

ÖZET

FREKANS ALANI PARAMETRE DİZİSİ OLUŞTURMA METODU, KODLAMA METODU, KOD ÇÖZME METODU, FREKANS ALANI PARAMETRE DİZİSİ OLUŞTURMA APARATI, KODLAMA APARATI, KOD ÇÖZME APARATI, PROGRAMI VE KAYIT ORTAMI

Mevcut buluş frekans alanı kodlamada konvansiyonel tekniklerle karşılaştırıldığında kodlama bozulmasını azaltır ve önce gelen çerçeve için nicemlenmiş LSP parametrelerine karşılık gelen ve zaman alanı kodlamada kullanılacak olan LSP parametrelerini, frekans alanı kodlamadan elde edilen lineer kestirim katsayılarına eşdeğer katsayılardan elde eder. P değeri 1'den büyük veya eşit bir tamsayı olduğunda, önceden belirlenmiş bir zaman segmentinde ses sinyallerinin lineer kestirim analizi yoluyla elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], \dots a[2], a[p]$ olarak temsil edilir; ve $\omega[1], \omega[2], \dots \omega[p]$ dizisi, lineer kestirim katsayı dizisinden $a[1], a[2], \dots, a[p]$ türetilen bir frekans alanı parametre dizisidir; bir LSP lineer transformasyon birimi (300), girdi olarak frekans alanı parametre dizisini $\omega[1], \omega[2], \dots \omega[p]$ kullanarak bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinde $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots \sim\omega[p]$ her bir dönüştürülmüş frekans alanı parametresinin $\sim \omega[i]$ ($i=1, 2, \dots p$) değerini, $\omega[i]$ ve $\omega[i]$ 'nin bitişiğindeki bir veya daha fazla frekans alanı parametreleri arasındaki değerlerin ilişkisine dayalı olan lineer transformasyon yoluyla belirler.

ÖZET

FREKANS ALANI PARAMETRE DİZİSİ OLUŞTURMA METODU, KODLAMA METODU, KOD ÇÖZME METODU, FREKANS ALANI PARAMETRE DİZİSİ OLUŞTURMA APARATI, KODLAMA APARATI, KOD ÇÖZME APARATI, PROGRAMI VE KAYIT ORTAMI

Mevcut buluş frekans alanı kodlamada konvansiyonel tekniklerle karşılaştırıldığında kodlama bozulmasını azaltır ve önce gelen çerçeve için nicemlenmiş LSP parametrelerine karşılık gelen ve zaman alanı kodlamada kullanılacak olan LSP parametrelerini, frekans alanı kodlamadan elde edilen lineer kestirim katsayılarına eşdeğer katsayılardan elde eder. P değeri 1'den büyük veya eşit bir tamsayı olduğunda, önceden belirlenmiş bir zaman segmentinde ses sinyallerinin lineer kestirim analizi yoluyla elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], \dots a[2], a[p]$ olarak temsil edilir; ve $\omega[1], \omega[2], \dots \omega[p]$ dizisi, lineer kestirim katsayı dizisinden $a[1], a[2], \dots, a[p]$ türetilen bir frekans alanı parametre dizisidir; bir LSP lineer transformasyon birimi (300), girdi olarak frekans alanı parametre dizisini $\omega[1], \omega[2], \dots \omega[p]$ kullanarak bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinde $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots \sim\omega[p]$ her bir dönüştürülmüş frekans alanı parametresinin $\sim \omega[i]$ ($i=1, 2, \dots p$) değerini, $\omega[i]$ ve $\omega[i]$ 'nin bitişiğindeki bir veya daha fazla frekans alanı parametreleri arasındaki değerlerin ilişkisine dayalı olan lineer transformasyon yoluyla belirler.

İSTEMLER

1. Bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği;

p ifadesi 1'den büyük veya eşit bir tamsayı olduğunda ve önceden belirlenmiş bir zaman segmentinde ses sinyallerinin lineer kestirim analizi yoluyla elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ olarak temsil edildiğinde;

$\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ dizisinin, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir çizgi spektrum çifti (LSP) parametre dizisi,

lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir LSP frekansları (LSF) parametre dizisi, ve

lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen ve içerisinde $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ 'nin tamamının 0'dan π 'ye kadar mevcut olduğu bir frekans alanı parametre dizisinden birisi olması, ve lineer kestirim katsayı dizisinde bulunan lineer kestirim katsayılarının tamamı 0 olduğunda, 0, $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ 'nin 0'dan π 'ye kadar eşit aralıklarla mevcut olması; ve

γ_1 ve γ_2 'nin her birisinin 1'e eşit veya küçük bir pozitif sabit olması, $\gamma_1 \neq \gamma_2$ eşitsizliğinin geçerli olması ve K'nin, içerisinde yalnızca diyagonal elemanların ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanların sıfırdan farklı değerlere sahip olduğu önceden belirlenmiş bir $p \times p$ band matrisi olması,

aşağıdaki formül ile tanımlanan bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ oluşturulduğu bir parametre dizisi dönüştürme adımını içermesidir:

İSTEMLER

1. Bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği;

p ifadesi 1'den büyük veya eşit bir tamsayı olduğunda ve önceden belirlenmiş bir zaman segmentinde ses sinyallerinin lineer kestirim analizi yoluyla elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ olarak temsil edildiğinde;

$\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ dizisinin, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir çizgi spektrum çifti (LSP) parametre dizisi,

lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir LSP frekansları (LSF) parametre dizisi, ve

lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen ve içerisinde $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ 'nin tamamının 0'dan π 'ye kadar mevcut olduğu bir frekans alanı parametre dizisinden birisi olması, ve lineer kestirim katsayı dizisinde bulunan lineer kestirim katsayılarının tamamı 0 olduğunda, 0, $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ 'nin 0'dan π 'ye kadar eşit aralıklarla mevcut olması; ve

γ_1 ve γ_2 'nin her birisinin 1'e eşit veya küçük bir pozitif sabit olması, $\gamma_1 \neq \gamma_2$ eşitsizliğinin geçerli olması ve K'nin, içerisinde yalnızca diyagonal elemanların ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanların sıfırdan farklı değerlere sahip olduğu önceden belirlenmiş bir $p \times p$ band matrisi olması,

aşağıdaki formül ile tanımlanan bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ oluşturulduğu bir parametre dizisi dönüştürme adımını içermesidir:

$$\begin{pmatrix} \tilde{\omega}[1] \\ \tilde{\omega}[2] \\ \vdots \\ \tilde{\omega}[p] \end{pmatrix} = K \begin{pmatrix} \omega[1] - \frac{\pi}{p+1} \\ \omega[2] - \frac{2\pi}{p+1} \\ \vdots \\ \omega[p] - \frac{p\pi}{p+1} \end{pmatrix} (\gamma_2 - \gamma_1) + \begin{pmatrix} \omega[1] \\ \omega[2] \\ \vdots \\ \omega[p] \end{pmatrix}$$

2. Bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği;

p ifadesi 1'den büyük veya eşit bir tamsayı olduğunda ve önceden belirlenmiş bir zaman segmentinde ses sinyallerinin lineer kestirim analizi yoluyla elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ olarak temsil edildiğinde;

$\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ dizisinin:

lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir immitans spektrum çifti (ISP) parametre dizisi, ve

lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir ISP frekansları (ISF) parametre dizisi arasından biri olması; ve

γ_1 ve γ_2 'nin her birisinin 1'e eşit veya küçük bir pozitif sabit olması, $\gamma_1 \neq \gamma_2$ eşitsizliğinin geçerli olması ve K'nin, içerisinde yalnızca diyagonal elemanların ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanların sıfırdan farklı değerlere sahip olduğu önceden belirlenmiş bir $p-1 \times p-1$ band matrisi olması,

aşağıdaki formül ile tanımlanan bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p-1]$ oluşturulduğu bir parametre dizisi dönüştürme adımını içermesidir:

$$\begin{pmatrix} \tilde{\omega}[1] \\ \tilde{\omega}[2] \\ \vdots \\ \tilde{\omega}[p] \end{pmatrix} = K \begin{pmatrix} \omega[1] - \frac{\pi}{p+1} \\ \omega[2] - \frac{2\pi}{p+1} \\ \vdots \\ \omega[p] - \frac{p\pi}{p+1} \end{pmatrix} (\gamma_2 - \gamma_1) + \begin{pmatrix} \omega[1] \\ \omega[2] \\ \vdots \\ \omega[p] \end{pmatrix}$$

2. Bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği;

p ifadesi 1'den büyük veya eşit bir tamsayı olduğunda ve önceden belirlenmiş bir zaman segmentinde ses sinyallerinin lineer kestirim analizi yoluyla elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ olarak temsil edildiğinde;

$\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ dizisinin:

lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir immitans spektrum çifti (ISP) parametre dizisi, ve

lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir ISP frekansları (ISF) parametre dizisi arasından biri olması; ve

γ_1 ve γ_2 'nin her birisinin 1'e eşit veya küçük bir pozitif sabit olması, $\gamma_1 \neq \gamma_2$ eşitsizliğinin geçerli olması ve K'nin, içerisinde yalnızca diyagonal elemanların ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanların sıfırdan farklı değerlere sahip olduğu önceden belirlenmiş bir $p-1 \times p-1$ band matrisi olması,

aşağıdaki formül ile tanımlanan bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p-1]$ oluşturulduğu bir parametre dizisi dönüştürme adımını içermesidir:

$$\begin{pmatrix} \tilde{\omega}[1] \\ \tilde{\omega}[2] \\ \vdots \\ \tilde{\omega}[p-1] \end{pmatrix} = K \begin{pmatrix} \omega[1] - \frac{\pi}{p} \\ \omega[2] - \frac{2\pi}{p} \\ \vdots \\ \omega[p-1] - \frac{(p-1)\pi}{p} \end{pmatrix} (\gamma_2 - \gamma_1) + \begin{pmatrix} \omega[1] \\ \omega[2] \\ \vdots \\ \omega[p-1] \end{pmatrix}.$$

3. İstem 1 veya 2'ye göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği; band matrisin (K) diyagonal elemanlarda pozitif değerlere ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanlarda negatif değerlere sahip olmasıdır.

5 **4.** İstem 1 veya 2'ye göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği; band matrisin (K) diyagonal elemanlarda negatif değerlere ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanlarda pozitif değerlere sahip olmasıdır.

5. İstem 1'e göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği; $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ dizisi, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1]$, $a[2]$, ..., $a[p]$ 'den türetilen frekans alanı parametre dizisi olduğunda ve içerisinde $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ 'nin tamamı 0'dan π 'ye kadar mevcut olduğunda, ve lineer kestirim katsayı dizisinde bulunan lineer kestirim katsayılarının tamamı 0 olduğunda, $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ 'nin 0'dan π 'ye kadar eşit aralıklarla bulunması, bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ belirlendiği parametre dizisi dönüştürme adımı girdi olarak frekans alanı parametre dizisinin $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ kullanılması, ve içerisinde parametre dizisi dönüştürme adımının, dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinde $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ her bir $\sim\omega[i]$ ($i=1, 2, \dots, p$) değerini aşağıdaki şekilde belirlemesidir:

$\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki bir orta noktaya göre $\omega[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i+1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i+1] - \sim\omega[i]$ değerinin, $\omega[i+1] - \omega[i]$ değerinden küçük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir, ve

$\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i-1]$

$$\begin{pmatrix} \tilde{\omega}[1] \\ \tilde{\omega}[2] \\ \vdots \\ \tilde{\omega}[p-1] \end{pmatrix} = K \begin{pmatrix} \omega[1] - \frac{\pi}{p} \\ \omega[2] - \frac{2\pi}{p} \\ \vdots \\ \omega[p-1] - \frac{(p-1)\pi}{p} \end{pmatrix} (\gamma_2 - \gamma_1) + \begin{pmatrix} \omega[1] \\ \omega[2] \\ \vdots \\ \omega[p-1] \end{pmatrix}.$$

3. İstem 1 veya 2'ye göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği; band matrisin (K) diyagonal elemanlarda pozitif değerlere ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanlarda negatif değerlere sahip olmasıdır.

5 **4.** İstem 1 veya 2'ye göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği; band matrisin (K) diyagonal elemanlarda negatif değerlere ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanlarda pozitif değerlere sahip olmasıdır.

5. İstem 1'e göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği; $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ dizisi, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1]$, $a[2]$, ..., $a[p]$ 'den türetilen frekans alanı parametre dizisi olduğunda ve içerisinde $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ 'nin tamamı 0'dan π 'ye kadar mevcut olduğunda, ve lineer kestirim katsayı dizisinde bulunan lineer kestirim katsayılarının tamamı 0 olduğunda, $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ 'nin 0'dan π 'ye kadar eşit aralıklarla bulunması, bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ belirlendiği parametre dizisi dönüştürme adımı girdi olarak frekans alanı parametre dizisinin $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ kullanılması, ve içerisinde parametre dizisi dönüştürme adımının, dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinde $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ her bir $\sim\omega[i]$ ($i=1, 2, \dots, p$) değerini aşağıdaki şekilde belirlemesidir:

$\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki bir orta noktaya göre $\omega[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i+1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i+1] - \sim\omega[i]$ değerinin, $\omega[i+1] - \omega[i]$ değerinden küçük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir, ve

$\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i-1]$

değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i] - \sim\omega[i-1]$ değerinin, $\omega[i] - \omega[i-1]$ değerinden küçük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir.

6. İstem 5'e göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği;

band matrisin (K) diyagonal elemanlarda pozitif değerlere ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanlarda negatif değerlere sahip olmasıdır.

7. İstem 1'e göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği; $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ dizisi, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1]$, $a[2]$, ..., $a[p]$ 'den türetilen frekans alanı parametre dizisi olduğunda ve içerisinde $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ 'nin tamamı 0'dan π 'ye kadar mevcut olduğunda, ve lineer kestirim katsayı dizisinde bulunan lineer kestirim katsayılarının tamamı 0 olduğunda, $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ 'nin 0'dan π 'ye kadar eşit aralıklarla bulunması, bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ belirlendiği parametre dizisi dönüştürme adımı girdi olarak frekans alanı parametre dizisinin $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ kullanılması, içerisinde parametre dizisi dönüştürme adımının, dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinde $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ her bir $\sim\omega[i]$ ($i=1, 2, \dots, p$) değerini aşağıdaki şekilde belirlemesidir:

$\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i+1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i+1] - \sim\omega[i]$ değerinin, $\omega[i+1] - \omega[i]$ değerinden büyük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir, ve

$\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i-1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i] - \sim\omega[i-1]$ değerinin, $\omega[i] - \omega[i-1]$ değerinden büyük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir.

8. İstem 7'ye göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği;

band matrisin (K) diyagonal elemanlarda negatif değerlere ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanlarda pozitif değerlere sahip olmasıdır.

9. İstem 1 ila 8'den herhangi birine göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği;

y_1 'in 1'e eşit veya küçük bir pozitif sabit olması, ve

değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i] - \sim\omega[i-1]$ değerinin, $\omega[i] - \omega[i-1]$ değerinden küçük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir.

6. İstem 5'e göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği;

band matrisin (K) diyagonal elemanlarda pozitif değerlere ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanlarda negatif değerlere sahip olmasıdır.

7. İstem 1'e göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği; $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ dizisi, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1]$, $a[2]$, ..., $a[p]$ 'den türetilen frekans alanı parametre dizisi olduğunda ve içerisinde $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ 'nin tamamı 0'dan π 'ye kadar mevcut olduğunda, ve lineer kestirim katsayı dizisinde bulunan lineer kestirim katsayılarının tamamı 0 olduğunda, $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ 'nin 0'dan π 'ye kadar eşit aralıklarla bulunması, bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ belirlendiği parametre dizisi dönüştürme adımı girdi olarak frekans alanı parametre dizisinin $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ kullanılması, içerisinde parametre dizisi dönüştürme adımının, dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinde $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ her bir $\sim\omega[i]$ ($i=1, 2, \dots, p$) değerini aşağıdaki şekilde belirlemesidir:

$\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i+1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i+1] - \sim\omega[i]$ değerinin, $\omega[i+1] - \omega[i]$ değerinden büyük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir, ve

$\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i-1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i] - \sim\omega[i-1]$ değerinin, $\omega[i] - \omega[i-1]$ değerinden büyük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir.

8. İstem 7'ye göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği;

band matrisin (K) diyagonal elemanlarda negatif değerlere ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanlarda pozitif değerlere sahip olmasıdır.

9. İstem 1 ila 8'den herhangi birine göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu olup, özelliği;

y_1 'in 1'e eşit veya küçük bir pozitif sabit olması, ve

frekans alanı parametre dizisindeki $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ her bir $\omega[i]$ ($i=1, 2, \dots, p$) değerinin $a\gamma_1[1], a\gamma_1[2], \dots, a\gamma_1[p]$ 'ye eşdeğer bir frekans alanı parametresi veya bahsedilen frekans alanı parametresinin nicemlenmiş bir değeri olması, burada $a\gamma_1[i]=a[i]x(\gamma_1)^i$ olmasıdır.

5 **10.** Bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10) olup, özelliği;

p ifadesi 1'den büyük veya eşit bir tamsayı olduğunda ve önceden belirlenmiş bir zaman segmentinde ses sinyallerinin lineer kestirim analizi yoluyla elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ olarak temsil edildiğinde;

10 $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ dizisinin, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir çizgi spektrum çifti (LSP) parametre dizisi,

lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir LSP frekansları (LSF) parametre dizisi, ve

15 lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen ve içerisinde $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ 'nin tamamının 0'dan π 'ye kadar mevcut olduğu bir frekans alanı parametre dizisinden birisi olması, ve lineer kestirim katsayı dizisinde bulunan lineer kestirim katsayılarının tamamı 0 olduğunda, 0, $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ 'nin 0'dan π 'ye kadar eşit aralıklarla mevcut olması; ve

20 γ_1 ve γ_2 'nin her birisinin 1'e eşit veya küçük bir pozitif sabit olması, $\gamma_1 \neq \gamma_2$ eşitsizliğinin geçerli olması ve K 'nin, içerisinde yalnızca diyagonal elemanların ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanların sıfırdan farklı değerlere sahip olduğu önceden belirlenmiş bir $p \times p$ band matrisi olması,

aşağıdaki formül ile tanımlanan bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisi $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ oluşturacak şekilde yapılandırılan bir parametre dizisi dönüştürme birimi (20) içermesidir:

frekans alanı parametre dizisindeki $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ her bir $\omega[i]$ ($i=1, 2, \dots, p$) değerinin $a\gamma_1[1], a\gamma_1[2], \dots, a\gamma_1[p]$ 'ye eşdeğer bir frekans alanı parametresi veya bahsedilen frekans alanı parametresinin nicemlenmiş bir değeri olması, burada $a\gamma_1[i]=a[i]x(\gamma_1)^i$ olmasıdır.

5 **10.** Bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10) olup, özelliği;

p ifadesi 1'den büyük veya eşit bir tamsayı olduğunda ve önceden belirlenmiş bir zaman segmentinde ses sinyallerinin lineer kestirim analizi yoluyla elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ olarak temsil edildiğinde;

10 $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ dizisinin, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir çizgi spektrum çifti (LSP) parametre dizisi,

lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir LSP frekansları (LSF) parametre dizisi, ve

15 lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen ve içerisinde $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ 'nin tamamının 0'dan π 'ye kadar mevcut olduğu bir frekans alanı parametre dizisinden birisi olması, ve lineer kestirim katsayı dizisinde bulunan lineer kestirim katsayılarının tamamı 0 olduğunda, 0, $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ 'nin 0'dan π 'ye kadar eşit aralıklarla mevcut olması; ve

20 γ_1 ve γ_2 'nin her birisinin 1'e eşit veya küçük bir pozitif sabit olması, $\gamma_1 \neq \gamma_2$ eşitsizliğinin geçerli olması ve K 'nin, içerisinde yalnızca diyagonal elemanların ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanların sıfırdan farklı değerlere sahip olduğu önceden belirlenmiş bir $p \times p$ band matrisi olması,

aşağıdaki formül ile tanımlanan bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisi $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ oluşturacak şekilde yapılandırılan bir parametre dizisi dönüştürme birimi (20) içermesidir:

$$\begin{pmatrix} \tilde{\omega}[1] \\ \tilde{\omega}[2] \\ \vdots \\ \tilde{\omega}[p] \end{pmatrix} = K \begin{pmatrix} \omega[1] - \frac{\pi}{p+1} \\ \omega[2] - \frac{2\pi}{p+1} \\ \vdots \\ \omega[p] - \frac{p\pi}{p+1} \end{pmatrix} (\gamma_2 - \gamma_1) + \begin{pmatrix} \omega[1] \\ \omega[2] \\ \vdots \\ \omega[p] \end{pmatrix}$$

11. Bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10) olup, özelliği;

p ifadesi 1'den büyük veya eşit bir tamsayı olduğunda ve önceden belirlenmiş bir zaman segmentinde ses sinyallerinin lineer kestirim analizi yoluyla elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ olarak temsil edildiğinde;

$\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ dizisinin:

lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir immitans spektrum çifti (ISP) parametre dizisi, ve

lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir ISP frekansları (ISF) parametre dizisi arasından biri olması; ve

γ_1 ve γ_2 'nin her birisinin 1'e eşit veya küçük bir pozitif sabit olması, $\gamma_1 \neq \gamma_2$ eşitsizliğinin geçerli olması ve K'nin, içerisinde yalnızca diyagonal elemanların ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanların sıfırdan farklı değerlere sahip olduğu önceden belirlenmiş bir $p-1 \times p-1$ band matrisi olması,

aşağıdaki formül ile tanımlanan bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisi $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p-1]$ oluşturacak şekilde yapılandırılan bir parametre dizisi dönüştürme birimi (20) içermesidir:

$$\begin{pmatrix} \tilde{\omega}[1] \\ \tilde{\omega}[2] \\ \vdots \\ \tilde{\omega}[p] \end{pmatrix} = K \begin{pmatrix} \omega[1] - \frac{\pi}{p+1} \\ \omega[2] - \frac{2\pi}{p+1} \\ \vdots \\ \omega[p] - \frac{p\pi}{p+1} \end{pmatrix} (\gamma_2 - \gamma_1) + \begin{pmatrix} \omega[1] \\ \omega[2] \\ \vdots \\ \omega[p] \end{pmatrix}$$

11. Bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10) olup, özelliği;

p ifadesi 1'den büyük veya eşit bir tamsayı olduğunda ve önceden belirlenmiş bir zaman segmentinde ses sinyallerinin lineer kestirim analizi yoluyla elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ olarak temsil edildiğinde;

$\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ dizisinin:

lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir immitans spektrum çifti (ISP) parametre dizisi, ve

lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir ISP frekansları (ISF) parametre dizisi arasından biri olması; ve

γ_1 ve γ_2 'nin her birisinin 1'e eşit veya küçük bir pozitif sabit olması, $\gamma_1 \neq \gamma_2$ eşitsizliğinin geçerli olması ve K'nin, içerisinde yalnızca diyagonal elemanların ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanların sıfırdan farklı değerlere sahip olduğu önceden belirlenmiş bir $p-1 \times p-1$ band matrisi olması,

aşağıdaki formül ile tanımlanan bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisi $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p-1]$ oluşturacak şekilde yapılandırılan bir parametre dizisi dönüştürme birimi (20) içermesidir:

$$\begin{pmatrix} \tilde{\omega}[1] \\ \tilde{\omega}[2] \\ \vdots \\ \tilde{\omega}[p-1] \end{pmatrix} = K \begin{pmatrix} \omega[1] - \frac{\pi}{p} \\ \omega[2] - \frac{2\pi}{p} \\ \vdots \\ \omega[p-1] - \frac{(p-1)\pi}{p} \end{pmatrix} (\gamma_2 - \gamma_1) + \begin{pmatrix} \omega[1] \\ \omega[2] \\ \vdots \\ \omega[p-1] \end{pmatrix}.$$

12. İstem 10 veya 11'e göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10) olup, özelliği;

band matrisin (K) diyagonal elemanlarda pozitif değerlere ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanlarda negatif değerlere sahip olmasıdır.

13. İstem 10 veya 11'e göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10) olup, özelliği;

band matrisin (K) diyagonal elemanlarda negatif değerlere ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanlarda pozitif değerlere sahip olmasıdır.

14. İstem 10'a göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10) olup, özelliği; $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ dizisi, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1]$, $a[2]$, ..., $a[p]$ 'den türetilen frekans alanı parametre dizisi olduğunda ve içerisinde $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ 'nin tamamı 0'dan π 'ye kadar mevcut olduğunda, ve lineer kestirim katsayı dizisinde bulunan lineer kestirim katsayılarının tamamı 0 olduğunda, $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ 'nin 0'dan π 'ye kadar eşit aralıklarla bulunması, ve burada parametre dizisi dönüştürme birimi (20), girdi olarak frekans alanı parametre dizisini $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ kullanarak bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisi $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ belirleyecek şekilde yapılandırılmış olması, içerisinde parametre dizisi dönüştürme biriminin (20), dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinde $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ her bir $\sim\omega[i]$ ($i=1, 2, \dots, p$) değerini aşağıdaki şekilde belirlemek üzere yapılandırılmış olmasıdır:

$\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki bir orta noktaya göre $\omega[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i+1]$

$$\begin{pmatrix} \tilde{\omega}[1] \\ \tilde{\omega}[2] \\ \vdots \\ \tilde{\omega}[p-1] \end{pmatrix} = K \begin{pmatrix} \omega[1] - \frac{\pi}{p} \\ \omega[2] - \frac{2\pi}{p} \\ \vdots \\ \omega[p-1] - \frac{(p-1)\pi}{p} \end{pmatrix} (\gamma_2 - \gamma_1) + \begin{pmatrix} \omega[1] \\ \omega[2] \\ \vdots \\ \omega[p-1] \end{pmatrix}.$$

12. İstem 10 veya 11'e göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10) olup, özelliği;

band matrisin (K) diyagonal elemanlarda pozitif değerlere ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanlarda negatif değerlere sahip olmasıdır.

13. İstem 10 veya 11'e göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10) olup, özelliği;

band matrisin (K) diyagonal elemanlarda negatif değerlere ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanlarda pozitif değerlere sahip olmasıdır.

14. İstem 10'a göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10) olup, özelliği; $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ dizisi, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1]$, $a[2]$, ..., $a[p]$ 'den türetilen frekans alanı parametre dizisi olduğunda ve içerisinde $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ 'nin tamamı 0'dan π 'ye kadar mevcut olduğunda, ve lineer kestirim katsayı dizisinde bulunan lineer kestirim katsayılarının tamamı 0 olduğunda, $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ 'nin 0'dan π 'ye kadar eşit aralıklarla bulunması, ve burada parametre dizisi dönüştürme birimi (20), girdi olarak frekans alanı parametre dizisini $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ kullanarak bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisi $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ belirleyecek şekilde yapılandırılmış olması, içerisinde parametre dizisi dönüştürme biriminin (20), dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinde $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ her bir $\sim\omega[i]$ ($i=1, 2, \dots, p$) değerini aşağıdaki şekilde belirlemek üzere yapılandırılmış olmasıdır:

$\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki bir orta noktaya göre $\omega[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i+1]$

değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i+1] - \sim\omega[i]$ değerinin, $\omega[i+1] - \omega[i]$ değerinden küçük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir, ve

$\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i-1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i] - \sim\omega[i-1]$ değerinin, $\omega[i] - \omega[i-1]$ değerinden küçük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir.

15. İstem 14'e göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10) olup, özelliği; band matrisin (K) diyagonal elemanlarda pozitif değerlere ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanlarda negatif değerlere sahip olmasıdır.

16. İstem 10'a göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10) olup, özelliği; $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ dizisi, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen frekans alanı parametre dizisi olduğunda ve içerisinde $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ 'nin tamamı 0'dan π 'ye kadar mevcut olduğunda, ve lineer kestirim katsayı dizisinde bulunan lineer kestirim katsayılarının tamamı 0 olduğunda, $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ 'nin 0'dan π 'ye kadar eşit aralıklarla bulunması, içerisinde parametre dizisi dönüştürme birimi (20), girdi olarak frekans alanı parametre dizisini $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ kullanarak bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisi $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ belirleyecek şekilde yapılandırılmış olması, ve içerisinde parametre dizisi dönüştürme biriminin (20), dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinde $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ her bir $\sim\omega[i]$ ($i=1, 2, \dots, p$) değerini aşağıdaki şekilde belirlemek üzere yapılandırılmış olmasıdır:

$\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i+1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i+1] - \sim\omega[i]$ değerinin, $\omega[i+1] - \omega[i]$ değerinden büyük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir, ve

$\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i-1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i] - \sim\omega[i-1]$ değerinin, $\omega[i] - \omega[i-1]$ değerinden büyük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir.

17. İstem 16'ya göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10) olup, özelliği;

değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i+1] - \sim\omega[i]$ değerinin, $\omega[i+1] - \omega[i]$ değerinden küçük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir, ve

$\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i-1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i] - \sim\omega[i-1]$ değerinin, $\omega[i] - \omega[i-1]$ değerinden küçük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir.

15. İstem 14'e göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10) olup, özelliği; band matrisin (K) diyagonal elemanlarda pozitif değerlere ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanlarda negatif değerlere sahip olmasıdır.

16. İstem 10'a göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10) olup, özelliği; $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ dizisi, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen frekans alanı parametre dizisi olduğunda ve içerisinde $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ 'nin tamamı 0'dan π 'ye kadar mevcut olduğunda, ve lineer kestirim katsayı dizisinde bulunan lineer kestirim katsayılarının tamamı 0 olduğunda, $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ 'nin 0'dan π 'ye kadar eşit aralıklarla bulunması, içerisinde parametre dizisi dönüştürme birimi (20), girdi olarak frekans alanı parametre dizisini $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ kullanarak bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisi $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ belirleyecek şekilde yapılandırılmış olması, ve içerisinde parametre dizisi dönüştürme biriminin (20), dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinde $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ her bir $\sim\omega[i]$ ($i=1, 2, \dots, p$) değerini aşağıdaki şekilde belirlemek üzere yapılandırılmış olmasıdır:

$\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i+1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i+1] - \sim\omega[i]$ değerinin, $\omega[i+1] - \omega[i]$ değerinden büyük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir, ve

$\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i-1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i] - \sim\omega[i-1]$ değerinin, $\omega[i] - \omega[i-1]$ değerinden büyük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir.

17. İstem 16'ya göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10) olup, özelliği;

band matrisin (K) diyagonal elemanlarda negatif değerlere ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanlarda pozitif değerlere sahip olmasıdır.

5 **18.** Talimatlar içeren bir program olup, özelliği; bu program bir bilgisayar tarafından yürütüldüğünde, bilgisayarın, İstem 1 ila 9'dan herhangi birine göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun adımlarını gerçekleştirmesine yol açmasıdır.

19. İçerisinde bir programın kayıtlı olduğu bir bilgisayarda okunabilir kayıt ortamı olup, özelliği; bu program bir bilgisayar tarafından yürütüldüğünde, bilgisayarın, İstem 1 ila 9'dan herhangi birine göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun adımlarını gerçekleştirmesine yol açmasıdır.

band matrisin (K) diyagonal elemanlarda negatif değerlere ve diyagonal elemanlara satır yönünde komşu olan elemanlarda pozitif değerlere sahip olmasıdır.

5 **18.** Talimatlar içeren bir program olup, özelliği; bu program bir bilgisayar tarafından yürütüldüğünde, bilgisayarın, İstem 1 ila 9'dan herhangi birine göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun adımlarını gerçekleştirmesine yol açmasıdır.

19. İçerisinde bir programın kayıtlı olduğu bir bilgisayarda okunabilir kayıt ortamı olup, özelliği; bu program bir bilgisayar tarafından yürütüldüğünde, bilgisayarın, İstem 1 ila 9'dan herhangi birine göre frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun adımlarını gerçekleştirmesine yol açmasıdır.

TARİFNAME

FREKANS ALANI PARAMETRE DİZİSİ OLUŞTURMA METODU, KODLAMA METODU, KOD ÇÖZME METODU, FREKANS ALANI PARAMETRE DİZİSİ OLUŞTURMA APARATI, KODLAMA APARATI, KOD ÇÖZME APARATI, PROGRAMI VE KAYIT ORTAMI

TEKNİK ALAN

Mevcut buluş kodlama teknikleriyle ve özellikle lineer kestirim katsayılarına eşdeğer frekans alanı parametrelerinin dönüştürülmesine yönelik tekniklerle ilgilidir.

ARKAPLAN

Konuşma ve ses sinyallerinin kodlanmasında, girdi ses sinyallerinin lineer kestirim analiziyle elde edilen lineer kestirim katsayılarını kullanarak kodlama yapan şemalar yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Örneğin, Patent Dışı Literatür 1 ve 2'ye göre, her bir çerçevedeki girdi ses sinyalleri ya bir frekans alanı kodlama metoduyla veya bir zaman alanı kodlama metoduyla kodlanır. Frekans alanı veya zaman alanı kodlama metodundan hangisinin kullanılacağı her bir çerçevedeki girdi ses sinyallerinin karakteristiklerine göre belirlenir.

Hem zaman alanı hem de frekans alanı kodlama metotlarında, girdi ses sinyalinin lineer kestirim analizi ile elde edilen lineer kestirim katsayıları LSP parametrelerinin bir dizisiye dönüştürülür, bu da daha sonra elde edilen LSP kodlarına kodlanır ve ayrıca LSP kodlarına karşılık gelen bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi üretilir. Zaman alanı kodlama metodunda, kodlama, bir zaman alanı filtresi görevi gören bir sentez filtresi için filtre katsayıları olarak, mevcut çerçeve için bir nicemlenmiş LSP parametre dizisinden ve önceki çerçeve için bir nicemlenmiş LSP parametre dizisinden belirlenen lineer kestirim katsayılarının kullanılması, bir adaptif kod çizelgesinde bulunan dalga biçimlerinin ve bir sabit kod çizelgesinde bulunan dalga biçimlerinin sentezi ile üretilen

TARİFNAME

FREKANS ALANI PARAMETRE DİZİSİ OLUŞTURMA METODU, KODLAMA METODU, KOD ÇÖZME METODU, FREKANS ALANI PARAMETRE DİZİSİ OLUŞTURMA APARATI, KODLAMA APARATI, KOD ÇÖZME APARATI, PROGRAMI VE KAYIT ORTAMI

TEKNİK ALAN

Mevcut buluş kodlama teknikleriyle ve özellikle lineer kestirim katsayılarına eşdeğer frekans alanı parametrelerinin dönüştürülmesine yönelik tekniklerle ilgilidir.

ARKAPLAN

Konuşma ve ses sinyallerinin kodlanmasında, girdi ses sinyallerinin lineer kestirim analiziyle elde edilen lineer kestirim katsayılarını kullanarak kodlama yapan şemalar yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Örneğin, Patent Dışı Literatür 1 ve 2'ye göre, her bir çerçevedeki girdi ses sinyalleri ya bir frekans alanı kodlama metoduyla veya bir zaman alanı kodlama metoduyla kodlanır. Frekans alanı veya zaman alanı kodlama metodundan hangisinin kullanılacağı her bir çerçevedeki girdi ses sinyallerinin karakteristiklerine göre belirlenir.

Hem zaman alanı hem de frekans alanı kodlama metotlarında, girdi ses sinyalinin lineer kestirim analizi ile elde edilen lineer kestirim katsayıları LSP parametrelerinin bir dizisiye dönüştürülür, bu da daha sonra elde edilen LSP kodlarına kodlanır ve ayrıca LSP kodlarına karşılık gelen bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi üretilir. Zaman alanı kodlama metodunda, kodlama, bir zaman alanı filtresi görevi gören bir sentez filtresi için filtre katsayıları olarak, mevcut çerçeve için bir nicemlenmiş LSP parametre dizisinden ve önceki çerçeve için bir nicemlenmiş LSP parametre dizisinden belirlenen lineer kestirim katsayılarının kullanılması, bir adaptif kod çizelgesinde bulunan dalga biçimlerinin ve bir sabit kod çizelgesinde bulunan dalga biçimlerinin sentezi ile üretilen

bir sinyale sentez filtresinin uygulanması ve böylece bir sentezlenmiş sinyalin belirlenmesi, ve ilişkin kod çizelgeleri için indislerin, belirlenen sentezlenmiş sinyal ile girdi ses sinyali arasındaki bozulmanın minimize edileceği şekilde belirlenmesi ile gerçekleştirilir.

- 5 Frekans alanı kodlama metodunda, bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi lineer kestirim katsayılarına dönüştürülür ve böylece bir nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi belirlenir; nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi yumuşatılarak bir ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi belirlenir; spektral zarfın etkisinin silinmiş olduğu bir sinyal, ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayılarına karşılık gelen
- 10 frekans alanında bir seri olan bir güç spektral zarfı serisindeki her bir değer kullanılarak girdi ses sinyalinin frekans alanına dönüştürülmesiyle belirlenen bir frekans alanı sinyal serisinde her bir değer normalize edilmesi ile belirlenir; ve belirlenen sinyal, spektral zarf bilgisi dikkate alınarak değişken uzunluklu kodlama ile kodlanır.

- Tarif edildiği gibi, girdi ses sinyalinin lineer kestirim analizi ile belirlenen lineer kestirim
- 15 katsayıları birlikte frekans alanı ve zaman alanı kodlama metotlarında kullanılır. Lineer kestirim katsayıları, lineer kestirim katsayılarına eşdeğer bir frekans alanı parametreleri dizisine, örneğin LSP (Line Spectrum Pair/Çizgi Spektrum Çifti) parametreleri veya ISP (Immittance Spectrum Pairs/Emitans Spektrum Çiftleri) dizisine dönüştürülür. Ardından, LSP parametre dizisinin kodlanmasıyla üretilen LSP kodları (veya ISP kodları) bir kod
- 20 çözme aparatına iletilir. Nicemleme veya interpolasyonda kullanılan LSP parametrelerinin 0 ile π arasındaki frekansları bazen spesifik olarak ayrı ayrı LSP frekansları (LSF) veya ISP frekansları (ISF) olarak adlandırılır; ancak, bu tür frekans parametreleri, mevcut başvurunun tarifnamesinde LSP parametreleri veya ISP parametreleri olarak adlandırılacaktır.

- 25 Şekil 1 ve 2'ye göre, konvansiyonel bir kodlama aparatıyla gerçekleştirilen proses daha spesifik olarak tarif edilecektir.

Aşağıdaki açıklamada, p LSP parametrelerinden oluşan bir LSP parametre dizisi $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ olarak temsil edilecektir. " p " ifadesi kestirim sırasını belirtmekte olup, 1'den büyük veya eşit bir tamsayıdır. Köşeli parantez ($[]$) içindeki sembol indeksi temsil eder.

bir sinyale sentez filtresinin uygulanması ve böylece bir sentezlenmiş sinyalin belirlenmesi, ve ilişkin kod çizelgeleri için indislerin, belirlenen sentezlenmiş sinyal ile girdi ses sinyali arasındaki bozulmanın minimize edileceği şekilde belirlenmesi ile gerçekleştirilir.

- 5 Frekans alanı kodlama metodunda, bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi lineer kestirim katsayılarına dönüştürülür ve böylece bir nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi belirlenir; nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi yumuşatılarak bir ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi belirlenir; spektral zarfın etkisinin silinmiş olduğu bir sinyal, ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayılarına karşılık gelen
- 10 frekans alanında bir seri olan bir güç spektral zarfı serisindeki her bir değer kullanılarak girdi ses sinyalinin frekans alanına dönüştürülmesiyle belirlenen bir frekans alanı sinyal serisinde her bir değer normalize edilmesi ile belirlenir; ve belirlenen sinyal, spektral zarf bilgisi dikkate alınarak değişken uzunluklu kodlama ile kodlanır.

- Tarif edildiği gibi, girdi ses sinyalinin lineer kestirim analizi ile belirlenen lineer kestirim
- 15 katsayıları birlikte frekans alanı ve zaman alanı kodlama metotlarında kullanılır. Lineer kestirim katsayıları, lineer kestirim katsayılarına eşdeğer bir frekans alanı parametreleri dizisine, örneğin LSP (Line Spectrum Pair/Çizgi Spektrum Çifti) parametreleri veya ISP (Immittance Spectrum Pairs/Emitans Spektrum Çiftleri) dizisine dönüştürülür. Ardından, LSP parametre dizisinin kodlanmasıyla üretilen LSP kodları (veya ISP kodları) bir kod
- 20 çözme aparatına iletilir. Nicemleme veya interpolasyonda kullanılan LSP parametrelerinin 0 ile π arasındaki frekansları bazen spesifik olarak ayrı ayrı LSP frekansları (LSF) veya ISP frekansları (ISF) olarak adlandırılır; ancak, bu tür frekans parametreleri, mevcut başvurunun tarifnamesinde LSP parametreleri veya ISP parametreleri olarak adlandırılacaktır.

- 25 Şekil 1 ve 2'ye göre, konvansiyonel bir kodlama aparatıyla gerçekleştirilen proses daha spesifik olarak tarif edilecektir.

Aşağıdaki açıklamada, p LSP parametrelerinden oluşan bir LSP parametre dizisi $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ olarak temsil edilecektir. " p " ifadesi kestirim sırasını belirtmekte olup, 1'den büyük veya eşit bir tamsayıdır. Köşeli parantez ($[]$) içindeki sembol indeksi temsil eder.

Örneğin, $\theta[i]$ sembolü bir LSP parametre dizisinde $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ i'inci LSP parametresini belirtir.

θ 'nın sağ üst tarafında köşeli parantez içinde yazılan bir sembol çerçeve numarasını belirtir. Örneğin, f'inci çerçevede ses sinyalleri için oluşturulan bir LSP parametre dizisi $\theta^{[f]}[1]$, $\theta^{[f]}[2]$, ..., $\theta^{[f]}[p]$ olarak temsil edilir. Ancak, işlemenin çoğu bir çerçeve içerisinde kapalı bir biçimde gerçekleştirildiğinden dolayı, mevcut çerçeveye (f'inci çerçeve) karşılık gelen parametreler için sağ üst çerçeve belirtilmemektedir. Bir çerçeve numarasının belirtilmemesi mevcut çerçeve için oluşturulan parametreleri belirtmek amacıyla yapılır. Yani, $\theta[i]=\theta^{[f]}[i]$ geçerlidir.

10 Sağ üst köşede köşeli parantez olmadan yazılan bir sembol üssel bir sembolü temsil eder. Yani, $\theta^k[i]$ ifadesi, $\theta[i]$ 'nin k'inci kuvveti anlamına gelir.

Her ne kadar metinde kullanılan "~", "^" ve "-" gibi semboller orijinal olarak sonrasında gelen harfin hemen yukarısında belirtilmesi gerekse de, bunlar, metin gösterimindeki sınırlamalardan dolayı ilişkin harfin hemen öncesinde belirtilir. Matematiksel ifadelerde, bu tür semboller uygun pozisyonda, yani, ilişkin harfin hemen yukarısında belirtilir.

15 S100 adımı, önceden belirlenmiş bir segmenti tanımlayan çerçeve başına zaman alanında bir konuşma sesi dijital sinyali (buradan itibaren girdi ses sinyali olarak adlandırılacaktır) bir konvansiyonel kodlama aparatına (9) girilir. Kodlama aparatı (9), aşağıda tarif edilen işlem birimlerinde, girdi ses sinyali üzerinde çerçeve başına olacak şekilde işleme gerçekleştirir.

Bir lineer kestirim analizi birimi (105), bir özellik miktarı çıkarma birimi (120), bir frekans alanı kodlama birimi (150) ve bir zaman alanı kodlama birimine (170) bir çerçeve başına girdi ses sinyali girilir.

25 S105 adımı, lineer kestirim analizi birimi (105), çerçeve başına girdi ses sinyali üzerinde lineer kestirim analizi gerçekleştirerek bir lineer kestirim katsayı dizisini $a[1]$, $a[2]$, ..., $a[p]$ belirler ve bunu çıktılar. Burada $a[i]$ ifadesi i'inci sırada bir lineer kestirim katsayısıdır. Lineer kestirim katsayı dizisindeki katsayıların $a[i]$ her biri, girdi ses sinyali (z) Formül (1) ile temsil edilen lineer kestirim modeli ile modellendiğinde elde edilen $a[i]$ ($i=1, 2, \dots, p$) katsayısıdır:

Örneğin, $\theta[i]$ sembolü bir LSP parametre dizisinde $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ i'inci LSP parametresini belirtir.

θ 'nın sağ üst tarafında köşeli parantez içinde yazılan bir sembol çerçeve numarasını belirtir. Örneğin, f'inci çerçevede ses sinyalleri için oluşturulan bir LSP parametre dizisi $\theta^{[f]}[1]$, $\theta^{[f]}[2]$, ..., $\theta^{[f]}[p]$ olarak temsil edilir. Ancak, işlemenin çoğu bir çerçeve içerisinde kapalı bir biçimde gerçekleştirildiğinden dolayı, mevcut çerçeveye (f'inci çerçeve) karşılık gelen parametreler için sağ üst çerçeve belirtilmemektedir. Bir çerçeve numarasının belirtilmemesi mevcut çerçeve için oluşturulan parametreleri belirtmek amacıyla yapılır. Yani, $\theta[i]=\theta^{[f]}[i]$ geçerlidir.

10 Sağ üst köşede köşeli parantez olmadan yazılan bir sembol üssel bir sembolü temsil eder. Yani, $\theta^k[i]$ ifadesi, $\theta[i]$ 'nin k'inci kuvveti anlamına gelir.

Her ne kadar metinde kullanılan "~", "^" ve "-" gibi semboller orijinal olarak sonrasında gelen harfin hemen yukarısında belirtilmesi gerekse de, bunlar, metin gösterimindeki sınırlamalardan dolayı ilişkin harfin hemen öncesinde belirtilir. Matematiksel ifadelerde, bu tür semboller uygun pozisyonda, yani, ilişkin harfin hemen yukarısında belirtilir.

15 S100 adımında, önceden belirlenmiş bir segmenti tanımlayan çerçeve başına zaman alanında bir konuşma sesi dijital sinyali (buradan itibaren girdi ses sinyali olarak adlandırılacaktır) bir konvansiyonel kodlama aparatına (9) girilir. Kodlama aparatı (9), aşağıda tarif edilen işlem birimlerinde, girdi ses sinyali üzerinde çerçeve başına olacak şekilde işleme gerçekleştirir.

Bir lineer kestirim analizi birimi (105), bir özellik miktarı çıkarma birimi (120), bir frekans alanı kodlama birimi (150) ve bir zaman alanı kodlama birimine (170) bir çerçeve başına girdi ses sinyali girilir.

25 S105 adımında, lineer kestirim analizi birimi (105), çerçeve başına girdi ses sinyali üzerinde lineer kestirim analizi gerçekleştirerek bir lineer kestirim katsayı dizisini $a[1]$, $a[2]$, ..., $a[p]$ belirler ve bunu çıktılar. Burada $a[i]$ ifadesi i'inci sırada bir lineer kestirim katsayısıdır. Lineer kestirim katsayı dizisindeki katsayıların $a[i]$ her biri, girdi ses sinyali (z) Formül (1) ile temsil edilen lineer kestirim modeli ile modellendiğinde elde edilen $a[i]$ ($i=1, 2, \dots, p$) katsayısıdır:

$$A(z) = 1 + \sum_{i=1}^p a[i]z^{-i} \quad \dots(1)$$

Lineer kestirim analizi birimi (105) tarafından çıktılanan lineer kestirim katsayı dizisi a[1], a[2], ..., a[p] bir LSP oluşturma birimine (110) girilir.

5 S110 adımımda, LSP oluşturma birimi (110), lineer kestirim analizi biriminden (105) ıktılanan lineer kestirim katsayı dizisine a[1], a[2], ..., a[p] karşılık gelen bir dizi LSP parametresini $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ belirler ve ıktılar. Aşağıdaki açıklamada, LSP parametreleri dizisi $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ bir LSP parametre dizisi olarak adlandırılacaktır. LSP parametre dizisi $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$, Formül 2 ile tanımlanan toplam polinomun kökü ve Formül 3 ile tanımlanan polinomun farkı olarak tanımlanan bir parametreler dizisidir.

$$F_1(z) = A(z) + z^{-(p+1)}\Lambda(z^{-1}) \quad \dots(2)$$

$$10 \quad F_2(z) = A(z) - z^{-(p+1)}\Lambda(z^{-1}) \quad \dots(3)$$

LSP parametre dizisi $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$, değerlerin azalan sırayla düzenlendiği bir dizidir. Yani, aşağıdaki durumu sağlar:

$$0 < \theta[1] < \theta[2] < \dots < \theta[p] < \pi.$$

15 LSP oluşturma birimi (110) tarafından ıktılanan LSP parametre dizisi $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ bir LSP kodlama birimine (115) girilir.

S115 adımımda, LSP kodlama birimi (115), LSP oluşturma birimi (110) tarafından ıktılanan LSP parametre dizisini $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ kodlar, LSP kodu C1'i ve LSP kodu C1'e karşılık gelen bir nicemlenmiş LSP parametre serisini $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ belirler ve bunları ıktılar. Aşağıdaki açıklamada, nicemlenmiş LSP parametre serisi $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi olarak adlandırılacaktır.

20 LSP kodlama birimi (115) tarafından çıktılanan nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ bir nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimine (900), bir

$$A(z) = 1 + \sum_{i=1}^p a[i]z^{-i} \quad \dots(1)$$

Lineer kestirim analizi birimi (105) tarafından çıktılanan lineer kestirim katsayı dizisi a[1], a[2], ..., a[p] bir LSP oluşturma birimine (110) girilir.

5 S110 adımımda, LSP oluşturma birimi (110), lineer kestirim analizi biriminden (105) ıktılanan lineer kestirim katsayı dizisine a[1], a[2], ..., a[p] karşılık gelen bir dizi LSP parametresini $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ belirler ve ıktılar. Aşağıdaki açıklamada, LSP parametreleri dizisi $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ bir LSP parametre dizisi olarak adlandırılacaktır. LSP parametre dizisi $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$, Formül 2 ile tanımlanan toplam polinomun kökü ve Formül 3 ile tanımlanan polinomun farkı olarak tanımlanan bir parametreler dizisidir.

$$F_1(z) = A(z) + z^{-(p+1)}\Lambda(z^{-1}) \quad \dots(2)$$

$$10 \quad F_2(z) = A(z) - z^{-(p+1)}\Lambda(z^{-1}) \quad \dots(3)$$

LSP parametre dizisi $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$, değerlerin azalan sırayla düzenlendiği bir dizidir.

Yani, aşağıdaki durumu sağlar:

$$0 < \theta[1] < \theta[2] < \dots < \theta[p] < \pi.$$

15 LSP oluşturma birimi (110) tarafından ıktılanan LSP parametre dizisi $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ bir LSP kodlama birimine (115) girilir.

S115 adımımda, LSP kodlama birimi (115), LSP oluşturma birimi (110) tarafından ıktılanan LSP parametre dizisini $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ kodlar, LSP kodu C1'i ve LSP kodu C1'e karşılık gelen bir nicemlenmiş LSP parametre serisini $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ belirler ve bunları ıktılar. Aşağıdaki açıklamada, nicemlenmiş LSP parametre serisi $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi olarak adlandırılacaktır.

20 LSP kodlama birimi (115) tarafından çıktılanan nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ bir nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimine (900), bir

girdi erteleme birimine (165) ve bir zaman alanı kodlama birimine (170) girilir. LSP kodlama birimi (115) tarafından ıktılanan LSP kodu C1 bir çıktı birimine (175) girilir.

5 S120 adımımda, özellik miktarı çıkarma birimi (120), girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyonun büyüklüğünü özellik miktarı olarak çıktılar. Çıkarılan zellik miktarı önceden belirlenmiş bir eşikten küçük olduğunda (yani, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyon küçük olduğunda), özellik miktarı çıkarma birimi (120) kontrolü gerçekleştirir ve böylece nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (900) sonraki işlemeyi gerçekleştirir. Aynı zamanda, özellik miktarı çıkarma birimi (120), frekans alanı kodlama metodunu çıktı birimine (175) tanımlama kodu (Cg) olarak belirten bilgiyi girer. Bu 10 sırada, çıkarılan özellik miktarı önceden belirlenmiş eşikten büyük veya eşit olduğunda (yani, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyon büyük olduğunda), özellik miktarı çıkarma birimi (120) kontrol gerçekleştirir ve böylece zaman alanı kodlama biriminin (170) sonraki işlemeyi gerçekleştirmesini sağlar. Aynı zamanda, özellik miktarı çıkarma birimi (120), zaman alanı kodlama metodunu çıktı birimine (175) tanımlama kodu (Cg) 15 olarak belirten bilgiyi girer.

Nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (900), bir nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (905), bir yaklaşık yumuşatılmış g spektral zarfı serisi hesaplama birimi (910) ve frekans alanı kodlama birimindeki (150) prosesler, özellik miktarı çıkarma birimi (120) tarafından çıkarılan özellik miktarı önceden 20 belirlenmiş eşikten küçük olduğunda (yani, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyon küçük olduğunda) yrtlr (adım S121).

S900 adımımda, nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (900) bir dizi lineer kestirim katsayısını $\hat{a}[1]$, $\hat{a}[2]$, ..., $\hat{a}[p]$, LSP kodlama birimi (115) tarafından çıktılanan nicemlenmiş LSP parametre dizisinden $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ belirler ve bunu 25 ıktılar. Aşağıdaki açıklamada, lineer kestirim katsayı serisi $\hat{a}[1]$, $\hat{a}[2]$, ..., $\hat{a}[p]$ bir nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi olarak adlandırılacaktır.

Nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (900) tarafından çıktılanan nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi $\hat{a}[1]$, $\hat{a}[2]$, ..., $\hat{a}[p]$ nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ayarlama birimine (905) girilir.

girdi erteleme birimine (165) ve bir zaman alanı kodlama birimine (170) girilir. LSP kodlama birimi (115) tarafından ıktılanan LSP kodu C1 bir çıktı birimine (175) girilir.

5 S120 adımımda, özellik miktarı çıkarma birimi (120), girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyonun büyüklüğünü özellik miktarı olarak çıktılar. Çıkarılan zellik miktarı önceden belirlenmiş bir eşikten küçük olduğunda (yani, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyon küçük olduğunda), özellik miktarı çıkarma birimi (120) kontrolü gerçekleştirir ve böylece nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (900) sonraki işlemeyi gerçekleştirir. Aynı zamanda, özellik miktarı çıkarma birimi (120), frekans alanı kodlama metodunu çıktı birimine (175) tanımlama kodu (Cg) olarak belirten bilgiyi girer. Bu 10 sırada, çıkarılan özellik miktarı önceden belirlenmiş eşikten büyük veya eşit olduğunda (yani, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyon büyük olduğunda), özellik miktarı çıkarma birimi (120) kontrol gerçekleştirir ve böylece zaman alanı kodlama biriminin (170) sonraki işlemeyi gerçekleştirmesini sağlar. Aynı zamanda, özellik miktarı çıkarma birimi (120), zaman alanı kodlama metodunu çıktı birimine (175) tanımlama kodu (Cg) 15 olarak belirten bilgiyi girer.

Nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (900), bir nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (905), bir yaklaşık yumuşatılmış g spektral zarfı serisi hesaplama birimi (910) ve frekans alanı kodlama birimindeki (150) prosesler, özellik miktarı çıkarma birimi (120) tarafından çıkarılan özellik miktarı önceden 20 belirlenmiş eşikten küçük olduğunda (yani, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyon küçük olduğunda) yrtlr (adım S121).

S900 adımımda, nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (900) bir dizi lineer kestirim katsayısını $\hat{a}[1]$, $\hat{a}[2]$, ..., $\hat{a}[p]$, LSP kodlama birimi (115) tarafından çıktılanan nicemlenmiş LSP parametre dizisinden $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ belirler ve bunu 25 ıktılar. Aşağıdaki açıklamada, lineer kestirim katsayı serisi $\hat{a}[1]$, $\hat{a}[2]$, ..., $\hat{a}[p]$ bir nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi olarak adlandırılacaktır.

Nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (900) tarafından çıktılanan nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi $\hat{a}[1]$, $\hat{a}[2]$, ..., $\hat{a}[p]$ nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ayarlama birimine (905) girilir.

S905 adımımda, nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (905), $\hat{a}[i]x(\gamma R)^i$ değerinin bir serisini $\hat{a}[1]x(\gamma R)$, $\hat{a}[2]x(\gamma R)^2$, ..., $\hat{a}[p]x(\gamma R)^p$ belirlemekte ve çıkıtlamakta olup, bu, nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (900) tarafından çıkıtlanan nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisinde $\hat{a}[1]$, $\hat{a}[2]$, ..., $\hat{a}[p]$ i'inci sıralı katsayının $\hat{a}[i]$ ($i=1, \dots, p$) ve ayarlama faktörünün γR i'inci kuvvetinin çarpımıdır. Burada, ayarlama faktörü γR , 1'den küçük veya eşit olan önceden belirlenmiş bir pozitif tamsayıdır. Aşağıdaki açıklamada, $\hat{a}[1]x(\gamma R)$, $\hat{a}[2]x(\gamma R)^2$, ..., $\hat{a}[p]x(\gamma R)^p$ serisi bir ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi olarak adlandırılacaktır.

Nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (905) tarafından çıkıtlanan ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi $\hat{a}[1]x(\gamma R)$, $\hat{a}[2]x(\gamma R)^2$, ..., $\hat{a}[p]x(\gamma R)^p$ yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimine (910) girilir.

S910 adımımda, nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (905) tarafından çıkıtlanan ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisindeki $\hat{a}[1]x(\gamma R)$, $\hat{a}[2]x(\gamma R)^2$, ..., $\hat{a}[p]x(\gamma R)^p$ her bir katsayıyı $\hat{a}[i]x(\gamma R)^i$ kullanarak, yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (910), Formül (4) ile bir yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\sim W_{\gamma R}[2]$, ..., $\sim W_{\gamma R}[N]$ oluşturur ve bunu çıkıtlar. Burada, $\exp(\cdot)$ bir üstel fonksiyon olup, bunun tabanı Napier sabitidir, j ifadesi sanal birimdir ve σ^2 ise kestirim artık enerjisidir.

$$\tilde{W}_{\gamma R}[n] = \frac{\sigma^2}{2\pi \left| 1 + \sum_{i=1}^p \hat{a}[i] \cdot (\gamma R)^i \cdot \exp(-ijn) \right|^2} \quad \dots (4)$$

Formül 4'te tanımlanan şekilde, yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\sim W_{\gamma R}[1]$, $\sim W_{\gamma R}[2]$, ..., $\sim W_{\gamma R}[N]$, ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisine $\hat{a}[1]x(\gamma R)$, $\hat{a}[2]x(\gamma R)^2$, ..., $\hat{a}[p]x(\gamma R)^p$ karşılık gelen bir frekans alanı serisidir.

S905 adımımda, nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (905), $\hat{a}[i]x(\gamma R)^i$ değerinin bir serisini $\hat{a}[1]x(\gamma R)$, $\hat{a}[2]x(\gamma R)^2$, ..., $\hat{a}[p]x(\gamma R)^p$ belirlemekte ve çıkıtlamakta olup, bu, nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (900) tarafından çıkıtlanan nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisinde $\hat{a}[1]$, $\hat{a}[2]$, ..., $\hat{a}[p]$ i'inci sıralı katsayının $\hat{a}[i]$ ($i=1, \dots, p$) ve ayarlama faktörünün γR i'inci kuvvetinin çarpımıdır. Burada, ayarlama faktörü γR , 1'den küçük veya eşit olan önceden belirlenmiş bir pozitif tamsayıdır. Aşağıdaki açıklamada, $\hat{a}[1]x(\gamma R)$, $\hat{a}[2]x(\gamma R)^2$, ..., $\hat{a}[p]x(\gamma R)^p$ serisi bir ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi olarak adlandırılacaktır.

Nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (905) tarafından çıkıtlanan ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi $\hat{a}[1]x(\gamma R)$, $\hat{a}[2]x(\gamma R)^2$, ..., $\hat{a}[p]x(\gamma R)^p$ yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimine (910) girilir.

S910 adımımda, nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (905) tarafından çıkıtlanan ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisindeki $\hat{a}[1]x(\gamma R)$, $\hat{a}[2]x(\gamma R)^2$, ..., $\hat{a}[p]x(\gamma R)^p$ her bir katsayıyı $\hat{a}[i]x(\gamma R)^i$ kullanarak, yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (910), Formül (4) ile bir yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\sim W_{\gamma R}[2]$, ..., $\sim W_{\gamma R}[N]$ oluşturur ve bunu çıkıtlar. Burada, $\exp(\cdot)$ bir üstel fonksiyon olup, bunun tabanı Napier sabitidir, j ifadesi sanal birimdir ve σ^2 ise kestirim artık enerjisidir.

$$\tilde{W}_{\gamma R}[n] = \frac{\sigma^2}{2\pi \left| 1 + \sum_{i=1}^p \hat{a}[i] \cdot (\gamma R)^i \cdot \exp(-ijn) \right|^2} \quad \dots (4)$$

Formül 4'te tanımlanan şekilde, yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\sim W_{\gamma R}[1]$, $\sim W_{\gamma R}[2]$, ..., $\sim W_{\gamma R}[N]$, ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisine $\hat{a}[1]x(\gamma R)$, $\hat{a}[2]x(\gamma R)^2$, ..., $\hat{a}[p]x(\gamma R)^p$ karşılık gelen bir frekans alanı serisidir.

yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (910) tarafından
çıkılan yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\sim W_{YR}[1], \sim W_{YR}[2], \dots, \sim W_{YR}[N]$,
frekans alanı kodlama birimine (150) girilir.

Aşağıda, Formül 4 ile tanımlanan bir serinin neden bir yaklaşık yumuşatılmış güç
5 spektral zarfı serisi olarak adlandırıldığı açıklanacaktır.

