

**ÖZET****FREKANS VE ZAMAN ETKİ ALANLARINDA SES KODLAMASI VE KOD ÇÖZÜMÜ**

Buluş ses sinyali kodlayan ve kod çözen ve özellikle paralel frekans etki alanı ve zaman alanı kodlayıcı/ kod çözücü işlemcileri kullanan ses sinyali işleme ile ilgilidir.

## İSTEMLER

1. Bir ses sinyalinin kodlanması için ses kodlayıcısı olup, **özelliği**; aşağıdakileri içermesidir:

5

bir frekans etki alanı içerisindeki bir birinci ses sinyal kısmının kodlanması için bir birinci kodlama işlemcisi (600) olup, birinci ses sinyal kısmı bir örnekleme frekansı ile ilişkilendirilmiş olup, içerisinde birinci kodlama işlemcisi (600) aşağıdakileri içerir:

10

birinci ses sinyal kısmını birinci ses sinyal kısmının bir maksimum frekansına kadar spektral hatlar sahip olan bir frekans etki alanı gösterimine dönüştürmek için bir zaman frekans dönüştürücüsü (602);

15

bir birinci spektral çözünürlük ile kodlanacak olan birinci spektral kısımları ve bir ikinci spektral çözünürlük ile kodlanacak olan ikinci spektral kısımları belirlemek için frekans etki alanı gösterimini maksimum frekansa kadar analiz etmek için bir analiz cihazı (604) olup, ikinci spektral çözünürlük birinci spektral çözünürlükten daha düşüktür, içerisinde analiz cihazı (604) birinci spektral kısımlardan bir birinci spektral kısmı (306) belirlemek için konfigüre edilmiş olup, birinci spektral kısım, frekansa göre, ikinci spektral kısımlardan gelen iki ikinci spektral kısım (307a, 307b) arasında yerleştirilmiştir, içerisinde maksimum frekans örnekleme frekansının yarısından daha düşüktür ya da buna eşittir, ve en azından örnekleme frekansının dörtte birine eşittir ya da bundan daha fazladır;

20

25

birinci spektral kısımları birinci spektral çözünürlük ile kodlamak için ve ikinci spektral kısımları ikinci spektral çözünürlük ile kodlamak için bir spektral kodlayıcı (606) olup, içerisinde spektral kodlayıcı ikinci spektral kısımlardan gelen ikinci spektral çözünürlüğe sahip olan spektral zarf bilgisini hesaplamak için bir parametrik kodlayıcıyı içerir;

30

etki alanı içerisinde bir ikinci farklı ses sinyali kısmını kodlamak için bir ikinci kodlama işlemcisi (610) olup, içerisinde ikinci kodlama işlemcisi (610) aşağıdakileri içerir:

ikinci farklı ses sinyali kısmını bir daha düşük örnekleme hızlı gösterime dönüştürmek için bir örnekleme hızı dönüştürücüsü (900) olup, daha düşük örnekleme hızı ses sinyalinin bir örnekleme hızından daha düşüktür, içerisinde daha düşük

örnekleme hızı gösterimi ses sinyalinin bir yüksek bandını içermez;

daha düşük örnekleme hızlı gösterimi zaman etki alanı kodlaması için bir zaman etki alanı düşük bant kodlayıcı (910);

5

ve

ses sinyalinin yüksek bandını parametrik olarak kodlamak için bir zaman etki alanı bant genişliği uzantı kodlayıcısı (920);

10

ses sinyallerini analiz etmek ve frekans etki alanı içerisinde ses sinyalinin hangi kısmının frekans etki alanı içerisinde kodlanmış olan birinci ses sinyal kısmı olduğunun ve ses sinyalinin hangi kısmının zaman etki alanı içerisinde kodlanmış olan ikinci farklı ses sinyal kısmı olduğunun tespit belirlenmesi için konfigüre edilmiş olan bir kontrolör (620); ve

15

birinci ses sinyali kısmı için bir birinci kodlanmış olan sinyal kısmı ve ikinci farklı ses sinyal kısmı için bir ikinci kodlanmış olan sinyal kısmı içeren bir kodlanmış olan ses sinyal kısmı oluşturmak için bir kodlanmış olan sinyal oluşturucu (630).

2. İstem 1'e göre ses kodlayıcısı olup, ilave olarak:

20

birinci ses sinyal kısmının ve ikinci farklı ses sinyal kısmını önceden işlemek için konfigüre edilmiş olan bir ön işlemciyi (1000) içermekte olup,

**özelliği**; içerisinde ön işlemcinin:

tahmin katsayılarını belirlemek için bir tahmin analiz cihazını (1002) içermesi; ve

içerisinde ikinci kodlama işlemcisinin:

25

tahmin katsayılarının bir nicelleştirilmiş olan versiyonunu üretmek için bir tahmin katsayı nicelleştiricisi (1010); ve

nicelleştirilmiş olan tahmin katsayılarının bir kodlanmış olan versiyonunu üretmek için bir entropi kodlayıcı içermesi,

30

içerisinde kodlanmış olan sinyal oluşturucusunun (630) kodlanmış versiyonu kodlanmış olan ses sinyaline sokmak için konfigüre edilmiş olmasıdır.

3. İstemler 1 veya 2'ye göre ses kodlayıcısı olup, **özelliği**;

içerisinde bir ön işlemcinin (1000) ses sinyalini ikinci kodlama işlemcisinin bir örnekleme hızına yeniden örnekleme için bir yeniden örnekleme hızına (1004); ve

içerisinde bir tahmin analiz cihazının bir yeniden örneklenmiş olan ses sinyalini kullanarak tahmin katsayılarını belirlemek üzere konfigüre edilmiş olması, ya da

5 içerisnde ön işlemcinin (1000) ilave olarak birinci ses sinyal kısmı için bir ya da daha fazla uzun dönem tahmin parametresini belirlemek için bir uzun dönem tahmin analiz aşamasını (1006) içermesidir.

10 4. Daha önceki istemleri birine göre ses kodlayıcısı olup, **özelliği**; ilave olarak birinci ses sinyal kısmının bir kodlanmış olan spektral gösteriminden ikinci kodlama işlemcisinin (610) başlangıç verisini hesaplamak için bir çapraz işlemciyi (700) içermesi olup, bu sayede ikinci kodlama işlemcisi (610) ses sinyali içerisinde zaman içerisinde birinci ses sinyal kısmını hemen takip eden ikinci farklı ses sinyal kısmını kodlamak için başlatılır.

15 5. İstem 4'e göre ses kodlayıcısı olup, **özelliği**; içerisinde çapraz işlemcinin (700):  
birinci kodlanmış olan sinyal kısmının bir kodu çözülmüş olan versiyonunu hesaplamak için bir spektral kod çözücüyü (701);

kodu çözülmüş olan versiyonun bir geciktirilmiş versiyonunu başlatma için ikinci kodlama işlemcisinin bir vurgu kaldırma aşamasına (617) beslemek için bir geciktirme aşamasını (707);

20 bir filtre çıktısını başlatma için ikinci kodlama işlemcisinin (610) bir kod kitabı belirleyicisine (613) beslemek için bir ağırlıklandırılmış olan tahmin katsayı analiz filtreleme bloğunu (708);

25 kodu çözülmüş olan versiyonun ya da bir önceden vurgulanmış (709) versiyonun filtrelenmesi için ve bir filtre artığının başlatma için ikinci kodlama işlemcisinin bir uyarlamalı kod kitabı belirleyicisine (612) beslenmesi için bir analiz filtreleme adımını (706); ya da

30 kodu çözülmüş olan versiyonun filtrelenmesi için ve bir geciktirilmiş ya da önceden vurgulanmış versiyonun başlatma için ikinci kodlama işlemcisinin (610) bir sentez filtreleme aşamasına (616) beslenmesi için bir önceden vurgulama filtresini (709) içermesidir.

6. Daha önceki istemlerden birine göre ses kodlayıcısı olup, **özelliği**;

içerisinde analiz cihazının (604) bir zamansal desen şekillendirme ya da zamansal parazit şekillendirme analizi ya da ikinci spektral kısımlar içerisindeki spektral

değerlerinin sıfıra ayarlanmasının bir işlemini gerçekleştirmek üzere konfigüre edilmiş olması,

5 içerisinde birinci kodlama işlemcisinin (600) birinci ses sinyal kısmından türetilmiş olan tahmin katsayılarının (1010) kullanılması sureti ile birinci spektral kısımların spektral değerlerinin bir şekillendirmesinin (606a) gerçekleştirmek üzere konfigüre edilmiş olması, ve içerisinde birinci kodlama işlemcisinin (600) ilave olarak birinci spektral kısımların şekillendirilmiş olan spektral değerlerinin bir nicelleştirme ve entropi kodlama işlemini (606b) gerçekleştirmek üzere konfigüre edilmiş olması, ve içerisinde ikinci spektral kısımların spektral değerlerinin sıfıra ayarlanmış olmasıdır.

10 7. İstem 6'ya göre ses kodlayıcısı olup, ilave olarak bir çapraz işlemciyi (700) içermekte olup, **özelliği**; içerisinde çapraz işlemcinin (700):

birinci ses sinyal kısmından türetilmiş olan LPC katsayılarını (1010) kullanmak sureti ile birinci spektral kısımların nicelleştirilmiş olan spektral değerlerini şekillendirmek için bir parazit şekillendiriciyi (703);

15 birinci spektral kısmın spektral olarak şekillendirilmiş olan spektral kısımlarının bir yüksek spektral çözünürlük ile kodunun çözülmesi için ve ikinci spektral kısımların bir parametrik gösterimini ve en azından bir kodu çözülmüş olan birinci spektral kısmını kullanmak sureti ile bir kodu çözülmüş olan spektral gösterim elde etmek için ikinci spektral kısımların sentezlenmesi için bir spektral kod çözücüyü (704, 705);

20 kodu çözülmüş olan spektral gösterimin bir kodu çözülmüş olan birinci ses sinyal kısmı elde etmek için zaman etki alanı içerisine dönüştürülmesi için bir frekans zaman dönüştürücüsünü (702) içermesi olup, içerisinde kodu çözülmüş olan birin ses sinyal kısmı ile ilişkili olan bir örnekleme hızı ses sinyalinin bir örnekleme hızından farklıdır, ve frekans zaman dönüştürücüsünün (702) bir çıktı sinyali ile ilişkili olan bir örnekleme hızı zaman frekans dönüştürücüsü (602) içerisine girilmiş olan ses sinyalinin bir örnekleme hızından farklıdır.

25 8. Daha önceki istemlerden birine göre ses kodlayıcısı olup, **özelliği**;

30 içerisinde ikinci kodlama işlemcisinin aşağıdaki blokların grubunun en az bir bloğunu içermesidir:

bir tahmin analiz filtresi (611);

bir uyarlamalı kod kitabı aşaması (612);

bir yenilikçi kod kitabı aşaması (614);

bir yenilikçi kod kitabı girdisini tahmin etmek için bir tahmin edici (613);

bir ACELP/ kazanç kodlama aşaması (615);

bir tahmin sentez filtreleme aşaması (616);

5 bir vurgu kaldırma aşaması (617); ve

bir bas filtre sonrası analiz aşaması (618).

**9. Daha önceki istemlerin birine göre ses kodlayıcısı olup, özelliği;**

10 içerisinde ikinci kodlama işleminin bir ilişkili ikinci örnekleme hızına sahip olması, içerisinde birinci kodlama işlemcisinin, ikinci örnekleme hızından daha yüksek olan bir birinci örnekleme hızı ile ilişkili olması, içerisinde ses kodlayıcısının ilave olarak birinci ses sinyal kısmının kodlanmış olan bir spektral gösteriminden ikinci kodlama işlemcisinin başlatma verisini hesaplamak için bir çapraz işlemci (700) içermesi,

15 içerisinde çapraz işlemcinin, ikinci örnekleme hızında bir zaman etki alanı üretmek için bir frekans zaman dönüştürücüsü (702) içermesi,

15 içerisinde frekans zaman dönüştürücüsünün (702):

1'den daha düşük olan, birinci örnekleme hızı ve ikinci örnekleme hızının bir oranına göre frekans zaman dönüştürücüsü içine girilmiş olan bir spektrum girdisinin bir düşük kısmının seçilmesi için seçiciyi (726);

20 zaman frekans dönüştürücüsünün (602) bir dönüşüm uzunluğundan daha küçük olan bir dönüşüm uzunluğuna sahip olan bir dönüşüm işlemcisini (720); ve

zaman frekans dönüştürücüsü (602) tarafından kullanılan bir pencereye kıyas ile pencere katsayılarının daha düşük bir sayısına sahip olan bir pencere kullanarak pencereleme için bir sentez pencereleyicisini (712) içermesidir.

**10. Bir kodlanmış olan ses sinyalinin kodunu çözmek için bir ses kod çözücü olup, özelliği;**

25 bir frekans etki alanı içerisindeki bir kodlanmış olan ses sinyal kısmının kodunun çözülmesi için bir birinci kod çözme işlemcisini (1120) içermesi, birinci kod çözme işlemcisi (1120)

30 birinci spektral kısımların kodunu bir yüksek spektral çözünürlük ile çözmek için ve bir kodu çözülmüş olan spektral gösterim elde etmek için ikinci spektral kısımların bir parametrik gösterimini ve en az bir

- 5 kodu çözülmüş olan birinci spektral kısmı kullanmak sureti ile ikinci spektral kısımların sentezlenmesi için bir spektral kod çözücüyü (1122) içermekte olup, içerisinde spektral kod çözücü (1122) kodu çözülmüş olan spektral gösterimin üretilmesi için konfigüre edilmiştir bu sayede bir birinci spektral kısım (306) frekansa göre iki ikinci spektral kısımlar (307a, 307b) arasına yerleştirilmiştir, ve kodu çözülmüş olan spektral gösterim bir kodu çözülmüş olan ses sinyalinin bir zaman gösteriminin bir maksimum frekansına kadar uzanır, maksimum frekans için bir spektral değer sıfırdır ya da sıfırdan farklıdır; ve
- 10 kodu çözülmüş olan spektral kısmı bir kodu çözülmüş olan birinci ses sinyal kısmı elde etmek için bir zaman etki alanına dönüştürmek için bir frekans zaman dönüştürücüsü (1124) içermektedir;
- 15 bir kodu çözülmüş olan ikinci ses sinyal kısmı elde etmek için zaman etki alanı içerisindeki bir ikinci kodlanmış olan ses sinyal kısmının kodunu çözmek için bir ikinci kod çözme işlemcisi (1140) içermesi olup, içerisinde ikinci kod çözme işlemcisi:
- bir düşük bant zaman etki alanı sinyali elde etmek için kod çözme için bir zaman etki alanı düşük bant kod çözücüsünü (1200);
- 20 bir yukarı yönlü örneklendirilmiş düşük bant zaman etki alanı sinyali elde etmek için düşük bant zaman etki alanı sinyalini yukarı yönlü örnekleme için bir yukarı yönlü örnekleyiciyi (1210);
- bir zaman etki alanı çıktısının bir yüksek bandının sentezlenmesi için bir zaman etki alanı bant genişliği uzantı kod çözücüsünü (1220); ve
- 25 zaman etki alanı çıktı sinyalinin bir sentezlenmiş olan yüksek bandının ve yukarı yönlü örneklendirilmiş olan düşük bant zaman etki alanı sinyalinin karıştırılması için bir karıştırıcıyı (1230) içermektedir; ve
- 30 kodu çözülmüş olan birinci ses sinyal kısmı ve kodu çözülmüş olan ikinci ses sinyal kısmını, kodu çözülmüş olan ses sinyali elde etmek için, birleştirmek için bir birleştiriciyi (1160) içermesidir.
- 11. İstem 10'a göre ses kod çözücüsü olup, özelliği;**
- içerisinde yukarı yönlü örnekleyicinin (1210) bir birinci zaman etki alanı düşük bant kod çözücü örnekleme hızında çalışan bir analiz filtre bankasını (1471) ve birinci zaman etki alanı düşük bant kod çözücü örnekleme hızından daha yüksek olan bir ikinci çıktı örnekleme hızında çalışan bir sentez filtre bankasını (1473) içermesidir.

**12. İstem 10 veya 11'e göre ses kod çözücüsü olup, özelliği;**

içerisinde zaman etki alanı düşük bant kod çözücüsünün (1200) bir artık sinyal kod çözücüsünü (1149, 1141, 1142) ve bir artık sinyali sentez filtre katsayılarını (1145) kullanmak sureti ile filtrelemek için bir sentez filtresinin (1143) içermesi,

5 içerisinde zaman etki alanı bant genişliği uzantı kod çözücüsünün (1220) artık sinyali (1221) yukarı yönlü örnekleme ve bir yüksek bant artık sinyal elde etmek için bir doğrusal olmayan işlem kullanmak sureti ile yukarı yönlü örneklenmiş olan artık sinyali işlemek (1222) ve sentezlenmiş olan yüksek bant elde etmek için yüksek bant artık sinyali spektral olarak şekillendirmek (1223) için konfigüre edilmiş olmasıdır.

**13. İstemler 10 ila 12 arasındakilerden birine göre ses kod çözücüsü olup, özelliği;**

10 içerisinde birinci kod çözme işlemcisinin (1120) kodu çözülmüş olan birinci ses sinyal parçasını sonradan filtrelemek için bir uyarlamalı uzun dönem tahmin sonradan 15 filtresini (1420) içermesi, içerisinde uyarlamalı uzun dönem tahmin sonradan filtresinin (1420) kodlanmış olan ses sinyali içerisinde dahil edilmiş olan bir ya da daha fazla uzun dönem tahmin parametresi tarafından kontrol ediliyor olmasıdır.

**14. İstemler 10 ila 13 arasındakilerden birine göre ses kod çözücüsü olup, özelliği; ilave olarak:**

20 birinci kodlanmış olan ses sinyal kısmının kodu çözülmüş olan spektral gösteriminden ikinci kod çözme işlemcisinin (1140) başlatma verisini hesaplamak için bir çapraz işlemciyi (1170) içermesi olup, bu sayede ikinci kod çözme işlemcisi (1140) kodlanmış olan ses sinyali içerisindeki birinci ses sinyal kısmını zaman içerisinde takip eden ikinci kodlanmış olan ses sinyal parçasının kodunu çözmek için başlatılır.

**15. İstem 14'e göre ses kod çözücüsü olup, özelliği; içerisinde çapraz işlemcinin (1170) ilave olarak:**

25 zaman etki alanı içerisinde bir ilave olarak kodlanmış olan birinci sinyal kısmı elde etmek için birinci kod çözme işlemcisinin (1120) frekans zaman dönüştürücüsünden (1124) daha düşük bir örnekleme hızında çalışan bir ilave frekans zaman dönüştürücüsünü (1171) içermesi,

30 içerisinde ilave frekans zaman dönüştürücüsü (1171) tarafından çıktılanan sinyalin birinci kodlama işlemcisinin (1120) frekans zaman dönüştürücüsünün (1124) bir çıktısı ile ilişkilendirilmiş olan bir birinci örnekleme hızından daha düşük olan bir ikinci örnekleme hızına sahip olması,

içerisinde ilave frekans zaman dönüştürücüsünün (1171):

1'den daha düşük olan, birinci örnekleme hızı ve ikinci örnekleme hızının bir oranına göre ilave frekans zaman dönüştürücüsünün (1171) içerisine girilmiş olan bir spektrumun bir düşük kısmının seçilmesi için bir seçiciyi (726);

5 birinci kod çözme işlemcisinin (1120) frekans zaman dönüştürücüsünün (1124) bir dönüşüm uzunluğundan (710) daha küçük olan bir dönüşüm uzunluğuna sahip olan bir dönüşüm işlemcisini (720); ve

10 birinci kod çözme işlemcisinin (1120) frekans zaman dönüştürücüsü (1124) tarafından kullanılan bir pencere ile kıyaslandığında katsayıların daha küçük bir sayısına sahip olan bir pencere kullanan bir sentez pencereleyici (722) içermesidir.

**16. İstemler 14 veya 15'ten birine göre ses kod çözücüsü olup, özelliği;**

içerisinde çapraz işlemcinin (1170):

15 ilave olarak kodu çözülmüş olan birinci sinyal kısmının geciktirilmesi ve ilave olarak kodu çözülmüş olan birinci sinyal kısmının bir geciktirilmiş olan versiyonunun başlatma için ikinci kod çözme işlemcisinin bir vurgu kaldırma aşamasına (1144) beslenmesi için bir geciktirme aşamasını (1172);

20 ilave olarak kodu çözülmüş olan birinci sinyal kısmının filtrelenmesi ve geciktirilmesi için ve bir geciktirme aşamasının başlatma için ikinci kod çözme işlemcisinin bir tahmin sentez filtresi (1143) içerisine çıkıtılması için bir önceden vurgu filtresini (1173) ve bir geciktirme aşamasını (1175);

25 ilave olarak kodu çözülmüş olan birinci spektral kısımdan ya da bir önceden vurgulanmış (1173) olan ilave olarak kodu çözülmüş olan birinci sinyal kısmından bir tahmin artık sinyalinin üretilmesi için ve tahmin artık sinyalinin ikinci kod çözme işlemcisinin (1200) bir kod kitabı sentezleyicisine (1141) beslenmesi için bir tahmin analiz filtresini (1174); ya da

30 ilave olarak kodu çözülmüş olan birinci sinyal kısmının ya da ikinci kodlama işlemcisinin vurgu kaldırma aşamasının bir çıktısının, başlatma için, ikinci kodlama işlemcisinin bir yeninde örnekleycisinin (1210) bir analiz aşamasına (1471) beslenmesi için bir anahtarı (1480) içermesidir.

**17. İstemler 10 ila 16 arasındakilerden birine göre ses kod çözücüsü olup, özelliği;**

içerisinde ikinci kod çözme işlemcisinin (1200) blokların aşağıdaki gruplarının en az bir bloğunu içermesidir:

kazanımların kodunu çözmek için bir ACELP ve bir yenilikçi kod kitabı;  
 bir uyarlamalı kod kitabı sentez aşaması (1141);  
 bir ACELP sonrası işlemcisi (1142);  
 bir tahmin sentez filtresi (1143); ve  
 5 bir vurgu kaldırma aşaması (1144).

**18.** Bir ses sinyalinin kodlanmasının metodu olup, **özelliği**; aşağıdakileri içermesidir:

bir frekans etki alanı içerisindeki bir birinci ses sinyalinin birinci kodlanması (600) olup, birinci ses sinyal kısmı ilişkili olan bir örnekleme frekansına sahip olup, içerisinde birinci kodlama (600) aşağıdakileri içerir:

10 birinci ses sinyal kısmını, birinci ses sinyal kısmının bir maksimum frekansına kadar spektral hatlara sahip olan bir frekans etki alanı gösterimine dönüştürmek (602);

15 bir birinci spektral çözünürlük ile kodlanacak olan birinci spektral kısımları ve bir ikinci spektral çözünürlük ile kodlanacak olan ikinci spektral kısımları belirlemek için maksimum frekansa kadar frekans etki alanı gösterimini analiz etmek (604) olup, ikinci spektral çözünürlük birinci spektral çözünürlükten daha küçük olup, içerisinde analiz etme (604) birinci spektral kısımlardan bir birinci spektral kısmı (306) belirler, birinci spektral kısım, frekansa göre, ikinci spektral kısımlardan iki spektral kısım (307a, 307b) arasında yerleştirilmiş olup, 20 içerisinde maksimum frekans örnekleme frekansının yarısından daha küçük ya da ona eşittir ve en azından örnekleme frekansının dörtte birine eşit ya da ondan daha büyüktür;

25 birinci spektral kısımları birinci spektral çözünürlük ile kodlamak (606) ve ikinci spektral kısımları ikinci spektral çözünürlük ile kodlamak olup, içerisinde ikinci spektral kısım kodlamak, ikinci spektral kısımlardan, ikinci spektral çözünürlüğe sahip olan spektral zarf bilgisinin hesaplanmasını içermektedir;

30 zaman etki alanı içerisindeki bir ikinci farklı ses sinyalini ikinci kodlamak (610) olup, içerisinde ikinci kodlama (610) aşağıdakileri içerir:

ikinci farklı ses sinyal kısmını bir düşük örnekleme hızı gösterimine dönüştürmek (900) olup, düşük örnekleme hızı ses sinyalinin bir

örnekleme hızından daha düşük olup, içerisinde düşük örnekleme hızı gösterimi ses sinyalinin bir yüksek bandını içermez;

düşük örnekleme hızı gösteriminin zaman etki alanı kodlaması (910);  
ve

5 ses sinyalinin yüksek bandının parametrik olarak kodlanması (920);

ses sinyalini analiz etmek (620) ve ses sinyalinin hangi kısmının frekans etki alanı içerisinde kodlanmış olan birinci ses sinyal kısmı olduğunu ve ses sinyalinin hangi kısmının zaman etki alanı içerisinde kodlanmış olan ikinci farklı ses sinyali kısmı olduğunu belirlemek; ve

10 birinci ses sinyal kısmı için bir birinci kodlanmış olan sinyal kısmını ve ikinci farklı ses sinyal kısmı için bir ikinci kodlanmış olan sinyal kısmını içeren bir kodlanmış olan ses sinyalini oluşturmak (630).

**19.** Bir kodlanmış olan ses sinyalinin kodunun çözülmesinin metodu olup, **özelligi**; aşağıdakileri içermesidir:

15 bir frekans etki alanı içerisindeki bir birinci kodlanmış olan ses sinyal parçasının birinci kod çözmesi (1120) olup, birinci kod çözme (1120) aşağıdakileri içerir:

20 birinci spektral kısımların bir yüksek spektral çözünürlük ile kodunu çözmek (1122) ve ikinci spektral kısımları ikinci spektral kısımların bir parametrik gösterimi ve en azından bir kodu çözülmüş olan birinci spektral gösterim ile bir kodu çözülmüş olan spektral gösterim elde etmek için sentezlemek olup, içerisinde kod çözme (1122) kodu çözülmüş olan spektral gösterimlerin üretilmesini içerir, bu sayede bir birinci spektral kısım (306) frekansa göre iki ikinci spektral kısım (307a, 307b) arasında yerleştirilir, ve kodu çözülmüş olan spektral gösterim,

25 bir kodu çözülmüş olan ses sinyalinin bir zaman gösteriminin bir maksimum frekansına kadar uzanmakta olup, maksimum frekans için bir spektral değer sıfırdır ya da sıfırdan farklıdır; ve

30 kodu çözülmüş olan spektral gösterimi, bir kodu çözülmüş olan birinci ses sinyal kısmı elde etmek için, bir zaman etki alanına dönüştürmek (1124);

bir kodu çözülmüş olan ikinci ses sinyal kısmı elde etmek için zaman etki alanı içerisindeki bir ikinci kodlanmış olan ses sinyal kısmının ikinci kod çözmesi (1140) olup, içerisinde ikinci kod çözme aşağıdakileri içerir:

bir düşük bant zaman etki alanı sinyali elde etmek için kod çözmek (1200);

bir yukarı yönü örneklenmiş olan düşük bant zaman etki alanı sinyali elde etmek için yukarı yönlü örnekleme (1210);

5 bir zaman etki alanı çıktı sinyalinin bir yüksek bandını sentezlemek (1220);

zaman etki alanı çıktı sinyalinin bir sentezlenmiş olan yüksek bandı ve yukarı yönlü örneklenmiş olan düşük bant zaman etki alanı sinyalini karıştırmak (1230); ve

10 kodlanmış olan ses sinyali elde etmek için kodlanmış olan birinci ses sinyal kısmı ve kodlanmış olan ikinci ses sinyal parçasını birleştirmek (1160).

**20.** Bir bilgisayar programı olup, **özelligi**; bir bilgisayar ya da bir işlemci üzerinde çalıştırıldığı zaman, istem 18 ya da istem 19'un metodunu gerçekleştirmek için olmasıdır.

15

## TARİFNAME

### FREKANS VE ZAMAN ETKİ ALANLARINDA SES KODLAMASI VE KOD ÇÖZÜMÜ

Mevcut buluş ses sinyali kodlayan ve kod çözen ve özellikle paralel frekans etki alanı ve zaman alanı kodlayıcı/ kod çözücü işlemcileri kullanan ses sinyali işleme ile ilgilidir.

- 5 Bu sinyallerin verimli bir şekilde depolanması ya da iletilmesi için veri azaltma amacı ile ses sinyallerinin algısal kodlaması yaygın olarak kullanılan bir uygulamadır. Özellikle, en düşük bit hızlarına ulaşılması durumunda, kullanılan kodlama, çoğunlukla iletilecek olan ses sinyal bant genişliğinin kodlayıcı tarafında bir sınırlamanın neden olduğu ses kalitesinin düşmesine yol açar. Burada, tipik olarak, ses sinyali, daha önceden belirlenmiş olan belirli bir kesme
- 10 frekansının üzerinde hiçbir spektral dalga formu içeriği kalmayacak şekilde, düşük geçişli filtrelenmiştir.

- Çağdaş kodlayıcı kod çözücülerde, kod çözücü yan sinyal restorasyonu için ses sinyali Bant Genişliği Uzantısı (BWE) yolu ile, örnek olarak frekans etki alanında çalışan ya da zaman etki alanında çalışan konuşma kodlayıcılarında son işlemci olan Zaman Etki Alanı Bant
- 15 Genişliği Uzantısı (TD-BWE) olarak adlandırılan Spektral Bant Çoğaltma (SBR) aracılığı ile bilinen metotlar mevcuttur.

Ek olarak, AMR-WB+ ya da USAC terimi altında bilinen kavramlar gibi birkaç birleşik zaman etki alanı/ frekans etki alanı kodlama kavramı vardır.

- Tüm bu birleşik zaman etki alanı/ kodlama konseptleri, frekans etki alanı kodlayıcısının, girdi
- 20 ses sinyaline bir bant sınırlamasına sebep olan bant genişliği uzantısı teknolojilerine dayanması ve bir geçiş frekansı ya da sınır frekansı üzerindeki kısmın bir düşük çözünürlük kodlama konsepti ile kodlanmış olması ve kod çözücü tarafında sentezlenmiş olması konusunda ortaktırlar. Bu nedenle, bu tür kavramlar çoğunlukla kodlayıcı tarafındaki bir ön işlemci teknolojisine ve kod çözücü tarafındaki karşılık gelen bir son işlem işlevselliğine
- 25 dayanmaktadır.

- Tipik olarak, zaman etki alanı kodlayıcısı konuşma sinyalleri gibi zaman etki alanında kodlanacak olan faydalı sinyaller için ve frekans etki alanı kodlayıcısı konuşma olmayan sinyaller, müzik sinyalleri, ve benzeri için seçilir. Bununla birlikte, özellikle yüksek frekans bandında belirgin harmoniklere sahip olan konuşma dışı sinyaller için, tekniğin mevcut
- 30 durumundaki frekans etki alanı kodlayıcıları daha düşük bir hassasiyete sahiptir ve bu nedenle, bu belirgin harmoniklerin sadece ayrı olarak parametrik olarak kodlanabilmesi ya da kodlama/ kod çözme sürecinde tamamen yok edilir.

