

ÖZET

ALGISAL SES KODEKLERİNDE HARMONİK SİNYALLER İÇİN FAZ UYUM KONTROLÜ

- 5 Bir faz ayarlı ses sinyali elde etmek için şifrelenmiş bir ses sinyalini çözmeye yönelik bir şifre çözücü sağlanmaktadır. Şifre çözücü, bir şifre çözme birimi (110) ve bir faz ayarlama birimi (120) içermektedir. Şifre çözme birimi (110), bir çözülmüş ses sinyali elde etmek için
- 10 şifrelenmiş ses sinyalini çözmek üzere uyarlanır. Faz ayarlama birimi (120), faz ayarlı ses sinyalini elde etmek üzere çözülmüş ses sinyalini ayarlamak üzere adapte edilir. Faz ayarlama birimi (120), şifrelenmiş ses sinyalinin bir dikey faz uyumuna bağlı olarak kontrol bilgisini almak üzere
- 15 yapılandırılır. Dahası, faz ayarlama birimi (120), çözülmüş ses sinyalini kontrol bilgisine dayanarak ayarlamak üzere adapte edilir.

İSTEMLER

1. Bir faz ayarlı ses sinyali elde etmek için şifrelenmiş bir ses sinyalini çözmeye yönelik bir şifre çözücü olup:

5

bir çözülmüş ses sinyali elde etmek için şifrelenmiş ses sinyalini çözmeye yönelik bir şifre çözme birimi (110) içermekte olup,

özelliliği:

10

faz ayarlı ses sinyalini elde etmek üzere çözülmüş ses sinyalini ayarlama için bir faz ayarlama birimi (120; 430; 560) ile **karakterize edilir**

15

ki burada faz ayarlama birimi (120; 430; 560), şifrelenmiş ses sinyalinin bir dikey faz uyumuna bağlı olarak kontrol bilgisini almak üzere yapılandırılır ve burada faz ayarlama birimi (120; 430; 560), çözülmüş ses sinyalini kontrol bilgisine dayanarak ayarlamak üzere adapte edilir.

20

2. İstem 1'e göre bir şifre çözücü olup,

burada faz ayarlama birimi (120; 430; 560), kontrol bilgisi faz ayarlamanın aktifleştirildiğini işaret ettiğinde, çözülmüş ses sinyalini ayarlamak üzere yapılandırılır ve

25

burada faz ayarlama birimi (120; 430; 560), kontrol bilgisi faz ayarlamanın deaktive edildiğini işaret ettiğinde, çözülmüş ses sinyalini ayarlamamak üzere yapılandırılır.

30

3. İstem 1'e göre bir şifre çözücü olup,

burada faz ayarlama birimi (120; 430; 560), kontrol bilgisini almak üzere yapılandırılır, burada kontrol bilgisi bir faz ayarlamanın kuvvetini gösteren bir kuvvet

değerini içermektedir ve

burada faz ayarlama birimi (120; 430; 560), çözülmüş ses sinyalinin kuvvet değerine dayanarak ayarlamak üzere yapılandırılır.

5

4. İstemler 1 ila 3'ten birine göre şifre çözücü olup,

burada şifre çözücü, çözülmüş ses sinyalinin çok sayıda altbantların çok sayıda altbant sinyalleri içine ayırtmak için bir analiz filtre bankası içerir,

10

burada faz ayarlama birimi (120; 430; 560), çok sayıda alt bant sinyallerinin çok sayıda birinci faz değerlerini belirlemek üzere yapılandırılır, ve burada faz ayarlama birimi (120; 430; 560), faz ayarlı ses sinyalinin ikinci faz değerlerini elde etmek amacıyla, çok sayıda birinci faz değerlerinin en azından bazılarını modifiye ederek şifrelenmiş ses sinyalinin ayarlamak üzere adapte edilir.