Bir tüm kutuplu model olan p'inci sıra otoregresif prosesle, t anındaki girdi ses sinyali $x[t]$
Formül (5) ile temsil edilmekte olup, bunun geçmişte p zamanına kadar kendi değerleri,
yani $x[t-1], \dots, x[t-p]$, bir kestirim artığı $e[t]$ ve lineer kestirim katsayıları $a[1], a[2], \dots, a[p]$
bulunur. Ardından, girdi ses sinyalinin bir güç spektral zarfı serisindeki $W[1], W[2], \dots,$
10 $W[N]$ her bir katsayı $W[n]$ ($n=1, \dots, N$) Formül (6) ile temsil edilir:

$$x[t] + a[1]x[t-1] + \dots + a[p]x[t-p] = e[t] \quad \dots(5)$$

$$W[n] = \frac{\sigma^2}{2\pi} \frac{1}{\left| 1 + \sum_{i=1}^p a[i] \cdot \exp(-jin) \right|^2} \quad \dots(6)$$

Burada, bir $W_{YR}[1], W_{YR}[2], \dots, W_{YR}[N]$ serisi aşağıdaki gibi tanımlanmakta olup,

$$W_{YR}[n] = \frac{\sigma^2}{2\pi} \frac{1}{\left| 1 + \sum_{i=1}^p a[i](YR)^i \cdot \exp(-ijn) \right|^2} \quad \dots(7)$$

15 içerisinde, Formül 6'daki $a[i]$ ifadesi $a[i]x(YR)^i$ ile değiştirilmiş olup, Formül (6) ile
tanımlanan girdi ses sinyalinin güç spektral zarfı serisine $W[1], W[2], \dots, W[N]$
eşdeğerdir, ancak büyüklüğün dalgaları yumuşatılmıştır. Diğer bir deyişle, lineer kestirim
katsayısının $a[i]$, ayarlama faktörünün YR i'inci kuvvetiyle çarpılmasıyla bir lineer kestirim
katsayısının ayarlanmasına yönelik proses, frekans alanında güç spektral zarfının

yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (910) tarafından
çıkılan yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\sim W_{YR}[1], \sim W_{YR}[2], \dots, \sim W_{YR}[N]$,
frekans alanı kodlama birimine (150) girilir.

Aşağıda, Formül 4 ile tanımlanan bir serinin neden bir yaklaşık yumuşatılmış güç
5 spektral zarfı serisi olarak adlandırıldığı açıklanacaktır.

Bir tüm kutuplu model olan p'inci sıra otoregresif prosesle, t anındaki girdi ses sinyali $x[t]$
Formül (5) ile temsil edilmekte olup, bunun geçmişte p zamanına kadar kendi değerleri,
yani $x[t-1], \dots, x[t-p]$, bir kestirim artığı $e[t]$ ve lineer kestirim katsayıları $a[1], a[2], \dots, a[p]$
bulunur. Ardından, girdi ses sinyalinin bir güç spektral zarfı serisindeki $W[1], W[2], \dots,$
10 $W[N]$ her bir katsayı $W[n]$ ($n=1, \dots, N$) Formül (6) ile temsil edilir:

$$x[t] + a[1]x[t-1] + \dots + a[p]x[t-p] = e[t] \quad \dots(5)$$

$$W[n] = \frac{\sigma^2}{2\pi} \frac{1}{\left| 1 + \sum_{i=1}^p a[i] \cdot \exp(-jin) \right|^2} \quad \dots(6)$$

Burada, bir $W_{YR}[1], W_{YR}[2], \dots, W_{YR}[N]$ serisi aşağıdaki gibi tanımlanmakta olup,

$$W_{YR}[n] = \frac{\sigma^2}{2\pi} \frac{1}{\left| 1 + \sum_{i=1}^p a[i](YR)^i \cdot \exp(-ijn) \right|^2} \quad \dots(7)$$

15 içerisinde, Formül 6'daki $a[i]$ ifadesi $a[i]x(YR)^i$ ile değiştirilmiş olup, Formül (6) ile
tanımlanan girdi ses sinyalinin güç spektral zarfı serisine $W[1], W[2], \dots, W[N]$
eşdeğerdir, ancak büyüklüğün dalgaları yumuşatılmıştır. Diğer bir deyişle, lineer kestirim
katsayısının $a[i]$, ayarlama faktörünün YR i'inci kuvvetiyle çarpılmasıyla bir lineer kestirim
katsayısının ayarlanmasına yönelik proses, frekans alanında güç spektral zarfının

amplitüdünün dalgalarını düzleyen prosese (güç spektral zarfını yumuşatmak için proses) eşdeğerdir. Buna göre, Formül (7) ile tanımlanan $W_{VR}[1], W_{VR}[2], \dots, W_{VR}[N]$ serisi bir yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi olarak adlandırılır.

5 Formül (4) ile tanımlanan $\sim W_{VR}[1], \sim W_{VR}[2], \dots, \sim W_{VR}[N]$ serisi, Formül (7) ile tanımlanan $W_{VR}[1], W_{VR}[2], \dots, W_{VR}[N]$ yumuşatılmış güç spektral zarfı serisindeki bir münferit değerler tahminleri serisine eşdeğerdir. Buna göre, Formül (4) ile tanımlanan $\sim W_{VR}[1], \sim W_{VR}[2], \dots, \sim W_{VR}[N]$ serisi bir yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi olarak adlandırılır.

10 S150 adımında, frekans alanı kodlama birimi (150), frekans alanında girdi ses sinyalinin dönüştürülmesiyle oluşturulan bir frekans alanı sinyal dizisindeki $X[1], X[2], \dots, X[N]$ her bir değeri $X[n]$ ($n=1, \dots, N$), yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisindeki her bir değerin $\sim W_{VR}[n]$ kare köküyle normalize eder ve böylece bir normalize edilmiş frekans alanı sinyal dizisini $X_N[1], X_N[2], \dots, X_N[N]$ belirler. Yani, $X_N[n]=X[n]/\sqrt{\sim W_{VR}[n]}$ geçerli olur. Burada $\sqrt{y}$ ifadesi y 'nin kare kökünü temsil eder. Frekans alanı kodlama birimi
15 (150) daha sonra normalize edilmiş frekans alanı sinyal dizisini $X_N[1], X_N[2], \dots, X_N[N]$ değişken uzunluklu kodlamayla kodlayarak frekans alanı sinyal kodları oluşturur.

Frekans alanı kodlama birimi (150) tarafından çıktılanan frekans alanı sinyal kodları çıktı birimine (175) girilir.

20 Özellik miktarı çıkarma birimi (120) tarafından çıkarılan özellik miktarı önceden belirlenmiş eşik değerden büyük veya eşit olduğunda (yani, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyon büyük olduğunda) girdi erteleme birimi (165) ve zaman alanı kodlama birimi (170) yürütülür (adım S121).

25 S165 adımında, girdi erteleme birimi (165) girdi nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ tutar ve bunu, zaman alanı kodlama birimine (170), bir çerçevenin süresine eşdeğer bir erteleme ile çıktılar. Örneğin, eğer mevcut çerçeve f 'inci çerçeve ise, $f-1$ 'inci çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}^{[f-1]}[1], \hat{\theta}^{[f-1]}[2], \dots, \hat{\theta}^{[f-1]}[p]$ zaman alanı kodlama birimine (170) çıktılanır.

S170 adımında, zaman alanı kodlama birimi (170), adaptif kod çizelgesinde bulunan dalga biçimlerinin ve sabit kod çizelgesinde bulunan dalga biçimlerinin senteziyle

amplitüdünün dalgalarını düzleyen prosese (güç spektral zarfını yumuşatmak için proses) eşdeğerdir. Buna göre, Formül (7) ile tanımlanan $W_{VR}[1], W_{VR}[2], \dots, W_{VR}[N]$ serisi bir yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi olarak adlandırılır.

5 Formül (4) ile tanımlanan $\sim W_{VR}[1], \sim W_{VR}[2], \dots, \sim W_{VR}[N]$ serisi, Formül (7) ile tanımlanan $W_{VR}[1], W_{VR}[2], \dots, W_{VR}[N]$ yumuşatılmış güç spektral zarfı serisindeki bir münferit değerler tahminleri serisine eşdeğerdir. Buna göre, Formül (4) ile tanımlanan $\sim W_{VR}[1], \sim W_{VR}[2], \dots, \sim W_{VR}[N]$ serisi bir yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi olarak adlandırılır.

10 S150 adımında, frekans alanı kodlama birimi (150), frekans alanında girdi ses sinyalinin dönüştürülmesiyle oluşturulan bir frekans alanı sinyal dizisindeki $X[1], X[2], \dots, X[N]$ her bir değeri $X[n]$ ($n=1, \dots, N$), yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisindeki her bir değerin $\sim W_{VR}[n]$ kare köküyle normalize eder ve böylece bir normalize edilmiş frekans alanı sinyal dizisini $X_N[1], X_N[2], \dots, X_N[N]$ belirler. Yani, $X_N[n]=X[n]/\sqrt{\sim W_{VR}[n]}$ geçerli olur. Burada $\sqrt{y}$ ifadesi y 'nin kare kökünü temsil eder. Frekans alanı kodlama birimi
15 (150) daha sonra normalize edilmiş frekans alanı sinyal dizisini $X_N[1], X_N[2], \dots, X_N[N]$ değişken uzunluklu kodlamayla kodlayarak frekans alanı sinyal kodları oluşturur.

Frekans alanı kodlama birimi (150) tarafından çıktılanan frekans alanı sinyal kodları çıktı birimine (175) girilir.

20 Özellik miktarı çıkarma birimi (120) tarafından çıkarılan özellik miktarı önceden belirlenmiş eşik değerden büyük veya eşit olduğunda (yani, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyon büyük olduğunda) girdi erteleme birimi (165) ve zaman alanı kodlama birimi (170) yürütülür (adım S121).

S165 adımında, girdi erteleme birimi (165) girdi nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ tutar ve bunu, zaman alanı kodlama birimine (170), bir çerçevenin süresine eşdeğer bir erteleme ile çıktılar. Örneğin, eğer mevcut çerçeve f 'inci çerçeve ise, $f-1$ 'inci çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}^{[f-1]}[1], \hat{\theta}^{[f-1]}[2], \dots, \hat{\theta}^{[f-1]}[p]$ zaman alanı kodlama birimine (170) çıktılanır.

S170 adımında, zaman alanı kodlama birimi (170), adaptif kod çizelgesinde bulunan dalga biçimlerinin ve sabit kod çizelgesinde bulunan dalga biçimlerinin senteziyle

5 üretilen bir sinyale sentez filtresinin uygulanması yoluyla bir sentezlenmiş sinyalin belirlenmesi ve ilişkin kod çizelgeleri için indislerin belirlenmesi ve böylece belirlenen sentezlenmiş sinyal ve girdi ses sinyali arasındaki bozulmanın minimize edilmesi yoluyla kodlamayı gerçekleştirir. Sentezlenmiş sinyal ve girdi ses sinyali arasındaki bozulmanın minimize edileceği şekilde kod çizelgeleri için indislerin belirlenmesi sırasında, sentezlenmiş sinyalin girdi ses sinyalinden farkını temsil eden bir sinyale bir işitsel ağırlıklandırma filtresinin uygulanması yoluyla verilen değerin minimize edilmesi amacıyla kod çizelgesi indisleri belirlenir. İşitsel ağırlıklandırma filtresi adaptif kod çizelgesi ve/veya sabit kod çizelgesi seçilirken bozulmanın seçilmesine yönelik bir 10 filtredir.

Sentez filtresi ve işitsel ağırlıklandırma filtresinin filtre katsayıları, f'inci çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ ve f-1'inci çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}^{[f-1]}[1], \hat{\theta}^{[f-1]}[2], \dots, \hat{\theta}^{[f-1]}[p]$ kullanılmasıyla oluşturulur.

15 Spesifik olarak, bir çerçeve ilk olarak iki altçerçeveye bölünür ve sentez filtresi ve işitsel ağırlıklandırma filtresi için filtre katsayıları aşağıdaki gibi belirlenir.

Sonraki yarı altçerçevede, f'inci çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ lineer kestirim katsayılarına dönüştürülmesiyle elde edilen bir katsayı dizisi olan bir nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisindeki $\hat{a}[1], \hat{a}[2], \dots, \hat{a}[p]$ her bir 20 katsayı $\hat{a}[i]$, sentez filtresinin filtre katsayısı için kullanılır. İşitsel ağırlıklandırma filtresinin filtre katsayıları için, bir değerler serisi:

$$\hat{a}[1] \times (\gamma R), \hat{a}[2] \times (\gamma R)^2, \dots, \hat{a}[p] \times (\gamma R)^p,$$

kullanılmakta olup, bu seri,

nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisindeki $\hat{a}[1], \hat{a}[2], \dots, \hat{a}[p]$ her bir katsayının $\hat{a}[i]$, ayarlama faktörünün (γR) i'nci kuvvetiyle çarpılmasıyla belirlenir.

25 Birinci yarı altçerçevede, bir ara değerli nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\sim\theta[1], \sim\theta[2], \dots, \sim\theta[p]$ lineer kestirim katsayılarına dönüştürülmesiyle elde edilen bir katsayı dizisi olan bir ara değerli nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisindeki $\sim a[1], \sim a[2], \dots, \sim a[p]$ her bir katsayı $\sim a[i]$, sentez filtresinin filtre katsayısı için kullanılır. Ara değerli nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\sim\theta[1], \sim\theta[2], \dots, \sim\theta[p]$, f'inci çerçeve için nicemlenmiş

5 üretilen bir sinyale sentez filtresinin uygulanması yoluyla bir sentezlenmiş sinyalin belirlenmesi ve ilişkin kod çizelgeleri için indislerin belirlenmesi ve böylece belirlenen sentezlenmiş sinyal ve girdi ses sinyali arasındaki bozulmanın minimize edilmesi yoluyla kodlamayı gerçekleştirir. Sentezlenmiş sinyal ve girdi ses sinyali arasındaki bozulmanın minimize edileceği şekilde kod çizelgeleri için indislerin belirlenmesi sırasında, sentezlenmiş sinyalin girdi ses sinyalinden farkını temsil eden bir sinyale bir işitsel ağırlıklandırma filtresinin uygulanması yoluyla verilen değerin minimize edilmesi amacıyla kod çizelgesi indisleri belirlenir. İşitsel ağırlıklandırma filtresi adaptif kod çizelgesi ve/veya sabit kod çizelgesi seçilirken bozulmanın seçilmesine yönelik bir
10 filtredir.

Sentez filtresi ve işitsel ağırlıklandırma filtresinin filtre katsayıları, f'inci çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ ve f-1'inci çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}^{[f-1]}[1], \hat{\theta}^{[f-1]}[2], \dots, \hat{\theta}^{[f-1]}[p]$ kullanılmasıyla oluşturulur.

15 Spesifik olarak, bir çerçeve ilk olarak iki altçerçeveye bölünür ve sentez filtresi ve işitsel ağırlıklandırma filtresi için filtre katsayıları aşağıdaki gibi belirlenir.

Sonraki yarı altçerçevede, f'inci çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ lineer kestirim katsayılarına dönüştürülmesiyle elde edilen bir katsayı dizisi olan bir nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisindeki $\hat{a}[1], \hat{a}[2], \dots, \hat{a}[p]$ her bir
20 katsayı $\hat{a}[i]$, sentez filtresinin filtre katsayısı için kullanılır. İşitsel ağırlıklandırma filtresinin filtre katsayıları için, bir değerler serisi:

$$\hat{a}[1] \times (\gamma R), \hat{a}[2] \times (\gamma R)^2, \dots, \hat{a}[p] \times (\gamma R)^p,$$

kullanılmakta olup, bu seri,

nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisindeki $\hat{a}[1], \hat{a}[2], \dots, \hat{a}[p]$ her bir katsayının $\hat{a}[i]$, ayarlama faktörünün (γR) i'nci kuvvetiyle çarpılmasıyla belirlenir.

25 Birinci yarı altçerçevede, bir ara değerli nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\sim\theta[1], \sim\theta[2], \dots, \sim\theta[p]$ lineer kestirim katsayılarına dönüştürülmesiyle elde edilen bir katsayı dizisi olan bir ara değerli nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisindeki $\sim a[1], \sim a[2], \dots, \sim a[p]$ her bir katsayı $\sim a[i]$, sentez filtresinin filtre katsayısı için kullanılır. Ara değerli nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\sim\theta[1], \sim\theta[2], \dots, \sim\theta[p]$, f'inci çerçeve için nicemlenmiş

LSP parametre dizisindeki $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ her bir değer $\theta[i]$ ve f-1'inci çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisindeki $\theta^{[f-1]}[1], \theta^{[f-1]}[2], \dots, \theta^{[f-1]}[p]$ her bir değer $\theta^{[f-1]}[i]$ arasında bir ara değerler serisidir, yani $\theta[i]$ ve $\theta^{[f-1]}[i]$ değerleri arasında interpolate edilerek (aradeğerlenerek) elde edilen bir değerler serisidir. İşitsel ağırlıklandırma
5 filtresinin filtre katsayıları için, bir değerler serisi:

$$\sim a[1] \times (\gamma R), \sim a[2] \times (\gamma R)^2, \dots, \sim a[p] \times (\gamma R)^p,$$

kullanılmakta olup, bu seri, ara

değerli nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisindeki $\sim a[1], \sim a[2], \dots, \sim a[p]$ her bir katsayının $\sim a[i]$, ayarlama faktörünün γR 'nin i'nci kuvvetiyle çarpılmasıyla belirlenir.

Bunun, kod çözülmüş bir ses sinyali ve kod çözme aparatında oluşturulan bir önceki
10 çerçeve için kod çözülmüş ses sinyali arasındaki geçişi yumuşatma etkisi vardır. Dikkat edileceği üzere, zaman alanı kodlama biriminde (170) kullanılan ayarlama faktörü (γ) yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama biriminde (910) kullanılan ayarlama faktörü (γ) ile aynıdır.

S175 adımı, kodlama aparatı (9), çıktı birimi (175) vasıtasıyla, LSP kodlama birimi
15 (115) tarafından çıkılan LSP kodunu (C1), özellik miktarı çıkarma birimi (120) tarafından çıkılan tanımlama kodunu (Cg) ve frekans alanı kodlama birimi (150) tarafından çıkılan frekans alanı sinyal kodlarını veya zaman alanı kodlama birimi (170) tarafından çıkılan zaman alanı sinyali kodlarını kod çözme aparatına iletir.

20 ÖNCEKİ TEKNİK LİTERATÜRÜ

PATENT LİTERATÜRÜ

Aşağıdaki belgelerde çeşitli LSP/LSF dönüştürme şemaları açıklanmaktadır:

Patent Literatürü 1: US 2004/042622 A1;

Patent Literatürü 2: US 5,864,796; ve

25 Patent Literatürü 3: US 5,822,732.

LSP parametre dizisindeki $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ her bir değer $\theta[i]$ ve f-1'inci çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisindeki $\theta^{[f-1]}[1], \theta^{[f-1]}[2], \dots, \theta^{[f-1]}[p]$ her bir değer $\theta^{[f-1]}[i]$ arasında bir ara değerler serisidir, yani $\theta[i]$ ve $\theta^{[f-1]}[i]$ değerleri arasında interpolate edilerek (aradeğerlenerek) elde edilen bir değerler serisidir. İşitsel ağırlıklandırma
5 filtresinin filtre katsayıları için, bir değerler serisi:

$$\sim a[1] \times (\gamma R), \sim a[2] \times (\gamma R)^2, \dots, \sim a[p] \times (\gamma R)^p,$$

kullanılmakta olup, bu seri, ara

değerli nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisindeki $\sim a[1], \sim a[2], \dots, \sim a[p]$ her bir katsayının $\sim a[i]$, ayarlama faktörünün γR 'nin i'nci kuvvetiyle çarpılmasıyla belirlenir.

Bunun, kod çözülmüş bir ses sinyali ve kod çözme aparatında oluşturulan bir önceki
10 çerçeve için kod çözülmüş ses sinyali arasındaki geçişi yumuşatma etkisi vardır. Dikkat edileceği üzere, zaman alanı kodlama biriminde (170) kullanılan ayarlama faktörü (γ) yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama biriminde (910) kullanılan ayarlama faktörü (γ) ile aynıdır.

S175 adımımda, kodlama aparatı (9), çıktı birimi (175) vasıtasıyla, LSP kodlama birimi
15 (115) tarafından çıkılan LSP kodunu (C1), özellik miktarı çıkarma birimi (120) tarafından çıkılan tanımlama kodunu (Cg) ve frekans alanı kodlama birimi (150) tarafından çıkılan frekans alanı sinyal kodlarını veya zaman alanı kodlama birimi (170) tarafından çıkılan zaman alanı sinyali kodlarını kod çözme aparatına iletir.

20 ÖNCEKİ TEKNİK LİTERATÜRÜ

PATENT LİTERATÜRÜ

Aşağıdaki belgelerde çeşitli LSP/LSF dönüştürme şemaları açıklanmaktadır:

Patent Literatürü 1: US 2004/042622 A1;

Patent Literatürü 2: US 5,864,796; ve

25 Patent Literatürü 3: US 5,822,732.

PATENT DIŞI LİTERATÜR

Patent Dışı Literatür 1: 3rd Generation Partnership Project (3 GPP), "Extended Adaptive Multi-Rate – Wideband (AMR-WB+) codec; Transcoding functions", Technical Specification (TS) 26.290, Version 10.0.0, 2011-03.

- 5 Patent Dışı Literatür 2: M. Neuendorf, ve ark., "MPEG Unified Speech and Audio Coding - The ISO/MPEG Standard for High-Efficiency Audio Coding of All Content Types", Audio Engineering Society Convention 132, 2012.

BULUŞUN ÖZETİ

- 10 Mevcut buluş bağımsız istemlerde ortaya konulmaktadır. "Mevcut buluşun yapılanması/yapılanmaları" ve/veya "mevcut buluşun yönü/yönleri" gibi aşağıdaki tüm ifadeler, bağımsız istemlerde tanımlananlardan farklı olan özellik kombinasyonlarını belirtmesi halinde, orijinal olarak dosyalanmış olan, ancak mevcut olarak istemlenen buluşun yapılanmalarını temsil etmeyen örnekleri belirtmekte olup; bu örnekler yine de
- 15 yalnızca örneklendirme amacıyla gösterilmektedir.

BULUŞ İLE BİRLİKTE ÇÖZÜLECEK PROBLEMLER

- Ayarlama faktörü (γ_R), girdi ses sinyalinin güç spektral zarfının etkisini elimine ederken daha yüksek bir frekans için bir güç spektral zarfının amplitüdünün dalgalarının
- 20 düzleştirilmesiyle duyma hissini daha yüksek düzeyde dikkate alan küçük bozulmayla kodlama sağlama görevi görür.

- Frekans alanı kodlama biriminin, duyma hissini dikkate alan küçük bozulmayla kodlamayı sağlaması için, yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisinin $\sim W_{\gamma_R}[1]$, $\sim W_{\gamma_R}[2]$, ..., $\sim W_{\gamma_R}[N]$, yumuşatılmış güç spektral zarfını $W_{\gamma_R}[1]$, $W_{\gamma_R}[2]$, ..., $W_{\gamma_R}[N]$
- 25 yüksek doğrulukla tahmin etmesi gereklidir. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse,

$$a_{\gamma_R}[i] = a[i] \times (\gamma_R)^i \quad (i=1, \dots, p),$$

PATENT DIŞI LİTERATÜR

Patent Dışı Literatür 1: 3rd Generation Partnership Project (3 GPP), "Extended Adaptive Multi-Rate – Wideband (AMR-WB+) codec; Transcoding functions", Technical Specification (TS) 26.290, Version 10.0.0, 2011-03.

- 5 Patent Dışı Literatür 2: M. Neuendorf, ve ark., "MPEG Unified Speech and Audio Coding - The ISO/MPEG Standard for High-Efficiency Audio Coding of All Content Types", Audio Engineering Society Convention 132, 2012.

BULUŞUN ÖZETİ

- 10 Mevcut buluş bağımsız istemlerde ortaya konulmaktadır. "Mevcut buluşun yapılanması/yapılanmaları" ve/veya "mevcut buluşun yönü/yönleri" gibi aşağıdaki tüm ifadeler, bağımsız istemlerde tanımlananlardan farklı olan özellik kombinasyonlarını belirtmesi halinde, orijinal olarak dosyalanmış olan, ancak mevcut olarak istemlenen buluşun yapılanmalarını temsil etmeyen örnekleri belirtmekte olup; bu örnekler yine de
- 15 yalnızca örneklendirme amacıyla gösterilmektedir.

BULUŞ İLE BİRLİKTE ÇÖZÜLECEK PROBLEMLER

- Ayarlama faktörü (γ_R), girdi ses sinyalinin güç spektral zarfının etkisini elimine ederken daha yüksek bir frekans için bir güç spektral zarfının amplitüdünün dalgalarının
- 20 düzleştirilmesiyle duyma hissini daha yüksek düzeyde dikkate alan küçük bozulmayla kodlama sağlama görevi görür.

- Frekans alanı kodlama biriminin, duyma hissini dikkate alan küçük bozulmayla kodlamayı sağlaması için, yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisinin $\sim W_{\gamma_R}[1]$, $\sim W_{\gamma_R}[2]$, ..., $\sim W_{\gamma_R}[N]$, yumuşatılmış güç spektral zarfını $W_{\gamma_R}[1]$, $W_{\gamma_R}[2]$, ..., $W_{\gamma_R}[N]$
- 25 yüksek doğrulukla tahmin etmesi gereklidir. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse,

$$a_{\gamma_R}[i] = a[i] \times (\gamma_R)^i \quad (i=1, \dots, p),$$

olduğu varsayıldığında, ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisinin $\hat{a}[1]x(\gamma R)$, $\hat{a}[2]x(\gamma R)^2$, ..., $\hat{a}[p]x(\gamma R)^p$, ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisini $a_{\gamma R}[1]$, $a_{\gamma R}[2]$, ..., $a_{\gamma R}[p]$ yüksek bir doğrulukla tahmin eden bir seri olması istenir.

5 Ancak, konvansiyonel bir kodlama aparatının LSP kodlama birimi, nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ ve LSP parametre dizisi $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ arasındaki bozulmanın minimize edileceği şekilde kodlamayı gerçekleştirir. Bunun anlamı, nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$, duyma hissini dikkate almayan (yani, ayarlama faktörü γR ile yumuşatılmamış) bir güç spektral zarfının yüksek doğrulukla tahmin edileceği bir şekilde belirlenmesidir. Bunun
10 sonucunda, nicemlenmiş LSP parametre dizisinden $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ oluşturulan ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi $\hat{a}[1]x(\gamma R)$, $\hat{a}[2]x(\gamma R)^2$, ..., $\hat{a}[p]x(\gamma R)^p$ ve ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi $a_{\gamma R}[1]$, $a_{\gamma R}[2]$, ..., $a_{\gamma R}[p]$ arasındaki bozulma farkı minimize edilmez ve bu da frekans alanı kodlama biriminde büyük kodlama bozulmasına yol açar.

15 Mevcut buluşun bir amacı, girdi ses sinyalinin özelliklerine göre frekans alanı kodlama ve zaman alanı kodlamayı seçici olarak kullanan ve konvansiyonel tekniklere göre frekans alanı kodlamadaki kodlama bozulmasını azaltabilen ve ayrıca, LSP parametreleri ile tipikleştirilen, frekans alanı kodlamadan veya lineer kestirim katsayılarına eşdeğer katsayılardan elde edilen lineer kestirim katsayılarından, bir
20 önceki çerçeve için nicemlenmiş LSP parametrelerine karşılık gelen ve zaman alanı kodlamasında kullanılacak olan LSP parametrelerinin oluşturulmasını sağlayabilen kodlama tekniklerinin sağlanmasıdır. Mevcut buluşun bir başka amacı, örneğin yukarıda tarif edilen kodlama tekniğinde kullanılan lineer kestirim katsayılarına eşdeğer katsayılardan değişen derecelerde yumuşatma etkisine sahip olan lineer kestirim
25 katsayılarına eşdeğer katsayıların oluşturulmasıdır.

PROBLEMLERİ ÇÖZME YOLLARI

Bu amaçlara erişmek için, mevcut buluşun birinci bir yönüne göre bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun özelliği, p ifadesinin 1'den büyük veya eşit
30 olması, $a[1]$, $a[2]$, ..., $a[p]$ dizisinin, önceden belirlenmiş bir zaman segmentindeki ses

olduğu varsayıldığında, ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisinin $\hat{a}[1]x(\gamma R)$, $\hat{a}[2]x(\gamma R)^2$, ..., $\hat{a}[p]x(\gamma R)^p$, ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisini $a_{\gamma R}[1]$, $a_{\gamma R}[2]$, ..., $a_{\gamma R}[p]$ yüksek bir doğrulukla tahmin eden bir seri olması istenir.

5 Ancak, konvansiyonel bir kodlama aparatının LSP kodlama birimi, nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ ve LSP parametre dizisi $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ arasındaki bozulmanın minimize edileceği şekilde kodlamayı gerçekleştirir. Bunun anlamı, nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$, duyma hissini dikkate almayan (yani, ayarlama faktörü γR ile yumuşatılmamış) bir güç spektral zarfının yüksek doğrulukla tahmin edileceği bir şekilde belirlenmesidir. Bunun
10 sonucunda, nicemlenmiş LSP parametre dizisinden $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ oluşturulan ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi $\hat{a}[1]x(\gamma R)$, $\hat{a}[2]x(\gamma R)^2$, ..., $\hat{a}[p]x(\gamma R)^p$ ve ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi $a_{\gamma R}[1]$, $a_{\gamma R}[2]$, ..., $a_{\gamma R}[p]$ arasındaki bozulma farkı minimize edilmez ve bu da frekans alanı kodlama biriminde büyük kodlama bozulmasına yol açar.

15 Mevcut buluşun bir amacı, girdi ses sinyalinin özelliklerine göre frekans alanı kodlama ve zaman alanı kodlamayı seçici olarak kullanan ve konvansiyonel tekniklere göre frekans alanı kodlamadaki kodlama bozulmasını azaltabilen ve ayrıca, LSP parametreleri ile tipikleştirilen, frekans alanı kodlamadan veya lineer kestirim katsayılarına eşdeğer katsayılardan elde edilen lineer kestirim katsayılarından, bir
20 önceki çerçeve için nicemlenmiş LSP parametrelerine karşılık gelen ve zaman alanı kodlamasında kullanılacak olan LSP parametrelerinin oluşturulmasını sağlayabilen kodlama tekniklerinin sağlanmasıdır. Mevcut buluşun bir başka amacı, örneğin yukarıda tarif edilen kodlama tekniğinde kullanılan lineer kestirim katsayılarına eşdeğer katsayılardan değişen derecelerde yumuşatma etkisine sahip olan lineer kestirim
25 katsayılarına eşdeğer katsayıların oluşturulmasıdır.

PROBLEMLERİ ÇÖZME YOLLARI

Bu amaçlara erişmek için, mevcut buluşun birinci bir yönüne göre bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun özelliği, p ifadesinin 1'den büyük veya eşit
30 olması, $a[1]$, $a[2]$, ..., $a[p]$ dizisinin, önceden belirlenmiş bir zaman segmentindeki ses

sinyallerinin lineer kestirim analiziyle elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi olması ve $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ dizisinin, lineer kestirim katsayı dizisinden $a[1], a[2], \dots, a[p]$ türetilen bir frekans alanı parametre dizisi olması durumunda, girdi olarak frekans alanı parametre dizisi $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ kullanılarak bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ belirlenmesini içeren bir parametre dizisi dönüştürme adımını içermesidir. Parametre dizisi dönüştürme adımı, $\omega[i]$ değeri ve $\omega[i]$ değerine bitişik bir veya daha fazla frekans alanı parametresi arasındaki bir ilişkiye dayalı olan lineer transformasyon yoluyla, dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisindeki $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ her bir dönüştürülmüş frekans alanı parametresinin bir değerini belirler.

Mevcut buluşun ikinci bir yönüne göre bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu, bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisi $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ oluşturulmasına yönelik bir parametre dizisi dönüştürme adımı içermekte olup, özelliği;

$$\begin{pmatrix} \tilde{\omega}[1] \\ \tilde{\omega}[2] \\ \vdots \\ \tilde{\omega}[p] \end{pmatrix} = K \begin{pmatrix} \omega[1] - \frac{\pi}{p+1} \\ \omega[2] - \frac{2\pi}{p+1} \\ \vdots \\ \omega[p] - \frac{p\pi}{p+1} \end{pmatrix} (\gamma_2 - \gamma_1) + \begin{pmatrix} \omega[1] \\ \omega[2] \\ \vdots \\ \omega[p] \end{pmatrix}$$

p ifadesi 1'den büyük veya eşit bir tamsayı olduğunda ve $a[1], a[2], \dots, a[p]$ ifadeleri, önceden belirlenmiş bir zaman segmentinde ses sinyallerinin lineer kestirim analizi yoluyla elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi olduğunda; $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ ifadelerinin, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir LSP parametre dizisi, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir ISP parametre dizisi, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir LSF parametre dizisi, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir ISF

sinyallerinin lineer kestirim analiziyle elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi olması ve $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ dizisinin, lineer kestirim katsayı dizisinden $a[1], a[2], \dots, a[p]$ türetilen bir frekans alanı parametre dizisi olması durumunda, girdi olarak frekans alanı parametre dizisi $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ kullanılarak bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ belirlenmesini içeren bir parametre dizisi dönüştürme adımını içermesidir. Parametre dizisi dönüştürme adımı, $\omega[i]$ değeri ve $\omega[i]$ değerine bitişik bir veya daha fazla frekans alanı parametresi arasındaki bir ilişkiye dayalı olan lineer transformasyon yoluyla, dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisindeki $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ her bir dönüştürülmüş frekans alanı parametresinin bir değerini belirler.

Mevcut buluşun ikinci bir yönüne göre bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodu, bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisi $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ oluşturulmasına yönelik bir parametre dizisi dönüştürme adımı içermekte olup, özelliği;

$$\begin{pmatrix} \tilde{\omega}[1] \\ \tilde{\omega}[2] \\ \vdots \\ \tilde{\omega}[p] \end{pmatrix} = K \begin{pmatrix} \omega[1] - \frac{\pi}{p+1} \\ \omega[2] - \frac{2\pi}{p+1} \\ \vdots \\ \omega[p] - \frac{p\pi}{p+1} \end{pmatrix} (\gamma_2 - \gamma_1) + \begin{pmatrix} \omega[1] \\ \omega[2] \\ \vdots \\ \omega[p] \end{pmatrix}$$

p ifadesi 1'den büyük veya eşit bir tamsayı olduğunda ve $a[1], a[2], \dots, a[p]$ ifadeleri, önceden belirlenmiş bir zaman segmentinde ses sinyallerinin lineer kestirim analizi yoluyla elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi olduğunda; $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ ifadelerinin, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir LSP parametre dizisi, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir ISP parametre dizisi, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir LSF parametre dizisi, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen bir ISF

parametre dizisi ve lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen ve içerisinde $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p-1]$ 'nin tamamının 0'dan π 'ye kadar mevcut olduğu bir frekans alanı parametre dizisinden biri olması, ve lineer kestirim katsayı dizisinde bulunan lineer kestirim katsayılarının tamamı 0 olduğunda, $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p-1]$ 'nin 0'dan π 'ye kadar eşit aralıklarla mevcut olması; ve γ_1 ve γ_2 ifadelerinin her birinin 1'den küçük veya eşit bir pozitif sabit olan bir ayarlama faktörü olması ve K ifadesinin önceden belirlenmiş bir $p \times p$ band matrisi olmasıdır.

Mevcut buluşun üçüncü bir yönüne göre bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun özelliği, p ifadesinin 1'den büyük veya eşit olması, $a[1], a[2], \dots, a[p]$ dizisinin, önceden belirlenmiş bir zaman segmentindeki ses sinyallerinin lineer kestirim analiziyle elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi olması ve $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ dizisinin, lineer kestirim katsayı dizisinden $a[1], a[2], \dots, a[p]$ türetilen bir frekans alanı parametre dizisi olması durumunda, girdi olarak frekans alanı parametre dizisi $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ kullanılarak bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ belirlenmesini içeren bir parametre dizisi dönüştürme adımını içermesidir. Parametre dizisi dönüştürme adımı, dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinde $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ her bir $\sim\omega[i]$ ($i=1, 2, \dots, p$) değerini belirlemede olup, örneğin, $\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki bir orta noktaya göre $\omega[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i+1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i+1] - \sim\omega[i]$ değerinin, $\omega[i+1] - \omega[i]$ değerinden küçük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir, ve $\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i-1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i] - \sim\omega[i-1]$ değerinin, $\omega[i] - \omega[i-1]$ değerinden küçük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir.

Mevcut buluşun dördüncü bir yönüne göre bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun özelliği, p ifadesinin 1'den büyük veya eşit olması, $a[1], a[2], \dots, a[p]$ dizisinin, önceden belirlenmiş bir zaman segmentindeki ses sinyallerinin lineer kestirim analiziyle elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi olması ve $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ dizisinin, lineer kestirim katsayı dizisinden $a[1], a[2], \dots, a[p]$ türetilen bir frekans alanı parametre dizisi olması durumunda, girdi olarak frekans alanı parametre dizisi $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ kullanılarak bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$

parametre dizisi ve lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilen ve içerisinde $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p-1]$ 'nin tamamının 0'dan π 'ye kadar mevcut olduğu bir frekans alanı parametre dizisinden biri olması, ve lineer kestirim katsayı dizisinde bulunan lineer kestirim katsayılarının tamamı 0 olduğunda, $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p-1]$ 'nin 0'dan π 'ye kadar eşit aralıklarla mevcut olması; ve γ_1 ve γ_2 ifadelerinin her birinin 1'den küçük veya eşit bir pozitif sabit olan bir ayarlama faktörü olması ve K ifadesinin önceden belirlenmiş bir $p \times p$ band matrisi olmasıdır.

Mevcut buluşun üçüncü bir yönüne göre bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun özelliği, p ifadesinin 1'den büyük veya eşit olması, $a[1], a[2], \dots, a[p]$ dizisinin, önceden belirlenmiş bir zaman segmentindeki ses sinyallerinin lineer kestirim analiziyle elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi olması ve $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ dizisinin, lineer kestirim katsayı dizisinden $a[1], a[2], \dots, a[p]$ türetilen bir frekans alanı parametre dizisi olması durumunda, girdi olarak frekans alanı parametre dizisi $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ kullanılarak bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ belirlenmesini içeren bir parametre dizisi dönüştürme adımını içermesidir. Parametre dizisi dönüştürme adımı, dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinde $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ her bir $\sim\omega[i]$ ($i=1, 2, \dots, p$) değerini belirlemede olup, örneğin, $\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki bir orta noktaya göre $\omega[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i+1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i+1] - \sim\omega[i]$ değerinin, $\omega[i+1] - \omega[i]$ değerinden küçük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir, ve $\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i-1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i] - \sim\omega[i-1]$ değerinin, $\omega[i] - \omega[i-1]$ değerinden küçük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir.

Mevcut buluşun dördüncü bir yönüne göre bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun özelliği, p ifadesinin 1'den büyük veya eşit olması, $a[1], a[2], \dots, a[p]$ dizisinin, önceden belirlenmiş bir zaman segmentindeki ses sinyallerinin lineer kestirim analiziyle elde edilen bir lineer kestirim katsayı dizisi olması ve $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ dizisinin, lineer kestirim katsayı dizisinden $a[1], a[2], \dots, a[p]$ türetilen bir frekans alanı parametre dizisi olması durumunda, girdi olarak frekans alanı parametre dizisi $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ kullanılarak bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$

belirlenmesini içeren bir parametre dizisi dönüştürme adımını içermesidir. Parametre dizisi dönüştürme adımı, dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinde $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ her bir $\sim\omega[i]$ ($i=1, 2, \dots, p$) değerini belirlemekte olup, örneğin, $\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i+1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i+1] - \sim\omega[i]$ değerinin, $\omega[i+1] - \omega[i]$ değerinden büyük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir, ve $\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i-1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i] - \sim\omega[i-1]$ değerinin, $\omega[i] - \omega[i-1]$ değerinden büyük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir.

Mevcut buluşun beşinci bir yönüne göre bir kodlama metodunun özelliği, γ ifadesi, 1'den küçük veya eşit bir pozitif sabit olan bir ayarlama faktörü olduğunda, ayarlama faktörü (γ) kullanılarak lineer kestirim katsayı dizisinin $a[1]$, $a[2]$, ..., $a[p]$ ayarlanması yoluyla bir ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisinin $a_v[1]$, $a_v[2]$, ..., $a_v[p]$ oluşturulduğu bir lineer kestirim katsayısı ayarlama adımı; ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi $a_v[1]$, $a_v[2]$, ..., $a_v[p]$ kullanılarak bir ayarlanmış LSP parametre dizisinin $\theta_v[1]$, $\theta_v[2]$, ..., $\theta_v[p]$ oluşturulduğu bir ayarlanmış LSP oluşturma adımı; ayarlanmış LSP kodları ve bu ayarlanmış LSP kodlarına karşılık gelen bir ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_v[1]$, $\hat{\theta}_v[2]$, ..., $\hat{\theta}_v[p]$ oluşturmak üzere ayarlanmış LSP parametre dizisinin $\theta_v[1]$, $\theta_v[2]$, ..., $\theta_v[p]$ kodlandığı bir ayarlanmış LSP kodlama adımı; frekans alanı parametre dizisinin $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_v[1]$, $\hat{\theta}_v[2]$, ..., $\hat{\theta}_v[p]$ olduğu ve $\gamma_1=\gamma$ ve $\gamma_2=1$ olduğu durumda, birinci ila dördüncü yönlerden herhangi birinde tarif edilen frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun parametre dizisi dönüştürme adımı yürütülerek, bir tahmini nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{app}[1]$, $\hat{\theta}_{app}[2]$, ..., $\hat{\theta}_{app}[p]$ olarak dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ oluşturulduğu bir LSP lineer dönüştürme adımı; ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}_v[1]$, $\hat{\theta}_v[2]$, ..., $\hat{\theta}_v[p]$ lineer kestirim katsayılarına dönüştürülmesiyle bir ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisinin $\hat{a}_v[1]$, $\hat{a}_v[2]$, ..., $\hat{a}_v[p]$ oluşturulduğu bir nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi oluşturma adımı; frekans alanında ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisine $\hat{a}_v[1]$, $\hat{a}_v[2]$, ..., $\hat{a}_v[p]$ karşılık gelen bir seri olan bir nicemlenmiş yumuşatılmış

belirlenmesini içeren bir parametre dizisi dönüştürme adımını içermesidir. Parametre dizisi dönüştürme adımı, dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinde $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ her bir $\sim\omega[i]$ ($i=1, 2, \dots, p$) değerini belirlemekte olup, örneğin, $\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i+1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i+1] - \sim\omega[i]$ değerinin, $\omega[i+1] - \omega[i]$ değerinden büyük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir, ve $\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i-1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i] - \sim\omega[i-1]$ değerinin, $\omega[i] - \omega[i-1]$ değerinden büyük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir.

Mevcut buluşun beşinci bir yönüne göre bir kodlama metodunun özelliği, γ ifadesi, 1'den küçük veya eşit bir pozitif sabit olan bir ayarlama faktörü olduğunda, ayarlama faktörü (γ) kullanılarak lineer kestirim katsayı dizisinin $a[1]$, $a[2]$, ..., $a[p]$ ayarlanması yoluyla bir ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisinin $a_v[1]$, $a_v[2]$, ..., $a_v[p]$ oluşturulduğu bir lineer kestirim katsayısı ayarlama adımı; ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi $a_v[1]$, $a_v[2]$, ..., $a_v[p]$ kullanılarak bir ayarlanmış LSP parametre dizisinin $\theta_v[1]$, $\theta_v[2]$, ..., $\theta_v[p]$ oluşturulduğu bir ayarlanmış LSP oluşturma adımı; ayarlanmış LSP kodları ve bu ayarlanmış LSP kodlarına karşılık gelen bir ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_v[1]$, $\hat{\theta}_v[2]$, ..., $\hat{\theta}_v[p]$ oluşturmak üzere ayarlanmış LSP parametre dizisinin $\theta_v[1]$, $\theta_v[2]$, ..., $\theta_v[p]$ kodlandığı bir ayarlanmış LSP kodlama adımı; frekans alanı parametre dizisinin $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_v[1]$, $\hat{\theta}_v[2]$, ..., $\hat{\theta}_v[p]$ olduğu ve $\gamma_1=\gamma$ ve $\gamma_2=1$ olduğu durumda, birinci ila dördüncü yönlerden herhangi birinde tarif edilen frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun parametre dizisi dönüştürme adımı yürütülerek, bir tahmini nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{app}[1]$, $\hat{\theta}_{app}[2]$, ..., $\hat{\theta}_{app}[p]$ olarak dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ oluşturulduğu bir LSP lineer dönüştürme adımı; ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}_v[1]$, $\hat{\theta}_v[2]$, ..., $\hat{\theta}_v[p]$ lineer kestirim katsayılarına dönüştürülmesiyle bir ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisinin $\hat{a}_v[1]$, $\hat{a}_v[2]$, ..., $\hat{a}_v[p]$ oluşturulduğu bir nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi oluşturma adımı; frekans alanında ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisine $\hat{a}_v[1]$, $\hat{a}_v[2]$, ..., $\hat{a}_v[p]$ karşılık gelen bir seri olan bir nicemlenmiş yumuşatılmış

güç spektral zarfı serisinin $\hat{W}_V[1], \hat{W}_V[2], \dots, \hat{W}_V[N]$ hesaplandığı bir nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama adımı; nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_V[1], \hat{W}_V[2], \dots, \hat{W}_V[N]$ kullanılarak ses sinyallerine karşılık gelen bir frekans alanı örnek dizisinin $X[1], X[2], \dots, X[N]$ kodlanması yoluyla frekans alanı sinyal kodlarının oluşturulduğu bir frekans alanı kodlama adımı; lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ kullanılarak bir LSP parametre dizisinin $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ oluşturulduğu bir LSP oluşturma adımı; LSP kodlarının ve LSP kodlarına karşılık gelen bir nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ oluşturulması için LSP parametre dizisinin $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ kodlandığı bir LSP kodlama adımı; ve LSP kodlama adımı bir önceki zaman segmenti için elde edilen bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi veya önceki zaman segmenti için LSP lineer transformasyon adımı elde edilen bir yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi ve önceden belirlenmiş zaman segmenti için nicemlenmiş LSP parametre dizisi kullanılarak zaman alanı sinyali kodlarını oluşturmak için ses sinyallerinin kodlandığı bir zaman alanı kodlama adımı içermesidir.

Mevcut buluşun altıncı bir yönüne göre bir kodlama metodunun özelliği, γ ifadesi, 1'den küçük veya eşit bir pozitif sabit olan bir ayarlama faktörü olduğunda, ayarlama faktörü (γ) kullanılarak lineer kestirim katsayı dizisinin $a[1], a[2], \dots, a[p]$ ayarlanması yoluyla bir ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisinin $a_V[1], a_V[2], \dots, a_V[p]$ oluşturulduğu bir lineer kestirim katsayısı ayarlama adımı; ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi $a_V[1], a_V[2], \dots, a_V[p]$ kullanılarak bir ayarlanmış LSP parametre dizisinin $\theta_V[1], \theta_V[2], \dots, \theta_V[p]$ oluşturulduğu bir ayarlanmış LSP oluşturma adımı; ayarlanmış LSP kodları ve bu ayarlanmış LSP kodlarına karşılık gelen bir ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_V[1], \hat{\theta}_V[2], \dots, \hat{\theta}_V[p]$ oluşturmak üzere ayarlanmış LSP parametre dizisinin $\theta_V[1], \theta_V[2], \dots, \theta_V[p]$ kodlandığı bir ayarlanmış LSP kodlama adımı; frekans alanı parametre dizisinin $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_V[1], \hat{\theta}_V[2], \dots, \hat{\theta}_V[p]$ olduğu ve $\gamma_1=\gamma$ ve $\gamma_2=1$ olduğu durumda, birinci ila dördüncü yönlerden herhangi birinde tarif edilen frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun parametre dizisi dönüştürme adımı yürütülerek, bir tahmini nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{app}[1], \hat{\theta}_{app}[2], \dots, \hat{\theta}_{app}[p]$ olarak dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ oluşturulduğu bir LSP lineer dönüştürme adımı;

güç spektral zarfı serisinin $\hat{W}_V[1], \hat{W}_V[2], \dots, \hat{W}_V[N]$ hesaplandığı bir nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama adımı; nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_V[1], \hat{W}_V[2], \dots, \hat{W}_V[N]$ kullanılarak ses sinyallerine karşılık gelen bir frekans alanı örnek dizisinin $X[1], X[2], \dots, X[N]$ kodlanması yoluyla frekans alanı sinyal kodlarının oluşturulduğu bir frekans alanı kodlama adımı; lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ kullanılarak bir LSP parametre dizisinin $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ oluşturulduğu bir LSP oluşturma adımı; LSP kodlarının ve LSP kodlarına karşılık gelen bir nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ oluşturulması için LSP parametre dizisinin $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ kodlandığı bir LSP kodlama adımı; ve LSP kodlama adımı bir önceki zaman segmenti için elde edilen bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi veya önceki zaman segmenti için LSP lineer transformasyon adımı elde edilen bir yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi ve önceden belirlenmiş zaman segmenti için nicemlenmiş LSP parametre dizisi kullanılarak zaman alanı sinyali kodlarını oluşturmak için ses sinyallerinin kodlandığı bir zaman alanı kodlama adımı içermesidir.

Mevcut buluşun altıncı bir yönüne göre bir kodlama metodunun özelliği, γ ifadesi, 1'den küçük veya eşit bir pozitif sabit olan bir ayarlama faktörü olduğunda, ayarlama faktörü (γ) kullanılarak lineer kestirim katsayı dizisinin $a[1], a[2], \dots, a[p]$ ayarlanması yoluyla bir ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisinin $a_V[1], a_V[2], \dots, a_V[p]$ oluşturulduğu bir lineer kestirim katsayısı ayarlama adımı; ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi $a_V[1], a_V[2], \dots, a_V[p]$ kullanılarak bir ayarlanmış LSP parametre dizisinin $\theta_V[1], \theta_V[2], \dots, \theta_V[p]$ oluşturulduğu bir ayarlanmış LSP oluşturma adımı; ayarlanmış LSP kodları ve bu ayarlanmış LSP kodlarına karşılık gelen bir ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_V[1], \hat{\theta}_V[2], \dots, \hat{\theta}_V[p]$ oluşturmak üzere ayarlanmış LSP parametre dizisinin $\theta_V[1], \theta_V[2], \dots, \theta_V[p]$ kodlandığı bir ayarlanmış LSP kodlama adımı; frekans alanı parametre dizisinin $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_V[1], \hat{\theta}_V[2], \dots, \hat{\theta}_V[p]$ olduğu ve $\gamma_1=\gamma$ ve $\gamma_2=1$ olduğu durumda, birinci ila dördüncü yönlerden herhangi birinde tarif edilen frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun parametre dizisi dönüştürme adımı yürütülerek, bir tahmini nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{app}[1], \hat{\theta}_{app}[2], \dots, \hat{\theta}_{app}[p]$ olarak dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ oluşturulduğu bir LSP lineer dönüştürme adımı;

ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisine $\hat{\theta}_v[1], \hat{\theta}_v[2], \dots, \hat{\theta}_v[p]$ dayalı olarak bir nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisinin $\hat{W}_v[1], \hat{W}_v[2], \dots, \hat{W}_v[N]$ hesaplandığı bir nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama adımı; nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_v[1], \hat{W}_v[2], \dots, \hat{W}_v[N]$ kullanılarak ses sinyallerine karşılık gelen bir frekans alanı örnek dizisinin $X[1], X[2], \dots, X[N]$ kodlanması yoluyla frekans alanı sinyal kodlarının oluşturulduğu bir frekans alanı kodlama adımı; lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ kullanılarak bir LSP parametre dizisinin $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ oluşturulduğu bir LSP oluşturma adımı; LSP kodlarının ve LSP kodlarına karşılık gelen bir nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ oluşturulması için LSP parametre dizisinin $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ kodlandığı bir LSP kodlama adımı; ve LSP kodlama adımında bir önceki zaman segmenti için elde edilen bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi veya önceki zaman segmenti için LSP lineer transformasyon adımında elde edilen bir yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi ve önceden belirlenmiş zaman segmenti için nicemlenmiş LSP parametre dizisi kullanılarak zaman alanı sinyali kodlarını oluşturmak için ses sinyallerinin kodlandığı bir zaman alanı kodlama adımı içermesidir.

Mevcut buluşun yedinci bir yönüne göre bir kod çözme metodunun özelliği, bir kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_v[1], \hat{\theta}_v[2], \dots, \hat{\theta}_v[p]$ elde etmek üzere, girdi ayarlanmış LSP kodlarının kod çözüldüğü bir ayarlanmış LSP kodu kod çözme adımı; frekans alanı parametre dizisinin $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_v[1], \hat{\theta}_v[2], \dots, \hat{\theta}_v[p]$ olduğu ve $\gamma_1=\gamma$ ve $\gamma_2=1$ olduğu durumda, birinci ila dördüncü yönlerden herhangi birinde tarif edilen frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun parametre dizisi dönüştürme adımı yürütülerek, bir kod çözülmüş tahmini LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{app}[1], \hat{\theta}_{app}[2], \dots, \hat{\theta}_{app}[p]$ olarak dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ oluşturulduğu bir kod çözülmüş LSP lineer dönüştürme adımı; kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}_v[1], \hat{\theta}_v[2], \dots, \hat{\theta}_v[p]$ lineer kestirim katsayılarına dönüştürülmesiyle bir kod çözülmüş ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisinin $\hat{a}_v[1], \hat{a}_v[2], \dots, \hat{a}_v[p]$ oluşturulduğu bir kod çözülmüş lineer kestirim katsayı dizisi oluşturma adımı; frekans alanında kod çözülmüş ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisine $\hat{a}_v[1], \hat{a}_v[2], \dots, \hat{a}_v[p]$ karşılık gelen bir seri olan bir kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisinin $\hat{W}_v[1], \hat{W}_v[2], \dots, \hat{W}_v[N]$

ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisine $\hat{\theta}_v[1], \hat{\theta}_v[2], \dots, \hat{\theta}_v[p]$ dayalı olarak bir nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisinin $\hat{W}_v[1], \hat{W}_v[2], \dots, \hat{W}_v[N]$ hesaplandığı bir nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama adımı; nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_v[1], \hat{W}_v[2], \dots, \hat{W}_v[N]$ kullanılarak ses sinyallerine karşılık gelen bir frekans alanı örnek dizisinin $X[1], X[2], \dots, X[N]$ kodlanması yoluyla frekans alanı sinyal kodlarının oluşturulduğu bir frekans alanı kodlama adımı; lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ kullanılarak bir LSP parametre dizisinin $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ oluşturulduğu bir LSP oluşturma adımı; LSP kodlarının ve LSP kodlarına karşılık gelen bir nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ oluşturulması için LSP parametre dizisinin $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ kodlandığı bir LSP kodlama adımı; ve LSP kodlama adımında bir önceki zaman segmenti için elde edilen bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi veya önceki zaman segmenti için LSP lineer transformasyon adımında elde edilen bir yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi ve önceden belirlenmiş zaman segmenti için nicemlenmiş LSP parametre dizisi kullanılarak zaman alanı sinyali kodlarını oluşturmak için ses sinyallerinin kodlandığı bir zaman alanı kodlama adımı içermesidir.

Mevcut buluşun yedinci bir yönüne göre bir kod çözme metodunun özelliği, bir kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_v[1], \hat{\theta}_v[2], \dots, \hat{\theta}_v[p]$ elde etmek üzere, girdi ayarlanmış LSP kodlarının kod çözüldüğü bir ayarlanmış LSP kodu kod çözme adımı; frekans alanı parametre dizisinin $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_v[1], \hat{\theta}_v[2], \dots, \hat{\theta}_v[p]$ olduğu ve $\gamma_1=\gamma$ ve $\gamma_2=1$ olduğu durumda, birinci ila dördüncü yönlerden herhangi birinde tarif edilen frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun parametre dizisi dönüştürme adımı yürütülerek, bir kod çözülmüş tahmini LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{app}[1], \hat{\theta}_{app}[2], \dots, \hat{\theta}_{app}[p]$ olarak dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ oluşturulduğu bir kod çözülmüş LSP lineer dönüştürme adımı; kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}_v[1], \hat{\theta}_v[2], \dots, \hat{\theta}_v[p]$ lineer kestirim katsayılarına dönüştürülmesiyle bir kod çözülmüş ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisinin $\hat{a}_v[1], \hat{a}_v[2], \dots, \hat{a}_v[p]$ oluşturulduğu bir kod çözülmüş lineer kestirim katsayı dizisi oluşturma adımı; frekans alanında kod çözülmüş ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisine $\hat{a}_v[1], \hat{a}_v[2], \dots, \hat{a}_v[p]$ karşılık gelen bir seri olan bir kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisinin $\hat{W}_v[1], \hat{W}_v[2], \dots, \hat{W}_v[N]$

hesaplandığı bir kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama adımı; girdi frekans alanı sinyal kodlarının kod çözülmesinden elde edilen bir frekans alanı sinyal dizisi ve kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $^W_V[1]$, $^W_V[2]$, ..., $^W_V[N]$ kullanılarak kod çözülmüş ses sinyallerinin oluşturulduğu bir frekans alanı kod çözme adımı; bir kod çözülmüş LSP parametre dizisi $^{\theta}[1]$, $^{\theta}[2]$, ..., $^{\theta}[p]$ elde etmek üzere girdi LSP kodlarının kod çözüldüğü bir LSP kodu kod çözme adımı; ve girdi zaman alanı sinyali kodlarının kod çözüldüğü ve önceki zaman segmenti için LSP kodu kod çözme adımıyla elde edilen kod çözülmüş LSP parametre dizisi veya önceki zaman segmenti için LSP lineer transformasyon adımıyla elde edilen kod çözülmüş yaklaşık LSP parametre dizisi ve önceden belirlenmiş zaman segmenti için kod çözülmüş LSP parametre dizisi kullanılarak zaman alanı sinyali kodlarının sentezlenmesi yoluyla kod çözülmüş ses sinyallerinin oluşturulduğu bir zaman alanı kod çözme adımı içermesidir.

Mevcut buluşun sekizinci bir yönüne göre bir kod çözme metodunun özelliği, bir kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisi $^{\theta}_V[1]$, $^{\theta}_V[2]$, ..., $^{\theta}_V[p]$ elde etmek üzere, girdi ayarlanmış LSP kodlarının kod çözüldüğü bir ayarlanmış LSP kodu kod çözme adımı; frekans alanı parametre dizisinin $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisi $^{\theta}_V[1]$, $^{\theta}_V[2]$, ..., $^{\theta}_V[p]$ olduğu ve $\gamma_1=\gamma$ ve $\gamma_2=1$ olduğu durumda, birinci ila dördüncü yönlerden herhangi birinde tarif edilen frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun parametre dizisi dönüştürme adımı yürütülerek, bir kod çözülmüş tahmini LSP parametre dizisi $^{\theta}_{app}[1]$, $^{\theta}_{app}[2]$, ..., $^{\theta}_{app}[p]$ olarak dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ oluşturulduğu bir kod çözülmüş LSP lineer dönüştürme adımı; kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisine $^{\theta}_V[1]$, $^{\theta}_V[2]$, ..., $^{\theta}_V[p]$ dayalı olarak bir kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisinin $^W_V[1]$, $^W_V[2]$, ..., $^W_V[N]$ hesaplandığı bir kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama adımı; girdi frekans alanı sinyal kodlarının kod çözülmesinden elde edilen frekans alanı sinyal dizisi ve kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $^W_V[1]$, $^W_V[2]$, ..., $^W_V[N]$ kullanılarak kod çözülmüş ses sinyallerinin oluşturulduğu bir frekans alanı kod çözme adımı; girdi frekans alanı sinyali kodlarının kod çözülmesinden elde edilen frekans alanı sinyal dizisi ve kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $^W_V[1]$, $^W_V[2]$, ..., $^W_V[N]$ kullanılarak kod çözülmüş ses

hesaplandığı bir kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama adımı; girdi frekans alanı sinyal kodlarının kod çözülmesinden elde edilen bir frekans alanı sinyal dizisi ve kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $^W_V[1]$, $^W_V[2]$, ..., $^W_V[N]$ kullanılarak kod çözülmüş ses sinyallerinin oluşturulduğu bir frekans alanı kod çözme adımı; bir kod çözülmüş LSP parametre dizisi $^{\theta}[1]$, $^{\theta}[2]$, ..., $^{\theta}[p]$ elde etmek üzere girdi LSP kodlarının kod çözüldüğü bir LSP kodu kod çözme adımı; ve girdi zaman alanı sinyali kodlarının kod çözüldüğü ve önceki zaman segmenti için LSP kodu kod çözme adımıyla elde edilen kod çözülmüş LSP parametre dizisi veya önceki zaman segmenti için LSP lineer transformasyon adımıyla elde edilen kod çözülmüş yaklaşık LSP parametre dizisi ve önceden belirlenmiş zaman segmenti için kod çözülmüş LSP parametre dizisi kullanılarak zaman alanı sinyali kodlarının sentezlenmesi yoluyla kod çözülmüş ses sinyallerinin oluşturulduğu bir zaman alanı kod çözme adımı içermesidir.

Mevcut buluşun sekizinci bir yönüne göre bir kod çözme metodunun özelliği, bir kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisi $^{\theta}_V[1]$, $^{\theta}_V[2]$, ..., $^{\theta}_V[p]$ elde etmek üzere, girdi ayarlanmış LSP kodlarının kod çözüldüğü bir ayarlanmış LSP kodu kod çözme adımı; frekans alanı parametre dizisinin $\omega[1]$, $\omega[2]$, ..., $\omega[p]$ kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisi $^{\theta}_V[1]$, $^{\theta}_V[2]$, ..., $^{\theta}_V[p]$ olduğu ve $\gamma_1=\gamma$ ve $\gamma_2=1$ olduğu durumda, birinci ila dördüncü yönlerden herhangi birinde tarif edilen frekans alanı parametre dizisi oluşturma metodunun parametre dizisi dönüştürme adımı yürütülerek, bir kod çözülmüş tahmini LSP parametre dizisi $^{\theta}_{app}[1]$, $^{\theta}_{app}[2]$, ..., $^{\theta}_{app}[p]$ olarak dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinin $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ oluşturulduğu bir kod çözülmüş LSP lineer dönüştürme adımı; kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisine $^{\theta}_V[1]$, $^{\theta}_V[2]$, ..., $^{\theta}_V[p]$ dayalı olarak bir kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisinin $^W_V[1]$, $^W_V[2]$, ..., $^W_V[N]$ hesaplandığı bir kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama adımı; girdi frekans alanı sinyal kodlarının kod çözülmesinden elde edilen frekans alanı sinyal dizisi ve kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $^W_V[1]$, $^W_V[2]$, ..., $^W_V[N]$ kullanılarak kod çözülmüş ses sinyallerinin oluşturulduğu bir frekans alanı kod çözme adımı; girdi frekans alanı sinyali kodlarının kod çözülmesinden elde edilen frekans alanı sinyal dizisi ve kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $^W_V[1]$, $^W_V[2]$, ..., $^W_V[N]$ kullanılarak kod çözülmüş ses

sinyallerinin oluşturulduğu bir frekans alanı kod çözme adımı; bir kod çözülmüş LSP parametre dizisi $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ elde etmek üzere girdi LSP kodlarının kod çözüldüğü bir LSP kodu kod çözme adımı; ve girdi zaman alanı sinyali kodlarının kod çözüldüğü ve önceki zaman segmenti için LSP kodu kod çözme adımıyla elde edilen kod çözülmüş LSP parametre dizisi veya önceki zaman segmenti için LSP lineer transformasyon adımıyla elde edilen kod çözülmüş yaklaşık LSP parametre dizisi ve önceden belirlenmiş zaman segmenti için kod çözülmüş LSP parametre dizisi kullanılarak zaman alanı sinyali kodlarının sentezlenmesi yoluyla kod çözülmüş ses sinyallerinin oluşturulduğu bir zaman alanı kod çözme adımı içermesidir.

