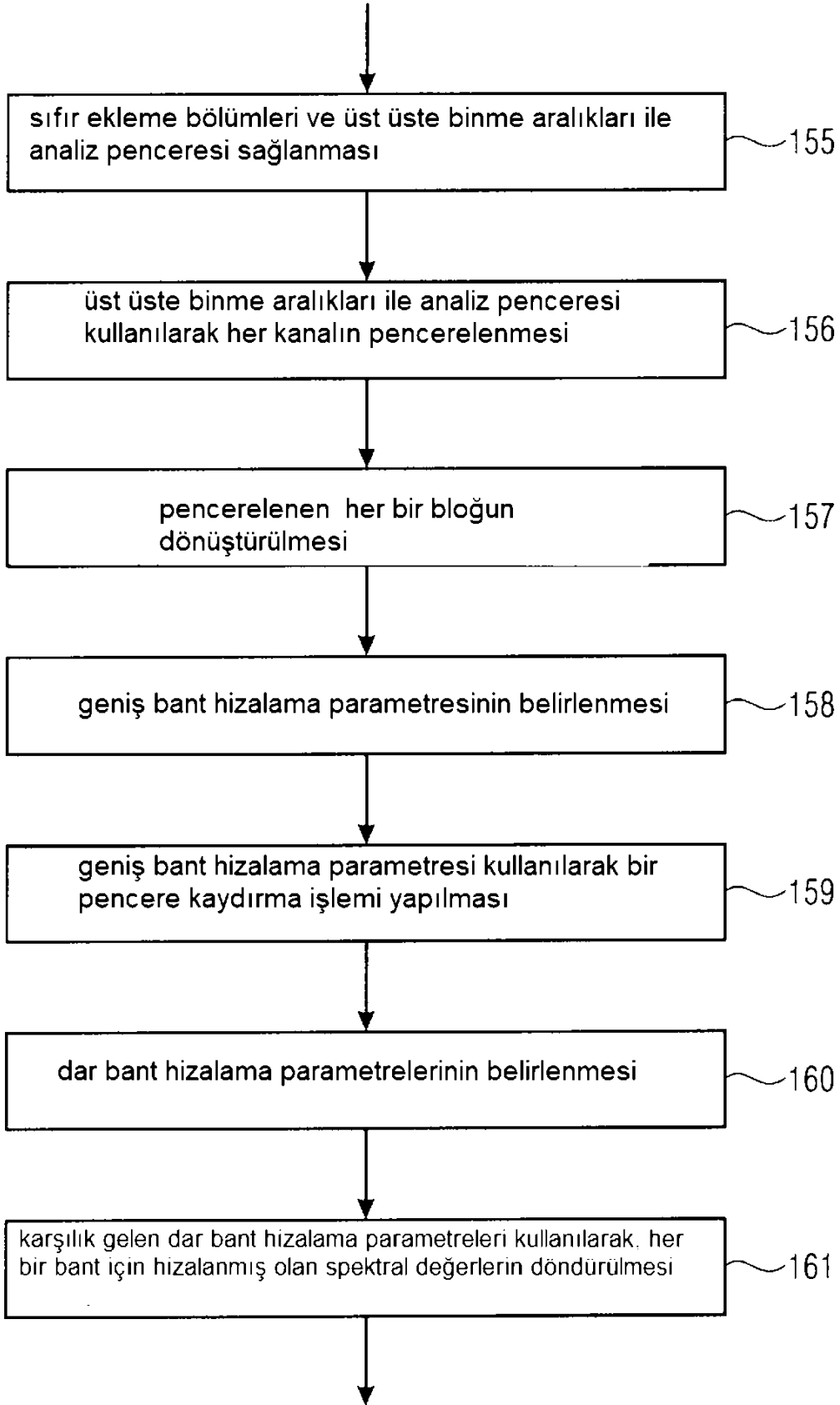


Şekil 14a