15

5. İstem 4'e göre bir şifre çözücü olup,

burada faz ayarlama birimi (120; 430; 560), aşağıdaki formülü uygulayarak faz değerlerinin en azından bazılarını ayarlamak üzere yapılandırılır:

20

$$p_x'(f) = p_x(f) - d_p(f),$$

25

ve

$$d_p(f) = \alpha * (p_0(f) + \text{const}),$$

30

burada f , frekansa f bir merkez frekans olarak sahip olan altbantlardan birini gösteren bir frekanstır, burada $p_x(f)$, frekansa f bir merkez frekans olarak sahip olan altbantlardan birinin altbant sinyallerinden birinin birinci faz değerlerinden

biridir,

burada $p_x(f)$, frekansa f bir merkez frekans olarak sahip olan altbantlardan birinin altbant sinyallerinden birinin ikinci faz değerlerinden biridir,

burada const , $-\pi \leq \text{const} \leq \pi$ aralığında bir birinci açıdır,

burada α , $0 \leq \alpha \leq 1$ aralığında bir reel sayıdır; ve

burada $p_0(f)$, $-\pi \leq p_0(f) \leq \pi$ aralığında bir ikinci açıdır, burada ikinci açı $p_0(f)$ frekansa f bir merkez frekans olarak sahip olan altbantlardan birine atanır.

6. İstem 4'e göre bir şifre çözücü olup,

burada faz ayarlama birimi (120; 430; 560), bir üssel faz terimi ile en azından çok sayıda altbant sinyallerinin bazılarını çoğullayarak faz değerlerinin en azından bazılarını ayarlamak üzere yapılandırılır, burada üssel faz terimi, $e^{-j\omega p(f)}$ formülü ile tanımlanır, burada çok sayıda altbant sinyalleri, kompleks

altbant sinyalleridir ve burada j , birim sanal sayıdır.

7. Önceki istemlerden birine göre bir şifre çözücü olup, burada şifre çözücü ayrıca bir sentez filtre bankası da içerir (125),

burada faz ayarlı ses sinyali, bir spektral alanda temsil edilen bir faz ayarlı spektral alan ses sinyalidir ve burada sentez filtre bankası (125), faz ayarlı spektral alan ses sinyalini, spektral alandan bir zaman alanına, bir faz ayarlı zaman alanı ses sinyali elde etmek amacıyla dönüştürmek üzere yapılandırılır.

8. kontrol bilgisini bir ses girdi sinyaline dayanarak şifrelemek üzere bir şifreleyici olup:

ses girdi sinyalinini, çok sayıda altbantlara atanan çok sayıda altbant sinyalleri içeren bir dönüştürülmüş ses sinyali elde etmek amacıyla bir zaman alanından bir spektral alana dönüştürmeye yönelik bir dönüştürme birimi (210) içermekte olup, şifreleyicinin **özelliliği:**

kontrol bilgisinin, dönüştürülen ses sinyalinin bir dikey faz uyumunu işaret edeceği şekilde kontrol bilgisini üretmeye yönelik bir kontrol bilgisi üretici (220; 420; 520; 600) ile ve dönüştürülen ses sinyalinini ve kontrol bilgisini şifrelemeye yönelik bir şifreleme birimi (230) ile **karakterize edilir.**

9. İstem 8'e göre bir şifreleyici olup,

burada dönüştürme birimi (210), ses girdi sinyalinini, zaman alanından spektral alana, çok sayıda altbant sinyalleri içeren dönüştürülmüş ses sinyali elde etmek amacıyla dönüştürmek üzere bir koklear filtre bankası içermektedir.

10. İstem 8'e ya da 9'a göre bir şifreleyici olup,

burada kontrol bilgisi üretici (220; 420; 520; 600), çok sayıda altbant sinyal zarfı elde etmek için çok sayıda altbant sinyallerinin her biri için bir altbant zarfı belirlemek üzere yapılandırılır,

burada kontrol bilgisi üretici (220; 420; 520; 600), çok sayıda altbant sinyal zarflarına bağlı olarak bir kombine zarf üretmek üzere yapılandırılır ve

burada kontrol bilgisi üretici (220; 420; 520; 600), kombine zarfa bağlı olarak kontrol bilgisi üretmek üzere yapılandırılır.