10

BULUŞUN ETKİLERİ

Mevcut buluşun kodlama tekniklerine göre, konvansiyonel tekniklerle karşılaştırıldığında frekans alanı kodlamada kodlama bozulmasının azaltılması ve ayrıca LSP parametreleri ile tipikleştirilen, frekans alanı kodlamadan veya lineer kestirim katsayılarına eşdeğer katsayılardan elde edilen lineer kestirim katsayılarından, bir önceki çerçeve için nicemlenmiş LSP parametrelerine karşılık gelen ve zaman alanı kodlamasında kullanılacak olan LSP parametrelerin elde edilmesi mümkündür. Ayrıca, örneğin, yukarıda tarif edilen kodlama tekniğinde kullanılan lineer kestirim katsayılarına eşdeğer katsayılardan değişen yumuşaklaştırma etkisi derecelerine sahip lineer kestirim katsayılarına eşdeğer katsayıların oluşturulması da mümkündür.

20

ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI

Şekil 1, konvansiyonel bir kodlama aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

25 Şekil 2, konvansiyonel bir kodlama metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

Şekil 3, bir kodlama aparatı ve bir kod çözme aparatı arasındaki ilişkiyi gösteren bir diyagramdır.

Şekil 4, birinci bir yapılandırmadaki bir kodlama aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

sinyallerinin oluşturulduğu bir frekans alanı kod çözme adımı; bir kod çözülmüş LSP parametre dizisi $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ elde etmek üzere girdi LSP kodlarının kod çözüldüğü bir LSP kodu kod çözme adımı; ve girdi zaman alanı sinyali kodlarının kod çözüldüğü ve önceki zaman segmenti için LSP kodu kod çözme adımıyla elde edilen kod çözülmüş LSP parametre dizisi veya önceki zaman segmenti için LSP lineer transformasyon adımıyla elde edilen kod çözülmüş yaklaşık LSP parametre dizisi ve önceden belirlenmiş zaman segmenti için kod çözülmüş LSP parametre dizisi kullanılarak zaman alanı sinyali kodlarının sentezlenmesi yoluyla kod çözülmüş ses sinyallerinin oluşturulduğu bir zaman alanı kod çözme adımı içermesidir.

10

BULUŞUN ETKİLERİ

Mevcut buluşun kodlama tekniklerine göre, konvansiyonel tekniklerle karşılaştırıldığında frekans alanı kodlamada kodlama bozulmasının azaltılması ve ayrıca LSP parametreleri ile tipikleştirilen, frekans alanı kodlamadan veya lineer kestirim katsayılarına eşdeğer katsayılardan elde edilen lineer kestirim katsayılarından, bir önceki çerçeve için nicemlenmiş LSP parametrelerine karşılık gelen ve zaman alanı kodlamasında kullanılacak olan LSP parametrelerin elde edilmesi mümkündür. Ayrıca, örneğin, yukarıda tarif edilen kodlama tekniğinde kullanılan lineer kestirim katsayılarına eşdeğer katsayılardan değişen yumuşaklaştırma etkisi derecelerine sahip lineer kestirim katsayılarına eşdeğer katsayıların oluşturulması da mümkündür.

20

ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI

Şekil 1, konvansiyonel bir kodlama aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

25 Şekil 2, konvansiyonel bir kodlama metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

Şekil 3, bir kodlama aparatı ve bir kod çözme aparatı arasındaki ilişkiyi gösteren bir diyagramdır.

Şekil 4, birinci bir yapılandırmadaki bir kodlama aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

Şekil 5, birinci yapılanmadaki kodlama metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

Şekil 6, birinci yapılanmadaki bir kod çözme aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

5 Şekil 7, birinci yapılanmadaki kod çözme metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

Şekil 8, ikinci bir yapılanmadaki kodlama aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

Şekil 9, LSP parametrelerinin yapısını tarif etmeye yönelik bir diyagramdır.

10 Şekil 10, LSP parametrelerinin yapısını tarif etmeye yönelik bir diyagramdır.

Şekil 11, LSP parametrelerinin yapısını tarif etmeye yönelik bir diyagramdır.

Şekil 12, ikinci yapılanmadaki kodlama metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

15 Şekil 13, ikinci yapılanmadaki kod çözme aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

Şekil 14, ikinci yapılanmadaki kod çözme metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

Şekil 15, ikinci yapılanmanın bir modifikasyonundaki bir kodlama aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

20 Şekil 16, ikinci yapılanmanın modifikasyonundaki kodlama metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

Şekil 17, üçüncü bir yapılanmanın kodlama aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

25 Şekil 18, üçüncü yapılanmadaki kodlama metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

Şekil 19, üçüncü yapılanmadaki kod çözme aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

Şekil 5, birinci yapılanmadaki kodlama metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

Şekil 6, birinci yapılanmadaki bir kod çözme aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

5 Şekil 7, birinci yapılanmadaki kod çözme metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

Şekil 8, ikinci bir yapılanmadaki kodlama aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

Şekil 9, LSP parametrelerinin yapısını tarif etmeye yönelik bir diyagramdır.

10 Şekil 10, LSP parametrelerinin yapısını tarif etmeye yönelik bir diyagramdır.

Şekil 11, LSP parametrelerinin yapısını tarif etmeye yönelik bir diyagramdır.

Şekil 12, ikinci yapılanmadaki kodlama metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

15 Şekil 13, ikinci yapılanmadaki kod çözme aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

Şekil 14, ikinci yapılanmadaki kod çözme metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

Şekil 15, ikinci yapılanmanın bir modifikasyonundaki bir kodlama aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

20 Şekil 16, ikinci yapılanmanın modifikasyonundaki kodlama metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

Şekil 17, üçüncü bir yapılanmanın kodlama aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

25 Şekil 18, üçüncü yapılanmadaki kodlama metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

Şekil 19, üçüncü yapılanmadaki kod çözme aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

Şekil 20, üçüncü yapılanmadaki kod çözme metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

Şekil 21, dördüncü bir yapılanmadaki kodlama aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

- 5 Şekil 22, dördüncü yapılanmadaki kodlama metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

Şekil 23, beşinci bir yapılanmadaki frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

10 BULUŞUN AYRINTILI AÇIKLAMASI

Mevcut buluşun yapılanmaları aşağıda tarif edilmektedir. Aşağıdaki açıklamada kullanılan çizimlerde, aynı işlemi gerçekleştiren aynı fonksiyon veya adımlara sahip olan bileşenler aynı referans karakterlerle gösterilmektedir ve tekrarlanan açıklamalar çıkarılmıştır.

15

BİRİNCİ YAPILANMA

- Bir birinci yapılanmaya göre bir kodlama aparatı, zaman alanı kodlamanın gerçekleştirildiği bir çerçevede, lineer kestirim katsayılarından dönüştürülmüş olan LSP parametrelerinin kodlanması yoluyla LSP kodları elde eder. Frekans alanı kodlamanın
- 20 gerçekleştirildiği bir çerçevede, kodlama aparatı, ayarlanmış lineer kestirim katsayılarından dönüştürülmüş olan ayarlanmış LSP parametrelerini kodlayarak ayarlanmış LSP kodları elde eder. Frekans alanı kodlamanın gerçekleştirilmiş olduğu bir çerçevenin ardından bir çerçevede zaman alanı kodlama gerçekleştirileceğinde, ayarlanmış LSP kodlarına karşılık gelen LSP parametrelerine karşılık gelen lineer
- 25 kestirim katsayılarının ters ayarlanması yoluyla oluşturulan lineer kestirim katsayıları LSP'lere dönüştürülür, bunlar da daha sonra bir sonraki çerçeve için zaman alanı kodlamada LSP parametreleri olarak kullanılır.

Şekil 20, üçüncü yapılanmadaki kod çözme metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

Şekil 21, dördüncü bir yapılanmadaki kodlama aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

- 5 Şekil 22, dördüncü yapılanmadaki kodlama metodunun proses akışını gösteren bir diyagramdır.

Şekil 23, beşinci bir yapılanmadaki frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatının fonksiyonel konfigürasyonunu gösteren bir diyagramdır.

10 BULUŞUN AYRINTILI AÇIKLAMASI

Mevcut buluşun yapılanmaları aşağıda tarif edilmektedir. Aşağıdaki açıklamada kullanılan çizimlerde, aynı işlemi gerçekleştiren aynı fonksiyon veya adımlara sahip olan bileşenler aynı referans karakterlerle gösterilmektedir ve tekrarlanan açıklamalar çıkarılmıştır.

15

BİRİNCİ YAPILANMA

- Bir birinci yapılanmaya göre bir kodlama aparatı, zaman alanı kodlamanın gerçekleştirildiği bir çerçevede, lineer kestirim katsayılarından dönüştürülmüş olan LSP parametrelerinin kodlanması yoluyla LSP kodları elde eder. Frekans alanı kodlamanın
- 20 gerçekleştirildiği bir çerçevede, kodlama aparatı, ayarlanmış lineer kestirim katsayılarından dönüştürülmüş olan ayarlanmış LSP parametrelerini kodlayarak ayarlanmış LSP kodları elde eder. Frekans alanı kodlamanın gerçekleştirilmiş olduğu bir çerçevenin ardından bir çerçevede zaman alanı kodlama gerçekleştirileceğinde, ayarlanmış LSP kodlarına karşılık gelen LSP parametrelerine karşılık gelen lineer
- 25 kestirim katsayılarının ters ayarlanması yoluyla oluşturulan lineer kestirim katsayıları LSP'lere dönüştürülür, bunlar da daha sonra bir sonraki çerçeve için zaman alanı kodlamada LSP parametreleri olarak kullanılır.

Birinci yapılanmaya göre bir kod çözme aparatı, zaman alanı kod çözmenin gerçekleştirildiği bir çerçevede, LSP kodlarının kod çözülmesinden kaynaklanan LSP parametrelerinden dönüştürülmüş olan lineer kestirim katsayılarını elde eder ve bunları zaman alanı kod çözme için kullanır. Frekans alanı kod çözmenin gerçekleştirileceği bir çerçevede, kod çözme aparatı, frekans alanı kod çözme için ayarlanmış LSP kodlarının kod çözülmesiyle oluşturulan ayarlanmış LSP kodlarını kullanır. Frekans alanı kod çözmenin gerçekleştirilmiş olduğu bir çerçevenin ardından bir çerçevede zaman alanı kod çözme gerçekleştirileceğinde, ayarlanmış LSP kodlarına karşılık gelen LSP parametrelerine karşılık gelen lineer kestirim katsayılarının ters ayarlanması yoluyla oluşturulan lineer kestirim katsayıları LSP'lere dönüştürülür, bunlar da daha sonra bir sonraki çerçeve için zaman alanı kod çözmede LSP parametreleri olarak kullanılır.

Birinci yapılanmaya göre kodlama ve kod çözme aparatlarında, Şekil 3'te gösterildiği gibi, bir kodlama aparatına (1) girilen girdi ses sinyalleri bir kod dizisine kodlanır, bu daha sonra kodlama aparatından (1) kod çözme aparatına (2) gönderilir ve burada kod dizisi kod çözülmüş ses sinyalleri halinde kod çözülür ve çıktılır.

<Kodlama Aparatı>

Şekil 4'te gösterildiği gibi, kodlama aparatı (1), konvansiyonel kodlama aparatında (9) olduğu gibi, örneğin bir girdi birimi (100), bir lineer kestirim analizi birimi (105), bir LSP oluşturma birimi (110), bir LSP kodlama birimi (115), bir özellik miktarı çıkarma birimi (120), bir frekans alanı kodlama birimi (150), bir girdi erteleme birimi (165), bir zaman alanı kodlama birimi (170) ve bir çıktı birimi (175) içerir. Kodlama aparatı (1) ayrıca örneğin bir lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (125), bir ayarlanmış LSP oluşturma birimi (130), bir ayarlanmış LSP kodlama birimi (135), bir nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (140), bir birinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (145), bir nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (155) ve bir ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (160) içerir.

Kodlama aparatı (1), örneğin bir merkezi işlem birimi (CPU), ana bellek (rastgele erişimli bellek veya RAM) ve benzerine sahip olan bir bilinen veya kullanıcıya özel bilgisayar içine özel programların dahil edilmesiyle inşa edilen özel bir cihazdır. Kodlama aparatı

Birinci yapılanmaya göre bir kod çözme aparatı, zaman alanı kod çözmenin gerçekleştirildiği bir çerçevede, LSP kodlarının kod çözülmesinden kaynaklanan LSP parametrelerinden dönüştürülmüş olan lineer kestirim katsayılarını elde eder ve bunları zaman alanı kod çözme için kullanır. Frekans alanı kod çözmenin gerçekleştirileceği bir çerçevede, kod çözme aparatı, frekans alanı kod çözme için ayarlanmış LSP kodlarının kod çözülmesiyle oluşturulan ayarlanmış LSP kodlarını kullanır. Frekans alanı kod çözmenin gerçekleştirilmiş olduğu bir çerçevenin ardından bir çerçevede zaman alanı kod çözme gerçekleştirileceğinde, ayarlanmış LSP kodlarına karşılık gelen LSP parametrelerine karşılık gelen lineer kestirim katsayılarının ters ayarlanması yoluyla oluşturulan lineer kestirim katsayıları LSP'lere dönüştürülür, bunlar da daha sonra bir sonraki çerçeve için zaman alanı kod çözmede LSP parametreleri olarak kullanılır.

Birinci yapılanmaya göre kodlama ve kod çözme aparatlarında, Şekil 3'te gösterildiği gibi, bir kodlama aparatına (1) girilen girdi ses sinyalleri bir kod dizisine kodlanır, bu daha sonra kodlama aparatından (1) kod çözme aparatına (2) gönderilir ve burada kod dizisi kod çözülmüş ses sinyalleri halinde kod çözülür ve çıktılır.

<Kodlama Aparatı>

Şekil 4'te gösterildiği gibi, kodlama aparatı (1), konvansiyonel kodlama aparatında (9) olduğu gibi, örneğin bir girdi birimi (100), bir lineer kestirim analizi birimi (105), bir LSP oluşturma birimi (110), bir LSP kodlama birimi (115), bir özellik miktarı çıkarma birimi (120), bir frekans alanı kodlama birimi (150), bir girdi erteleme birimi (165), bir zaman alanı kodlama birimi (170) ve bir çıktı birimi (175) içerir. Kodlama aparatı (1) ayrıca örneğin bir lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (125), bir ayarlanmış LSP oluşturma birimi (130), bir ayarlanmış LSP kodlama birimi (135), bir nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (140), bir birinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (145), bir nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (155) ve bir ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (160) içerir.

Kodlama aparatı (1), örneğin bir merkezi işlem birimi (CPU), ana bellek (rastgele erişimli bellek veya RAM) ve benzerine sahip olan bir bilinen veya kullanıcıya özel bilgisayar içine özel programların dahil edilmesiyle inşa edilen özel bir cihazdır. Kodlama aparatı

(1), örneğin merkezi işlem biriminin kontrolü altında çeşitli türlerde işlemler gerçekleştirir. Kodlama aparatına (1) girilen veriler veya çeşitli türlerde işlemlerden elde edilen veriler, örneğin ana bellekte saklanır ve ana bellekte saklanan veriler, gereken şekilde diğer işlemlerde kullanılmak üzere geri alınır. Kodlama aparatının (1) işleme bileşenlerinden en azından bir kısmı donanımla, örneğin bir entegre devre ile yürütülebilir.

Şekil 4'te gösterildiği gibi, birinci yapılanmadaki kodlama aparatının (1) konvansiyonel kodlama aparatından (9) farkı, özellik miktarı çıkarma birimi (120) tarafından çıkarılan özellik miktarı önceden belirlenmiş bir eşikten küçük olduğunda (yani, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyon küçük olduğunda), kodlama aparatının (1), lineer kestirim katsayı dizisinin $a[1], a[2], \dots, a[p]$ LSP parametrelerine dönüştürülmesiyle oluşturulan bir seri olan bir LSP parametre dizisinin $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ kodlanması ve LSP kodu C1'in çıktılması yerine, bir ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisinin $a_{VR}[1], a_{VR}[2], \dots, a_{VR}[p]$ LSP parametrelerine dönüştürülmesiyle elde edilen bir seri olan bir ayarlanmış LSP parametre dizisini $\theta_{VR}[1], \theta_{VR}[2], \dots, \theta_{VR}[p]$ kodlaması ve ayarlanmış LSP kodunu (Cy) çıktılmasıdır.

Birinci yapılanmanın konfigürasyonu, önceki çerçevedeki özellik miktarı çıkarma birimi (120) tarafından çıkarılan özellik miktarı önceden belirlenmiş eşikten küçük olduğunda (yani, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyon küçük olduğunda), nicemlenmiş LSP parametre dizisi $^{\wedge}\theta[1], ^{\wedge}\theta[2], \dots, ^{\wedge}\theta[p]$ oluşturulmaz ve bu nedenle girdi erteleme birimine (165) girilemez. Nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (155) ve ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (160), aşağıdaki durumu ele almak üzere eklenen proses bileşenleridir: önceki çerçevede özellik miktarı çıkarma birimi (120) tarafından çıkarılan özellik miktarı önceden belirlenmiş eşikten küçük olduğunda (yani, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyon küçük olduğunda), bunlar, ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisinden $^{\wedge}a_{VR}[1], ^{\wedge}a_{VR}[2], \dots, ^{\wedge}a_{VR}[p]$, zaman alanı kodlama biriminde (170) kullanılacak olan önce gelen çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $^{\wedge}\theta[1], ^{\wedge}\theta[2], \dots, ^{\wedge}\theta[p]$ bir dizi tahminini oluşturur. Bu durumda, bir ters ayarlanmış LSP parametre dizisi $^{\wedge}\theta'[1], ^{\wedge}\theta'[2], \dots, ^{\wedge}\theta'[p]$, nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $^{\wedge}\theta[1], ^{\wedge}\theta[2], \dots, ^{\wedge}\theta[p]$ tahmin serisidir.

(1), örneğin merkezi işlem biriminin kontrolü altında çeşitli türlerde işlemler gerçekleştirir. Kodlama aparatına (1) girilen veriler veya çeşitli türlerde işlemlerden elde edilen veriler, örneğin ana bellekte saklanır ve ana bellekte saklanan veriler, gereken şekilde diğer işlemlerde kullanılmak üzere geri alınır. Kodlama aparatının (1) işleme bileşenlerinden en azından bir kısmı donanımla, örneğin bir entegre devre ile yürütülebilir.

Şekil 4'te gösterildiği gibi, birinci yapılanmadaki kodlama aparatının (1) konvansiyonel kodlama aparatından (9) farkı, özellik miktarı çıkarma birimi (120) tarafından çıkarılan özellik miktarı önceden belirlenmiş bir eşikten küçük olduğunda (yani, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyon küçük olduğunda), kodlama aparatının (1), lineer kestirim katsayı dizisinin $a[1], a[2], \dots, a[p]$ LSP parametrelerine dönüştürülmesiyle oluşturulan bir seri olan bir LSP parametre dizisinin $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ kodlanması ve LSP kodu C1'in çıktılması yerine, bir ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisinin $a_{VR}[1], a_{VR}[2], \dots, a_{VR}[p]$ LSP parametrelerine dönüştürülmesiyle elde edilen bir seri olan bir ayarlanmış LSP parametre dizisini $\theta_{VR}[1], \theta_{VR}[2], \dots, \theta_{VR}[p]$ kodlaması ve ayarlanmış LSP kodunu (Cy) çıktılmasıdır.

Birinci yapılanmanın konfigürasyonu, önceki çerçevedeki özellik miktarı çıkarma birimi (120) tarafından çıkarılan özellik miktarı önceden belirlenmiş eşikten küçük olduğunda (yani, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyon küçük olduğunda), nicemlenmiş LSP parametre dizisi $^{\wedge}\theta[1], ^{\wedge}\theta[2], \dots, ^{\wedge}\theta[p]$ oluşturulmaz ve bu nedenle girdi erteleme birimine (165) girilemez. Nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (155) ve ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (160), aşağıdaki durumu ele almak üzere eklenen proses bileşenleridir: önceki çerçevede özellik miktarı çıkarma birimi (120) tarafından çıkarılan özellik miktarı önceden belirlenmiş eşikten küçük olduğunda (yani, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyon küçük olduğunda), bunlar, ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisinden $^{\wedge}a_{VR}[1], ^{\wedge}a_{VR}[2], \dots, ^{\wedge}a_{VR}[p]$, zaman alanı kodlama biriminde (170) kullanılacak olan önce gelen çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $^{\wedge}\theta[1], ^{\wedge}\theta[2], \dots, ^{\wedge}\theta[p]$ bir dizi tahminini oluşturur. Bu durumda, bir ters ayarlanmış LSP parametre dizisi $^{\wedge}\theta'[1], ^{\wedge}\theta'[2], \dots, ^{\wedge}\theta'[p]$, nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $^{\wedge}\theta[1], ^{\wedge}\theta[2], \dots, ^{\wedge}\theta[p]$ tahmin serisidir.

<Kodlama Metodu>

Şekil 5'e göre, birinci yapılanmaya göre kodlama metodu tarif edilecektir. Aşağıdaki açıklama temel olarak yukarıda tarif edilen konvansiyonel teknikten farklılıklar üzerine odaklanmaktadır.

- 5 S125 adımımda, lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (125), lineer kestirim analizi birimi (105) tarafından çıktılanan lineer kestirim katsayı dizisindeki $a[1]$, $a[2]$, ..., $a[p]$ her bir katsayı $a[i]$ ($i=1, \dots, p$) ile ayarlama faktörü γ_R 'nin i 'inci kuvvetinin çarpımı olan bir katsayı serisi $a_{\gamma R}[i]=a[1]\gamma_R^i$ belirler ve bunu çıktılar. Aşağıdaki açıklamada, belirlenen $a_{\gamma R}[1]$, $a_{\gamma R}[2]$, ..., $a_{\gamma R}[p]$ serisi bir ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi olarak
- 10 adlandırılacaktır.

Lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (125) tarafından çıktılanan ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi $a_{\gamma R}[1]$, $a_{\gamma R}[2]$, ..., $a_{\gamma R}[p]$, ayarlanmış LSP oluşturma birimine (130) girilir.

- S130 adımımda, ayarlanmış LSP oluşturma birimi (130), lineer kestirim katsayısı
- 15 ayarlama birimi (125) tarafından çıktılanan ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisine $a_{\gamma R}[1]$, $a_{\gamma R}[2]$, ..., $a_{\gamma R}[p]$ karşılık gelen LSP parametrelerinin bir serisi olan bir ayarlanmış LSP parametre dizisini $\theta_{\gamma R}[1]$, $\theta_{\gamma R}[2]$, ..., $\theta_{\gamma R}[p]$ belirler ve çıktılar. Ayarlanmış LSP parametre dizisi $\theta_{\gamma R}[1]$, $\theta_{\gamma R}[2]$, ..., $\theta_{\gamma R}[p]$, değerlerin artan sırayla düzenlendiği bir seridir. Yani, aşağıdaki durumu sağlar:

20
$$0 < \theta_{\gamma R}[1] < \theta_{\gamma R}[2] < \dots < \theta_{\gamma R}[p] < \pi.$$

Ayarlanmış LSP oluşturma birimi (130) tarafından çıktılanan ayarlanmış LSP parametre dizisi $\theta_{\gamma R}[1]$, $\theta_{\gamma R}[2]$, ..., $\theta_{\gamma R}[p]$, ayarlanmış LSP kodlama birimine (135) girilir.

- S135 Adımımda, ayarlanmış LSP kodlama birimi (135), ayarlanmış LSP oluşturma birimi (130) tarafından çıktılanan ayarlanmış LSP parametre dizisini $\theta_{\gamma R}[1]$, $\theta_{\gamma R}[2]$, ..., $\theta_{\gamma R}[p]$
- 25 kodlar ve ayarlanmış LSP kodunu (C_{γ}) ve ayarlanmış LSP koduna (C_{γ}) karşılık gelen bir nicemlenmiş ayarlanmış LSP parametreleri serisini $\hat{\theta}_{\gamma R}[1]$, $\hat{\theta}_{\gamma R}[2]$, ..., $\hat{\theta}_{\gamma R}[p]$ oluşturur ve bunları çıktı olarak verir. Aşağıdaki açıklamada, $\hat{\theta}_{\gamma R}[1]$, $\hat{\theta}_{\gamma R}[2]$, ..., $\hat{\theta}_{\gamma R}[p]$ serisi bir ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi olarak adlandırılacaktır.

<Kodlama Metodu>

Şekil 5'e göre, birinci yapılanmaya göre kodlama metodu tarif edilecektir. Aşağıdaki açıklama temel olarak yukarıda tarif edilen konvansiyonel teknikten farklılıklar üzerine odaklanmaktadır.

- 5 S125 adımımda, lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (125), lineer kestirim analizi birimi (105) tarafından çıktılanan lineer kestirim katsayı dizisindeki $a[1]$, $a[2]$, ..., $a[p]$ her bir katsayı $a[i]$ ($i=1, \dots, p$) ile ayarlama faktörü γ_R 'nin i 'inci kuvvetinin çarpımı olan bir katsayı serisi $a_{\gamma R}[i]=a[1]\gamma_R^i$ belirler ve bunu çıktılar. Aşağıdaki açıklamada, belirlenen $a_{\gamma R}[1]$, $a_{\gamma R}[2]$, ..., $a_{\gamma R}[p]$ serisi bir ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi olarak
10 adlandırılacaktır.

Lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (125) tarafından çıktılanan ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi $a_{\gamma R}[1]$, $a_{\gamma R}[2]$, ..., $a_{\gamma R}[p]$, ayarlanmış LSP oluşturma birimine (130) girilir.

- 15 S130 adımımda, ayarlanmış LSP oluşturma birimi (130), lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (125) tarafından çıktılanan ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisine $a_{\gamma R}[1]$, $a_{\gamma R}[2]$, ..., $a_{\gamma R}[p]$ karşılık gelen LSP parametrelerinin bir serisi olan bir ayarlanmış LSP parametre dizisini $\theta_{\gamma R}[1]$, $\theta_{\gamma R}[2]$, ..., $\theta_{\gamma R}[p]$ belirler ve çıktılar. Ayarlanmış LSP parametre dizisi $\theta_{\gamma R}[1]$, $\theta_{\gamma R}[2]$, ..., $\theta_{\gamma R}[p]$, değerlerin artan sırayla düzenlendiği bir seridir. Yani, aşağıdaki durumu sağlar:

$$20 \quad 0 < \theta_{\gamma R}[1] < \theta_{\gamma R}[2] < \dots < \theta_{\gamma R}[p] < \pi.$$

Ayarlanmış LSP oluşturma birimi (130) tarafından çıktılanan ayarlanmış LSP parametre dizisi $\theta_{\gamma R}[1]$, $\theta_{\gamma R}[2]$, ..., $\theta_{\gamma R}[p]$, ayarlanmış LSP kodlama birimine (135) girilir.

- 25 S135 Adımımda, ayarlanmış LSP kodlama birimi (135), ayarlanmış LSP oluşturma birimi (130) tarafından çıktılanan ayarlanmış LSP parametre dizisini $\theta_{\gamma R}[1]$, $\theta_{\gamma R}[2]$, ..., $\theta_{\gamma R}[p]$ kodlar ve ayarlanmış LSP kodunu (C_{γ}) ve ayarlanmış LSP koduna (C_{γ}) karşılık gelen bir nicemlenmiş ayarlanmış LSP parametreleri serisini $\hat{\theta}_{\gamma R}[1]$, $\hat{\theta}_{\gamma R}[2]$, ..., $\hat{\theta}_{\gamma R}[p]$ oluşturur ve bunları çıktı olarak verir. Aşağıdaki açıklamada, $\hat{\theta}_{\gamma R}[1]$, $\hat{\theta}_{\gamma R}[2]$, ..., $\hat{\theta}_{\gamma R}[p]$ serisi bir ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi olarak adlandırılacaktır.

Ayarlanmış LSP kodlama birimi (135) tarafından çıktılanan ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimine (140) girilir. Ayarlanmış LSP kodlama birimi (135) tarafından çıktılanan ayarlanmış LSP kodu (C γ) ıktı birimine (175) girilir.

- 5 S140 Adımında, nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (140), ayarlanmış LSP kodlama birimi (135) tarafından çıktılanan ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisinden $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$, bir lineer kestirim katsayıları serisini $\hat{a}_{VR}[1], \hat{a}_{VR}[2], \dots, \hat{a}_{VR}[p]$ oluşturur ve çıktı olarak verir. Aşağıdaki açıklamada, $\hat{a}_{VR}[1], \hat{a}_{VR}[2], \dots, \hat{a}_{VR}[p]$ serisi bir ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi olarak
10 adlandırılacaktır.

Nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (140) tarafından çıktılanan ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi $\hat{a}_V[1], \hat{a}_V[2], \dots, \hat{a}_V[p]$ birinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimine (145) ve nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimine (155) girilir.

- 15 S145 Adımında, birinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (145), nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (140) tarafından çıktılanan ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisindeki $\hat{a}_{VR}[1], \hat{a}_{VR}[2], \dots, \hat{a}_{VR}[p]$ katsayıların her birini kullanarak, Formül 8'e göre bir nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_{VR}[1], \hat{W}_{VR}[2], \dots, \hat{W}_{VR}[N]$ oluşturur ve çıktılar.

$$\hat{W}_{VR}[n] = \frac{\sigma^2}{2\pi \left| 1 + \sum_{i=1}^p \hat{a}_{VR}[i] \cdot \exp(-ijn) \right|^2} \dots (8)$$

20

Birinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (145) tarafından çıktılanan nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_{VR}[1], \hat{W}_{VR}[2], \dots, \hat{W}_{VR}[N]$ frekans alanı kodlama birimine (150) girilir.

- Frekans alanı kodlama birimindeki (150) işleme, konvansiyonel kodlama aparatının (9)
25 frekans alanı kodlama birimi (150) tarafından gerekleştirilenle aynı olup, tek fark olarak,

Ayarlanmış LSP kodlama birimi (135) tarafından çıktılanan ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimine (140) girilir. Ayarlanmış LSP kodlama birimi (135) tarafından çıktılanan ayarlanmış LSP kodu (C γ) ıktı birimine (175) girilir.

- 5 S140 Adımında, nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (140), ayarlanmış LSP kodlama birimi (135) tarafından çıktılanan ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisinden $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$, bir lineer kestirim katsayıları serisini $\hat{a}_{VR}[1], \hat{a}_{VR}[2], \dots, \hat{a}_{VR}[p]$ oluşturur ve çıktı olarak verir. Aşağıdaki açıklamada, $\hat{a}_{VR}[1], \hat{a}_{VR}[2], \dots, \hat{a}_{VR}[p]$ serisi bir ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi olarak
10 adlandırılacaktır.

Nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (140) tarafından çıktılanan ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisi $\hat{a}_V[1], \hat{a}_V[2], \dots, \hat{a}_V[p]$ birinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimine (145) ve nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimine (155) girilir.

- 15 S145 Adımında, birinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (145), nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (140) tarafından çıktılanan ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisindeki $\hat{a}_{VR}[1], \hat{a}_{VR}[2], \dots, \hat{a}_{VR}[p]$ katsayıların her birini kullanarak, Formül 8'e göre bir nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_{VR}[1], \hat{W}_{VR}[2], \dots, \hat{W}_{VR}[N]$ oluşturur ve çıktılar.

$$\hat{W}_{VR}[n] = \frac{\sigma^2}{2\pi \left| 1 + \sum_{i=1}^p \hat{a}_{VR}[i] \cdot \exp(-ijn) \right|^2} \dots (8)$$

20

Birinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (145) tarafından çıktılanan nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_{VR}[1], \hat{W}_{VR}[2], \dots, \hat{W}_{VR}[N]$ frekans alanı kodlama birimine (150) girilir.

- 25 Frekans alanı kodlama birimindeki (150) işleme, konvansiyonel kodlama aparatının (9) frekans alanı kodlama birimi (150) tarafından gerekleştirilenle aynı olup, tek fark olarak,

yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\sim W_{VR}[1], \sim W_{VR}[2], \dots, \sim W_{VR}[N]$ yerine nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisini $\wedge W_{VR}[1], \wedge W_{VR}[2], \dots, \wedge W_{VR}[N]$ kullanır.

5 S155 Adımında, nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (155), nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (140) tarafından çıktılanan ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisindeki $\wedge a_{VR}[1], \wedge a_{VR}[2], \dots, \wedge a_{VR}[p]$ her bir değer $\wedge a_{VR}[i]$, ayarlama faktörü γR 'nin i 'inci kuvvetiyle bölünmesiyle belirlenen değerin $a_V[i]/(\gamma R)^i$ bir serisini $\wedge a_V[1]/(\gamma R), \wedge a_V[2]/(\gamma R)^2, \dots, \wedge a_V[p]/(\gamma R)^p$ belirler ve bunu çıktı olarak verir. Aşağıdaki açıklamada, $\wedge a_V[1]/(\gamma R), \wedge a_V[2]/(\gamma R)^2, \dots, \wedge a_V[p]/(\gamma R)^p$ serisi 10 bir ters ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi olarak adlandırılacaktır. Ayarlama faktörü (γR) , lineer kestirim katsayısı ayarlama biriminde (125) kullanılan ayarlama faktörü (γR) ile aynı değere ayarlanır.

Nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (155) tarafından çıktılanan ters ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi $\wedge a_V[1]/(\gamma R), \wedge a_V[2]/(\gamma R)^2, \dots, \wedge a_V[p]/(\gamma R)^p$, ters 15 ayarlanmış LSP oluşturma birimine (160) girilir.

S160 Adımında, ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (160), nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (155) tarafından çıktılanan ters ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisinden $\wedge a_V[1]/(\gamma R), \wedge a_V[2]/(\gamma R)^2, \dots, \wedge a_V[p]/(\gamma R)^p$ bir LSP parametreleri serisini $\wedge \theta'[1], \wedge \theta'[2], \dots, \wedge \theta'[p]$ belirler ve çıktı olarak verir. Aşağıdaki açıklamada, LSP 20 parametre serisi $\wedge \theta'[1], \wedge \theta'[2], \dots, \wedge \theta'[p]$ bir ters ayarlanmış LSP parametre dizisi olarak adlandırılacaktır. Ters ayarlanmış LSP parametre dizisi $\wedge \theta'[1], \wedge \theta'[2], \dots, \wedge \theta'[p]$, değerlerin artan sırayla düzenlendiği bir seridir. Yani, aşağıdakini sağlayan bir seridir:

$$0 < \wedge \theta'[1] < \wedge \theta'[2] < \dots < \wedge \theta'[p] < \pi.$$

Ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (160) tarafından çıktılanan ters ayarlanmış LSP 25 parametreleri $\wedge \theta'[1], \wedge \theta'[2], \dots, \wedge \theta'[p]$, girdi erteleme birimine (165) bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\wedge \theta[1], \wedge \theta[2], \dots, \wedge \theta[p]$ olarak girilir. Yani, nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\wedge \theta[1], \wedge \theta[2], \dots, \wedge \theta[p]$ yerine ters ayarlanmış LSP parametreleri $\wedge \theta'[1], \wedge \theta'[2], \dots, \wedge \theta'[p]$ kullanılır.

yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\sim W_{VR}[1], \sim W_{VR}[2], \dots, \sim W_{VR}[N]$ yerine nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisini $\wedge W_{VR}[1], \wedge W_{VR}[2], \dots, \wedge W_{VR}[N]$ kullanır.

5 S155 Adımında, nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (155), nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (140) tarafından çıktılanan ayarlanmış nicemlenmiş lineer kestirim katsayı dizisindeki $\wedge a_{VR}[1], \wedge a_{VR}[2], \dots, \wedge a_{VR}[p]$ her bir değer $\wedge a_{VR}[i]$, ayarlama faktörü γR 'nin i 'inci kuvvetiyle bölünmesiyle belirlenen değerin $a_V[i]/(\gamma R)^i$ bir serisini $\wedge a_V[1]/(\gamma R), \wedge a_V[2]/(\gamma R)^2, \dots, \wedge a_V[p]/(\gamma R)^p$ belirler ve bunu çıktı olarak verir. Aşağıdaki açıklamada, $\wedge a_V[1]/(\gamma R), \wedge a_V[2]/(\gamma R)^2, \dots, \wedge a_V[p]/(\gamma R)^p$ serisi 10 bir ters ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi olarak adlandırılacaktır. Ayarlama faktörü (γR) , lineer kestirim katsayısı ayarlama biriminde (125) kullanılan ayarlama faktörü (γR) ile aynı değere ayarlanır.

Nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (155) tarafından çıktılanan ters ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi $\wedge a_V[1]/(\gamma R), \wedge a_V[2]/(\gamma R)^2, \dots, \wedge a_V[p]/(\gamma R)^p$, ters 15 ayarlanmış LSP oluşturma birimine (160) girilir.

S160 Adımında, ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (160), nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (155) tarafından çıktılanan ters ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisinden $\wedge a_V[1]/(\gamma R), \wedge a_V[2]/(\gamma R)^2, \dots, \wedge a_V[p]/(\gamma R)^p$ bir LSP parametreleri serisini $\wedge \theta'[1], \wedge \theta'[2], \dots, \wedge \theta'[p]$ belirler ve çıktı olarak verir. Aşağıdaki açıklamada, LSP 20 parametre serisi $\wedge \theta'[1], \wedge \theta'[2], \dots, \wedge \theta'[p]$ bir ters ayarlanmış LSP parametre dizisi olarak adlandırılacaktır. Ters ayarlanmış LSP parametre dizisi $\wedge \theta'[1], \wedge \theta'[2], \dots, \wedge \theta'[p]$, değerlerin artan sırayla düzenlendiği bir seridir. Yani, aşağıdakini sağlayan bir seridir:

$$0 < \wedge \theta'[1] < \wedge \theta'[2] < \dots < \wedge \theta'[p] < \pi.$$

Ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (160) tarafından çıktılanan ters ayarlanmış LSP 25 parametreleri $\wedge \theta'[1], \wedge \theta'[2], \dots, \wedge \theta'[p]$, girdi erteleme birimine (165) bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\wedge \theta[1], \wedge \theta[2], \dots, \wedge \theta[p]$ olarak girilir. Yani, nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\wedge \theta[1], \wedge \theta[2], \dots, \wedge \theta[p]$ yerine ters ayarlanmış LSP parametreleri $\wedge \theta'[1], \wedge \theta'[2], \dots, \wedge \theta'[p]$ kullanılır.

S175 adımımda, kodlama aparatı (1), çıktı birimi (175) vasıtasıyla, LSP kodlama birimi (115) tarafından ıktılanan LSP kodunu (C1), zellik miktarı çıkarma birimi (120) tarafından çıktılanan tanımlama kodunu (Cg), ayarlanmış LSP kodlama birimi (135) tarafından çıktılanan ayarlanmış LSP kodunu (Cy) ve frekans alanı kodlama birimi (150) tarafından çıktılanan frekans alanı sinyal kodlarını veya zaman alanı kodlama birimi (170) tarafından çıktılanan zaman alanı sinyali kodlarını kod çözme aparatına (2) gönderir.

<Kod özme Aparatı>

10 Şekil 6'da gösterildiği gibi, kod çözme aparatı (2) örneğın bir girdi birimi (200), bir tanımlama kodu kod çözme birimi (205), bir LSP kodu kod çözme birimi (210), bir ayarlanmış LSP kodu kod çözme birimi (215), bir kod çözölmüş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (220), bir birinci kod çözölmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (225), bir frekans alanı kod çözme birimi (230), bir kod çözölmüş
15 lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (235), bir kod çözölmüş ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (240), bir girdi erteleme birimi (245), bir zaman alanı kod çözme birimi (250) ve bir çıktı birimi (255) içerir.

Kod özme aparatı (2), örneğın bir merkezi işlem birimi (CPU), ana bellek (rastgele erişimli bellek veya RAM) ve benzerine sahip olan bir bilinen veya kullanıcıya özel
20 bilgisayar içine özel programların dahil edilmesiyle inşa edilen özel bir cihazdır. Kod özme aparatı (2), örneğın merkezi işlem biriminin kontrolü altında çeşitli türlerde işlemler gerçekleştirir. Kod özme aparatına (2) girilen veriler veya çeşitli türlerde işlemlerden elde edilen veriler, örneğın ana bellekte saklanır ve ana bellekte saklanan veriler, gereken şekilde diğer işlemlerde kullanılmak üzere geri alınır. Kod özme
25 aparatının (2) işleme bileşenlerinden en azından bir kısmı donanımla, örneğın bir entegre devre ile yürütölebilir.

<Kod özme Metodu>

Şekil 7'ye göre, birinci yapılanmadaki kod çözme metodu tarif edilecektir.

S175 adımımda, kodlama aparatı (1), çıktı birimi (175) vasıtasıyla, LSP kodlama birimi (115) tarafından ıktılanan LSP kodunu (C1), zellik miktarı çıkarma birimi (120) tarafından çıktılanan tanımlama kodunu (Cg), ayarlanmış LSP kodlama birimi (135) tarafından çıktılanan ayarlanmış LSP kodunu (Cy) ve frekans alanı kodlama birimi (150) tarafından çıktılanan frekans alanı sinyal kodlarını veya zaman alanı kodlama birimi (170) tarafından çıktılanan zaman alanı sinyali kodlarını kod çözme aparatına (2) gönderir.

<Kod özme Aparatı>

10 Şekil 6'da gösterildiğı gibi, kod çözme aparatı (2) rneğın bir girdi birimi (200), bir tanımlama kodu kod çözme birimi (205), bir LSP kodu kod çözme birimi (210), bir ayarlanmış LSP kodu kod çözme birimi (215), bir kod zlmş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (220), bir birinci kod zlmş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (225), bir frekans alanı kod çözme birimi (230), bir kod zlmş
15 lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (235), bir kod zlmş ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (240), bir girdi erteleme birimi (245), bir zaman alanı kod çözme birimi (250) ve bir çıktı birimi (255) içerir.

Kod özme aparatı (2), örneğın bir merkezi işlem birimi (CPU), ana bellek (rastgele erişimli bellek veya RAM) ve benzerine sahip olan bir bilinen veya kullanıcıya özel
20 bilgisayar içine özel programların dahil edilmesiyle inşa edilen özel bir cihazdır. Kod özme aparatı (2), örneğın merkezi işlem biriminin kontrolü altında çeşitli türlerde işlemler gerçekleştirir. Kod özme aparatına (2) girilen veriler veya çeşitli türlerde işlemlerden elde edilen veriler, örneğın ana bellekte saklanır ve ana bellekte saklanan veriler, gereken şekilde diğerk işlemlerde kullanılmak üzere geri alınır. Kod özme
25 aparatının (2) işleme bileşenlerinden en azından bir kısmı donanımla, örneğın bir entegre devre ile yrtlebilir.

<Kod özme Metodu>

Şekil 7'ye göre, birinci yapılanmadaki kod çözme metodu tarif edilecektir.

S200 Adımında, kodlama aparatında (1) oluşturulan bir kod dizisi kod çözme aparatına (2) girilir. Bu kod dizisi LSP kodunu (C1), tanımlama kodunu (Cg), ayarlanmış LSP kodunu (Cy) ve frekans alanı sinyal kodları veya zaman alanı sinyal kodlarını içerir.

S205 Adımında, tanımlama kodu kod çözme birimi (205), girilen kod dizisinde bulunan tanımlama kodunun (Cg) frekans alanı kodlama metodunu belirten bilgiye karşılık gelmesi durumunda ayarlanmış LSP kodu kod çözme biriminin (215) sonraki işlemeyi gerçekleştireceği şekilde ve tanımlama kodunun (Cg) zaman alanı kodlama metodunu belirten bilgiye karşılık gelmesi durumunda LSP kodu kod çözme biriminin (210) sonraki işlemeyi gerçekleştireceği şekilde kontrolü yürütür.

10 Ayarlanmış LSP kodu kod çözme birimi (215), kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (220), birinci kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (225), frekans alanı kod çözme birimi (230), kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (235) ve kod çözülmüş ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (240), girilen kod dizisinde bulunan tanımlama kodu (Cg), frekans alanı
15 kodlama metodunu belirten bilgiye karşılık geldiğinde yürütülür (adım S206).

S215 Adımında, ayarlanmış LSP kodu kod çözme birimi (215), girilen kod dizisinde bulunan ayarlanmış LSP kodunu (Cy) kod çözerek bir kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ elde eder ve bunu çıktı olarak verir. Yani, ayarlanmış LSP koduna (Cy) karşılık gelen LSP parametrelerinin bir dizisi olan bir kod
20 çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisini $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ elde eder ve çıktılar. Aynı semboller kullanılır, çünkü, eğer kodlama aparatı (1) tarafından çıkarılan ayarlanmış LSP kodu (Cy) kod çözme aparatına (2) kod hataları veya benzeri nedenlerden etkilenmeden doğru bir şekilde girilirse, burada elde edilen kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$, kodlama aparatı (1)
25 tarafından oluşturulan ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ ile özdeş olur.

Ayarlanmış LSP kodu kod çözme birimi (215) tarafından çıkarılan kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimine (220) girilir.

S200 Adımında, kodlama aparatında (1) oluşturulan bir kod dizisi kod çözme aparatına (2) girilir. Bu kod dizisi LSP kodunu (C1), tanımlama kodunu (Cg), ayarlanmış LSP kodunu (Cy) ve frekans alanı sinyal kodları veya zaman alanı sinyal kodlarını içerir.

S205 Adımında, tanımlama kodu kod çözme birimi (205), girilen kod dizisinde bulunan tanımlama kodunun (Cg) frekans alanı kodlama metodunu belirten bilgiye karşılık gelmesi durumunda ayarlanmış LSP kodu kod çözme biriminin (215) sonraki işlemeyi gerçekleştireceği şekilde ve tanımlama kodunun (Cg) zaman alanı kodlama metodunu belirten bilgiye karşılık gelmesi durumunda LSP kodu kod çözme biriminin (210) sonraki işlemeyi gerçekleştireceği şekilde kontrolü yürütür.

Ayarlanmış LSP kodu kod çözme birimi (215), kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (220), birinci kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (225), frekans alanı kod çözme birimi (230), kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (235) ve kod çözülmüş ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (240), girilen kod dizisinde bulunan tanımlama kodu (Cg), frekans alanı kodlama metodunu belirten bilgiye karşılık geldiğinde yürütülür (adım S206).

S215 Adımında, ayarlanmış LSP kodu kod çözme birimi (215), girilen kod dizisinde bulunan ayarlanmış LSP kodunu (Cy) kod çözerek bir kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ elde eder ve bunu çıktı olarak verir. Yani, ayarlanmış LSP koduna (Cy) karşılık gelen LSP parametrelerinin bir dizisi olan bir kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisini $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ elde eder ve çıktılar. Aynı semboller kullanılır, çünkü, eğer kodlama aparatı (1) tarafından çıkarılan ayarlanmış LSP kodu (Cy) kod çözme aparatına (2) kod hataları veya benzeri nedenlerden etkilenmeden doğru bir şekilde girilirse, burada elde edilen kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$, kodlama aparatı (1) tarafından oluşturulan ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ ile özdeş olur.

Ayarlanmış LSP kodu kod çözme birimi (215) tarafından çıkarılan kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimine (220) girilir.

S220 Adımında, kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (220), ayarlanmış LSP kodu kod çözme biriminden (215) çıktılanan kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisinden $\hat{\theta}_{VR}[1]$, $\hat{\theta}_{VR}[2]$, ..., $\hat{\theta}_{VR}[p]$, bir lineer kestirim katsayıları serisini $\hat{a}_{VR}[1]$, $\hat{a}_{VR}[2]$, ..., $\hat{a}_{VR}[p]$ oluşturur ve çıktılar. Aşağıdaki açıklamada, $\hat{a}_{VR}[1]$, $\hat{a}_{VR}[2]$, ..., $\hat{a}_{VR}[p]$ serisi bir kod çözülmüş ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi olarak adlandırılacaktır.

Kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (220) tarafından çıktılanan kod çözülmüş lineer kestirim katsayı dizisi $\hat{a}_{VR}[1]$, $\hat{a}_{VR}[2]$, ..., $\hat{a}_{VR}[p]$ birinci kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimine (225) ve kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimine (235) girilir.

S225 Adımında, birinci kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (225), kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (220) tarafından çıktılanan kod çözülmüş ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisindeki $\hat{a}_{VR}[1]$, $\hat{a}_{VR}[2]$, ..., $\hat{a}_{VR}[p]$ katsayıların her birini kullanarak, Formül 8'e göre bir kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_{VR}[1]$, $\hat{W}_{VR}[2]$, ..., $\hat{W}_{VR}[N]$ oluşturur ve çıktılar.

Birinci kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (225) tarafından çıktılanan kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_{VR}[1]$, $\hat{W}_{VR}[2]$, ..., $\hat{W}_{VR}[N]$ frekans alanı kod çözme birimine (230) girilir.

S230 Adımında, frekans alanı kod çözme birimi (230), bir kod çözülmüş normalize edilmiş frekans alanı sinyal dizisini $X_N[1]$, $X_N[2]$, ..., $X_N[N]$ belirlemek için girdi kod dizisinde bulunan frekans alanı sinyal kodlarını kod çözer. Ardından, frekans alanı kod çözme birimi (230), kod çözülmüş normalize edilmiş frekans alanı sinyal dizisinde $X_N[1]$, $X_N[2]$, ..., $X_N[N]$ bulunan her bir değerin $X_N[n]$ ($n=1, \dots, N$), kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisinde $\hat{W}_{VR}[1]$, $\hat{W}_{VR}[2]$, ..., $\hat{W}_{VR}[N]$ bulunan her bir değerin $\hat{W}_{VR}[n]$ kare kökü ile çarpılmasıyla bir kod çözülmüş frekans alanı sinyal dizisi $X[1]$, $X[2]$, ..., $X[N]$ elde eder ve bunu çıktılar. Yani $X[n]=X_N[n]\sqrt{\hat{W}_{VR}[n]}$ formülünü hesaplar. Daha sonra, kod çözülmüş frekans alanı sinyal dizisini $X[1]$, $X[2]$, ..., $X[N]$ zaman alanına dönüştürerek kod çözülmüş ses sinyallerini elde eder ve çıktılar.

S235 adımında, kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (235), kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (220) tarafından çıktılanan kod

S220 Adımında, kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (220), ayarlanmış LSP kodu kod çözme biriminden (215) çıktılanan kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisinden $\hat{\theta}_{VR}[1]$, $\hat{\theta}_{VR}[2]$, ..., $\hat{\theta}_{VR}[p]$, bir lineer kestirim katsayıları serisini $\hat{a}_{VR}[1]$, $\hat{a}_{VR}[2]$, ..., $\hat{a}_{VR}[p]$ oluşturur ve çıktılar. Aşağıdaki açıklamada, $\hat{a}_{VR}[1]$, $\hat{a}_{VR}[2]$, ..., $\hat{a}_{VR}[p]$ serisi bir kod çözülmüş ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi olarak adlandırılacaktır.

Kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (220) tarafından çıktılanan kod çözülmüş lineer kestirim katsayı dizisi $\hat{a}_{VR}[1]$, $\hat{a}_{VR}[2]$, ..., $\hat{a}_{VR}[p]$ birinci kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimine (225) ve kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimine (235) girilir.

S225 Adımında, birinci kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (225), kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (220) tarafından çıktılanan kod çözülmüş ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisindeki $\hat{a}_{VR}[1]$, $\hat{a}_{VR}[2]$, ..., $\hat{a}_{VR}[p]$ katsayıların her birini kullanarak, Formül 8'e göre bir kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_{VR}[1]$, $\hat{W}_{VR}[2]$, ..., $\hat{W}_{VR}[N]$ oluşturur ve çıktılar.

Birinci kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (225) tarafından çıktılanan kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_{VR}[1]$, $\hat{W}_{VR}[2]$, ..., $\hat{W}_{VR}[N]$ frekans alanı kod çözme birimine (230) girilir.

S230 Adımında, frekans alanı kod çözme birimi (230), bir kod çözülmüş normalize edilmiş frekans alanı sinyal dizisini $X_N[1]$, $X_N[2]$, ..., $X_N[N]$ belirlemek için girdi kod dizisinde bulunan frekans alanı sinyal kodlarını kod çözer. Ardından, frekans alanı kod çözme birimi (230), kod çözülmüş normalize edilmiş frekans alanı sinyal dizisinde $X_N[1]$, $X_N[2]$, ..., $X_N[N]$ bulunan her bir değerin $X_N[n]$ ($n=1, \dots, N$), kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisinde $\hat{W}_{VR}[1]$, $\hat{W}_{VR}[2]$, ..., $\hat{W}_{VR}[N]$ bulunan her bir değerin $\hat{W}_{VR}[n]$ kare kökü ile çarpılmasıyla bir kod çözülmüş frekans alanı sinyal dizisi $X[1]$, $X[2]$, ..., $X[N]$ elde eder ve bunu çıktılar. Yani $X[n]=X_N[n]\sqrt{\hat{W}_{VR}[n]}$ formülünü hesaplar. Daha sonra, kod çözülmüş frekans alanı sinyal dizisini $X[1]$, $X[2]$, ..., $X[N]$ zaman alanına dönüştürerek kod çözülmüş ses sinyallerini elde eder ve çıktılar.

S235 adımında, kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (235), kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (220) tarafından çıktılanan kod

çözölmüş ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisindeki $\hat{a}_{yR}[1]$, $\hat{a}_{yR}[2]$, ..., $\hat{a}_{yR}[p]$ her bir değeri $\hat{a}_{yR}[i]$, ayarlama faktörü yR 'nin i'inci kuvvetine bölerek $\hat{a}_{yR}[i]/(yR)^i$ değeriinin bir serisini $\hat{a}_{yR}[1]/(yR)$, $\hat{a}_{yR}[2]/(yR)^2$, ..., $\hat{a}_{yR}[p]/(yR)^p$ belirler ve çıktılar. Aşağıdaki açıklamada, $\hat{a}_{yR}[1]/(yR)$, $\hat{a}_{yR}[2]/(yR)^2$, ..., $\hat{a}_{yR}[p]/(yR)^p$ serisi bir kod çözölmüş ters

5 ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi olarak adlandırılacaktır. Ayarlama faktörü (yR), kodlama aparatının (1) lineer kestirim katsayısı ayarlama biriminde (125) kullanılan ayarlama faktörü (yR) ile aynı değere ayarlanır.

Kod çözölmüş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (235) tarafından çıktılanan kod çözölmüş ters ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi $\hat{a}_{yR}[1]/(yR)$, $\hat{a}_{yR}[2]/(yR)^2$, ..., $\hat{a}_{yR}[p]/(yR)^p$ kod çözölmüş ters ayarlanmış LSP oluşturma birimine (240) girilir.

10

S240 Adımında, kod çözölmüş ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (240), kod çözölmüş ters ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisinden $\hat{a}_{yR}[1]/(yR)$, $\hat{a}_{yR}[2]/(yR)^2$, ..., $\hat{a}_{yR}[p]/(yR)^p$ bir LSP parametre serisi $\hat{\theta}'[1]$, $\hat{\theta}'[2]$, ..., $\hat{\theta}'[p]$ belirler ve bunu çıktılar. Aşağıdaki açıklamada, LSP parametre serisi $\hat{\theta}'[1]$, $\hat{\theta}'[2]$, ..., $\hat{\theta}'[p]$ bir kod çözölmüş

15 ters ayarlanmış LSP parametre dizisi olarak adlandırılacaktır.

Kod çözölmüş ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (240) tarafından çıktılanan kod çözölmüş ters ayarlanmış LSP parametreleri $\hat{\theta}'[1]$, $\hat{\theta}'[2]$, ..., $\hat{\theta}'[p]$, girdi erteleme birimine (245) bir kod çözölmüş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ olarak girilir.

Girilen kod dizisinde bulunan tanımlama kodu (Cg) zaman alanı kodlama metodunu

20 belirten bilgiye karşılık geldiğinde, LSP kodu kod çözme birimi (210), girdi erteleme birimi (245) ve zaman alanı kod çözme birimi (250) yürütölür (adım S206).

S210 Adımında, LSP kodu kod çözme birimi (210), LSP kodunu ($C1$) kod çözerek kod çözölmüş bir LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ elde eder ve bunu çıktılar. Yani, LSP kodu $C1$ 'e karşılık gelen LSP parametrelerinin bir dizisi olan bir kod çözölmüş LSP

25 parametre dizisi $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ elde eder ve çıktılar.

LSP kodu kod çözme birimi (210) tarafından çıktılanan kod çözölmüş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ girdi erteleme birimine (245) ve zaman alanı kod çözme birimine (250) girilir.

çözölmüş ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisindeki $\hat{a}_{VR}[1], \hat{a}_{VR}[2], \dots, \hat{a}_{VR}[p]$ her bir değeri $\hat{a}_{VR}[i]$, ayarlama faktörü γR 'nin i'inci kuvvetine bölerek $\hat{a}_{VR}[i]/(\gamma R)^i$ değeriinin bir serisini $\hat{a}_{VR}[1]/(\gamma R), \hat{a}_{VR}[2]/(\gamma R)^2, \dots, \hat{a}_{VR}[p]/(\gamma R)^p$ belirler ve çıktılar. Aşağıdaki açıklamada, $\hat{a}_{VR}[1]/(\gamma R), \hat{a}_{VR}[2]/(\gamma R)^2, \dots, \hat{a}_{VR}[p]/(\gamma R)^p$ serisi bir kod çözölmüş ters

5 ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi olarak adlandırılacaktır. Ayarlama faktörü (γR), kodlama aparatının (1) lineer kestirim katsayısı ayarlama biriminde (125) kullanılan ayarlama faktörü (γR) ile aynı değere ayarlanır.

Kod çözölmüş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (235) tarafından çıktılanan kod çözölmüş ters ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisi $\hat{a}_{VR}[1]/(\gamma R), \hat{a}_{VR}[2]/(\gamma R)^2, \dots, \hat{a}_{VR}[p]/(\gamma R)^p$ kod çözölmüş ters ayarlanmış LSP oluşturma birimine (240) girilir.

10

S240 Adımında, kod çözölmüş ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (240), kod çözölmüş ters ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisinden $\hat{a}_{VR}[1]/(\gamma R), \hat{a}_{VR}[2]/(\gamma R)^2, \dots, \hat{a}_{VR}[p]/(\gamma R)^p$ bir LSP parametre serisi $\hat{\theta}'[1], \hat{\theta}'[2], \dots, \hat{\theta}'[p]$ belirler ve bunu çıktılar. Aşağıdaki açıklamada, LSP parametre serisi $\hat{\theta}'[1], \hat{\theta}'[2], \dots, \hat{\theta}'[p]$ bir kod çözölmüş

15 ters ayarlanmış LSP parametre dizisi olarak adlandırılacaktır.

Kod çözölmüş ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (240) tarafından çıktılanan kod çözölmüş ters ayarlanmış LSP parametreleri $\hat{\theta}'[1], \hat{\theta}'[2], \dots, \hat{\theta}'[p]$, girdi erteleme birimine (245) bir kod çözölmüş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ olarak girilir.

Girilen kod dizisinde bulunan tanımlama kodu (C_g) zaman alanı kodlama metodunu

20 belirten bilgiye karşılık geldiğinde, LSP kodu kod çözme birimi (210), girdi erteleme birimi (245) ve zaman alanı kod çözme birimi (250) yürütölür (adım S206).

S210 Adımında, LSP kodu kod çözme birimi (210), LSP kodunu (C_1) kod çözerek kod çözölmüş bir LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ elde eder ve bunu çıktılar. Yani, LSP kodu C_1 'e karşılık gelen LSP parametrelerinin bir dizisi olan bir kod çözölmüş LSP

25 parametre dizisi $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ elde eder ve çıktılar.

LSP kodu kod çözme birimi (210) tarafından çıktılanan kod çözölmüş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ girdi erteleme birimine (245) ve zaman alanı kod çözme birimine (250) girilir.

S245 Adımında, girdi erteleme birimi (245) girilen kod çözülmüş LSP parametre dizisini $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \theta[p]$ tutar ve bunu, bir çerçevenin süresine eşdeğer bir ertelemeyle zaman alanı kod çözme birimine (250) çıktılar. Örneğin, eğer mevcut çerçeve f'inci çerçeve ise, f-1'inci çerçeve için kod çözülmüş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}^{[f-1]}[1], \hat{\theta}^{[f-1]}[2], \dots, \hat{\theta}^{[f-1]}[p]$ zaman alanı kod çözme birimine (250) çıkıtılır.

Girilen kod içinde bulunan tanımlama kodu (Cg) frekans alanı kodlama metodunu belirten bilgiye karşılık geldiğinde, kod çözülmüş ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (240) tarafından çıkıtılan kod çözülmüş ters ayarlanmış LSP parametre dizisi $\hat{\theta}'[1], \hat{\theta}'[2], \dots, \hat{\theta}'[p]$, girdi erteleme birimine (245) kod çözülmüş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ olarak girilir.

S250 Adımında, zaman alanı kod çözme birimi (250) adaptif kod çizelgesinde bulunan dalga biçimlerini ve sabit kod çizelgesinde bulunan dalga biçimlerini, girilen kod dizisinde bulunan zaman alanı sinyali kodlarından tanımlar. Tanımlanmış olan adaptif kod çizelgesindeki dalga biçimlerinin ve sabit kod çizelgesindeki dalga biçimlerinin sentezi yoluyla oluşturulan bir sinyale sentez filtresi uygulanarak, spektral zarfın etkisinin silinmiş olduğu bir sentezlenmiş sinyal belirlenir ve belirlenen sentezlenen sinyal bir kod çözülmüş ses sinyali olarak çıkıtılır.