İlave olarak, içerisinde zaman etki alanı kodlama/ kod çözme bölümünün ilave olarak, bir alt frekans aralığının tipik olarak, örnek olarak bir konuşma kodlayıcısı gibi, bir ACELP ya da

herhangi diğeri bir CELP ile ilgili kodlayıcı kullanılarak kodlanırken, bir üst frekans aralığını aynı zamanda parametrik olarak kodlayan bir bant genişliği uzantısına dayanan konseptler mevcuttur. Bu bant genişliği uzantısı işlevselliği bit oranı verimliliğini artırır, fakat öte taraftan, her iki kodlama bölümlerinin, yani frekans etki alanı kodlama bölümü ve zaman etki alanı kodlama bölümünün bant genişliği uzantısı prosedürü ya da girdi ses sinyali içerisinde dahil edilmiş olan maksimum frekanstan büyük oranda daha düşük olan belirli bir geçiş frekansı üzerinde çalışan spektral bant çoğaltma prosedürü nedeni ile bant limitli olması nedeni ile ilave esneklik ortaya çıkarır.

En son teknolojiye ilgili konular aşağıdakileri içerir:

- 10 - Dalga biçimi kod çözme işlemine bir son işlemci olarak SBR [1-3]
- MPEG-D USAC çekirdek değiştirme [4]
- MPEG-H 3D IGF [5]

Aşağıdaki makaleler ve patentler başvuru için tekniğin mevcut durumunu teşkil ettiği düşünülen metotları açıklamaktadır:

- 15 [1] M. Dietz, L. Liljeryd, K. Kjørling and O. Kunz, "Spectral Band Replication, a novel approach in audio coding," in 112th AES Convention, Munich, Germany, 2002.
- [2] S. Meltzer, R. Böhm and F. Henn, "SBR enhanced audio codecs for digital broadcasting such as "Digital Radio Mondiale" (DRM)," in 112th AES Convention, Munich, Germany, 2002.
- 20 [3] T. Ziegler, A. Ehret, P. Ekstrand and M. Lutzky, "Enhancing mp3 with SBR: Features and Capabilities of the new mp3PRO Algorithm," in 112th AES Convention, Munich, Germany, 2002.
- [4] MPEG-D USAC Standardı.
- [5] PCT/EP2014/065109.
- 25 MPEG-D USAC'da değiştirilebilir bir çekirdek kodlayıcı tanımlanmaktadır. Bununla birlikte, USAC'da, bant sınırlı çekirdeğin daima düşük geçişli filtrelenmiş olan bir sinyal iletilmesi ile sınırlandırılmıştır. Bu nedenle, örnek olarak tam bant taramaları, üçgen sesleri ve benzeri gibi belirgin yüksek frekanslı içerik içeren belirli müzik sinyalleri güvenilir bir şekilde çoğaltılamaz.
- 30 "ISO/IEC MPEG-2 Advanced Audio Coding", Bosie M. et al., Journal of the Audio Engineering Society, AES, New York, Volume 45, No. 10, October 1, 1997, yayını, sayfa 789 ila 812 arasında MPEG-AAC Standardı içerisinde dahil edilmiş olan temel araçlar açıklanmaktadır.

EP 0653846 A1, sinyalleri kodlamak ya da kodunu çözmek için bir aparat ve metodu açıklar. Metot, girdi akustik sinyalini frekans etki alanına dönüştürme, çıktıyı ton bileşenlerinde ve ton bileşenlerini kodlayan diğer bileşenlere ayırma, gürültü bileşenlerini kodlama ve kodlama adımının çıkışından bir kod dizisi oluşturma adımlarını içerir.

5 WO 2015/010948 A1, spektral etki alanında akıllı boşluk doldurmalı bir ses sinyalini kodlamak ya da kodunu çözmek için bir aparat ve metodu açıklar. Bir kod çözücü, bir kodu çözülmüş olan gösterimi ve yeniden oluşturulmuş olan bir gösterimi bir zaman etki alanı gösterimine dönüştürmek için bir spektral etki alanı ses kod çözücüsünü, bir parametrik kod çözücüyü, bir frekans rejeneratörünü ve bir spektrum zaman dönüştürücüsünü içerir.

10 Mevcut buluşun bir amacı, ses kodlaması için geliştirilmiş bir konsept sunmaktır.

Bu amaca, istem 1'e ait bir ses kodlayıcı kodlayıcısı, istem 10'a ait bir ses kod çözücüsü, istem 18'e ait bir ses kodlama metodu, istem 19'a ait bir ses kod çözme usulü ya da istem 20'ye ait bir bilgisayar programı ile ulaşılmaktadır.

Mevcut buluş, bir zaman etki alanı kodlama/ kod çözme işlemcisinin bir boşluk doldurma işlevselliğine sahip olan ancak spektral boşlukları doldurmak için bu boşluk doldurma işlevselliğinin ses sinyalinin tüm bandı üzerinde ya da en azından belirli bir boşluk doldurma frekansı üzerinde çalıştırıldığı bir frekans etki alanı kodlama/ kod çözme işlemcisi ile birleştirilebilir. Önemli olarak, frekans etki alanı kodlama/ kod çözme işlemcisi özellikle sadece bir geçiş frekansına kadar değil, maksimum frekansa kadar doğru ya da dalga formu  
15 ya da spektral değer kodlama/ kod çözme gerçekleştirme konumundadır. İlave olarak, frekans etki alanı kodlayıcısının yüksek bant ile kodlama için tam bant özelliği, boşluk doldurma işlevselliğinin frekans etki alanı kodlayıcısına entegrasyonuna izin verir. Bu nedenle, mevcut buluşa uygun olarak, tam bant spektral kodlayıcı/ kod çözücü işlemcisinin kullanılması sureti ile, bir yandan bant genişliği uzantısının ayrılması ve diğer yandan  
20 çekirdek kodlamanın ayrılması ile ilgili problemler, içerisinde çekirdek kod çözücünün çalıştığı aynı spektral etki alanı içerisinde bant genişliği uzantısının gerçekleştirilmesi ile irdelenir ve üstesinden gelinir. Bu nedenle, tam ses sinyali aralığını kodlayan ve kodunu çözen tam hızlı bir çekirdek kod çözücü sağlanır. Bu, kodlayıcı tarafında bir aşağı yönlü örnekleyiciye ve kod çözücü tarafında bir yukarı yönlü örnekleyiciye ihtiyaç duymaz. Bunun  
30 yerine, işlemin tamamı tam örnekleme hızında ya da tam bant genişliği etki alanında gerçekleştirilir. Yüksek bir kodlama kazancı elde etmek için, ses sinyali, yüksek bir çözünürlükte kodlanması gereken birinci spektral kısımların bir birinci setini bulmak için analiz edilmekte olup, burada birinci spektral kısımların bu birinci seti, bir yapılanma içerisinde, ses sinyallerinin tona ilişkin kısımlarını içerebilir. Öte yandan, ses sinyali içerisinde  
35 ikinci spektral kısımların bir ikinci setini oluşturan ton dışı ya da parazitli bileşenler düşük

spektral çözünürlüğe sahip olarak parametrik olarak kodlanırlar. Kodlanmış olan ses sinyali, daha sonra, sadece, birinci spektral kısımların birinci setinin bir yüksek spektral çözünürlükte bir dalga formu koruyucu şekilde kodlanmasını ve, ilave olarak, ikinci spektral kısımların ikinci setinin birinci setten kaynaklanan frekans "desenlerin" kullanılması sureti ile parametrik olarak kodlanmasını gerektirir. Kod çözücü tarafında, bir tam bant kod çözücü olan çekirdek kod çözücü, birinci spektral kısımların birinci setini bir dalga formu koruyucu şekilde, yani ilave frekans rejenerasyonunun olduğuna ilişkin herhangi bir bilgi olmaksızın yeniden oluşturur. Bununla birlikte, bu şekilde üretilen spektrum, çok sayıda spektral boşluk içerir. Bu boşluklar daha sonra, bir yandan parametrik veri uygulayarak bir frekans rejenerasyonu kullanılmak sureti ile ve diğer yandan bir kaynak spektral aralığı, yani tam hız ses kod çözücü tarafından yeniden oluşturulmuş olan birinci spektral kısımlar kullanılarak yeni Akıllı Boşluk Doldurma (IGF) teknolojisi kullanılarak doldurulur.

Diğer yapılanmalarda, bant genişliği çoğaltması ya da frekans desen dolgusu yerine yalnızca parazit dolgusu ile yeniden oluşturulan spektral kısımlar, üçüncü spektral kısımların bir üçüncü setini oluşturur. Kodlama konseptinin bir yandan çekirdek kodlama/ kod çözme için tek bir etki alanında çalışması ve diğer yandan frekans yenilenmesi nedeni ile, IGF sadece daha yüksek bir frekans aralığını doldurmakla sınırlı kalmaz, aynı zamanda düşük frekans aralıklarını, ya frekans rejenerasyonu olmadan parazit dolgusu ile ya da bir farklı frekans aralığında bir frekans deseni kullanarak frekans rejenerasyonu ile doldurabilir.

İlave olarak, spektral enerjiler hakkındaki bir bilginin, bireysel enerjiler hakkındaki bir bilginin ya da bir bireysel enerji bilgisinin, bir hayatta kalma enerjisi hakkında bir bilginin ya da bir hayatta kalma bilgisinin, bir desen enerjisi hakkında bir bilginin ya da bir desen enerjisi bilgisinin, ya da kayıp enerji hakkında bir bilginin ya da bir kayıp enerji bilgisinin, sadece bir enerji değerini değil aynı zamanda bir nihai enerji değerinin türetilebileceği bir (örnek olarak, mutlak) genlik değerini, bir seviye değerini ya da herhangi başka bir değeri içerebileceği vurgulanmaktadır. Bu nedenle, bir enerji hakkındaki bilgi, örnek olarak enerji değerinin kendisinden, bir seviyenin bir değerinden ve/ veya bir genlikten ve/ veya bir mutlak genlikten oluşabilir.

Diğer bir yön, korelasyon durumunun sadece kaynak aralığı için değil, aynı zamanda hedef aralık için de önemli olduğu bulgusuna dayanmaktadır. İlave olarak, mevcut buluş, kaynak aralığında ve hedef aralığında farklı korelasyon durumlarının olabileceği durumunu kabul eder. Örnek olarak, yüksek frekanslı gürültülü bir konuşma sinyali düşünüldüğü zaman, durum, konuşma sinyalini az sayıda üst tonu içeren düşük frekans bandının, hoparlör ortaya yerleştirildiği zaman sol kanalda ve sağ kanalda yüksek derecede korelasyon göstermesi olabilir. Bununla birlikte, yüksek frekans kısmı, sol tarafta başka bir yüksek frekans parazitine kıyasla farklı bir yüksek frekans paraziti olabileceği ya da sağ tarafta yüksek frekans paraziti

olamayacağından dolayı güçlü bir şekilde ilişkisiz olabilir. Bu nedenle, bu durumu görmezden gelen basit bir boşluk doldurma işlemi gerçekleştirildiği zaman, yüksek frekans kısmı da daha sonra ilişkilendirilecektir ve bu, yeniden oluşturulmuş olan sinyalde ciddi mekansal ayrışma olguları üretebilir. Bu konuyu ele almak için, bir yeniden oluşturma bandını, ya da genel olarak bir birinci spektral kısımların bir birinci seti kullanılarak yeniden oluşturulmuş olması gereken ikinci spektral kısımların ikinci seti için parametrik veri, ikinci spektral kısım, ya da farklı bir şekilde ifade edilirse, yeniden oluşturulmuş olan bant için ya bir birinci ya da bir ikinci farklı iki kanallı gösterimi tanımlamak için hesaplanır. Kodlayıcı tarafında, i bir ki kanallı tanımlama, bu nedenle, ikinci spektral kısımlar için, yani, yeniden oluşturulmuş olan bantlar için enerji bilgisinin hesaplandığı kısımlar için hesaplanır. Kod çözücü tarafındaki bir frekans rejeneratörü, daha sonra, birinci spektral kısımların birinci setinin bir birinci kısmına dayanarak, yani spektral zarf enerji bilgisi ya da herhangi diğer spektral zarf bilgisi gibi ikinci kısım için kaynak aralığı ve parametrik veriye, dayanarak, ve ilave olarak ikinci kısım için, yani yeniden gözden geçirilmekte olan bu yeniden oluşturma için iki kanallı tanımlamaya bağlı olarak bir ikinci spektral kısım üretir.

İki kanallı tanımlama tercihen her yeniden oluşturma bandı için bir bayrak olarak iletilir ve bu veriler bir kodlayıcıdan bir kod çözücüye iletilir ve kod çözücü daha sonra çekirdek bantları için tercihen hesaplanan bayraklar ile gösterildiği gibi çekirdek sinyalinin kodunu çözer. Daha sonra, bir uygulamada, çekirdek sinyal her iki stereo gösterimde de depolanır (örnek olarak, sol/ sağ ve orta/ yan) ve, IGF frekans desen dolgusu için, kaynak desen gösterimi, akıllı boşluk doldurma ya da yeniden oluşturma bantları için, yani hedef aralığı için, iki kanallı tanımlama bayrakları tarafından gösterildiği şekilde hedef desen gösterimine uymak üzere seçilir.

Bu prosedürün sadece stereo sinyaller için yani bir sol kanal ve sağ kanal için, değil, çok kanallı sinyaller için de çalıştığı vurgulanmaktadır. Çok kanallı sinyaller söz konusu olduğu zaman, bir sol ve bir sağ kanalın bir birinci çift olarak, bir sol çevresel kanalın ve bir sağ çevresel kanalın bir ikinci çift olarak ve bir merkez kanalının ve bir LFE kanalının bir üçüncü çift olacağı şekilde farklı kanalların çok sayıda çiftleri işlenebilir. 7.1, 11.1 ve benzeri gibi daha yüksek çıkış kanalı formatları için diğer eşleştirmeler belirlenebilir.

Başka bir yön, tüm spektrumun çekirdek kodlayıcıya erişilebilmesi, bu sayede yüksek spektral aralıktaki algısal olarak önemli ton kısımlarının hala kodlanabilmesi için parametrik ikame yerine çekirdek kodlayıcı ile yapılması nedeni ile, yeniden oluşturulmuş olan sinyalin ses kalitesinin IGF ile geliştirilebileceği sonucuna dayanmaktadır. İlave olarak, örneğin tipik olarak, bir alt frekans aralığından gelen fakat aynı zamanda eğer uygun ise bir yüksek frekans aralığından da gelen birinci spektral kısımların bir birinci setinden gelen frekans desenlerinin kullanılması sureti ile bir boşluk doldurma işlemi gerçekleştirilir. Bununla birlikte,

kod çözücü tarafındaki spektral zarf ayarlaması için, yeniden oluşturma bandında bulunan spektral kısımların birinci setinden gelen spektral spektral, örnek olarak spektral zarf ayarlaması ile daha sonra işlenmez. Yeniden oluşturma bandında, sadece çekirdek kod çözücüsünden kaynaklanmayan kalan spektral değerler, zarf bilgisi kullanılarak zarf ayarlaması yapılır. Tercihen, zarf bilgisi, yeniden oluşturma bandı içerisindeki birinci spektral kısımların birinci setinin ve aynı yeniden oluşturma bandı içerisindeki ikinci spektral kısımların ikinci setinin enerjisinin sebebi olan tam bant zarf bilgisi olup, burada ikinci spektral kısımların ikinci seti içerisindeki sonraki spektral değerler sıfır olacak şekilde gösterilecektir, ve bu sebeple, çekirdek kodlayıcı tarafından kodlanmayacaklardır, ancak düşük çözünürlük enerji bilgisi ile parametrik olarak kodlanırlar.

Mutlak enerji değerlerinin, ilgili bandın bant genişliğine göre normalize edilmiş ya da normalize edilmemiş, kod çözücü tarafındaki bir uygulamada faydalı ve çok verimli olduğu bulunmuştur. Bu özellikle, yeniden oluşturma bandında kalan bir enerjiye, yeniden oluşturma bandındaki eksik enerjiye ve yeniden oluşturma bandındaki frekans desen bilgilerine dayanarak kazanç faktörlerinin hesaplanması gerektiğinde uygulanır.

İlave olarak, kodlanmış bit akımının sadece yeniden oluşturma bantları için enerji bilgisini değil, ilave olarak maksimum frekansa kadar uzanan ölçek faktörü bantları için ölçek faktörlerini içermesi tercih edilir. Bu, belirli bir ton kısmının, yani bir birinci spektral kısmın mevcut olduğu her bir yeniden oluşturma bandı için, birinci spektral kısmın bu birinci setinin gerçekten de doğru genlik ile kodunun çözülmesini garanti eder. İlave olarak, her yeniden oluşturma bandı için ölçek faktörüne ek olarak, bu yeniden oluşturma bandı için bir enerji bir kodlayıcıda üretilir ve bir kod çözücüye iletilir. İlave olarak, yeniden oluşturma bantlarının ölçek faktörü bantları ile çakışması ya da enerji gruplaması olması durumunda, en azından yeniden oluşturma bandının sınırlarının ölçek faktörü bantlarının sınırları ile çakışması tercih edilir.

Diğer bir yön, ses kalitesindeki bazı bozulmaların, bir sinyal uyarlamalı frekans desen doldurma şeması uygulanması sureti ile giderilebileceği bulgusuna dayanmaktadır. Bu amaçla, belirli bir hedef bölge için en iyi eşleşen kaynak bölge adayını bulmak amacıyla kodlayıcı tarafında bir analiz yapılır. Bir hedef bölge için belirli bir kaynak bölgeyi, isteğe bağlı olarak bazı ek bilgilerle birlikte tanımlayan bir eşleştirme bilgisi oluşturulur ve kod çözücüye yan bilgi olarak iletilir. Kod çözücü daha sonra eşleşen bilgiyi kullanarak bir frekans deseni doldurma işlemi uygular. Bu amaçla, kod çözücü, iletilen veri akışından veya ya da dosyasından eşleşen bilgiyi okur ve belirli bir yeniden oluşturma bandı için tanımlanan kaynak bölgesine erişir ve eğer eşleşen bilgide belirtilirse, ilave olarak, yeniden oluşturma bandı için ham spektral veriler üretmek için bu kaynak bölge verisinin bazı işlemlerini gerçekleştirir. Daha sonra, frekans desen doldurma işleminin bu sonucu, yani, yeniden

oluşturma bandı için ham spektral veriler, nihayetinde ton bölümleri gibi birinci spektral kısımları içeren bir yeniden oluşturma bandı elde etmek için spektral zarf bilgisi kullanılarak şekillendirilir. Bununla birlikte, bu ton kısımları uyarlanabilir desen doldurma şeması tarafından üretilmez, ancak bu birinci spektral kısımlar ses kod çözücüsü ya da çekirdek kod çözücüsü tarafından doğrudan doğruya çıktılır.

Uyarlamalı spektral desene seçim şeması, düşük ortalama öge boyutuna sahip olacak bir şekilde çalışabilir. Bu uygulamada, bir kaynak bölge tipik olarak üst üste binen kaynak bölgelerine bölünür ve hedef bölge ya da yeniden oluşturma bantları üst üste binmeyen frekans hedef bölgeleri tarafından verilir. Daha sonra, her bir kaynak bölge ile her bir hedef bölge arasındaki benzerlikler kodlayıcı tarafında belirlenir ve bir kaynak bölgenin ve hedef bölgenin en iyi eşleşen çifti eşleşen bilgiler ile ve kod çözücü tarafında tanımlanan kaynak bölge ile belirlenir, Eşleştirme bilgisi, yeniden oluşturma bandı için ham spektral verileri üretmek için kullanılır.

Daha yüksek bir ortalama öge boyutu elde etmek amacı ile, benzerliklerin maksimum olduğu belirli bir gecikme elde etmek için her bir kaynak bölgenin kaymasına izin verilir. Bu gecikme, bir frekans ikilisi kadar ince olabilir ve bir kaynak bölge ile hedef bölge arasında daha da iyi bir eşleşme sağlayabilir.

İlave olarak, sadece en iyi eşleşen çifti tanımlamanın yanı sıra, aynı zamanda bu korelasyon gecikmesi de eşleşen bilgi içerisinde iletilebilir ve hatta bir işaret bile ilave olarak iletilebilir. İşaretin kodlayıcı tarafında negatif olduğu tespit edildiği zaman, eşleştirme bilgisi içinde karşılık gelen bir işaret bayrağı da aynı zamanda iletilir ve kod çözücü tarafında, kaynak bölgesi spektral değerleri "-1" ile çarpılır, ya da karmaşık gösterimde, 180 derece "döndürülür".

Bu buluşun başka bir uygulaması, desen beyazlatma işlemini uygular. Bir spektrumun beyazlatılması, kaba spektral zarf bilgisini kaldırır ve desen benzerliğini değerlendirmek için en çok ilgilenilen spektral ince yapıyı vurgular. Bu nedenle, bir yandan bir frekans deseni ve/veya diğer yandan kaynak sinyali bir çapraz korelasyon ölçüsü hesaplanmadan önce beyazlatılır. Sadece desenin bir daha önceden tanımlanmış olan prosedür kullanılması sureti ile beyazlatıldığı zaman, kod çözücüye IGF içerisindeki frekans desenine aynı daha önceden tanımlanmış olan beyazlatma işleminin uygulanması gerektiğini gösteren bir beyazlatma bayrağı iletilir.

Desen seçimine ilişkin olarak, rejenere edilmiş olan spektrumun bir tam sayıdaki dönüşüm ikili sayısı ile spektral olarak kaydırılması için korelasyon gecikmesinin kullanılması tercih edilir. Altta yatan dönüşüme bağlı olarak, spektral kaydırma ilave düzeltmeler gerektirebilir.

Tek gecikmeler durumunda, desen ek olarak, MDCT içindeki diğer tüm bantların frekans ters gösterimini telafi etmek için  $-1/1$ 'lik alternatif bir geçici dizisi ile çarpma yolu ile modüle edilir. İlave olarak, korelasyon sonucunun işareti, frekans deseni oluşturulurken uygulanır.

5 İlave olarak, aynı yeniden oluşturma bölgesi ya da hedef bölge için hızlı değişen kaynak bölgeleri tarafından yaratılan olgulardan kaçınılması için desen budaması ve dengelemesi kullanılması tercih edilir. Bu amaçla, tanımlanmış farklı kaynak bölgeleri arasında bir benzerlik analizi yapılır ve bir kaynak desen başka bir kaynak desene bir eşik değer üzerinde bir benzerlik ile benzer olduğu zaman, daha sonra, bu kaynak deseni, diğer kaynak desenlerine yüksek derecede ilişkili olduğu için, potansiyel kaynak desenlerinin 10 setinden çıkarılabilir. İlave olarak, bir tür desen seçim stabilizasyonu olarak, eğer mevcut çerçevedeki kaynak desenlerin hiçbirisi, hali hazırdaki çerçevedeki hedef desenler ile (verilen bir eşik değerinden daha iyi şekilde) ilişkili değilse, desen sırasını önceki çerçeveden korumak tercih edilir.

Bir başka yön, özellikle geçici kısımlar içeren sinyaller için geliştirilmiş kalite ve azaltılmış bit 15 oranının, ses sinyallerinde çokça ortaya çıktıkları için, Zamansal Parazit Şekillendirmesi (TNS) ve Zamansal Desen Şekillendirmesi (TTS) teknolojilerinin yüksek frekans yeniden yapılandırma ile birleştirilmesi sureti ile elde edileceği bulgusuna dayanır. Kodlayıcı tarafındaki TNS/ TTS işlemi, frekans üzerinden bir tahmin uygulanır, ses sinyalinin zaman zarfını yeniden oluşturur. Uygulamaya, yani bir frekans rejenerasyon kod çözücü içerisinde 20 sadece kaynak frekans aralığını değil aynı zamanda oluşturulacak olan hedef frekans aralığını da kapsayan bir frekans içerisinde zamansal parazit şekillendirme filtresinin belirlendiğine bağlı olarak, zamansal zarf çekirdek ses sinyaline bir boşluk doldurma başlangıç frekansına kadar değil, aynı zamanda zamansal zarf yeniden oluşturulmuş olan ikinci spektral kısımların spektral aralıklarına da uygulanır. Bu sayede, zamansal desen 25 şekillendirmesi olmadan ortaya çıkacak olan ön yankılar ya da arka yankılar azaltılır ya da ortadan kaldırılır. Bu, yalnızca belirli bir boşluk doldurma başlangıç frekansına kadar çekirdek frekans aralığı içerisinde değil, aynı zamanda çekirdek frekans aralığının üzerindeki bir frekans aralığı içerisinde de frekans üzerinden ters bir tahmin uygulanması sureti ile gerçekleştirilir. Bu amaçla, frekans rejenerasyonu ya da frekans deseni üretimi, frekans 30 üzerinden bir tahmin uygulanmadan önce kod çözücü tarafında gerçekleştirilir. Bununla birlikte, frekans üzerindeki tahmin, enerji bilgisi hesaplamasının filtrelemeden sonraki spektral artık değerlere ya da zarf biçimlendirmeden önceki (tam) spektral değerlere yapıp yapılmadığına bağlı olarak spektral zarf şekillendirmeden önce ya da sonra uygulanabilir.

Bir ya da daha fazla frekans deseni üzerinde işlem yapan TTS ilave olarak kaynak aralığı ile 35 yeniden oluşturma aralığı arasında ya da iki bitişik yeniden oluşturma aralığında ya da frekans deseninde bir korelasyon sürekliliği sağlar.

Bir uygulamada, karmaşık TNS/ TTS filtrelemesi kullanılması tercih edilir. Bu sayede, MDCT gibi kritik bir şekilde örneklenmiş olan bir gerçek gösterimin (zamansal) diğer isimlendirme olgularından kaçınılır. Kodlayıcı tarafında karmaşık bir TNS filtresi, sadece değiştirilmiş bir ayırık kosinüs dönüşümünün değil, aynı zamanda değiştirilmiş bir ayırık sinüs dönüşümü uygulanmasının yanı sıra, değiştirilmiş bir ayırık sinüs dönüşümünün uygulanması ile hesaplanabilir. Bununla birlikte, sadece değiştirilmiş ayırık kosinüs dönüşüm değerleri, yani kompleks dönüşümün gerçek kısmı iletilir. Bununla birlikte kod çözücü tarafında, önceki ya da sonraki çerçevelerin MDCT spektrumlarının kullanılması sureti ile dönüşümün sanal kısmının tahmin edilmesi mümkündür, bu sayede, kod çözücü tarafında, kompleks filtre, frekans üzerinden ters tahminde ve özellikle, kaynak aralığı ile yeniden oluşturma aralığı arasındaki sınır ve aynı zamanda yeniden oluşturma aralığı içindeki frekans bitişik frekans desenleri arasındaki sınır üzerinden yapılan tahminde tekrar uygulanabilir.

Buluşa uygun ses kodlama sistemi, geniş bir bit aralığında rastgele ses sinyallerini verimli bir şekilde kodlar. Oysa, yüksek bit hızları için, buluş konusu sistem, saydamlığa yaklaşmakta, düşük bit hızları ile ilgili algısal rahatsızlıklar en aza indirilmektedir. Bu nedenle, mevcut bit hızının ana payı, kodlayıcıdaki sinyalin sadece algısal olarak en alakalı yapısını dalga biçiminde kodlamak için kullanılır ve elde edilen spektral boşluklar, kod çözücüye orijinal spektruma kabaca yaklaşan sinyal içeriği ile doldurulur. Spektral Akıllı Boşluk Doldurma (IGF) olarak adlandırılan parametreyi kodlayıcıdan kod çözücüye gönderilen özel yan bilgiler ile kontrol etmek için çok sınırlı bir bit bütçesi kullanılır.

Başka yapılanmalarda, zaman etki alanı kodlama/ kod çözme işlemcisi daha düşük bir örnekleme hızına ve karşılık gelen bant genişliği uzantı işlevselliğine dayanır.

Diğer yapılanmalarda, zaman etki alanı kodlayıcı/ kod çözücüsünü hali hazırda işlenen frekans etki alanı kodlayıcı/ kod çözücü sinyalinden türetilmiş olan başlatma verileri ile başlatmak için bir çapraz işlemci sağlanmıştır. Bu, hali hazırda işlenen ses sinyali kısmı frekans etki alanı kodlayıcısı tarafından işlendiği zaman, paralel kodlayıcının frekans etki alanı kodlayıcısından bir zaman etki alanı kodlayıcısına geçiş meydana geldiği zaman, paralel zaman etki alanı kodlayıcısının başlatılmasına izin verir, bu zaman etki alanı kodlayıcısı daha önceki sinyaller ile ilgili olan tüm başlatma verilerinin çapraz işlemci nedeni ile zaten orada mevcut olması nedeni ile işlemeyi başlatabilir. Bu çapraz işlemci, tercihen kodlayıcı tarafına ve ilave olarak kod çözücü tarafına uygulanır ve tercihen ilave olarak, daha yüksek bir çıktı ya da girdi örnekleme hızından daha düşük zaman etki alanı çekirdek kodlayıcı örnekleme hızına sadece belirli bir azaltılmış dönüşüm boyutunun yanı sıra etki alanı sinyalinin belirli bir düşük bant kısmının seçilmesi sureti ile çok etkili bir aşağı yönlü örnekleme gerçekleştiren bir frekans zaman dönüşümü kullanır. Bu nedenle, yüksek örnekleme hızından düşük örnekleme hızına bir örnekleme oranı dönüşümü çok verimli bir

şekilde gerçekleştirilir ve daha sonra, azaltılmış dönüşüm boyutu ile dönüşüm sayesinde elde edilmiş olan bu sinyal, zaman etki alanı kodlayıcı/ kod çözücüsünü başlatmak için kullanılabilir, bu sayede zaman etki alanı kodlayıcı/ kod çözücü, bu durum bir kontrolör tarafından sinyallendiği zaman zaman etki alanı kodlamasını anında gerçekleştirmek için hazırdır ve hemen takip eden ses sinyali kısmı zaman etki alanı içerisinde kodlanmıştır.

Bu nedenle, mevcut buluşun tercih edilen yapılanmaları, spektral boşluk dolgusu ve bant genişliği uzantısı olan ya da olmayan bir zaman etki alanı kodlayıcısını içeren algısal bir ses kodlayıcısının kesintisiz bir şekilde değiştirilmesine izin verir.

Bu nedenle, mevcut buluş, ses sinyalinin frekans etki alanı kodlayıcısı içerisindeki bir kesme frekansının üstündeki yüksek frekanslı içeriği kaldırmaya sınırlandırılmamış olan, fakat bunun yerine sinyal uyumlu olarak kodlayıcı içerisinde spektral boşluklar bırakan ve sonrasında bu spektral boşlukları kod çözücü içerisinde yeniden oluşturan bant geçişli bölgeleri kaldıran metotlara dayanır. Tercihen, özellikle MDCT dönüşüm etki alanında, tam bant genişliği ses kodlamasını ve spektral boşluk dolgusunu etkin bir şekilde birleştiren akıllı boşluk doldurma gibi entegre bir çözüm kullanılır.

Bu nedenle, mevcut buluş, konuşma kodlamasını ve daha sonraki bir zaman etki alanı bant genişliği uzantısını, değiştirilebilir bir algısal kodlayıcı/ kod çözücüye spektral aralık dolgusu içeren bir tam bant dalga formu kod çözme ile birleştirmek için geliştirilmiş bir konsept sunmaktadır.