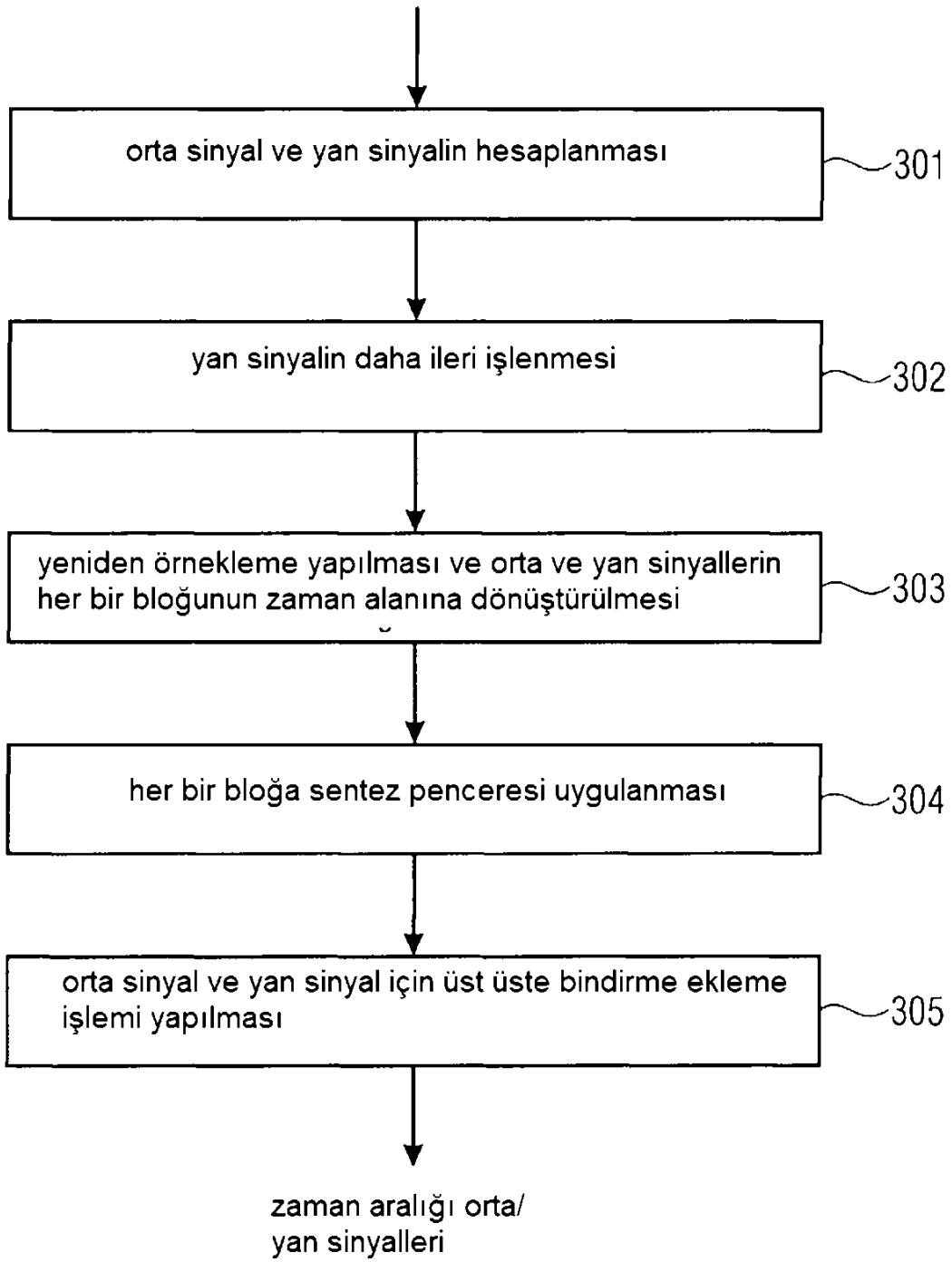


Şekil 14b