Sentez filtresi için filtre katsayıları f'inci çerçeve için kod çözülmüş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ ve f-1'inci çerçeve için kod çözülmüş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}^{[f-1]}[1], \hat{\theta}^{[f-1]}[2], \dots, \hat{\theta}^{[f-1]}[p]$ kullanılarak oluşturulur.

Spesifik olarak, bir çerçeve ilk olarak iki altçerçeveye bölünür ve sentez filtresi için filtre katsayıları aşağıdaki gibi belirlenir.

Sonra gelen yarıdaki altçerçevede, bir değerler serisi

$$\hat{a}[1] \times (\gamma R), \hat{a}[2] \times (\gamma R)^2, \dots, \hat{a}[p] \times (\gamma R)^p$$

sentez filtresi için filtre katsayıları olarak kullanılır. Bu, f'inci çerçeve için kod çözülmüş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ lineer kestirim katsayılarına dönüştürülmesiyle oluşturulan bir katsayı dizisi olan kod çözülmüş lineer kestirim

S245 Adımında, girdi erteleme birimi (245) girilen kod çözülmüş LSP parametre dizisini $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \theta[p]$ tutar ve bunu, bir çerçevenin süresine eşdeğer bir ertelemeyle zaman alanı kod çözme birimine (250) çıktılar. Örneğin, eğer mevcut çerçeve f'inci çerçeve ise, f-1'inci çerçeve için kod çözülmüş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}^{[f-1]}[1], \hat{\theta}^{[f-1]}[2], \dots, \hat{\theta}^{[f-1]}[p]$ zaman alanı kod çözme birimine (250) çıkıtılır.

Girilen kod içinde bulunan tanımlama kodu (Cg) frekans alanı kodlama metodunu belirten bilgiye karşılık geldiğinde, kod çözülmüş ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (240) tarafından çıkıtılan kod çözülmüş ters ayarlanmış LSP parametre dizisi $\hat{\theta}'[1], \hat{\theta}'[2], \dots, \hat{\theta}'[p]$, girdi erteleme birimine (245) kod çözülmüş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ olarak girilir.

S250 Adımında, zaman alanı kod çözme birimi (250) adaptif kod çizelgesinde bulunan dalga biçimlerini ve sabit kod çizelgesinde bulunan dalga biçimlerini, girilen kod dizisinde bulunan zaman alanı sinyali kodlarından tanımlar. Tanımlanmış olan adaptif kod çizelgesindeki dalga biçimlerinin ve sabit kod çizelgesindeki dalga biçimlerinin sentezi yoluyla oluşturulan bir sinyale sentez filtresi uygulanarak, spektral zarfın etkisinin silinmiş olduğu bir sentezlenmiş sinyal belirlenir ve belirlenen sentezlenen sinyal bir kod çözülmüş ses sinyali olarak çıkıtılır.

Sentez filtresi için filtre katsayıları f'inci çerçeve için kod çözülmüş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ ve f-1'inci çerçeve için kod çözülmüş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}^{[f-1]}[1], \hat{\theta}^{[f-1]}[2], \dots, \hat{\theta}^{[f-1]}[p]$ kullanılarak oluşturulur.

Spesifik olarak, bir çerçeve ilk olarak iki altçerçeveye bölünür ve sentez filtresi için filtre katsayıları aşağıdaki gibi belirlenir.

Sonra gelen yarıdaki altçerçevede, bir değerler serisi

$$\hat{a}[1] \times (\gamma R), \hat{a}[2] \times (\gamma R)^2, \dots, \hat{a}[p] \times (\gamma R)^p$$

sentez filtresi için filtre katsayıları olarak kullanılır. Bu, f'inci çerçeve için kod çözülmüş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ lineer kestirim katsayılarına dönüştürülmesiyle oluşturulan bir katsayı dizisi olan kod çözülmüş lineer kestirim

katsayılarının $\hat{a}[1], \hat{a}[2], \dots, \hat{a}[p]$ her bir katsayısının $\hat{a}[i]$, ayarlama faktörü γR 'nin i 'inci kuvvetiyle çarpılmasıyla elde edilir.

Birinci yarıdaki altçerçevede, kod çözülmüş ara değerli lineer kestirim katsayılarının $\sim a[1], \sim a[2], \dots, \sim a[p]$ her bir katsayısının, ayarlama faktörü γR 'nin i 'inci kuvvetiyle çarpılmasıyla elde edilen bir değerler serisi, sentez filtresi için filtre katsayıları olarak kullanılır.

$$\sim a[1] \times (\gamma R), \sim a[2] \times (\gamma R)^2, \dots, \sim a[p] \times (\gamma R)^p$$

Kod çözülmüş ara değerli lineer kestirim katsayıları $\sim a[1], \sim a[2], \dots, \sim a[p]$, f 'inci çerçeve için kod çözülmüş LSP parametre dizisindeki $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ her bir değer $\hat{\theta}[i]$ ve $f-1$ 'inci çerçeve için kod çözülmüş LSP parametre dizisindeki $\hat{\theta}^{[f-1]}[1], \hat{\theta}^{[f-1]}[2], \dots, \hat{\theta}^{[f-1]}[p]$ her bir değer $\hat{\theta}^{[f-1]}[i]$ arasında bir ara değer serisi olan kod çözülmüş ara değerli LSP parametre dizisinin $\sim \theta[1], \sim \theta[2], \dots, \sim \theta[p]$ lineer kestirim katsayılarına dönüştürülmesiyle oluşturulan bir katsayı dizisidir. Yani,

$$\sim \theta[i] = 0.5 \times \hat{\theta}^{[f-1]}[i] + 0.5 \times \hat{\theta}[i] \quad (i=1, \dots, p).$$

<Birinci Yapılanmanın Etkileri>

Kodlama aparatının (1) ayarlanmış LSP kodlama birimi (135), ayarlanmış LSP parametre dizisi $\theta_{VR}[1], \theta_{VR}[2], \dots, \theta_{VR}[p]$ ve ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ arasındaki nicemleme bozulmasını minimize edecek şekilde bir ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ belirler. Bu, duyma hissini dikkate alan (yani, ayarlama faktörü γR ile yumuşatılmış olacak şekilde) bir güç spektral zarfının yüksek doğrulukla tahmin edileceği şekilde ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ belirleyebilir. Ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ frekans alanına genişletilmesiyle elde edilen bir güç spektral zarfı serisi olan nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_{VR}[1], \hat{W}_{VR}[2], \dots, \hat{W}_{VR}[N]$, yumuşatılmış güç spektral zarfı serisini $W_{VR}[1], W_{VR}[2], \dots, W_{VR}[N]$ yüksek doğrulukla tahmin edebilir. LSP kodu C1'in kod miktarı ayarlanmış LSP kodu C γ 'nınla aynı olduğunda, birinci

katsayılarının $\hat{a}[1], \hat{a}[2], \dots, \hat{a}[p]$ her bir katsayısının $\hat{a}[i]$, ayarlama faktörü γR 'nin i 'inci kuvvetiyle çarpılmasıyla elde edilir.

Birinci yarıdaki altçerçevede, kod çözülmüş ara değerli lineer kestirim katsayılarının $\sim a[1], \sim a[2], \dots, \sim a[p]$ her bir katsayısının, ayarlama faktörü γR 'nin i 'inci kuvvetiyle çarpılmasıyla elde edilen bir değerler serisi, sentez filtresi için filtre katsayıları olarak kullanılır.

$$\sim a[1] \times (\gamma R), \sim a[2] \times (\gamma R)^2, \dots, \sim a[p] \times (\gamma R)^p$$

Kod çözülmüş ara değerli lineer kestirim katsayıları $\sim a[1], \sim a[2], \dots, \sim a[p]$, f 'inci çerçeve için kod çözülmüş LSP parametre dizisindeki $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ her bir değer $\hat{\theta}[i]$ ve $f-1$ 'inci çerçeve için kod çözülmüş LSP parametre dizisindeki $\hat{\theta}^{[f-1]}[1], \hat{\theta}^{[f-1]}[2], \dots, \hat{\theta}^{[f-1]}[p]$ her bir değer $\hat{\theta}^{[f-1]}[i]$ arasında bir ara değer serisi olan kod çözülmüş ara değerli LSP parametre dizisinin $\sim \theta[1], \sim \theta[2], \dots, \sim \theta[p]$ lineer kestirim katsayılarına dönüştürülmesiyle oluşturulan bir katsayı dizisidir. Yani,

$$\sim \theta[i] = 0.5 \times \hat{\theta}^{[f-1]}[i] + 0.5 \times \hat{\theta}[i] \quad (i=1, \dots, p).$$

<Birinci Yapılanmanın Etkileri>

Kodlama aparatının (1) ayarlanmış LSP kodlama birimi (135), ayarlanmış LSP parametre dizisi $\theta_{YR}[1], \theta_{YR}[2], \dots, \theta_{YR}[p]$ ve ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{YR}[1], \hat{\theta}_{YR}[2], \dots, \hat{\theta}_{YR}[p]$ arasındaki nicemleme bozulmasını minimize edecek şekilde bir ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{YR}[1], \hat{\theta}_{YR}[2], \dots, \hat{\theta}_{YR}[p]$ belirler. Bu, duyma hissini dikkate alan (yani, ayarlama faktörü γR ile yumuşatılmış olacak şekilde) bir güç spektral zarfının yüksek doğrulukla tahmin edileceği şekilde ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\hat{\theta}_{YR}[1], \hat{\theta}_{YR}[2], \dots, \hat{\theta}_{YR}[p]$ belirleyebilir. Ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}_{YR}[1], \hat{\theta}_{YR}[2], \dots, \hat{\theta}_{YR}[p]$ frekans alanına genişletilmesiyle elde edilen bir güç spektral zarfı serisi olan nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_{YR}[1], \hat{W}_{YR}[2], \dots, \hat{W}_{YR}[N]$, yumuşatılmış güç spektral zarfı serisini $W_{YR}[1], W_{YR}[2], \dots, W_{YR}[N]$ yüksek doğrulukla tahmin edebilir. LSP kodu C1'in kod miktarı ayarlanmış LSP kodu C γ 'nınla aynı olduğunda, birinci

yapılanma, frekans alanı kodlamada konvansiyonel teknikten daha az bir kodlama bozulması verir. Ayrıca, konvansiyonel kodlama metodundakine eşit bir kodlama bozulması olduğu varsayıldığında, ayarlanmış LSP kodu C_y , kodlama metotla karşılaştırıldığında LSP kodu C_1 'den çok daha az bir kod miktarı sağlar. Bu nedenle, konvansiyonel metodunkine eşit bir kodlama bozulmasıyla, kod miktarı konvansiyonel metotla karşılaştırıldığında azaltılabilirken, konvansiyonel metotla aynı kod miktarıyla, kodlama bozulması konvansiyonel metoda göre azaltılabilir.

İKİNCİ YAPILANMA

- 10 Birinci yapılanmanın kodlama aparatı (1) ve kod çözme aparatı (2), özellikle ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (160) ve kod çözülmüş ters ayarlanmış LSP oluşturma biriminde (240) hesaplama bakımından pahalıdır. Bunu gidermek için, ikinci bir yapılanmadaki bir kodlama aparatı (3), ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisinden $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ lineer kestirim katsayılarının aracılığı olmaksızın, nicemlenmiş LSP parametre dizisindeki $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ değerlerin bir tahmin serisi olan bir yaklaşık/tahmini nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$ doğrudan oluşturur. Benzer şekilde, ikinci yapılanmadaki bir kod çözme aparatı (4), kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisinden $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$, lineer kestirim katsayılarının aracılığı olmaksızın, kod çözülmüş LSP parametre dizisindeki $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ değerlerin bir tahmin serisi olan bir kod çözülmüş yaklaşık/tahmini LSP parametre dizisini $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$ doğrudan oluşturur.

<Kodlama Aparatı>

- 25 Şekil 8, ikinci yapılanmadaki kodlama aparatının (3) fonksiyonel konfigürasyonunu gösterir.

Kodlama aparatının (3) birinci yapılanmadaki kodlama aparatından (1) farkı, nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimini (155) ve ters ayarlanmış LSP oluşturma birimini (160) içermemesi, ancak bunların yerine bir LSP lineer transformasyon birimi (300) içermesidir.

yapılanma, frekans alanı kodlamada konvansiyonel teknikten daha az bir kodlama bozulması verir. Ayrıca, konvansiyonel kodlama metodundakine eşit bir kodlama bozulması olduğu varsayıldığında, ayarlanmış LSP kodu C_y , kodlama metotla karşılaştırıldığında LSP kodu C_1 'den çok daha az bir kod miktarı sağlar. Bu nedenle, konvansiyonel metodunkine eşit bir kodlama bozulmasıyla, kod miktarı konvansiyonel metotla karşılaştırıldığında azaltılabilirken, konvansiyonel metotla aynı kod miktarıyla, kodlama bozulması konvansiyonel metoda göre azaltılabilir.

İKİNCİ YAPILANMA

- 10 Birinci yapılanmanın kodlama aparatı (1) ve kod çözme aparatı (2), özellikle ters ayarlanmış LSP oluşturma birimi (160) ve kod çözülmüş ters ayarlanmış LSP oluşturma biriminde (240) hesaplama bakımından pahalıdır. Bunu gidermek için, ikinci bir yapılanmadaki bir kodlama aparatı (3), ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisinden $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ lineer kestirim katsayılarının aracılığı olmaksızın, nicemlenmiş LSP parametre dizisindeki $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ değerlerin bir tahmin serisi olan bir yaklaşık/tahmini nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$ doğrudan oluşturur. Benzer şekilde, ikinci yapılanmadaki bir kod çözme aparatı (4), kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisinden $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$, lineer kestirim katsayılarının aracılığı olmaksızın, kod çözülmüş LSP parametre dizisindeki $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ değerlerin bir tahmin serisi olan bir kod çözülmüş yaklaşık/tahmini LSP parametre dizisini $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$ doğrudan oluşturur.

<Kodlama Aparatı>

- 25 Şekil 8, ikinci yapılanmadaki kodlama aparatının (3) fonksiyonel konfigürasyonunu gösterir.

Kodlama aparatının (3) birinci yapılanmadaki kodlama aparatından (1) farkı, nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimini (155) ve ters ayarlanmış LSP oluşturma birimini (160) içermemesi, ancak bunların yerine bir LSP lineer transformasyon birimi (300) içermesidir.

LSP parametrelerinin yapısını kullanarak, LSP lineer transformasyon birimi (300) bir ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisine $\hat{\theta}_{VR}[1]$, $\hat{\theta}_{VR}[2]$, ..., $\hat{\theta}_{VR}[p]$ yaklaşık/tahmini lineer transformasyon uygulayarak bir yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]_{app}$, $\hat{\theta}[2]_{app}$, ..., $\hat{\theta}[p]_{app}$ oluşturur.

5 Öncelikle, LSP parametrelerinin yapısı tarif edilecektir.

Her ne kadar LSP lineer transformasyon birimi (300) bir nicemlenmiş LSP parametreleri serisine yaklaşık transformasyon uygulasa da, ilk olarak nicemlenmemiş bir LSP parametre dizisinin yapısı tartışılacaktır, çünkü bir nicemlenmiş LSP parametre serisinin yapısı temel olarak bir nicemlenmemiş LSP parametre dizisinin yapısı ile aynıdır.

10 Bir LSP parametre dizisi $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$, frekans alanında, girdi ses sinyalinin güç spektral zarfı ile korele bir parametre dizisidir. LSP parametre dizisindeki her bir değer girdi ses sinyalinin güç spektral zarfının en uç noktasının frekans pozisyonu ile koreledir. Güç spektral zarfının en uç noktası $\theta[i]$ ve $\theta[i+1]$ arasındaki bir frekans pozisyonunda bulunur; ve en uç noktanın etrafında daha dik bir eğimle birlikte, $\theta[i]$ ve $\theta[i+1]$ arasındaki

15 aralık (yani, $\theta[i+1] - \theta[i]$ değeri) küçülür. Diğer bir deyişle, güç spektral zarfının amplitüdünün dalgalarındaki yükseklik farkı arttıkça, her bir i ($i=1, 2, \dots, p-1$) için $\theta[i]$ ve $\theta[i+1]$ arasındaki aralık daha da azalır. Bunun tersine, güç spektral zarfının dalgaları arasında neredeyse hiçbir yükseklik farkı olmadığında, $\theta[i]$ ve $\theta[i+1]$ arasındaki aralık, her bir i değeri için eşit bir aralığa yakın olur.

20 Ayarlama faktörü γ 'nın değeri küçüldükçe, Formül (7) ile tanımlanan yumuşatılmış güç spektral zarfı serisinin $W_V[1]$, $W_V[2]$, ..., $W_V[N]$ amplitüdünün dalgalarındaki yükseklik farkı, Formül (6) ile tanımlanan güç spektral zarfı serisinin $W[1]$, $W[2]$, ..., $W[N]$ amplitüdünün dalgalarındaki yükseklik farkından küçük hale gelir. Buna göre, ayarlama faktörü γ 'nın değerinin daha küçük olmasının, $\theta[i]$ ve $\theta[i+1]$ arasındaki aralığın eşit bir

25 aralığa daha yakın olmasını sağladığı söylenebilir. γ 'nın hiçbir etkisi olmadığında (yani, $\gamma=0$ olduğunda), bu, bir düz güç spektral zarfı durumuna karşılık gelir.

Ayarlama faktörü $\gamma=0$ olduğunda, ayarlanmış LSP parametreleri $\theta_{\gamma=0}[1]$, $\theta_{\gamma=0}[2]$, ..., $\theta_{\gamma=0}[p]$ aşağıdaki gibi olup:

LSP parametrelerinin yapısını kullanarak, LSP lineer transformasyon birimi (300) bir ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisine $\hat{\theta}_{VR}[1]$, $\hat{\theta}_{VR}[2]$, ..., $\hat{\theta}_{VR}[p]$ yaklaşık/tahmini lineer transformasyon uygulayarak bir yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]_{app}$, $\hat{\theta}[2]_{app}$, ..., $\hat{\theta}[p]_{app}$ oluşturur.

5 Öncelikle, LSP parametrelerinin yapısı tarif edilecektir.

Her ne kadar LSP lineer transformasyon birimi (300) bir nicemlenmiş LSP parametreleri serisine yaklaşık transformasyon uygulasa da, ilk olarak nicemlenmemiş bir LSP parametre dizisinin yapısı tartışılacaktır, çünkü bir nicemlenmiş LSP parametre serisinin yapısı temel olarak bir nicemlenmemiş LSP parametre dizisinin yapısı ile aynıdır.

10 Bir LSP parametre dizisi $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$, frekans alanında, girdi ses sinyalinin güç spektral zarfı ile korele bir parametre dizisidir. LSP parametre dizisindeki her bir değer girdi ses sinyalinin güç spektral zarfının en uç noktasının frekans pozisyonu ile koreledir. Güç spektral zarfının en uç noktası $\theta[i]$ ve $\theta[i+1]$ arasındaki bir frekans pozisyonunda bulunur; ve en uç noktanın etrafında daha dik bir eğimle birlikte, $\theta[i]$ ve $\theta[i+1]$ arasındaki

15 aralık (yani, $\theta[i+1] - \theta[i]$ değeri) küçülür. Diğer bir deyişle, güç spektral zarfının amplitüdünün dalgalarındaki yükseklik farkı arttıkça, her bir i ($i=1, 2, \dots, p-1$) için $\theta[i]$ ve $\theta[i+1]$ arasındaki aralık daha da azalır. Bunun tersine, güç spektral zarfının dalgaları arasında neredeyse hiçbir yükseklik farkı olmadığında, $\theta[i]$ ve $\theta[i+1]$ arasındaki aralık, her bir i değeri için eşit bir aralığa yakın olur.

20 Ayarlama faktörü γ 'nın değeri küçüldükçe, Formül (7) ile tanımlanan yumuşatılmış güç spektral zarfı serisinin $W_V[1]$, $W_V[2]$, ..., $W_V[N]$ amplitüdünün dalgalarındaki yükseklik farkı, Formül (6) ile tanımlanan güç spektral zarfı serisinin $W[1]$, $W[2]$, ..., $W[N]$ amplitüdünün dalgalarındaki yükseklik farkından küçük hale gelir. Buna göre, ayarlama faktörü γ 'nın değerinin daha küçük olmasının, $\theta[i]$ ve $\theta[i+1]$ arasındaki aralığın eşit bir

25 aralığa daha yakın olmasını sağladığı söylenebilir. γ 'nın hiçbir etkisi olmadığında (yani, $\gamma=0$ olduğunda), bu, bir düz güç spektral zarfı durumuna karşılık gelir.

Ayarlama faktörü $\gamma=0$ olduğunda, ayarlanmış LSP parametreleri $\theta_{\gamma=0}[1]$, $\theta_{\gamma=0}[2]$, ..., $\theta_{\gamma=0}[p]$ aşağıdaki gibi olup:

$$\theta_{\gamma=0}(i) = \frac{i\pi}{p+1},$$

bu durumda, $\theta[i]$ ve $\theta[i+1]$ arasındaki aralık, tüm $i=1, \dots, p-1$ için eşit olur. $\gamma=1$ olduğunda, ayarlanmış LSP parametre dizisi $\theta_{\gamma=1}[1], \theta_{\gamma=1}[2], \dots, \theta_{\gamma=1}[p]$ ve LSP parametre dizisi $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ eşdeğer olur. Ayarlanmış LSP parametreleri aşağıdaki özelliği sağlar:

$$0 < \theta_{\gamma}[1] < \theta_{\gamma}[2] \dots < \theta_{\gamma}[p] < \pi.$$

5

Şekil 9, ayarlama faktörü γ ve ayarlanmış LSP parametresi $\theta_{\gamma}[i]$ ($i=1,2, \dots, p$) arasındaki ilişkinin bir örneğidir. Yatay eksen ayarlama faktörü γ 'nın değerini temsil eder ve dikey eksen ayarlanmış LSP parametresi değerini temsil eder. Çizim, $\theta_{\gamma}[1], \theta_{\gamma}[2], \dots, \theta_{\gamma}[16]$ değerlerini, kestirim sırası $p=16$ varsayılarak en alttaki sıradan başlayarak göstermektedir. Her bir $\theta_{\gamma}[i]$ 'nin değeri, belirli bir konuşma ses sinyali üzerinde lineer kestirim analizi ile elde edilmiş olan bir lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ kullanılarak lineer kestirim katsayısı ayarlama birimine (125) benzer bir işleme ile her bir γ değeri için bir ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisinin $a_{\gamma}[1], a_{\gamma}[2], \dots, a_{\gamma}[p]$ belirlenmesi ve ardından ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisinin $a_{\gamma}[1], a_{\gamma}[2], \dots, a_{\gamma}[p]$, ayarlanmış LSP oluşturma birimine (130) benzer bir işleme ile LSP parametrelerine dönüştürülmesiyle türetilir. $\gamma=1$ olduğunda, $\theta_{\gamma=1}[i]$ değeri $\theta[i]$ 'ye eşit olur.

Şekil 9'da gösterildiği gibi, $0 < \gamma < 1$ olduğunda, $\theta_{\gamma}[1]$ LSP parametresi, $\theta_{\gamma=0}[i]$ ve $\theta_{\gamma=1}[i]$ arasında bir dahili bölüm noktasıdır. Yatay eksenin ayarlama faktörü γ değerini temsil ettiği ve dikey eksenin LSP parametresi değerini temsil ettiği iki boyutlu bir düzlem üzerinde, her bir LSP parametresi $\theta_{\gamma}[i]$, lokal olarak görüldüğünde, γ 'nın artışı veya azalışı ile doğrusal bir ilişkidir. İki farklı ayarlama faktörü γ_1 ve γ_2 ($0 \leq \gamma_1 \leq \gamma_2 \leq 1$) verildiğinde, iki boyutlu düzlem üzerindeki bir $(\gamma_1, \theta_{\gamma_1}[1])$ noktası ve bir $(\gamma_2, \theta_{\gamma_2}[1])$ noktasını bağlayan bir düz çizginin eğiminin büyüklüğü, $\theta_{\gamma_1}[1], \theta_{\gamma_1}[2], \dots, \theta_{\gamma_1}[p]$ LSP parametre dizisinde $\theta_{\gamma_1}[i]$ 'den önce ve sonra gelen bağıl bir aralık (yani, $\theta_{\gamma_1}[i-1]$ ve $\theta_{\gamma_1}[i+1]$) ve $\theta_{\gamma_1}[i]$ ile koreledir. Özellikle,

25

aşağıdaki durumda:

$$\theta_{\gamma=0}(i) = \frac{i\pi}{p+1},$$

bu durumda, $\theta[i]$ ve $\theta[i+1]$ arasındaki aralık, tüm $i=1, \dots, p-1$ için eşit olur. $\gamma=1$ olduğunda, ayarlanmış LSP parametre dizisi $\theta_{\gamma=1}[1], \theta_{\gamma=1}[2], \dots, \theta_{\gamma=1}[p]$ ve LSP parametre dizisi $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ eşdeğer olur. Ayarlanmış LSP parametreleri aşağıdaki özelliği sağlar:

$$0 < \theta_{\gamma}[1] < \theta_{\gamma}[2] \dots < \theta_{\gamma}[p] < \pi.$$

5

Şekil 9, ayarlama faktörü γ ve ayarlanmış LSP parametresi $\theta_{\gamma}[i]$ ($i=1,2, \dots, p$) arasındaki ilişkinin bir örneğidir. Yatay eksen ayarlama faktörü γ 'nın değerini temsil eder ve dikey eksen ayarlanmış LSP parametresi değerini temsil eder. Çizim, $\theta_{\gamma}[1], \theta_{\gamma}[2], \dots, \theta_{\gamma}[16]$ değerlerini, kestirim sırası $p=16$ varsayılarak en alttaki sıradan başlayarak göstermektedir. Her bir $\theta_{\gamma}[i]$ 'nin değeri, belirli bir konuşma ses sinyali üzerinde lineer kestirim analizi ile elde edilmiş olan bir lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ kullanılarak lineer kestirim katsayısı ayarlama birimine (125) benzer bir işleme ile her bir γ değeri için bir ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisinin $a_{\gamma}[1], a_{\gamma}[2], \dots, a_{\gamma}[p]$ belirlenmesi ve ardından ayarlanmış lineer kestirim katsayı dizisinin $a_{\gamma}[1], a_{\gamma}[2], \dots, a_{\gamma}[p]$, ayarlanmış LSP oluşturma birimine (130) benzer bir işleme ile LSP parametrelerine dönüştürülmesiyle türetilir. $\gamma=1$ olduğunda, $\theta_{\gamma=1}[i]$ değeri $\theta[i]$ 'ye eşit olur.

Şekil 9'da gösterildiği gibi, $0 < \gamma < 1$ olduğunda, $\theta_{\gamma}[1]$ LSP parametresi, $\theta_{\gamma=0}[i]$ ve $\theta_{\gamma=1}[i]$ arasında bir dahili bölüm noktasıdır. Yatay eksenin ayarlama faktörü γ değerini temsil ettiği ve dikey eksenin LSP parametresi değerini temsil ettiği iki boyutlu bir düzlem üzerinde, her bir LSP parametresi $\theta_{\gamma}[i]$, lokal olarak görüldüğünde, γ 'nın artışı veya azalışı ile doğrusal bir ilişkidir. İki farklı ayarlama faktörü γ_1 ve γ_2 ($0 \leq \gamma_1 \leq \gamma_2 \leq 1$) verildiğinde, iki boyutlu düzlem üzerindeki bir $(\gamma_1, \theta_{\gamma_1}[1])$ noktası ve bir $(\gamma_2, \theta_{\gamma_2}[1])$ noktasını bağlayan bir düz çizginin eğiminin büyüklüğü, $\theta_{\gamma_1}[1], \theta_{\gamma_1}[2], \dots, \theta_{\gamma_1}[p]$ LSP parametre dizisinde $\theta_{\gamma_1}[i]$ 'den önce ve sonra gelen bağıl bir aralık (yani, $\theta_{\gamma_1}[i-1]$ ve $\theta_{\gamma_1}[i+1]$) ve $\theta_{\gamma_1}[i]$ ile koreledir. Özellikle,

25

aşağıdaki durumda:

$$|\theta_{\gamma_1}[i] - \theta_{\gamma_1}[i-1]| > |\theta_{\gamma_1}[i+1] - \theta_{\gamma_1}[i]| \dots(9)$$

aşağıdaki özellikler geçerli olur:

$$|\theta_{\gamma_2}[i+1] - \theta_{\gamma_2}[i]| < |\theta_{\gamma_1}[i+1] - \theta_{\gamma_1}[i]|,$$

ve

$$|\theta_{\gamma_2}[i] - \theta_{\gamma_2}[i-1]| > |\theta_{\gamma_1}[i] - \theta_{\gamma_1}[i-1]| \dots(10).$$

5

Aşağıdaki durumda:

$$|\theta_{\gamma_1}[i] - \theta_{\gamma_1}[i-1]| < |\theta_{\gamma_1}[i+1] - \theta_{\gamma_1}[i]| \dots(11)$$

aşağıdaki özellikler geçerli olur:

$$|\theta_{\gamma_2}[i+1] - \theta_{\gamma_2}[i]| > |\theta_{\gamma_1}[i+1] - \theta_{\gamma_1}[i]|,$$

10 ve

$$|\theta_{\gamma_2}[i] - \theta_{\gamma_2}[i-1]| < |\theta_{\gamma_1}[i] - \theta_{\gamma_1}[i-1]| \dots(12).$$

15

Formül (9) ve (10), $\theta_{\gamma_1}[i]$ değeri, $\theta_{\gamma_1}[i+1]$ ve $\theta_{\gamma_1}[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\theta_{\gamma_1}[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\theta_{\gamma_2}[i]$ 'nin $\theta_{\gamma_2}[i+1]$ 'ye daha da yakın olan bir değer alacağını göstermektedir (bkz., Şekil 10). Bunun anlamı, yatay eksenin y değeri ve dikey eksenin LSP parametresi değeri olduğu iki boyutlu bir düzlem üzerinde, $(\gamma_1, \theta_{\gamma_1}[1])$ noktası ve $(\gamma_2, \theta_{\gamma_2}[i])$ noktasını bağlayan düz çizginin (L2) eğiminin, bir $(0, \theta_{\gamma=0}[1])$ noktası ve bir $(\gamma_1, \theta_{\gamma_1}[1])$ noktasını bağlayan bir düz çizginin (L1) eğiminden büyük olacağı anlamına gelir (bkz. Şekil 11).

20

Formül (11) ve (12), $\theta_{\gamma_1}[1]$ değeri, $\theta_{\gamma_1}[i+1]$ ve $\theta_{\gamma_1}[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\theta_{\gamma_1}[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\theta_{\gamma_2}[i]$ 'nin $\theta_{\gamma_2}[i-1]$ 'ye daha da yakın bir değer alacağını belirtmektedir. Bunun anlamı, y değerinin yatay eksen ve LSP parametresi değerinin dikey eksen olduğu iki boyutlu bir düzlem üzerinde, $(\gamma_1, \theta_{\gamma_1}[i])$ noktası ve $(\gamma_2, \theta_{\gamma_2}[i])$

$$|\theta_{\gamma_1}[i] - \theta_{\gamma_1}[i-1]| > |\theta_{\gamma_1}[i+1] - \theta_{\gamma_1}[i]| \dots(9)$$

aşağıdaki özellikler geçerli olur:

$$|\theta_{\gamma_2}[i+1] - \theta_{\gamma_2}[i]| < |\theta_{\gamma_1}[i+1] - \theta_{\gamma_1}[i]|,$$

ve

$$|\theta_{\gamma_2}[i] - \theta_{\gamma_2}[i-1]| > |\theta_{\gamma_1}[i] - \theta_{\gamma_1}[i-1]| \dots(10).$$

5

Aşağıdaki durumda:

$$|\theta_{\gamma_1}[i] - \theta_{\gamma_1}[i-1]| < |\theta_{\gamma_1}[i+1] - \theta_{\gamma_1}[i]| \dots(11)$$

aşağıdaki özellikler geçerli olur:

$$|\theta_{\gamma_2}[i+1] - \theta_{\gamma_2}[i]| > |\theta_{\gamma_1}[i+1] - \theta_{\gamma_1}[i]|,$$

10 ve

$$|\theta_{\gamma_2}[i] - \theta_{\gamma_2}[i-1]| < |\theta_{\gamma_1}[i] - \theta_{\gamma_1}[i-1]| \dots(12).$$

15

Formül (9) ve (10), $\theta_{\gamma_1}[i]$ değeri, $\theta_{\gamma_1}[i+1]$ ve $\theta_{\gamma_1}[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\theta_{\gamma_1}[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\theta_{\gamma_2}[i]$ 'nin $\theta_{\gamma_2}[i+1]$ 'ye daha da yakın olan bir değer alacağını göstermektedir (bkz., Şekil 10). Bunun anlamı, yatay eksenin y değeri ve dikey eksenin LSP parametresi değeri olduğu iki boyutlu bir düzlem üzerinde, $(\gamma_1, \theta_{\gamma_1}[1])$ noktası ve $(\gamma_2, \theta_{\gamma_2}[i])$ noktasını bağlayan düz çizginin (L2) eğiminin, bir $(0, \theta_{\gamma=0}[1])$ noktası ve bir $(\gamma_1, \theta_{\gamma_1}[1])$ noktasını bağlayan bir düz çizginin (L1) eğiminden büyük olacağı anlamına gelir (bkz. Şekil 11).

20

Formül (11) ve (12), $\theta_{\gamma_1}[1]$ değeri, $\theta_{\gamma_1}[i+1]$ ve $\theta_{\gamma_1}[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\theta_{\gamma_1}[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\theta_{\gamma_2}[i]$ 'nin $\theta_{\gamma_2}[i-1]$ 'ye daha da yakın bir değer alacağını belirtmektedir. Bunun anlamı, y değerinin yatay eksen ve LSP parametresi değerinin dikey eksen olduğu iki boyutlu bir düzlem üzerinde, $(\gamma_1, \theta_{\gamma_1}[i])$ noktası ve $(\gamma_2, \theta_{\gamma_2}[i])$

noktasını bağlayan düz çizginin eğiminin, $(0, \theta_{\gamma=0}[i])$ noktası ve $(\gamma_1, \theta_{\gamma_1}[i])$ noktasını bağlayan bir düz çizginin eğiminden küçük olacağı anlamına gelir.

Yukarıda verilen özelliklere dayalı olarak, $\theta_{\gamma_1}[1], \theta_{\gamma_1}[2], \dots, \theta_{\gamma_1}[p]$ ve $\theta_{\gamma_2}[1], \theta_{\gamma_2}[2], \dots, \theta_{\gamma_2}[p]$ arasındaki ilişki Formül (13) ile modellenenilmekte olup, burada $\Theta_{\gamma_1}=(\theta_{\gamma_1}[1], \theta_{\gamma_1}[2], \dots, \theta_{\gamma_1}[p])^T$ ve $\Theta_{\gamma_2}=(\theta_{\gamma_2}[1], \theta_{\gamma_2}[2], \dots, \theta_{\gamma_2}[p])^T$ aşağıdaki gibidir:

$$\Theta_{\gamma_2} \approx K(\Theta_{\gamma_1} - \Theta_{\gamma=0}) (\gamma_2 - \gamma_1) + \Theta_{\gamma_1} \dots (13)$$

burada K ifadesi, Formül (14) ile tanımlanan bir $p \times p$ matrisidir.

$$K = \begin{pmatrix} x_1 & y_1 & & & & 0 \\ z_2 & x_2 & y_2 & & & \\ & z_3 & x_3 & y_3 & & \\ & & \ddots & \ddots & \ddots & \\ & & & \ddots & \ddots & \\ 0 & & & & z_p & x_p \end{pmatrix} \dots (14)$$

Bu durumda, $0 < \gamma_1, \gamma_2 < 1$ ve $\gamma_1 \neq \gamma_2$ geçerlidir. Her ne kadar Formül (9) ila (12) $\gamma_1 < \gamma_2$ varsayımına göre ilişkileri tarif etmekte olsa bile, Formül (13)'ün modelinin γ_1 ve γ_2 arasındaki büyüklüğün ilişkisi üzerinde hiçbir sınırlaması bulunmamakta olup; bunlar $\gamma_1 < \gamma_2$ veya $\gamma_1 > \gamma_2$ olabilir.

Matris (K) yalnızca diyagonal bileşenlerde ve bunların bitişiğindeki elemanlarda sıfırdan farklı değerleri olan bir band matris ve yukarıda tarif edilen, diyagonal bileşenler ve komşu LSP parametrelerine karşılık gelen LSP parametreleri arasında geçerli korelasyonları temsil eden bir matristir. Dikkat edileceği üzere, Formül (14) bant genişliği üç olan bir band matrisini göstermekte olup, bant genişliği üç ile sınırlı değildir.

Aşağıda verilen durum varsayıldığında:

noktasını bağlayan düz çizginin eğiminin, $(0, \theta_{\gamma=0}[i])$ noktası ve $(\gamma_1, \theta_{\gamma_1}[i])$ noktasını bağlayan bir düz çizginin eğiminden küçük olacağı anlamına gelir.

Yukarıda verilen özelliklere dayalı olarak, $\theta_{\gamma_1}[1], \theta_{\gamma_1}[2], \dots, \theta_{\gamma_1}[p]$ ve $\theta_{\gamma_2}[1], \theta_{\gamma_2}[2], \dots, \theta_{\gamma_2}[p]$ arasındaki ilişki Formül (13) ile modellenenilmekte olup, burada $\Theta_{\gamma_1}=(\theta_{\gamma_1}[1], \theta_{\gamma_1}[2], \dots, \theta_{\gamma_1}[p])^T$ ve $\Theta_{\gamma_2}=(\theta_{\gamma_2}[1], \theta_{\gamma_2}[2], \dots, \theta_{\gamma_2}[p])^T$ aşağıdaki gibidir:

$$\Theta_{\gamma_2} \approx K(\Theta_{\gamma_1} - \Theta_{\gamma=0}) (\gamma_2 - \gamma_1) + \Theta_{\gamma_1} \dots (13)$$

burada K ifadesi, Formül (14) ile tanımlanan bir $p \times p$ matrisidir.

$$K = \begin{pmatrix} x_1 & y_1 & & & & 0 \\ z_2 & x_2 & y_2 & & & \\ & z_3 & x_3 & y_3 & & \\ & & \ddots & \ddots & \ddots & \\ & & & \ddots & \ddots & \\ 0 & & & & z_p & x_p \end{pmatrix} \dots (14)$$

Bu durumda, $0 < \gamma_1, \gamma_2 < 1$ ve $\gamma_1 \neq \gamma_2$ geçerlidir. Her ne kadar Formül (9) ila (12) $\gamma_1 < \gamma_2$ varsayımına göre ilişkileri tarif etmekte olsa bile, Formül (13)'ün modelinin γ_1 ve γ_2 arasındaki büyüklüğün ilişkisi üzerinde hiçbir sınırlaması bulunmamakta olup; bunlar $\gamma_1 < \gamma_2$ veya $\gamma_1 > \gamma_2$ olabilir.

Matris (K) yalnızca diyagonal bileşenlerde ve bunların bitişiğindeki elemanlarda sıfırdan farklı değerleri olan bir band matris ve yukarıda tarif edilen, diyagonal bileşenler ve komşu LSP parametrelerine karşılık gelen LSP parametreleri arasında geçerli korelasyonları temsil eden bir matristir. Dikkat edileceği üzere, Formül (14) bant genişliği üç olan bir band matrisini göstermekte olup, bant genişliği üç ile sınırlı değildir.

Aşağıda verilen durum varsayıldığında:

$$\tilde{\Theta}_{\gamma_2} = K(\Theta_{\gamma_1} - \Theta_{\gamma=0})(\gamma_2 - \gamma_1) + \Theta_{\gamma_1} \quad \dots (13a),$$

aşağıdaki durum:

$$\sim \Theta_{\gamma_2} = (\sim \theta_{\gamma_2}[1], \sim \theta_{\gamma_2}[2], \dots, \sim \theta_{\gamma_2}[p])^T$$

Θ_{γ_2} 'nin bir tahminidir.

- 5 Formül (13a)'nın genişletilmesi ile birlikte aşağıdaki Formül (15) elde edilmekte olup:

$$\begin{aligned} \tilde{\theta}_{\gamma_2}[i] = & z_i(\theta_{\gamma_1}[i-1] - \theta_{\gamma=0}[i-1]) + y_i(\theta_{\gamma_1}[i+1] - \theta_{\gamma=0}[i+1]) \\ & + x_i(\theta_{\gamma_1}[i] - \theta_{\gamma=0}[i]) + \theta_{\gamma_1}[i] \quad \dots (15) \end{aligned}$$

burada $i=2, \dots, p-1$ 'dir.

- Yatay eksenin γ değerini temsil ettiği ve dikey eksenin LSP parametresi değerini temsil ettiği iki boyutlu bir düzlemde, $\theta_{\gamma_2}[i]$ 'nin dikey eksen üzerinde, $(\gamma_1, \theta_{\gamma_1}[i])$ noktası ve $(0, \theta_{\gamma=0}[i])$ noktasını bağlayan düz çizginin (L1) bir uzantısı üzerinde γ_2 'ye karşılık gelen değeri, yani $\theta_{\gamma_1}[i]$ ve $\theta_{\gamma=0}[i]$ 'yi bağlayan düz çizginin (L1) eğiminden düz çizgi tahmini (aproksimasyonu) ile tahmin edildiği üzere, dikey eksen üzerinde γ_2 'ye karşılık gelen değeri belirttiğini varsayalım (bkz. Şekil 11). Bu durumda,

- 15
$$\bar{\theta}_{\gamma_2}[i] = \frac{\theta_{\gamma_1}[i] - \theta_{\gamma=0}[i]}{\gamma_1}(\gamma_2 - \gamma_1) + \theta_{\gamma_1}[i]$$
 denklemini geçerli olur. $\gamma_1 > \gamma_2$ olduğunda, düz çizgi interpolasyonu anlamına gelirken, $\gamma_1 < \gamma_2$ olduğunda, düz çizgi ekstrapolasyonu anlamına gelir.

Formül (14)'e göre, aşağıdaki durumda:

$$x_i = \frac{1}{\gamma_1}, \quad y_i = 0, \quad z_i = 0,$$

$$\tilde{\Theta}_{\gamma_2} = K(\Theta_{\gamma_1} - \Theta_{\gamma=0})(\gamma_2 - \gamma_1) + \Theta_{\gamma_1} \quad \dots (13a),$$

aşağıdaki durum:

$$\sim \Theta_{\gamma_2} = (\sim \theta_{\gamma_2}[1], \sim \theta_{\gamma_2}[2], \dots, \sim \theta_{\gamma_2}[p])^T$$

Θ_{γ_2} 'nin bir tahminidir.

- 5 Formül (13a)'nın genişletilmesi ile birlikte aşağıdaki Formül (15) elde edilmekte olup:

$$\begin{aligned} \tilde{\theta}_{\gamma_2}[i] = & z_i(\theta_{\gamma_1}[i-1] - \theta_{\gamma=0}[i-1]) + y_i(\theta_{\gamma_1}[i+1] - \theta_{\gamma=0}[i+1]) \\ & + x_i(\theta_{\gamma_1}[i] - \theta_{\gamma=0}[i]) + \theta_{\gamma_1}[i] \quad \dots (15) \end{aligned}$$

burada $i=2, \dots, p-1$ 'dir.

- 10 Yatay eksenin γ değerini temsil ettiği ve dikey eksenin LSP parametresi değerini temsil ettiği iki boyutlu bir düzlemde, $\theta_{\gamma_2}[i]$ 'nin dikey eksen üzerinde, $(\gamma_1, \theta_{\gamma_1}[i])$ noktası ve $(0, \theta_{\gamma=0}[i])$ noktasını bağlayan düz çizginin (L1) bir uzantısı üzerinde γ_2 'ye karşılık gelen değeri, yani $\theta_{\gamma_1}[i]$ ve $\theta_{\gamma=0}[i]$ 'yi bağlayan düz çizginin (L1) eğiminden düz çizgi tahmini (aproksimasyonu) ile tahmin edildiği üzere, dikey eksen üzerinde γ_2 'ye karşılık gelen değeri belirttiğini varsayalım (bkz. Şekil 11). Bu durumda,

$$\bar{\theta}_{\gamma_2}[i] = \frac{\theta_{\gamma_1}[i] - \theta_{\gamma=0}[i]}{\gamma_1}(\gamma_2 - \gamma_1) + \theta_{\gamma_1}[i]$$

- 15 denklemleri geçerli olur. $\gamma_1 > \gamma_2$ olduğunda, düz çizgi interpolasyonu anlamına gelirken, $\gamma_1 < \gamma_2$ olduğunda, düz çizgi ekstrapolasyonu anlamına gelir.

Formül (14)'e göre, aşağıdaki durumda:

$$x_i = \frac{1}{\gamma_1}, \quad y_i = 0, \quad z_i = 0,$$

$\sim\theta_{\gamma 2}[i] = -\theta_{\gamma 2}[i]$ ve Formül 13a'nın modeliyle elde edilen $\sim\theta_{\gamma 2}[i]$ değeri, iki boyutlu düzlem üzerinde $(\gamma_1, \theta_{\gamma 1}[i])$ noktası ve $(0, \theta_{\gamma=0}[i])$ noktasını bağlayan bir düz çizgiyle düz çizgi tahmini yoluyla tahmin yapıldığı üzere γ_2 'ye karşılık gelen LSP parametresi değerinin $-\theta_{\gamma 2}[i]$ tahminiyle eşleşir.

- 5 u_i ve v_i 'nin 1'den küçük veya eşit pozitif değerler olduğu durumda, yukarıdaki Formül (14)'te aşağıdaki varsayımlar yapıldığında:

$$x_i = u_i + v_i + \frac{\gamma_2 - \gamma_1}{\gamma_1}, \quad y_i = -v_i, \quad z_i = -u_i \quad \dots (16)$$

Formül (15) aşağıdaki gibi yeniden yazılabilir:

$$\begin{aligned} \tilde{\theta}_{\gamma 2}[i] &= u_i \left(\theta_{\gamma 1}[i] \cdot \theta_{\gamma=0}[i] \cdot (\theta_{\gamma 1}[i-1] - \theta_{\gamma=0}[i-1]) \right) \\ &\quad + v_i \left(\theta_{\gamma 1}[i] - \theta_{\gamma=0}[i] - (\theta_{\gamma 1}[i+1] - \theta_{\gamma=0}[i+1]) \right) \\ &\quad + \frac{\gamma_2 - \gamma_1}{\gamma_1} \left(\theta_{\gamma 1}[i] - \theta_{\gamma=0}[i] \right) + \theta_{\gamma 1}[i] \\ &\quad - u_i \left(\theta_{\gamma 1}[i] - \theta_{\gamma 1}[i-1] - (\theta_{\gamma=0}[i] - \theta_{\gamma=0}[i-1]) \right) \\ &\quad + v_i \left(\theta_{\gamma 1}[i] \cdot \theta_{\gamma 1}[i+1] \cdot (\theta_{\gamma=0}[i] - \theta_{\gamma=0}[i+1]) \right) + \theta_{\gamma 2}[i] \\ &= u_i \left(\theta_{\gamma 1}[i] \cdot \theta_{\gamma 1}[i-1] \cdot \frac{\pi}{p+1} \right) - v_i \left(\theta_{\gamma 1}[i+1] \cdot \theta_{\gamma 1}[i] \cdot \frac{\pi}{p+1} \right) + \theta_{\gamma 2}[i] \quad \dots (17) \end{aligned}$$

- 10 Formül (17), $-\theta_{\gamma 2}[i]$ değerinin, $\theta_{\gamma 1}[1], \theta_{\gamma 1}[2], \dots, \theta_{\gamma 1}[p]$ LSP parametre dizisindeki i'nci LSP parametresi $\theta_{\gamma 1}[i]$ ve bundan önce gelen ve sonra gelen LSP parametresi değerleri (yani, $\theta_{\gamma 1}[i] - \theta_{\gamma 1}[i-1]$ ve $\theta_{\gamma 1}[i+1] - \theta_{\gamma 1}[i]$) arasındaki farkların ağırlıklandırılması yoluyla ayarlanarak $\sim\theta_{\gamma 2}[i]$ değerinin elde edilmesi anlamına gelir. Yani, yukarıdaki Formül (9) ila (12)'de gösterildiği gibi korelasyonlar, Formül (13a)'daki matrisin (K) band kısmındaki elemanlarda (sıfırdan farklı elemanlar) yansıtılır.
- 15

Formül (13a) ile verilen $\sim\theta_{\gamma 2}[1], \sim\theta_{\gamma 2}[2], \dots, \sim\theta_{\gamma 2}[p]$ değerleri, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1]x(\gamma_2), \dots, a[p]x(\gamma_2)^p$ LSP parametrelerine dönüştürüldüğünde, LSP parametre değerlerinin $\theta_{\gamma 2}[1], \theta_{\gamma 2}[2], \dots, \theta_{\gamma 2}[p]$ yaklaşık değerleridir (tahmini değerler).

$\sim\theta_{\gamma 2}[i] = -\theta_{\gamma 2}[i]$ ve Formül 13a'nın modeliyle elde edilen $\sim\theta_{\gamma 2}[i]$ değeri, iki boyutlu düzlem üzerinde $(\gamma_1, \theta_{\gamma 1}[i])$ noktası ve $(0, \theta_{\gamma=0}[i])$ noktasını bağlayan bir düz çizgiyle düz çizgi tahmini yoluyla tahmin yapıldığı üzere γ_2 'ye karşılık gelen LSP parametresi değerinin $-\theta_{\gamma 2}[i]$ tahminiyle eşleşir.

- 5 u_i ve v_i 'nin 1'den küçük veya eşit pozitif değerler olduğu durumda, yukarıdaki Formül (14)'te aşağıdaki varsayımlar yapıldığında:

$$x_i = u_i + v_i + \frac{\gamma_2 - \gamma_1}{\gamma_1}, \quad y_i = -v_i, \quad z_i = -u_i \quad \dots (16)$$

Formül (15) aşağıdaki gibi yeniden yazılabilir:

$$\begin{aligned} \tilde{\theta}_{\gamma 2}[i] &= u_i \left(\theta_{\gamma 1}[i] \cdot \theta_{\gamma=0}[i] \cdot (\theta_{\gamma 1}[i-1] - \theta_{\gamma=0}[i-1]) \right) \\ &\quad + v_i \left(\theta_{\gamma 1}[i] - \theta_{\gamma=0}[i] - (\theta_{\gamma 1}[i+1] - \theta_{\gamma=0}[i+1]) \right) \\ &\quad + \frac{\gamma_2 - \gamma_1}{\gamma_1} \left(\theta_{\gamma 1}[i] - \theta_{\gamma=0}[i] \right) + \theta_{\gamma 1}[i] \\ &\quad - u_i \left(\theta_{\gamma 1}[i] - \theta_{\gamma 1}[i-1] - (\theta_{\gamma=0}[i] - \theta_{\gamma=0}[i-1]) \right) \\ &\quad + v_i \left(\theta_{\gamma 1}[i] \cdot \theta_{\gamma 1}[i+1] \cdot (\theta_{\gamma=0}[i] - \theta_{\gamma=0}[i+1]) \right) + \theta_{\gamma 2}[i] \\ &= u_i \left(\theta_{\gamma 1}[i] \cdot \theta_{\gamma 1}[i-1] \cdot \frac{\pi}{p+1} \right) - v_i \left(\theta_{\gamma 1}[i+1] \cdot \theta_{\gamma 1}[i] \cdot \frac{\pi}{p+1} \right) + \theta_{\gamma 2}[i] \quad \dots (17) \end{aligned}$$

- 10 Formül (17), $-\theta_{\gamma 2}[i]$ değerinin, $\theta_{\gamma 1}[1], \theta_{\gamma 1}[2], \dots, \theta_{\gamma 1}[p]$ LSP parametre dizisindeki i'nci LSP parametresi $\theta_{\gamma 1}[i]$ ve bundan önce gelen ve sonra gelen LSP parametresi değerleri (yani, $\theta_{\gamma 1}[i] - \theta_{\gamma 1}[i-1]$ ve $\theta_{\gamma 1}[i+1] - \theta_{\gamma 1}[i]$) arasındaki farkların ağırlıklandırılması yoluyla ayarlanarak $\sim\theta_{\gamma 2}[i]$ değerinin elde edilmesi anlamına gelir. Yani, yukarıdaki Formül (9) ila (12)'de gösterildiği gibi korelasyonlar, Formül (13a)'daki matrisin (K) band kısmındaki elemanlarda (sıfırdan farklı elemanlar) yansıtılır.
- 15

Formül (13a) ile verilen $\sim\theta_{\gamma 2}[1], \sim\theta_{\gamma 2}[2], \dots, \sim\theta_{\gamma 2}[p]$ değerleri, lineer kestirim katsayı dizisi $a[1]x(\gamma_2), \dots, a[p]x(\gamma_2)^p$ LSP parametrelerine dönüştürüldüğünde, LSP parametre değerlerinin $\theta_{\gamma 2}[1], \theta_{\gamma 2}[2], \dots, \theta_{\gamma 2}[p]$ yaklaşık değerleridir (tahmini değerler).

Özellikle, Formül (16) ve (17)'de belirtildiği üzere, $\gamma_2 > \gamma_1$ olduğunda, Formül (14)'teki matris (K) diyagonal bileşenlerde pozitif değerler alma ve bunların yakınlarındaki elemanlarda negatif değerler alma eğiliminde olur.

5 Matris (K) önceden ayarlanmış bir matris olup, örneğin öğrenme verileri kullanılarak önceden öğrenilir. Matrisin (K) nasıl öğrenileceği daha sonra tartışılacaktır.

Benzer özellikler ayrıca nicemlenmiş LSP parametrelerine de uygulanacaktır. Yani, Formül (13)'teki LSP parametre dizisinin Θ_{γ_1} ve Θ_{γ_2} vektörleri, sırasıyla nicemlenmiş LSP parametre dizisindeki $\hat{\Theta}_{\gamma_1}$ ve $\hat{\Theta}_{\gamma_2}$ vektörleriyle değiştirilebilir. Özellikle, $\hat{\Theta}_{\gamma_1} = (\hat{\theta}_{\gamma_1}[1], \hat{\theta}_{\gamma_1}[2], \dots, \hat{\theta}_{\gamma_1}[p])^T$ ve $\hat{\Theta}_{\gamma_2} = (\hat{\theta}_{\gamma_2}[1], \hat{\theta}_{\gamma_2}[2], \dots, \hat{\theta}_{\gamma_2}[p])^T$, ardından
10 aşağıdaki formül geçerlidir:

$$\hat{\Theta}_{\gamma_2} \approx K(\hat{\Theta}_{\gamma_1} - \hat{\Theta}_{\gamma_{\dots 0}})(\gamma_2 \cdots \gamma_1) + \hat{\Theta}_{\gamma_1} \quad \cdots (13b).$$

Matris (K) bir band matris olduğundan dolayı, Formül (13), (13a) ve (13b)'yi hesaplamak için gereken hesaplama maliyeti çok küçüktür.

İkinci yapılanmanın kodlama aparatına (3) dahil edilen LSP lineer transformasyon birimi
15 (300), Formül (13b)'ye dayalı olarak ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisinden $\hat{\theta}_{\gamma_R}[1], \hat{\theta}_{\gamma_R}[2], \dots, \hat{\theta}_{\gamma_R}[p]$ bir tahmini/yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$ oluşturur. Dikkat edileceği üzere, ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}_{\gamma_R}[1], \hat{\theta}_{\gamma_R}[2], \dots, \hat{\theta}_{\gamma_R}[p]$ oluşturulmasında kullanılan ayarlama faktörü γ_R , lineer kestirim katsayısı ayarlama biriminde (125) kullanılan ayarlama
20 faktörü γ_R ile aynıdır.

<Kodlama Metodu>

Şekil 12'ye göre, ikinci yapılanmadaki kodlama metodu tarif edilecektir. Aşağıdaki açıklama temel olarak yukarıdaki yapılanmaya göre var olan farklılıklara
25 odaklanmaktadır.

Ayarlanmış LSP kodlama biriminde (135) gerçekleştirilen işleme birinci yapılanma ile aynıdır. Bununla birlikte, ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi (135) tarafından
çıktılanan ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi de $\hat{\theta}_{\gamma_R}[1], \hat{\theta}_{\gamma_R}[2], \dots, \hat{\theta}_{\gamma_R}[p]$,

Özellikle, Formül (16) ve (17)'de belirtildiği üzere, $\gamma_2 > \gamma_1$ olduğunda, Formül (14)'teki matris (K) diyagonal bileşenlerde pozitif değerler alma ve bunların yakınlarındaki elemanlarda negatif değerler alma eğiliminde olur.

5 Matris (K) önceden ayarlanmış bir matris olup, örneğin öğrenme verileri kullanılarak önceden öğrenilir. Matrisin (K) nasıl öğrenileceği daha sonra tartışılacaktır.

Benzer özellikler ayrıca nicemlenmiş LSP parametrelerine de uygulanacaktır. Yani, Formül (13)'teki LSP parametre dizisinin Θ_{γ_1} ve Θ_{γ_2} vektörleri, sırasıyla nicemlenmiş LSP parametre dizisindeki $\hat{\Theta}_{\gamma_1}$ ve $\hat{\Theta}_{\gamma_2}$ vektörleriyle değiştirilebilir. Özellikle, $\hat{\Theta}_{\gamma_1} = (\hat{\theta}_{\gamma_1}[1], \hat{\theta}_{\gamma_1}[2], \dots, \hat{\theta}_{\gamma_1}[p])^T$ ve $\hat{\Theta}_{\gamma_2} = (\hat{\theta}_{\gamma_2}[1], \hat{\theta}_{\gamma_2}[2], \dots, \hat{\theta}_{\gamma_2}[p])^T$, ardından
10 aşağıdaki formül geçerlidir:

$$\hat{\Theta}_{\gamma_2} \approx K(\hat{\Theta}_{\gamma_1} - \hat{\Theta}_{\gamma_{-0}})(\gamma_2 \cdots \gamma_1) + \hat{\Theta}_{\gamma_1} \quad \cdots (13b).$$

Matris (K) bir band matris olduğundan dolayı, Formül (13), (13a) ve (13b)'yi hesaplamak için gereken hesaplama maliyeti çok küçüktür.

İkinci yapılanmanın kodlama aparatına (3) dahil edilen LSP lineer transformasyon birimi
15 (300), Formül (13b)'ye dayalı olarak ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisinden $\hat{\theta}_{\gamma_R}[1], \hat{\theta}_{\gamma_R}[2], \dots, \hat{\theta}_{\gamma_R}[p]$ bir tahmini/yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$ oluşturur. Dikkat edileceği üzere, ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}_{\gamma_R}[1], \hat{\theta}_{\gamma_R}[2], \dots, \hat{\theta}_{\gamma_R}[p]$ oluşturulmasında kullanılan ayarlama faktörü γ_R , lineer kestirim katsayısı ayarlama biriminde (125) kullanılan ayarlama
20 faktörü γ_R ile aynıdır.

<Kodlama Metodu>

Şekil 12'ye göre, ikinci yapılanmadaki kodlama metodu tarif edilecektir. Aşağıdaki açıklama temel olarak yukarıdaki yapılanmaya göre var olan farklılıklara
25 odaklanmaktadır.

Ayarlanmış LSP kodlama biriminde (135) gerçekleştirilen işleme birinci yapılanma ile aynıdır. Bununla birlikte, ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi (135) tarafından
çıktılanan ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi de $\hat{\theta}_{\gamma_R}[1], \hat{\theta}_{\gamma_R}[2], \dots, \hat{\theta}_{\gamma_R}[p]$,

nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimine (140) ilaveten LSP lineer transformasyon birimine (300) girilir.

LSP lineer transformasyon birimi (300), $\hat{\Theta}_{Y1}=(\hat{\theta}_{YR}[1], \hat{\theta}_{YR}[2], \dots, \hat{\theta}_{YR}[p])^T$ dikkate alındığında, aşağıdaki formüle göre bir yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisini

5 $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$ belirler ve çıktılar:

$$\begin{pmatrix} \hat{\theta}[1]_{app} \\ \vdots \\ \hat{\theta}[p]_{app} \end{pmatrix} = K \left(\hat{\Theta}_{Y1} - \hat{\Theta}_{YR=0} \right) (\gamma_2 - \gamma_1) + \hat{\Theta}_{Y1} \quad \dots (18).$$

Yani, Formül (13b) kullanılarak, LSP lineer transformasyon birimi (300), nicemlenmiş LSP parametre dizisinin bir tahmin serisini $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$ belirler. γ_1 ve γ_2 sabit olduğundan, matrisin (K) münferit elemanlarının çarpılmasıyla oluşturulan matris (K'), Formül (18)'in matrisi (K) yerine kullanılabilir ve yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi de $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$ ayrıca aşağıdaki formüle göre belirlenebilir:

$$\begin{pmatrix} \hat{\theta}[1]_{app} \\ \vdots \\ \hat{\theta}[p]_{app} \end{pmatrix} = K' \left(\hat{\Theta}_{Y1} - \hat{\Theta}_{YR=0} \right) + \hat{\Theta}_{Y1} \quad \dots (18a).$$

LSP lineer transformasyon birimi (300) tarafından çıkılanan yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$, girdi erteleme birimine (165) nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ olarak girilir. Yani, zaman alanı kodlama biriminde (170), özellik miktarı çıkarma birimi (120) tarafından bir önceki çerçeve için çıkarılan özellik miktarı, önceden belirlenmiş eşikten küçük olduğunda (yani, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyon küçük olduğunda, yani, frekans alanında kodlama gerçekleştirildiğinde), önce gelen çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ yerine önceki çerçeve için yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$ kullanılır.

nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimine (140) ilaveten LSP lineer transformasyon birimine (300) girilir.