Bu nedenle, mevcut metotların aksine, yeni konsept, dönüşüm etki alanı kodlayıcıda kodlama yapan tam bant ses sinyali dalga formunu kullanmaktadır ve aynı zamanda, bir zaman etki alanı bant genişliği uzantısının takip ettiği bir konuşma kodlayıcısına kesintisiz bir geçiş yapılmasına izin vermektedir.

Mevcut buluşun diğer yapılanmaları, sabit bir bant sınırlaması nedeni ile ortaya çıkan açıklanmış sorunlardan kaçınır. Bu konsept, bir spektral boşluk dolgusu ve daha düşük bir örnekleme hızı konuşma kodlayıcısı ve bir zaman etki alanı bant genişliği uzantısı ile donatılmış frekans etki alanındaki bir tam bant dalga form kodlayıcısının değiştirilebilir kombinasyonunu sağlar. Bu nevi bir kodlayıcı, yukarıda bahsedilen sorunlu sinyalleri, ses giriş sinyalinin Nyquist frekansına kadar tam ses bant genişliği sağlayan kodlama yapan dalga formuna sahiptir. Bununla birlikte, her iki kodlama stratejisi arasında kesintisiz geçiş, özellikle çapraz işlemcili yapılanmalar ile garanti edilir. Bu kesintisiz geçiş için, çapraz işlemci, hem kodlayıcıda hem de kod çözücüde, tam bant kapasiteli tam hızlı (veri örnekleme hızı) frekans etki alanı kodlayıcısı ve ACELP parametrelerini düzgün bir şekilde başlatmak için düşük bir örnekleme hızına sahip olan düşük hızlı ACELP kodlayıcı arasında bir çapraz bağlantıyı temsil eder ve özel olarak, TCX gibi frekans etki alanı kodlayıcısından ACELP gibi

zaman etki alanı kodlayıcısına geçiş yapıldığı zaman, uyarlamalı kod kitabı içerisinde, LPC filtresi ya da yeniden örneklendirme aşamasında ara belleğe alır.

Mevcut buluş daha sonra ekteki çizimlere istinaden tartışılmaktadır, burada:

Şekil 1a, bir ses sinyalinin kodlamak için bir aparatı gösterir;

- 5 Şekil 1b, Şekil 1a'daki kodlayıcı ile eşleşen şifreli bir ses sinyalinin kodunu çözmek için bir kod çözücü göstermektedir;

Şekil 2a, kod çözücünün tercih edilen bir uygulamasını göstermektedir;

Şekil 2b, kodlayıcının tercih edilen bir uygulamasını göstermektedir;

- 10 Şekil 3a, Şekil 1b'deki spektral etki alanı kod çözücüsü tarafından üretilen bir spektrumun şematik gösterimini gösterir;

Şekil 3b, ölçek faktörü bantları için ölçek faktörleri ile yeniden oluşturma bantları için enerji ve bir parazit doldurma bandı için parazit doldurma bilgisi arasındaki ilişkiyi gösteren bir tabloyu göstermektedir;

- 15 Şekil 4a, spektral kısımların seçimini, spektral kısımların birinci ve ikinci setlerine uygulamak için spektral etki alanı kodlayıcısının işlevselliğini göstermektedir;

Şekil 4b, Şekil 4a'nın işlevselliğinin bir uygulamasını göstermektedir;

Şekil 5a, bir MDCT kodlayıcının işlevselliğini göstermektedir;

Şekil 5b, kod çözücünün bir MDCT teknolojisi ile işlevselliğini göstermektedir;

Şekil 5c, frekans rejeneratörünün bir uygulamasını göstermektedir;

- 20 Şekil 6, bir ses kodlayıcısının bir uygulamasını göstermektedir;

Şekil 7a, ses kodlayıcı içindeki bir çapraz işlemciyi göstermektedir;

Şekil 7b, ilave olarak çapraz işlemci içinde bir örnekleme hızı azalması sağlayan bir ters ya da frekans zaman dönüşümünün bir uygulamasını göstermektedir;

Şekil 8, Şekil 6'nın kontrolörünün tercih edilen bir uygulamasını gösterir;

- 25 Şekil 9, bant genişliği uzantı fonksiyonelliğine sahip zaman etki alanı kodlayıcısının bir başka yapılanmasını göstermektedir;

Şekil 10, bir ön işlemcinin tercih edilen bir kullanımını göstermektedir;

Şekil 11a, ses kod çözücüsünün çözücünün şematik bir uygulamasını göstermektedir;

- 30 Şekil 11b, zaman etki alanı kod çözücüsü için başlatma verilerini sağlamak için kod çözücü içindeki bir çapraz işlemciyi göstermektedir;

Şekil 12, Şekil 11a'daki zaman etki alanı kod çözme işlemcisinin tercih edilen bir uygulamasını göstermektedir;

Şekil 13, zaman etki alanı bant genişliği uzantısının bir başka uygulamasını göstermektedir;

Şekil 14a, bir ses kodlayıcısının tercih edilen bir uygulamasını göstermektedir;

5 Şekil 14b, bir ses kod çözücüsünün tercih edilen bir uygulamasını göstermektedir;

Şekil 14c, örnekleme hızı dönüşümü ve bant genişliği uzatması ile bir zaman etki alanı kod çözücüsünün yenilikçi bir uygulamasını göstermektedir.

Şekil 6, bir frekans etki alanı içerisindeki bir birinci ses sinyali kısmını kodlamak için bir birinci kodlama işlemcisi (600) içeren bir ses sinyalini kodlamak için bir ses kodlayıcısını gösterir.

10 Birinci kodlama işlemcisi (600), birinci giriş ses sinyali kısmını, giriş sinyalinin maksimum frekansına kadar spektral çizgilere sahip olan bir frekans etki alanı gösterimine dönüştürmek için bir zaman frekans dönüştürücüsünü (602) içerir. İlave olarak, birinci kodlama işlemcisi (600), bir birinci spektral gösterim ile kodlanacak olan birinci spektral bölgeleri belirlemek için ve birinci spektral çözünürlükten daha düşük olan bir ikinci spektral çözünürlük ile  
15 kodlanacak olan ikinci spektral bölgeleri belirlemek için maksimum frekansa kadar frekans etki alanı gösterimini analiz etmek için bir analiz cihazı (604) içerir. Özellikle, tam bant analiz cihazı (604), zaman frekansı dönüştürücü spektrumu içerisindeki hangi frekans çizgilerinin ya da spektral değerlerin, spektral çizgi bakımından kodlanacağını ve hangi öteki spektral kısımların bir parametrik yol ile kodlanacağını belirler ve bu sonraki spektral değerler daha  
20 sonra kod çözücü tarafında boşluk doldurma prosedürü ile yeniden oluşturulur. Gerçek kodlama işlemi, birinci spektral bölgeleri ya da spektral kısımları birinci çözünürlük ile kodlamak ve ikinci spektral bölgeleri ya da kısımları ikinci spektral çözünürlük ile parametrik olarak kodlamak için bir spektral kodlayıcı (606) tarafından gerçekleştirilir.

Şekil 6'nın ses kodlayıcısı ek olarak, bir zaman etki alanındaki ses sinyali kısmını kodlamak  
25 için bir ikinci kodlama işlemcisi (610) içerir. İlave olarak, ses kodlayıcı, bir ses sinyali girdisindeki (601) ses sinyalini analiz etmek ve ses sinyalinin hangi kısmının, frekans etki alanı içerisinde kodlanmış olan birinci ses sinyal kısmı olduğunu ve ses sinyalinin hangi kısmının zaman etki alanı içerisinde kodlanmış olan ikinci ses sinyal kısmı olduğunu belirlemek için konfigüre edilmiş olan bir kontrolör (620) içerir. Ayrıca, örnek olarak, birinci ses sinyal kısmı  
30 için bir birinci kodlanmış olan sinyal kısmı ve ikinci ses sinyal kısmı için bir ikinci kodlanmış olan sinyal kısmı içeren bir kodlanmış olan ses sinyali oluşturmak için konfigüre edilmiş olan, bir bit akış çoğaltıcısı olarak uygulanmış olan bir kodlanmış olan sinyal oluşturucusu (630) sağlanmıştır. Önemli olarak, kodlanmış olan sinyal yalnızca bir ve aynı ses sinyali kısmından bir frekans etki alanı gösterimine ya da bir zaman etki alanı gösterimine sahiptir.

Bu nedenle, kontrolör (620), tek bir ses sinyali kısmı için sadece bir zaman etki alanı gösterimi ya da bir frekans etki alanı gösteriminin kodlanmış olan sinyalde olmasını sağlar. Bu, kontrolör (620) tarafından birkaç yol ile gerçekleştirilebilir. Bir yol, bir ve aynı ses sinyali kısmı için, her iki gösterimin bloğa (630) ulaşması ve kontrolörün (620), her iki gösterimin yalnızca birini kodlanmış olan sinyale sokması için kodlanmış olan sinyali (630) kontrol etmesidir. Bununla birlikte, alternatif olarak, kontrolör (620) birinci kodlama işlemcisine bir girdiyi ve ikinci kodlama işlemcisine bir girdiyi kontrol edebilir, bu sayede karşılık gelen sinyal bölümünün analizine dayanarak, her iki bloktan (600 ya da 610) sadece birinin aktif hale getirilmesi aslında tam kodlama işlemi gerçekleştirir ve diğer blok devre dışı bırakılır.

10 Bu devre dışı bırakma, bir devre dışı bırakma olabilir ya da örnek olarak Şekil 7a'ya göre gösterildiği gibi, diğer kodlama işlemcisinin yalnızca dahili verileri başlatmak amacı ile başlatma verilerini almak ve işlemek için aktif olduğu, ancak belirli bir kodlama işleminin hiç gerçekleştirilmediği bir tür "başlatma" modudur. Bu aktivasyon, Şekil 6'da gösterilmeyen girdideki belirli bir anahtar ile ya da tercihen kontrol hatları (621 ve 622) ile yapılabilir. Bu

15 nedenle, bu yapılanmada, ikinci kodlama işlemcisi (610), kontrolör (620) hali hazırdaki ses sinyal kısmının birinci kodlama işlemcisi tarafından kodlanması gerekmesine rağmen ikinci kodlama işlemcisinin gelecekteki bir ani değiştirme için aktif olmak üzere başlatma verisi ile sağlandığını tespit ettiği zaman hiçbir şey çıkmaz. Öte yandan, birinci kodlama işlemcisi, herhangi bir dahili belleği güncellemek için geçmişten hiçbir veriye ihtiyaç duymayacak

20 şekilde konfigüre edilmiştir ve bu nedenle, hali hazırdaki ses sinyal kısmı ikinci kodlama işlemcisi (610) tarafından kodlanacağı zaman, daha sonra kontrolör (620) birinci sonlandırma kodlama işlemcisini (600) kontrol hattı (621) vasıtası ile tamamen etkin olmayacak şekilde kontrol edebilir. Bu, birinci kodlama işlemcisinin (600) bir başlatma ya da bekleme durumunda olması gerektiği, ancak tamamen devre dışı bırakılma durumunda olabileceği

25 anlamına gelir. Bu, özellikle güç tüketiminin ve dolayısı ile pil ömrünün önemli olduğu mobil cihazlar için tercih edilir.

Zaman etki alanında çalışan ikinci kodlama işlemcisinin diğer spesifik uygulamasında, ikinci kodlama işlemcisi, ses sinyali kısmını daha düşük bir örnekleme oranına sahip bir gösterime dönüştürmek için bir aşağı yönlü örnekleyici (900) ya da örnekleme hızı dönüştürücüsünü

30 içermekte olup, içerisinde düşük örnekleme hızı birinci kodlama işlemcisine girdideki bir örnekleme hızından daha düşüktür. Bu, Şekil 9'da gösterilmiştir. Özellikle, girdi ses sinyali bir düşük bant ve bir yüksek bant içerdiği zaman, blok (900) çıktısındaki düşük örnekleme hızı gösteriminin sadece girdi ses sinyal kısmının düşük bandına sahip olması ve bu düşük bandın daha sonra blok (900) tarafından sağlanmış olan düşük örnekleme hızı gösterimini

35 zaman etki alanı kodlamak için konfigüre edilmiş olan bir zaman etki alanı düşük bant kodlayıcı tarafından kodlanması tercih edilir. İlave, yüksek bantı parametrik olarak kodlamak



İlave olarak, ön işlemci aynı zamanda Şekil 14b'de 1420'de gösterilen bir LTP sonrası filtresini kontrol etmek için bir TCX-LTP parametresi çıkarımını içerebilir. Bu blok, Şekil 14a'da 1006'da gösterilmiştir. İlave, ön işlemci ek olarak 1007'de gösterilen diğer işlevleri de içerebilir ve bu diğer işlevler bir perde ses arama işlevi, bir ses etkinliği algılama (VAD) işlevi ya da zaman etki alanı ya da konuşma kodlama tekniklerinde bilinen diğer işlevlerden oluşabilir.

Gösterildiği gibi, bloğun (1006) sonucu kodlanmış olan sinyale girilir, yani Şekil 14a'nın yapılanmasında bit akımı çoklayıcıya (630) girilir. İlave olarak, eğer gerekirse, bloktan (1007) gelen veriler aynı zamanda bit akımı çoklayıcıya da dahil edilebilir ya da alternatif olarak, zaman etki alanı kodlayıcısında zaman etki alanı kodlaması amacıyla kullanılabilir.

Bu nedenle, özetlemek gerekirse, her iki yolda da ortak olan, yaygın olarak kullanılan sinyal işleme işlemlerinin gerçekleştirildiği bir ön işleme işlemidir (1000). Bunlar bir paralel yol için bir ACELP örnekleme hızına (12.8 ya da 16 kHz) yeniden örnekleme içerir ve bu yeniden örnekleme her zaman gerçekleştirilir. İlave olarak, blokta (1006) gösterilen bir TCX LTP parametresi çıkarımı gerçekleştirilir ve ilave olarak, bir ön vurgu ve LPC katsayılarının belirlenmesi gerçekleştirilir. Belirtildiği gibi, ön vurgu, spektral eğimi telafi eder ve bu nedenle, belirli bir LPC sırasındaki LPC parametrelerinin hesaplanmasını daha verimli hale getirir.

Daha sonra, kontrolörün (620) tercih edilen bir uygulamasını göstermek için Şekil 8'e atıfta bulunmaktadır. Kontrolör bir girdide dikkate alınan ses sinyali kısmını alır. Tercihen, Şekil 14a'da gösterildiği gibi, kontrolör ön işlemcide (1000) uygun olan, girdi örnekleme hızında orijinal girdi sinyali ya da düşük zaman etki alanı kodlayıcı örnekleme hızında bir yeniden örneklenmiş versiyon ya da blokta (1005) ön vurgu işleminden sonra elde edilmiş olan bir sinyal olan herhangi bir sinyali alır.

Bu ses sinyali kısmına dayanarak, kontrolör (620), her kodlayıcı olasılığı için tahmini bir sinyal/ parazit oranını hesaplamak için bir frekans etki alanı kodlayıcı simülatörüne (621) ve bir zaman etki alanı kodlayıcı simülatörüne (622) değinir. Daha sonra seçici (623), doğal olarak daha önceden tanımlanmış olan bir bit hızı göz önünde bulundurularak, daha iyi sinyal parazit oranını sağlayan kodlayıcıyı seçer. Daha sonra, seçici kontrol çıktısı aracılığıyla karşılık gelen kodlayıcıyı tanımlar. Bahse konu ses sinyali kısmının frekans etki alanı kodlayıcısı kullanılarak kodlanacağı tespit edildiği zaman, zaman etki alanı kodlayıcısı, bir başlatma durumuna ya da çok hızlı bir değişiklik gerektirmeyen diğer yapılanmalarda tamamen devre dışı bırakılmış bir duruma ayarlanır. Bununla birlikte, bahse konu ses sinyali kısmının zaman etki alanı kodlayıcısı tarafından kodlanacağı tespit edildiği zaman, frekans etki alanı kodlayıcısı daha sonra devre dışı bırakılır.

Daha sonra, kontrolörün Şekil 8'de gösterilen bir tercih edilen uygulamasını gösterilmektedir. ACELP ya da TCX yolunun seçilmesinin gerekip gerekmediği kararı, ACELP ve TCX kodlayıcısını simüle ederek ve daha iyi performans gösteren dala geçiş yaparak değiştirme kararında yapılır. Bunun için, ACELP ve TCX dalının SNR'si bir ACELP ve TCX kodlayıcı/ kod çözücü simülasyonuna dayanarak tahmin edilir. TCX kodlayıcı/ kod çözücü simülasyonu, TNS/ TTS analizi, IGF kodlayıcı, nicelleştirme döngü/ aritmetik kodlayıcı ya da herhangi bir TCX kod çözücü olmadan gerçekleştirilir. Bunun yerine, TCX SNR, şekillendirilmiş olan MDCT etki alanındaki nicelleştirici bozulmasının bir tahmini kullanılarak tahmin edilir. ACELP kodlayıcı/ kod çözücü simülasyonu sadece uyarlanabilir kod kitabı ve yenilikçi kod kitabı simülasyonu kullanılarak gerçekleştirilir. ACELP SNR, bir LTP filtresinin ağırlıklı sinyal etki alanındaki (uyarlamalı kod kitabı) içerdiği bozulmayı hesaplayarak ve bu bozulmayı sabit bir faktör (yenilikçi kod kitabı) ile ölçekleyerek basit bir şekilde tahmin edilir. Bu sayede, karmaşıklık, TCX ve ACELP kodlamanın paralel olarak yürütüldüğü bir yaklaşıma kıyasla büyük ölçüde azaltılır. Daha yüksek SNR'ye sahip olan dal, sonraki tam kodlama çalışması için seçilir.

TCX dalının seçilmesi durumunda, ACELP örnekleme hızında bir sinyal veren her çerçevede bir TCX kod çözücü çalıştırılır. Bu, ACELT kodlama yolu (LPC artık, Mem w0, Bellek ard vurgusu) için kullanılan bellekleri güncellemek, TCX'den ACELP'ye anında geçişi sağlamak için kullanılır. Bellek güncellemesi her bir TCX yolunda gerçekleştirilir.

Alternatif olarak, sentez işlemi ile tam bir analiz gerçekleştirilebilir, yani her iki kodlayıcı simülatörü (621, 622) gerçek kodlama işlemlerini uygular ve sonuçlar seçici (623) tarafından karşılaştırılır. Alternatif olarak, yine, bir sinyal analizi yapılarak tam bir ileri besleme hesaplaması yapılabilir. Örnek olarak, sinyalin bir sinyal sınıflandırıcı tarafından bir konuşma sinyali olduğu tespit edildiği zaman, zaman etki alanı kodlayıcısı seçilir ve sinyalin bir müzik sinyali olduğu tespit edildiği zaman, frekans etki alanı kodlayıcısı seçilir. Bahse konu ses sinyali kısmının bir sinyal analizine dayanarak her iki kodlayıcı arasında ayırım yapmak için aynı zamanda başka prosedürler de uygulanabilir.

Tercihen, ses kodlayıcı ek olarak Şekil 7a'da gösterilen bir çapraz işlemciyi (700) içerir. Frekans etki alanı kodlayıcısı (600) aktif olduğu zaman, çapraz işlemci (700) zaman etki alanı kodlayıcısına (610) başlatma verisi sağlar, bu sayede zaman etki alanı kodlayıcısı gelecekteki bir sinyal kısmında kesintisiz bir değişim için hazır olur. Başka bir deyişle, hali hazırdaki sinyal kısmı, frekans etki alanı kodlayıcısı kullanılarak kodlanmaya karar verildiği zaman ve hemen takip eden ses sinyali kısmının, zaman alanı kodlayıcı (610) tarafından kodlanacağına karar verildiği zaman, çapraz işlemci olmadan, daha sonra bu nevi bir ani kesintisiz değişim mümkün olmazdı. Bununla birlikte, zaman etki alanı kodlayıcısının (610) girdiden gelen bir hali hazırdaki çerçeveye ya da zaman bakımından hemen önce gelen bir

çerçevenin kodlanmış olan sinyaline bir bağımlılığı olduğu için, zaman etki alanı kodlayıcısı içerisindeki bellekleri başlatma amacı için, çapraz işlemci frekans etki alanı kodlayıcısından (600) türetilmiş olan bir sinyali zaman etki alanı kodlayıcısına (610) sağlar.

5 Bu nedenle, zaman etki alanı kodlayıcısı (610), frekans etki alanı kodlayıcısı (600) tarafından kodlanan daha önceki bir ses sinyali kısmını verimli bir şekilde takip eden bir ses sinyali kısmını kodlamak için başlatma verileri tarafından başlatılacak şekilde konfigüre edilmiştir.

10 Özellikle, çapraz işlemci, bir frekans etki alanı gösterimini, zaman etki alanı kodlayıcısına doğrudan doğruya ya da bir başka işlemden sonra iletilebilen bir zaman etki alanı gösterimine dönüştürmek için bir zaman dönüştürücü içerir. Bu dönüştürücü Şekil 14a'da bir IMDCT (ters değiştirilmiş ayrık kosinüs dönüşümü) bloğu olarak gösterilmektedir. Bununla birlikte, bu blok (702), Şekil 14a bloğunda (değiştirilmiş ayrı kosinüs dönüşüm bloğu) belirtilen zaman frekans dönüştürücü bloğu (602) ile karşılaştırıldığında farklı bir dönüşüm boyutuna sahiptir. Bloкта (602) belirtildiği gibi, zaman frekans dönüştürücüsü (602) girdi örnekleme hızında çalışır ve ters değiştirilmiş ayrık kosinüs dönüşümü (702) düşük ACELP

15 örnekleme hızında çalışır.

Zaman etki alanı kodlayıcı örnekleme hızı ya da ACELP örnekleme hızı ve frekans etki alanı kodlayıcı örnekleme hızı ya da girdi örnekleme hızı oranı hesaplanabilir ve Şekil 7b'de gösterilen bir aşağı yönlü örnekleme faktörü DS'dir. Blok (602), büyük bir dönüşüm boyutuna sahiptir ve IMDCT bloğu (702), küçük bir dönüşüm boyutuna sahiptir. Şekil 7b'de gösterildiği gibi, IMDCT bloğu (702) bu nedenle bir girdinin alt spektral kısmını IMDCT bloğuna (702) seçmek için bir seçici (726) içerir. Tam bant spektrumunun kısmı, aşağı yönlü örnekleme faktörü DS ile tanımlanır. Örnek olarak, düşük örnekleme hızı 16 kHz ve girdi örnekleme hızı 32 kHz olduğu zaman, alt örnekleme faktörü 0,5'tir ve bu nedenle seçici (726) tam bant spektrumunun alt yarısını seçer. Spektrum, örnek olarak, 1024 MDCT çizgisine sahip olduğu zaman, seçici alt 512 MDCT çizgisini seçer.

20

25

Tam bant spektrumunun bu düşük frekans kısmı, Şekil 7b'de gösterildiği gibi küçük boyutlu bir dönüşüm ve katlama bloğuna (720) girilir. Dönüşüm boyutu aynı zamanda alt örnekleme faktörüne göre seçilir ve bloktaki (602) dönüşüm boyutunun %50'si kadardır. Sentez olarak az sayıda katsayıya sahip bir pencere ile pencere açma işlemi gerçekleştirilir. Sentez penceresinin katsayılarının sayısı, blok (602) tarafından kullanılan analiz penceresinin katsayılarının sayısı ile aşağı yönlü örnekleme faktörünün çarpımına eşittir. Son olarak, blok başına daha az sayıda işlem ile üst üste binme ekleme işlemi gerçekleştirilir ve blok başına işlem sayısı, yine tam oranlı bir uygulama MDCT'sinde aşağı yönlü örnekleme faktörü ile blok başına işlem sayısının çarpımına eşittir.

30

Bu sayede, IMDCT uygulamasında aşağı yönlü örnekleme dahil edildiğinden çok verimli bir aşağı yönlü örnekleme işlemi uygulanabilir. Bu bağlamda, bloğun (702) bir IMDCT tarafından uygulanabileceği, ancak aynı zamanda gerçek dönüşüm çekirdeği ve diğer dönüşüm ile ilgili işlemlerde uygun şekilde boyutlandırılabilen herhangi bir başka dönüşüm ya da filtre bankası uygulaması tarafından da uygulanabileceği vurgulanmaktadır.

Şekil 14a'da gösterilen başka bir yapılanmada, zaman frekans dönüştürücüsü analiz cihazına ek olarak ilave fonksiyonlar da içerir. Şekil 6'daki analiz cihazı (604), Şekil 14a'daki yapılanmada, Şekil 2b blok (222) bağlamında TNS/ TTS analiz bloğu (604a) için tartışıldığı ve Şekil 14a'nın IGF kodlayıcısına (604b) karşılık gelen ton maskesi (226) için Şekil 2b'ye göre gösterildiği şekilde çalışan bir zamansal parazit şekillendirme/ zamansal desen şekillendirme analiz bloğu (604a) içerebilir.

İlave olarak, frekans etki alanı kodlayıcısı tercihen bir parazit şekillendirme bloğunu (606a) içerir. Parazit şekillendirme bloğu (606a), blok (1010) tarafından üretilen nicelleştirilmiş LPC katsayıları ile kontrol edilir. Parazit şekillendirme (606a) için kullanılan nicelleştirilmiş LPC katsayıları, doğrudan doğruya kodlanmış (parametrik olarak kodlanmak yerine) olan yüksek çözünürlüklü spektral değerlerin ya da spektral çizgilerin spektral bir şekilde şekillendirilmesini sağlar ve bloğun (606a) sonucu, daha sonra tarif edilecek olan bir LPC analiz filtreleme bloğu (704) gibi zaman etki alanı içerisinde çalışan bir LPC filtreleme aşamasından sonra gelen bir sinyalin bir spektrumuna benzerdir. İlave olarak, parazit şekillendirme bloğunun (606a) sonucu daha sonra ölçülür ve blok (606b) ile gösterildiği gibi entropi kodlanır. Bloğunun (606b) sonucu, kodlanmış olan birinci ses sinyali kısmına ya da bir frekans etki alanı kodlanmış ses sinyali kısmına (diğer yan bilgileri ile birlikte) karşılık gelir.

Çapraz işlemci (700) birinci kodlanmış sinyal kısmının kodu çözülmüş olan bir versiyonunu hesaplamak için bir spektral kod çözücü içerir. Şekil 14a'nın yapılanmasında, spektral kod çözücü (701), bir ters parazit şekillendirme bloğu (703), boşluk doldurma kod çözücü (704), bir TNS/ TTS sentez bloğu (705) ve daha önce tartışılan IMDCT bloğunu (702) içerir. Bu bloklar, bloklar (602 ila 606b arasındakiler) tarafından gerçekleştirilen spesifik işlemleri geri alır. Özellikle, bir parazit şekillendirme bloğu (703), ölçülmüş olan LPC katsayılarına (1010) dayanarak blok (606a) tarafından gerçekleştirilen parazit şekillendirmesini geri alır. IGF kod çözücüsü (704) Şekil 2A'ya göre tartışıldığı gibi çalışır, bloklar (202 ve 206) ve TNS/ TTS sentez bloğu (705) Şekil 2A'nın bloğu (210) bağlamında tartışıldığı şekilde çalışır ve spektral kod çözücü ilave olarak IMDCT bloğunu (702) içerir. Ayrıca, Şekil 14a'daki çapraz işlemci (700), ilave olarak ya da alternatif olarak, vurgu kaldırma aşamasını (617) başlatmak amacı için ikinci kodlama işlemcisinin bir vurgu kaldırma aşaması (617) içerisinde kodu çözülmüş versiyonun bir gecikmiş versiyonun beslenmesi için bir gecikme aşaması (707) içerebilir.

Ayrıca, çapraz işlemci (17) ilave olarak ya da alternatif olarak, kodu çözülmüş versiyonu filtrelemek ve filtreli kodu çözülmüş bir versiyonunu, bu bloğu başlatmak için, ikinci kodlama işlemcisinin Şekil 14a'sında "MMSE" olarak belirtilen bir kod kitabı belirleyicisine (613) beslemek için ağırlıklı tahmin katsayısı analizi filtreleme aşamasını (708) içerebilir. İlave olarak ya da alternatif olarak, çapraz işlemci, filtreleme için LPC analizi filtreleme aşamasını içerir. Bloğun (612) başlatılması için, spektral kod çözücü (700) tarafından bir uyarlamalı kod kitabı aşamasına (712) birinci kodlanmış sinyal kısmının kodu çözülmüş versiyonu çıktılar. İlave olarak ya da alternatif olarak, çapraz işlemci aynı zamanda, LPC filtresinden önce bir spektral kod çözücü (701) tarafından kodu çözülmüş versiyon çıktısına bir ön vurgu işlemi gerçekleştirmek için bir ön vurgu aşaması (709) içerir. Ön vurgu aşaması çıktısı aynı zamanda, bu LPC analiz filtreleme bloğunu (611) başlatmak için zaman etki alanı kodlayıcısında (610) bir LPC sentez filtreleme bloğunun (616) başlatılması amacı ile başka bir gecikme aşamasına (710) beslenebilir.

Zaman etki alanı kodlayıcı işlemcisi (610), Şekil 14a'da gösterildiği gibi, daha düşük ACELP örnekleme hızı üzerinde çalışan bir ön vurgu içerir. Gösterildiği gibi, bu ön vurgu, ön işleme aşamasında (1000) gerçekleştirilen ön vurgudur ve referans numarası 1005'tir. Ön vurgu verileri, zaman etki alanı içerisinde çalışan bir LPC analiz filtreleme aşamasına (611) girtilir ve bu filtre, ön işleme aşaması (1000) tarafından elde edilen nicelleştirilmiş olan LPC katsayıları (1010) tarafından kontrol edilir. AMR-WB+ ya da USAC ya da diğer CELP kodlayıcılardan bilindiği üzere, blok (611) tarafından üretilen artık sinyal, uyarlanabilir bir kod kitabına (612) verilir ve ilave olarak uyarlanabilir kod kitabı (612), yenilikçi bir kod kitabı aşamasına (614) bağlanır ve uyarlanabilir kod kitabından (612) ve yenilikçi kod kitabından gelen kod kitabı verileri, gösterildiği gibi bit akımı çoklayıcıya girilir.

İlave olarak, bir ACELP kazanım/ kodlama aşaması (612), yenilikçi kod kitabı aşamasına (614) seri olarak verilir ve bu bloğun sonucu, Şekil 14a'da MMSE olarak belirtilen bir kod kitabı belirleyicisine (613) girilir. Bu blok, yenilikçi kod defteri bloğu (614) ile işbirliği yapar. İlave olarak, zaman etki alanı kodlayıcısı ek olarak bir LPC sentez filtreleme bloğuna (616) sahip olan bir kod çözücü kısım, bir vurgu kaldırma bloğu (617) ve bunun ile birlikte kod çözücü tarafında uygulanan bir uyarlamalı bas sonrası filtre için parametreleri hesaplamak için bir uyarlamalı bas sonrası filtre aşaması (618) içerir. Kod çözücü tarafındaki herhangi bir uyarlamalı bas sonrası filtreleme olmadan, bloklar (616, 617, 618) zaman etki alanı kodlayıcısı (610) için gerekli değildir.