11. İstem 10'a göre bir şifreleyici olup,

burada kontrol bilgisi üretici (220; 420; 520; 600),
kombine zarfa bağlı olarak bir karakterize edici sayı
üretmek üzere yapılandırılır ve

burada kontrol bilgisi üretici (220; 420; 520; 600),
karakterize edici sayı bir eşik değerinden daha büyük
olduğunda, kontrol bilgisinin, faz ayarlamasının
aktifleştirilmesini işaret edeceği şekilde kontrol
bilgisini üretmek üzere yapılandırılır ve

burada kontrol bilgisi üretici, karakterize edici sayı
eşik değerinden daha küçük ya da buna eşit olduğunda,
kontrol bilgisinin, faz ayarlamasının deaktive edildiğini
işaret edeceği şekilde kontrol bilgisini üretmek üzere
yapılandırılır.

12. İstem 10 ya da 11'e göre bir şifreleyici olup,

burada kontrol bilgisi üretici (220; 420; 520; 600),
kombine zarfın bir geometrik ortalamasının kombine zarfın
bir aritmetik ortalamasına olan oranını hesaplayarak
kontrol bilgisini üretmek üzere yapılandırılır.

13. İstemler 8 ila 12'den birine göre bir şifreleyici olup,
burada kontrol bilgisi üretici (220; 420; 520; 600),
kontrol bilgisinin altbant sinyallerinin dikey faz
uyumunun bir derecesini işaret eden bir kuvvet değerini
içereceği şekilde kontrol bilgisini üretmek üzere
yapılandırılır.

14. Bir sistem olup, aşağıdakileri içermektedir:

istemler 8 ila 12'den birine göre bir şifreleyici (310)
ve

istemler 1 ila 7'den birine göre en az bir şifre çözücü
(320),

burada şifreleyici (310), dönüştürülmüş bir ses sinyali
elde etmek için bir ses girdi sinyalini dönüştürmek üzere

yapılandırılır,

burada şifreleyici (310), şifrelenmiş bir ses sinyali elde etmek için dönüştürülmüş ses sinyalini şifrelemek üzere yapılandırılır,

5 burada şifreleyici (310), dönüştürülmüş ses sinyalinin bir dikey faz uyumunu gösteren kontrol bilgisini şifrelemek üzere yapılandırılır,

burada şifreleyici (310), şifrelenmiş ses sinyalini ve kontrol bilgisini en azından bir şifre çözücü içine beslemek üzere düzenlenir,

10 burada en azından bir şifre çözücü (320), bir çözülmüş ses sinyali elde etmek için şifrelenmiş ses sinyalini çözmek üzere yapılandırılır ve

burada en az bir şifre çözücü (320), bir faz ayarlı ses sinyali elde etmek için şifrelenmiş kontrol bilgisine bağlı olarak çözülmüş ses sinyalini ayarlamak üzere yapılandırılır.

15. Bir faz ayarlı ses sinyali elde etmek için şifrelenmiş bir ses sinyalini çözmeye yönelik bir yöntem olup:

kontrol bilgisini almayı, burada kontrol bilgisi, şifrelenmiş ses sinyalinin bir dikey faz uyumunu gösterir,

25 bir çözülmüş ses sinyali elde etmek için şifrelenmiş ses sinyalini çözmeyi içermekte olup,

bu yöntemin **özellliği:**

kontrol bilgisine dayanarak faz ayarlı ses sinyalini elde etmek üzere çözülmüş ses sinyalini ayarlama ile **karakterize edilir.**

16. Kontrol bilgisini bir ses girdi sinyaline dayanarak şifrelemek üzere bir yöntem olup:

ses girdi sinyalini, çok sayıda altbantlara atanan çok sayıda altbant sinyalleri içeren bir dönüştürülmüş ses sinyali elde etmek amacıyla bir zaman alanından bir spektral alana dönüştürmeyi içermekte olup, bu yöntemin **özelliliği:**

kontrol bilgisinin, dönüştürülen ses sinyalinin bir dikey faz uyumunu işaret edeceği şekilde kontrol bilgisini üretme ve dönüştürülen ses sinyalini ve kontrol bilgisini şifreleme ile **karakterize edilir.**

17. Bir bilgisayar veya bir sinyal işlemcisi tarafından çalıştırıldığında İstem 15 veya 16'ya göre bir yöntem uygulamaya yönelik bir bilgisayar programıdır.