LSP lineer transformasyon birimi (300), $\hat{\Theta}_{Y1}=(\hat{\theta}_{YR}[1], \hat{\theta}_{YR}[2], \dots, \hat{\theta}_{YR}[p])^T$ dikkate alındığında, aşağıdaki formüle göre bir yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisini

5 $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$ belirler ve çıktılar:

$$\begin{pmatrix} \hat{\theta}[1]_{app} \\ \vdots \\ \hat{\theta}[p]_{app} \end{pmatrix} = K \left(\hat{\Theta}_{Y1} - \hat{\Theta}_{YR=0} \right) (\gamma_2 - \gamma_1) + \hat{\Theta}_{Y1} \quad \dots (18).$$

Yani, Formül (13b) kullanılarak, LSP lineer transformasyon birimi (300), nicemlenmiş LSP parametre dizisinin bir tahmin serisini $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$ belirler. γ_1 ve γ_2 sabit olduğundan, matrisin (K) münferit elemanlarının çarpılmasıyla oluşturulan matris (K'), Formül (18)'in matrisi (K) yerine kullanılabilir ve yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi de $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$ ayrıca aşağıdaki formüle göre belirlenebilir:

$$\begin{pmatrix} \hat{\theta}[1]_{app} \\ \vdots \\ \hat{\theta}[p]_{app} \end{pmatrix} = K' \left(\hat{\Theta}_{Y1} - \hat{\Theta}_{YR=0} \right) + \hat{\Theta}_{Y1} \quad \dots (18a).$$

LSP lineer transformasyon birimi (300) tarafından çıkılanan yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$, girdi erteleme birimine (165) nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ olarak girilir. Yani, zaman alanı kodlama biriminde (170), özellik miktarı çıkarma birimi (120) tarafından bir önceki çerçeve için çıkarılan özellik miktarı, önceden belirlenmiş eşikten küçük olduğunda (yani, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyon küçük olduğunda, yani, frekans alanında kodlama gerçekleştirildiğinde), önce gelen çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ yerine önceki çerçeve için yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$ kullanılır.

<Kod Çözme Aparatı>

Şekil 13, ikinci yapılanmadaki kod çözme aparatının (4) fonksiyonel konfigürasyonunu gösterir.

- 5 Kod çözme aparatının (4), birinci yapılanmadaki kod çözme aparatından (2) farkı, kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimini (235) ve kod çözülmüş ters ayarlanmış LSP oluşturma birimini (240) içermemesi, ancak bunların yerine bir kod çözülmüş LSP lineer transformasyon birimini (400) içermesidir.

<Kod Çözme Metodu>

- 10 Şekil 14'e göre, ikinci yapılanmadaki kod çözme metodu tarif edilecektir. Aşağıdaki açıklama temel olarak yukarıdaki yapılanmaya göre var olan farklılıklara odaklanmaktadır.

Ayarlanmış LSP kodu kod çözme birimindeki (215) işleme birinci yapılanma ile aynıdır. Ancak, ayarlanmış LSP kodu kod çözme birimi (215) tarafından çıktılanan kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisi de $\hat{\theta}_{VR}[1]$, $\hat{\theta}_{VR}[2]$, ..., $\hat{\theta}_{VR}[p]$, kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimine (220) ilaveten kod çözülmüş LSP lineer transformasyon birimine (400) girilir.

- Kod çözülmüş LSP lineer transformasyon birimi (400), Formül (18)'e göre, $\hat{\Theta}_{V1}=(\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p])^T$ ile bir kod çözülmüş yaklaşık LSP parametre dizisini $\hat{\theta}[1]_{app}$, $\hat{\theta}[2]_{app}$, ..., $\hat{\theta}[p]_{app}$ belirler ve bunu çıktılar. Yani, kod çözülmüş LSP parametre dizisinin bir yaklaşım serisini $\hat{\theta}[1]_{app}$, $\hat{\theta}[2]_{app}$, ..., $\hat{\theta}[p]_{app}$ belirlemek üzere Formül (13b) kullanılır. LSP lineer transformasyon biriminde (300) olduğu gibi, kod çözülmüş yaklaşık LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]_{app}$, $\hat{\theta}[2]_{app}$, ..., $\hat{\theta}[p]_{app}$ Formül (18a) kullanılarak belirlenebilir.

- Kod çözülmüş LSP lineer transformasyon birimi (400) tarafından çıktılanan kod çözülmüş yaklaşık LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]_{app}$, $\hat{\theta}[2]_{app}$, ..., $\hat{\theta}[p]_{app}$, girdi erteleme birimine (245) bir kod çözülmüş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ olarak girilir. Bunun anlamı, zaman alanı kod çözme biriminde (250), önce gelen çerçeve için tanımlama kodu (Cg) frekans alanı kodlama metodunu belirten bilgiye karşılık geldiğinde, önce gelen çerçeve için kod çözülmüş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ...,

<Kod Çözme Aparatı>

Şekil 13, ikinci yapılanmadaki kod çözme aparatının (4) fonksiyonel konfigürasyonunu gösterir.

- 5 Kod çözme aparatının (4), birinci yapılanmadaki kod çözme aparatından (2) farkı, kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimini (235) ve kod çözülmüş ters ayarlanmış LSP oluşturma birimini (240) içermemesi, ancak bunların yerine bir kod çözülmüş LSP lineer transformasyon birimini (400) içermesidir.

<Kod Çözme Metodu>

- 10 Şekil 14'e göre, ikinci yapılanmadaki kod çözme metodu tarif edilecektir. Aşağıdaki açıklama temel olarak yukarıdaki yapılanmaya göre var olan farklılıklara odaklanmaktadır.

Ayarlanmış LSP kodu kod çözme birimindeki (215) işleme birinci yapılanma ile aynıdır. Ancak, ayarlanmış LSP kodu kod çözme birimi (215) tarafından çıktılanan kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisi de $\hat{\theta}_{VR}[1]$, $\hat{\theta}_{VR}[2]$, ..., $\hat{\theta}_{VR}[p]$, kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimine (220) ilaveten kod çözülmüş LSP lineer transformasyon birimine (400) girilir.

- Kod çözülmüş LSP lineer transformasyon birimi (400), Formül (18)'e göre, $\hat{\Theta}_{V1}=(\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p])^T$ ile bir kod çözülmüş yaklaşık LSP parametre dizisini $\hat{\theta}[1]_{app}$, $\hat{\theta}[2]_{app}$, ..., $\hat{\theta}[p]_{app}$ belirler ve bunu çıktılar. Yani, kod çözülmüş LSP parametre dizisinin bir yaklaşım serisini $\hat{\theta}[1]_{app}$, $\hat{\theta}[2]_{app}$, ..., $\hat{\theta}[p]_{app}$ belirlemek üzere Formül (13b) kullanılır. LSP lineer transformasyon biriminde (300) olduğu gibi, kod çözülmüş yaklaşık LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]_{app}$, $\hat{\theta}[2]_{app}$, ..., $\hat{\theta}[p]_{app}$ Formül (18a) kullanılarak belirlenebilir.

- Kod çözülmüş LSP lineer transformasyon birimi (400) tarafından çıktılanan kod çözülmüş yaklaşık LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]_{app}$, $\hat{\theta}[2]_{app}$, ..., $\hat{\theta}[p]_{app}$, girdi erteleme birimine (245) bir kod çözülmüş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ..., $\hat{\theta}[p]$ olarak girilir. Bunun anlamı, zaman alanı kod çözme biriminde (250), önce gelen çerçeve için tanımlama kodu (Cg) frekans alanı kodlama metodunu belirten bilgiye karşılık geldiğinde, önce gelen çerçeve için kod çözülmüş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1]$, $\hat{\theta}[2]$, ...,

$\hat{\theta}[p]$ yerine, önce gelen çerçeve için yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$ kullanılmasıdır.

<Transformasyon Matrisi K için Öğrenme Prosesi>

LSP lineer transformasyon birimi (300) ve kod çözülmüş LSP lineer transformasyon biriminde (400) kullanılan transformasyon matrisi (K), aşağıdaki proses vasıtasıyla önceden belirlenir ve kodlama aparatı (3) ve kod çözme aparatının (4) depolama alanlarında (gösterilmedi) önceden depolanır.

(Adım 1) M çerçeveye karşılık gelen konuşma ses sinyalleri için hazırlanan numune verileri için, lineer kestirim katsayıları elde etmek üzere her bir numune verisi lineer kestirim analizine tabi tutulur. m'inci ($1 \leq m \leq M$) numune verisinin lineer kestirim analizi ile üretilen lineer kestirim katsayı dizisi $a^{(m)}[1], a^{(m)}[2], \dots, a^{(m)}[p]$ olarak temsil edilir ve m'inci numune verisine karşılık gelen bir lineer kestirim katsayı dizisi $a^{(m)}[1], a^{(m)}[2], \dots, a^{(m)}[p]$ olarak adlandırılır.

(Adım 2) Her bir m için, LSP parametreleri $\theta_{\gamma=1}^{(m)}[1], \theta_{\gamma=1}^{(m)}[2], \dots, \theta_{\gamma=1}^{(m)}[p]$, lineer kestirim katsayı dizisinden $a^{(m)}[1], a^{(m)}[2], \dots, a^{(m)}[p]$ belirlenir. LSP parametreleri $\theta_{\gamma=1}^{(m)}[1], \theta_{\gamma=1}^{(m)}[2], \dots, \theta_{\gamma=1}^{(m)}[p]$, LSP kodlama birimine (115) benzer bir biçimde kodlanır ve böylece bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{\gamma=1}^{(m)}[1], \hat{\theta}_{\gamma=1}^{(m)}[2], \dots, \hat{\theta}_{\gamma=1}^{(m)}[p]$ üretir. Burada,

$$\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma=1} = (\hat{\theta}_{\gamma=1}^{(m)}[1], \dots, \hat{\theta}_{\gamma=1}^{(m)}[p])^T.$$

(Adım 3) Her bir m için, γ_L değerinin önceden belirlenmiş 1'den küçük bir pozitif sabit (örneğin, $\gamma_L=0.92$) olarak ayarlanmasıyla, bir ayarlanmış lineer kestirim katsayısı:

$$a_{\gamma}^{(m)}[i] = a^{(m)}[i] \times (\gamma_L)^i$$

hesaplanır.

(Adım 4) Her bir m için, lineer kestirim katsayı dizisinden $a_{\gamma_L}^{(m)}[1], \dots, a_{\gamma_L}^{(m)}[p]$ bir ayarlanmış LSP parametre dizisi $\theta_{\gamma_L}^{(m)}[1], \dots, \theta_{\gamma_L}^{(m)}[p]$ belirlenir. Ayarlanmış LSP parametre dizisi $\theta_{\gamma_L}^{(m)}[1], \dots, \theta_{\gamma_L}^{(m)}[p]$ ayarlanmış LSP kodlama birimine (135)

$\hat{\theta}[p]$ yerine, önce gelen çerçeve için yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisinin $\hat{\theta}[1]_{app}, \hat{\theta}[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p]_{app}$ kullanılmasıdır.

<Transformasyon Matrisi K için Öğrenme Prosesi>

LSP lineer transformasyon birimi (300) ve kod çözülmüş LSP lineer transformasyon biriminde (400) kullanılan transformasyon matrisi (K), aşağıdaki proses vasıtasıyla önceden belirlenir ve kodlama aparatı (3) ve kod çözme aparatının (4) depolama alanlarında (gösterilmedi) önceden depolanır.

(Adım 1) M çerçeveye karşılık gelen konuşma ses sinyalleri için hazırlanan numune verileri için, lineer kestirim katsayıları elde etmek üzere her bir numune verisi lineer kestirim analizine tabi tutulur. m'inci ($1 \leq m \leq M$) numune verisinin lineer kestirim analizi ile üretilen lineer kestirim katsayı dizisi $a^{(m)}[1], a^{(m)}[2], \dots, a^{(m)}[p]$ olarak temsil edilir ve m'inci numune verisine karşılık gelen bir lineer kestirim katsayı dizisi $a^{(m)}[1], a^{(m)}[2], \dots, a^{(m)}[p]$ olarak adlandırılır.

(Adım 2) Her bir m için, LSP parametreleri $\theta_{\gamma=1}^{(m)}[1], \theta_{\gamma=1}^{(m)}[2], \dots, \theta_{\gamma=1}^{(m)}[p]$, lineer kestirim katsayı dizisinden $a^{(m)}[1], a^{(m)}[2], \dots, a^{(m)}[p]$ belirlenir. LSP parametreleri $\theta_{\gamma=1}^{(m)}[1], \theta_{\gamma=1}^{(m)}[2], \dots, \theta_{\gamma=1}^{(m)}[p]$, LSP kodlama birimine (115) benzer bir biçimde kodlanır ve böylece bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{\gamma=1}^{(m)}[1], \hat{\theta}_{\gamma=1}^{(m)}[2], \dots, \hat{\theta}_{\gamma=1}^{(m)}[p]$ üretir. Burada,

$$\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma=1} = (\hat{\theta}_{\gamma=1}^{(m)}[1], \dots, \hat{\theta}_{\gamma=1}^{(m)}[p])^T.$$

(Adım 3) Her bir m için, γ_L değerinin önceden belirlenmiş 1'den küçük bir pozitif sabit (örneğin, $\gamma_L=0.92$) olarak ayarlanmasıyla, bir ayarlanmış lineer kestirim katsayısı:

$$a_{\gamma}^{(m)}[i] = a^{(m)}[i] \times (\gamma_L)^i$$

hesaplanır.

(Adım 4) Her bir m için, lineer kestirim katsayı dizisinden $a_{\gamma_L}^{(m)}[1], \dots, a_{\gamma_L}^{(m)}[p]$ bir ayarlanmış LSP parametre dizisi $\theta_{\gamma_L}^{(m)}[1], \dots, \theta_{\gamma_L}^{(m)}[p]$ belirlenir. Ayarlanmış LSP parametre dizisi $\theta_{\gamma_L}^{(m)}[1], \dots, \theta_{\gamma_L}^{(m)}[p]$ ayarlanmış LSP kodlama birimine (135)

benzer bir şekilde kodlanır ve böylece bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\Theta}_{\gamma L}^{(m)}[1], \dots, \hat{\Theta}_{\gamma L}^{(m)}[p]$ oluşturur. Burada,

$$\hat{\Theta}_{\gamma 2}^{(m)} = (\hat{\Theta}_{\gamma L}^{(m)}[1], \dots, \hat{\Theta}_{\gamma L}^{(m)}[p])^T.$$

Adım 1 ila 4'te, M adet nicemlenmiş LSP parametre dizisi $(\hat{\Theta}_{\gamma 1}^{(m)}, \hat{\Theta}_{\gamma 2}^{(m)})$ çifti elde edilir.

- 5 Bu küme öğrenme veri kümesi Q olarak kullanılmakta olup, burada $Q = \{(\hat{\Theta}_{\gamma 1}^{(m)}, \hat{\Theta}_{\gamma 2}^{(m)}) \mid m=1, \dots, M\}$ 'dir. Dikkat edileceği üzere, öğrenme veri kümesinin (Q) oluşturulmasında kullanılan ayarlama faktörünün (γL) tüm değerleri bilinen sabit değerlerdir.

- (Adım 5) Öğrenme verisinde (Q) bulunan her bir LSP parametre dizisi $(\hat{\Theta}_{\gamma 1}^{(m)}, \hat{\Theta}_{\gamma 2}^{(m)})$ çifti Formül (13b) modeline yerleştirilmekte olup, burada $\gamma 1 = \gamma L$, $\gamma 2 = 1$, $\hat{\Theta}_{\gamma 1} = \hat{\Theta}_{\gamma 1}^{(m)}$ ve
10 $\hat{\Theta}_{\gamma 2} = \hat{\Theta}_{\gamma 2}^{(m)}$ 'dir ve matris (K) için katsayılar karesel hata kriterine göre öğrenilir. Yani, matrisin (K) bant kısmındaki bileşenlerin yukarıdan başlanarak düzenlendiği bir vektör aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$B = \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_2 \\ x_2 \\ y_2 \\ z_3 \\ \vdots \\ x_p \end{pmatrix}$$

ve B değeri aşağıdaki gibi elde edilir:

benzer bir şekilde kodlanır ve böylece bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\Theta}_{\gamma L}^{(m)}[1], \dots, \hat{\Theta}_{\gamma L}^{(m)}[p]$ oluşturur. Burada,

$$\hat{\Theta}_{\gamma 2}^{(m)} = (\hat{\Theta}_{\gamma L}^{(m)}[1], \dots, \hat{\Theta}_{\gamma L}^{(m)}[p])^T.$$

Adım 1 ila 4'te, M adet nicemlenmiş LSP parametre dizisi $(\hat{\Theta}_{\gamma 1}^{(m)}, \hat{\Theta}_{\gamma 2}^{(m)})$ çifti elde edilir.

- 5 Bu küme öğrenme veri kümesi Q olarak kullanılmakta olup, burada $Q = \{(\hat{\Theta}_{\gamma 1}^{(m)}, \hat{\Theta}_{\gamma 2}^{(m)}) \mid m=1, \dots, M\}$ 'dir. Dikkat edileceği üzere, öğrenme veri kümesinin (Q) oluşturulmasında kullanılan ayarlama faktörünün (γL) tüm değerleri bilinen sabit değerlerdir.

- (Adım 5) Öğrenme verisinde (Q) bulunan her bir LSP parametre dizisi $(\hat{\Theta}_{\gamma 1}^{(m)}, \hat{\Theta}_{\gamma 2}^{(m)})$ çifti Formül (13b) modeline yerleştirilmekte olup, burada $\gamma 1 = \gamma L$, $\gamma 2 = 1$, $\hat{\Theta}_{\gamma 1} = \hat{\Theta}_{\gamma 1}^{(m)}$ ve $\hat{\Theta}_{\gamma 2} = \hat{\Theta}_{\gamma 2}^{(m)}$ 'dir ve matris (K) için katsayılar karesel hata kriterine göre öğrenilir. Yani, matrisin (K) bant kısmındaki bileşenlerin yukarıdan başlanarak düzenlendiği bir vektör aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$B = \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_2 \\ x_2 \\ y_2 \\ z_3 \\ \vdots \\ x_p \end{pmatrix}$$

ve B değeri aşağıdaki gibi elde edilir:

$$\begin{aligned}
B &= \frac{1}{(\gamma_2 - \gamma_1)} \left(\sum_{m=1}^M J_m^T J_m \right)^{-1} \sum_{m=1}^M J_m^T \left(\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_1} - \hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_2} \right) \\
&= \frac{1}{(1 - \gamma_L)} \left(\sum_{m=1}^M J_m^T J_m \right)^{-1} \sum_{m=1}^M J_m^T \left(\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_1} - \hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_2} \right) .
\end{aligned}$$

Burada,

$$J_m = \begin{pmatrix} d_1 & d_2 & & & & \\ & d_1 & d_2 & d_3 & & \\ & & \ddots & \ddots & & \\ & & & d_{p-2} & d_{p-1} & d_p \\ & & & & d_{p-1} & d_p \end{pmatrix},$$

$$\begin{aligned}
d_i &= \hat{\theta}^{(m)}_{\gamma_2}[i] - \hat{\theta}^{(m)}_{\gamma_L=0}[i] \\
&= \hat{\theta}^{(m)}_{\gamma_2}[i] - \frac{i\pi}{p+1}
\end{aligned}$$

- 5 Matrisin (K) öğrenilmesi γ_L değeri sabitlenerek gerçekleştirilir. Bununla birlikte, LSP lineer transformasyon biriminde (300) kullanılan matrisin (K) kodlama aparatında (3) kullanılan ayarlama faktörü γ_R ile aynı değer kullanılarak öğrenilmiş olan bir matris olması gerekmez.

- 10 Örnek vermek gerekirse, $(\gamma_2 - \gamma_1)$ değeri ile, $p=15$ ve $\gamma_L=0.92$ olduğunda yukarıda tarif edilen metotla üretilen matrisin (K) bant kısmındaki elemanların çarpılmasıyla elde edilen değerler, yani, K' matrisinin bant kısmındaki elemanların değerleri aşağıda gösterilmiştir. Yani, Formül (14)'te $x_1, x_2, \dots, x_{15}, y_1, y_2, \dots, y_{14}, z_2, z_3, \dots, z_{15}$ değerleri ve $\gamma_2 - \gamma_1$ değerlerinin çarpımı $xx_1, xx_2, \dots, xx_{15}, yy_1, yy_2, \dots, yy_{14}, zz_2, zz_3, \dots, zz_{15}$ olup, aşağıdaki gibidir:

$$B = \frac{1}{(\gamma_2 - \gamma_1)} \left(\sum_{m=1}^M J_m^T J_m \right)^{-1} \sum_{m=1}^M J_m^T \left(\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_1} - \hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_2} \right)$$

$$= \frac{1}{(1 - \gamma_L)} \left(\sum_{m=1}^M J_m^T J_m \right)^{-1} \sum_{m=1}^M J_m^T \left(\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_1} - \hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_2} \right).$$

Burada,

$$J_m = \begin{pmatrix} d_1 & d_2 & & & & & \\ & d_1 & d_2 & d_3 & & & \\ & & & \ddots & \ddots & & \\ & & & & d_{p-2} & d_{p-1} & d_p \\ & & & & & d_{p-1} & d_p \end{pmatrix},$$

$$d_i = \hat{\theta}_{\gamma_2}^{(m)}[i] - \hat{\theta}_{\gamma_L=0}^{(m)}[i]$$

$$= \hat{\theta}_{\gamma_2}^{(m)}[i] - \frac{i\pi}{p+1}$$

- 5 Matrisin (K) öğrenilmesi γ_L değeri sabitlenerek gerçekleştirilir. Bununla birlikte, LSP lineer transformasyon biriminde (300) kullanılan matrisin (K) kodlama aparatında (3) kullanılan ayarlama faktörü γ_R ile aynı değer kullanılarak öğrenilmiş olan bir matris olması gerekmez.

- 10 Örnek vermek gerekirse, $(\gamma_2 - \gamma_1)$ değeri ile, $p=15$ ve $\gamma_L=0.92$ olduğunda yukarıda tarif edilen metotla üretilen matrisin (K) bant kısmındaki elemanların çarpılmasıyla elde edilen değerler, yani, K' matrisinin bant kısmındaki elemanların değerleri aşağıda gösterilmiştir. Yani, Formül (14)'te $x_1, x_2, \dots, x_{15}, y_1, y_2, \dots, y_{14}, z_2, z_3, \dots, z_{15}$ değerleri ve $\gamma_2 - \gamma_1$ değerlerinin çarpımı $xx_1, xx_2, \dots, xx_{15}, yy_1, yy_2, \dots, yy_{14}, zz_2, zz_3, \dots, zz_{15}$ olup, aşağıdaki gibidir:

$xx1 = 1.11499$, $yy1 = -0.54272$,
 $zz2 = -0.83414f$, $xx2 = 1.59810f$, $yy2 = -0.70966$,
 $zz3 = -0.49432$, $xx3 = 1.38370$, $yy3 = -0.78076$,
 $zz4 = -0.39319$, $xx4 = 1.23032$, $yy4 = -0.67921$,
5 $zz5 = -0.39166$, $xx5 = 1.18521$, $yy5 = -0.69088$,
 $zz6 = -0.34784$, $xx6 = 1.04839$, $yy6 = -0.60619$,
 $zz7 = -0.41279$, $xx7 = 1.13305$, $yy7 = -0.63247$,
 $zz8 = -0.36450$, $xx8 = 0.95694$, $yy8 = -0.53039$,
 $zz9 = -0.43984$, $xx9 = 1.01910$, $yy9 = -0.51707$,
10 $zz10 = -0.40120$, $xx10 = 0.90395$, $yy10 = -0.44594$,
 $zz11 = -0.49262$, $xx11 = 1.07345$, $yy11 = -0.51892$,
 $zz12 = -0.41695$, $xx12 = 0.96596$, $yy12 = -0.49247$,
 $zz13 = -0.45002$, $xx13 = 1.00336$, $yy13 = -0.48790$,
 $zz14 = -0.46854$, $xx14 = 0.93258$, $yy14 = -0.41927$,
15 $zz15 = -0.45020$, $xx15 = 0.88783$,

Yukarıdaki örnekte olduğu gibi $\gamma_2 > \gamma_1$ olduğunda ve içerisinde $\gamma_1 = \gamma_L = 0.92$ ve $\gamma_2 = 1$ olduğunda, K' matrisinin diyagonal bileşenleri yukarıda olduğu gibi 1'e yakın değerler alırken, diyagonal bileşenin komşusu olan bileşenler negatif değerler alır.

Bunun tersine, $\gamma_1 > \gamma_2$ olduğunda, K' matrisinin diyagonal bileşenleri, aşağıda gösterilen
20 örnekte olduğu gibi negatif değerler alırken, diyagonal bileşenin komşu bileşenleri pozitif
değerler alır. $(\gamma_2 - \gamma_1)$ değeri ile matrisin (K) bant kısmındaki elemanların, $p=15$, $\gamma_1=1$ ve
 $\gamma_2 = \gamma_L = 0.92$ olacak şekilde çarpılmasıyla elde edilen değerler, yani, K' matrisinin bant
kısmındaki elemanların değerleri, örneğin aşağıdaki gibi olabilir:

$xx1 = -0.557012055$, $yy1 = 0.213853042$,
25 $zz2 = 0.110112745$, $xx2 = -0.534830085$, $yy2 = 0.2440903$,
 $zz3 = 0.149879603$, $xx3 = -0.522734808$, $yy3 = 0.23494022$,

$xx1 = 1.11499$, $yy1 = -0.54272$,
 $zz2 = -0.83414f$, $xx2 = 1.59810f$, $yy2 = -0.70966$,
 $zz3 = -0.49432$, $xx3 = 1.38370$, $yy3 = -0.78076$,
 $zz4 = -0.39319$, $xx4 = 1.23032$, $yy4 = -0.67921$,
5 $zz5 = -0.39166$, $xx5 = 1.18521$, $yy5 = -0.69088$,
 $zz6 = -0.34784$, $xx6 = 1.04839$, $yy6 = -0.60619$,
 $zz7 = -0.41279$, $xx7 = 1.13305$, $yy7 = -0.63247$,
 $zz8 = -0.36450$, $xx8 = 0.95694$, $yy8 = -0.53039$,
 $zz9 = -0.43984$, $xx9 = 1.01910$, $yy9 = -0.51707$,
10 $zz10 = -0.40120$, $xx10 = 0.90395$, $yy10 = -0.44594$,
 $zz11 = -0.49262$, $xx11 = 1.07345$, $yy11 = -0.51892$,
 $zz12 = -0.41695$, $xx12 = 0.96596$, $yy12 = -0.49247$,
 $zz13 = -0.45002$, $xx13 = 1.00336$, $yy13 = -0.48790$,
 $zz14 = -0.46854$, $xx14 = 0.93258$, $yy14 = -0.41927$,
15 $zz15 = -0.45020$, $xx15 = 0.88783$,

Yukarıdaki örnekte olduğu gibi $\gamma_2 > \gamma_1$ olduğunda ve içerisinde $\gamma_1 = \gamma_L = 0.92$ ve $\gamma_2 = 1$ olduğunda, K' matrisinin diyagonal bileşenleri yukarıda olduğu gibi 1'e yakın değerler alırken, diyagonal bileşenin komşusu olan bileşenler negatif değerler alır.

Bunun tersine, $\gamma_1 > \gamma_2$ olduğunda, K' matrisinin diyagonal bileşenleri, aşağıda gösterilen
20 örnekte olduğu gibi negatif değerler alırken, diyagonal bileşenin komşu bileşenleri pozitif
değerler alır. $(\gamma_2 - \gamma_1)$ değeri ile matrisin (K) bant kısmındaki elemanların, $p=15$, $\gamma_1=1$ ve
 $\gamma_2 = \gamma_L = 0.92$ olacak şekilde çarpılmasıyla elde edilen değerler, yani, K' matrisinin bant
kısmındaki elemanların değerleri, örneğin aşağıdaki gibi olabilir:

$xx1 = -0.557012055$, $yy1 = 0.213853042$,
25 $zz2 = 0.110112745$, $xx2 = -0.534830085$, $yy2 = 0.2440903$,
 $zz3 = 0.149879603$, $xx3 = -0.522734808$, $yy3 = 0.23494022$,

zz4 =0.144479327, xx4 =-0.533013231, yy4 =0.259021145,

zz5 =0.136523255, xx5 =-0.502606738, yy5 =0.248139539,

zz6 =0.138005088, xx6 =-0.478327709, yy6 =0.244219107,

zz7 =0.133771751, xx7 =-0.467186849, yy7 =0.243988642,

5 zz8 =0.13667916, xx8 =-0.408737408, yy8 =0.192803054,

zz9 =0.160602461, xx9 =-0.427436157, yy9 =0.190554547,

zz10=0.147621742, xx10=-0.383087812, yy10=0.165954888,

zz11=0.18358465, xx11=-0.0434034351, yy11=0.183004742,

zz12=0.166249458, xx12=-0.0409482196, yy12=0.170107295,

10 zz13=0.162343147, xx13=-0.0409804718, yy13=0.165221097,

zz14=0.178158258, xx14=-0.0400869431, yy14=0.123020055,

zz15=0.171958144, xx15=-0.0447472325,

$\gamma_1 > \gamma_2$ olduğunda, bu durum, $\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_1}$ değerinin, <Transformasyon Matrisi K için Öğrenme Prosesleri> Adım 2'de aşağıdaki gibi ayarlandığı bir duruma:

15
$$\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_1} = (\hat{\theta}_{\gamma_1}^{(m)}[1], \dots, \hat{\theta}_{\gamma_1}^{(m)}[p])^T$$

ve $\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_2}$ değerinin Adım 4'te aşağıdaki gibi ayarlandığı bir duruma:

$$\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_2} = (\hat{\theta}_{\gamma_2}^{(m)}[1], \dots, \hat{\theta}_{\gamma_2}^{(m)}[p])^T$$

karşılık gelir ve öğrenme verisi Q'da bulunan LSP parametre dizisinin ($\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_1}$, $\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_2}$) her bir çifti, Formül (13b)'nin modeline, Adım 5'te $\gamma_1=1$, $\gamma_2=\gamma_L$, $\hat{\Theta}_{\gamma_1}=\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_1}$ ve $\hat{\Theta}_{\gamma_2}=\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_2}$ olacak şekilde yerleştirilir ve K matrisi için katsayılar karesel hata kriteriyle öğrenilir.

<İkinci Yapılanmanın Etkileri>

zz4 =0.144479327, xx4 =-0.533013231, yy4 =0.259021145,

zz5 =0.136523255, xx5 =-0.502606738, yy5 =0.248139539,

zz6 =0.138005088, xx6 =-0.478327709, yy6 =0.244219107,

zz7 =0.133771751, xx7 =-0.467186849, yy7 =0.243988642,

5 zz8 =0.13667916, xx8 =-0.408737408, yy8 =0.192803054,

zz9 =0.160602461, xx9 =-0.427436157, yy9 =0.190554547,

zz10=0.147621742, xx10=-0.383087812, yy10=0.165954888,

zz11=0.18358465, xx11=-0.0434034351, yy11=0.183004742,

zz12=0.166249458, xx12=-0.0409482196, yy12=0.170107295,

10 zz13=0.162343147, xx13=-0.0409804718, yy13=0.165221097,

zz14=0.178158258, xx14=-0.0400869431, yy14=0.123020055,

zz15=0.171958144, xx15=-0.0447472325,

$\gamma_1 > \gamma_2$ olduğunda, bu durum, $\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_1}$ değerinin, <Transformasyon Matrisi K için Öğrenme Prosesleri> Adım 2'de aşağıdaki gibi ayarlandığı bir duruma:

15
$$\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_1} = (\hat{\theta}_{\gamma_1}^{(m)}[1], \dots, \hat{\theta}_{\gamma_1}^{(m)}[p])^T$$

ve $\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_2}$ değerinin Adım 4'te aşağıdaki gibi ayarlandığı bir duruma:

$$\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_2} = (\hat{\theta}_{\gamma_2}^{(m)}[1], \dots, \hat{\theta}_{\gamma_2}^{(m)}[p])^T$$

karşılık gelir ve öğrenme verisi Q'da bulunan LSP parametre dizisinin ($\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_1}$, $\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_2}$) her bir çifti, Formül (13b)'nin modeline, Adım 5'te $\gamma_1=1$, $\gamma_2=\gamma_L$, $\hat{\Theta}_{\gamma_1}=\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_1}$ ve $\hat{\Theta}_{\gamma_2}=\hat{\Theta}^{(m)}_{\gamma_2}$ olacak şekilde yerleştirilir ve K matrisi için katsayılar karesel hata kriteriyle öğrenilir.

<İkinci Yapılanmanın Etkileri>

İkinci yapılanmaya göre kodlama aparatı (3) birinci yapılanmaya göre kodlama aparatına (1) benzer etkiler sağlar, çünkü, birinci yapılanmada olduğu gibi, konvansiyonel kodlama aparatındaki (9) nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (900), nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (905) ve yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama biriminin (910), lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (125), ayarlanmış LSP oluşturma birimi (130), ayarlanmış LSP kodlama birimi (135), nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (140) ve birinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (145) ile değiştirildiği bir konfigürasyona sahiptir. Yani, konvansiyonel bir metodunkine eşit bir kodlama bozulması olduğunda, kod miktarı konvansiyonel metotla karşılaştırıldığında azaltılabilirken, konvansiyonel metotla aynı kod miktarı olduğunda, kodlama bozulması konvansiyonel metoda göre azaltılabilir.

Ayrıca, ikinci yapılanmadaki kodlama aparatının (3) hesaplama maliyeti düşüktür, çünkü K değeri Formül (18)'in hesaplanmasında bir band matrisidir. Birinci yapılanmadaki nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (155) ve ters ayarlanmış LSP oluşturma biriminin (160) LSP lineer transformasyon birimi (300) ile değiştirilmesiyle, birinci yapılanmadakinden daha az miktarda hesaplama ile bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ tahmin serisi oluşturulabilir.

[İkinci Yapılanmanın Modifikasyonu]

İkinci yapılanmadaki kodlama aparatı (3), her bir çerçeve için girdi ses sinyalinde zamansal varyasyonun büyüklüğüne dayalı olarak zaman alanında veya frekans alanında kodlama yapmaya karar verir. Ancak, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyonun büyük olduğu ve frekans alanı kodlamasının seçilmiş olduğu bir çerçeve için bile, zaman alanında kodlama yaparak yeniden üretilen bir ses sinyalinin, girdi ses sinyaline göre, frekans alanında kodlama yoluyla yeniden üretilen bir sinyalden daha küçük bir bozulmaya yol açması mümkündür. Benzer şekilde, girdi ses sinyalinde zamansal varyasyonun küçük olduğu ve zaman alanında kodlamanın seçilmiş olduğu bir çerçeve için bile, frekans alanında kodlama yoluyla yeniden üretilen bir ses sinyalinin, girdi ses sinyaline göre, zaman alanında kodlama yoluyla yeniden üretilen bir ses

İkinci yapılanmaya göre kodlama aparatı (3) birinci yapılanmaya göre kodlama aparatına (1) benzer etkiler sağlar, çünkü, birinci yapılanmada olduğu gibi, konvansiyonel kodlama aparatındaki (9) nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (900), nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (905) ve yaklaşık yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama biriminin (910), lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (125), ayarlanmış LSP oluşturma birimi (130), ayarlanmış LSP kodlama birimi (135), nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (140) ve birinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (145) ile değiştirildiği bir konfigürasyona sahiptir. Yani, konvansiyonel bir metodunkine eşit bir kodlama bozulması olduğunda, kod miktarı konvansiyonel metotla karşılaştırıldığında azaltılabilirken, konvansiyonel metotla aynı kod miktarı olduğunda, kodlama bozulması konvansiyonel metoda göre azaltılabilir.

Ayrıca, ikinci yapılanmadaki kodlama aparatının (3) hesaplama maliyeti düşüktür, çünkü K değeri Formül (18)'in hesaplanmasında bir band matrisidir. Birinci yapılanmadaki nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı ters ayarlama birimi (155) ve ters ayarlanmış LSP oluşturma biriminin (160) LSP lineer transformasyon birimi (300) ile değiştirilmesiyle, birinci yapılanmadakinden daha az miktarda hesaplama ile bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ tahmin serisi oluşturulabilir.

[İkinci Yapılanmanın Modifikasyonu]

İkinci yapılanmadaki kodlama aparatı (3), her bir çerçeve için girdi ses sinyalinde zamansal varyasyonun büyüklüğüne dayalı olarak zaman alanında veya frekans alanında kodlama yapmaya karar verir. Ancak, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyonun büyük olduğu ve frekans alanı kodlamasının seçilmiş olduğu bir çerçeve için bile, zaman alanında kodlama yaparak yeniden üretilen bir ses sinyalinin, girdi ses sinyaline göre, frekans alanında kodlama yoluyla yeniden üretilen bir sinyalden daha küçük bir bozulmaya yol açması mümkündür. Benzer şekilde, girdi ses sinyalinde zamansal varyasyonun küçük olduğu ve zaman alanında kodlamanın seçilmiş olduğu bir çerçeve için bile, frekans alanında kodlama yoluyla yeniden üretilen bir ses sinyalinin, girdi ses sinyaline göre, zaman alanında kodlama yoluyla yeniden üretilen bir ses

sinyalinden daha küçük bir bozulmaya yol açması mümkündür. Yani, ikinci yapılanmadaki kodlama aparatı (3), zaman alanı ve frekans alanı kodlama metotlarından girdi ses sinyaline göre daha küçük bozulma sağlayanı her zaman seçemez. Bunu çözmek için, ikinci yapılanmanın bir modifikasyonundaki bir kodlama aparatı (8) her bir çerçevede hem zaman alanı hem de frekans alanı kodlaması yapar ve bunlardan girdi ses sinyaline göre daha küçük bozulma vereni seçer.

<Kodlama Aparatı>

Şekil 15, ikinci yapılanmanın bir modifikasyonunda kodlama aparatının (8) fonksiyonel konfigürasyonunu göstermektedir.

Kodlama aparatının (8), ikinci yapılanmadaki kodlama aparatından (3) farkı, özellik miktarı çıkarma birimini (120) içermemesi ve çıktı birimi (175) yerine bir kod seçimi ve çıktı birimi (375) içermesidir.

15 <Kodlama Metodu>

Şekil 16'ya göre, ikinci yapılanmanın modifikasyonundaki kodlama metodu tarif edilecektir. Aşağıdaki açıklama temel olarak ikinci yapılanmaya göre var olan farklılıklara odaklanmaktadır.

İkinci yapılanmanın modifikasyonuna göre kodlama metodunda, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyonun büyük veya küçük olması dikkate alınmaksızın tüm çerçevelerde, girdi birimi (100) ve lineer kestirim analizi biriminin (105) yanı sıra, LSP oluşturma birimi (110), LSP kodlama birimi (115), lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (125), ayarlanmış LSP oluşturma birimi (130), ayarlanmış LSP kodlama birimi (135), nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (140), birinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (145), girdi erteleme birimi (165) ve LSP lineer transformasyon birimi (300) de ayrıca yürütülür. Bu bileşenlerin çalışmaları ikinci yapılanma ile aynıdır. Bununla birlikte, LSP lineer transformasyon birimi (300) tarafından oluşturulan yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\theta[1]_{app}$, $\theta[2]_{app}$, ..., $\theta[p]_{app}$ girdi erteleme birimine (165) girilir.

sinyalinden daha küçük bir bozulmaya yol açması mümkündür. Yani, ikinci yapılanmadaki kodlama aparatı (3), zaman alanı ve frekans alanı kodlama metotlarından girdi ses sinyaline göre daha küçük bozulma sağlayanı her zaman seçemez. Bunu çözmek için, ikinci yapılanmanın bir modifikasyonundaki bir kodlama aparatı (8) her bir çerçevede hem zaman alanı hem de frekans alanı kodlaması yapar ve bunlardan girdi ses sinyaline göre daha küçük bozulma vereni seçer.

<Kodlama Aparatı>

Şekil 15, ikinci yapılanmanın bir modifikasyonunda kodlama aparatının (8) fonksiyonel konfigürasyonunu göstermektedir.

Kodlama aparatının (8), ikinci yapılanmadaki kodlama aparatından (3) farkı, özellik miktarı çıkarma birimini (120) içermemesi ve çıktı birimi (175) yerine bir kod seçimi ve çıktı birimi (375) içermesidir.

15 <Kodlama Metodu>

Şekil 16'ya göre, ikinci yapılanmanın modifikasyonundaki kodlama metodu tarif edilecektir. Aşağıdaki açıklama temel olarak ikinci yapılanmaya göre var olan farklılıklara odaklanmaktadır.

İkinci yapılanmanın modifikasyonuna göre kodlama metodunda, girdi ses sinyalindeki zamansal varyasyonun büyük veya küçük olması dikkate alınmaksızın tüm çerçevelerde, girdi birimi (100) ve lineer kestirim analizi biriminin (105) yanı sıra, LSP oluşturma birimi (110), LSP kodlama birimi (115), lineer kestirim katsayısı ayarlama birimi (125), ayarlanmış LSP oluşturma birimi (130), ayarlanmış LSP kodlama birimi (135), nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimi (140), birinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (145), girdi erteleme birimi (165) ve LSP lineer transformasyon birimi (300) de ayrıca yürütülür. Bu bileşenlerin çalışmaları ikinci yapılanma ile aynıdır. Bununla birlikte, LSP lineer transformasyon birimi (300) tarafından oluşturulan yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\theta[1]_{app}$, $\theta[2]_{app}$, ..., $\theta[p]_{app}$ girdi erteleme birimine (165) girilir.

Girdi erteleme birimi (165), LSP kodlama birimi (115) tarafından girilen nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ ve LSP lineer transformasyon birimi (300) tarafından girilen yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\theta[1]_{app}$, $\theta[2]_{app}$, ..., $\theta[p]_{app}$, en azından bir çerçeve süresi boyunca tutar. Frekans alanı kodlama metodu, bir önceki çerçeve için kod seçimi ve çıktı birimi (375) tarafından seçilmiş olduğunda (yani, bir önceki çerçeve için kod seçimi ve çıktı birimi (375) tarafından üretilen tanımlama kodu (Cg) frekans alanı kodlama metodunu belirten bilgi olduğunda), girdi erteleme birimi (165), bir önceki çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ olarak LSP lineer transformasyon biriminden (300) zaman alanı kodlama birimine (170) girilen yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\theta[1]_{app}$, $\theta[2]_{app}$, ..., $\theta[p]_{app}$ çıktılar. Bir önceki çerçeve için kod seçimi ve çıktı birimi (375) tarafından zaman alanı kodlama metodu seçilmiş olduğunda (yani, bir önceki çerçeve için kod seçimi ve çıktı birimi (375) tarafından üretilen tanımlama kodu (Cg) zaman alanı kodlama metodunu belirten bilgi olduğunda), girdi erteleme birimi (165), LSP kodlama biriminden (115) zaman alanı kodlama birimine (170) girilen bir önceki çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ çıktılar (adım S165).

İkinci yapılanmadaki frekans alanı kodlama biriminde (150) olduğu gibi, frekans alanı kodlama birimi (150) frekans alanı sinyal kodlarını üretir ve çıktılar ve ayrıca girdi ses sinyaline göre frekans alanı sinyal kodlarına karşılık gelen ses sinyali bozulmasını veya bozulmanın tahmini değerini belirler ve çıktılar. Bozulma veya bunun tahmini zaman alanında veya frekans alanında belirlenebilir. Bunun anlamı, frekans alanı kodlama biriminin (150), bir frekans alanı ses sinyali serisinin frekans alanı sinyal kodlarına karşılık gelen bozulmasını veya bozulmanın tahmini değerini, girdi ses sinyalinin frekans alanına dönüştürülmesiyle elde edilen frekans alanı ses sinyali serisine göre belirleyebilmesidir.

İkinci yapılanmadaki zaman alanı kodlama biriminde (170) olduğu gibi, zaman alanı kodlama birimi (170) zaman alanı sinyali kodlarını üretir ve çıktılar ve ayrıca ses sinyalinin, girdi ses sinyaline göre zaman alanı sinyali kodlarına karşılık gelen bozulmasını veya bozulmanın tahmini değerini belirler.

Girdi erteleme birimi (165), LSP kodlama birimi (115) tarafından girilen nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ ve LSP lineer transformasyon birimi (300) tarafından girilen yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\theta[1]_{app}$, $\theta[2]_{app}$, ..., $\theta[p]_{app}$, en azından bir çerçeve süresi boyunca tutar. Frekans alanı kodlama metodu, bir önceki çerçeve için kod seçimi ve çıktı birimi (375) tarafından seçilmiş olduğunda (yani, bir önceki çerçeve için kod seçimi ve çıktı birimi (375) tarafından üretilen tanımlama kodu (Cg) frekans alanı kodlama metodunu belirten bilgi olduğunda), girdi erteleme birimi (165), bir önceki çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ olarak LSP lineer transformasyon biriminden (300) zaman alanı kodlama birimine (170) girilen yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\theta[1]_{app}$, $\theta[2]_{app}$, ..., $\theta[p]_{app}$ çıktılar. Bir önceki çerçeve için kod seçimi ve çıktı birimi (375) tarafından zaman alanı kodlama metodu seçilmiş olduğunda (yani, bir önceki çerçeve için kod seçimi ve çıktı birimi (375) tarafından üretilen tanımlama kodu (Cg) zaman alanı kodlama metodunu belirten bilgi olduğunda), girdi erteleme birimi (165), LSP kodlama biriminden (115) zaman alanı kodlama birimine (170) girilen bir önceki çerçeve için nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\theta[1]$, $\theta[2]$, ..., $\theta[p]$ çıktılar (adım S165).

İkinci yapılanmadaki frekans alanı kodlama biriminde (150) olduğu gibi, frekans alanı kodlama birimi (150) frekans alanı sinyal kodlarını üretir ve çıktılar ve ayrıca girdi ses sinyaline göre frekans alanı sinyal kodlarına karşılık gelen ses sinyali bozulmasını veya bozulmanın tahmini değerini belirler ve çıktılar. Bozulma veya bunun tahmini zaman alanında veya frekans alanında belirlenebilir. Bunun anlamı, frekans alanı kodlama biriminin (150), bir frekans alanı ses sinyali serisinin frekans alanı sinyal kodlarına karşılık gelen bozulmasını veya bozulmanın tahmini değerini, girdi ses sinyalinin frekans alanına dönüştürülmesiyle elde edilen frekans alanı ses sinyali serisine göre belirleyebilmesidir.

İkinci yapılanmadaki zaman alanı kodlama biriminde (170) olduğu gibi, zaman alanı kodlama birimi (170) zaman alanı sinyali kodlarını üretir ve çıktılar ve ayrıca ses sinyalinin, girdi ses sinyaline göre zaman alanı sinyali kodlarına karşılık gelen bozulmasını veya bozulmanın tahmini değerini belirler.

Kod seçimi ve çıktı birimine (375) girdiler frekans alanı kodlama birimi (150) tarafından üretilen frekans alanı sinyal kodları, frekans alanı kodlama birimi (150) tarafından belirlenen bozulma veya bozulmanın tahmini değeri, zaman alanı kodlama birimi (170) tarafından üretilen zaman alanı sinyal kodları ve zaman alanı kodlama birimi (170) tarafından belirlenen bozulma veya bozulmanın bir tahmini değeridir.

Frekans alanı kodlama biriminden (150) girilen bozulma veya bozulmanın tahmini değeri, zaman alanı kodlama biriminden (170) girilen bozulma veya bir bozulmanın tahmini değerinden küçük olduğunda, kod seçimi ve çıktı birimi (375) frekans alanı sinyal kodlarını ve frekans alanı kodlama metodunu belirten bilgi olan tanımlama kodunu (Cg) çıktı olarak verir. Frekans alanı kodlama biriminden (150) girilen bozulma veya bozulmanın tahmini değeri, zaman alanı kodlama biriminden (170) girilen bozulma veya bir bozulmanın tahmini değerinden büyük olduğunda, kod seçimi ve çıktı birimi (375) zaman alanı sinyal kodlarını ve zaman alanı kodlama metodunu belirten bilgi olan tanımlama kodunu (Cg) çıktı olarak verir. Frekans alanı kodlama biriminden (150) girilen bozulma veya bir bozulmanın tahmini değeri zaman alanı kodlama biriminden (170) girilen bozulma veya bir bozulmanın tahmini değerine eşit olduğunda, kod seçimi ve çıktı birimi (375) zaman alanı sinyal kodlarını veya frekans alanı sinyal kodlarını önceden belirlenmiş kurallara göre çıktılar ve aynı zamanda çıktılanan kodlara karşılık gelen kodlama metodunu belirten bilgi olan tanımlama kodunu (Cg) çıktılar. Yani, frekans alanı kodlama biriminden (150) girilen frekans alanı sinyal kodları ve zaman alanı kodlama biriminden (170) girilen zaman alanı sinyal kodlarından, kod seçimi ve çıktı birimi (375), girdi ses sinyaline göre kodlardan yeniden üretilen ses sinyalinin daha küçük bir bozulmasına yol açan çıktıları ve ayrıca daha küçük bozulma veren kodlama metodunu belirten bilgiyi tanımlama kodu (Cg) olarak çıktılar (adım S375).

Kod seçimi ve çıktı birimi (375) ayrıca ilişkin kodlardan yeniden üretilen ses sinyallerinden, girdi ses sinyaline göre daha küçük bozulmaya sahip olan birini seçecek şekilde yapılandırılabilir. Bu tür bir konfigürasyonda, frekans alanı kodlama birimi (150) ve zaman alanı kodlama birimi (170) kodlardan ses sinyallerini yeniden üretir ve bunları bozulma veya bir bozulmanın tahmini değerinin yerine çıktılar. Kod seçimi ve çıktı birimi (375), frekans alanı kodlama birimi (150) tarafından yeniden üretilen ses sinyalini veya zaman alanı kodlama birimi (170) tarafından yeniden üretilen ses sinyalini sırasıyla,

Kod seçimi ve çıktı birimine (375) girdiler frekans alanı kodlama birimi (150) tarafından üretilen frekans alanı sinyal kodları, frekans alanı kodlama birimi (150) tarafından belirlenen bozulma veya bozulmanın tahmini değeri, zaman alanı kodlama birimi (170) tarafından üretilen zaman alanı sinyal kodları ve zaman alanı kodlama birimi (170) tarafından belirlenen bozulma veya bozulmanın bir tahmini değeridir.

Frekans alanı kodlama biriminden (150) girilen bozulma veya bozulmanın tahmini değeri, zaman alanı kodlama biriminden (170) girilen bozulma veya bir bozulmanın tahmini değerinden küçük olduğunda, kod seçimi ve çıktı birimi (375) frekans alanı sinyal kodlarını ve frekans alanı kodlama metodunu belirten bilgi olan tanımlama kodunu (Cg) çıktı olarak verir. Frekans alanı kodlama biriminden (150) girilen bozulma veya bozulmanın tahmini değeri, zaman alanı kodlama biriminden (170) girilen bozulma veya bir bozulmanın tahmini değerinden büyük olduğunda, kod seçimi ve çıktı birimi (375) zaman alanı sinyal kodlarını ve zaman alanı kodlama metodunu belirten bilgi olan tanımlama kodunu (Cg) çıktı olarak verir. Frekans alanı kodlama biriminden (150) girilen bozulma veya bir bozulmanın tahmini değeri zaman alanı kodlama biriminden (170) girilen bozulma veya bir bozulmanın tahmini değerine eşit olduğunda, kod seçimi ve çıktı birimi (375) zaman alanı sinyal kodlarını veya frekans alanı sinyal kodlarını önceden belirlenmiş kurallara göre çıktılar ve aynı zamanda çıktılanan kodlara karşılık gelen kodlama metodunu belirten bilgi olan tanımlama kodunu (Cg) çıktılar. Yani, frekans alanı kodlama biriminden (150) girilen frekans alanı sinyal kodları ve zaman alanı kodlama biriminden (170) girilen zaman alanı sinyal kodlarından, kod seçimi ve çıktı birimi (375), girdi ses sinyaline göre kodlardan yeniden üretilen ses sinyalinin daha küçük bir bozulmasına yol açan çıktıları ve ayrıca daha küçük bozulma veren kodlama metodunu belirten bilgiyi tanımlama kodu (Cg) olarak çıktılar (adım S375).

Kod seçimi ve çıktı birimi (375) ayrıca ilişkin kodlardan yeniden üretilen ses sinyallerinden, girdi ses sinyaline göre daha küçük bozulmaya sahip olan birini seçecek şekilde yapılandırılabilir. Bu tür bir konfigürasyonda, frekans alanı kodlama birimi (150) ve zaman alanı kodlama birimi (170) kodlardan ses sinyallerini yeniden üretir ve bunları bozulma veya bir bozulmanın tahmini değerinin yerine çıktılar. Kod seçimi ve çıktı birimi (375), frekans alanı kodlama birimi (150) tarafından yeniden üretilen ses sinyalini veya zaman alanı kodlama birimi (170) tarafından yeniden üretilen ses sinyalini sırasıyla,

girdi ses sinyaline göre daha küçük bozulması olan frekans alanı sinyal kodlarından ve zaman alanı sinyal kodlarından çıktılar ve ayrıca daha küçük bozulma sağlayan kodlama metodunu belirten bilgiyi tanımlama kodu (Cg) olarak çıktılar.

5 Alternatif olarak, kod seçimi ve çıktı birimi (375) daha küçük bir kod miktarı olan birini seçecek şekilde yapılandırılabilir. Bu tür bir konfigürasyonda, frekans alanı kodlama birimi (150) ikinci yapılanmada olduğu gibi frekans alanı sinyal kodlarını çıktılar. Zaman alanı kodlama birimi (170) ikinci yapılanmada olduğu gibi zaman alanı sinyal kodlarını çıktılar. Kod seçimi ve çıktı birimi (375) daha küçük bir kod miktarı olan frekans alanı sinyal kodları veya zaman alanı sinyal kodlarından birini çıktılar ve ayrıca daha küçük
10 kod miktarı sağlayan kodlama metodunu belirten bilgiyi tanımlama kodu (Cg) olarak çıktılar.

<Kod Çözme Aparatı>

İkinci yapılanmanın modifikasyonunda kodlama aparatı (8) tarafından çıkarılan bir kod
15 dizisi, ikinci yapılanmanın kodlama aparatı (3) tarafından çıkarılan bir kod dizisinde olduğu gibi, ikinci yapılanmanın kod çözme aparatı (4) tarafından kod çözülebilir.

<İkinci Yapılanmanın Modifikasyonunun Etkileri>

İkinci yapılanmanın modifikasyonundaki kodlama aparatı (8) ikinci yapılanmanın kodlama aparatına (3) benzer etkiler sağlar ve ayrıca ikinci yapılanmanın kodlama
20 aparatı (3) ile karşılaştırıldığında çıkarılan kod miktarını azaltma etkisine de sahiptir.

ÜÇÜNCÜ YAPILANMA

Birinci yapılanmanın kodlama aparatı (1) ve ikinci yapılanmanın kodlama aparatı (3), ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\hat{\theta}_{YR}[1]$, $\hat{\theta}_{YR}[2]$, ..., $\hat{\theta}_{YR}[p]$ lineer
25 kestirim katsayılarına dönüştürdükten sonra nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisini $\hat{W}_{YR}[1]$, $\hat{W}_{YR}[2]$, ..., $\hat{W}_{YR}[N]$ hesaplar. Üçüncü yapılanmadaki bir kodlama aparatı (5), ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisini lineer kestirim katsayılarına dönüştürmeden, nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisini $\hat{W}_{YR}[1]$, $\hat{W}_{YR}[2]$, ..., $\hat{W}_{YR}[N]$ doğrudan ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisinden

girdi ses sinyaline göre daha küçük bozulması olan frekans alanı sinyal kodlarından ve zaman alanı sinyal kodlarından çıktılar ve ayrıca daha küçük bozulma sağlayan kodlama metodunu belirten bilgiyi tanımlama kodu (Cg) olarak çıktılar.

5 Alternatif olarak, kod seçimi ve çıktı birimi (375) daha küçük bir kod miktarı olan birini seçecek şekilde yapılandırılabilir. Bu tür bir konfigürasyonda, frekans alanı kodlama birimi (150) ikinci yapılanmada olduğu gibi frekans alanı sinyal kodlarını çıktılar. Zaman alanı kodlama birimi (170) ikinci yapılanmada olduğu gibi zaman alanı sinyal kodlarını çıktılar. Kod seçimi ve çıktı birimi (375) daha küçük bir kod miktarı olan frekans alanı sinyal kodları veya zaman alanı sinyal kodlarından birini çıktılar ve ayrıca daha küçük
10 kod miktarı sağlayan kodlama metodunu belirten bilgiyi tanımlama kodu (Cg) olarak çıktılar.

<Kod Çözme Aparatı>

İkinci yapılanmanın modifikasyonunda kodlama aparatı (8) tarafından çıkarılan bir kod
15 dizisi, ikinci yapılanmanın kodlama aparatı (3) tarafından çıkarılan bir kod dizisinde olduğu gibi, ikinci yapılanmanın kod çözme aparatı (4) tarafından kod çözülebilir.

<İkinci Yapılanmanın Modifikasyonunun Etkileri>

İkinci yapılanmanın modifikasyonundaki kodlama aparatı (8) ikinci yapılanmanın kodlama aparatına (3) benzer etkiler sağlar ve ayrıca ikinci yapılanmanın kodlama
20 aparatı (3) ile karşılaştırıldığında çıkarılan kod miktarını azaltma etkisine de sahiptir.

ÜÇÜNCÜ YAPILANMA

Birinci yapılanmanın kodlama aparatı (1) ve ikinci yapılanmanın kodlama aparatı (3), ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisini $\hat{\theta}_{YR}[1]$, $\hat{\theta}_{YR}[2]$, ..., $\hat{\theta}_{YR}[p]$ lineer
25 kestirim katsayılarına dönüştürdükten sonra nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisini $\hat{W}_{YR}[1]$, $\hat{W}_{YR}[2]$, ..., $\hat{W}_{YR}[N]$ hesaplar. Üçüncü yapılanmadaki bir kodlama aparatı (5), ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisini lineer kestirim katsayılarına dönüştürmeden, nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisini $\hat{W}_{YR}[1]$, $\hat{W}_{YR}[2]$, ..., $\hat{W}_{YR}[N]$ doğrudan ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisinden

$\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ hesaplar. Benzer şekilde, üçüncü yapılanmadaki bir kod çözme aparatı (6), kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisini lineer kestirim katsayılarına dönüştürmeden, kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisini $\hat{W}_{VR}[1], \hat{W}_{VR}[2], \dots, \hat{W}_{VR}[N]$ kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisinden

5 $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ doğrudan hesaplar.

<Kodlama Aparatı>

Şekil 17, üçüncü yapılanmaya göre kodlama aparatının (5) fonksiyonel konfigürasyonunu göstermektedir.

- 10 Kodlama aparatının (5) ikinci yapılanmadaki kodlama aparatından (3) farkı, nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimini (140) ve birinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimini (145) içermemesi, ancak bunların yerine bir ikinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimini (146) içermesidir.

15

<Kodlama Metodu>

Şekil 18'e göre, üçüncü yapılanmadaki kodlama metodu tarif edilecektir. Aşağıdaki açıklama temel olarak yukarıdaki yapılanmalara göre var olan farklılıklara odaklanmaktadır.

- 20 S146 Adımında, ikinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (146), ayarlanmış LSP kodlama birimi (135) tarafından çıkarılan ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametrelerini $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ kullanarak, Formül (19)'a göre bir nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_{VR}[1], \hat{W}_{VR}[2], \dots, \hat{W}_{VR}[N]$ belirler ve bunu çıkarırlar.

$\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ hesaplar. Benzer şekilde, üçüncü yapılanmadaki bir kod çözme aparatı (6), kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisini lineer kestirim katsayılarına dönüştürmeden, kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisini $\hat{W}_{VR}[1], \hat{W}_{VR}[2], \dots, \hat{W}_{VR}[N]$ kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisinden

5 $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ doğrudan hesaplar.

<Kodlama Aparatı>

Şekil 17, üçüncü yapılanmaya göre kodlama aparatının (5) fonksiyonel konfigürasyonunu göstermektedir.

- 10 Kodlama aparatının (5) ikinci yapılanmadaki kodlama aparatından (3) farkı, nicemlenmiş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimini (140) ve birinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimini (145) içermemesi, ancak bunların yerine bir ikinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimini (146) içermesidir.

15

<Kodlama Metodu>

Şekil 18'e göre, üçüncü yapılanmadaki kodlama metodu tarif edilecektir. Aşağıdaki açıklama temel olarak yukarıdaki yapılanmalara göre var olan farklılıklara odaklanmaktadır.

- 20 S146 Adımında, ikinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (146), ayarlanmış LSP kodlama birimi (135) tarafından çıkarılan ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametrelerini $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ kullanarak, Formül (19)'a göre bir nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_{VR}[1], \hat{W}_{VR}[2], \dots, \hat{W}_{VR}[N]$ belirler ve bunu çıkarırlar.

$$\begin{aligned}
|\hat{H}_{\mathcal{R}}[k]| &= \frac{\delta^2}{2\pi |A(\exp(j\omega_k))|^2} \\
|A(\exp(j\omega_k))|^2 &= \begin{cases} 2^{p-1} \left[(1 - \cos\omega_k) \prod_{n=1}^{p/2} (\cos\hat{\theta}_{\mathcal{R}}[2n] - \cos\omega_k)^2 + (1 + \cos\omega_k) \prod_{n=1}^{p/2} (\cos\hat{\theta}_{\mathcal{R}}[2n-1] - \cos\omega_k)^2 \right] & (p: \text{tek}) \\ 2^{p-1} \left[(1 - \cos\omega_k)(1 + \cos\omega_k) \prod_{n=1}^{(p-1)/2} (\cos\hat{\theta}_{\mathcal{R}}[2n] - \cos\omega_k)^2 + \prod_{n=1}^{(p+1)/2} (\cos\hat{\theta}_{\mathcal{R}}[2n-1] - \cos\omega_k)^2 \right] & (p: \text{çift}) \end{cases} \\
\omega_k &= \frac{2\pi k}{N} \quad \dots (19)
\end{aligned}$$

<Kod Çözme Aparatı>

Şekil 19, üçüncü yapılanmadaki kod çözme aparatının (6) fonksiyonel konfigürasyonunu göstermektedir.

- 5 Kod çözme aparatının (6) ikinci yapılanmadaki kod çözme aparatından (4) farkı, kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimini (220) ve birinci kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimini (225) içermemesi, ancak bunların yerine bir ikinci kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (226) içermesidir.

10

<Kod Çözme Metodu>

Şekil 20'ye göre, üçüncü yapılanmadaki kod çözme metodu tarif edilecektir. Aşağıdaki açıklama temel olarak yukarıdaki yapılanmalara göre var olan farklılıklara odaklanmaktadır.