Gösterildiği gibi, zaman etki alanı kod çözücüsünün birkaç bloğu önceki sinyallere dayanır ve bu bloklar uyarlanabilir kod kitabı bloğu, kod kitabı belirleyicisi (613), LPC sentez filtreleme bloğu (616) ve vurgu kaldırma bloğudur (617). Bu bloklar, frekans etki alanı kodlayıcısından zaman etki alanı kodlayıcısına bir anlık geçiş için hazır olmak amacıyla bu blokları başlatmak

5 için, frekans etki alanı kodlayıcısı işlemci verisinden türetilmiş olan çapraz işlemciden gelen veriler ile sağlanır. Şekil 14a'dan da görülebileceği gibi, daha önceki verilere bağlı olmak, frekans etki alanı kodlayıcısı için gerekli değildir. Bu nedenle, çapraz işlemci (700), zaman etki alanı kodlayıcısından frekans etki alanı kodlayıcısına herhangi bir bellek başlatma verisi sağlamaz. Bununla birlikte, frekans etki alanı kodlayıcısının diğer uygulamaları için, geçmişten gelen bağımlılıkların mevcut olduğu ve bellek başlatma verilerinin gerekli olduğu yerlerde, çapraz işlemci (700) her iki yönde de çalışacak şekilde konfigüre edilmiştir.

Bir ses kodlayıcısının tercih edilen bir yapılanması bu nedenle aşağıdaki parçaları içerir:

Tercih edilen ses kod çözücü, aşağıda tarif edilmiştir:

10 Dalga biçimi kod çözücü kısmı, her ikisi de kodlayıcı kod çözücünün girdi örnekleme hızında çalışan IGF'li bir tam bant TCX kod çözücü yolundan oluşur. Paralel olarak, daha düşük bir örnekleme hızında alternatif bir ACELP kod çözücü yolu, bir TD-BWE tarafından daha aşağı yönlü akışta takviye edilmiştir.

15 TCX'den ACELP'ye geçerken ACELP başlatma için, yenilikçi ACELP başlatma işlemini gerçekleştiren bir çapraz yol (paylaşılan bir TCX kod çözücü ön ucundan oluşur, ancak ek olarak düşük örnekleme hızında ve bazı işlem sonrası çıktı sağlar) bulunur. Aynı örnekleme hızını ve filtre sırasını LPC'lerde TCX ve ACELP arasında paylaşmak, daha kolay ve daha verimli bir ACELP başlatmasına olanak sağlar.

20 Geçiş görselleştirmek için 14b'de iki anahtar çizilmiştir. Alt akıştaki ikinci anahtar TCX/ IGF ya da ACELP/ TD-BWE çıktısı arasında seçim yaparken, birinci anahtar ACELP yolunun alt akışındaki yeniden örnekleme QMF aşamasındaki tamponları önceden günceller ya da ACELP çıktısına geçer .

Daha sonra, mevcut buluşun yönlerine göre ses kod çözücü uygulamaları Şekil 11a ila 14c arasındakiler bağlamında tartışılmaktadır.

25 Kodlanmış olan bir ses sinyalinin (1101) kodunu çözmek için bir ses kod çözücü, bir frekans etki alanındaki birinci kodlanmış ses sinyalinin kodunu çözmek için bir birinci kod çözücü işlemcisini (1120) içerir. Birinci kod çözme işlemcisi (1120), bir kodu çözülmüş olan spektral gösterim elde etmek için, birinci spektral bölgelerin yüksek bir spektral çözünürlüğe sahip olarak kodunu çözme ve ikinci spektral bölgelerin ve en az bir kodlanmış olan birinci spektral  
30 bölgenin bir parametrik gösterimini kullanarak ikinci spektral bölgelerin sentezlenmesi için bir spektral kod çözücü (1122) içerir. Kodu çözülmüş olan spektral gösterim, Şekil 6 bağlamında tartışıldığı gibi ve aynı zamanda Şekil 1a bağlamında tartışıldığı gibi bir tam bant kodlanmış spektral gösterimdir. Genel olarak, birinci kod çözme işlemcisi bu nedenle, frekans etki alanındaki bir boşluk doldurma prosedürü ile bir tam bant uygulama içerir. Birinci kod çözme  
35 işlemcisi (1120) ilave olarak kodu çözülmüş olan bir birinci ses sinyali kısmı elde etmek için,

kodu çözülmüş olan spektral gösterimi bir zaman etki alanına dönüştürmek için bir frekans zaman dönüştürücüsünü (1124) içerir.

5 İlave olarak, ses kod çözücüsü, kodlanmış olan bir ikinci sinyal bölümünü elde etmek için zaman etki alanındaki ikinci kodlanmış olan ses sinyali kısmının kodunu çözmek için bir ikinci kod çözme işlemcisini (1140) içerir. İlave olarak, ses kod çözücü, kodu çözülmüş olan birinci sinyal kısmını ve kodu çözülmüş olan ikinci sinyal kısmını birleştirmek için kodu çözülmüş olan bir ses sinyali elde etmek için bir birleştirici (1160) içerir. Kodu çözülmüş olan sinyal kısımları, Şekil 14b'deki birleştiricinin (1160) bir yapılanmasını temsil eden bir değiştirme uygulaması (1160) tarafından Şekil 14b'de de gösterilen sıra ile birleştirilir.

10

Tercihen, ikinci kod çözme işlemcisi (1140) bir zaman etki alanı bant genişliği genişletme işlemcisidir ve Şekil 12'de gösterildiği gibi, bir düşük bant zaman etki alanı sinyalinin kodunu çözmek için bir zaman etki alanı düşük bant kod çözücüsünü (1200) içerir. Bu uygulama ilave olarak düşük bant zaman etki alanı sinyalini almak için bir yukarı yönlü örnekleyici (1210) 15 içerir. Ek olarak, bir çıkış ses sinyalinin yüksek bir bandının sentezlenmesi için bir zaman etki alanı bant genişliği uzantı kod çözücüsü (1220) sağlanmıştır. İlave olarak, zaman etki alanı kodlayıcı çıktısını elde etmek için zaman etki alanı çıktı sinyalinin sentezlenmiş olan bir yüksek bandını ve yukarı yönlü örneklenmiş olan düşük bant zaman etki alanı sinyalini karıştırmak için bir karıştırıcı (1230) sağlanmıştır. Bu nedenle, Şekil 11a'daki blok (1140), 20 tercih edilen bir yapılanmada Şekil 12'nin işlevselliği ile gerçekleştirilebilir.

Şekil 13, Şekil 12'deki zaman etki alanı bant genişliği uzantı kod çözücüsünün (1220) tercih edilen bir yapılanmasını göstermektedir. Tercihen, bir girdi olarak, blok (1140) içerisinde 25 içerilen ve Şekil 12'de 1200'de gösterilmiş olan ve ilave olarak Şekil 14'nin bağlamında gösterilmiş olan, bir zaman etki alanı düşük bant kod çözücüden gelen bir LPC artık sinyalini alan bir zaman etki alanı yukarı yönlü örnekleyici (1221) sağlanmıştır. Zaman etki alanı yukarı yönlü örnekleyici (1221), LPC artık sinyalinin yukarı yönlü örneklenmiş bir versiyonunu oluşturur. Bu versiyon daha sonra, girdi sinyaline bağlı olarak daha yüksek frekans değerlerine sahip olan bir çıktı sinyali üreten, doğrusal olmayan bir bozulma bloğuna (1222) 30 girilir. Doğrusal olmayan bir bozulma, kopyalanma, yansıtma, bir frekans kayması ya da doğrusal olmayan bölgede çalışan bir diyot ya da bir transistör gibi doğrusal olmayan bir cihaz olabilir. Bloğun (1222) çıkış sinyali, düşük bant kod çözücü için de kullanılan LPC verileri ya da örnek olarak Şekil 14a'nın kod çözücü tarafı üzerindeki zaman etki alanı bant genişliği uzantı bloğu (920) tarafından üretilen bir spesifik bant verisi tarafından kontrol edilen bir LPC sentez filtreleme bloğuna (1223) girilir. LPC sentez bloğunun çıktısı, daha sonra,

Şekil 12'de gösterildiği gibi karıştırıcıya (1230) girilen yüksek bantı elde etmek için bir bant geçişine ya da bir yüksek geçiş filtresine (1224) girilir.

Daha sonra, Şekil 12'deki yukarı yönlü örnekleyicinin (1210) tercih edilen bir uygulaması Şekil 14b bağlamında ele alınmıştır. Yukarı yönlü örnekleyici tercihen bir birinci zaman etki alanı düşük bant kod çözücü örnekleme hızında çalışan bir analiz filtre bankası içerir. Bu nevi bir analiz filtre bankasının özel bir uygulaması, Şekil 14b'de gösterilen bir QMF analiz filtre bankasıdır (1471). İlave olarak, yukarı yönlü örnekleyici, birinci zaman etki alanı düşük bant örnekleme hızından daha yüksek olan bir ikinci çıktı örnekleme hızında çalışan bir sentez filtre bankası (1473) içerir. Bu nedenle, genel filtre bankasının tercih edilen bir uygulaması olan QMF sentez filtresi bankası (1473) çıktı örnekleme hızında çalışır. Şekil 7b bağlamında tartışıldığı gibi aşağı yönlü örnekleme faktörü  $T = 0,5$  olduğu zaman, QMF analiz filtre bankası (1471), örnek olarak sadece 32 filtre bankası kanalına sahiptir ve QMF sentez filtre bankası (1473), örnek olarak 64 QMF kanalına sahiptir, fakat filtre bankası kanallarının üst yarısı, yani üst 32 filtre bankası kanalı, alt 32 filtre bankası kanalı QMF analiz filtre bankası (1471) tarafından sağlanmış olan karşılık gelen sinyaller ile beslenirken, sıfırlar ya da parazitler ile beslenmektedir. Bununla birlikte, tercihen, QMF sentez çıktısının (1473) ACELP kod çözücüsünün maksimum frekansının üzerinde herhangi bir olgusunun olmadığı, ACELP kod çözücü çıktısının bir yukarı yönlü versiyonunun olduğundan emin olmak için QMF filtre bankası etki alanı içerisinde bir bant geçiş filtrelemesi (1472) gerçekleştirilir.

QMF etki alanı içinde bant geçiş filtrelemeye (1472) ilave olarak ya da bunun yerine başka işlem işlemleri gerçekleştirilebilir. Eğer hiç bir işlem yapılmazsa, QMF analizi ve QMF sentezi verimli bir yukarı yönlü örnekleyici (1210) oluşturur.

Daha sonra, Şekil 14b'deki ayrı öğelerin yapımı daha detaylı olarak ele alınmıştır.

Tam bant frekans etki alanı kod çözücüsü (1120), yüksek çözünürlüklü spektral katsayıların kodunu çözmek ve ilave olarak örnek olarak USAC teknolojisinden bilindiği gibi düşük bant bölümünde parazit dolgusunu gerçekleştirmek için bir birinci kod çözme bloğu (1122a) içerir. İlave olarak, tam bant kod çözücü, sadece parametrik olan ve bu nedenle kodlayıcı tarafında düşük bir çözünürlükle kodlanan sentezlenmiş spektral değerleri kullanarak spektral delikleri doldurmak için bir IGF işlemcisi (1122b) içerir. Daha sonra, blokta (1122c), bir ters parazit şekillendirme gerçekleştirilir ve sonuç, bir nihai çıktı olarak, tercihen bir çıktıda, yani yüksek örnekleme hızında, bir ters değiştirilmiş ayırık kosinüs dönüşümü olarak uygulanan, bir frekans zaman dönüştürücüsüne (1124) . bir girdi sağlayan bir TNS/ TTS sentez bloğuna (705) girilir.

İlave olarak, Şekil 14b'deki TCX LTP parametresi çıkarım bloğu (1006) tarafından elde edilen veriler ile kontrol edilen bir harmonik LTP sonrası filtre kullanılır. Sonuç, daha sonra, çıkış

örnekleme hızında kodu çözülmüş olan birinci ses sinyali kısmıdır ve Şekil 14b'den görülebileceği gibi, bu veriler yüksek örnekleme oranına sahiptir ve bu nedenle, kod çözme işlemcisinin tercihen Şekiller 1a ile 5C arasında tartışıldığı bağlamda akıllı boşluk doldurma teknolojisi kullanarak çalışan bir frekans etki alanı tam bant kod çözücüsü olması nedeni ile, herhangi bir ilave frekans iyileştirmesine gerek yoktur.

Şekil 14b'deki pek çok öge, Şekil 14a'nın çapraz işlemcisi (700) içerisindeki karşılık gelen bloklara, özellikle IGF işlemine karşılık gelen IGD kod çözücüsüne (704) ve Şekil 14a'nın ters parazit şekillendirmesine (703) karşılık gelen nicelleştirilmiş olan LPC katsayıları (1145) tarafından kontrol edilen ters parazit şekillendirme işlemine ve Şekil 14a içerisindeki blok TNS/ TTS sentezine (705) karşılık gelen Şekil 14b içerisindeki TNS/ TTS sentez bloğuna (705) göre oldukça benzerdir. Bununla birlikte, önemli olarak, Şekil 14b içerisindeki IMDCT bloğu (1124), yüksek örnekleme hızında çalışırken, Şekil 14a içerisindeki IMDCT bloğu (702) düşük örnekleme hızında çalışır. Bu nedenle, Şekil 14b'deki blok (1124), büyük boyutlu dönüşüm ve kıvrıma bloğu (710), blok (712) içerisindeki sentez penceresi ve işlemlerin karşılık gelen çok sayısına sahip olan üst üste binmiş ekleme aşaması (714), blokta (702) ve daha sonra açıklanacağı üzere, Şekil 14b içerisindeki çapraz işlemcinin (1170) bloğunda (1171) çalışan karşılık gelen özelliklere (720, 722, 724) kıyas ile pencere katsayılarının büyük sayısı ve bir büyük dönüşüm boyutunu içerir.

Zaman etki alanı kod çözme işlemcisi (1140) tercihen, kodu çözülmüş olan kazançları ve yenilikçi kod kitabı bilgisini elde etmek için bir ACELP kod çözücü aşamasını (1149) içeren ACELP ya da zaman etki alanı düşük bant kod çözücüsünü (1200) içerir. Ek olarak, bir ACELP uyarlamalı kod kitabı aşaması (1141) ve ardından bir ACELP son işlem aşaması (1142) ve yine Şekil 11a içerisindeki kodlanmış olan sinyal çözümleyicisine (1100) karşılık gelen bit akışı çoklama çözücüsünden (1100) elde edilen nicelleştirilmiş LPC katsayıları (1145) tarafından kontrol edilen LPC sentez filtresi (1143) gibi bir nihai sentez filtresi sağlanmıştır. LPC sentez filtresinin (1143) çıktısı, Şekil 14a'nın ön işlemcisinin (1000) önceden vurgu aşaması (1005) tarafından sunulan işlemin iptal edilmesi ya da geri alınması için bir vurgu kaldırma aşamasına (1144) girilir. Sonuç, düşük bir örnekleme hızında ve bir düşük bantta zaman etki alanı çıktı sinyalidir ve frekans etki alanı çıktısının gerekli olması durumunda, anahtar (1480) belirtilen konumdadır ve vurgu kaldırma aşamasının (1144) çıktısı yukarı yönlü örnekleyiciye (1210) girilir ve daha sonra zaman etki alanı bant genişliği uzantı kod çözücüsünden (1220) gelen yüksek bantlar ile karıştırılır.

Mevcut buluşun yapılanmalarına uygun olarak, ses kod çözücüsü, ilave olarak, birinci kodlanmış ses sinyal kısmının kodu çözülmüş olan spektral gösteriminden, ikinci kod çözme işlemcisinin başlatma verisini hesaplamak bu sayede kodlanmış olan ses sinyali içerisinde zaman içindeki birinci ses sinyal kısmını takip eden kodlanmış olan ikinci sesi sinyal kısmının

kodunu çözmek için başlatıldığı, yani zaman etki alanı kod çözme işlemcisinin (1140) bir ses sinyal kısmından sonraki kalite ya da verimlilikte kayıp olmadan bir ani geçiş için hazır olacağı şekilde, Şekil 11b ve Şekil 14b'de gösterilen çapraz işlemciyi (1170) içerir.

5 Tercihen, çapraz işlemci (1170), başlatma sinyali olarak kullanılabilecek olan ya da kendisinden herhangi bir başlatma verisinin türetilebileceği, zaman etki alanı içerisindeki ilave bir kodu çözülmüş olan birinci sinyal kısmı elde etmek için birinci kod çözücü işlemcinin frekans zaman dönüştürücüsünden daha düşük bir örnekleme hızında çalışan bir ilave frekans zaman dönüştürücüsü (1171) içerir. Tercihen, bu IMDCT ya da düşük örnekleme hızlı frekans zaman dönüştürücüsü, Şekil 7b'de gösterildiği üzere, nesne (726) (seçici), 10 nesne (720) (küçük boyutlu dönüşüm ve kıvrılma), 722'de gösterildiği şekli ile pencere katsayılarının küçük bir sayısına sahip olan sentez pencerelemesi ve 724'te gösterildiği şekli ile işlemlerin küçük bir sayısına sahip olan bir üst üste binme ekleme aşaması olarak gerçekleştirilebilir. Bu nedenle, frekans etki alanı tam bant kod çözücüsündeki IMDCT bloğu (1124), blok (710, 712, 714) gösterildiği gibi uygulanır ve IMDCT bloğu (1171), Şekil 7b'de 15 blok (726, 720, 722, 724) ile gösterildiği gibi uygulanır. Yine, aşağı yönlü örnekleme faktörü, zaman etki alanı kodlayıcı örnekleme hızı ya da düşük örnekleme hızı ve yüksek frekans etki alanı örnekleme hızı ya da çıktı örnekleme hızı arasındaki orandır ve bu aşağı yönlü örnekleme faktörü 1'den daha düşüktür ve 0'dan daha büyük olan ve 1'den daha düşük olan herhangi bir sayı olabilir.

20 Şekil 14b'de gösterildiği gibi, çapraz işlemci (1170) ilave olarak, tek başına ya da diğer öğelere ilave olarak, ilave kodu çözülmüş olan birinci sinyal kısmının geciktirilmesi için ve geciktirilmiş kodu çözülmüş olan birinci sinyal kısmını başlatmak için ikinci kod çözme işlemcisinin bir vurgu kaldırma aşamasına (1144) beslemek için bir geciktirme aşaması (1172) içerir. İlave olarak, çapraz işlemci, ek olarak ya da alternatif olarak, bir ilave kodu 25 çözülmüş olan birinci sinyal kısmının filtrelenmesi ve geciktirilmesi için ve bloğun (1175) geciktirilmiş olan çıktısını başlatma amacı ile ACELP kod çözücüsünün bir LPC sentez filtreleme aşamasına (1143) sağlamak için bir önceden vurgu filtresi (1173) ve bir geciktirme aşamasını (1175) içerir.

İlave olarak, çapraz işlemci, alternatif olarak ya da diğer bahsedilmiş olan öğelere ek olarak, 30 ilave kodu çözülmüş olan birinci sinyal kısmından ya da önceden vurgulanmış olan ilave kodu çözülmüş olan birinci sinyal kısmından gelen bir tahmin artık sinyali üretmek için ve verileri ikinci kod çözme işlemcisinin bir kod kitabı sentezleyicisine ve tercihen uyarlamalı kod kitabı aşamasına (1141) beslemek için bir LPC analiz filtresi (1174) içerebilir. İlave olarak, düşük örnekleme hızına sahip olan frekans zaman dönüştürücüsünün (1171) çıktısı aynı 35 zamanda, yani hali hazırda kodu çözülmüş olan ses sinyali kısmı olduğu zaman, başlatma

amacı için, örnekleme cihazının (1210) QMF analiz aşamasına (1471) girdi frekans etki alanı tam bant kod çözücüsü (1120) tarafından iletilir.

5 Tercih edilen ses kod çözücü, aşağıda tarif edilmiştir: Dalga biçimi kod çözücü kısmı, her ikisi de kodlayıcı kod çözücünün girdi örnekleme hızında çalışan IGF'li bir tam bant TCX kod çözücü yolundan oluşur. Paralel olarak, daha düşük bir örnekleme hızında alternatif bir ACELP kod çözücü yolu, bir TD-BWE tarafından daha aşağı yönlü akışta takviye edilmiştir.

10 TCX'den ACELP'ye geçerken ACELP başlatma için, yenilikçi ACELP başlatma işlemi gerçekleştiren bir çapraz yol (paylaşılan bir TCX kod çözücü ön ucundan oluşur, ancak ek olarak düşük örnekleme hızında ve bazı işlem sonrası çıktı sağlar) bulunur. Aynı örnekleme hızını ve filtre sırasını LPC'lerde TCX ve ACELP arasında paylaşmak, daha kolay ve daha verimli bir ACELP başlatmasına olanak sağlar.

15 Geçiş görselleştirmek için Şekil 14b'de iki anahtar çizilmiştir. Alt akıştaki ikinci anahtar TCX/IGF ya da ACELP/ TD-BWE çıktısı arasında seçim yaparken, birinci anahtar ACELP yolunun alt akışındaki yeniden örnekleme QMF aşamasındaki tamponları önceden günceller ya da ACELP çıktısına geçer .

Ozetlemek gerekirse, tek başına ya da kombinasyon halinde kullanılabilen, tercih edilen yönleri, tercihen bir çapraz sinyal kullanılması ile ilişkili olan bir tam bant yetenekli TCX/ IGF teknolojisine sahip olan bir ACELP ve TD-BWE kodlayıcının bir kombinasyonu ile ilgilidir.

20 Bir başka spesifik özellik, ACELP başlatma için kesintisiz değiştirmeyi sağlamak üzere bir çapraz sinyal yoludur.

Diğer bir yön ise, bir kısa IMDCT'nin, çapraz yoldaki bir örnekleme hızı dönüşümünü verimli bir şekilde uygulamak için yüksek hızlı uzun MDCT katsayılarının daha düşük bir kısmı ile beslenmesidir.

25 Diğer bir özellik, kod çözücü içerisinde bir tam bant TCX / IGF ile kısmen paylaşılan çapraz yolun verimli bir şekilde gerçekleştirilmesidir.

Bir başka spesifik özellik, QMF başlatma için TCX'ten ACELP'e kesintisiz değiştirmeyi sağlamak üzere çapraz sinyal yoludur.

30 Ek bir özellik, ACELP'den yeniden örneklenmiş olan çıktı ile ACELP'den TCX'e geçiş yaparken bir filtre bankası-TCX/ IGF çıkışı arasındaki gecikme aralığını telafi etmeye izin veren bir QMF'ye çapraz sinyal yoludur.

Diğer bir özellik, TCX/ IGF kodlayıcı/ kod çözücünün tam bant yeteneğine sahip olmasına rağmen, hem TCX hem de ACELP kodlayıcı için aynı örnekleme hızında ve filtre düzeninde bir LPC sağlanmasıdır.



bölümlerin birinci kodlanmış gösterimini (107) oluşturmak için bir spektral etki alanı ses kodlayıcısı (106) sağlanmıştır. İlave, parametre hesaplayıcı/ parametrik kodlayıcı (104), ikinci parametrik kısımların ikinci setinin bir ikinci kodlanmış olan gösteriminin (109) üretilmesi için konfigüre edilmiştir. Birinci kodlanmış olan gösterim (107) ve ikinci kodlanmış olan gösterim (109), bir bit akış çoklayıcıya ya da bit akışı oluşturucuya (108) girilir ve blok (108) nihai olarak iletim ya da bir depolama cihazı üzerinde depolama için kodlanmış olan ses sinyalini çıktılar.

Tipik olarak, Şekil 3a'daki 306 gibi bir birinci spektral kısım, 307a, 307b gibi iki ikinci spektral kısım ile çevrili olacaktır. Bu, çekirdek kodlayıcı frekans aralığının bant sınırlı olduğu HE AAC'de durum böyle değildir. Şekil 1b, Şekil 1a'daki kodlayıcı ile eşleşen bir kod çözücüyü gösterir. Birinci kodlanmış olan gösterim (107), birinci spektral kısımların bir birinci setinin bir birinci kodu çözülmüş olan gösteriminin üretilmesi için bir spektral etki alanı ses kod çözücüsüne (112) girilmekte olup, kodu çözülmüş olan gösterim bir birinci spektral çözünürlüğe sahiptir. İlave olarak, ikinci kodlanmış olan gösterim (109), birinci spektral çözünürlükten daha düşük olan bir ikinci spektral çözünürlüğe sahip olan ikinci spektral kısımların bir ikinci setinin bir ikinci kodu çözülmüş olan gösteriminin üretilmesi için bir parametrik kod çözücüyü (104) girilir.

Kod çözücü ilave olarak, bir birinci spektral kısım kullanarak, birinci spektral çözünürlüğe sahip olan bir yeniden oluşturulmuş olan ikinci spektral kısmın oluşturulması için bir frekans rejeneratörü (116) içerir. Frekans rejeneratörü (116), bir desen doldurma işlemini gerçekleştirir, yani birinci spektral kısımların birinci setinin bir desenini ya da kısmını kullanır ve birinci spektral kısımların bu birinci setini, ikinci spektral kısma sahip olan yeniden oluşturma aralığına ya da yeniden oluşturma bandına kopyalar ve tipik olarak parametrik kod çözücü (114) tarafından, yani ikinci spektral kısımların ikinci seti üzerindeki bilgiyi kullanarak, kodlanmış olan ikinci gösterim çıktısı tarafından gösterildiği şekli ile spektral zarf şekillendirme ya da bir başka işlemi gerçekleştirir. Birinci spektral kısımların kodu çözülmüş olan birinci seti ve spektral kısımların yeniden oluşturulmuş olan ikinci seti, hat (117) üzerindeki frekans rejeneratörünün (116) çıktısında gösterildiği şekli ile, birinci kodlanmış olan gösterimi ve yeniden oluşturulmuş olan ikinci spektral kısmı bir zaman zaman gösterimine (119) dönüştürmek için konfigüre edilmiş olan bir spektrum zaman dönüştürücüsüne (118) girilmekte olup, zaman gösterimi bir kesin yüksek örnekleme hızına sahiptir.

Şekil 2b, Şekil 1a kodlayıcısının bir uygulamasını göstermektedir. Bir ses girdi sinyali (99), Şekil 1a'daki zaman spektrum dönüştürücüsüne (100) karşılık gelen bir analiz filtre bankasına (220) girilir. Ardından, bir zamansal parazit şekillendirme işlemi, TNS bloğunda (222) gerçekleştirilir. Bu nedenle, Şekil 2b'nin bir blok ton maskesine (226) karşılık gelen

Şekil 1a'nın spektral analiz cihazına (102) girdi, zamansal parazit şekillendirme/ zamansal desen şekillendirme işlemi uygulanmadığı zaman ya tam spektral değerler olabilir, ya da Şekil 2b'de gösterildiği şekilde TNS işlemi, blok (222) uygulandığı zaman spektral artık değerler olabilir. İki kanallı sinyaller ya da çok kanallı sinyaller için ek olarak bir ortak kanal kodlaması (228) gerçekleştirilebilir, bu sayede, Şekil 1a'nın spektral etki alanı kodlayıcısı (106) ortak kanal kodlama bloğunu (228) içerebilir. İlave olarak, Şekil 1a'daki spektral etki alanı kodlayıcısının (106) bir kısmı olan kayıpsız bir veri sıkıştırması gerçekleştirmek için bir entropi kodlayıcı (232) sağlanmaktadır.

Spektral analiz cihazı/ ton maskesi (226), TNS bloğunun (222) çıktısını birinci spektral kısımların (103) birinci setine karşılık gelen çekirdek bant ve ton bileşenlerine ve Şekil 1a'nın ikinci spektral kısımlarının (105) ikinci setine karşılık gelen artık bileşenlerine ayırır. IGF parametresi çıkarım kodlaması olarak belirtilen blok (224), Şekil 1a'daki parametrik kodlayıcıya (104) karşılık gelir ve bit akımı çoklayıcısı (230), Şekil 1a'daki bit akımı çoklayıcısına (108) karşılık gelir.

Tercihen, analiz filtre bankası (222) bir MDCT (değiştirilmiş ayrık kosinüs dönüşüm filtre bankası) olarak uygulanır ve MDCT, sinyali (99), frekans analiz aracı olarak hareket eden değiştirilmiş ayrık kosinüs dönüşümü ile bir zaman frekans etki alanına dönüştürmek için kullanılır.

Spektral analiz cihazı (226) tercihen bir ton maskesi uygular. Bu ton maskesi tahmin aşaması, ton bileşenlerini sinyaldeki parazite benzer bileşenlerden ayırmak için kullanılır. Bu, çekirdek kodlayıcısının (228) tüm ton bileşenlerini psiko akustik modül ile kodlamasını sağlar. Ton maskesi tahmin aşaması, çok sayıda farklı yol ile uygulanabilir ve tercihen konuşma/ ses kodlaması [8, 9] için sinüs ve parazit modelleme kodlamasında kullanılan sinüzoidal iz tahmin aşaması ya da [10]'da tarif edilen HILN modeli tabanlı ses kodlayıcısındaki işlevselliğine benzer bir şekilde uygulanır. Tercihen, doğum ölümü yörüngelerini korumaya gerek kalmadan uygulanması kolay olan bir uygulama kullanılır, ancak başka herhangi bir ton ya da parazit detektörü de kullanılabilir.

IGF modülü, bir kaynak bölge ile bir hedef bölge arasındaki benzerliği hesaplar. Hedef bölge, kaynak bölgeden gelen spektrum ile temsil edilecektir. Kaynak ve hedef bölgeler arasındaki benzerliğin ölçülmesi çapraz korelasyon yaklaşımı kullanılarak yapılır. Hedef bölge nTar üst üste binmeyen frekans desenlerine ayrılmıştır. Hedef bölgedeki her desen için, nSrc kaynak desenleri sabit bir başlangıç frekansından oluşturulur. Bu kaynak desenler, 0 ile 1 arasında bir faktör ile üst üste binmekte olup, burada 0, %0 örtüşme ve 1, %100 üst üste binme anlamına gelir. Bu kaynak desenlerinin her biri, hedef desene en uygun kaynak desenini bulmak için çeşitli gecikmelerdeki hedef desen ile ilişkilendirilir. En iyi eşleşen desen

numarası tileNum [idx\_tar]'da, hedef ile en iyi ilişki kurduğu gecikme xcorr\_lag [idx\_tar] [idx\_src] içinde, korelasyonun işareti xcorr\_sign [idx\_tar] [idx\_src] içinde depolanır. Korelasyonun yüksek oranda negatif olması durumunda, kaynak kod desenin kod çözücüdeki kod doldurma işleminden önce -1 ile çarpılması gerekir. IGF modülü aynı zamanda, ton bileşenler ton maskesi kullanılarak korunduğu için, spektrumdaki ton bileşenlerin üzerine yazmamaya özen gösterir. Spektrumun doğru şekilde yeniden oluşturulmasını sağlayan hedef bölgenin enerjisini depolamak için bant şeklinde bir enerji parametresi kullanılır.