TARİFNAME

ALGISAL SES KODEKLERİNDE HARMONİK SİNYALLER İÇİN FAZ UYUM KONTROLÜ

- 5 Mevcut buluş, bir ses çıkış sinyali üretmek için bir cihaz ve bir yöntemle ve özellikle algısal ses kodeklerinde harmonik sinyaller için faz uyum kontrolünü uygulamaya yönelik bir cihaz ve yöntemle ilgilidir.
- 10 Ses sinyali işleme her geçen gün daha önemli hale gelmektedir. Özellikle, algısal ses kodlama, iletim ve depolama kanallarını sınırlı kapasite ile kullanan tüketicilere ses ve multimedya sağlayan tüm uygulama tipleri için dijital teknolojiyi mümkün kılan bir hakim eğilim
- 15 olarak hızla çoğalmıştır. Modern algısal ses kodeklerinin giderek azalan bit oranlarında tatmin edici ses kalitesi sağlaması gerekmektedir. Bunun karşılığında kişiler, dinleyicilerin çoğunluğu tarafından en çok tolere edilebilen belirli kodlama yapay olgularına katlanmak zorunda
- 20 kalmaktadır.

Bu yapay olguların biri frekans üzerinden faz uyumunun kaybedilmesidir ("dikey" faz uyumu), bk. [8]. Birçok sabit sinyal için, öznel ses sinyali kalitesinde ortaya çıkan

25 bozulma genellikle oldukça küçüktür. Bununla birlikte, insanın işitme sistemi tarafından bir tekli bileşik olarak algılanan birçok spektral bileşenden oluşan harmonik tonal seslerde ortaya çıkan algısal bozulma hoş değildir.

- 30 Dikey faz uyumunun (VPC) önemli olduğu tipik sinyaller sesli konuşmalar, üflemeli çalgılar ya da yaylı çalgılar ve örneğin fiziksel ses üretimlerinin doğası gereği, ahenk ses içeriği bakımından zengin ve harmonik ahenk sesler arasında faz-kilitli ses üreten enstrümanlardır. Özellikle, bit

bütçesinin aşırı derecede sınırlı olduğu çok düşük bit hızlarında, tekniğin bilinen durumundaki kodeklerin kullanımı spektral bileşenlerin VPC'sini sıklıkla büyük ölçüde zayıflatmaktadır. Bununla birlikte, önceden bahsedilen sinyallerde, VPC önemli bir algısal işitme işaretidir ve sinyalin yüksek VPC'si korunmalıdır.

Aşağıda, tekniğin bilinen durumuna göre algısal ses kodlama dikkate alınmaktadır. Tekniğin bilinen durumunda, algısal ses kodlama, zaman/frekans alanı işleme, artıklık azaltma (entropi kodlama) ve algısal efektlerin bildirilen faydalanması aracılığıyla alakasızlık gideriminin kullanımı dahil olmak üzere birkaç genel temayı takip eder (bk. [1]). Tipik olarak, girdi sinyali, zaman alanı sinyalini bir spektral temsile örneğin bir zaman/frekans temsiline dönüştüren bir analiz filtresi bankası ile analiz edilir. Spektral katsayılar dönüşürme, frekans içeriklerine örneğin bireysel ahenk ses yapıları ile farklı enstrümanlara bağlı olarak sinyal bileşenlerini seçmeli olarak işlemeye olanak tanır.