- 15 S226 Adımında, ikinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama biriminde (146) olduğu gibi, ikinci kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (226) kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisini $\hat{\theta}_{\mathcal{R}}[1]$, $\hat{\theta}_{\mathcal{R}}[2]$, ..., $\hat{\theta}_{\mathcal{R}}[p]$ kullanarak, yukarıdaki Formül (19)'a göre bir kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_{\mathcal{R}}[1]$, $\hat{W}_{\mathcal{R}}[2]$, ..., $\hat{W}_{\mathcal{R}}[N]$ belirler ve bunu
- 20 çıktılar.

$$\begin{aligned}
|\hat{H}_{\mathcal{R}}[k]| &= \frac{\delta^2}{2\pi |A(\exp(j\omega_k))|^2} \\
|A(\exp(j\omega_k))|^2 &= \begin{cases} 2^{p-1} \left[(1 - \cos\omega_k) \prod_{n=1}^{p/2} (\cos\hat{\theta}_{\mathcal{R}}[2n] - \cos\omega_k)^2 + (1 + \cos\omega_k) \prod_{n=1}^{p/2} (\cos\hat{\theta}_{\mathcal{R}}[2n-1] - \cos\omega_k)^2 \right] & (p: \text{tek}) \\ 2^{p-1} \left[(1 - \cos\omega_k)(1 + \cos\omega_k) \prod_{n=1}^{(p-1)/2} (\cos\hat{\theta}_{\mathcal{R}}[2n] - \cos\omega_k)^2 + \prod_{n=1}^{(p+1)/2} (\cos\hat{\theta}_{\mathcal{R}}[2n-1] - \cos\omega_k)^2 \right] & (p: \text{çift}) \end{cases} \\
\omega_k &= \frac{2\pi k}{N} \quad \dots (19)
\end{aligned}$$

<Kod Çözme Aparatı>

Şekil 19, üçüncü yapılanmadaki kod çözme aparatının (6) fonksiyonel konfigürasyonunu göstermektedir.

- 5 Kod çözme aparatının (6) ikinci yapılanmadaki kod çözme aparatından (4) farkı, kod çözülmüş lineer kestirim katsayısı oluşturma birimini (220) ve birinci kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimini (225) içermemesi, ancak bunların yerine bir ikinci kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (226) içermesidir.

10

<Kod Çözme Metodu>

Şekil 20'ye göre, üçüncü yapılanmadaki kod çözme metodu tarif edilecektir. Aşağıdaki açıklama temel olarak yukarıdaki yapılanmalara göre var olan farklılıklara odaklanmaktadır.

- 15 S226 Adımında, ikinci nicemlenmiş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama biriminde (146) olduğu gibi, ikinci kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi hesaplama birimi (226) kod çözülmüş ayarlanmış LSP parametre dizisini $\hat{\theta}_{\mathcal{R}}[1]$, $\hat{\theta}_{\mathcal{R}}[2]$, ..., $\hat{\theta}_{\mathcal{R}}[p]$ kullanarak, yukarıdaki Formül (19)'a göre bir kod çözülmüş yumuşatılmış güç spektral zarfı serisi $\hat{W}_{\mathcal{R}}[1]$, $\hat{W}_{\mathcal{R}}[2]$, ..., $\hat{W}_{\mathcal{R}}[N]$ belirler ve bunu
- 20 çıktılar.

DÖRDÜNCÜ YAPILANMA

Nicemlenmiş LSP parametre dizisi $^{\wedge}\theta[1], ^{\wedge}\theta[2], \dots, ^{\wedge}\theta[p]$ aşağıdaki eşitsizliği sağlayan bir seridir:

$$0 < ^{\wedge}\theta[1] < \dots < ^{\wedge}\theta[p] < \pi.$$

- 5 Yani, parametrelerin artan sırayla düzenlendiği bir seridir. Bununla birlikte, LSP lineer transformasyon birimi (300) tarafından oluşturulan yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi $^{\wedge}\theta[1]_{app}, ^{\wedge}\theta[2]_{app}, \dots, ^{\wedge}\theta[p]_{app}$ yaklaşık transformasyon ile üretilir, bu nedenle artan sırayla olamaz. Bunu çözmek için, dördüncü yapılanma, LSP lineer transformasyon birimi (300) tarafından çıkarılan yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisini $^{\wedge}\theta[1]_{app},$
10 $^{\wedge}\theta[2]_{app}, \dots, ^{\wedge}\theta[p]_{app}$ artan sıraya sahip olacak şekilde yeniden düzenlemek için proses ekler.

<Kodlama Aparatı>

- Şekil 21, dördüncü yapılanmada bir kodlama aparatının (7) fonksiyonel
15 konfigürasyonunu göstermektedir.

Kodlama aparatının (7) ikinci yapılanmadaki kodlama aparatından (5) farkı, ayrıca bir yaklaşık LSP serisi modifiye etme birimi (700) içermesidir.

<Kodlama Metodu>

- Şekil 22'ye göre, dördüncü yapılanmadaki kodlama metodu tarif edilecektir. Aşağıdaki
20 açıklama temel olarak yukarıdaki yapılanmalara göre var olan farklılıklara odaklanmaktadır.

- Yaklaşık LSP serisi modifiye etme birimi (700), içerisinde LSP lineer transformasyon birimi (300) tarafından çıkarılan yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisindeki $^{\wedge}\theta[1]_{app}, ^{\wedge}\theta[2]_{app}, \dots, ^{\wedge}\theta[p]_{app}$ değerlerin $^{\wedge}\theta[i]_{app}$ bir modifiye edilmiş yaklaşık nicemlenmiş
25 LSP parametre dizisi $^{\wedge}\theta'[1]_{app}, ^{\wedge}\theta'[2]_{app}, \dots, ^{\wedge}\theta'[p]_{app}$ olarak artan bir sırayla yeniden düzenlenmiş olduğu bir seriyi çıktılar. Yaklaşık LSP serisi modifiye etme birimi (700) tarafından çıkarılan modifiye edilmiş birinci yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi

DÖRDÜNCÜ YAPILANMA

Nicemlenmiş LSP parametre dizisi $^{\wedge}\theta[1], ^{\wedge}\theta[2], \dots, ^{\wedge}\theta[p]$ aşağıdaki eşitsizliği sağlayan bir seridir:

$$0 < ^{\wedge}\theta[1] < \dots < ^{\wedge}\theta[p] < \pi.$$

- 5 Yani, parametrelerin artan sırayla düzenlendiği bir seridir. Bununla birlikte, LSP lineer transformasyon birimi (300) tarafından oluşturulan yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi $^{\wedge}\theta[1]_{app}, ^{\wedge}\theta[2]_{app}, \dots, ^{\wedge}\theta[p]_{app}$ yaklaşık transformasyon ile üretilir, bu nedenle artan sırayla olamaz. Bunu çözmek için, dördüncü yapılanma, LSP lineer transformasyon birimi (300) tarafından çıkarılan yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisini $^{\wedge}\theta[1]_{app},$
10 $^{\wedge}\theta[2]_{app}, \dots, ^{\wedge}\theta[p]_{app}$ artan sıraya sahip olacak şekilde yeniden düzenlemek için proses ekler.

<Kodlama Aparatı>

- Şekil 21, dördüncü yapılanmada bir kodlama aparatının (7) fonksiyonel
15 konfigürasyonunu göstermektedir.

Kodlama aparatının (7) ikinci yapılanmadaki kodlama aparatından (5) farkı, ayrıca bir yaklaşık LSP serisi modifiye etme birimi (700) içermesidir.

<Kodlama Metodu>

- Şekil 22'ye göre, dördüncü yapılanmadaki kodlama metodu tarif edilecektir. Aşağıdaki
20 açıklama temel olarak yukarıdaki yapılanmalara göre var olan farklılıklara odaklanmaktadır.

- Yaklaşık LSP serisi modifiye etme birimi (700), içerisinde LSP lineer transformasyon birimi (300) tarafından çıkarılan yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisindeki $^{\wedge}\theta[1]_{app}, ^{\wedge}\theta[2]_{app}, \dots, ^{\wedge}\theta[p]_{app}$ değerlerin $^{\wedge}\theta[i]_{app}$ bir modifiye edilmiş yaklaşık nicemlenmiş
25 LSP parametre dizisi $^{\wedge}\theta'[1]_{app}, ^{\wedge}\theta'[2]_{app}, \dots, ^{\wedge}\theta'[p]_{app}$ olarak artan bir sırayla yeniden düzenlenmiş olduğu bir seriyi çıktılar. Yaklaşık LSP serisi modifiye etme birimi (700) tarafından çıkarılan modifiye edilmiş birinci yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisi

$\hat{\theta}'[1]_{app}, \hat{\theta}'[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}'[p]_{app}$ girdi erteleme birimine (165) nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ olarak girilir.

Yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisinde değerlerin yalnızca yeniden düzenlenmesinin yanı sıra her bir $\hat{\theta}[i]_{app}$ değeri, $|\hat{\theta}[i+1]_{app} - \hat{\theta}[i]_{app}|$ değerinin her bir $i=1, \dots, p-1$ değeri için önceden belirlenmiş bir eşikten büyük veya eşit olacağı şekilde $\hat{\theta}'[i]_{app}$ olarak ayarlanabilir.

[Modifikasyon]

Yukarıdaki yapılanmalar LSP parametrelerinin kullanılacağı varsayılarak tarif edilmiş olmakla birlikte, bir LSP parametre dizisi yerine bir ISP parametre dizisi kullanılabilir. Bir ISP parametre dizisi $ISP[1], \dots, ISP[p]$, p-1'inci sırada bir LSP parametre dizisi ve p'inci sırada (en yüksek sıra) PARCOR katsayısından (k_p) oluşan bir seriye eşittir. Yani,

$$i=1, \dots, p-1 \text{ için } ISP[i]=0[i]$$

ve

$$ISP[p]=k_p.$$

LSP lineer transformasyon birimine (300) girdinin ikinci yapılanmada bir ISP parametre dizisi olduğu bir durum için spesifik proses gösterilecektir.

LSP lineer transformasyon birimine (300) girdinin bir ayarlanmış nicemlenmiş ISP parametre dizisi $\hat{ISP}_{\gamma R}[1], \hat{ISP}_{\gamma R}[2], \dots, \hat{ISP}_{\gamma R}[p]$ olduğunu varsayalım. Burada,

$$\hat{ISP}_{\gamma R}[1]-\hat{\theta}_{\gamma R}[1],$$

ve

$$\hat{ISP}_{\gamma R}[p]=\hat{k}_p.$$

$\hat{k}_p$ değeri, k_p 'nin nicemlenmiş değeridir.

$\hat{\theta}'[1]_{app}, \hat{\theta}'[2]_{app}, \dots, \hat{\theta}'[p]_{app}$ girdi erteleme birimine (165) nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ olarak girilir.

Yaklaşık nicemlenmiş LSP parametre dizisinde değerlerin yalnızca yeniden düzenlenmesinin yanı sıra her bir $\hat{\theta}[i]_{app}$ değeri, $|\hat{\theta}[i+1]_{app} - \hat{\theta}[i]_{app}|$ değerinin her bir $i=1, \dots, p-1$ değeri için önceden belirlenmiş bir eşikten büyük veya eşit olacağı şekilde $\hat{\theta}'[i]_{app}$ olarak ayarlanabilir.

[Modifikasyon]

Yukarıdaki yapılanmalar LSP parametrelerinin kullanılacağı varsayılarak tarif edilmiş olmakla birlikte, bir LSP parametre dizisi yerine bir ISP parametre dizisi kullanılabilir. Bir ISP parametre dizisi $ISP[1], \dots, ISP[p]$, p-1'inci sırada bir LSP parametre dizisi ve p'inci sırada (en yüksek sıra) PARCOR katsayısından (k_p) oluşan bir seriye eşittir. Yani,

$$i=1, \dots, p-1 \text{ için } ISP[i]=0[i]$$

ve

$$ISP[p]=k_p.$$

LSP lineer transformasyon birimine (300) girdinin ikinci yapılanmada bir ISP parametre dizisi olduğu bir durum için spesifik proses gösterilecektir.

LSP lineer transformasyon birimine (300) girdinin bir ayarlanmış nicemlenmiş ISP parametre dizisi $\hat{ISP}_{\gamma R}[1], \hat{ISP}_{\gamma R}[2], \dots, \hat{ISP}_{\gamma R}[p]$ olduğunu varsayalım. Burada,

$$\hat{ISP}_{\gamma R}[1] - \hat{\theta}_{\gamma R}[1],$$

ve

$$\hat{ISP}_{\gamma R}[p] = \hat{k}_p.$$

$\hat{k}_p$ değeri, k_p 'nin nicemlenmiş değeridir.

LSP lineer transformasyon birimi (300) aşağıdaki proses vasıtasıyla bir yaklaşık nicemlenmiş ISP parametre dizisi $\hat{ISP}[1]_{app}, \dots, \hat{ISP}[p]_{app}$ belirler ve bunu çıktılar.

(Adım 1) $\hat{\Theta}_{Y1}=(\hat{ISP}_{YR}[1], \dots, \hat{ISP}_{YR}[p-1])^T$ verildiğinde, p değeri p-1 ile değiştirilir ve $\hat{\theta}[1]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p-1]_{app}$ değerleri Formül (18) hesaplanarak belirlenir. Burada,

$$\hat{ISP}[i]_{app}=\hat{\theta}[i]_{app} \quad (i=1, \dots, p-1).$$

5

(Adım 2) Aşağıdaki formül ile tanımlanan $\hat{ISP}[p]_{app}$ değeri belirlenir.

$$\hat{ISP}[p]_{app}=\hat{ISP}_{YR}[p] \cdot (1/\gamma_R)^p.$$

BEŞİNCİ YAPILANMA

- 10 Kodlama aparatlarında (3, 5, 7, 8) bulunan LSP lineer transformasyon birimi (300) ve kod çözme aparatlarında (4, 6) bulunan kod çözülmüş LSP lineer transformasyon birimi (400) ayrıca ayrı bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı olarak uygulanabilir.

Aşağıdaki açıklamada, kodlama aparatlarında (3, 5, 7, 8) bulunan LSP lineer transformasyon birimi (300) ve kod çözme aparatlarında (4, 6) bulunan kod çözülmüş

- 15 LSP lineer transformasyon biriminin (400) ayrı bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı olarak uygulandığı bir durum gösterilmektedir.

<Frekans Alanı Parametre Dizisi Oluşturma Aparatı>

- 20 Beşinci yapılanmaya göre bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10), örneğin, Şekil 23'te gösterildiği gibi bir parametre dizisi dönüştürme birimi içerir ve girdi olarak frekans alanı parametreleri $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ alır ve dönüştürülmüş frekans alanı parametrelerini $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ çıktılar.

- Girilecek frekans alanı parametreleri $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$, ses sinyallerinin önceden belirlenmiş bir zaman segmentinde lineer kestirim analizi yoluyla elde edilen lineer
25 kestirim katsayılarından $a[1], a[2], \dots, a[p]$ türetilen bir frekans alanı parametre dizisidir. Frekans alanı parametreleri $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ konvansiyonel kodlama metotlarında

LSP lineer transformasyon birimi (300) aşağıdaki proses vasıtasıyla bir yaklaşık nicemlenmiş ISP parametre dizisi $\hat{ISP}[1]_{app}, \dots, \hat{ISP}[p]_{app}$ belirler ve bunu çıktılar.

(Adım 1) $\hat{\Theta}_{Y1}=(\hat{ISP}_{YR}[1], \dots, \hat{ISP}_{YR}[p-1])^T$ verildiğinde, p değeri p-1 ile değiştirilir ve $\hat{\theta}[1]_{app}, \dots, \hat{\theta}[p-1]_{app}$ değerleri Formül (18) hesaplanarak belirlenir. Burada,

$$\hat{ISP}[i]_{app}=\hat{\theta}[i]_{app} \quad (i=1, \dots, p-1).$$

5

(Adım 2) Aşağıdaki formül ile tanımlanan $\hat{ISP}[p]_{app}$ değeri belirlenir.

$$\hat{ISP}[p]_{app}=\hat{ISP}_{YR}[p] \cdot (1/\gamma_R)^p.$$

BEŞİNCİ YAPILANMA

- 10 Kodlama aparatlarında (3, 5, 7, 8) bulunan LSP lineer transformasyon birimi (300) ve kod çözme aparatlarında (4, 6) bulunan kod çözülmüş LSP lineer transformasyon birimi (400) ayrıca ayrı bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı olarak uygulanabilir.

Aşağıdaki açıklamada, kodlama aparatlarında (3, 5, 7, 8) bulunan LSP lineer transformasyon birimi (300) ve kod çözme aparatlarında (4, 6) bulunan kod çözülmüş

- 15 LSP lineer transformasyon biriminin (400) ayrı bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı olarak uygulandığı bir durum gösterilmektedir.

<Frekans Alanı Parametre Dizisi Oluşturma Aparatı>

- 20 Beşinci yapılanmaya göre bir frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı (10), örneğin, Şekil 23'te gösterildiği gibi bir parametre dizisi dönüştürme birimi içerir ve girdi olarak frekans alanı parametreleri $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ alır ve dönüştürülmüş frekans alanı parametrelerini $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ çıktılar.

- Girilecek frekans alanı parametreleri $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$, ses sinyallerinin önceden belirlenmiş bir zaman segmentinde lineer kestirim analizi yoluyla elde edilen lineer
25 kestirim katsayılarından $a[1], a[2], \dots, a[p]$ türetilen bir frekans alanı parametre dizisidir. Frekans alanı parametreleri $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ konvansiyonel kodlama metotlarında

kullanılan bir LSP parametre dizisi $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ veya örneğin bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi $^{\wedge}\theta[1], ^{\wedge}\theta[2], \dots, ^{\wedge}\theta[p]$ olabilir. Alternatif olarak, örneğin yukarıda bahsedilen yapılanmalarda kullanılan ayarlanmış LSP parametre dizisi $\theta_{VR}[1], \theta_{VR}[2], \dots, \theta_{VR}[p]$ veya ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $^{\wedge}\theta_{VR}[1], ^{\wedge}\theta_{VR}[2], \dots, ^{\wedge}\theta_{VR}[p]$ olabilirler. Ayrıca, LSP parametrelerine eşdeğer frekans alanı parametreleri, örneğin yukarıdaki modifikasyonda tarif edilen ISP parametre dizisi olabilirler. Lineer kestirim katsayılarından $a[1], a[2], \dots, a[p]$ türetilen bir frekans alanı parametre dizisi, frekans alanında, bir lineer kestirim katsayı dizisinden türetilen bir seridir ve kestirim sırasıyla aynı sayıda eleman ile temsil edilir, tipik olarak bir LSP parametre dizisi, bir ISP parametre dizisi, bir LSF parametre dizisi veya bir ISF parametre dizisi olup, her biri lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilir veya bir frekans alanı parametre dizisi olup, içerisinde frekans alanı parametrelerinin $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p-1]$ tamamı 0'dan π 'ye kadar mevcuttur ve lineer kestirim katsayı dizisinde bulunan lineer kestirim katsayılarının tamamı 0 olduğunda, frekans alanı parametreleri $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p-1]$ 0'dan π 'ye kadar eşit aralıklarla bulunur.

Parametre dizisi dönüştürme birimi (20), LSP lineer transformasyon birimine (300) ve kod çözülmüş LSP lineer transformasyon birimine (400) benzer şekilde, bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisi $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ oluşturmak üzere LSP parametrelerinin yapısını kullanarak frekans alanı parametre dizisine $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p-1]$ yaklaşık lineer transformasyon uygular. Parametre dizisi dönüştürme birimi (20), dönüştürülmüş frekans alanı parametresinin $\sim\omega[i]$ değerini, örneğin her bir $i=1, 2, \dots, p$ için, aşağıda gösterilen metotlardan birine göre belirler.

1. Dönüştürülmüş frekans alanı parametresinin $\sim\omega[i]$ değeri, $\omega[i]$ ve $\omega[i]$ 'nin bitişindeki bir veya daha fazla frekans alanı parametresi arasındaki değerlerin ilişkisine dayalı olan lineer transformasyon ile belirlenir. Örneğin, lineer transformasyon, parametre değerleri arasındaki aralıkların, dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinde $\sim\omega[i]$, frekans alanı parametre dizisinden $\omega[i]$ daha fazla tekbiçimli veya daha az tekbiçimli olacağı şekilde gerçekleştirilir. Parametre aralığını daha fazla tekbiçimli yapan lineer transformasyon, frekans alanında güç spektral zarfının amplitüdünün dalgalarını düzleştiren prosese (güç spektral zarfının yumuşatılması prosesi) karşılık gelir. Parametre aralığını daha az tekbiçimli yapan lineer transformasyon, güç spektral

kullanılan bir LSP parametre dizisi $\theta[1], \theta[2], \dots, \theta[p]$ veya örneğin bir nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}[1], \hat{\theta}[2], \dots, \hat{\theta}[p]$ olabilir. Alternatif olarak, örneğin yukarıda bahsedilen yapılanmalarda kullanılan ayarlanmış LSP parametre dizisi $\theta_{VR}[1], \theta_{VR}[2], \dots, \theta_{VR}[p]$ veya ayarlanmış nicemlenmiş LSP parametre dizisi $\hat{\theta}_{VR}[1], \hat{\theta}_{VR}[2], \dots, \hat{\theta}_{VR}[p]$ olabilirler. Ayrıca, LSP parametrelerine eşdeğer frekans alanı parametreleri, örneğin yukarıdaki modifikasyonda tarif edilen ISP parametre dizisi olabilirler. Lineer kestirim katsayılarından $a[1], a[2], \dots, a[p]$ türetilen bir frekans alanı parametre dizisi, frekans alanında, bir lineer kestirim katsayı dizisinden türetilen bir seridir ve kestirim sırasıyla aynı sayıda eleman ile temsil edilir, tipik olarak bir LSP parametre dizisi, bir ISP parametre dizisi, bir LSF parametre dizisi veya bir ISF parametre dizisi olup, her biri lineer kestirim katsayı dizisi $a[1], a[2], \dots, a[p]$ 'den türetilir veya bir frekans alanı parametre dizisi olup, içerisinde frekans alanı parametrelerinin $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p-1]$ tamamı 0'dan π 'ye kadar mevcuttur ve lineer kestirim katsayı dizisinde bulunan lineer kestirim katsayılarının tamamı 0 olduğunda, frekans alanı parametreleri $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p-1]$ 0'dan π 'ye kadar eşit aralıklarla bulunur.

Parametre dizisi dönüştürme birimi (20), LSP lineer transformasyon birimine (300) ve kod çözülmüş LSP lineer transformasyon birimine (400) benzer şekilde, bir dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisi $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$ oluşturmak üzere LSP parametrelerinin yapısını kullanarak frekans alanı parametre dizisine $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p-1]$ yaklaşık lineer transformasyon uygular. Parametre dizisi dönüştürme birimi (20), dönüştürülmüş frekans alanı parametresinin $\sim\omega[i]$ değerini, örneğin her bir $i=1, 2, \dots, p$ için, aşağıda gösterilen metotlardan birine göre belirler.

1. Dönüştürülmüş frekans alanı parametresinin $\sim\omega[i]$ değeri, $\omega[i]$ ve $\omega[i]$ 'nin bitişindeki bir veya daha fazla frekans alanı parametresi arasındaki değerlerin ilişkisine dayalı olan lineer transformasyon ile belirlenir. Örneğin, lineer transformasyon, parametre değerleri arasındaki aralıkların, dönüştürülmüş frekans alanı parametre dizisinde $\sim\omega[i]$, frekans alanı parametre dizisinden $\omega[i]$ daha fazla tekbiçimli veya daha az tekbiçimli olacağı şekilde gerçekleştirilir. Parametre aralığını daha fazla tekbiçimli yapan lineer transformasyon, frekans alanında güç spektral zarfının amplitüdünün dalgalarını düzleştiren prosese (güç spektral zarfının yumuşatılması prosesi) karşılık gelir. Parametre aralığını daha az tekbiçimli yapan lineer transformasyon, güç spektral

zarfının frekans alanındaki amplitüdünün dalgalarındaki yükseklik farkını vurgulayan prosese (güç spektral zarfını sertleştiren (unsmoothing) proses) karşılık gelir.

2. $\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i+1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i+1] - \sim\omega[i]$ değerinin, $\omega[i+1] - \omega[i]$ değerinden küçük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir. $\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i-1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i] - \sim\omega[i-1]$ değerinin, $\omega[i] - \omega[i-1]$ değerinden küçük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir. Bu, güç spektral zarfının frekans alanındaki amplitüdünün dalgalarındaki yükseklik farkını vurgulayan prosese (güç spektral zarfını sertleştiren (unsmoothing) proses) karşılık gelir.

3. $\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i+1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i+1] - \sim\omega[i]$ değerinin, $\omega[i+1] - \omega[i]$ değerinden büyük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir. $\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i-1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i] - \sim\omega[i-1]$ değerinin, $\omega[i] - \omega[i-1]$ değerinden büyük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir. Bu, frekans alanında güç spektral zarfının amplitüdünün dalgalarını düzleştiren prosese (güç spektral zarfının yumuşatılması prosesi) karşılık gelir.

Örneğin, parametre dizisi dönüştürme birimi (20) dönüştürülmüş frekans alanı parametrelerini $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ Formül (20)'ye göre belirler ve bunu çıktılar.

zarfının frekans alanındaki amplitüdünün dalgalarındaki yükseklik farkını vurgulayan prosese (güç spektral zarfını sertleştiren (unsmoothing) proses) karşılık gelir.

2. $\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i+1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i+1] - \sim\omega[i]$ değerinin, $\omega[i+1] - \omega[i]$ değerinden küçük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir. $\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i-1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i] - \sim\omega[i-1]$ değerinin, $\omega[i] - \omega[i-1]$ değerinden küçük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir. Bu, güç spektral zarfının frekans alanındaki amplitüdünün dalgalarındaki yükseklik farkını vurgulayan prosese (güç spektral zarfını sertleştiren (unsmoothing) proses) karşılık gelir.

3. $\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i+1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i+1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i+1] - \sim\omega[i]$ değerinin, $\omega[i+1] - \omega[i]$ değerinden büyük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir. $\omega[i]$ değeri, $\omega[i+1]$ ve $\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\omega[i-1]$ değerine daha yakın olduğunda, $\sim\omega[i]$ değerinin $\sim\omega[i+1]$ ve $\sim\omega[i-1]$ arasındaki orta noktaya göre $\sim\omega[i-1]$ değerine daha yakın olacağı ve $\sim\omega[i] - \sim\omega[i-1]$ değerinin, $\omega[i] - \omega[i-1]$ değerinden büyük olacağı şekilde $\sim\omega[i]$ belirlenir. Bu, frekans alanında güç spektral zarfının amplitüdünün dalgalarını düzleştiren prosese (güç spektral zarfının yumuşatılması prosesi) karşılık gelir.

Örneğin, parametre dizisi dönüştürme birimi (20) dönüştürülmüş frekans alanı parametrelerini $\sim\omega[1]$, $\sim\omega[2]$, ..., $\sim\omega[p]$ Formül (20)'ye göre belirler ve bunu çıktılar.

$$\begin{pmatrix} \tilde{\omega}[1] \\ \tilde{\omega}[2] \\ \vdots \\ \tilde{\omega}[p] \end{pmatrix} = K \begin{pmatrix} \omega[1] - \frac{\pi}{p+1} \\ \omega[2] - \frac{2\pi}{p+1} \\ \vdots \\ \omega[p] - \frac{p\pi}{p+1} \end{pmatrix} (\gamma_2 - \gamma_1) + \begin{pmatrix} \omega[1] \\ \omega[2] \\ \vdots \\ \omega[p] \end{pmatrix} \quad \dots(20)$$

Burada, γ_1 ve γ_2 değerleri 1'den küçük veya eşit pozitif katsayılardır. Formül (20), Formül (13)'teki $\Theta_{\gamma_1}=(\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p])^T$ ve $\Theta_{\gamma_2}=(\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p])^T$ değerlerini LSP parametrelerini modelleyecek şekilde ayarlayarak ve aşağıdaki tanımlamayı yaparak türetilebilir:

$$\Theta_{\gamma=0} = \left(\frac{\pi}{p+1}, \frac{2\pi}{p+1}, \dots, \frac{p\pi}{p+1} \right).$$

Bu durumda, frekans alanı parametreleri $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ bir frekans alanı parametre dizisidir veya bunun aşağıdakine eşdeğer nicemlenmiş değerleri olup:

$$a[1] \times (\gamma_1), a[2] \times (\gamma_1)^2, \dots, a[p] \times (\gamma_1)^p,$$

- 10 bu, lineer kestirim katsayılarının $a[1], a[2], \dots, a[p]$ her bir $a[i]$ katsayısının γ_1 faktörünün i 'nci kuvvetiyle çarpılmasıyla ayarlanmış olan bir katsayı dizisidir. Dönüştürülmüş frekans alanı parametreleri $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$, aşağıda verilene eşdeğer bir frekans alanı parametre dizisini tahmin eden bir seri olup:

$$a[1] \times (\gamma_2), a[2] \times (\gamma_2)^2, \dots, a[p] \times (\gamma_2)^p,$$

- 15 bu, lineer kestirim katsayılarının $a[1], a[2], \dots, a[p]$ her bir $a[i]$ katsayısının γ_2 faktörünün i 'nci kuvvetiyle çarpılmasıyla ayarlanmış olan bir katsayı dizisidir.

$$\begin{pmatrix} \tilde{\omega}[1] \\ \tilde{\omega}[2] \\ \vdots \\ \tilde{\omega}[p] \end{pmatrix} = K \begin{pmatrix} \omega[1] - \frac{\pi}{p+1} \\ \omega[2] - \frac{2\pi}{p+1} \\ \vdots \\ \omega[p] - \frac{p\pi}{p+1} \end{pmatrix} (\gamma_2 - \gamma_1) + \begin{pmatrix} \omega[1] \\ \omega[2] \\ \vdots \\ \omega[p] \end{pmatrix} \quad \dots(20)$$

Burada, γ_1 ve γ_2 değerleri 1'den küçük veya eşit pozitif katsayılardır. Formül (20), Formül (13)'teki $\Theta_{\gamma_1}=(\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p])^T$ ve $\Theta_{\gamma_2}=(\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p])^T$ değerlerini LSP parametrelerini modelleyecek şekilde ayarlayarak ve aşağıdaki tanımlamayı yaparak türetilebilir:

$$\Theta_{\gamma=0} = \left(\frac{\pi}{p+1}, \frac{2\pi}{p+1}, \dots, \frac{p\pi}{p+1} \right).$$

Bu durumda, frekans alanı parametreleri $\omega[1], \omega[2], \dots, \omega[p]$ bir frekans alanı parametre dizisidir veya bunun aşağıdakine eşdeğer nicemlenmiş değerleri olup:

$$a[1] \times (\gamma_1), a[2] \times (\gamma_1)^2, \dots, a[p] \times (\gamma_1)^p,$$

- 10 bu, lineer kestirim katsayılarının $a[1], a[2], \dots, a[p]$ her bir $a[i]$ katsayısının γ_1 faktörünün i 'nci kuvvetiyle çarpılmasıyla ayarlanmış olan bir katsayı dizisidir. Dönüştürülmüş frekans alanı parametreleri $\sim\omega[1], \sim\omega[2], \dots, \sim\omega[p]$, aşağıda verilene eşdeğer bir frekans alanı parametre dizisini tahmin eden bir seri olup:

$$a[1] \times (\gamma_2), a[2] \times (\gamma_2)^2, \dots, a[p] \times (\gamma_2)^p,$$

- 15 bu, lineer kestirim katsayılarının $a[1], a[2], \dots, a[p]$ her bir $a[i]$ katsayısının γ_2 faktörünün i 'nci kuvvetiyle çarpılmasıyla ayarlanmış olan bir katsayı dizisidir.

<Beşinci Yapılanmanın Etkileri>

Kodlama aparatları (3, 5, 7, 8) veya kod çözme aparatlarında (4, 6) olduğu gibi, beşinci yapılanmadaki frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı, frekans alanı parametrelerinden dönüştürülmüş frekans alanı parametrelerini, kodlama aparatı (1) ve kod çözme aparatında (2) olduğu gibi dönüştürülmüş frekans alanı parametrelerinin frekans alanı parametrelerinden lineer kestirim katsayıları vasıtasıyla belirlendiği duruma göre daha küçük miktarda hesaplama ile belirleyebilir.

Mevcut buluş yukarıda tarif edilen yapılanmalarla sınırlı değildir ve mevcut buluşun kapsamından ayrılmadan gerekli modifikasyonların yapılabileceği açıktır. Yukarıda gösterilen çeşitli türlerde prosesler/işlemeler, burada tarif edilen sıralarla kronolojik olarak gerçekleştirilmesinin yanı sıra ayrıca paralel olarak veya ayrı bir şekilde veya gereken şekilde, bunları yürüten cihazın işleme kapasitesine bağlı olarak gerçekleştirilebilir.

[Program ve Kayıt Ortamı]

Burada tarif edilen aparatların çeşitli proses fonksiyonları bir bilgisayar tarafından yürütüldüğünde, aparatlarda sağlanması gereken fonksiyonların proses ayrıntıları bir program ile tarif edilir. Bu program daha sonra bilgisayar tarafından yürütülerek her bir aparatın çeşitli proses fonksiyonları bilgisayar üzerinde yürütülür.

Proses ayrıntılarını tarif eden bir program bilgisayarda okunabilir bir kayıt ortamına kaydedilebilir. Bilgisayarda okunabilir kayıt ortamı herhangi bir ortam, örneğin bir manyetik kayıt cihazı, optik disk, manyeto-optik kayıt ortamı ve yarı iletken bellek olabilir.

Bu tür bir program örneğin, içerisinde programın kayıtlı olduğu bir DVD veya CD-ROM gibi bir taşınabilir kayıt ortamının satılması, hibe edilmesi veya ödünç verilmesi yoluyla dağıtılabilir. Alternatif olarak, program bir sunucu bilgisayarda bir depolama cihazında saklanabilir ve programı dağıtmak için bir ağ üzerinden sunucu bilgisayardan diğer bilgisayarlara aktarılır.

Bir bilgisayar bu tür bir programı yürüteceği zaman, bilgisayar ilk olarak bir taşınabilir kayıt ortamında depolanan programı veya sunucu bilgisayardan aktarılmış olan

<Beşinci Yapılanmanın Etkileri>

Kodlama aparatları (3, 5, 7, 8) veya kod çözme aparatlarında (4, 6) olduğu gibi, beşinci yapılanmadaki frekans alanı parametre dizisi oluşturma aparatı, frekans alanı parametrelerinden dönüştürülmüş frekans alanı parametrelerini, kodlama aparatı (1) ve kod çözme aparatında (2) olduğu gibi dönüştürülmüş frekans alanı parametrelerinin frekans alanı parametrelerinden lineer kestirim katsayıları vasıtasıyla belirlendiği duruma göre daha küçük miktarda hesaplama ile belirleyebilir.

Mevcut buluş yukarıda tarif edilen yapılanmalarla sınırlı değildir ve mevcut buluşun kapsamından ayrılmadan gerekli modifikasyonların yapılabileceği açıktır. Yukarıda gösterilen çeşitli türlerde prosesler/işlemeler, burada tarif edilen sıralarla kronolojik olarak gerçekleştirilmesinin yanı sıra ayrıca paralel olarak veya ayrı bir şekilde veya gereken şekilde, bunları yürüten cihazın işleme kapasitesine bağlı olarak gerçekleştirilebilir.

[Program ve Kayıt Ortamı]

Burada tarif edilen aparatların çeşitli proses fonksiyonları bir bilgisayar tarafından yürütüldüğünde, aparatlarda sağlanması gereken fonksiyonların proses ayrıntıları bir program ile tarif edilir. Bu program daha sonra bilgisayar tarafından yürütülerek her bir aparatın çeşitli proses fonksiyonları bilgisayar üzerinde yürütülür.

Proses ayrıntılarını tarif eden bir program bilgisayarda okunabilir bir kayıt ortamına kaydedilebilir. Bilgisayarda okunabilir kayıt ortamı herhangi bir ortam, örneğin bir manyetik kayıt cihazı, optik disk, manyeto-optik kayıt ortamı ve yarı iletken bellek olabilir.

Bu tür bir program örneğin, içerisinde programın kayıtlı olduğu bir DVD veya CD-ROM gibi bir taşınabilir kayıt ortamının satılması, hibe edilmesi veya ödünç verilmesi yoluyla dağıtılabilir. Alternatif olarak, program bir sunucu bilgisayarda bir depolama cihazında saklanabilir ve programı dağıtmak için bir ağ üzerinden sunucu bilgisayardan diğer bilgisayarlara aktarılır.

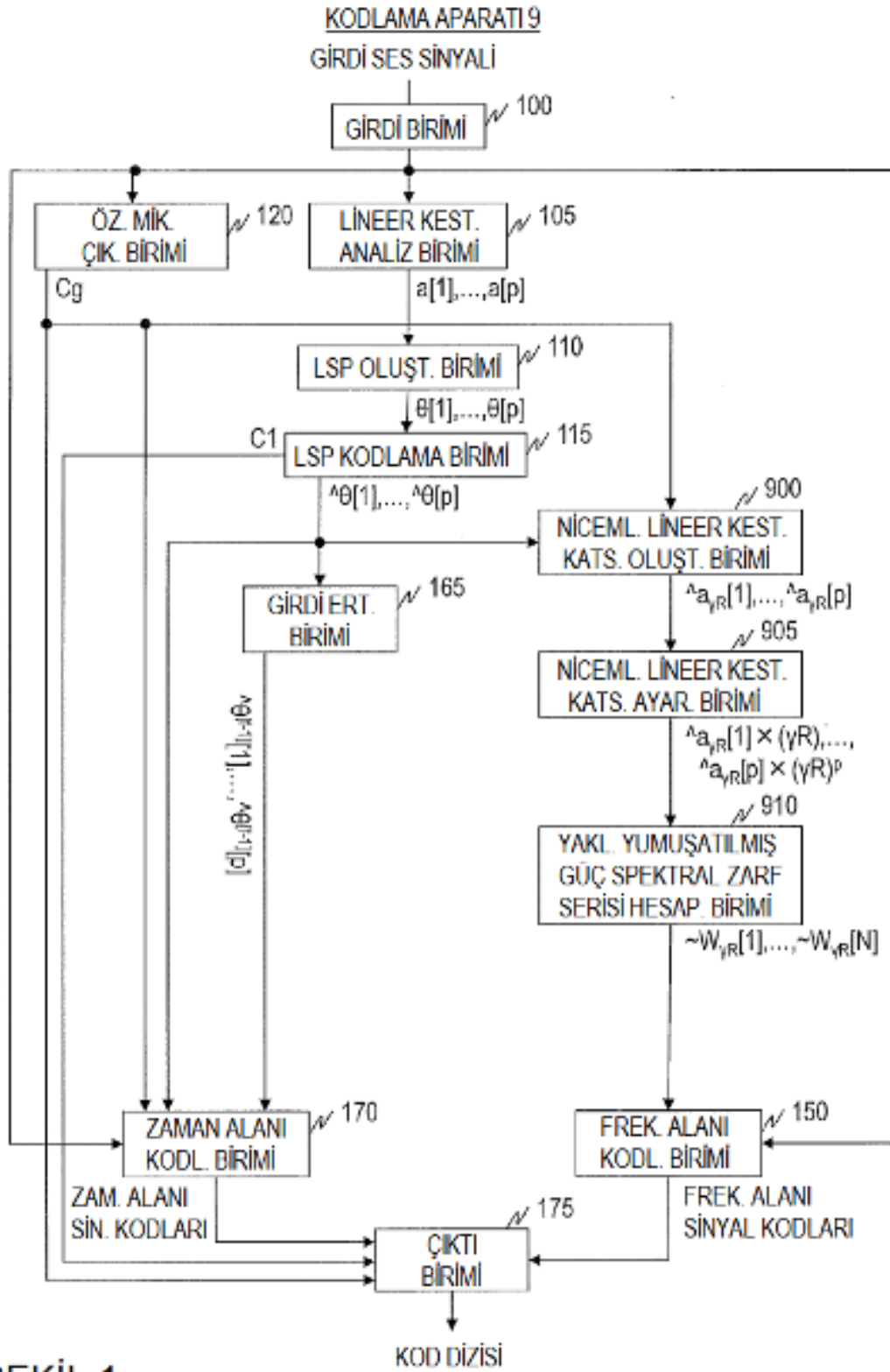
Bir bilgisayar bu tür bir programı yürüteceği zaman, bilgisayar ilk olarak bir taşınabilir kayıt ortamında depolanan programı veya sunucu bilgisayardan aktarılmış olan

programı, kendi depolama cihazı içinde bulunduğunda saklar. Ardından, işlem gerçekleştirdiğinde, bilgisayar kayıt ortamında depolanan programı okur ve okunan programa göre işlemi gerçekleştirir. Programın alternatif bir uygulama şekli olarak, bilgisayar programı doğrudan bir taşınabilir kayıt ortamından okuyabilir ve programa uygun olarak işlem yapabilir veya bilgisayar bir program sunucu bilgisayardan bilgisayara her aktarıldığında bir programa göre sırayla işlem yapabilir. Yukarıda tarif edilen işlem aynı zamanda, bir sunucu bilgisayardan bilgisayara transfer edilmeksizin sonuçların yürütülmesi ve elde edilmesi için talepler yoluyla işleme fonksiyonlarını uygulayan bir uygulama servis sağlayıcı (ASP) servisi olarak da uygulanabilir. Burada 5 10 tarif edilen yapılanmalardaki programların, bir elektronik bilgisayar tarafından işlenmekte kullanılan ve programlara tabi olan (bilgisayardaki doğrudan bir talimat olmayan, bilgisayarın işleyişini yöneten özelliklere sahip veriler gibi) bilgi içeren bilgileri içermesi amaçlanmaktadır.

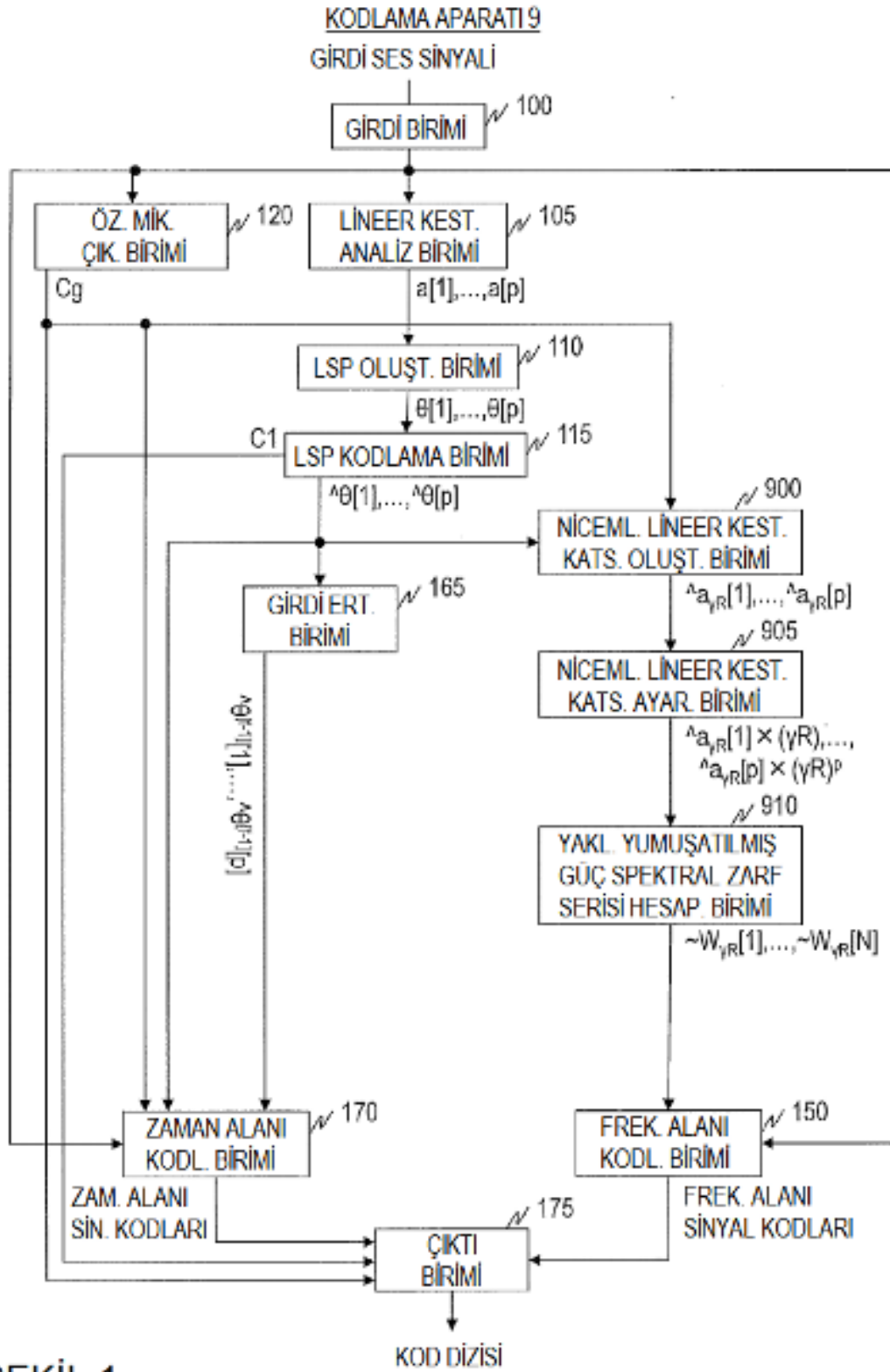
Ek olarak, mevcut buluşun aparatlarının bu gibi uygulamalarda bilgisayarda önceden 15 belirlenmiş programların yürütülmesi yoluyla gerçekleştirildiği açıklanırken, bu işlem detaylarının en azından bir kısmı donanım tarafından da gerçekleştirilebilir.

programı, kendi depolama cihazı içinde bulunduğunda saklar. Ardından, işlem gerçekleştirdiğinde, bilgisayar kayıt ortamında depolanan programı okur ve okunan programa göre işlemi gerçekleştirir. Programın alternatif bir uygulama şekli olarak, bilgisayar programı doğrudan bir taşınabilir kayıt ortamından okuyabilir ve programa uygun olarak işlem yapabilir veya bilgisayar bir program sunucu bilgisayardan bilgisayara her aktarıldığında bir programa göre sırayla işlem yapabilir. Yukarıda tarif edilen işlem aynı zamanda, bir sunucu bilgisayardan bilgisayara transfer edilmeksizin sonuçların yürütülmesi ve elde edilmesi için talepler yoluyla işleme fonksiyonlarını uygulayan bir uygulama servis sağlayıcı (ASP) servisi olarak da uygulanabilir. Burada 5 10 tarif edilen yapılanmalardaki programların, bir elektronik bilgisayar tarafından işlenmekte kullanılan ve programlara tabi olan (bilgisayardaki doğrudan bir talimat olmayan, bilgisayarın işleyişini yöneten özelliklere sahip veriler gibi) bilgi içeren bilgileri içermesi amaçlanmaktadır.

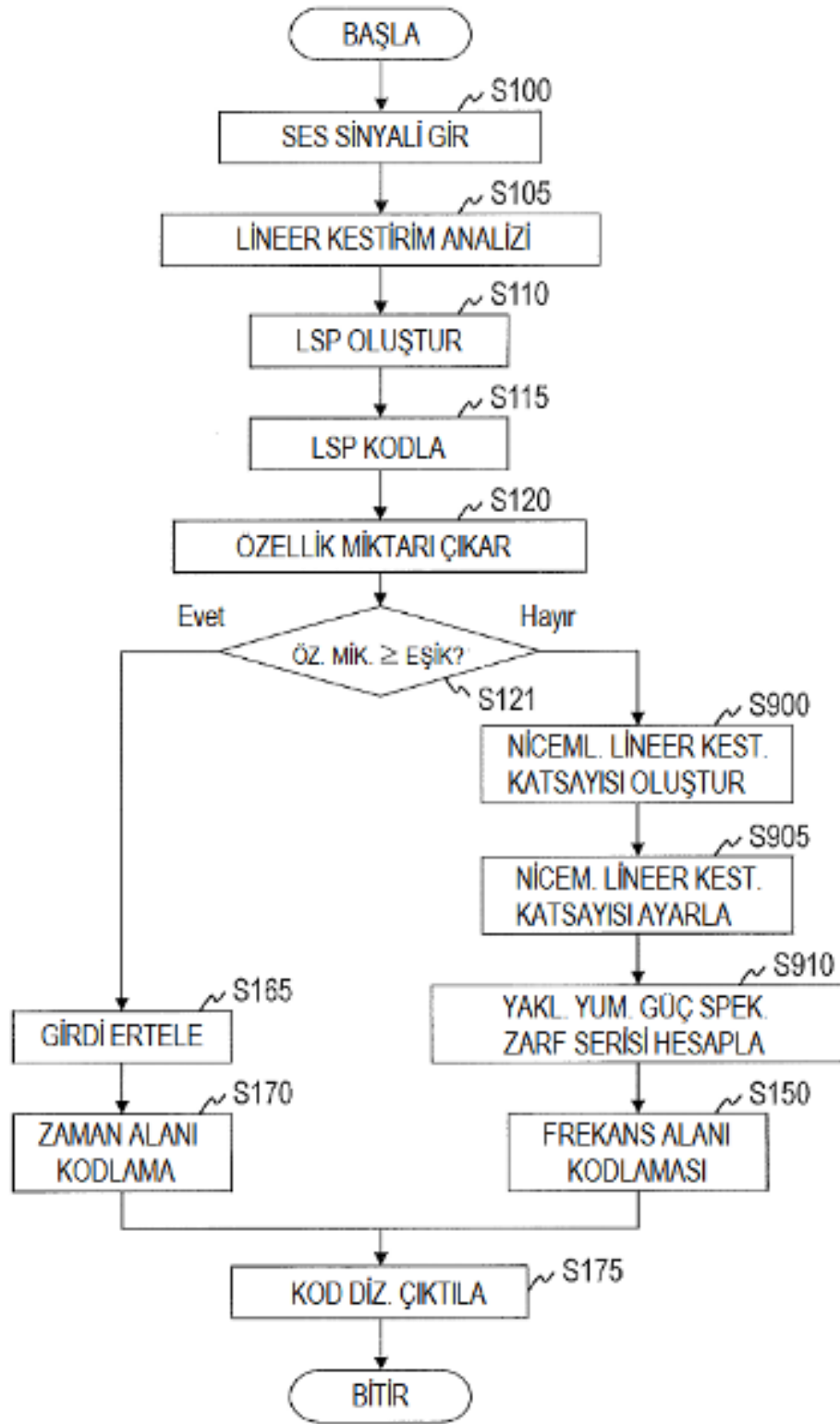
Ek olarak, mevcut buluşun aparatlarının bu gibi uygulamalarda bilgisayarda önceden 15 belirlenmiş programların yürütülmesi yoluyla gerçekleştirildiği açıklanırken, bu işlem detaylarının en azından bir kısmı donanım tarafından da gerçekleştirilebilir.