Bu metot, klasik SBR'ye [1] göre, sadece sinüzoidler arasındaki boşluklar kaynak bölgesinden gelen en iyi uyan "şekillendirilmiş parazit" ile doldurulurken bir çoklu ton sinyalinin harmonik şebekesinin çekirdek kodlayıcı tarafından korunması konusunda belirli avantajlara sahiptir. Bu sistemin ASR'ye (Hassas Spektral Değiştirme) [2 ila 4 arası] kıyasla bir başka avantajı, kod çözücüde sinyalin önemli kısımlarını oluşturan bir sinyal sentezi aşamasının olmamasıdır. Bunun yerine, bu görev, spektrumun önemli bileşenlerinin korunmasını sağlayarak çekirdek kodlayıcı tarafından üstlenilir. Önerilen sistemin bir diğer avantajı, özelliklerin sunduğu sürekli ölçeklenebilirliktir. Sadece desen Nunt [idx\_tar] ve xcorr\_jag = 0 kullanmak, her desen için brüt ortalama öge boyu eşleşmesi olarak adlandırılır ve düşük desenler için kullanılabilirken her desen için değişken xcorr\_jag kullanmak hedef ve kaynak spektrumlarını daha iyi eşleştirmemizi sağlar.

Ek olarak, üçlü bileşik kristal ve müziksel parazit gibi frekans etki alanı olgularını ortadan kaldıran bir desen seçim stabilizasyon tekniği önerilmiştir.

Stereo kanal çiftleri durumunda ek bir ortak stereo işleme uygulanır. Bu gereklidir, çünkü belirli bir hedef aralık için sinyal yüksek derecede korelasyonlu bir yatay kaydırılmış ses kaynağı olabilir. Bu belirli bölge için seçilen kaynak bölgelerinin iyi korelasyon göstermemesi durumunda, enerjiler hedef bölgeler için eşleşse de, mekansal görüntü ilişkisiz kaynak bölgeleri nedeni ile zarar görebilir. Kodlayıcı, her bir hedef bölge enerji bandını analiz eder, tipik olarak spektral değerlerin çapraz korelasyonunu yapar ve eğer belirli bir eşik değeri aşırsa, bu enerji bandı için bir ortak bayrak ayarlar. Kod çözücüde, eğer bu ortak stereo bayrağı ayarlanmaz ise, sol ve sağ kanal enerji bantları ayrı ayrı işleme tabi tutulur. Ortak stereo bayrağının ayarlanması durumunda, hem enerjiler hem de eklemeler ortak stereo etki alanında gerçekleştirilir. IGF bölgeleri için ortak stereo bilgisi, çekirdek kodlama için ortak stereo bilgisine benzer şekilde sinyallenir, tahminin yönünün aşağı yönlü karışımdan artığa ya da tam tersi olması durumunda bir bayrağı içerir.

Energiler, L/R etki alanında iletilen enerjilerden hesaplanabilir.

$$\text{midNrg}[k] = \text{leftNrg}[k] + \text{rightNrg}[k];$$

$$\text{sideNrg}[k] = \text{leftNrg}[k] - \text{rightNrg}[k];$$

burada k, dönüşüm etki alanındaki frekans indeksidir.

5 Başka bir çözüm, ortak stereolarının aktif olduğu bantlar için enerjileri doğrudan ortak stereo etki alanında hesaplamak ve iletmektir, bu nedenle kod çözücü tarafında ek enerji dönüşümü gerekmez.

Kaynak desenler her zaman Orta/ Yan Matris'e göre yaratılır:

$$\text{midTile}[k] = 0.5 \cdot (\text{leftTile}[k] + \text{rightTile}[k])$$

$$\text{sideTile}[k] = 0.5 \cdot (\text{leftTile}[k] - \text{rightTile}[k])$$

10 Enerji ayarı:

$$\text{midTile}[k] = \text{midTile}[k] * \text{midNrg}[k];$$

$$\text{sideTile}[k] = \text{sideTile}[k] * \text{sideNrg}[k];$$

Ortak stereo -> LR dönüşümü:

Eğer ek bir tahmin parametresi kodlanmadıysa:

$$15 \quad \text{leftTile}[k] = \text{midTile}[k] + \text{sideTile}[k]$$

$$\text{rightTile}[k] = \text{midTile}[k] - \text{sideTile}[k]$$

Eğer ek bir tahmin parametresi kodlanmışsa ve sinyal yönü ortadan yana ise:

$$\text{sideTile}[k] = \text{sideTile}[k] - \text{predictionCoeff} * \text{midTile}[k]$$

$$\text{leftTile}[k] = \text{midTile}[k] + \text{sideTile}[k]$$

$$20 \quad \text{rightTile}[k] = \text{midTile}[k] - \text{sideTile}[k]$$

Eğer işaretlenen yön, bir kenardan ortaya doğru ise:

$$\text{midTile}[k] = \text{midTile}[k] - \text{predictionCoeff} * \text{sideTile}[k]$$

$$\text{leftTile}[k] = \text{midTile}[k] - \text{sideTile}[k]$$

$$\text{rightTile}[k] = \text{midTile}[k] + \text{sideTile}[k]$$

25 Bu işlem, yüksek oranda ilişkili olan varış bölgeleri ve yatay kaydırılmış bölgelerinin yeniden üretilmesi için kullanılan desenlerden, kaynak bölgeleri ilişkili olmasa bile, elde edilen sol ve sağ kanalların hala bir ilişkili olan ve yatay kaydırılmış ses kaynağını temsil etmesini, bu nevi bölgeleri için stereo görüntüyü korumasını garanti altına alır.

Başka bir deyişle, bit akımında, genel ortak stereo kodlaması için bir örnek olarak L/R ya da M/S'nin kullanılıp kullanılmayacağını gösteren ortak stereo bayrakları iletilir. Kod çözücü içerisinde, ilk önce çekirdek sinyalin, çekirdek bantları için ortak stereo bayrakların gösterdiği şekilde kodu çözülür. İkinci olarak, çekirdek sinyal hem L/R hem de M/S gösteriminde depolanır. IGF desen dolgusu için, kaynak desen gösterimi, IGF bantları için ortak stereo bilgi ile belirtilen hedef desen gösterimine uyacak şekilde seçilir.

Zamansal Parazit Şekillendirme (TNS) standart bir tekniktir ve AAC'ın bir kısmıdır [11 ila 13 arası], TNS, filtre bankası ve nicelleştirme aşaması arasına isteğe bağlı bir işlem adımı ekleyen bir algısal kodlayıcının temel şemasının bir uzantısı olarak kabul edilebilir. TNS modülünün ana görevi, geçici benzeri sinyallerin zamansal maskeleye bölgesindeki üretilen nicelleştirme parazitini gizlemek ve bu nedenle daha verimli bir kodlama şemasına yol açmaktır. İlk olarak, TNS, dönüşüm etki alanındaki "ileri tahmini", örnek olarak MDCT'yi kullanarak bir dizi tahmin katsayısı hesaplar. Bu katsayılar daha sonra sinyalin zamansal zarfını düzleştirmek için kullanılır. Nicelleştirme TNS filtrelenmiş spektrumu etkilediği için, nicelleştirme paraziti zamansal olarak düzdür. Kod çözücü tarafında ters TNS filtrelemesi uygulanması sureti ile, nicelleştirme paraziti TNS filtresinin zamansal zarfına göre şekillendirilir ve bu nedenle nicelleştirme paraziti geçici tarafından maskelenir.

IGF, bir MDCT gösterimine dayanmaktadır. Verimli kodlama için, tercihen yaklaşık olarak 20 ms uzunlukta blokların kullanılması gerekir. Eğer bu kadar uzun bir blok içindeki sinyal geçici dalgalar içeriyorsa, desen dolgusu nedeni ile IGF spektral bantlarında duyulabilir olan önce ve sonra yankılar meydana gelir. Şekil 7c, IGF'ye bağlı geçici başlangıçtan önce tipik bir yankı öncesi etkisini göstermektedir. Sol tarafta, orijinal sinyalin spektrogramı gösterilir ve sağ tarafta, TNS filtreleme olmadan bant genişliği uzatılmış sinyalin spektrogramı gösterilir.

Bu yankı öncesi etki IGF bağlamında TNS kullanılarak azaltılır. Burada, TNS bir zamansal desen şekillendirme (TTS) aracı olarak kullanılır, çünkü kod çözücüdeki spektral rejenerasyon, TNS artık sinyali üzerinde gerçekleştirilir. Gereken TTS tahmin katsayıları her zamanki gibi kodlayıcı tarafındaki tam spektrum kullanılarak hesaplanır ve uygulanır. TNS/ TTS başlatma ve durdurma frekansları, IGF aracının IGF başlangıç frekans  $f_{IGFstart}$ 'ından etkilenmez. Eski TNS ile karşılaştırıldığında, TTS durdurma frekansı,  $f_{IGFstart}$ 'tan daha yüksek olan IGF aracının durdurma frekansına yükseltilir. Kod çözücü tarafında TNS/ TTS katsayıları tekrar tam spektrumda, yani çekirdek spektrum artı yenilenmiş spektrum artı ton haritasındaki ton bileşenleri uygulanır (Şekil 7e). TTS'nin uygulanması, tekrar orijinal sinyalin zarfı ile aynı olacak şekilde yeniden oluşturulmuş spektrumun zamansal zarfını oluşturmak için gereklidir. Bu sayede gösterilen ön yankılar azalır. Buna ek olarak, yine de TNS ile her zamanki gibi  $f_{IGFstart}$  altındaki sinyaldeki nicelleştirme parazitini şekillendirir.

Eski kod çözücülerde, bir ses sinyali üzerindeki spektral yama, yama sınırlarındaki spektral korelasyonu bozmakta ve bu sayede dağılım eklemek sureti ile ses sinyalinin zamansal zarfını bozmaktadır. Bu nedenle, artık sinyal üzerinde IGF desen dolgusunu gerçekleştiriminin bir başka faydası, şekillendirme filtresinin uygulanmasından sonra, desen sınırlarının sorunsuz bir şekilde ilişkilendirilmesi ve sinyalin daha sadık bir zamansal çoğaltılması ile sonuçlanmasıdır.

Bir yenilikçi kodlayıcı içerisinde, TNS/ TTS filtrelemesi, ton maskesi işlemi ve IGF parametresi tahmini yapılan spektrum, ton bileşenleri hariç, IGF başlangıç frekansının üzerindeki herhangi bir sinyalden yoksundur. Bu seyrek spektrum, şimdi aritmetik kodlama ve tahmin edici kodlama prensipleri kullanılarak çekirdek kodlayıcı tarafından kodlanmaktadır. Bu kodlanmış olan bileşenler, sinyal bitleri ile birlikte sesin bit akımını oluşturur.

Şekil 2a, karşılık gelen kod çözücünün uygulanmasını göstermektedir. Şekil 2a'daki kodlanmış olan ses sinyaline karşılık gelen bit akımı, Şekil 1 b'ye göre bloklara (112 ve 114) bağlanacak olan çoklama çözücüye/ kod çözücüye girilir. Bit akımı çoklama çözücü giriş ses sinyalini Şekil 1b'deki birinci kodlanmış olan gösterime (107) ve Şekil 1 b'deki ikinci olan kodlanmış gösterime (109) ayırır. Birinci spektral kısımların birinci setine sahip olan birinci kodlanmış olan gösterim Şekil 1b'nin spektral etki alanı kod çözücüsüne (112) karşılık gelen bloğun (204) kodunu çözen ortak kanala girilir. Kodlanmış olan ikinci gösterim, Şekil 2a'da gösterilmeyen parametrik kod çözücüye (114) girilir ve daha sonra Şekil 1b'deki frekans rejeneratörüne (116) karşılık gelen IGF bloğuna (202) girilir. Frekans rejenerasyonu için gereken birinci spektral kısımların birinci seti hat (203) aracılığı ile IGF bloğun (202) girilir. İlave olarak, ortak kanal kod çözmeyi (204) takiben spesifik çekirdek kod çözme, ton maskesi bloğunda (206) uygulanır, bu sayede ton maskesinin (206) çıkışı spektral alan kod çözücünün (112) çıkışına karşılık gelir. Daha sonra, bir birleştirici (208) tarafından bir birleştirme gerçekleştirilir, yani şimdi birleştiricinin (208) çıktısının tam aralık spektruma sahip olduğu fakat hala TNS/ TTS filtrelenmiş olan etki alanı içerisinde olduğu bir çerçeve oluşturulması. Daha sonra, blokta (210), hat (109) aracılığı ile sağlanan TNS/ TTS filtre bilgisi kullanılarak bir ters TNS/ TTS işlemi gerçekleştirilir, yani TTS yan bilgisi, tercihen spektral etki alanı kodlayıcısı (106) tarafından üretilen birinci kodlanmış olan gösterime dahil edilir örnek olarak, basit bir AAC ya da USAC çekirdek kodlayıcı olabilir ya da ikinci kodlanmış olan gösterime dahil edilebilir. Bloğun (210) çıkışında, orijinal giriş sinyalinin örnekleme hızı tarafından tanımlanan tam aralık frekansı olan maksimum frekans sağlanana kadar tam bir spektrum sağlanır. Daha sonra, ses çıkış sinyalini nihai olarak elde etmek için sentez filtre bankasında (212) bir spektrum/ zaman dönüşümü gerçekleştirilir.

Şekil 3a, spektrumun bir şematik gösterimini göstermektedir. Spektrum, Şekil 3a'da gösterilen örnekte SCB1'den SCB7'ye kadar yedi ölçek faktörü bandının olduğu SCB ölçek faktörü bantlarında alt bölümlere ayrılmıştır. Ölçek faktörü bantları, AAC standardında tanımlanan ve Şekil 3a'da şematik olarak gösterildiği gibi üst frekanslara artan bir bant genişliğine sahip olan AAC ölçek faktörü bantları olabilir. Spektrumun en başından itibaren, yani düşük frekanslarda akıllı aralık doldurma gerçekleştirmek yerine, 309'da gösterilen bir IGF başlangıç frekansında IGF işlemini başlatmak tercih edilir. Bu nedenle, çekirdek frekans bandı, en düşük frekanstan IGF başlangıç frekansına kadar uzanır. IGF başlangıç frekansının üstünde, spektrum analizi, yüksek çözünürlüklü spektral bileşenleri (304, 305, 306, 307) (birinci spektral bölümlerin birinci seti), ikinci spektral kısımların ikinci seti tarafından temsil edilen düşük çözünürlüklü bileşenlerden ayırmak için uygulanır. Şekil 3a, örnek olarak spektral etki alan kodlayıcısına (106) ya da ortak kanal kodlayıcısına (228) girilen bir spektrumu gösterir, yani çekirdek kodlayıcı tüm aralıkta çalışır, ancak önemli miktarda sıfır spektral değeri kodlar, yani bu sıfır spektral değerleri, sıfıra nicelleştirilir ya da nicelleştirmeden önce ay da nicelleştirmeden sonra sıfıra ayarlanır. Yine de, çekirdek kodlayıcı tam aralıkta çalışır, yani spektrumun gösterildiği gibi olabilir, yani çekirdek kod çözücünün, düşük bir spektral çözünürlüğe sahip olan ikinci spektral kısım ikinci setinin herhangi bir akıllı boşluk doldurma ya da kodlamasının farkında olması gerekmez.

Tercihen, yüksek çözünürlük, MDCT çizgileri gibi spektral çizgilerin bir çizgi şeklinde kodlanması ile tanımlanırken, ikinci çözünürlük ya da düşük çözünürlük, örnek olarak, bir ölçek faktörü başına sadece bir tek spektral değer hesaplanması ile tanımlanmakta olup, burada bant çok sayıda frekans hattını kapsar. Bu nedenle, ikinci düşük çözünürlük, spektral çözünürlüğüne göre, tipik olarak bir AAC ya da USAC çekirdek kodlayıcı gibi çekirdek kodlayıcı tarafından uygulanan çizgi kodlama ile tanımlanan birinci ya da yüksek çözünürlükten çok daha düşüktür.

Ölçek faktörü ya da enerji hesaplamasına ilişkin olarak, durum Şekil 3b'de gösterilmektedir. Kodlayıcının bir çekirdek kodlayıcı olması nedeni ile ve zorunlu olmamak kaydı ile, her bir bant içerisindeki spektral kısımların birinci setinin bileşenleri olabilmesi nedeni ile, çekirdek kodlayıcı sadece IGF başlangıç frekansının (309) altındaki değil aynı zamanda örnekleme frekansının yarısından, yani  $f_s/2$ , daha küçük ya da buna eşit olan maksimum frekans  $f_{IGFstop}$  kadar IGF başlangıç frekansının üzerindeki her bir bant için bir ölçek faktörü hesaplar. Bu nedenle, Şekil 3a'nın kodlanmış olan ton kısımları (302, 304, 305, 306, 307) ve bu uygulamada SCB1 ile SCB7 arasındaki ölçek faktörleri ile birlikte yüksek çözünürlüklü spektral verilere karşılık gelir. Düşük çözünürlüklü spektral veriler IGF başlangıç frekansından başlayarak hesaplanır ve SF4 ile SF7 arasındaki ölçek faktörleri ile birlikte iletilen enerji bilgisi değerlerine ( $E_1, E_2, E_3, E_4$ ) karşılık gelir.

Ozellikle, çekirdek kodlayıcı düşük bit hızı durumunda olduğu zaman, çekirdek bandı içerisinde, yani IGF başlangıç frekansından daha düşük olan, yani ölçek faktörü bantlarında SCB1 ile SSB3 arasındakilere ek bir parazit doldurma işlemi eklenebilir. Parazit dolgusu içerisinde, sıfıra nicelleştirilmiş olan çok sayıda bitişik spektral hat vardır. Kod çözücü 5 tarafında, sıfır spektral değerlere nicelleştirilmiş olan bu değerler yeniden sentezlenir ve yeniden sentezlenen spektral değerler, Şekil 3b'de 308'de gösterilen  $NF_2$  gibi bir parazit doldurma enerjisi kullanılarak büyüklüklerinde ayarlanır. Mutlak ya da göreceli olarak, özellikle USAC'de olduğu gibi ölçek faktörüne göre verilebilen parazit doldurma enerjisi, sıfıra nicelleştirilmiş olan spektral değerler setinin enerjisine karşılık gelir. Bu parazit doldurma 10 spektral hatları, aynı zamanda, bir kaynak aralığı ve enerji bilgisinden ( $E_1, E_2, E_3, E_4$ ) gelen spektral değerleri kullanarak frekans desenlerini yeniden oluşturmak için öteki frekanslardan gelen frekans desenlerini kullanan frekans rejenerasyonuna dayanarak herhangi bir IGF olmadan açık bir şekilde parazit doldurma sentezi tarafından yeniden üretilmiş olan üçüncü spektral kısımların bir üçüncü seti olarak da değerlendirilebilir.

15 Tercihen, enerji bilgisinin hesaplandığı bantlar, ölçek faktörü bantları ile çakışmaktadır. Diğer düzenlemelerde, bir enerji bilgisi değer gruplaması, örnek olarak ölçek faktörü bantları (4 ve 5) için, sadece tek bir enerji bilgisi değerinin iletileceği şekilde uygulanır, ancak bu yapılanmada bile, gruplanmış olan yeniden oluşturma bantlarının sınırları ölçek faktör bantlarının sınırları ile çakışır. Eğer farklı bant ayrımları uygulanırsa, belirli yeniden 20 hesaplamalar ya da senkronizasyon hesaplamaları uygulanabilir ve bu, belirli uygulamaya bağlı olarak anlamlı olabilir.

Tercihen, Şekil 1a'daki spektral etki alanı kodlayıcısı (106), Şekil 4a'da gösterildiği gibi psiko akustik olarak tahrik edilen bir kodlayıcıdır. Tipik olarak, örnek olarak MPEG2/4 AAC standardında ya da MPEG1/2, Katman 3 standardında gösterildiği gibi, spektral aralığa (Şekil 25 4a'da 401) dönüştürüldükten sonra kodlanacak olan ses sinyali bir ölçek faktörü hesaplayıcısına iletilir (400). Ölçek faktörü hesaplayıcısı, ilave olarak, nicelleştirilecek olan ses sinyalini alan ya da MPEG 1/2, Katman 3 ya da MPEG AAC standardında olduğu gibi, ses sinyalinin bir kompleks spektral gösterimini alan bir psiko akustik model tarafından kontrol edilir. Psiko akustik model, her ölçek faktörü bandı için, psiko akustik eşik değerini 30 temsil eden bir ölçek faktörü hesaplar. İlave olarak, ölçek faktörleri, daha sonra, belirli bit hızı koşullarının yerine getirilmesi için, iyi bilinen iç ve dış yineleme döngülerinin iş birliği ile ya da herhangi bir uygun kodlama prosedürü ile ayarlanır. Daha sonra, bir yandan nicelleştirilecek olan spektral değerler ve diğer yandan hesaplanan ölçek faktörleri bir nicelleştirici işlemcisine girilir (404). Basit ses kodlayıcı işleminde, nicelleştirilecek olan spektral değerler ölçek 35 faktörleri tarafından ağırlıklandırılır ve, ağırlıklandırılmış olan spektral değerler daha sonra tipik olarak üst genlik aralıklarında bir sıkıştırma fonksiyonelliğine sahip olan bir sabit

nicelleştiriciye girilir. Daha sonra, nicelleştirici işlemcinin çıktısında, daha sonra, bitişik frekans değerleri ya da, teknikte verildiği adı ile sıfır değerlerinin bir "geçişi" için sıfıra nicelleştirilmiş olan indislerin bir setinin spesifik ve çok etkili bir şekilde kodlanmasına sahip olan bir entropi kodlayıcıya iletilecek olan nicelleştirme indisleri mevcuttur.

5 Bununla birlikte, Şekil 1a'nın ses kodlayıcısı içerisinde, nicelleştirici işlemci tipik olarak spektral analiz cihazından ikinci spektral kısımlar hakkında bilgi almaktadır. Bu nedenle, nicelleştirici işlemci (404), nicelleştirici işlemcinin (404) çıktısında, spektral analiz cihazı (102) tarafından tanımlanan ikinci spektral kısımların sıfır olduklarını ya da özellikle spektrum içerisinde sıfır değerlerinin 'geçişi' olduğu zaman çok etkili bir şekilde kolanmış olabilen sıfır  
10 gösterimleri olarak bir kodlayıcı ya da bir kod çözücü tarafından kabul edilen bir gösterime sahip olduklarını garanti eder.

Şekil 4b, nicelleştirici işlemcinin bir uygulamasını göstermektedir. MDCT spektral değerleri sıfır bloğa (410) set olarak girilebilir. Daha sonra, ikinci spektral kısımlar, bloktaki (412) ölçek faktörleri tarafından bir ağırlıklandırma yapılmadan önce zaten sıfıra ayarlanmıştır. İlave bir  
15 uygulamada, blok (410) sağlanmamıştır, ancak sıfır iş birliğine ayarlanmış ağırlık bloğunu (412) takiben blokta (418) gerçekleştirilir. Daha da ileri bir uygulamada, sıfıra ayarlama işlemi, aynı zamanda, nicelleştirici blok (420) içerisinde bir nicelleştirmenin ardından sıfır bloğuna (422) ayarlanmış olarak da yapılabilir. Bu uygulamada, bloklar (410 ve 418) mevcut olmayacaktır. Genel olarak, özel uygulamaya bağlı olarak bloklardan (410, 418, 422) en az  
20 biri sağlanmıştır.

Daha sonra, bloğun (422) çıktısında, Şekil 3a'da gösterilene karşılık gelen nicelleştirilmiş olan bir spektrum elde edilir. Bu nicelleştirilmiş olan spektrum daha sonra, örnek olarak USAC standardında tanımlandığı gibi bir Huffman kodlayıcı ya da bir aritmetik kodlayıcı olabilen, Şekil 2b'deki 232 gibi bir entropi kodlayıcıya girilir.

25 Alternatif olarak birbirine alternatif olarak ya da paralel olarak sağlanan sıfır blok (410, 418, 422), spektral analiz cihazı (424) tarafından kontrol edilir. Spektral analiz cihazı tercihen, iyi bilinen bir ton detektörün herhangi bir uygulamasını içerir ya da bir spektrumu yüksek çözünürlükle kodlanacak olan bileşenlere ve düşük çözünürlükle kodlanacak olan bileşenlere ayırmak için çalışan herhangi bir tür detektör içerir. Spektral analiz cihazı içerisinde  
30 uygulanan bu tür diğer algoritmalar, farklı spektral kısımların çözünürlük gereksinimlerine ilişkin spektral bilgiye ya da ilgili veri üstü verilerine bağlı olarak bir ses aktivite detektörü, bir parazit detektörü, bir konuşma detektörü ya da karar veren başka bir detektör olabilir.

Şekil 5a, Şekil 1a'nın zaman spektrum dönüştürücüsünün (100) örnek olarak AAC ya da USAC'da uygulanan tercih edilen bir uygulamasını göstermektedir. Zaman spektrum  
35 dönüştürücüsü (100), bir geçici detektör (504) tarafından kontrol edilen bir pencereleyici

(502) içermektedir. Geçici detektör (504) bir geçiciyi tespit ettiği zaman, uzun pencerelerden kısa pencerelere geçiş geçişi pencereleyiciye bildirilir. Daha sonra, pencereleyici (502), üst üste binen bloklar için pencerelenmiş olan çerçeveleri hesaplamakta olup, burada her bir pencerelenmiş olan çerçeve tipik olarak 2048 değerleri gibi iki N değerine sahiptir. Daha sonra, bir blok transformatörü (506) içinde bir dönüşüm gerçekleştirilir ve bu blok transformatörü tipik olarak ilave olarak bir örnek seyreltme sağlar, bu sayede MDCT spektral değerleri gibi N değerlerine sahip olan bir spektral çerçeve elde etmek için birleştirilmiş bir örnek seyreltme/ dönüşüm yapılır. Bu nedenle, bir uzun pencere çalışması için, bloğun (506) girdisindeki çerçeve, 2048 değerleri gibi iki N değeri içerir ve daha sonra bir spektral çerçeve, 1024 değerine sahiptir. Bununla birlikte, her kısa bloğun bir uzun pencereye göre 1/8 pencerelenmiş zaman etki alanı değerlerine sahip olduğu ve her bir spektral bloğun uzun bir bloğa kıyas ile 1/8 spektral değere sahip olduğu, sekiz kısa blok gerçekleştirildiği zaman kısa bloklara bir değiştirme gerçekleştirilir. Bu nedenle, bu örnek seyreltme, pencerinin %50 üst üste binme işlemi ile birleştirildiği zaman, spektrum, zaman etki alanı ses sinyalinin (99) kritik olarak örneklenmiş olan bir versiyonudur.

Daha sonra, Şekil 1b'deki frekans rejeneratörünün (116) ve spektrum zaman dönüştürücüsünün (118) ya da Şekil 2a'daki blokların (208, 212) birleşik işleminin spesifik bir uygulamasını gösteren Şekil 5b'ye atıfta bulunmaktadır. Şekil 5b'de, Şekil 3a'daki ölçek faktörü bandı (6) gibi spesifik bir yeniden oluşturma bandı göz önünde bulundurulur. Bu yeniden oluşturma bandındaki birinci spektral kısım, yani, Şekil 3a'daki birinci spektral kısım (306), çerçeve oluşturucu/ ayarlayıcı bloğuna (510) girilir. İlave olarak, ölçek faktörü bandı (6) için yeniden oluşturulmuş olan bir ikinci spektral kısım, çerçeve oluşturucu/ ayarlayıcıya (510) da girilir. İlave olarak, ölçek faktörü bandı (6) için Şekil 3b'deki  $E_3$  gibi enerji bilgileri de bloğa (510) girilir. Yeniden oluşturma bandındaki yeniden oluşturulmuş olan ikinci spektral kısım, bir kaynak aralık kullanılarak frekans desen dolgusu ile üretilmiştir ve yeniden oluşturma bandı daha sonra hedef aralığa karşılık gelir. Şimdi, nihayetinde, Şekil 2a'daki birleştiricinin (208) çıktısında elde edilen N değerlerine sahip olan yeniden yapılandırılmış olan çerçevenin tamamını elde etmek için çerçevenin bir enerji ayarı gerçekleştirilir. Daha sonra, blokta (512), bloğun (512) girdisinde örnek olarak 124 spektral değeri için 248 zaman etki alanı değeri elde etmek için bir ters blok dönüşümü/ ara değerlemesi gerçekleştirilir. Daha sonra, kodlanmış olan ses sinyalinde yan bilgi olarak iletilen uzun bir pencere/ kısa pencere gösterimi ile tekrar kontrol edilen blokta (514) bir sentez pencereleme işlemi gerçekleştirilir. Daha sonra, blokta (516), önceki bir zaman çerçevesine sahip olan bir üst üste binme/ ekleme işlemi gerçekleştirilir. Tercihen, MDCT %50'lik bir üst üste binme uygulaması, bu sayede 2N değerlerinin her yeni zaman çerçevesi için N zaman etki alanı değerleri nihai olarak çıktılanır. Bloktaki (516) üst üste binme/ ekleme işleminden dolayı kritik örnekleme ve bir

çerçeveden bir sonraki çerçeveye sürekli bir geçiş sağlaması nedeni ile %50 üst üste binme tercih edilir.

5 Şekil 3a'da 301'de gösterildiği gibi, ilave olarak sadece IGF başlangıç frekansının altına değil, aynı zamanda Şekil 3a'daki ölçek faktörü bandı (6) ile çakışan tasarlanmış olan yeniden oluşturma bandı için olduğu gibi IGF başlangıç frekansının üzerine de uygulanabilir .Daha sonra, parazit doldurucu spektral değerler, aynı zamanda çerçeve oluşturuca/ ayarlayıcıya (510) girilebilir ve parazit doldurma spektral değerler aynı zamanda bu blok içerisinde uygulanabilir ya da parazit doldurma spektral değerler çerçeve oluşturuca/ ayarlayıcıya (510) girilmeden önce zaten parazit doldurma enerjisi kullanılarak ayarlanmış olabilir.

10 Tercihen, bir IGF işlemi, diğer bir deyişle, diğer bölümlerden gelen spektral değerleri kullanan bir frekans desen doldurma işlemi tüm spektrumda uygulanabilir. Bu nedenle, bir spektral desen doldurma işlemi sadece bir IGF başlangıç frekansının üzerindeki yüksek bantta uygulanamaz, aynı zamanda düşük bantta da uygulanabilir. İlave olarak, desen dolgusu olmayan parazit dolgusu, yalnızca IGF başlangıç frekansının altında değil, aynı zamanda IGF başlangıç frekansının üzerinde de uygulanabilir. Bununla birlikte, parazit doldurma işlemi IGF başlangıç frekansının altındaki frekans aralığı ile sınırlandırıldığı zaman ve frekans deseni Şekil 3a'da gösterildiği gibi IGF başlangıç frekansı doldurma işlemi yukarıdaki frekans aralığı ile sınırlandırıldığı zaman, yüksek kaliteli ve yüksek verimli ses kodlamanın elde edilebileceği bulunmuştur.