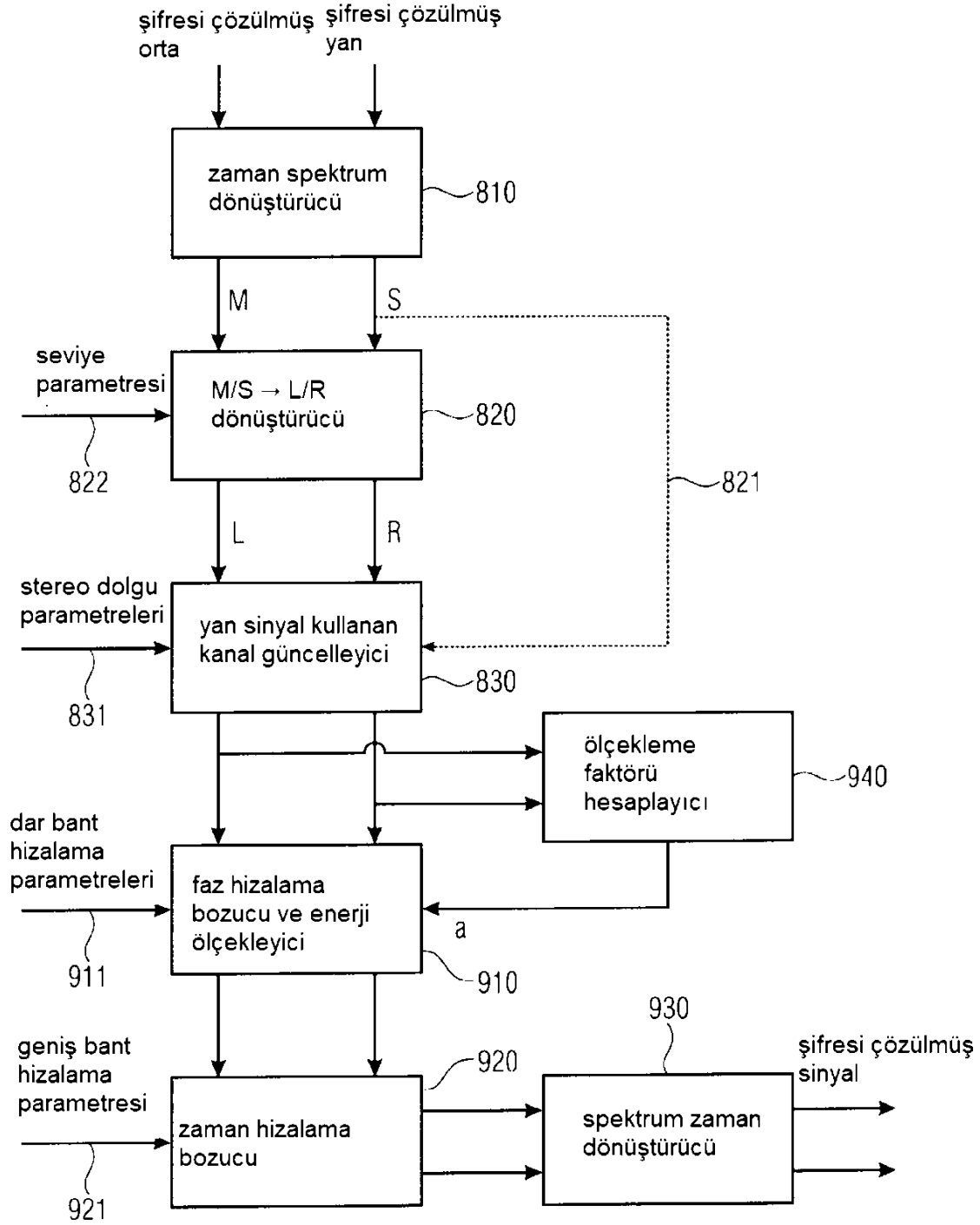
Şekil 14c



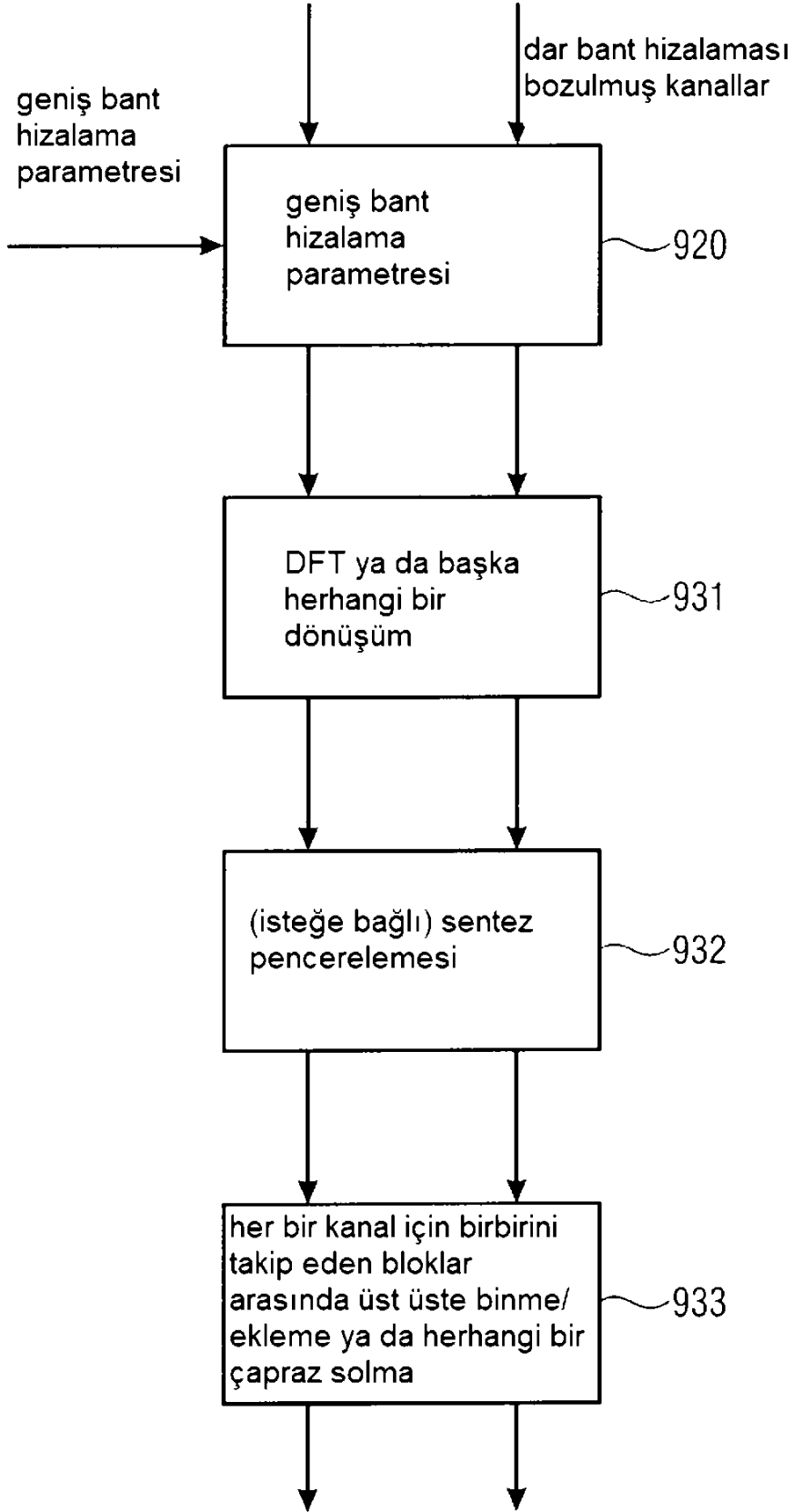
Şekil 14d



Şekil 15a



Şekil 15b



Şekil 15c