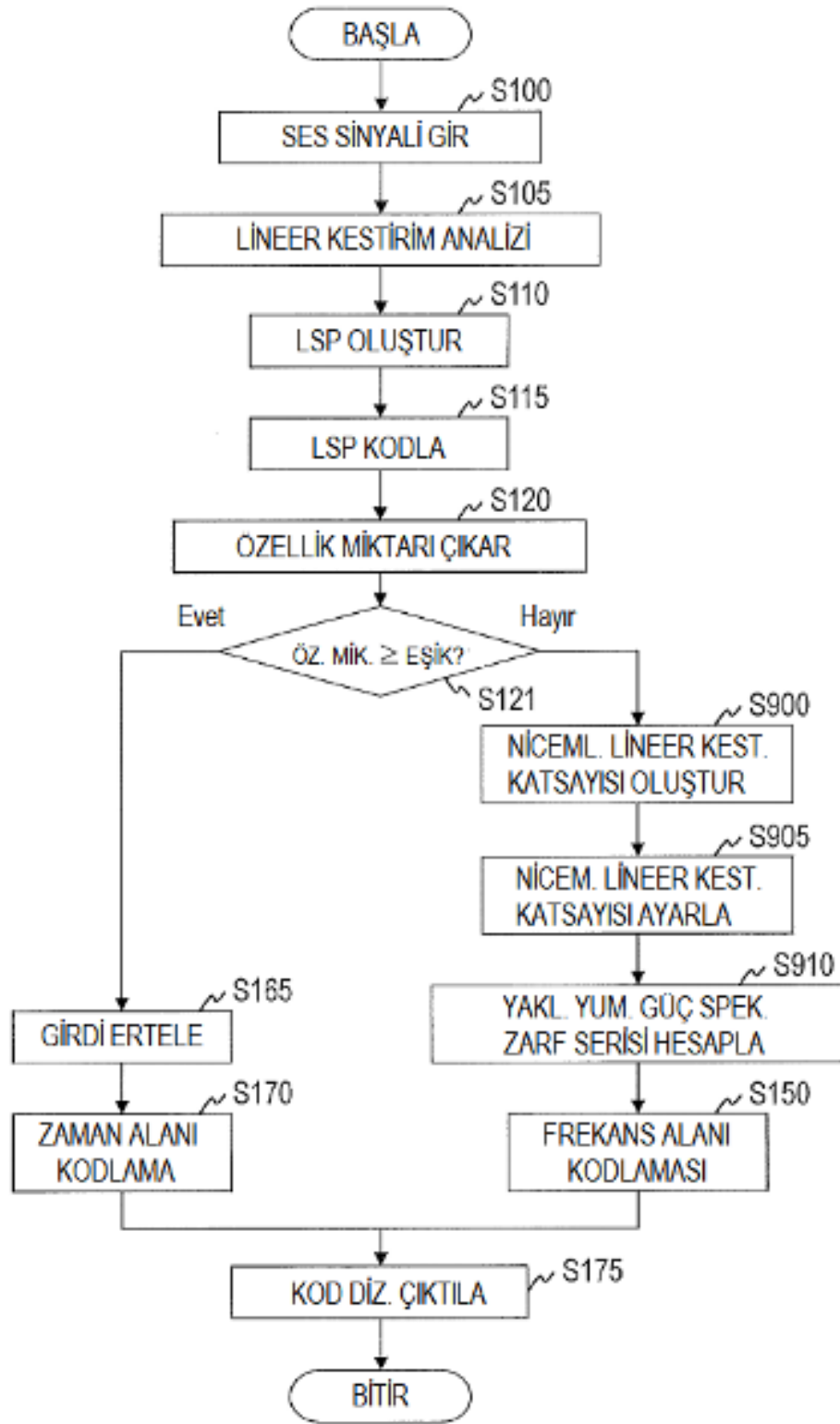
ŞEKİL 1



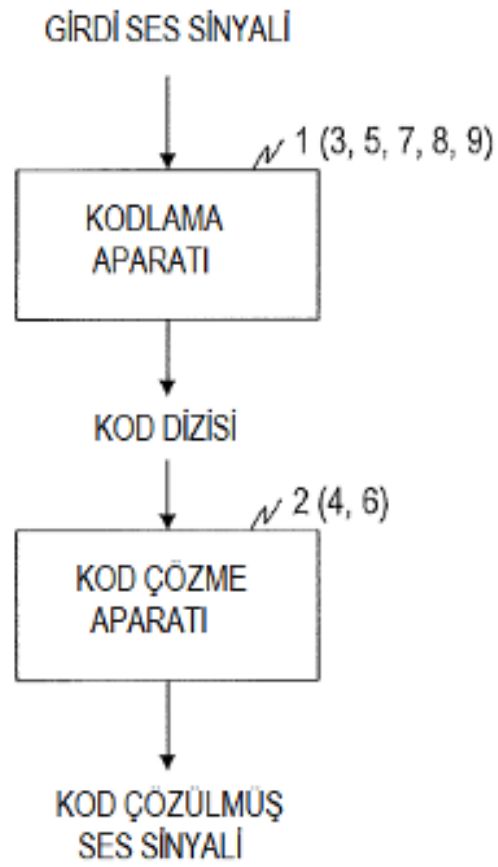
ŞEKİL 1



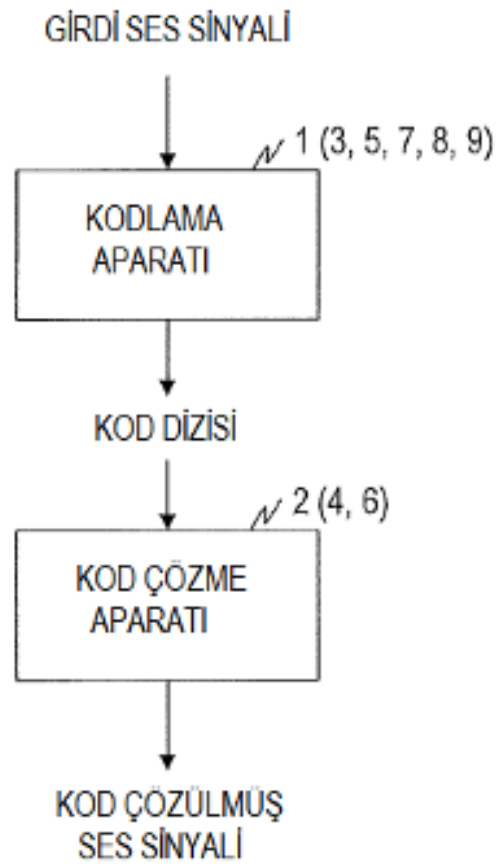
ŞEKİL 2



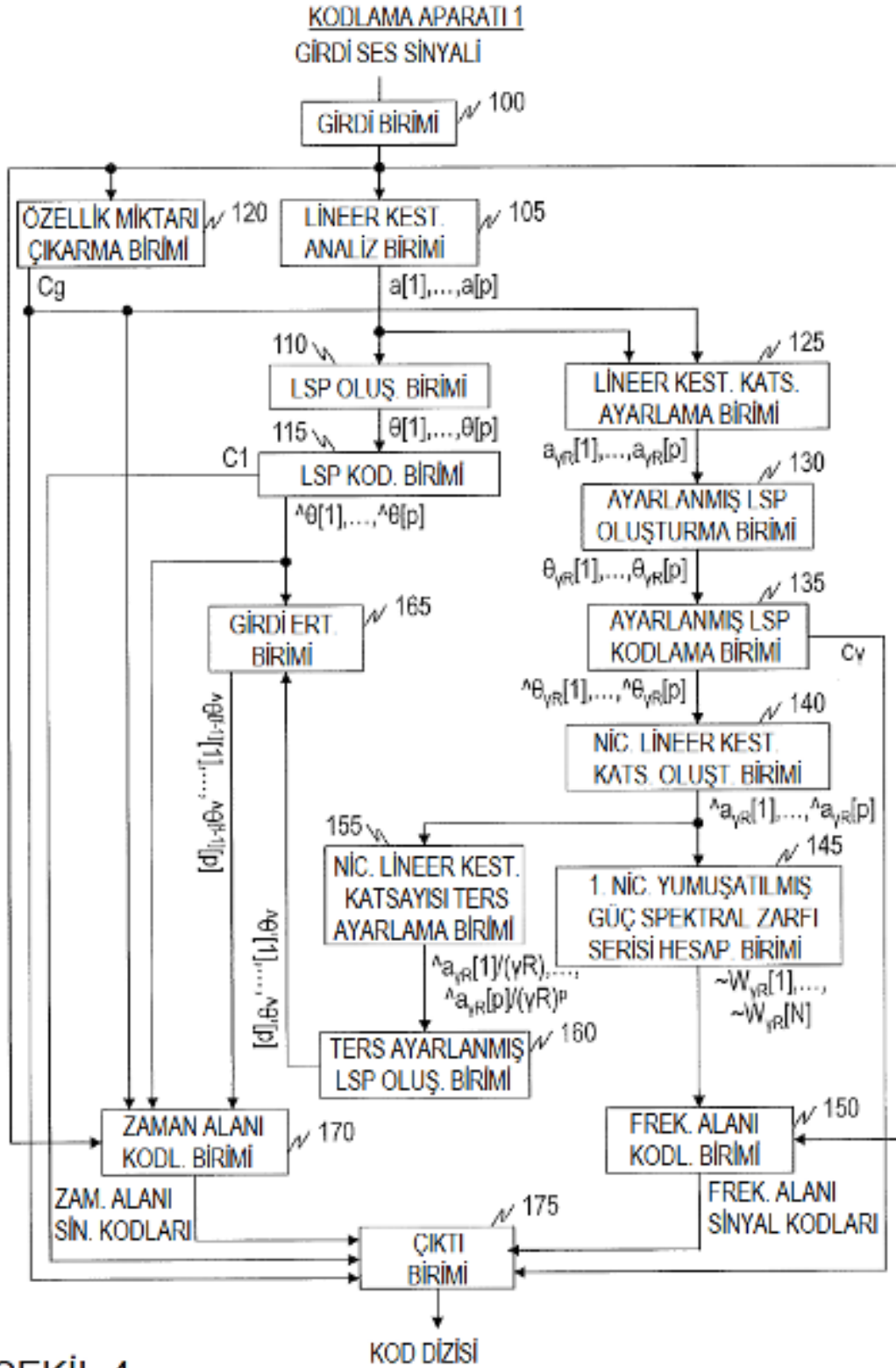
ŞEKİL 2



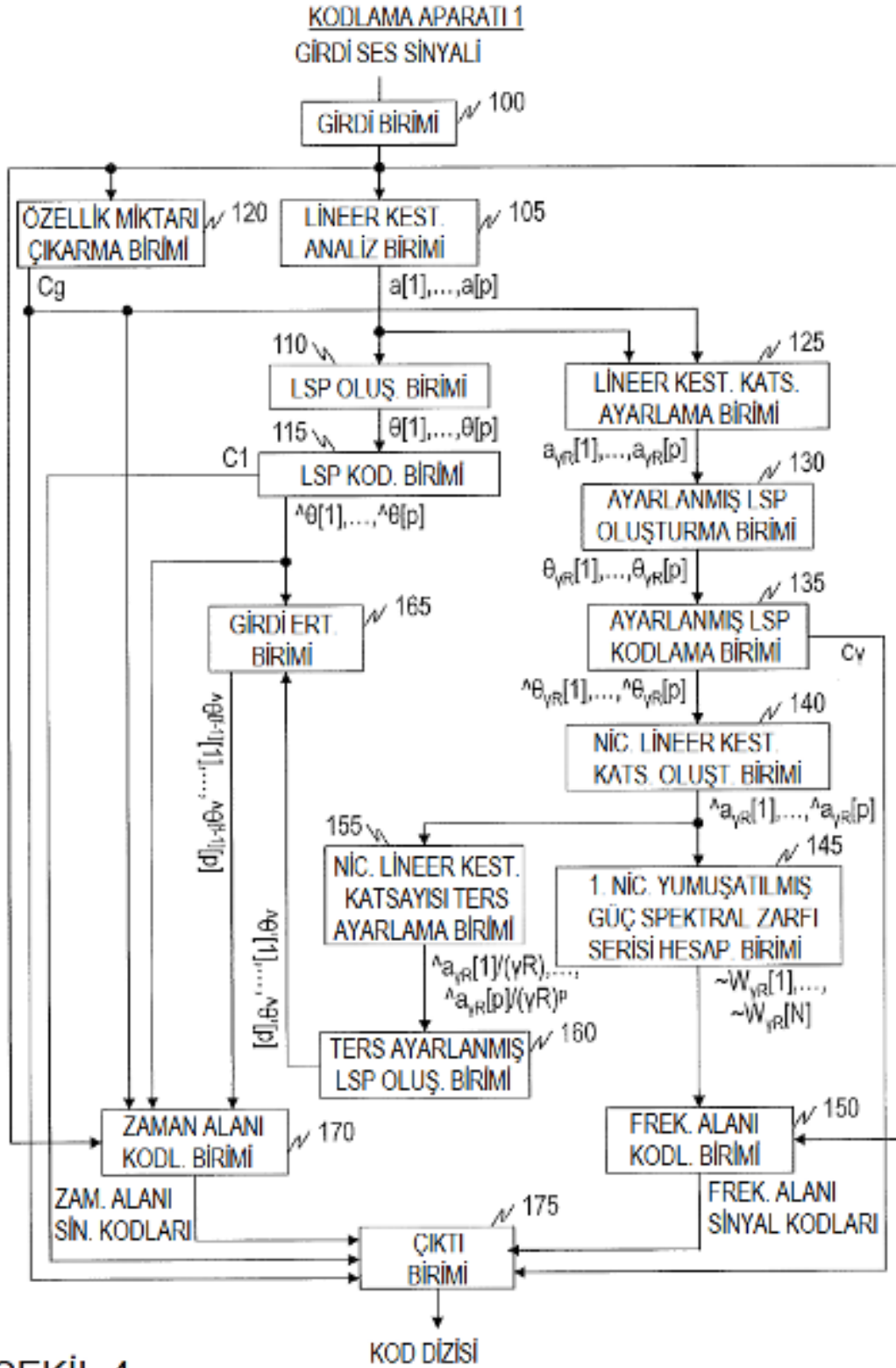
ŞEKİL 3

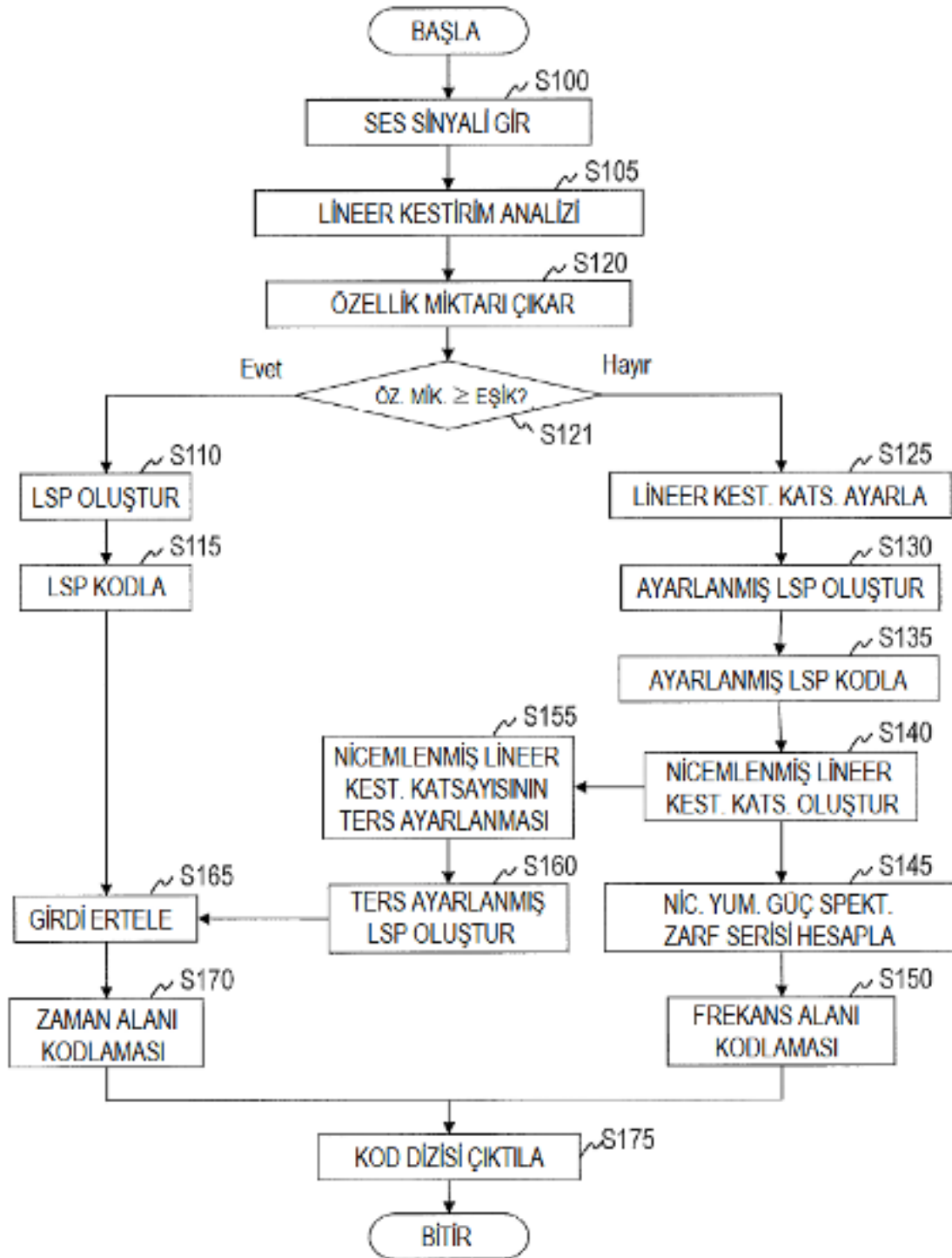


ŞEKİL 3

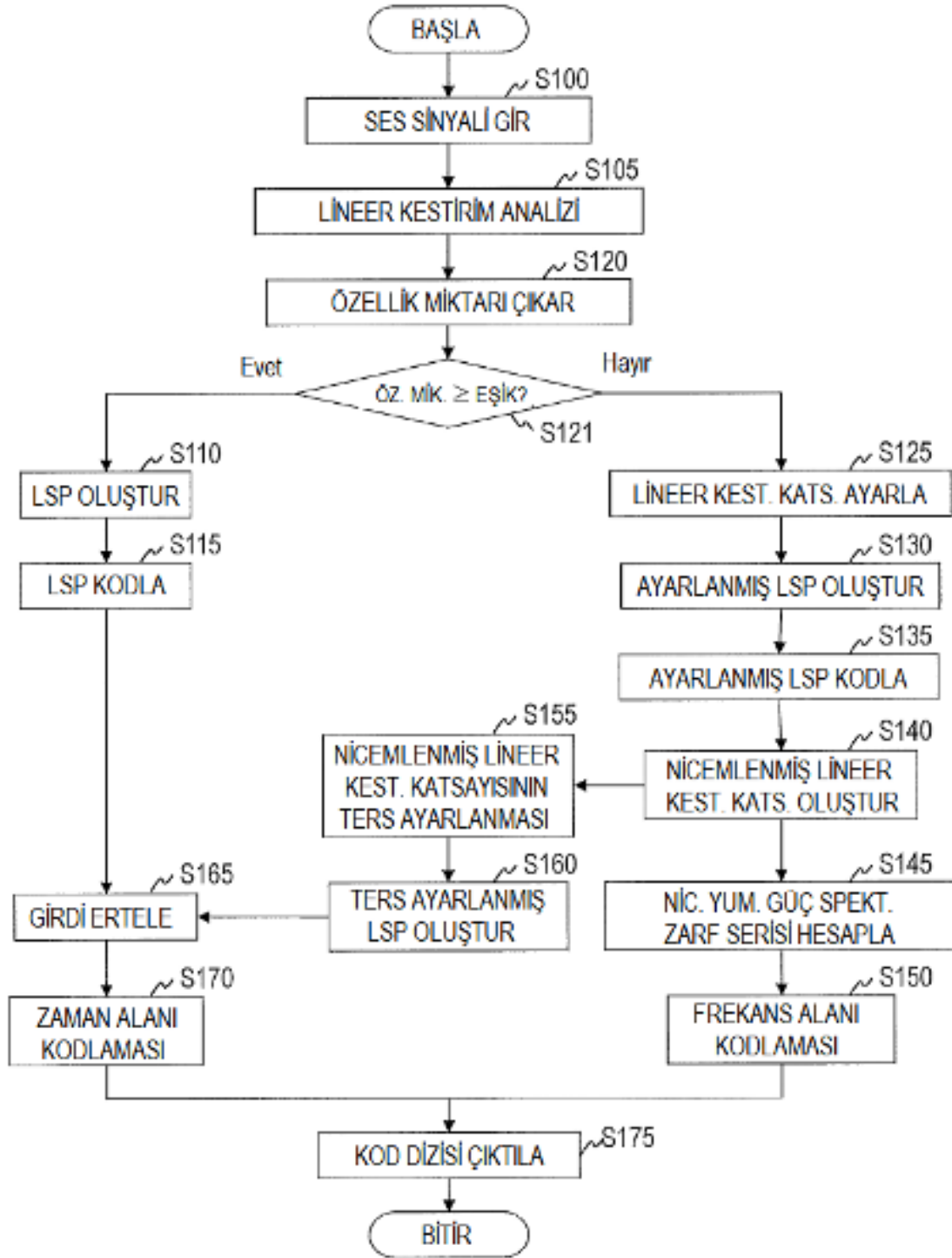


ŞEKİL 4

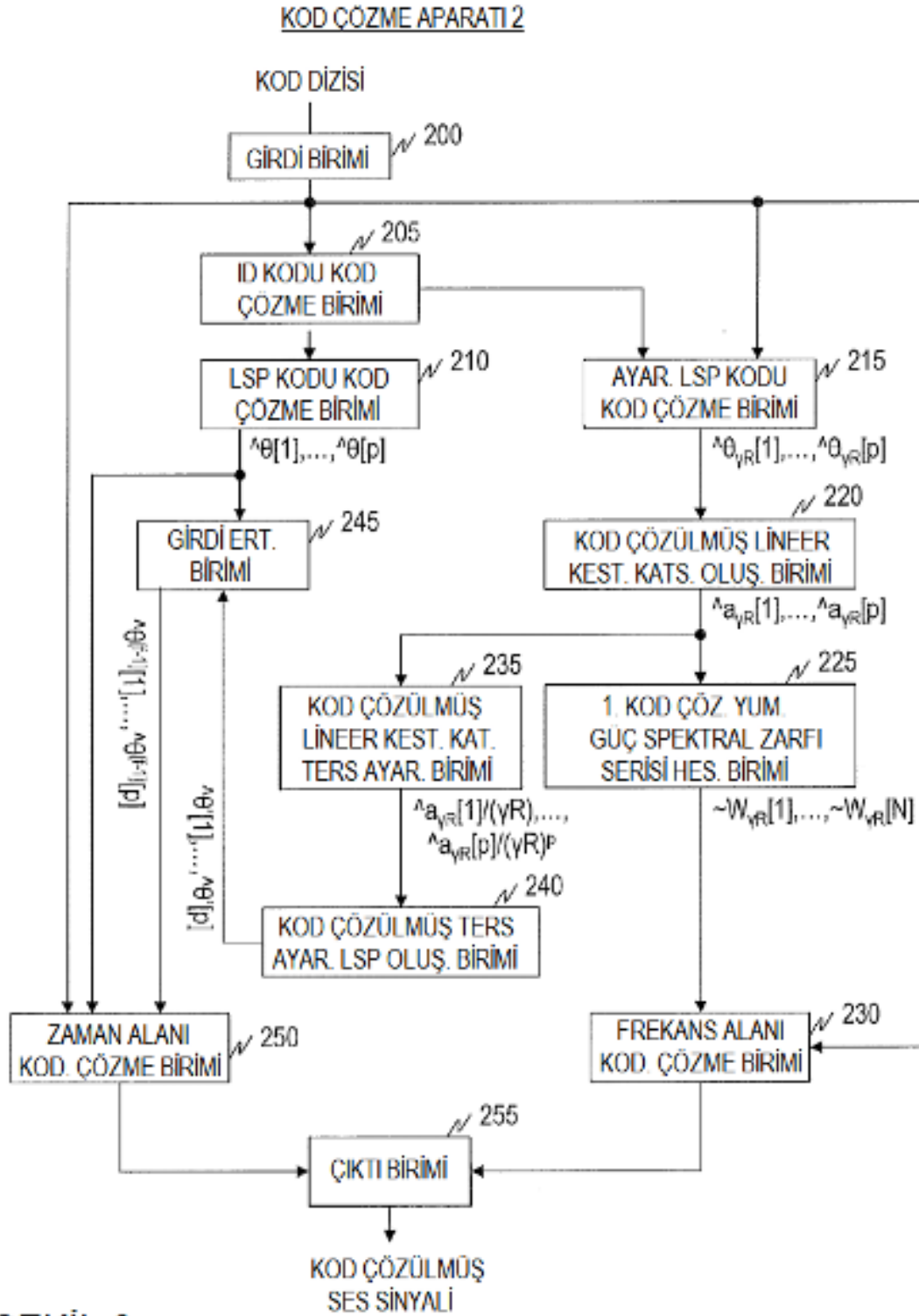


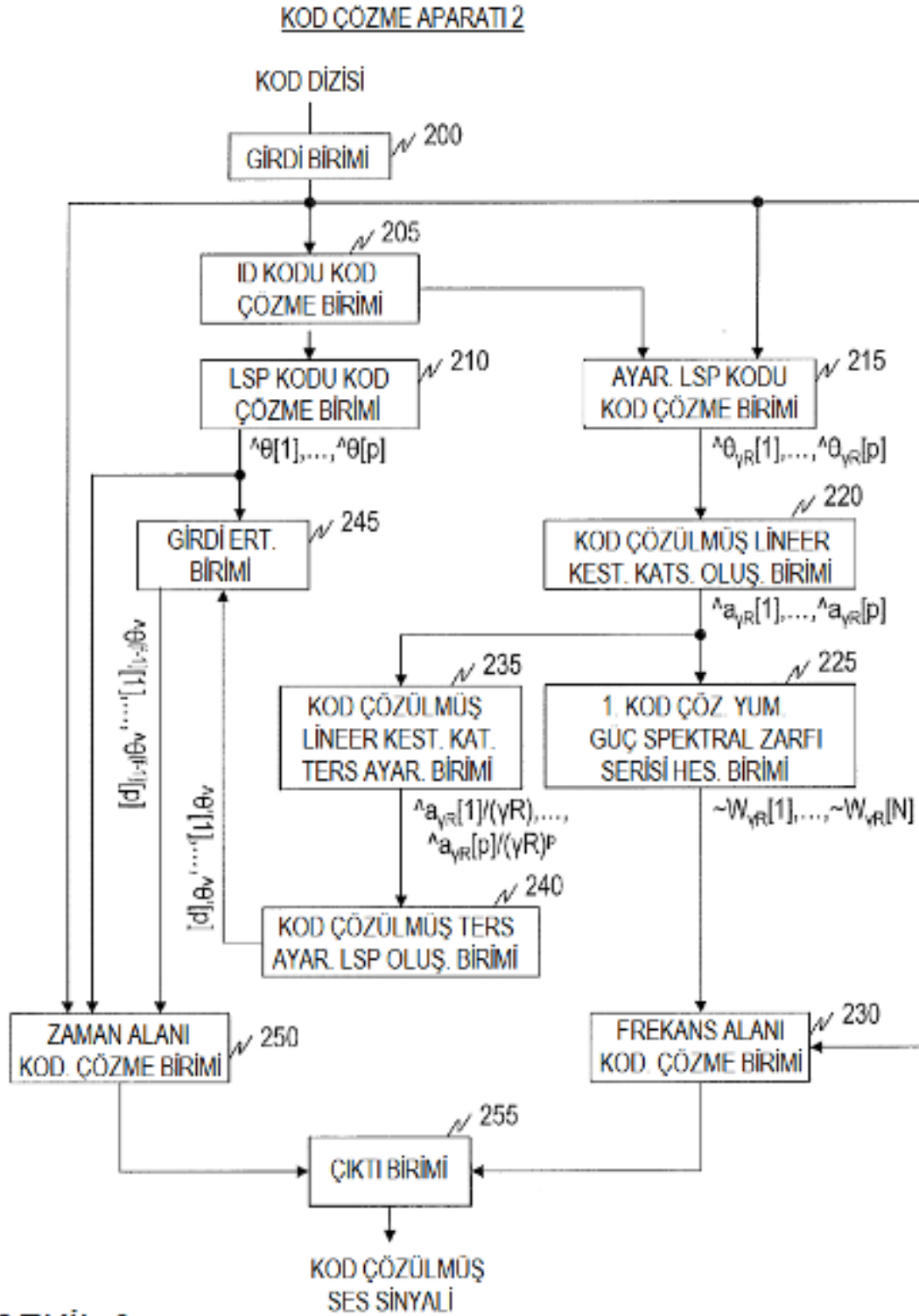


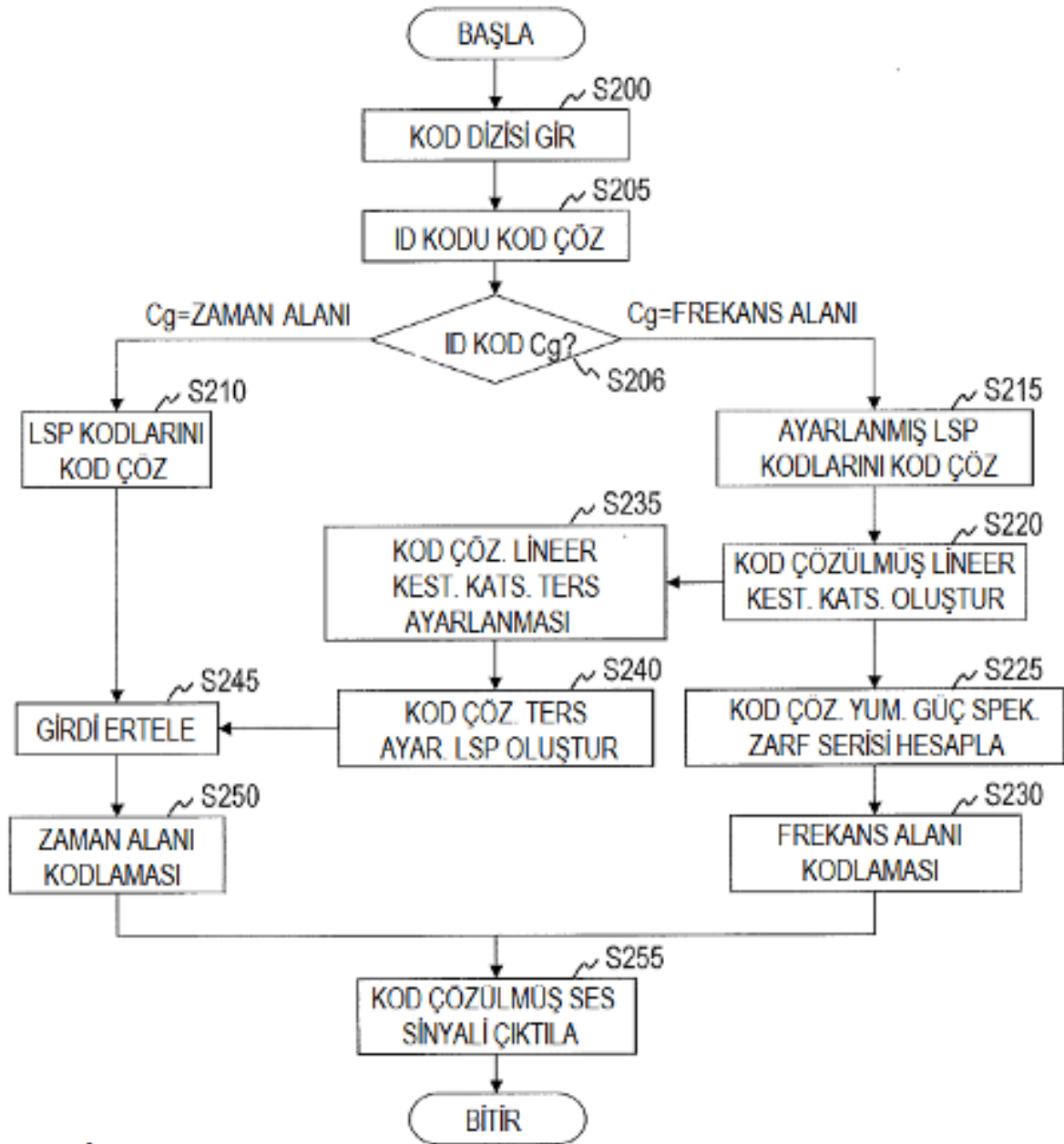
ŞEKİL 5



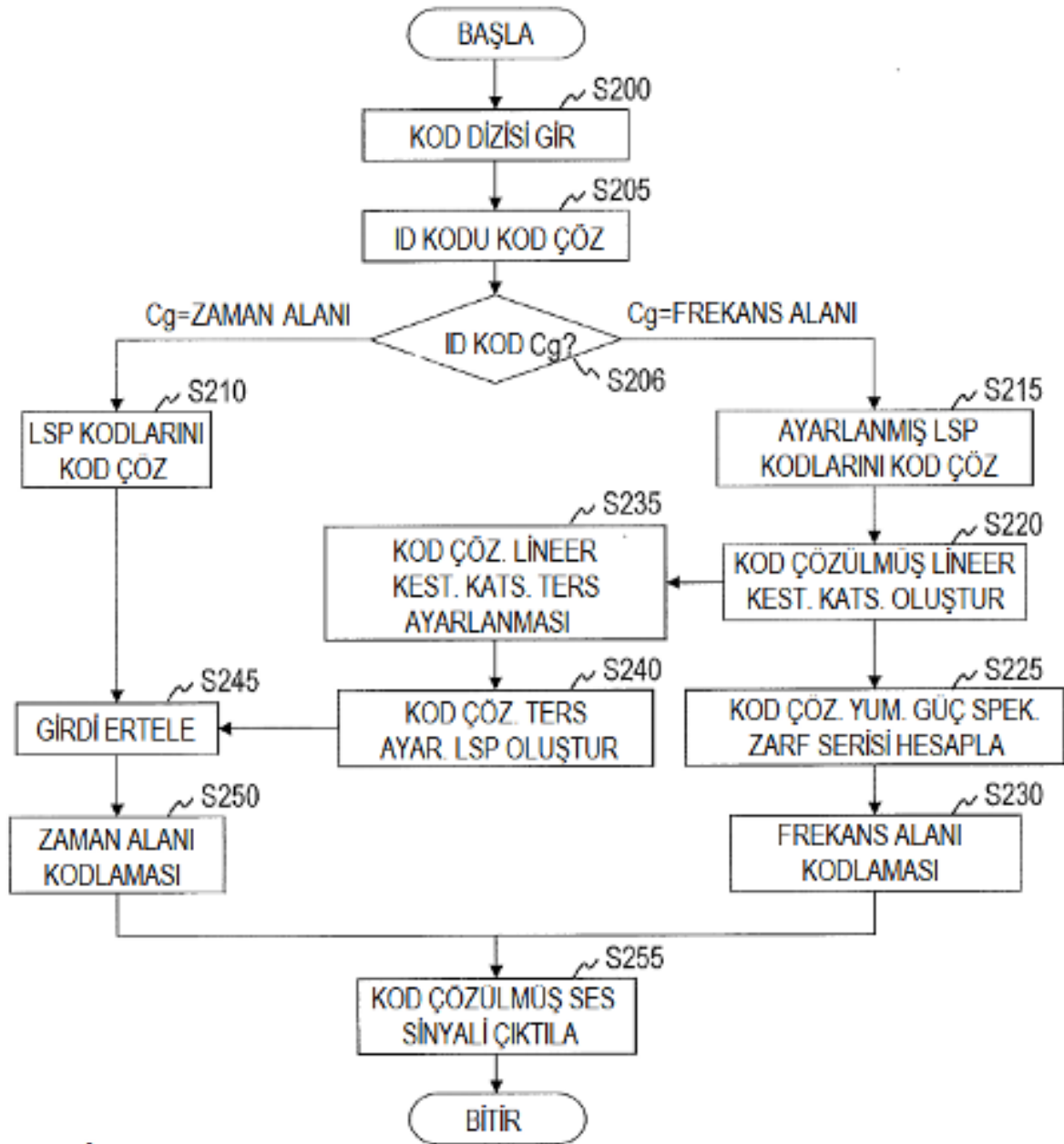
ŞEKİL 5



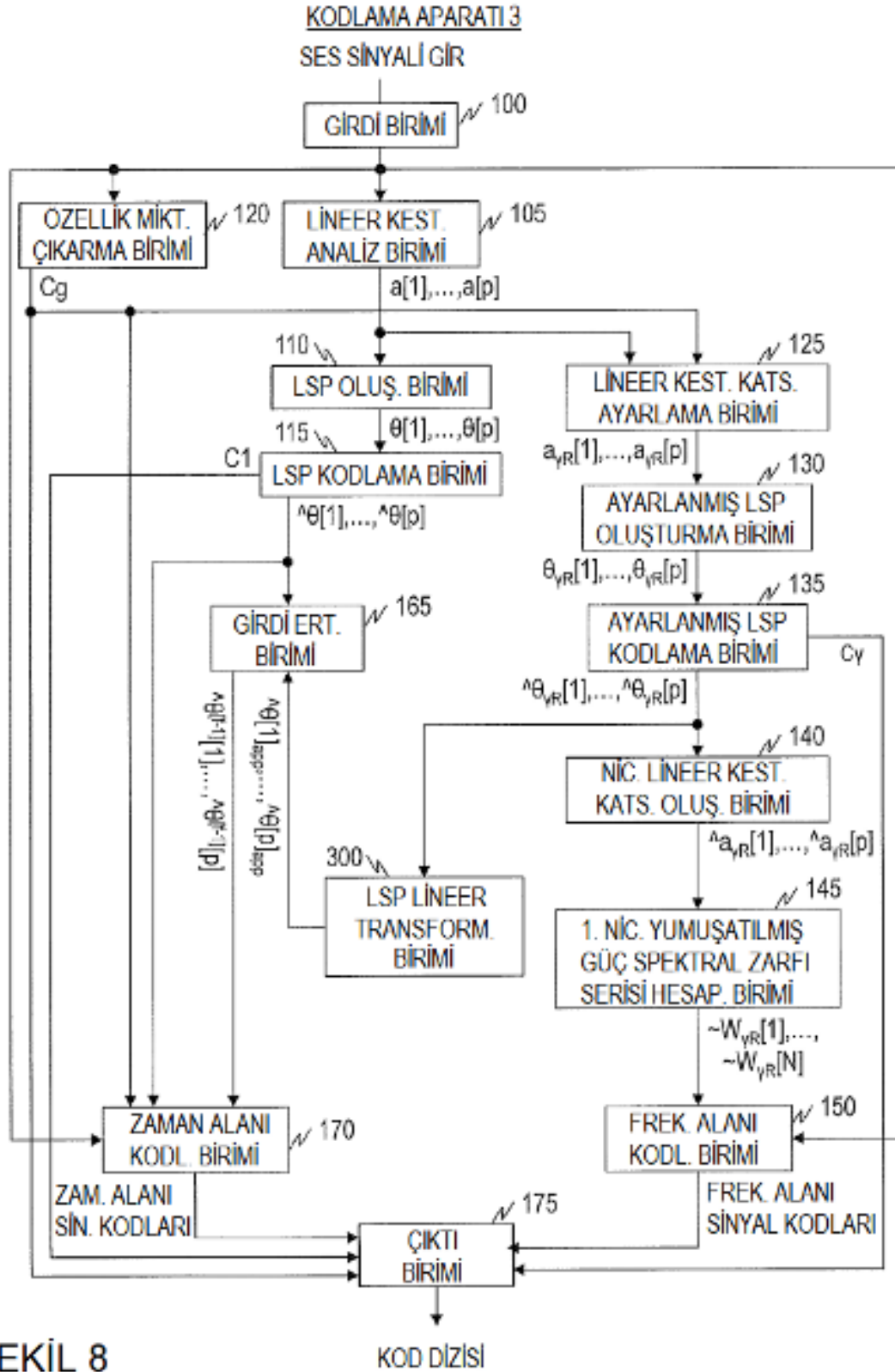


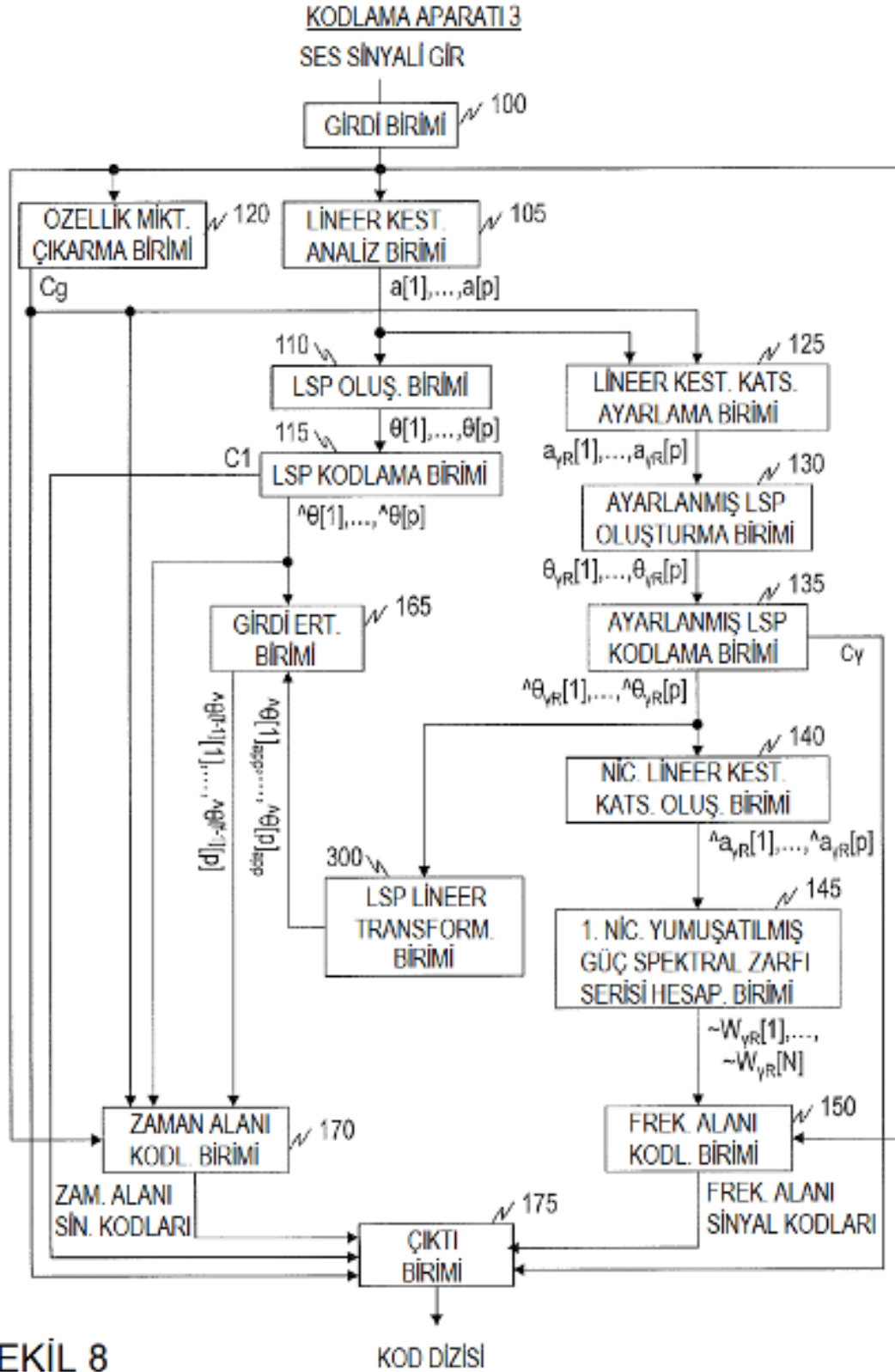


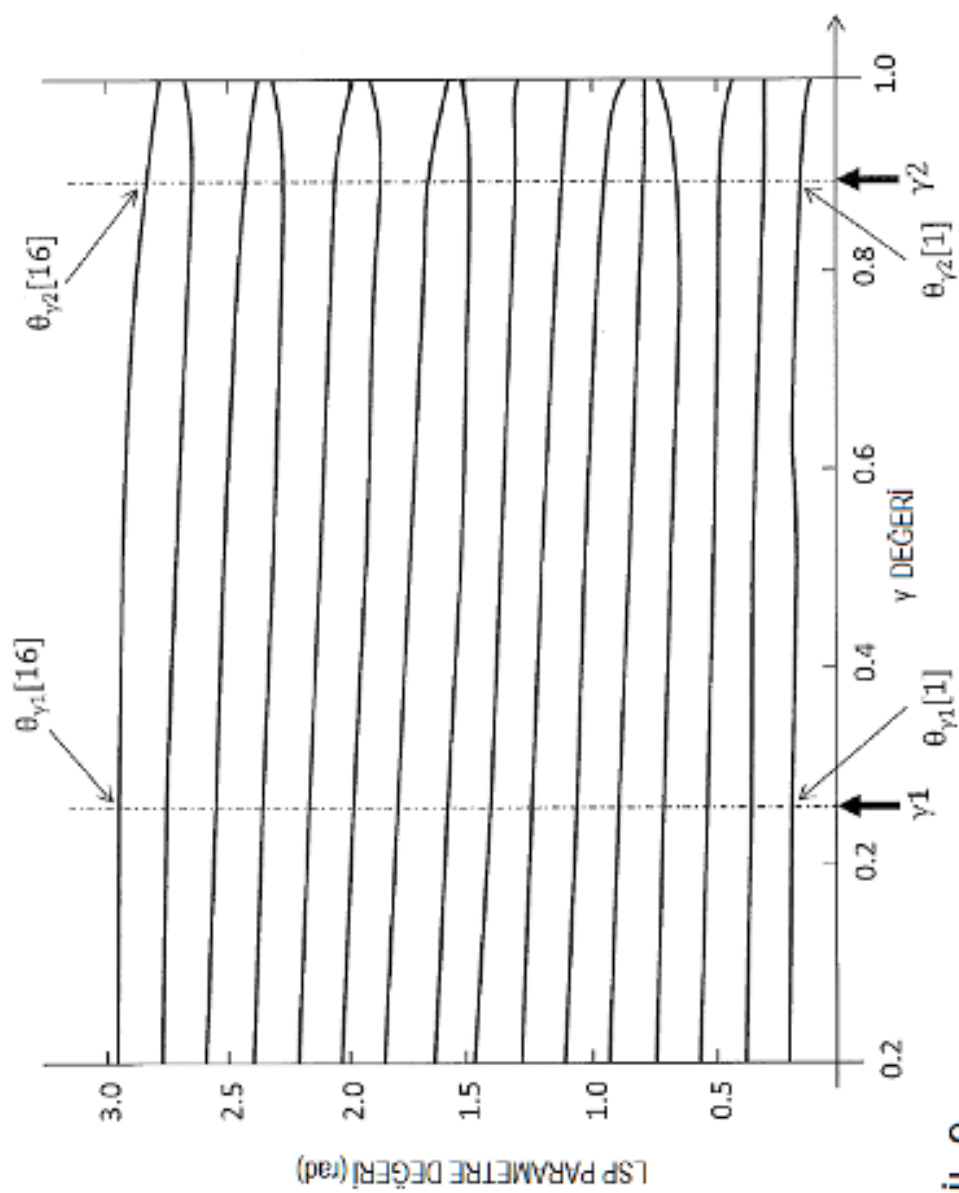
ŞEKİL 7



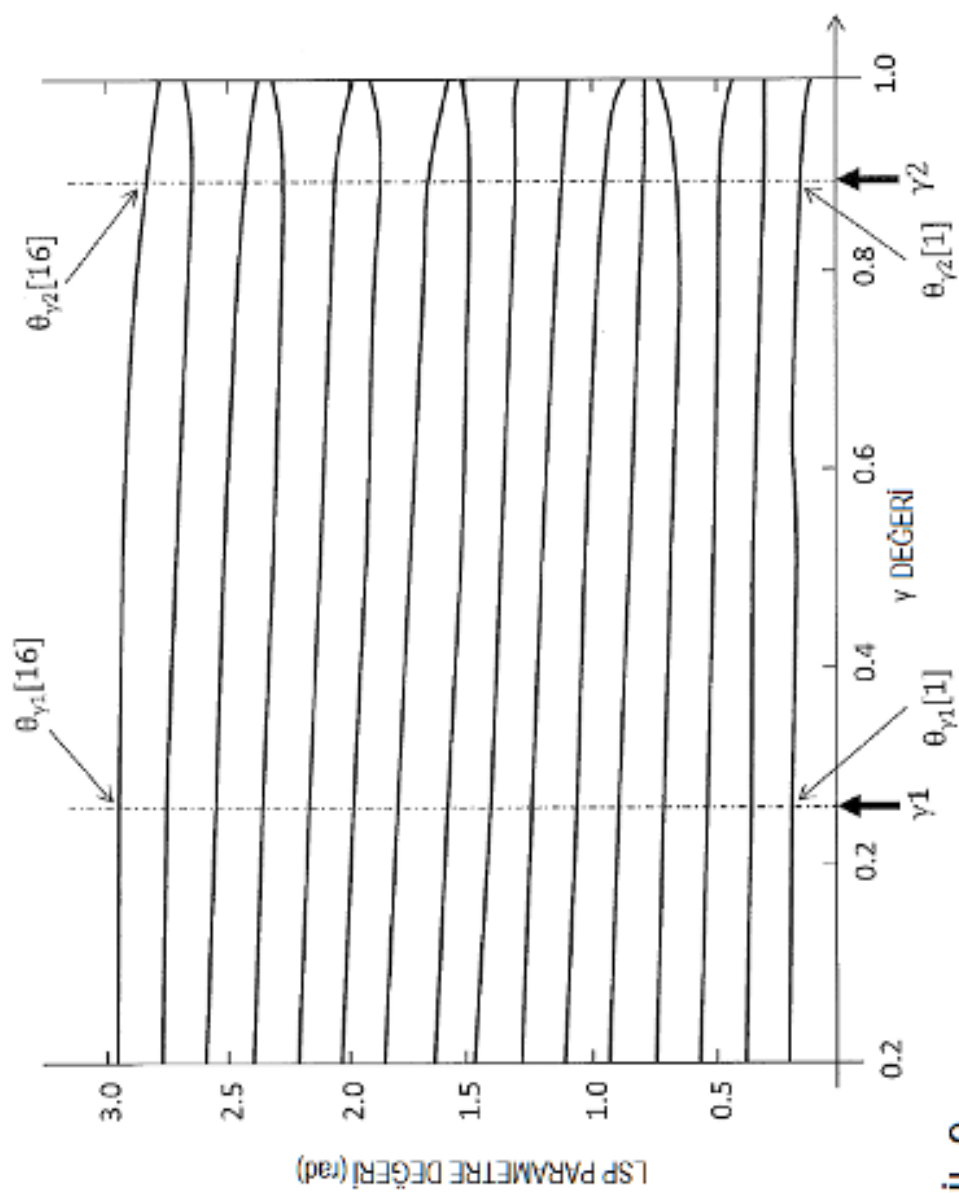
ŞEKİL 7



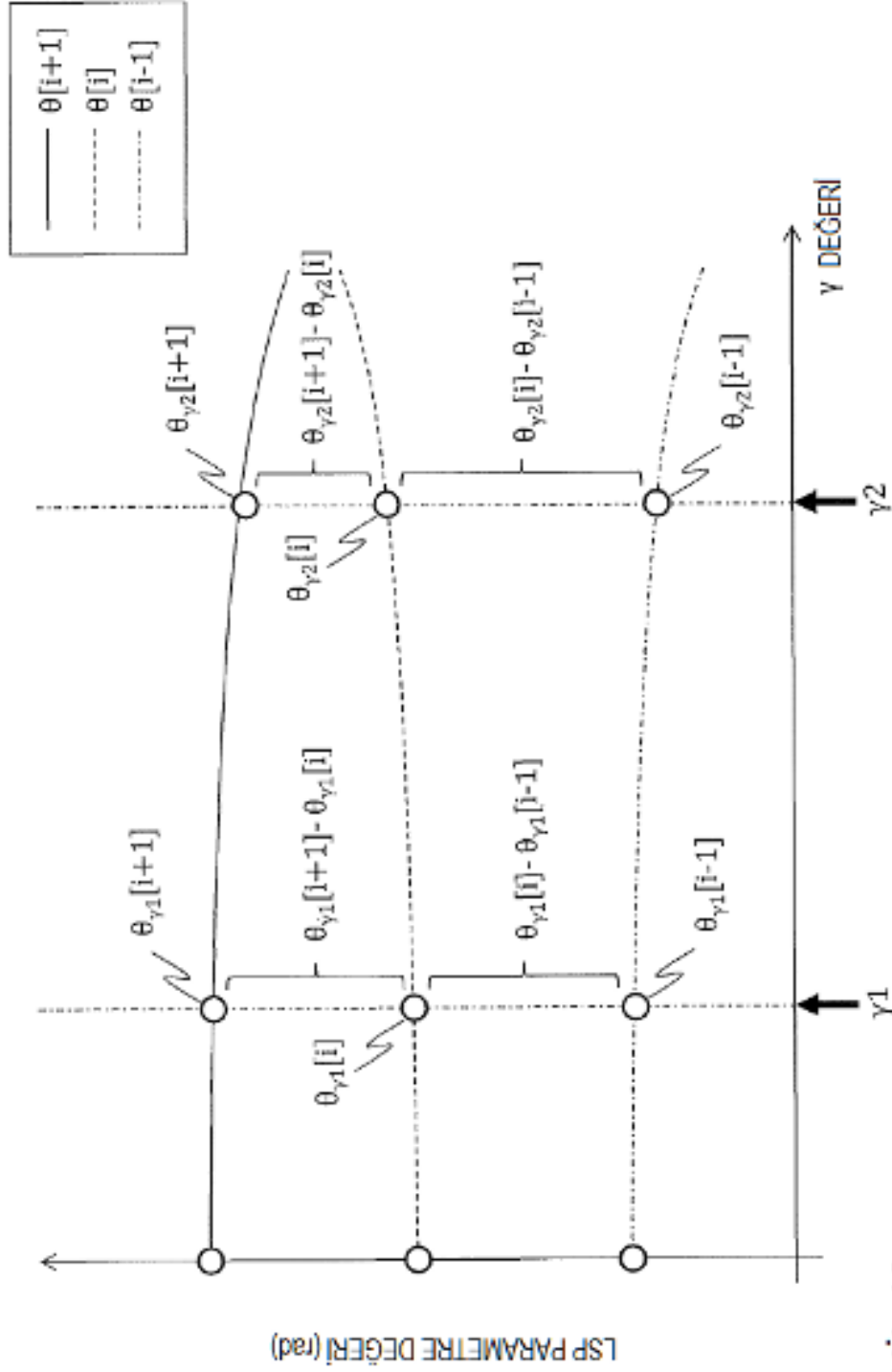




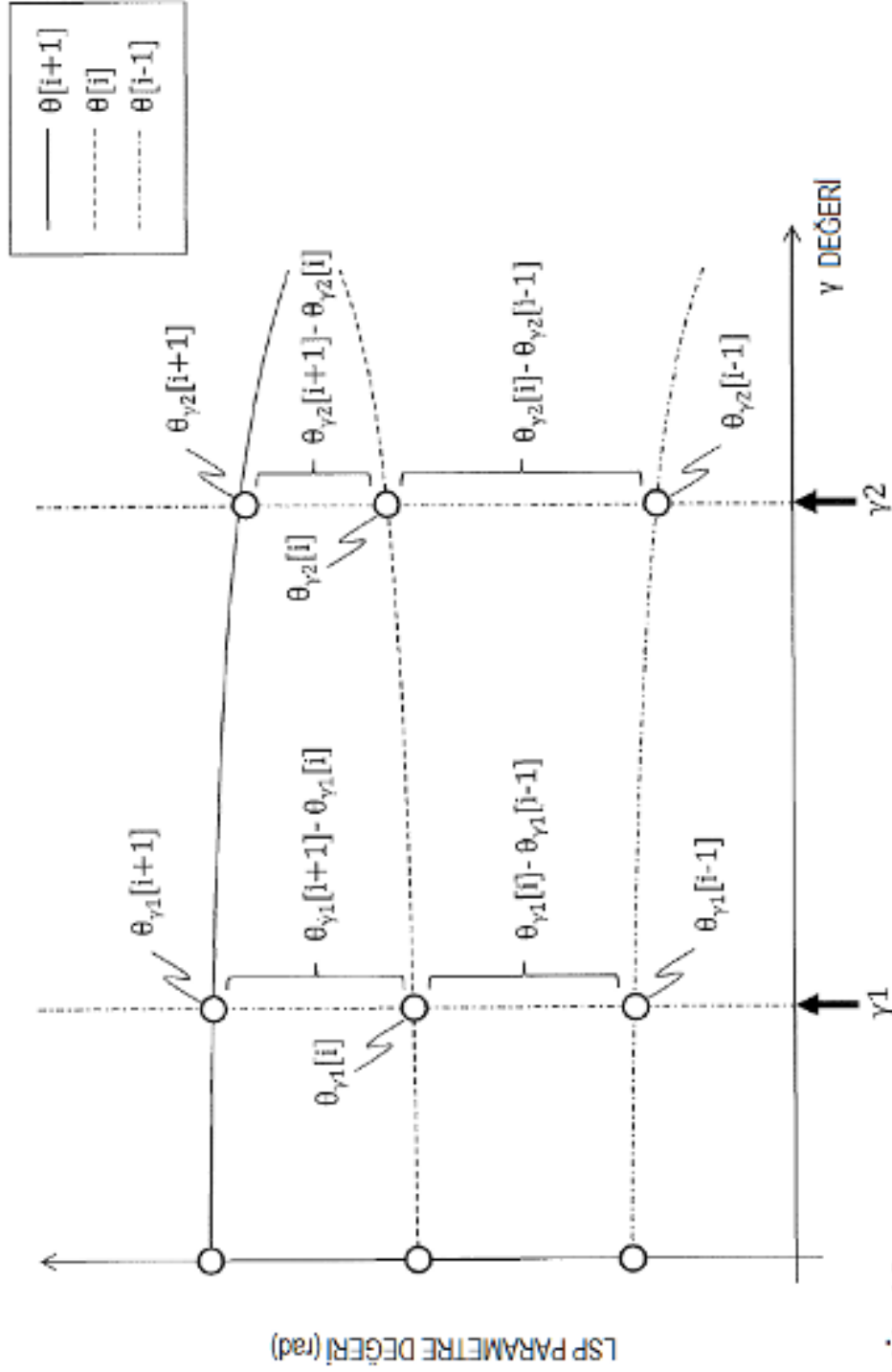
ŞEKİL 9



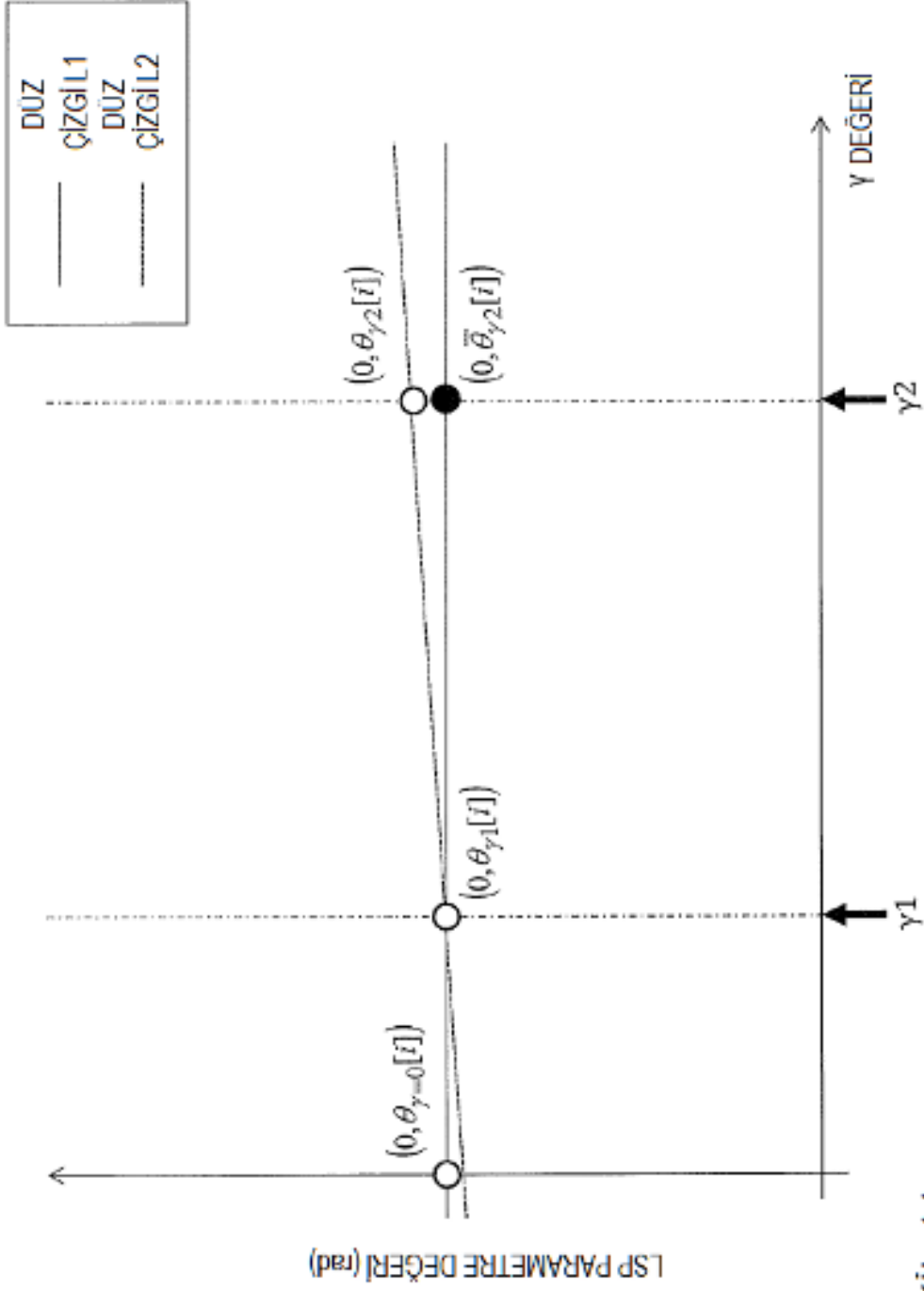
ŞEKİL 9



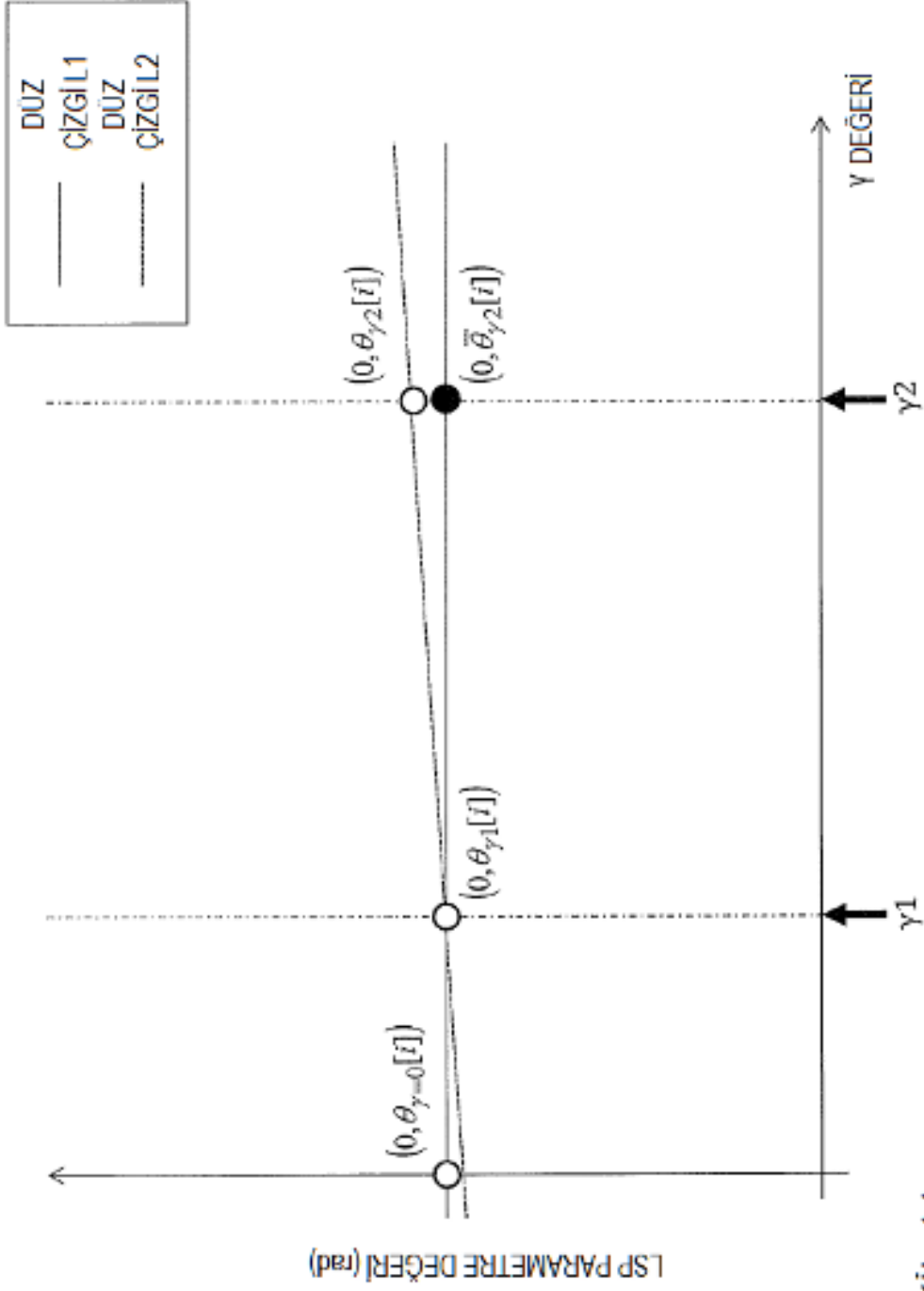
ŞEKİL 10



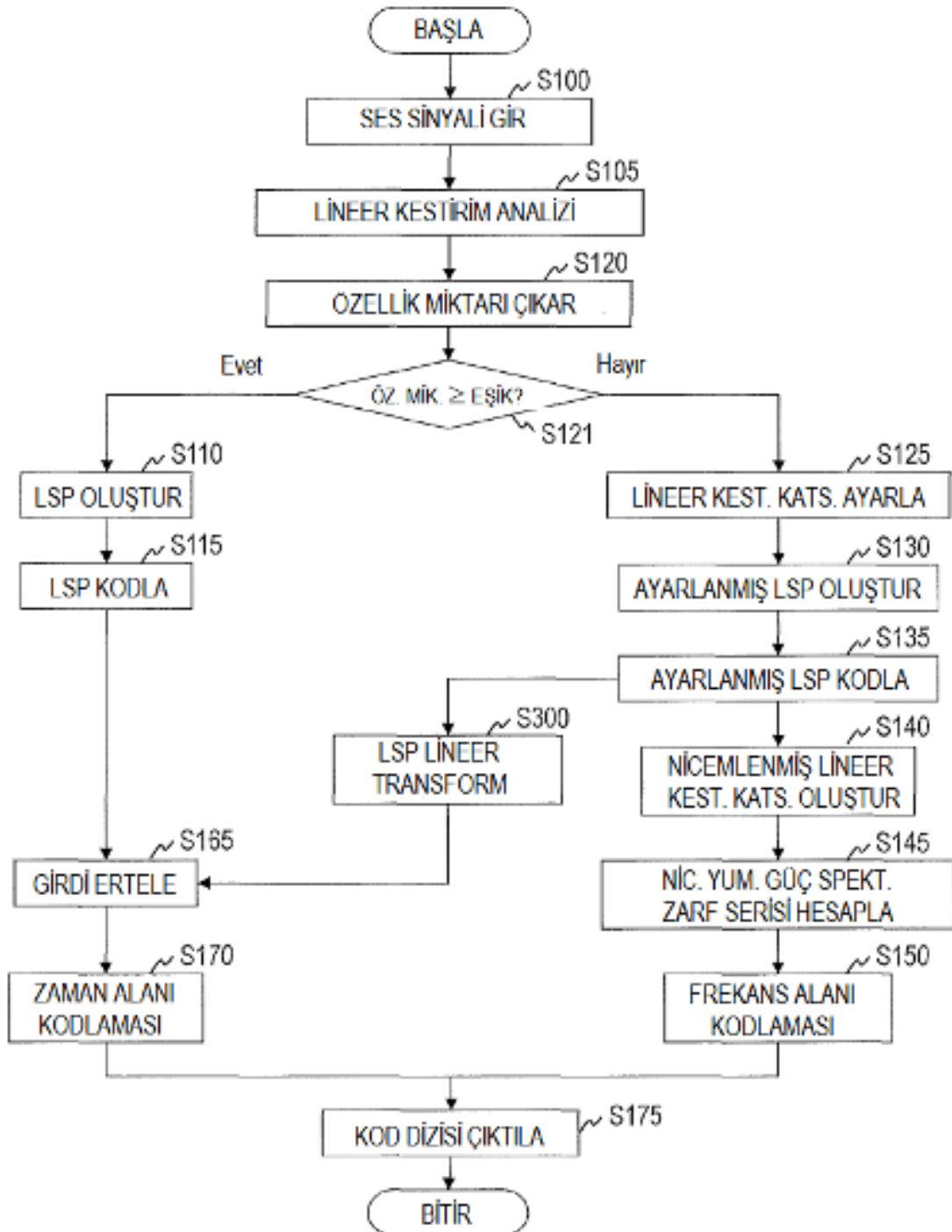
ŞEKİL 10



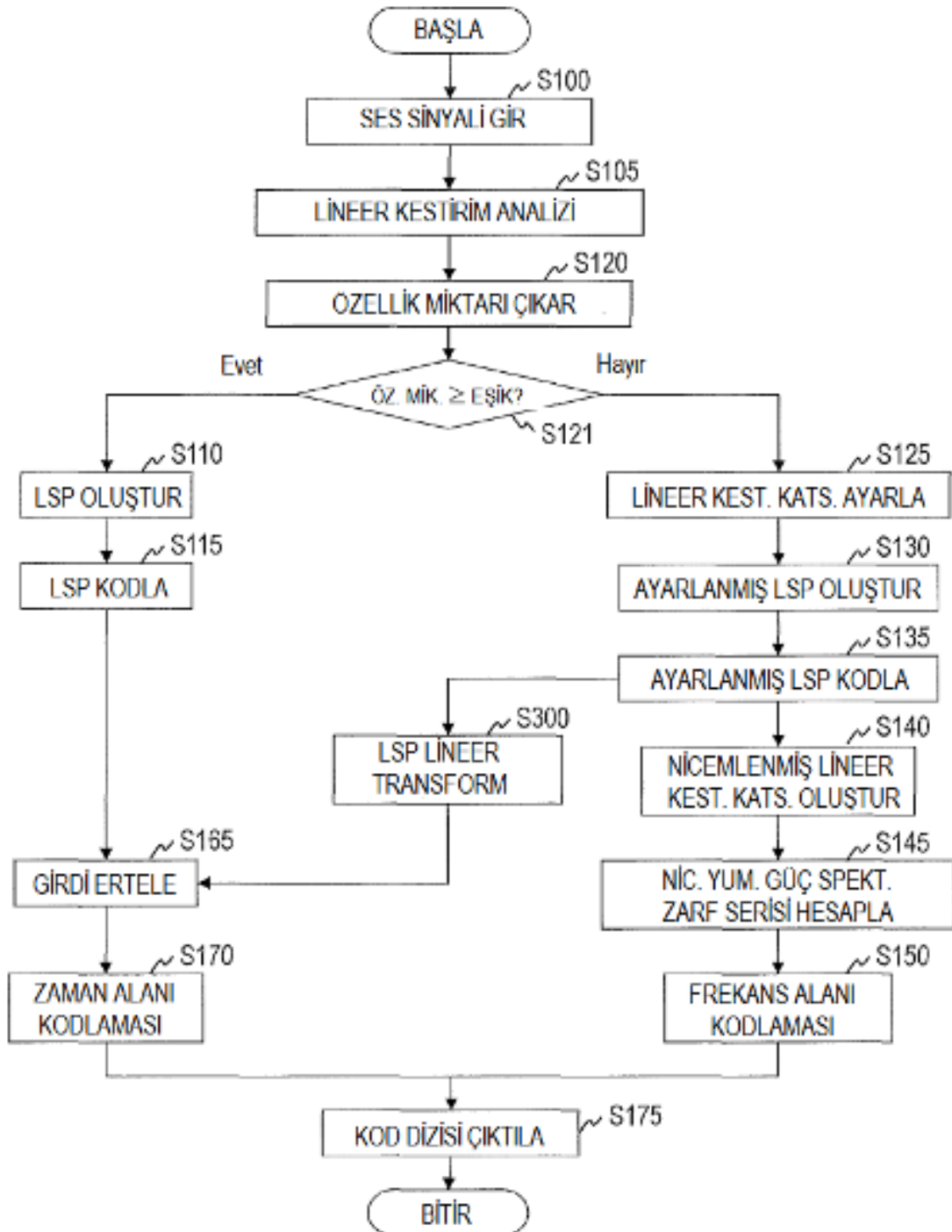