20 Tercihen, hedef desenleri (TT) (IGF başlangıç frekansından daha büyük frekanslara sahip olan), tam hız kodlayıcının ölçek faktörü bant sınırlarına bağlanır. Bilginin alındığı kaynak desenleri (ST), yani IGF başlangıç frekansından daha düşük frekanslar için, ölçek faktörü bant sınırları ile sınırlandırılmaz. ST'nin boyutu ilişkili TT'nin boyutuna karşılık gelmelidir. Bu, aşağıdaki örnek kullanılarak gösterilmiştir. TT[0], 10 MDCT İkilik uzunluğuna sahiptir. Bu tam olarak takip eden iki SCB'nin uzunluğuna tekabül eder (4 + 6 gibi). Daha sonra, TT[0] ile ilişkilendirilecek olan olası tüm ST'ler de 10 ikilik uzunluğuna sahiptir. TT[0]'a bitişik olan bir ikinci hedef desen TT[1] 15 ikilik I uzunluğuna (SCB 7 + 8 uzunluğa sahip olan SCB) sahiptir. Daha sonra, bunun için ST, TT'de olduğu gibi, 10 ikilik yerine 15 ikilik uzunluğuna sahiptir.

30 Bir kimsenin hedef desenin uzunluğuna sahip olan bir ST için bir TT bulması durumunda (örnek olarak, TT'ni uzunluğunun uygun olan kaynak aralığından daha büyük olduğu zaman), o durumda, bir korelasyon hesaplanmaz ve kaynak aralığı bu TT içerisine hedef desen TT tamamen dolduruluncaya kadar kopyalanır (kopyalama birbiri ardına yapılır bu sayede ikinci kopyanın en düşük frekansı için bir frekans - frekans içerisinde - hemen birinci kopyanın en yüksek frekansı için frekans hattını takip eder).

Daha sonra, Şekil 1b'deki frekans rejeneratörünün (116) ya da Şekil 2a'daki IGF bloğunun (202) tercih edilen bir başka yapılanmasını gösteren Şekil 5c'ye atıfta bulunmaktadır. Blok (522), sadece bir hedef bant kimliğini değil aynı zamanda bir kaynak bant kimliğini alan bir frekans desen üreticidir. Örnek olarak, kodlayıcı tarafında, Şekil 3a'daki ölçek faktörü bandının (3) ölçek faktörü bandının (7) yeniden oluşturulması için çok uygun olduğu tespit edilmiştir. Bu sayede, kaynak bant kimliği 2 ve hedef bant kimliği 7 olacaktır. Bu bilgiye dayanarak, frekans desen üretici (522), spektral bileşenlerin (523) ham ikinci kısmını üretmek için bir kopya yukarı ya da harmonik desen doldurma işlemi ya da başka bir desen doldurma işlemini uygular. Spektral bileşenlerin ham ikinci kısmı, birinci birinci spektral kısımların birinci setine dahil edilen frekans çözünürlüğü ile aynı frekans çözünürlüğüne sahiptir.

Daha sonra, Şekil 3a'daki 307 gibi yeniden oluşturma bandının birinci spektral kısmı bir çerçeve oluşturucuya (524) girilir ve aynı zamanda ham ikinci kısım (523) da çerçeve oluşturucuya (524) girilir. Daha sonra, yeniden oluşturulmuş olan çerçeve, kazanç faktörü hesaplayıcısı (528) tarafından hesaplanan yeniden oluşturma bandı için bir kazanç faktörü kullanılarak ayarlayıcı (526) tarafından ayarlanır. Bununla birlikte, önemli olarak, çerçeve içerisindeki birinci spektral kısım, ayarlayıcıdan (526) etkilenmez, ancak yeniden oluşturma çerçevesi için sadece ham ikinci kısım, ayarlayıcıdan (526) etkilenir. Bu amaçla, kazanç faktörü hesaplayıcısı (528) kaynak bandı ya da ham ikinci kısmı (523) analiz eder ve ilave olarak yeniden oluşturma bandındaki birinci spektral kısım analiz eder ve sonunda doğru kazanç faktörünü (527) bulur bu sayede ayarlayıcı (526) tarafından ayarlanan çerçeve çıktısı, bir ölçek faktörü bandı (7) tasarlandığında enerjiye (E4) sahiptir.

Bu bağlamda, mevcut buluşun yüksek frekanslı yeniden oluşturma doğruluğunun HE-AAC'ye kıyas ile değerlendirilmesi çok önemlidir. Bu, Şekil 3a'daki ölçek faktörü bandına (7) göre açıklanmaktadır. Şekil 13a'da gösterildiği gibi bir tekniğin mevcut durumu kodlayıcısının "eksik harmonikler" olarak yüksek bir çözünürlükle kodlanacak spektral kısım (307) tespit edeceği varsayılmaktadır. Daha sonra, bu spektral bileşenin enerjisi, ölçek faktörü bandı (7) gibi yeniden oluşturma bandı için kod çözücüyü bir spektral zarf bilgisi ile birlikte iletilecektir. Daha sonra, kod çözücü eksik harmoniği yeniden yaratacaktır. Bununla birlikte, eksik harmoniğin (307), Şekil 13b'nin tekniğin mevcut durumu kod çözücüsü tarafından yeniden oluşturulacağı spektral değer, yeniden oluşturma frekansı (390) ile gösterilen bir frekansta bandın (7) ortasında olacaktır. Bu nedenle, mevcut buluş, Şekil 13d'deki tekniğin mevcut durumu kod çözücüsü tarafından ortaya çıkacak olan bir frekans hatasını (391) önler.

Bir uygulamada, spektral analiz cihazı aynı zamanda birinci spektral kısımlar ve ikinci spektral kısımlar arasındaki benzerlikleri hesaplamak ve hesaplanan benzerliklere dayanarak, bir yeniden oluşturma alanındaki mümkün olabildiğince uzaktaki bir ikinci spektral

kısım için ikinci spektral bölüm ile eşleşen bir birinci spektral kısmı belirlemek için de uygulanır. Daha sonra, bu değişken kaynak aralığı/ hedef aralığı uygulamasında, parametrik kodlayıcı ilave olarak ikinci kodlanmış olan gösterime, her bir hedef aralığı için bir eşleşen kaynak aralığını gösteren bir eşleştirme bilgisi ekleyecektir. Kod çözücü tarafında, bu bilgi  
5 daha sonra bir kaynak bant kimliği ve bir hedef bant kimliğine dayanan bir ham ikinci kısmın (523) bir üretimini gösteren, Şekil 5c'deki bir frekans desen üreticisi (522) tarafından kullanılacaktır.

İlave olarak, Şekil 3a'da gösterildiği gibi, spektral analiz cihazı, örnekleme frekansının yarısının sadece küçük bir miktarı ve tercihen örnekleme frekansının en az dörtte biri ya da  
10 tipik olarak daha yüksek olan bir maksimum analiz frekansına kadar spektral gösterimi analiz etmek üzere konfigüre edilmiştir.

Gösterildiği gibi, kodlayıcı aşağı yönlü örnekleme olmadan çalışır ve kod çözücü yukarı yönlü örnekleme olmadan çalışır. Başka bir deyişle, spektral etki alanı ses kodlayıcısı, başlangıçta girdi ses sinyalinin örnekleme hızı tarafından tanımlanan bir Nyquist frekansına sahip olan bir  
15 spektral gösterim oluşturmak üzere konfigüre edilmiştir.

Ayrıca, Şekil 3a'da gösterildiği gibi, spektral analiz cihazı, bir boşluk doldurma başlangıç frekansı ile başlayan ve spektral gösterimde yer alan maksimum frekans ile temsil edilen bir maksimum frekans ile biten bir spektrum analizinde analiz etmek üzere yapılandırılmış olup, içerisinde bir minimum frekanstan bir boşluk doldurma başlangıç frekansına kadar uzanan bir  
20 spektral kısım spektral kısımların birinci setine aittir ve içerisinde 304, 305, 306, 307 gibi boşluk doldurma frekansının üzerinde frekans değerlerine sahip olan ilave bir spektral kısım ilave olarak birinci spektral kısımların birinci seti içerisinde dahil edilmiştir.

Belirtildiği gibi, spektral etki alanı ses kod çözücüsü (112), birinci kodu çözülmüş olan gösterim içerisindeki spektral değer tarafından temsil edilen bir maksimum frekansın,  
25 örnekleme hızına sahip olan zaman gösterimi içerisinde dahil edilmiş olan bir maksimum frekansa eşit olacağı şekilde konfigüre edilmiş olup, içerisinde birinci spektral kısımların birinci seti içerisindeki maksimum frekans için spektral değer sıfırdır ya da sıfırdan farklıdır. Yine de, spektral bileşenlerin birinci setindeki bu maksimum frekans için, Şekil 3a ve 3b'de verildiği gibi, bu ölçek faktörü bandındaki tüm spektral değerlerin sıfıra ayarlanmış olup  
30 olmamasına bakılmaksızın üretilen ve iletilen bir ölçek faktörü bandı için bir ölçek faktörü mevcuttur.

Bu nedenle, buluş, sıkıştırma verimini arttırmak için diğer parametrik tekniklere göre, örnek olarak parazit ikamesi ve parazit doldurma (bu teknikler, yalnızca yerel sinyal içeriği gibi gürültünün etkin bir şekilde gösterilmesi içindir) avantajlıdır, buluş ton bileşiklerinin bir hassas  
35 frekans yeniden üretimine imkan tanır. Bugüne kadar, hiçbir tekniğin mevcut durumu tekniği,

düşük bantta (LF) ve yüksek bantta (HF) sabit olası bölümü sınırlandırılmadan, spektral boşluk dolgusu ile keyfi sinyal içeriğinin etkin parametrik gösterimini ele almamaktadır.

Buluşa ait sistemin yapılanmaları, tekniğin mevcut durumu yaklaşımları iyileştirir ve bu sayede düşük bit hızları için bile yüksek sıkıştırma verimliliği, hiç ya da sadece küçük bir algısal rahatsızlık ve tam ses bant genişliği sağlar.

Genel sistem aşağıdakilerden oluşur:

- tam bantlı çekirdek kodlama
- akıllı boşluk doldurma (desen doldurma ya da parazit doldurma)
- iç kısımda ton maskesi tarafından seçilen seyrek ton parçaları
- 10 • desen dolgusu dahil tam bant için ortak stereo çift kodlama
- desen üzerinde TNS
- IGF aralığında spektral beyazlatma

Daha verimli bir sisteme doğru bir birinci adım, spektral verilerin çekirdek kodlayıcıdan birinden farklı olan bir ikinci dönüşüm etki alanına dönüştürülmesi ihtiyacını ortadan kaldırmaktır. Örnek olarak, AAC gibi ses kodlayıcı kod çözücü bileşenlerinin çoğu MDCT'yi temel dönüşüm olarak kullandığı için, BWE'yi aynı zamanda MDCT etki alanında da gerçekleştirmek faydalıdır. BWE sistemi için bir ikinci gereksinim, HF ton bileşenlerinin bile korunduğu ve kodlanmış olan sesin kalitesinin mevcut sistemlerden üstün olduğu ton şebekesini koruma ihtiyacı olacaktır. BWE programı için yukarıda belirtilen şartların her ikisine de bakmak için Akıllı Boşluk Doldurma (IGF) adı verilen yeni bir sistem önerilmiştir. Şekil 2b, kodlayıcı tarafında önerilen sistemin blok diyagramını gösterir ve Şekil 2a, kod çözücü tarafında sistemi gösterir.

Daha sonra, tam bant frekans etki alanı ilk önce kodlama işlemcisinin ve ayrı ya da birlikte uygulanabilen boşluk doldurma işlemini içeren tam bant frekans etki alanı kod çözme işlemcisinin isteğe bağlı özellikleri tartışılmakta ve tanımlanmaktadır.

Özellikle, bloğa (1122a) karşılık gelen spektral etki alanı kod çözücüsü (112), spektral değerlerin kod çözülmüş çerçevelerinin bir dizisini çıkarmak üzere yapılandırılmış olup, bir kodu çözülmüş olan çerçeve birinci kodu çözülmüş olan gösterim olup, içerisinde çerçeve, spektral kısımların birinci seti için spektral değerleri ve ikinci spektral kısımlar için sıfır göstergelerini içerir. Bundan başka kod çözme aparatı ilave olarak bir birleştiriciyi (208) içerir. Spektral değerler, ikinci birleştirici kısımlar için bir frekans rejeneratör tarafından üretilmekte olup, burada hem birleştirici hem de frekans rejeneratör blok (1122b) içinde bulunur. Bu sayede, ikinci spektral kısımları ve birinci spektral kısımları birleştirmek sureti ile, birinci

spektral kısımların birinci seti ve spektral kısımların ikinci seti için spektral değerleri içeren bir yeniden oluşturulmuş olan spektral çerçeve elde edilir ve Şekil 14b'deki IMDCT bloğuna (1124) karşılık gelen spektrum zaman dönüştürücüsü (118) daha sonra yeniden oluşturulmuş olan çerçeveyi zaman gösterimine dönüştürür.

- 5 Belirtildiği gibi, spektrum zaman dönüştürücüsü (118 ya da 1124) ters değiştirilmiş bir ayrık kosinüs dönüşümü (512, 514) gerçekleştirecek şekilde konfigüre edilmiştir ve ilave olarak bir sonraki zaman etki alanı çerçevelerinin üst üste binmesi ve eklenmesi için bir üst üste binme-ekleme aşaması (516) içermektedir.

10 Özellikle, spektral etki alanı ses kod çözücüsü (1122a), birinci kodu çözülmüş olan gösterimi üretmek üzere konfigüre edilmiştir, bu sayede birinci kodu çözülmüş olan gösterimi, spektrum zaman dönüştürücüsü (1124) tarafından üretilen zaman gösteriminin örnekleme hızına eşit olan bir örnekleme oranını tanımlayan bir Nyquist frekansına sahip olur.

15 İlave olarak, kod çözücü (1112 ya da 1122a), birinci kodu çözülmüş olan gösterimi oluşturmak üzere konfigüre edilmiştir, bu sayede iki ikinci spektral kısım (307a, 307b) arasındaki frekansa göre bir birinci spektral kısım (306) yerleştirilecektir.

20 Birinci kodu çözülmüş olan gösterim içerisindeki maksimum frekans için bir spektral değer tarafından temsil edilen bir maksimum frekans, spektrum zaman dönüştürücüsü tarafından üretilmiş olan zaman gösterimi içerisinde dahil edilmiş olan bir maksimum frekansa eşit olup, içerisinde birinci gösterim içerisindeki maksimum frekans için spektral değer sıfırdır ya da sıfırdan farklıdır.

25 İlave olarak, Şekil 3'te gösterildiği üzere, kodlanmış olan birinci ses sinyali ilave olarak, parazit doldurma tarafından yeniden oluşturulacak olan üçüncü spektral kısımların bir üçüncü setini içerir, ve birinci kod çözme işlemcisi (1120) ilave olarak üçüncü spektral kısımların üçüncü setinin bir kodu çözülmüş olan gösteriminden parazit doldurma bilgisinin (308) çekilmesi için ve bir farklı frekans aralığı içerisinde bir birinci spektral kısım kullanılmadan üçüncü spektral kısımların üçüncü seti içerisindeki bir parazit doldurma işleminin uygulanması için blok (1122b) içerisinde dahil edilmiş olan bir parazit doldurucu içerir.

30 İlave olarak, spektral etki alanı ses kod çözücüsü (112), spektrum zaman dönüştürücüsü (118 ya da 1124) tarafından çıktılanmış olan zaman gösterimi tarafından kapsanan frekans aralığının ortasındaki bir frekansa eşit olan bir frekanstan daha büyük olan frekans değerlerine sahip olan birinci spektral kısımlara sahip olan birinci kodu çözülmüş olan gösterimi üretmek için konfigüre edilmiştir.

35 İlave olarak, spektral analiz cihazı ya da tam bant analiz cihazı (604) birinci yüksek spektral çözünürlük ile kodlanacak olan birinci spektral kısımların bir birinci setinin ve birinci spektral çözünürlükten daha düşük olan, bir ikinci spektral çözünürlük ile kodlanacak olan ikinci

spektral kısımların farklı ikinci setinin belirlenmesi için zaman frekans dönüştürücüsü (602) tarafından üretilmiş olan gösterimi analiz etmek konfigüre edilmiştir ve, spektral analiz cihazı vasıtası ile, bir birinci spektral kısım (306), frekansa göre, Şekil 3'teki iki ikinci spektral kısım 307a ve 307b arasında belirlenir.

5 Özellikle, spektral analiz cihazı, ses sinyalinin örnekleme frekansının en az dörtte biri olan maksimum analiz frekansına kadar spektral gösterimi analiz etmek için konfigüre edilmiştir.

Ozellikle, spektral etki alanı ses kodlayıcısı, bir nicelleştirme ve entropi kodlama için spektral değerlerin çerçevelerinin bir dizisini işlemek için konfigüre edilmiş olup, içerisinde, bir çerçeve içerisinde, ikinci kısımların ikinci setinin spektral değerleri sıfıra ayarlanır, ya da içerisinde, bir çerçeve içerisinde, birinci spektral kısımların birinci setinin spektral kısımları ve ikinci spektral kısımların ikinci setinin spektral değerleri mevcuttur ve içerisinde, daha sonraki işleme sırasında, spektral kısımların ikinci seti içerisindeki spektral değerler örnek bir şekilde 410, 418, 422'de gösterildiği şekilde sıfıra ayarlanır.

15 Spektral etki alanı ses kodlayıcısı, ses giriş sinyalinin örnekleme hızı ya da frekans etki alanında çalışan birinci kodlama işlemcisi tarafından işlenen ses sinyalinin birinci kısmı tarafından tanımlanan bir Nyquist frekansına sahip olan bir spektral gösterim oluşturmak üzere konfigüre edilmiştir.

20 Spektral alan ses kodlayıcısı (606) ilave olarak birinci kodlanmış olan gösterimi sağlayacak şekilde konfigüre edilmiştir, bu sayede örneklenmiş olan bir ses sinyalinin bir çerçevesi için, kodlanmış olan gösterim birinci spektral kısımlarının birinci setini ve ikinci spektral kısımların ikinci setini içermekte olup, içerisinde spektral kısımların ikinci seti içerisindeki spektral değerler sıfır ya da parazit değerleri olarak kodlanırlar.

25 Tam bant analiz cihazı (604 ya da 102), boşluk doldurma başlangıç frekansı (209) ile başlayan ve spektral gösterimde bulunan bir maksimum frekans ile temsil edilen bir maksimum frekans  $f_{max}$  ve bir minimum frekanstan birinci spektral kısımların birinci setine ait olan boşluk doldurma başlangıç frekansına (309) kadar uzanan bir spektral kısmı analiz etmek üzere konfigüre edilmiştir.

30 Özellikle, analiz cihazı, spektral gösterimin en azından bir kısmının bir ton maskesini işlemek üzere konfigüre edilmiştir, bu sayede ton bileşenleri ve ton olmayan bileşenler birbirinden ayrılmakta olup, içerisinde birinci spektral kısımların birinci seti ton bileşenlerini içerir ve içerisinde ikinci spektral kısımların ikinci seti ton olmayan bileşenleri içerir.

Mevcut buluş, blokların fiili ay da mantıksal donanım bileşenlerini temsil ettiği blok şemaları bağlamında tarif edilmiş olmasına rağmen, mevcut buluş aynı zamanda bilgisayar ile uygulanan bir metot ile de uygulanabilir. İkinci durumda, bloklar, bu adımların karşılık gelen

mantıksal ya da fiziksel donanım blokları tarafından gerçekleştirilen işlevsellikleri temsil ettiği ilgili metot adımlarını temsil eder.

Bazı yönlerin bir aparat bağlamında tarif edilmiş olmasına rağmen, bu yönlerin aynı zamanda metoda karşılık gelen bir tarifi temsil ettiği açık olup, burada bir blok ya da cihaz bir metot 5 adımına ya da bir metot adımının bir özelliğine karşılık gelir. Benzer şekilde, bir metot adımı bağlamında tarif edilen yönler aynı zamanda karşılık gelen bir bloğun ya da ögenin ya da ilgili bir cihazın özelliğinin bir tarifini de temsil eder. Metot adımlarının bazıları ya da tümü, örnek olarak bir mikro işlemci, programlanabilir bir bilgisayar ya da bir elektronik devre gibi bir donanım aparatı tarafından (ya da kullanılarak) gerçekleştirilebilir. Bazı yapılanmalarda, en 10 önemli metot adımlarından bazıları ya da birkaçı bu nevi bir aparat tarafından yürütülebilir.

Buluşa göre iletilen ya da kodlanan sinyal, dijital bir depolama ortamında saklanabilir ya da kablosuz bir iletim ortamı ya da İnternet gibi bir kablolu iletim ortamı gibi bir iletim ortamında iletilebilir.

Belirli uygulama gereksinimlerine bağlı olarak, buluşun yapılanmaları donanımda ya da 15 yazılımda uygulanabilir. Uygulama, örnek olarak bir disket, DVD, Blu-Ray, CD, ROM, PROM ve EPROM, bir EEPROM ya da FLASH bellek gibi üzerine, ilgili metodun gerçekleştirildiği şekilde bir programlanabilir bilgisayar ile iş birliği yapan (ya da iş birliği yapma kabiliyetine sahip olan) elektronik olarak okunabilir olan kontrol sinyallerini depolandığı bir dijital depolama ortamı kullanılarak gerçekleştirilebilir. Bu nedenle, dijital depolama ortamı 20 bilgisayar tarafından okunabilir olabilir.

Buluşa göre bazı yapılanmalar, burada tarif edilen metotlardan birinin gerçekleştirileceği şekilde, programlanabilir bir bilgisayar sistemi ile iş birliği yapabilen, elektronik olarak okunabilen kontrol sinyallerine sahip bir veri taşıyıcı içerir.

Genel olarak, mevcut buluşun yapılanmaları, bir program koduna sahip bir bilgisayar 25 programı ürünü olarak uygulanabilir, program kodu, bilgisayar programı ürünü bir bilgisayarda çalıştığı zaman metotlardan birini gerçekleştirmek için çalışır. Program kodu, örnek olarak, makine tarafından okunabilen bir taşıyıcıda saklanabilir.

Diğer yapılanmalar, burada anlatılan metotlardan birini gerçekleştirmek için, makine tarafından okunabilen bir taşıyıcıda depolanan bilgisayar programını içerir.

30 Başka bir deyişle, buluşa ait metodun bir yapılanması, bu nedenle, bilgisayar programı bir bilgisayarda çalıştığı zaman, burada açıklanan metotlardan birini gerçekleştirmek için bir program koduna sahip olan bir bilgisayar programıdır.

Buluşa ait metodun başka bir yapılanması, bu nedenle, burada tarif edilmiş olan metotlardan birini gerçekleştirmek için bilgisayar programını içeren bir veri taşıyıcıdır (ya da bir dijital

depolama ortamı gibi geçici olmayan bir depolama ortamı ya da bilgisayar tarafından okunabilen bir ortam).Veri taşıyıcı, dijital depolama ortamı ya da kaydedilmiş olan ortam tipik olarak fizikidir ve/ veya geçici değildir.

5 Bu nedenle, buluş metodunun bir başka yapılanması, burada tarif edilen metotlardan birini gerçekleştirmek için bilgisayar programını temsil eden bir veri akımı ya da bir sinyal dizisidir. Veri akımı ya da sinyal dizisi, örnek olarak, internet üzerinden bir veri iletişim bağlantısı yolu ile aktarılacak şekilde konfigüre edilebilir.

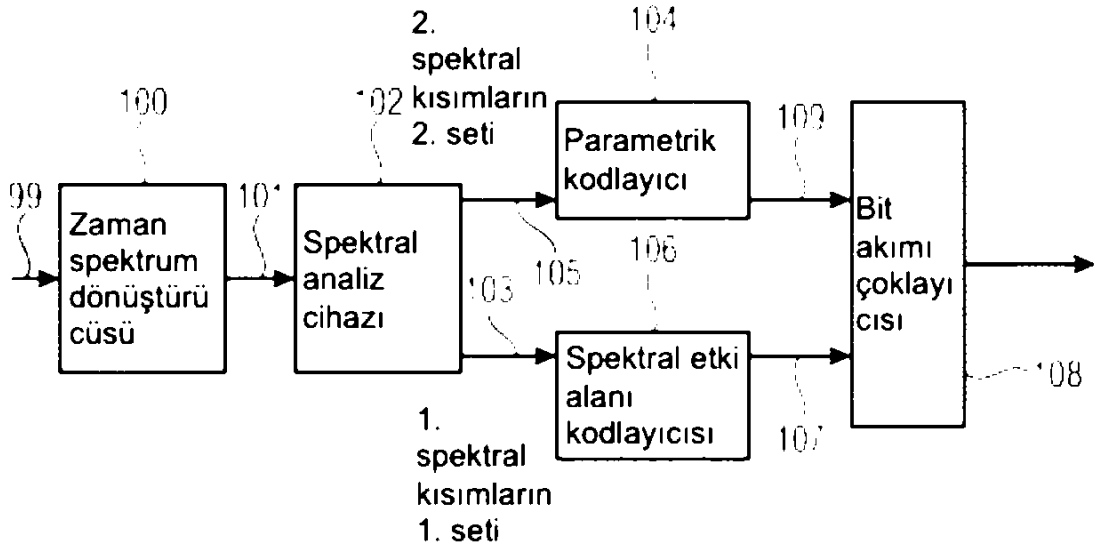
10 Diğer bir yapılanma, burada tarif edilen metotlardan birini gerçekleştirmek üzere konfigüre edilmiş olan ya da yapılandırılmış olan bir bilgisayar ya da programlanabilir bir mantık cihazı gibi bir işleme aracı içerir.

Başka bir yapılanma, burada açıklanan metotlardan birini gerçekleştirmek için üzerine bilgisayar programına kurulmuş olan bir bilgisayarı içerir.

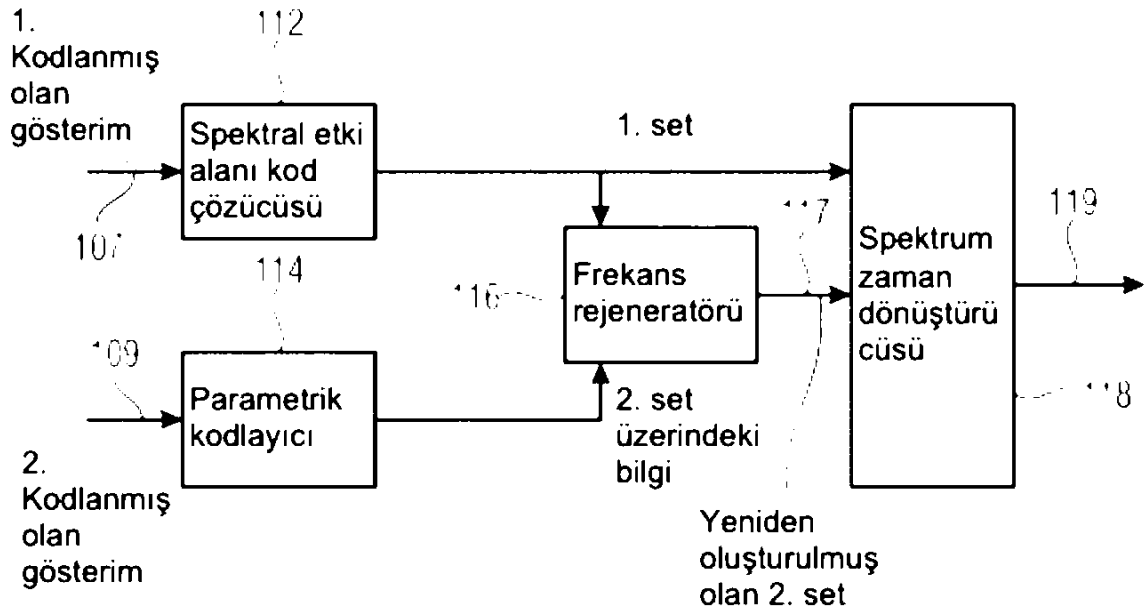
15 Buluşa göre başka bir yapılanma, burada açıklanan metotlardan birini bir alıcıya gerçekleştirmek için bir bilgisayar programını transfer etmek (örnek olarak elektronik veya optik olarak) için konfigüre edilmiş olan bir cihaz ya da sistemi içerir. Alıcı, örnek olarak, bir bilgisayar, bir mobil cihaz, bir bellek cihazı ya da benzeri olabilir. Aparat ya da sistem örnek olarak bilgisayar programını alıcıya aktarmak için bir dosya sunucusu içerebilir.

20 Bazı yapılanmalarda, burada tarif edilen metotların fonksiyonelliklerinin bir kısmını ya da tamamını gerçekleştirmek için programlanabilir bir mantık cihazı (örnek olarak, alan programlanabilir bir kapı dizisi) kullanılabilir. Bazı yapılanmalarda, bir alan programlanabilir kapı dizisi, burada açıklanan metotlardan birini gerçekleştirmek için bir mikro işlemci ile birlikte çalışabilir. Genellikle, metotlar tercihen herhangi bir donanım aparatı ile gerçekleştirilir.

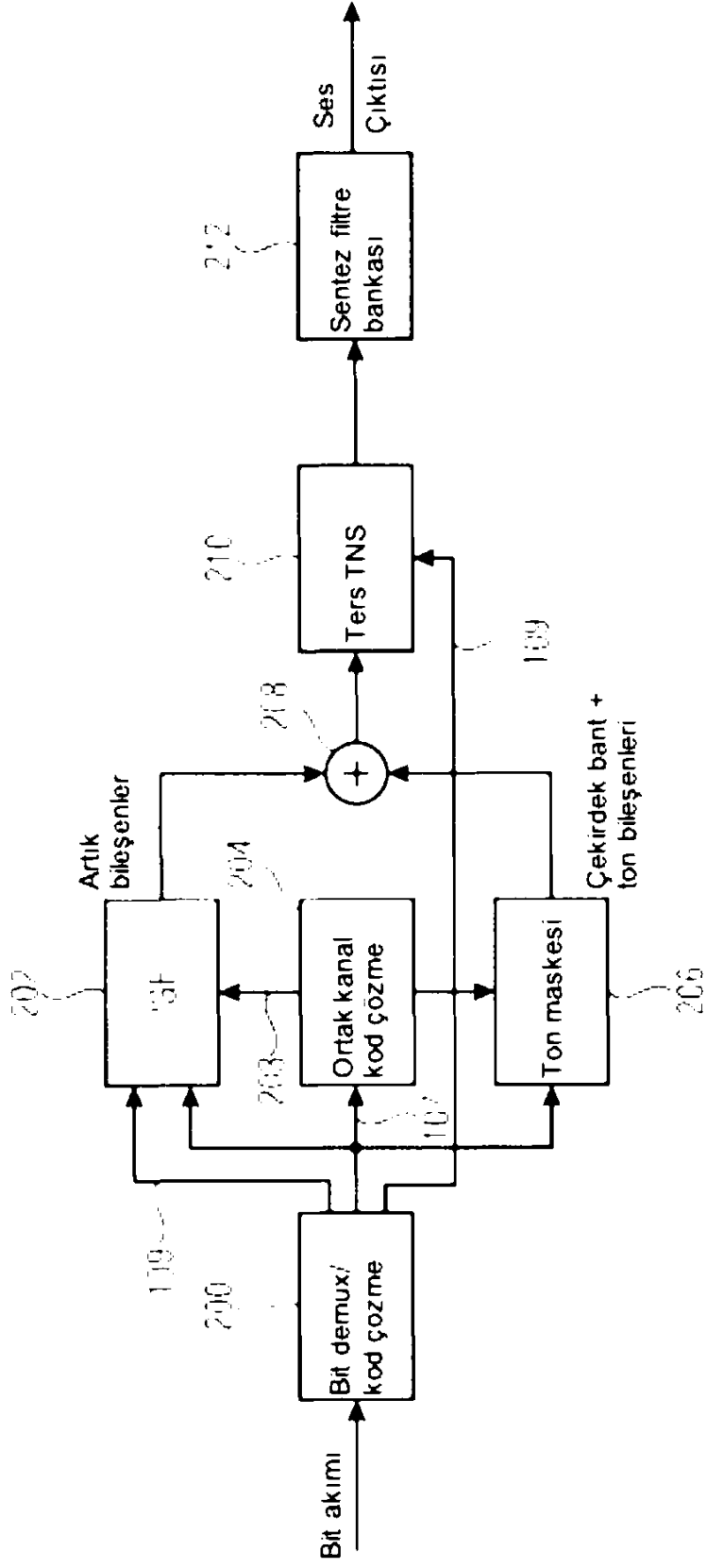
25 Yukarıda tarif edilen yapılanmalar sadece mevcut buluşun prensipleri için açıklayıcıdır. Düzenlemelerdeki değişikliklerin ve varyasyonların ve burada açıklanan ayrıntıların, teknikte uzman kişiler tarafından açık bir şekilde görüleceği anlaşılmalıdır. Bu nedenle, yalnızca yaklaşmakta olan patent istemlerinin kapsamı ile sınırlandırılması ve buradaki yapılanmaların tarifi ve açıklaması yolu ile sunulan spesifik detaylar ile sınırlandırılmaması amaçlanmıştır.