Buna paralel olarak, girdi sinyali algısal özelliklerine istinaden analiz edilir. Örneğin, bir zaman ve frekans bağımlı maskeleme eşiği hesaplanabilir. Zaman/frekans bağımlı maskeleme eşiği bir nicemleme birimine bir hedef kodlama eşiği aracılığıyla bir mutlak enerji değeri ya da her bir frekans bandı ve kodlama zaman çerçevesi için bir Maske-Sinyal-Oranı (MSR) biçiminde teslim edilebilir.

Analiz filtresi bankası ile dağıtılan spektral katsayılar, sinyali temsil etmek için gerekli olan veri hızını azaltmak için nicelenir. Bu adım bir bilgi kaybı anlamına gelir ve sinyal içine bir kodlama bozulmasını (hata, gürültü)

tanıtır. Bu kodlama gürültüsünün işitilebilir etkisini en aza indirmek amacıyla, nicemleyici adım boyutları, her bir frekans bandı ve çerçevesi için hedef kodlama eşiklerine göre kontrol edilir. İdeal olarak, her bir
5 frekans bandı içine enjekte edilen kodlama gürültüsü, kodlama (maskeleye) eşiğinden daha alçaktır ve böylece öznel seste herhangi bir bozulma algılanmaz (alakasızlığın giderimi). Frekans ve zaman boyunca nicemleme gürültüsünün psikoakustik şartlara göre bu kontrolü, bir sofistike
10 gürültü şekillendirmeye yol açar ve kodlayıcıyı bir algısal ses kodlayıcı yapan şeydir.

Müteakiben, modern ses kodlayıcılar, nicelenmiş spektral veri üzerinde örneğin Huffman kodlama ya da aritmetik
15 kodlama gibi entropi kodlama gerçekleştirir. Entropi kodlama ayrıca bithızlarını da kaydeden bir kayıpsız kodlama adımıdır.

Nihai olarak, tüm kodlanmış spektral veri ve ilgili ilave parametreler, ör. yan bilgi, ör. her bir frekans bandı için
20 nicemleyici ayarlar gibi, bir bit akışı içine hep birlikte paketlenir ki bu dosya depolama ya da iletimi için amaçlanan son kodlanmış temsildir.

Şu an, tekniğin bilinen durumuna göre bant genişliği uzantısı dikkate alınmaktadır. Filtre bankalarına dayanan algısal ses kodlamada, kullanılan bit hızının esas parçası genellikle nicemlenmiş spektral katsayılarda harcanır. Böylece, çok düşük bit hızlarında, yetersiz bitler, algısal
25 olarak bozulmamış yeniden üretim elde etmek için gerekli olan doğrulukta tüm katsayıları temsil eder. Böylece, düşük bit hızı gereksinimleri, algısal ses kodlama ile elde edilebilen ses bant genişliğine etkin bir şekilde bir sınır koyabilmektedir.
30

Bant genişliği uzantısı (bk. [2]) bu uzun süren temel sınırlandırmayı kaldırır. Bant genişliği uzantısının ana fikri, bir bant-sınırlı algısal kodeki, kayıp yüksek frekanslı içeriği bir kompakt parametrik biçimde ileten ve geri kazanan bir ilave yüksek frekanslı işlemci ile tamamlamaktır. Yüksek frekanslı içerik, taban bandı sinyalinin bir tekil yan bant modülasyonuna, örneğin bakınız [3], ya da örneğin [4]'teki vokoder gibi perde kaydırma tekniklerinin uygulamasına dayanarak üretilebilir.

Özellikle düşük bit hızları için, parametrik kodlama şemaları, bir kompakt parametrik temsil (bak. ör. [9], [10], [11] ve [12]) ile sinüzoidal bileşenleri (sinüzoidler) şifreleyecek şekilde tasarlanmıştır. Bireysel kodlayıcıya bağlı olarak, geri kalan artıklık ayrıca parametrik kodlamaya tabi tutulur ya da dalga biçimli kodlanır.