ŞEKİL 11



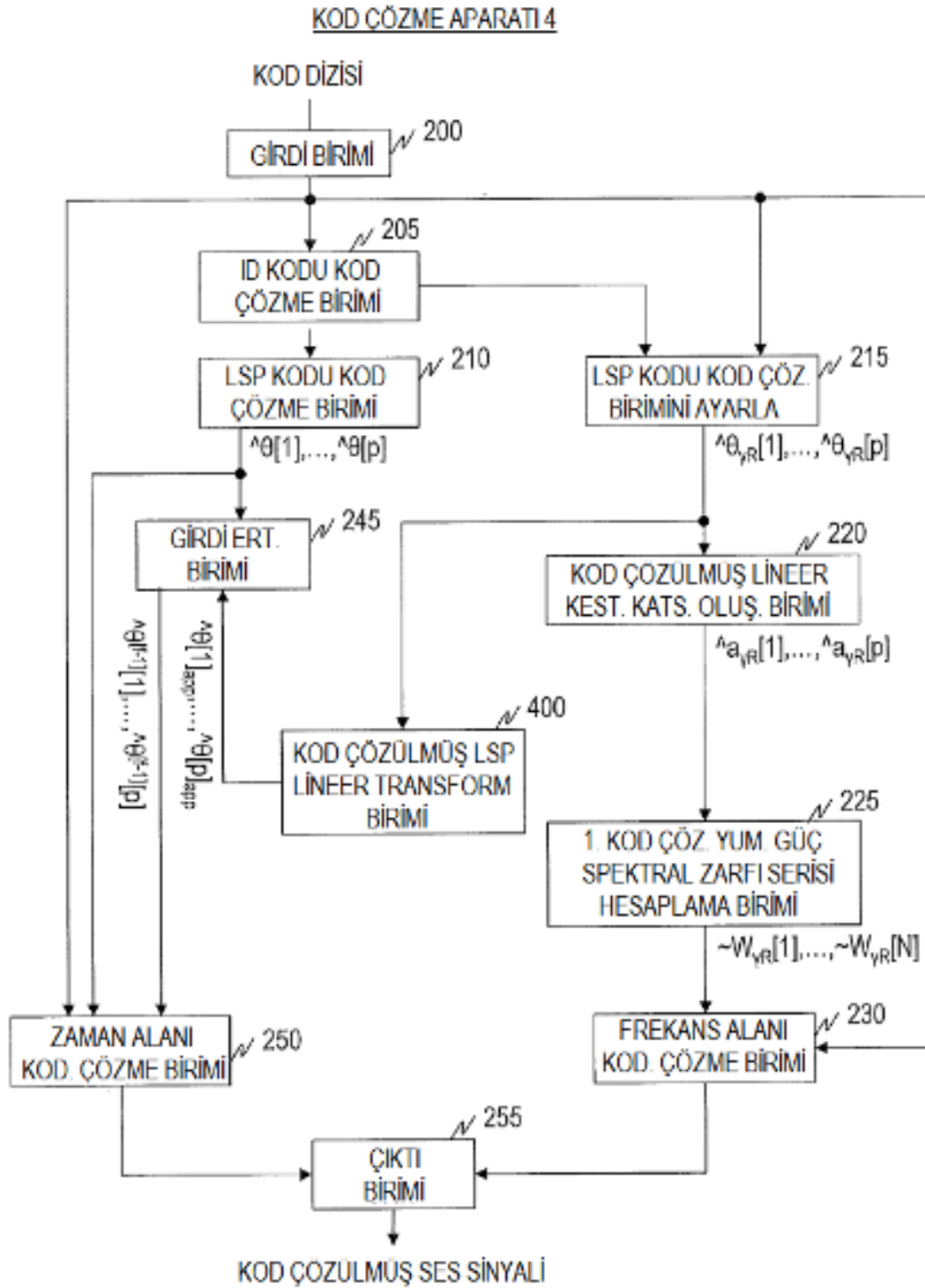
ŞEKİL 11



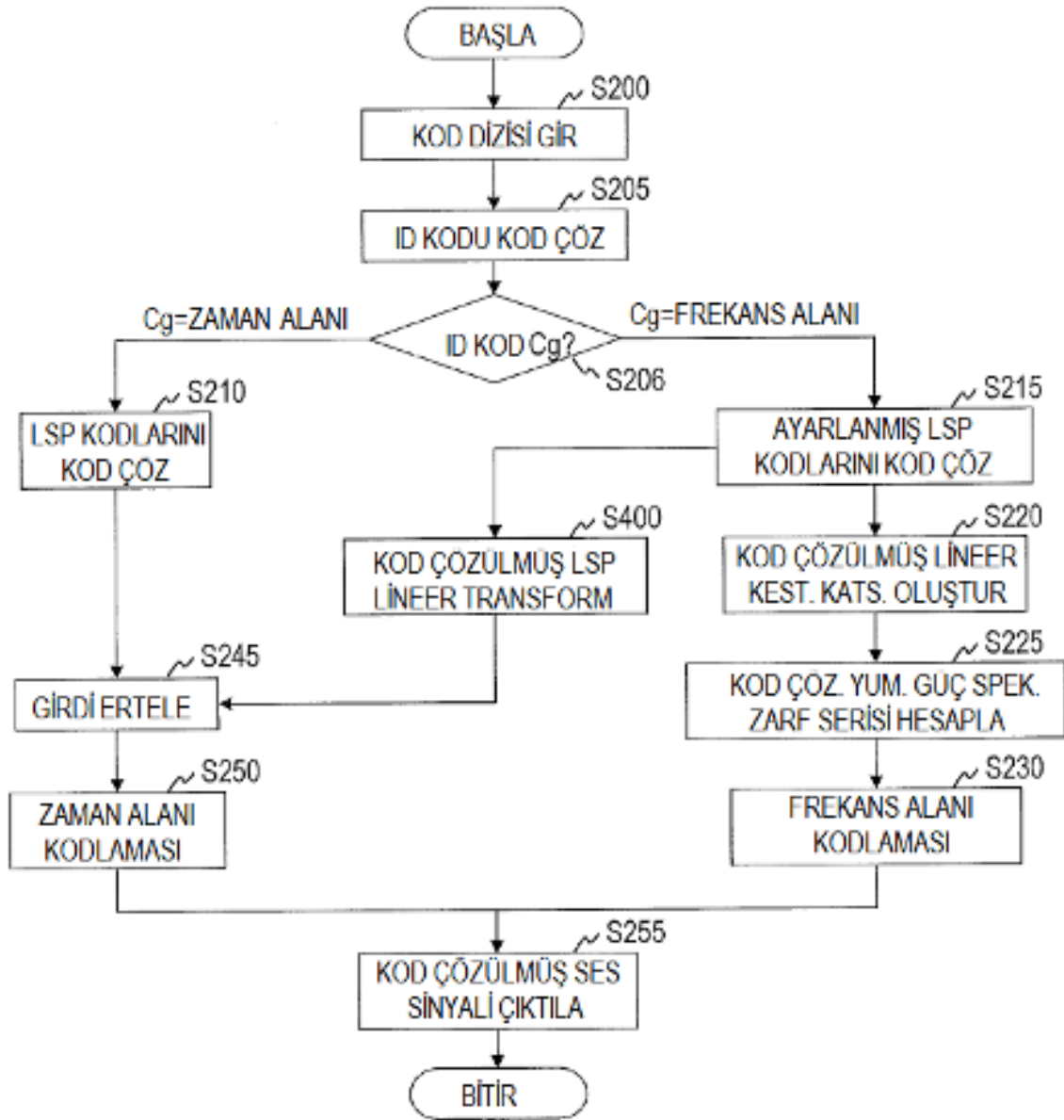
ŞEKİL 12



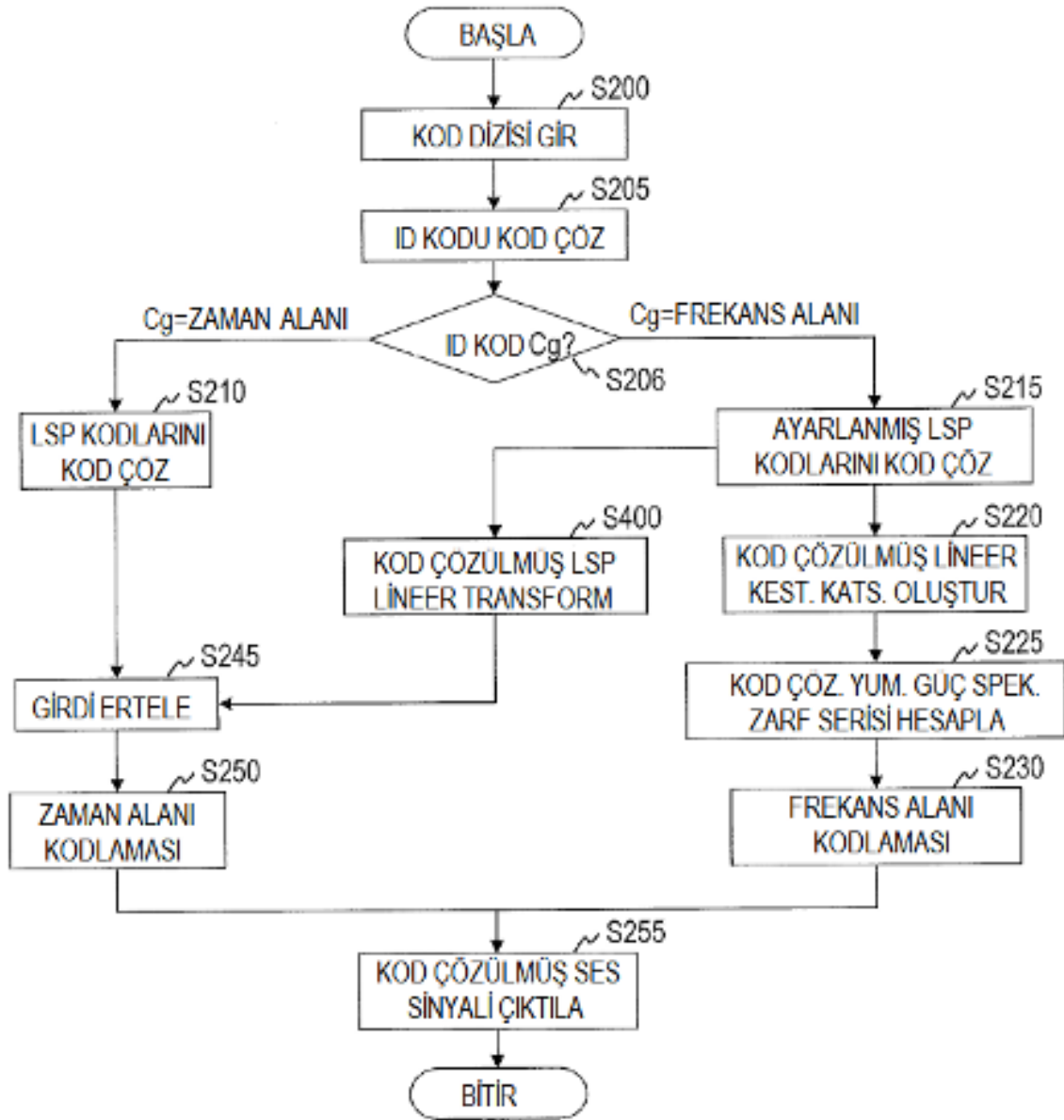
ŞEKİL 12



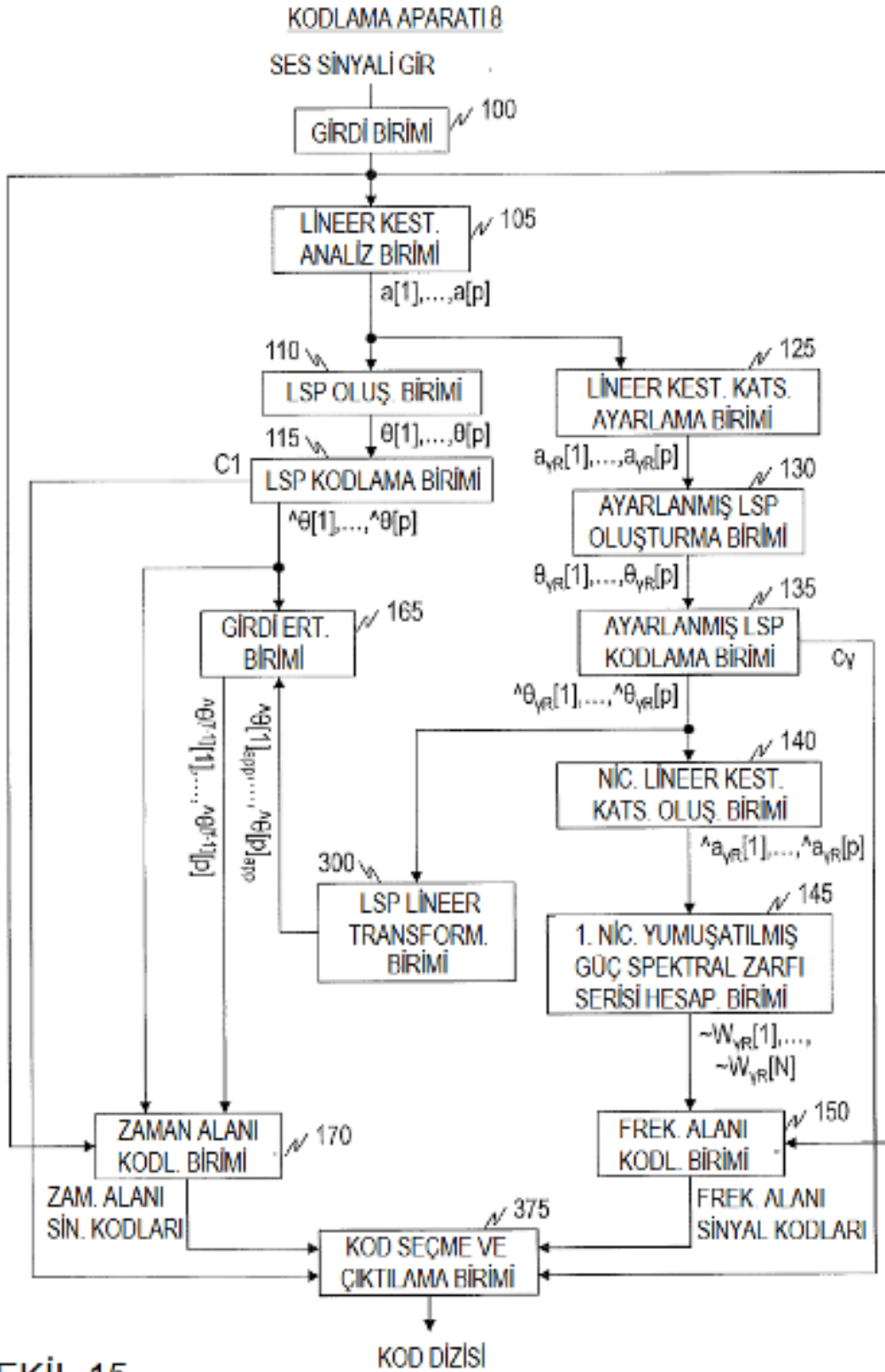
ŞEKİL 13



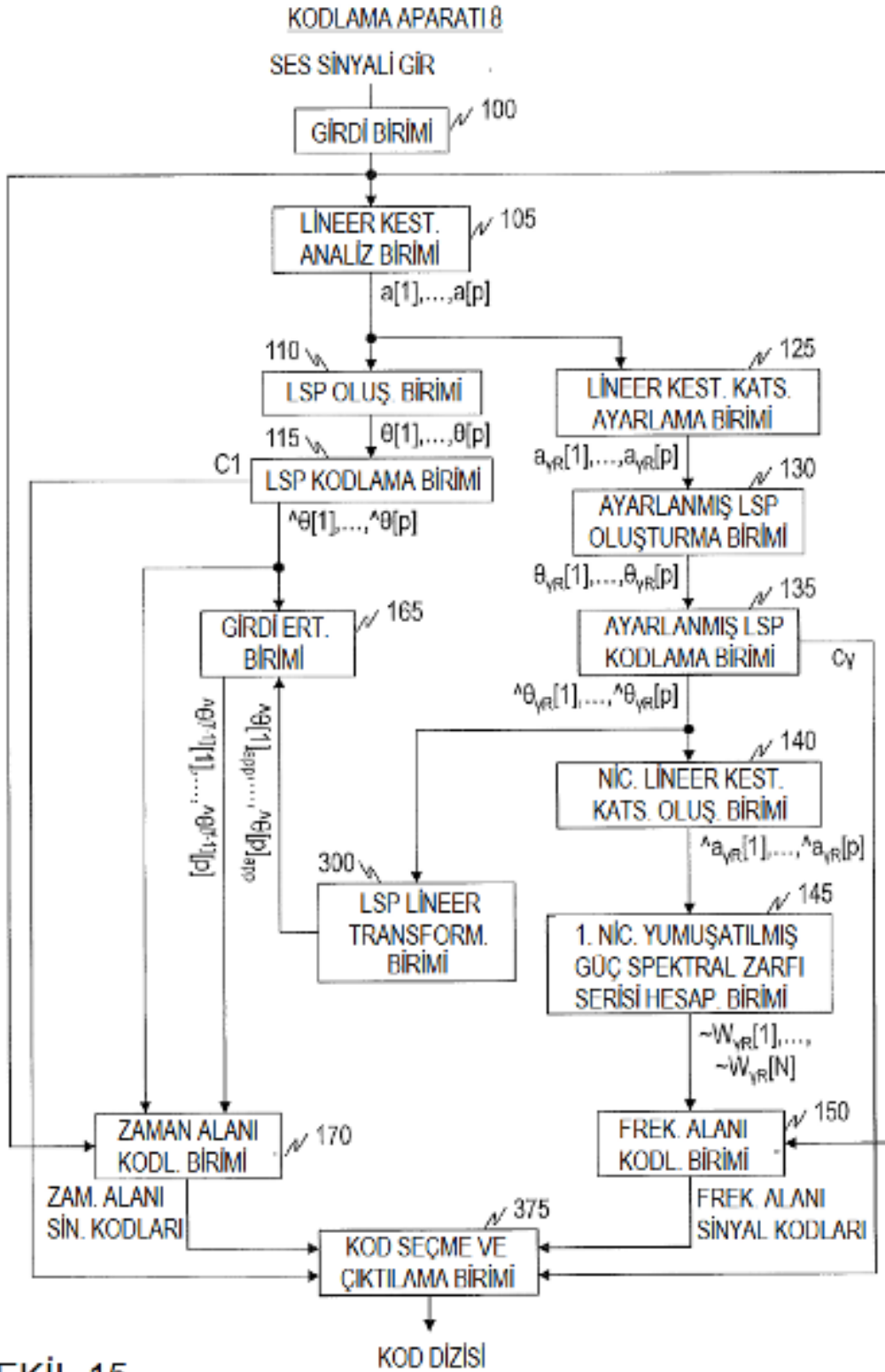
ŞEKİL 14



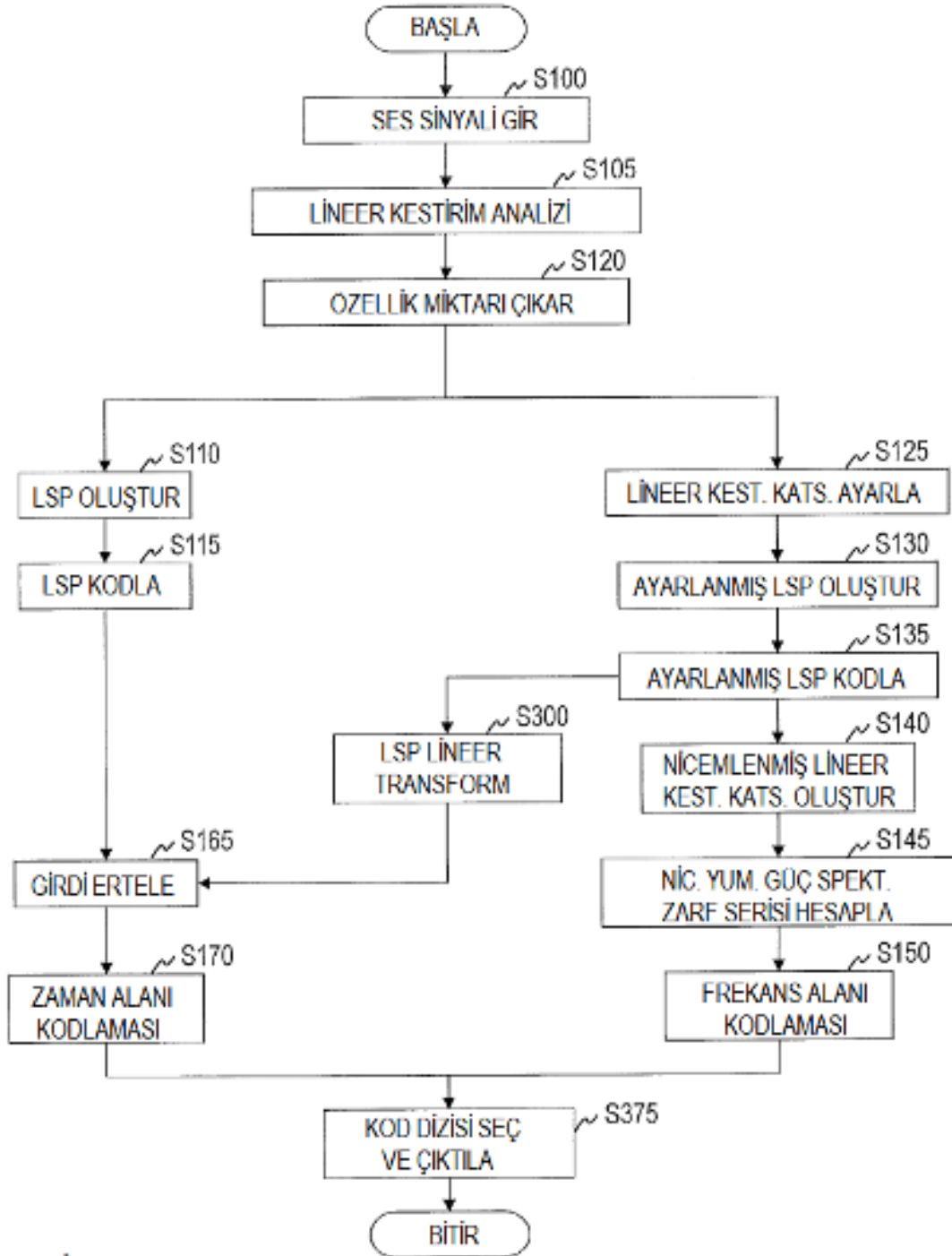
ŞEKİL 14



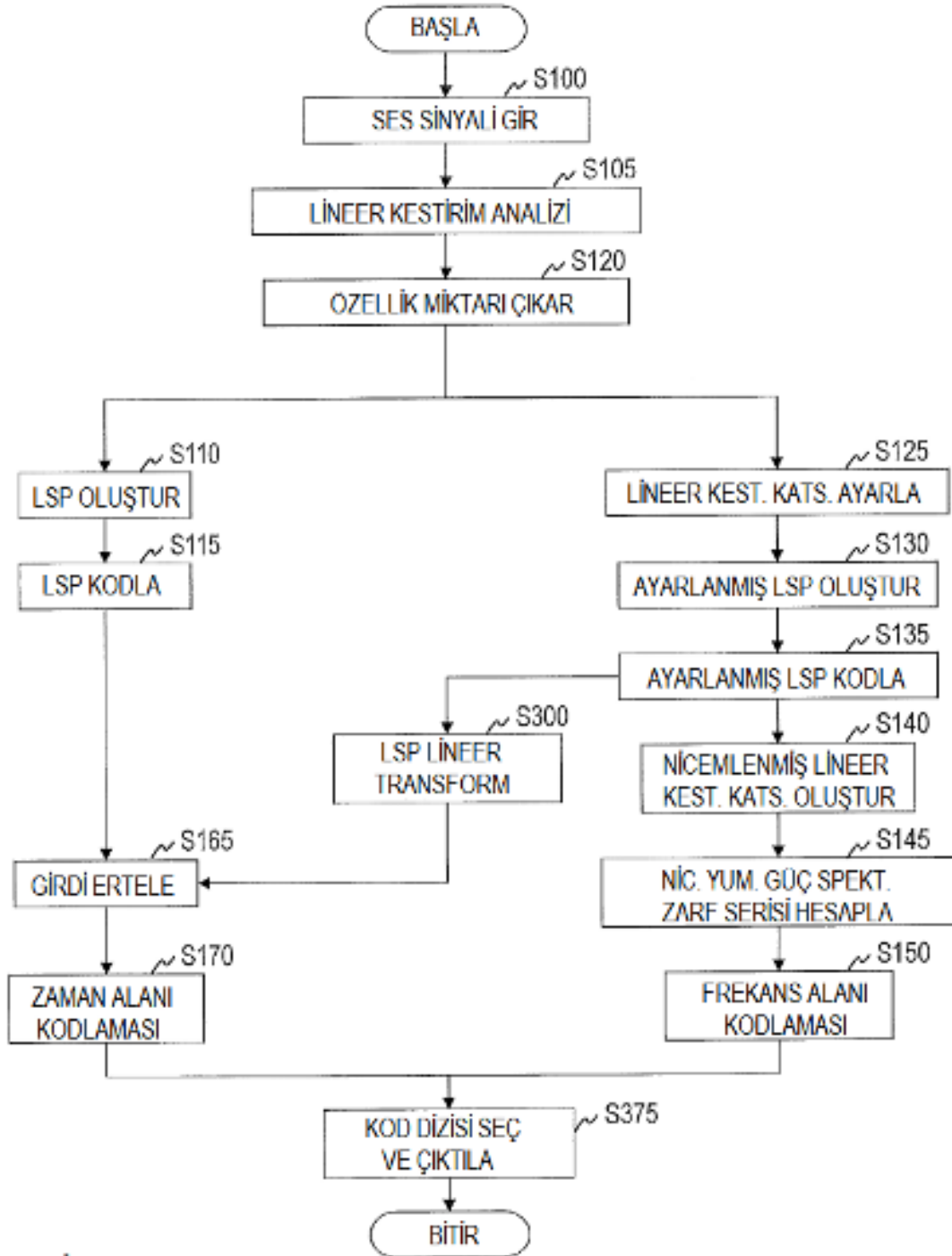
ŞEKİL 15



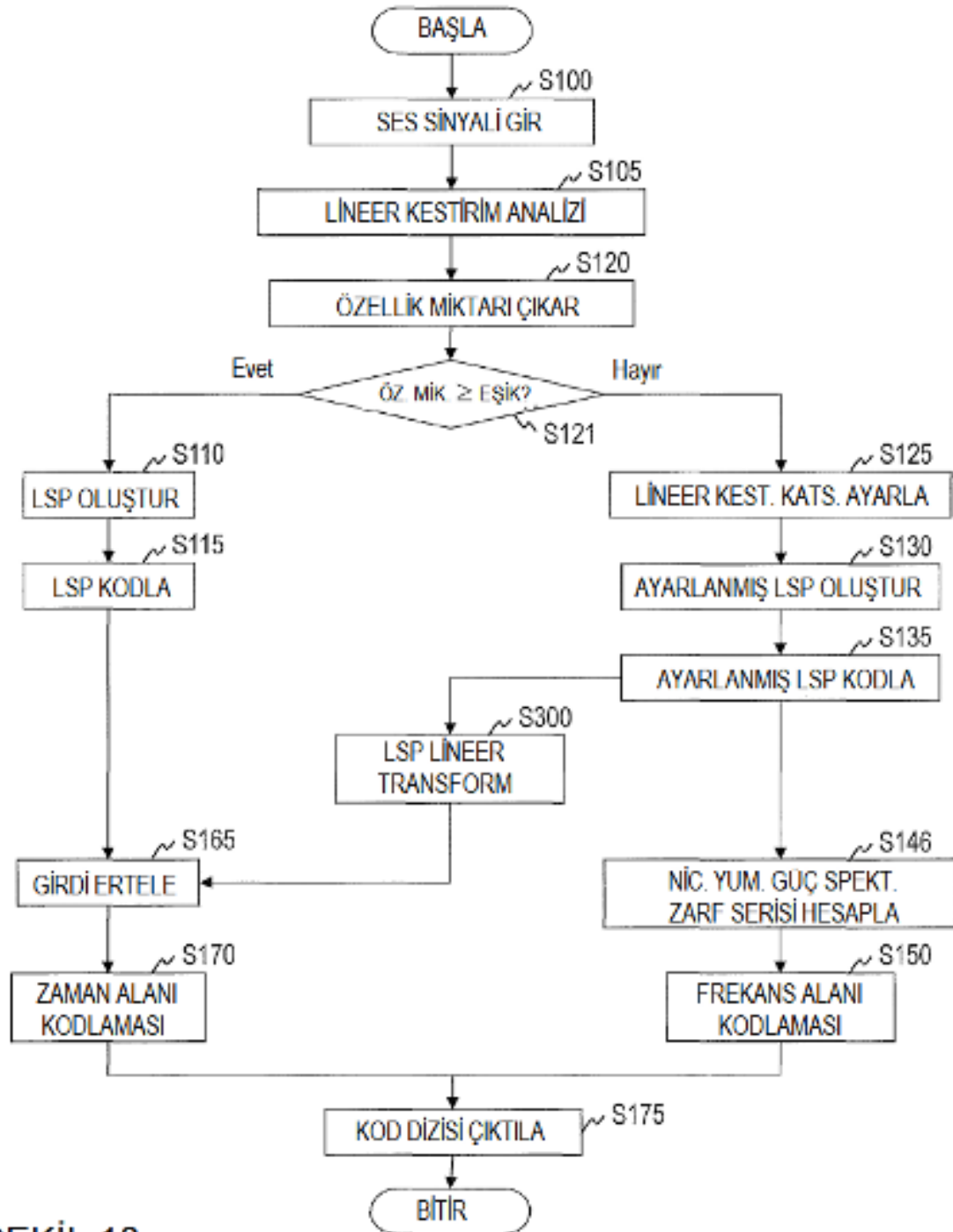
ŞEKİL 15



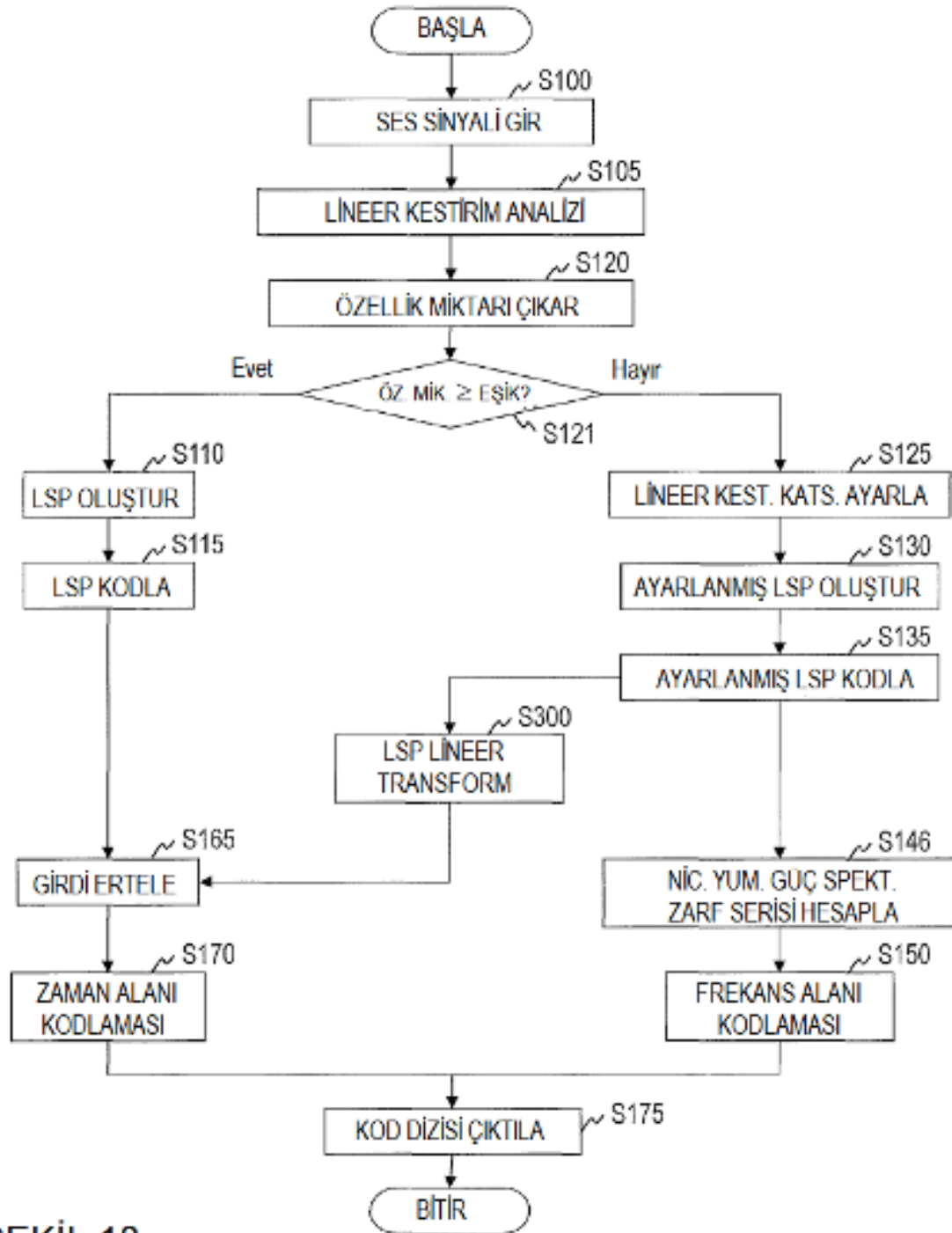
ŞEKİL 16



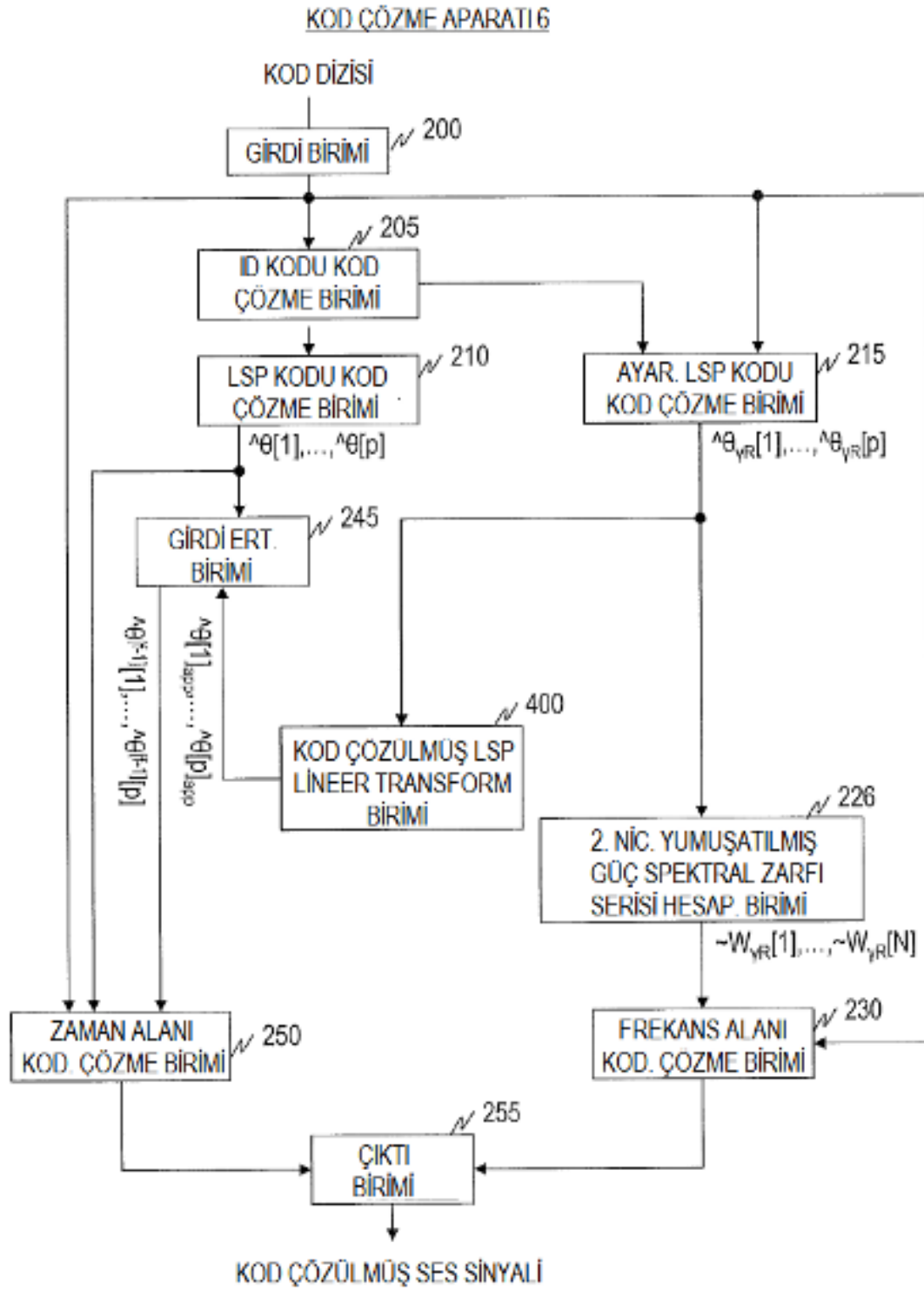
ŞEKİL 16



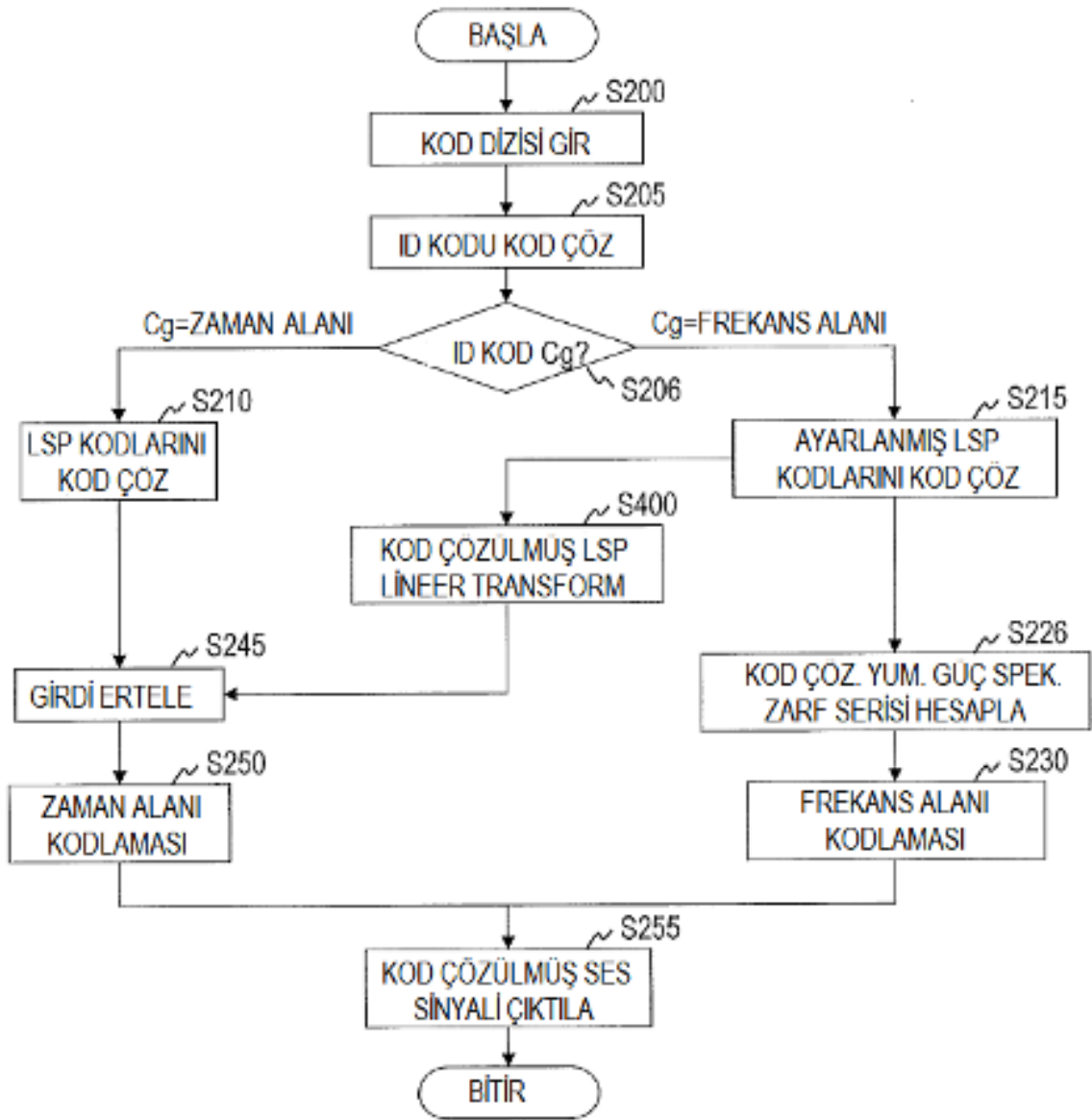
ŞEKİL 18



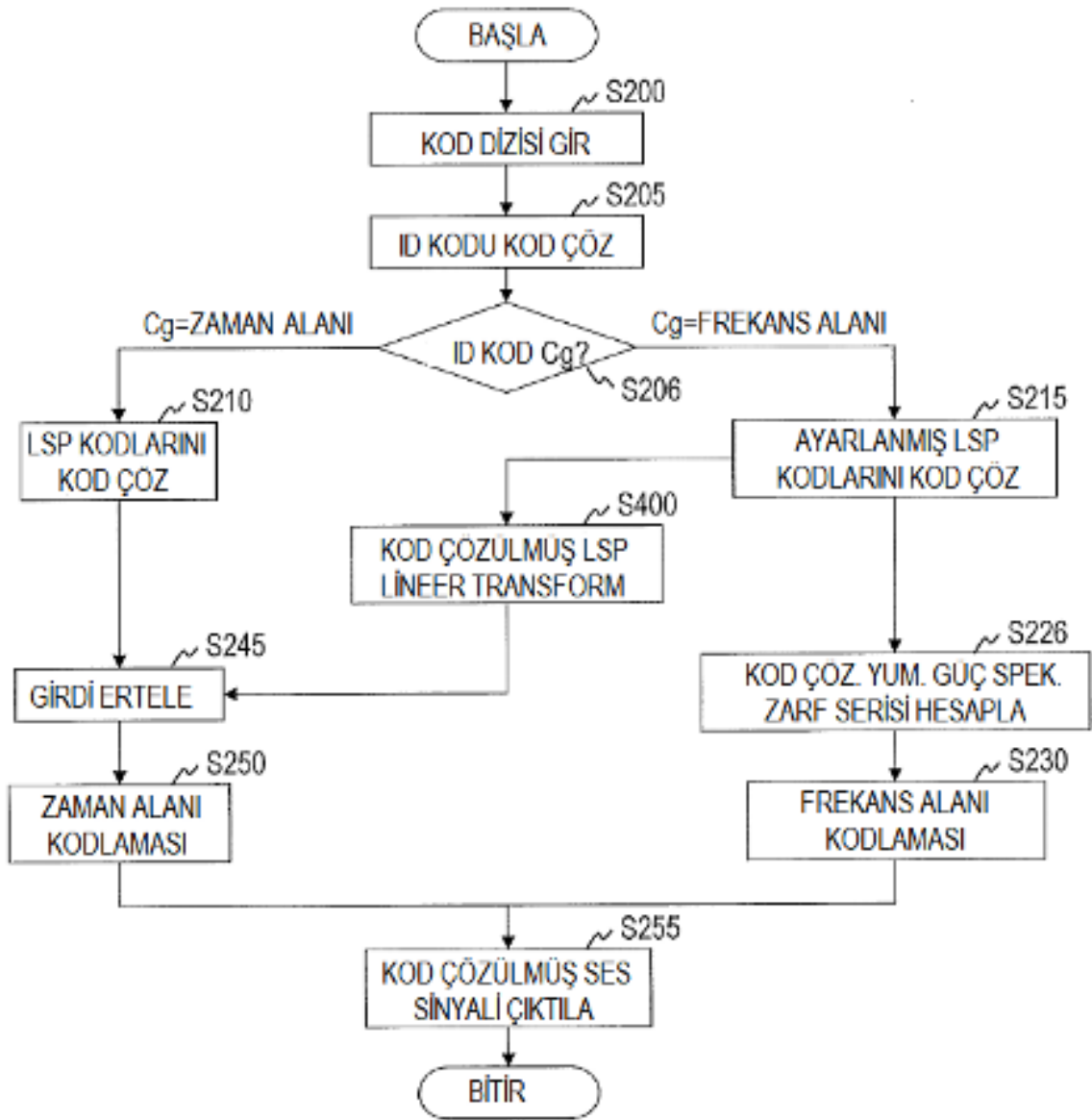
ŞEKİL 18



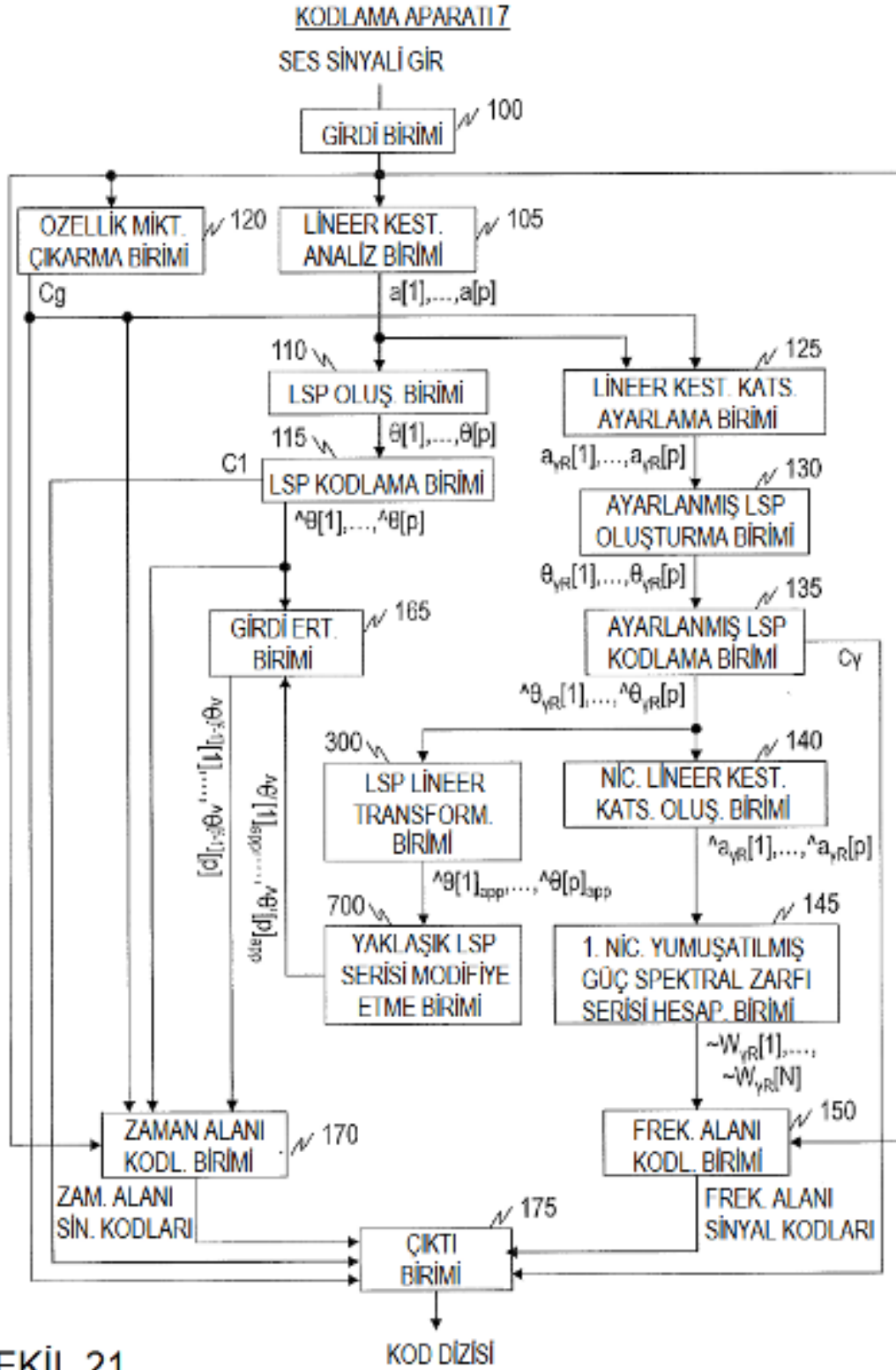
ŞEKİL 19



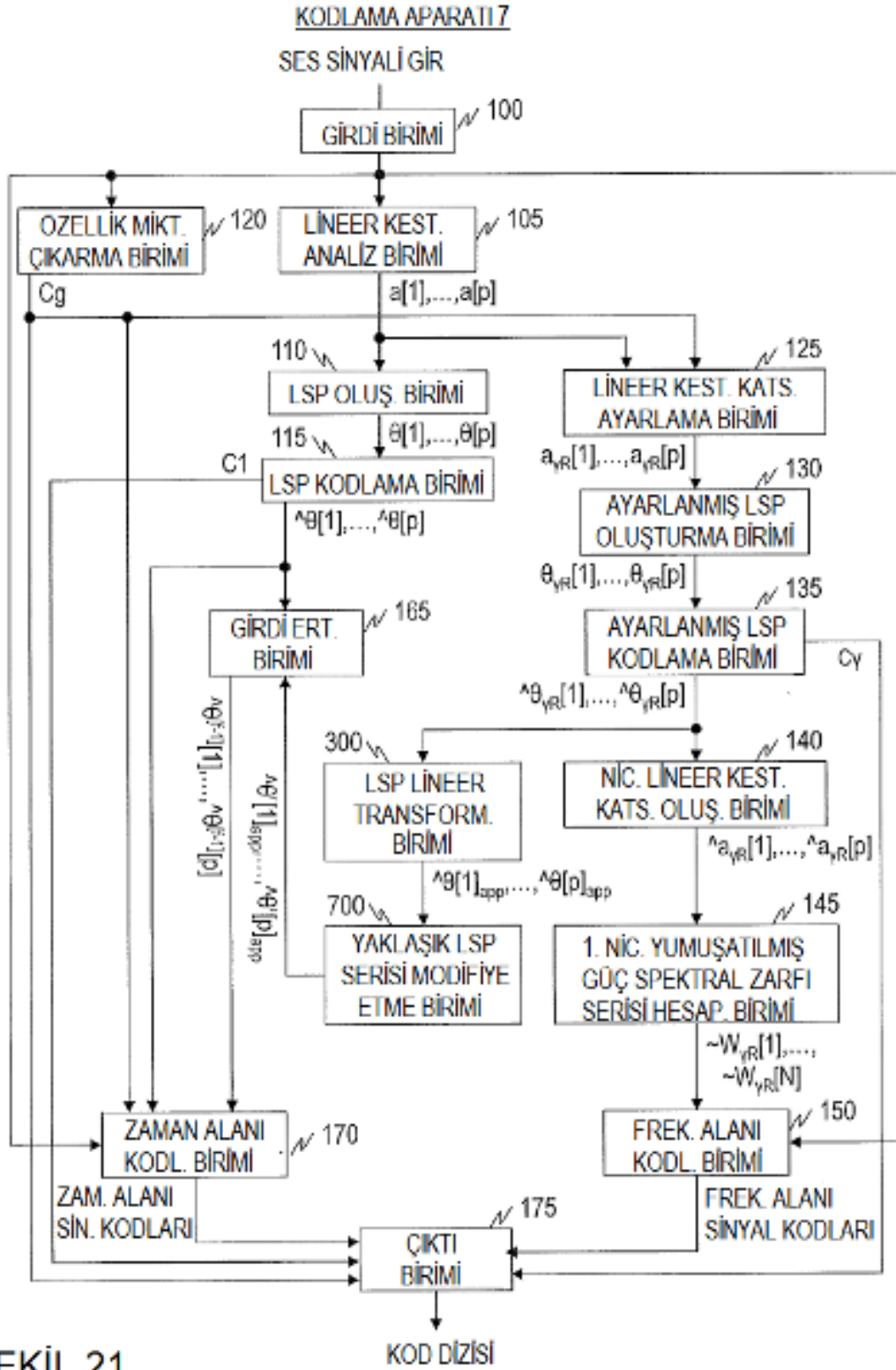
ŞEKİL 20



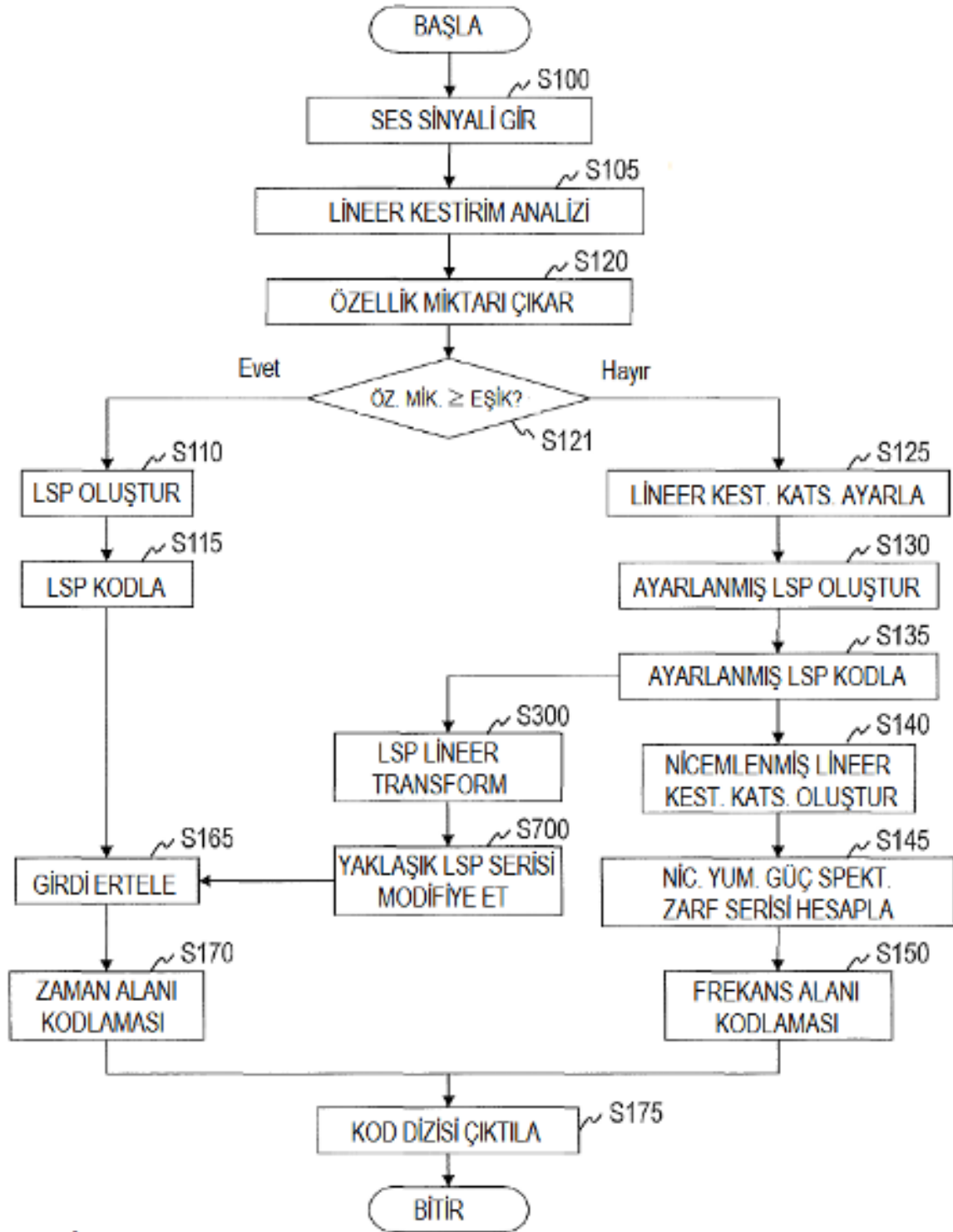
ŞEKİL 20



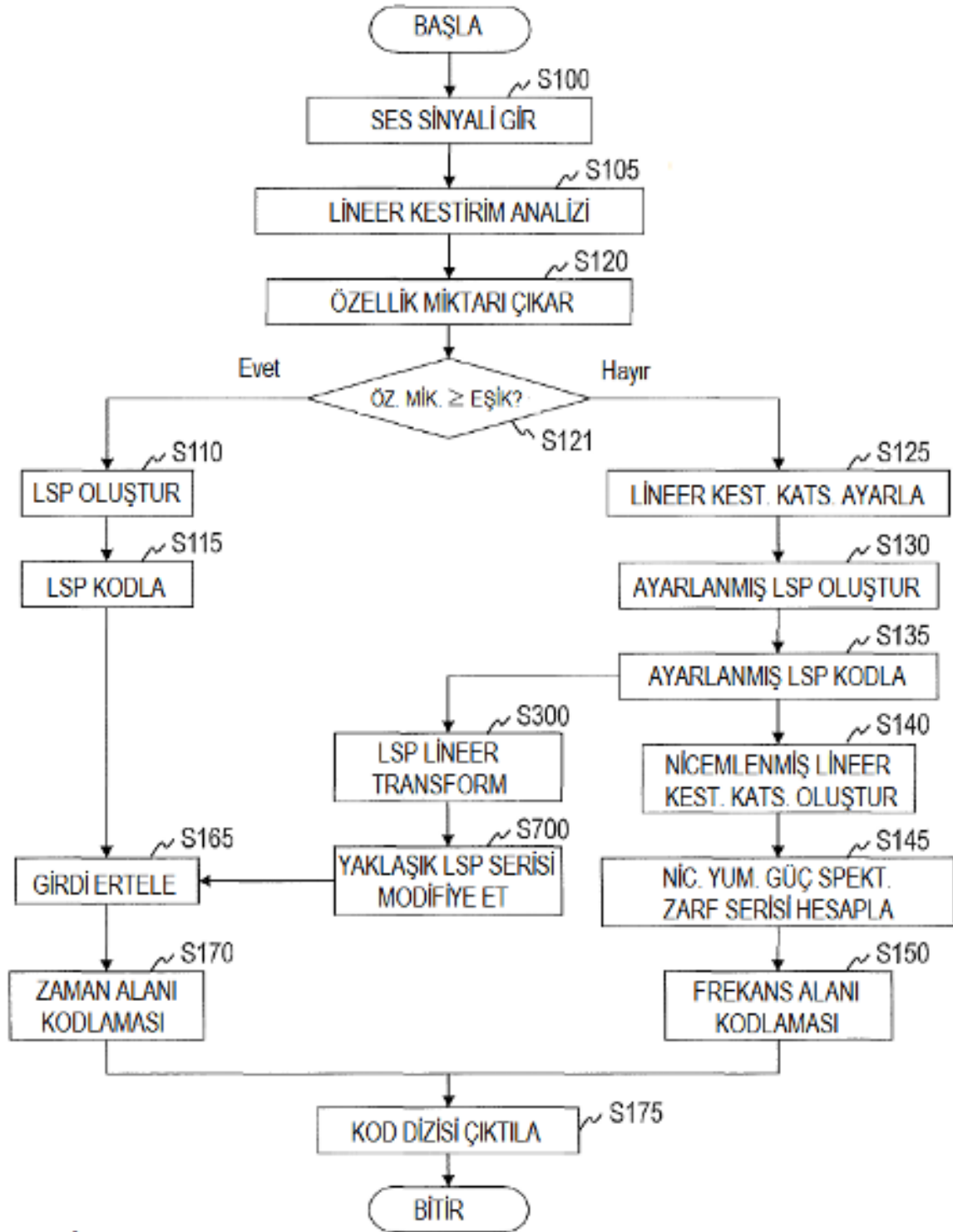
ŞEKİL 21



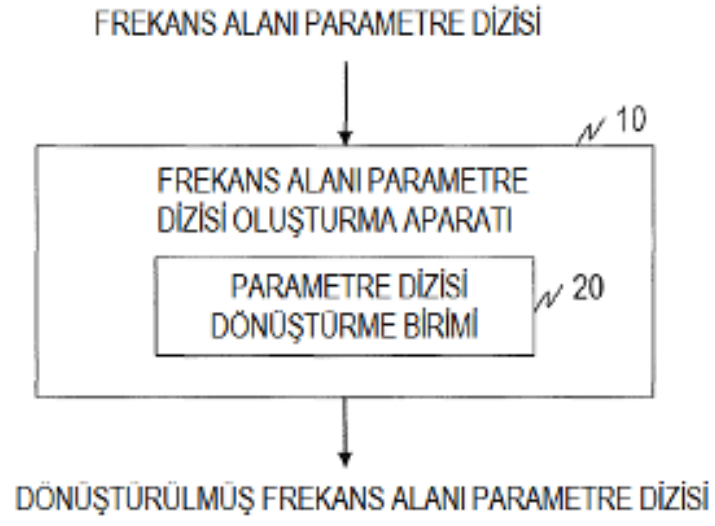
ŞEKİL 21



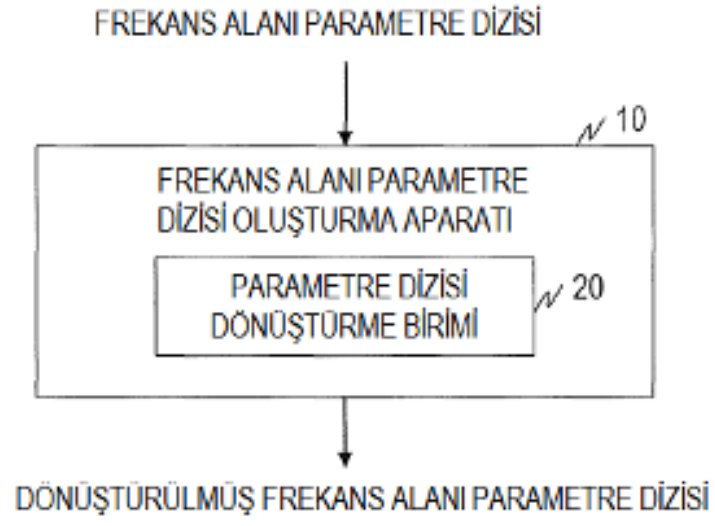
ŞEKİL 22



ŞEKİL 22



ŞEKİL 23



ŞEKİL 23