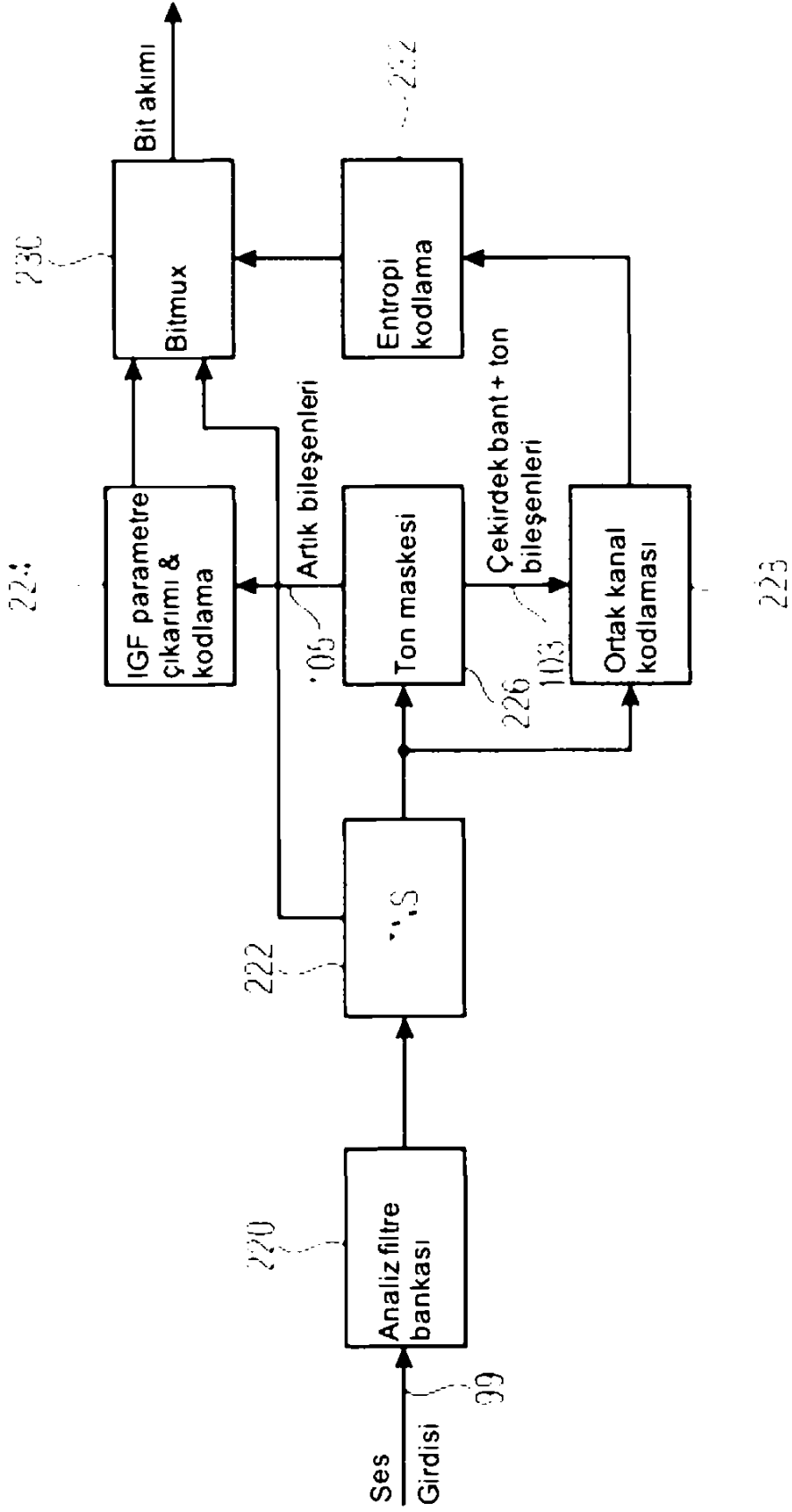
ŞEKİL 1A



ŞEKİL 1B

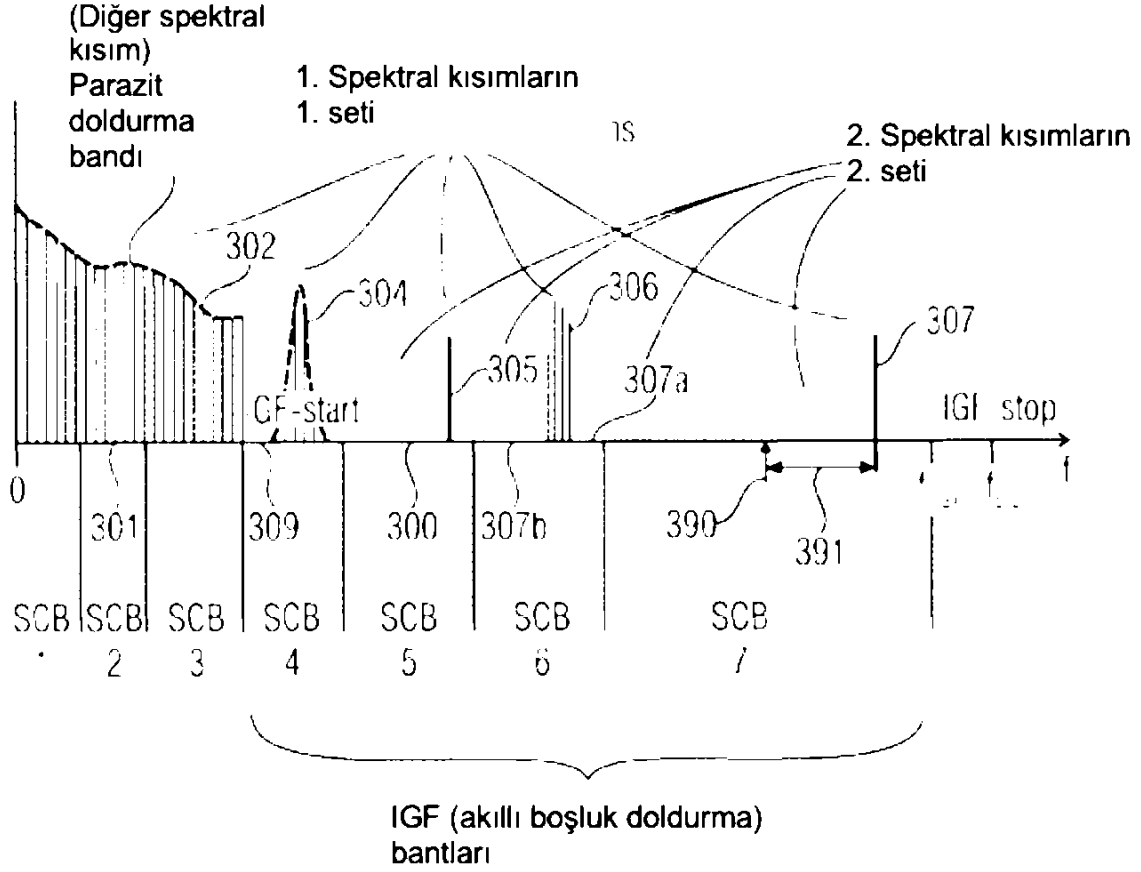


ŞEKİL 2A



ŞEKİL 2B

- 1. setin „zarfı" için 1. çözünürlük (yüksek çözünürlük) (hat bakımından kodlama);
- 2. setin „zarfı" için 2. çözünürlük (düşük çözünürlük) (SCB başına ölçek faktörü);

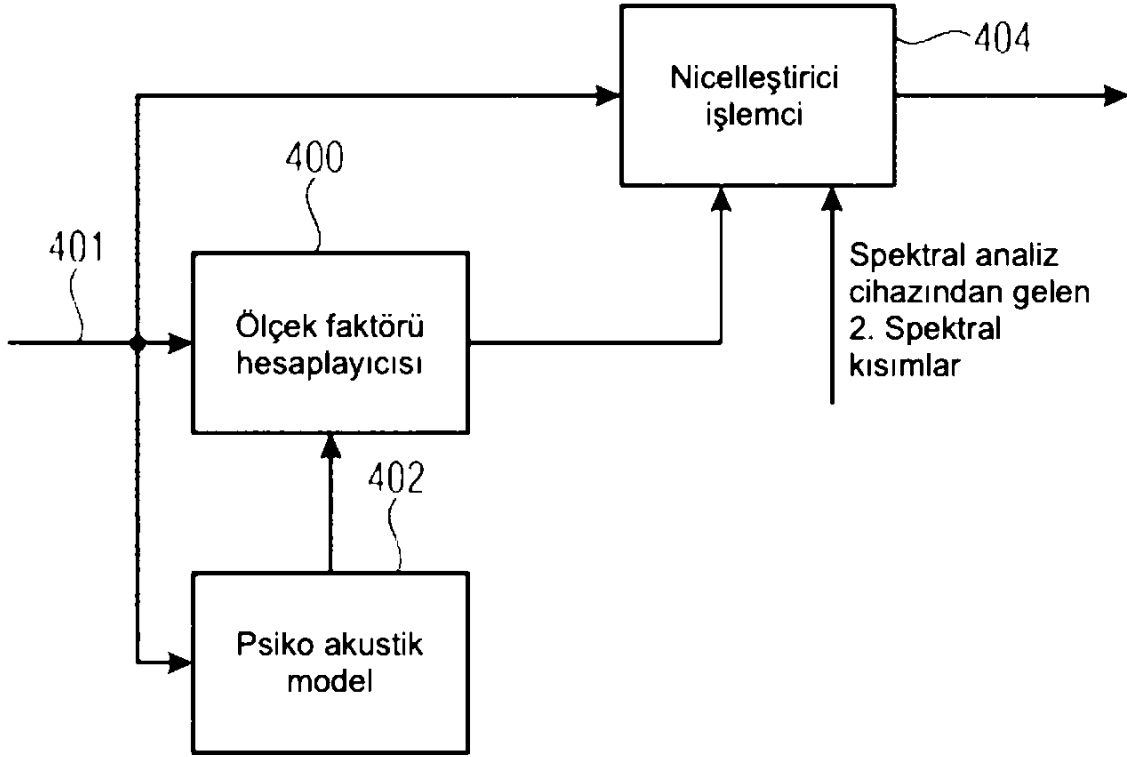


ŞEKİL 3A

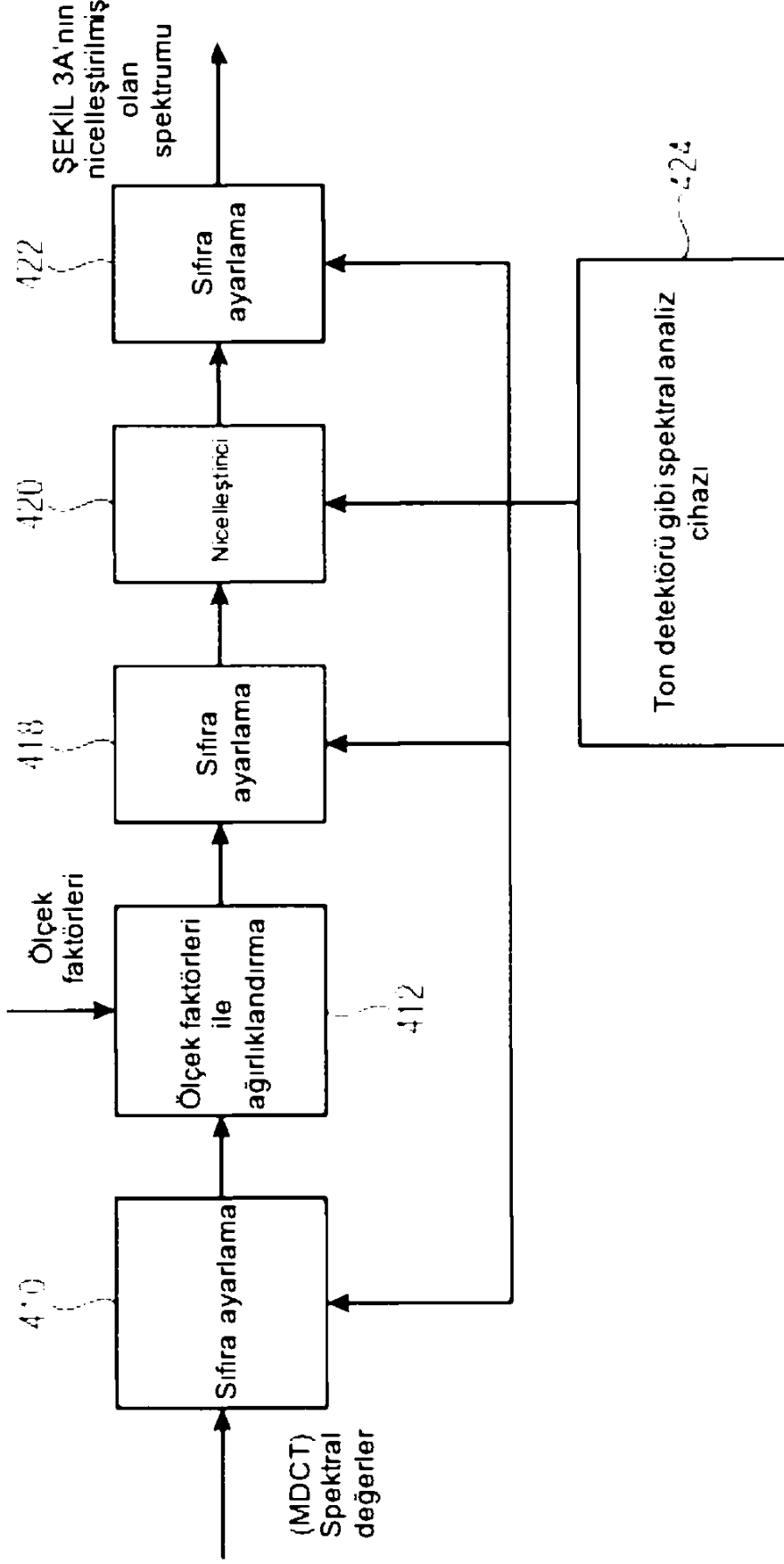
SCB1	SCB2	SCB3	SCB4	SCB5	SCB6	SCB7
SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7
			$E_1$	$E_2$	$E_3$	$E_4$
	$NF_2$					

308      310                      312

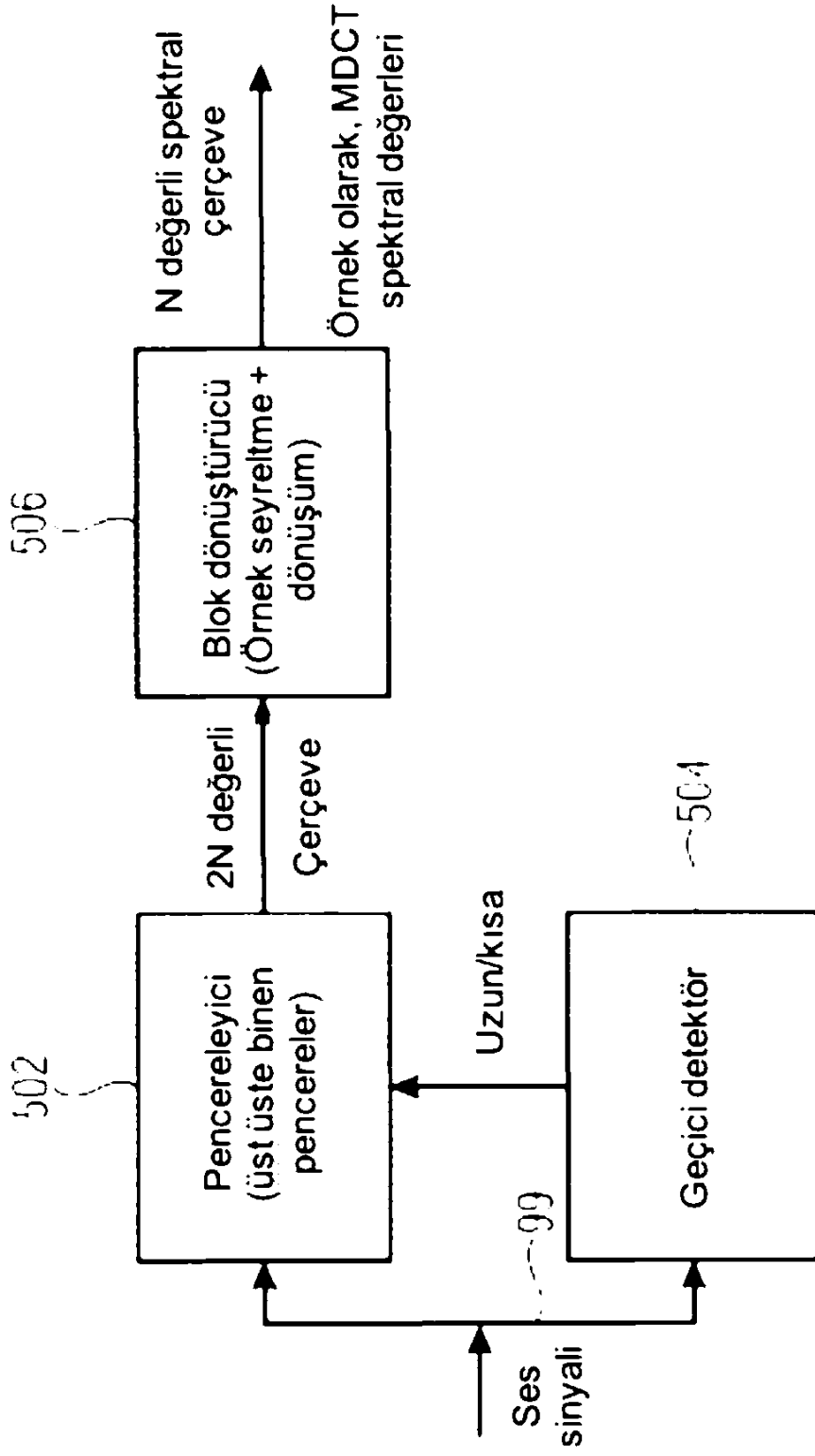
**ŞEKİL 3B**



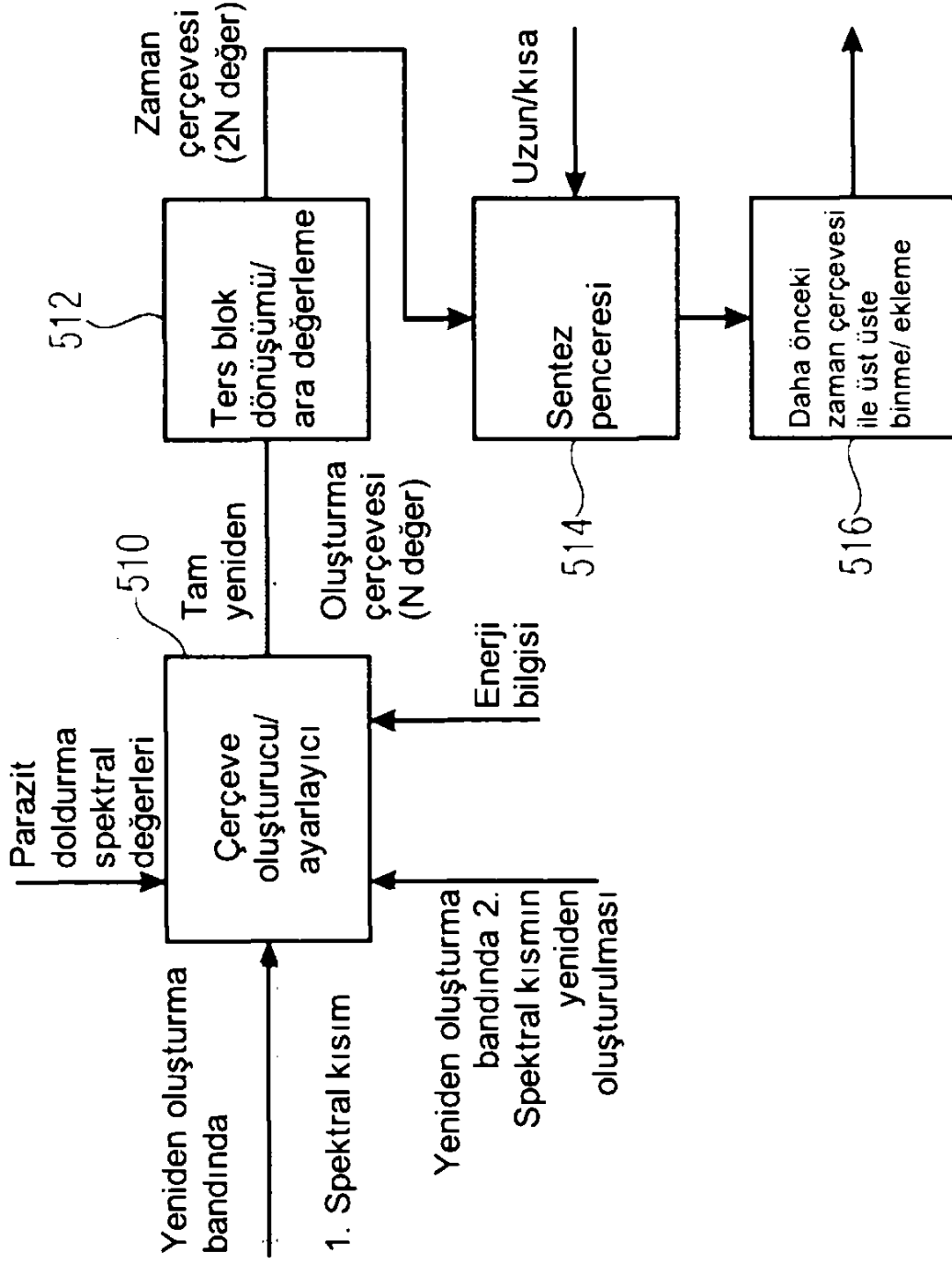
ŞEKİL 4A



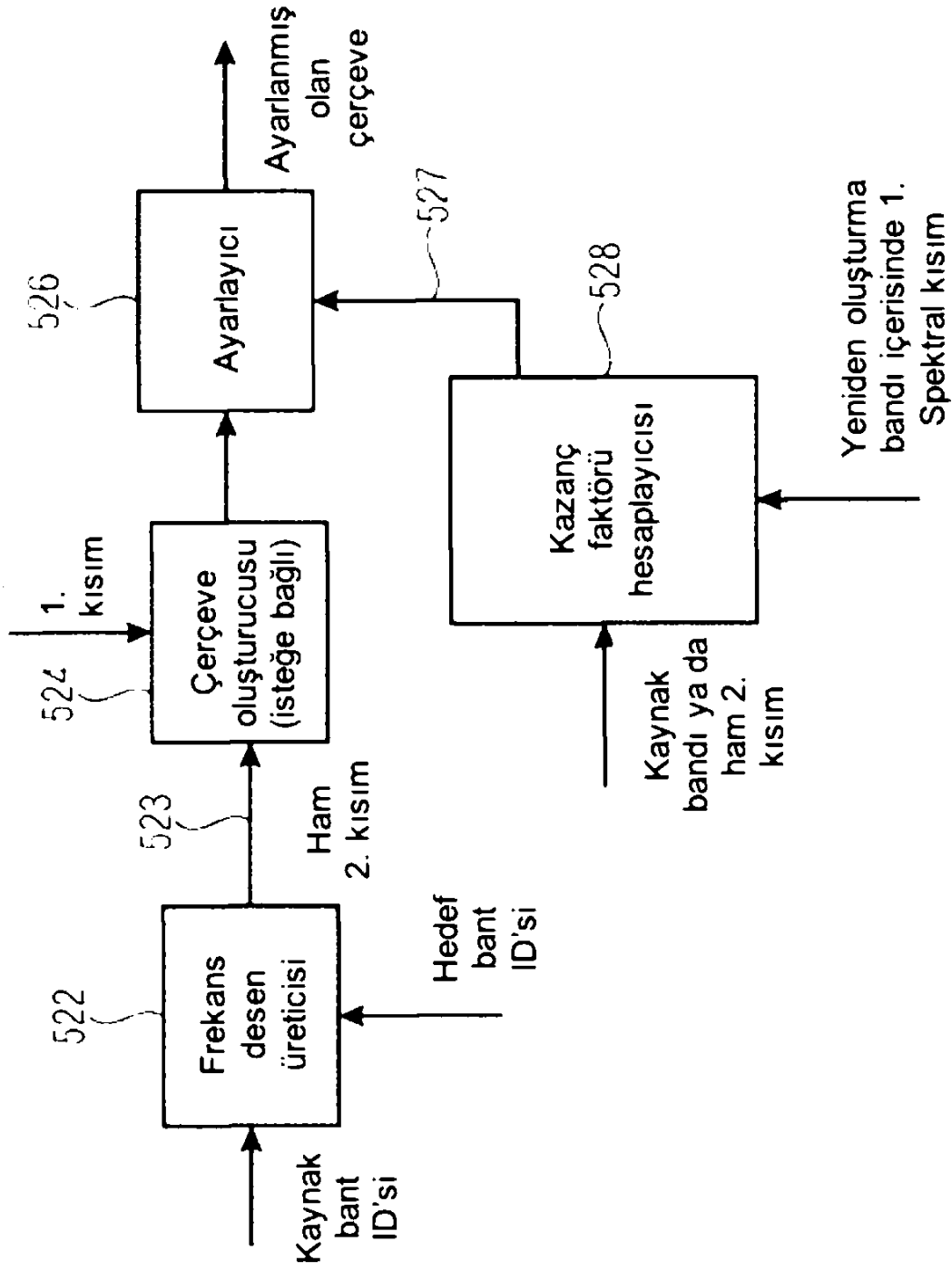
**ŞEKİL 4B**  
**(NICELLEŞTİRİCİ İŞLEMCI)**



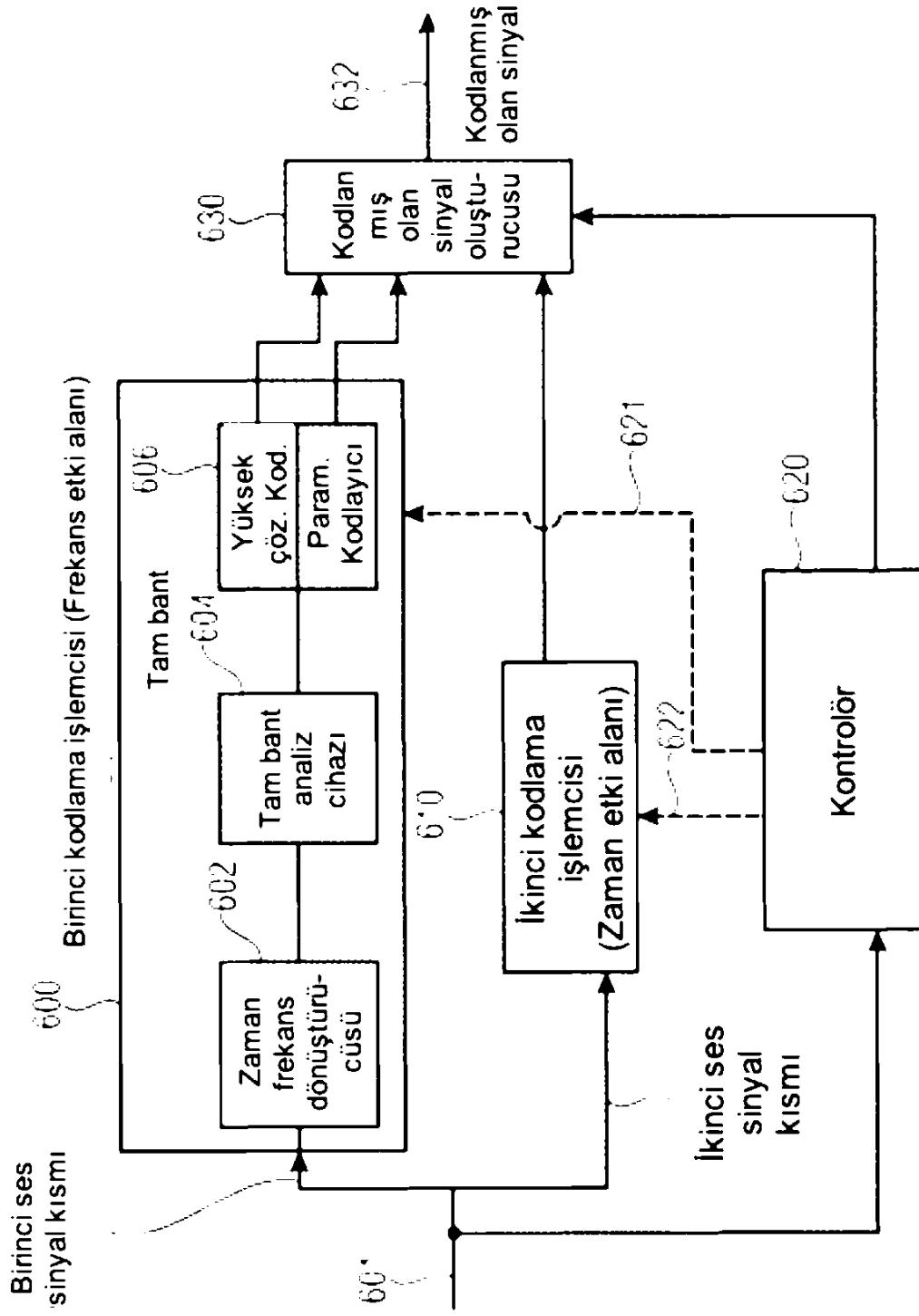
**ŞEKİL 5A**  
**(DİĞER SPEKTRAL KISIMLAR)**



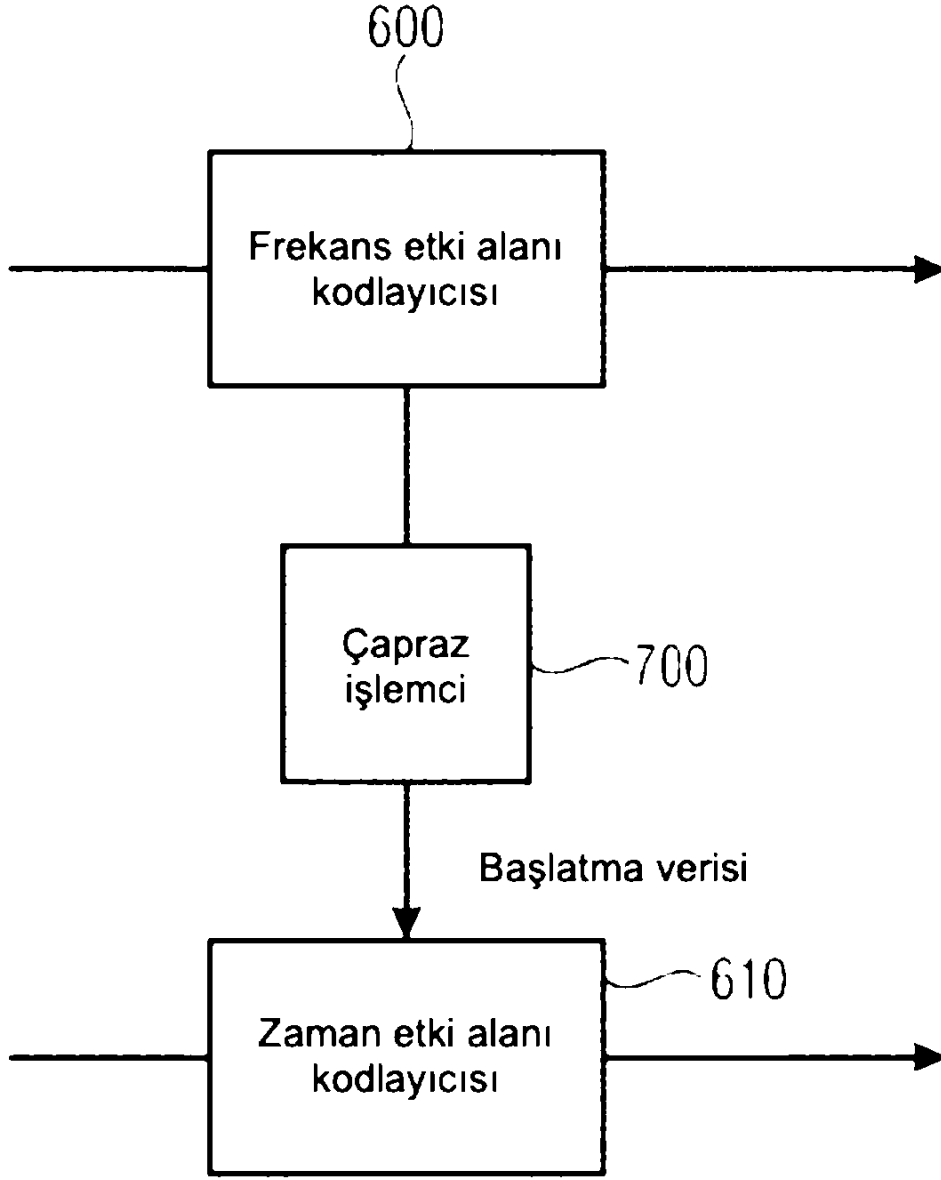
ŞEKİL 5B



ŞEKİL 5C

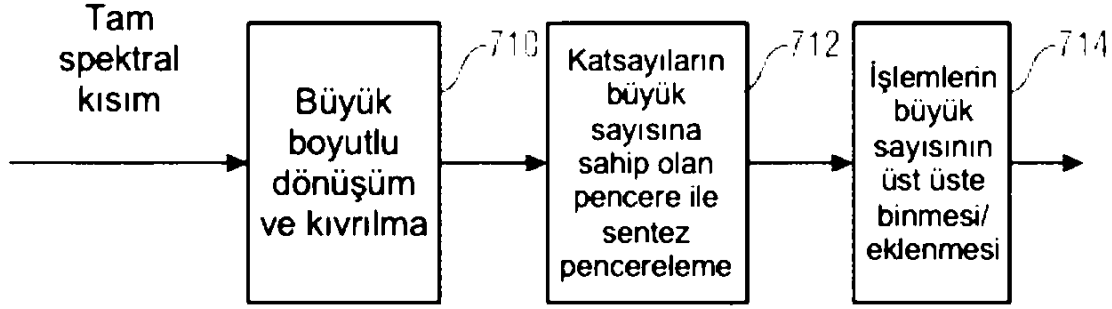


ŞEKİL 6

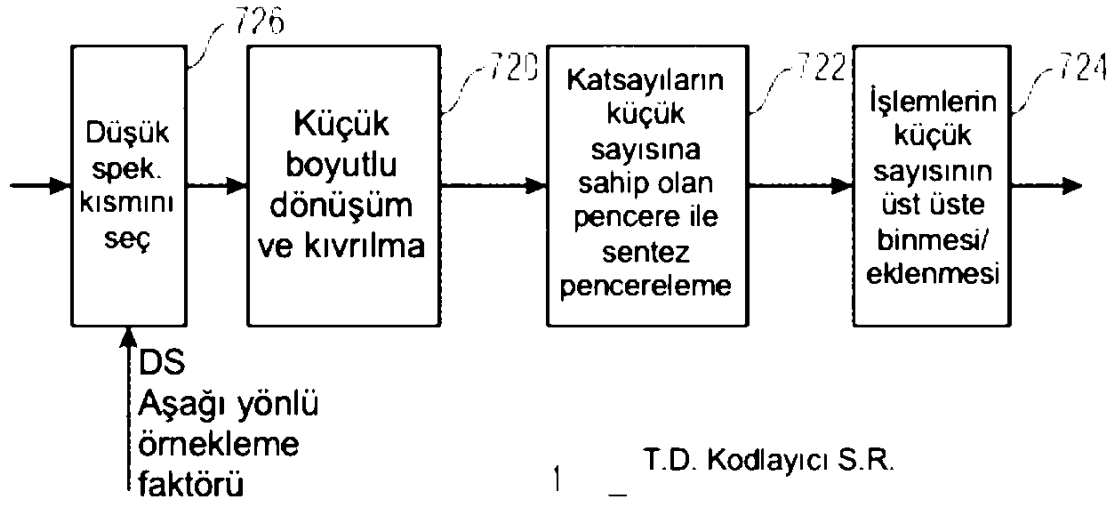


ŞEKİL 7A

## ÇIKTI ÖRNEKLEME HIZI



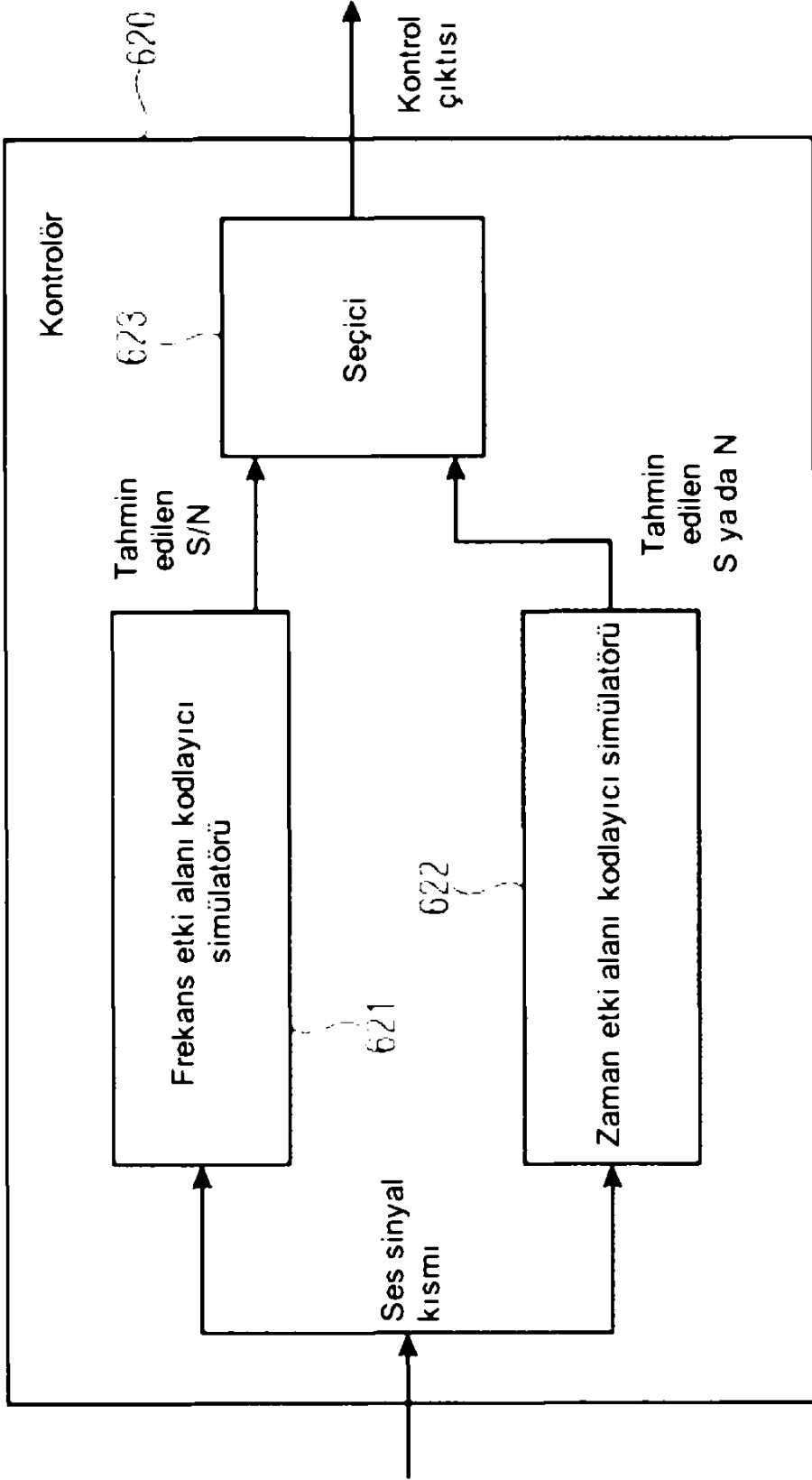
## ZAMAN ETKİ ALANI KODLAYICI ÖRNEKLEME HIZI



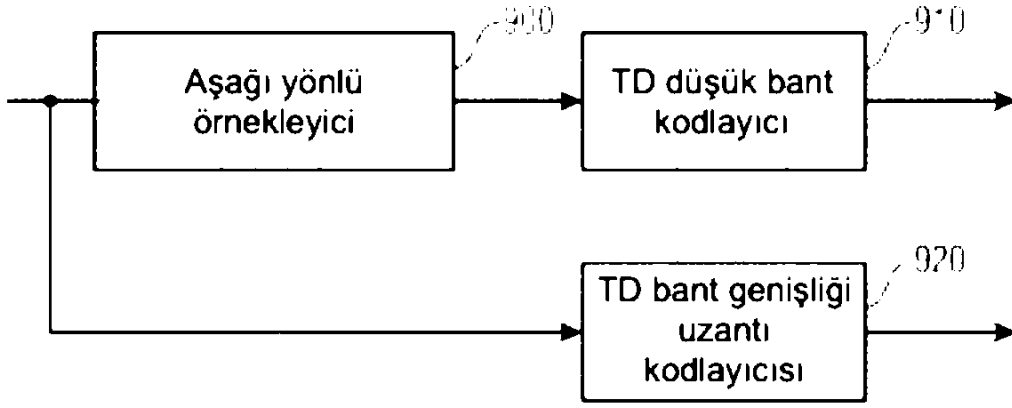
1 — T.D. Kodlayıcı S.R.  
DS — F.D. Kodlayıcı S.R.

DS \* küçük boyut = büyük boyut  
DS \* katsayıların küçük sayısı = katsayıların büyük sayısı  
DS \* katsayıların küçük sayısı = katsayıların büyük sayısı

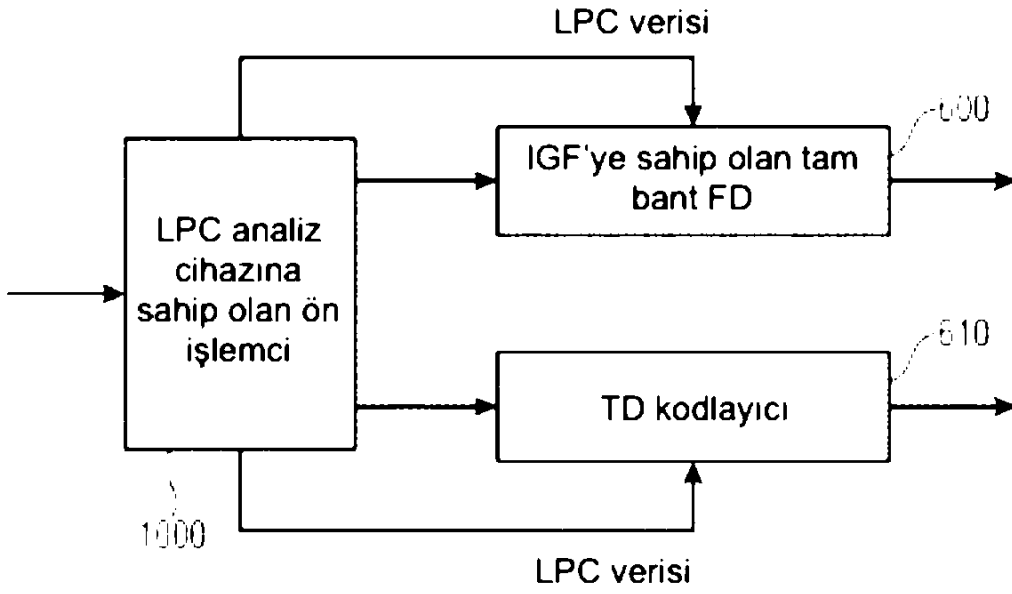
ŞEKİL 7B



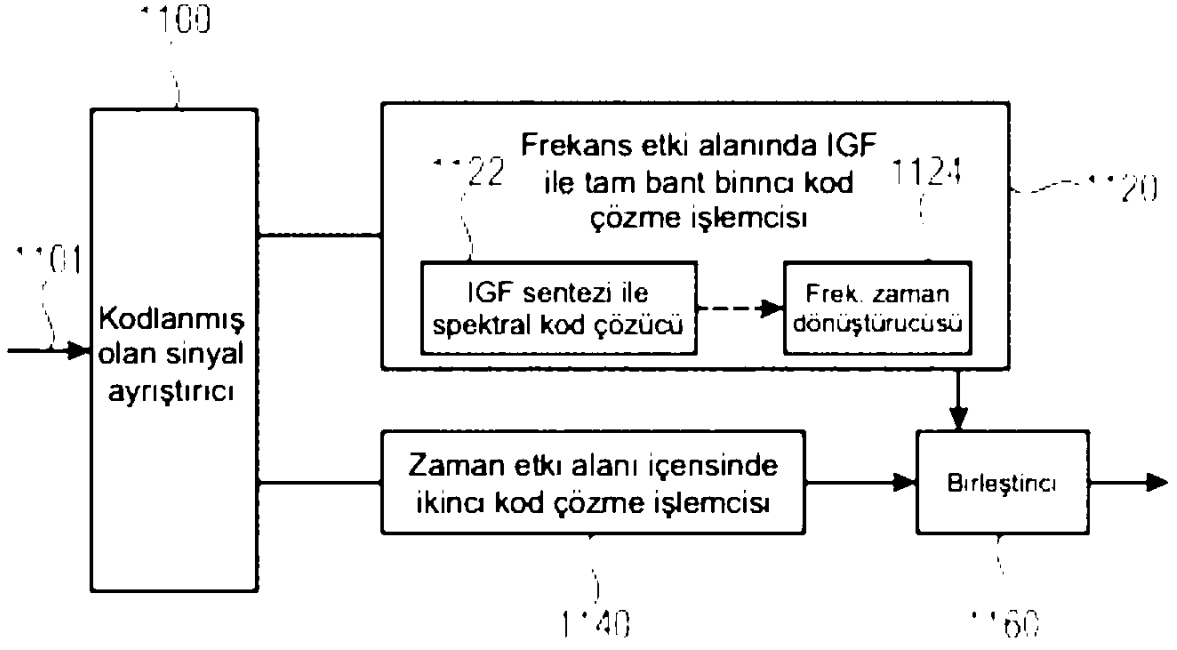
ŞEKİL 8



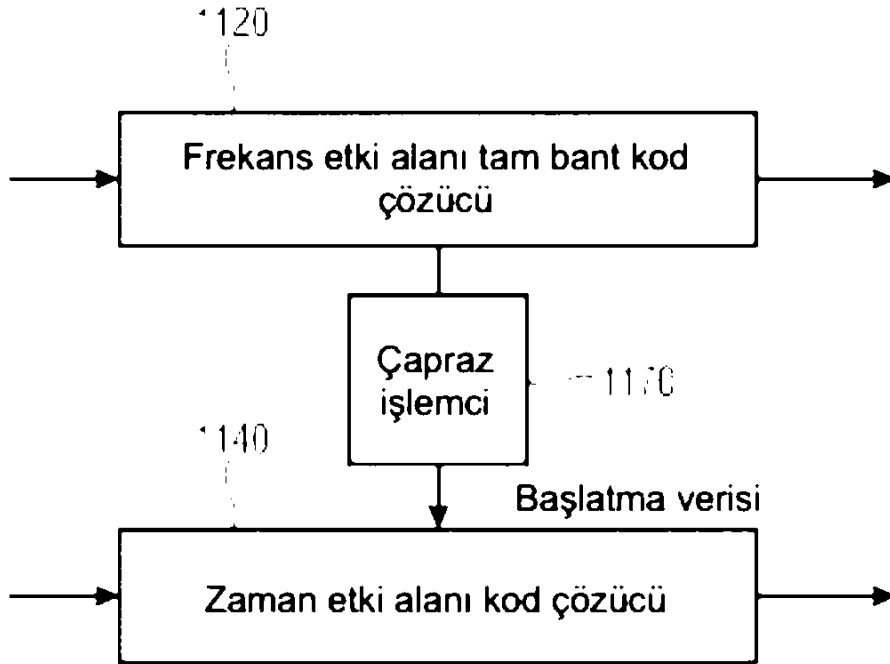
ŞEKİL 9



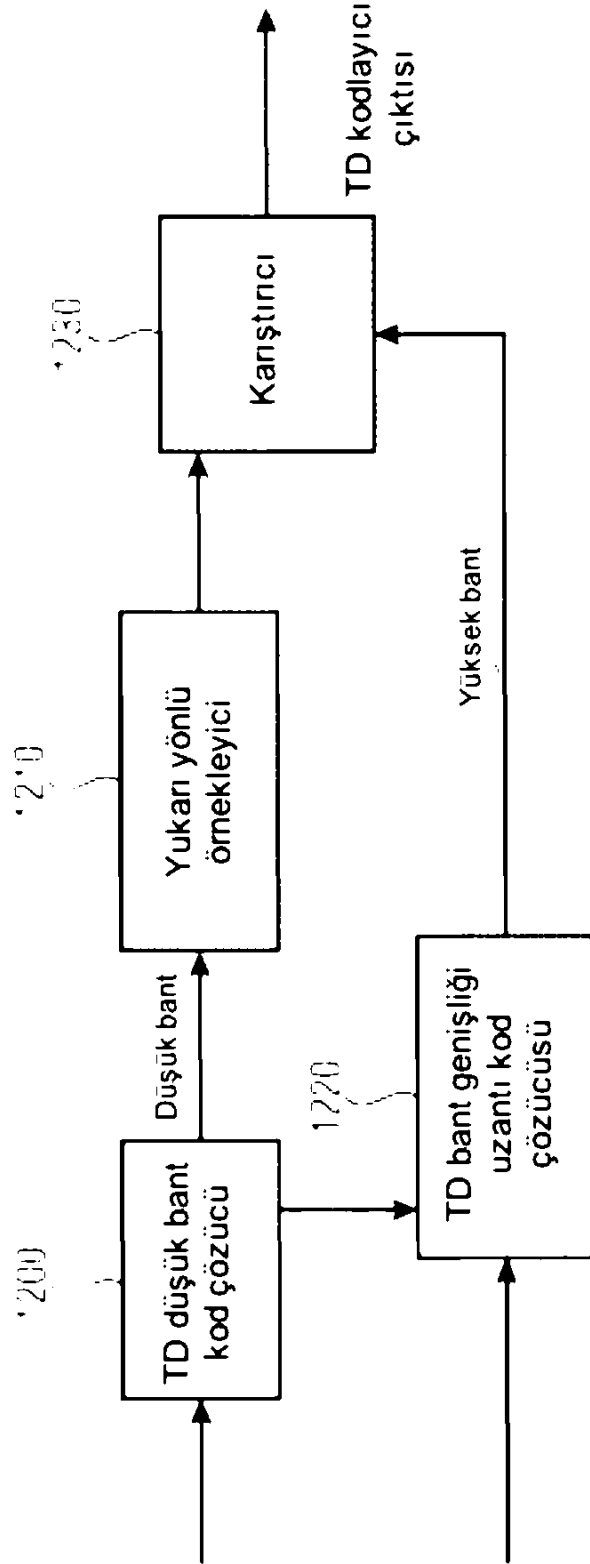
ŞEKİL 10



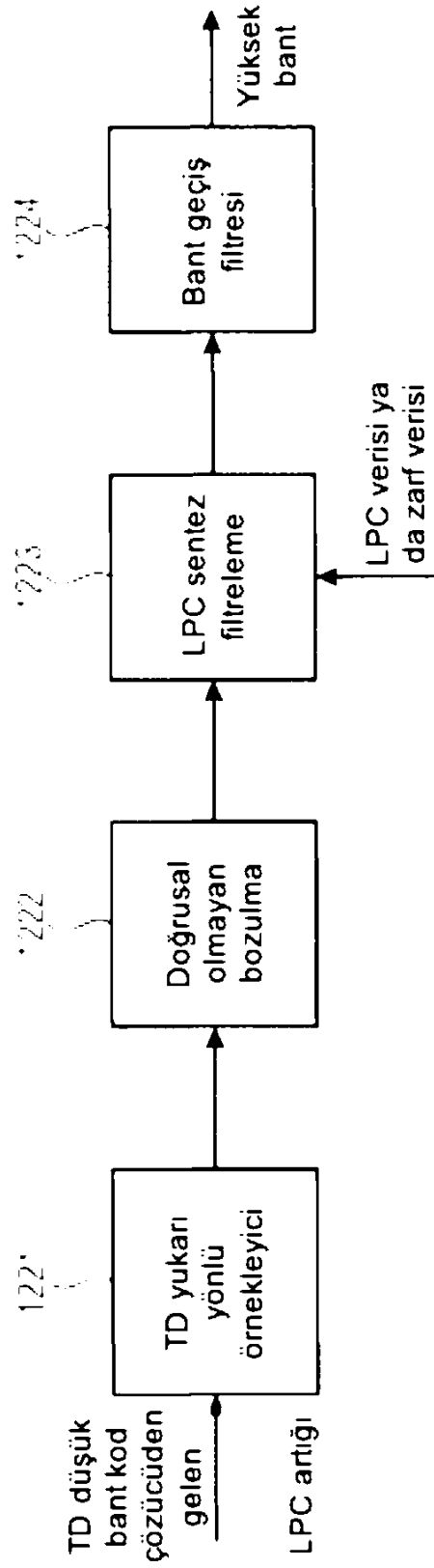
ŞEKİL 11A



ŞEKİL 11B



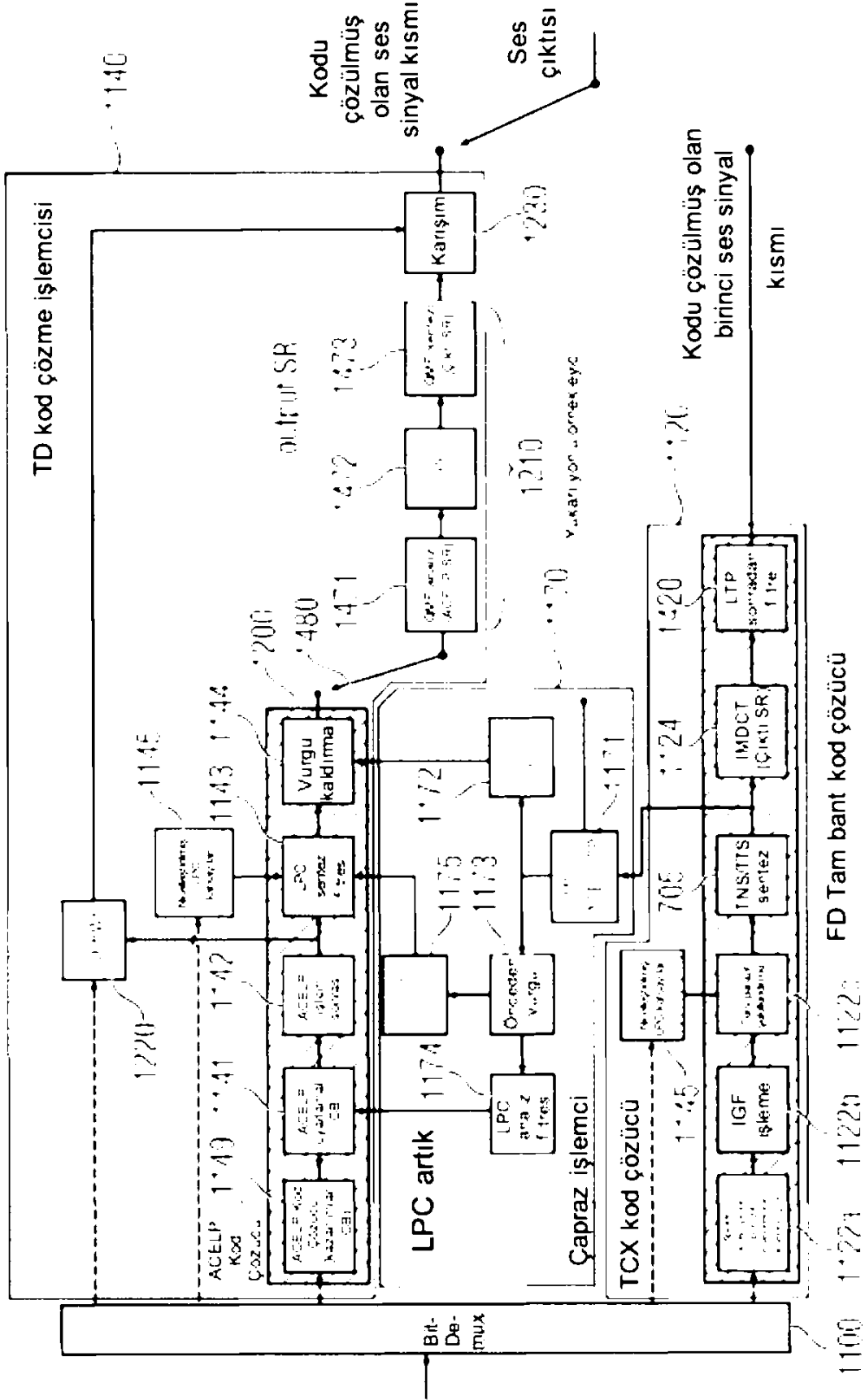
ŞEKİL 12



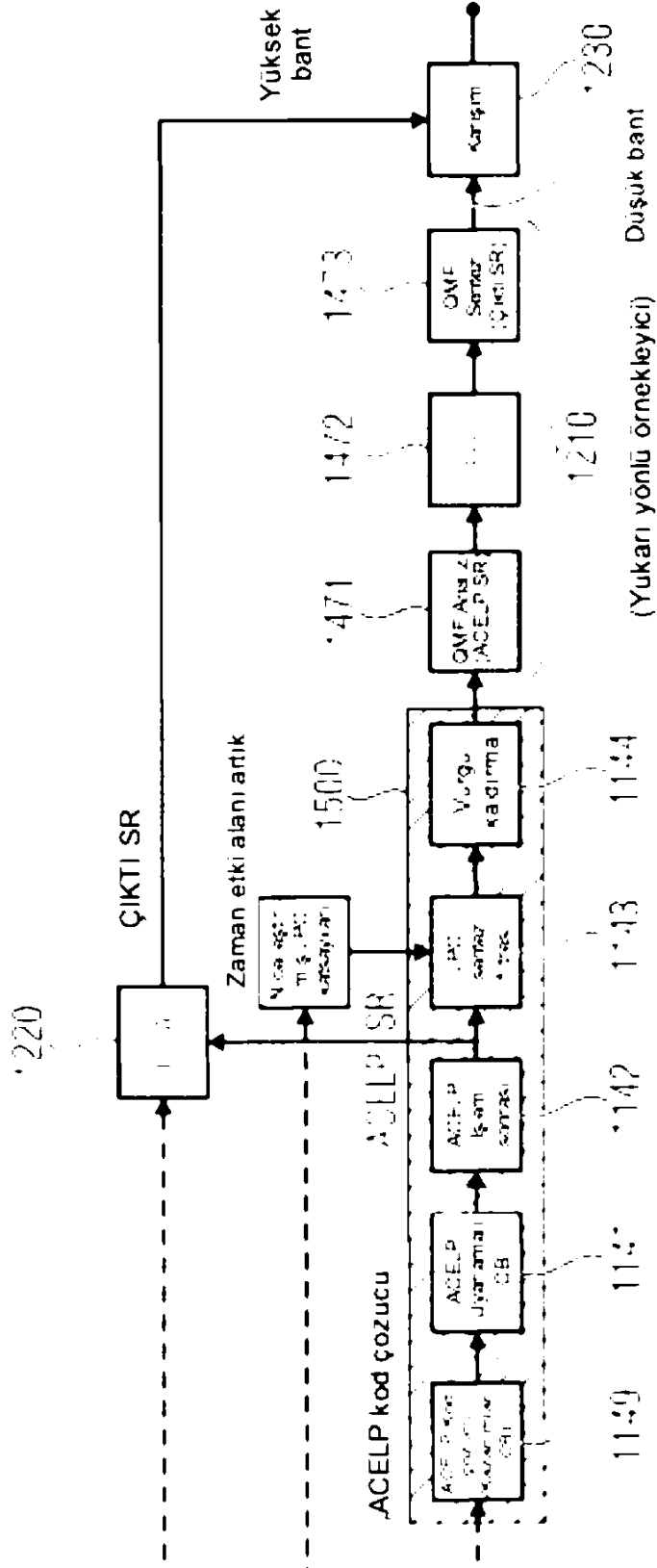
ŞEKİL 13







ŞEKİL 14B



ŞEKİL 14C