Aşağıda, tekniğin bilinen durumuna göre algısal uzamsal ses kodlama dikkate alınmaktadır. Ses sinyallerinin bant genişliği uzantısı gibi, Uzamsal Ses Kodlama (SAC), dalga biçimli kodlamanın alanından ayrılır ve bunun yerine orijinal uzamsal ses imajının bir algısal olarak tatmin edici replikasını teslim etme üzerine odaklanır. Bir insan dinleyici tarafından algılanan bir ses sahnesi esasen, sahnenin gerçek ses kaynaklarından oluşup oluşmadığına ya da tayf sesini yansıtan iki ya da daha fazla hoparlör ile çoğaltılıp çoğaltılmadığına bakılmaksızın dinleyicinin kulak sinyalleri (sözde inter-aural farklılıklar) arasındaki farklılıklar ile belirlenir. Bireysel ses giriş kanal sinyallerini ayırık şekilde şifrelemenin yerine, SAC'ye dayalı bir sistem, çok kanallı bir ses sinyalinin imajını, iletilen bir downmiks sinyalinden (bk. örneğin

[5], [6] ve [7]) bir yüksek kaliteli çok kanallı temsili sentezlemek üzere kullanılabilen bir kompakt parametreler seti içine yakalar.

- 5 Parametrik doğasından ötürü uzamsal ses kodlama dalga biçimi koruyucu değildir. Sonuç olarak, tüm ses sinyalleri tipleri için tamamen bozulmamış kalite elde etmek zordur. Her şeye rağmen, uzamsal ses kodlama, düşük ve ara bit hızlarında ciddi bir kazanım sağlayan oldukça güçlü bir yaklaşımdır.

- Zaman-esnetme ya da perde kaydırma efektleri gibi dijital ses efektleri genellikle senkronize edilmiş örtüşme-ekleme (SOLA) gibi zaman alanı teknikleri uygulayarak ya da örneğin bir vokoder kullanarak frekans alanı teknikleri uygulayarak elde edilir. Dahası, tekniğin bilinen durumunda altbantlarda bir SOLA işleme uygulayan hibrit sistemler önerilmiştir. Vokoderler ve hibrid sistemler genellikle, dikey faz uyumunun kaybına atfedilebilen fazlılık olarak adlandırılan bir yapay olgudan sıkıntı yaşamaktadırlar. Bazı basımlar önemli olduğu yerde dikey faz uyumunu koruyarak zaman esnetme algoritmalarının ses kalitesindeki iyileştirmelere ilişkindir (bk. örneğin [14] ve [15]).

- 25 Tekniğin bilinen durumundaki ses kodeklerinin kullanımı genellikle, parametrik kodlama tekniklerinin uygulandığı özellikler düşük bit hızlarında bir ses sinyalinin spektral bileşenlerinin dikey faz uyumunu zayıflatır. Bununla birlikte, belirli sinyallerde VPC önemli bir algısal işarettir. Sonuç olarak, bu gibi seslerin algısal kalitesi bozulur.

Tekniğin bilinen durumundaki ses kodlayıcılar genellikle, kodlanacak olan sinyalin önemli faz özelliklerini ihmal

ederek ses sinyallerinin algısal kalitesi ile uyuşur (bk. örneğin [1]). Bir ses kodlayıcısında iletilmiş olan spektral katsayıların kaba nicemlemesi çözülmüş sinyalin VPC'sini önceden değiştirebilir. Dahası, özellikle bant genişliği uzantısı (bk. [2], [3] ve [4]), parametrik çok kanallı kodlama (bk. ör. [5], [6] ve [7]) ya da sinüzoidal bileşenlerin parametrik kodlaması (bk. [9], [10], [11] ve [12]) gibi parametrik kodlama tekniklerinin uygulanmasından ötürü, frekans üzerinden faz uyumu genellikle bozulur.

10

Ortaya çıkan sonuç, uzak bir mesafeden geldiği anlaşılan ve bu yüzden az dinleyici irtibatlandırmasına [13] neden olan sönük bir sestir. Dikey faz uyumunun önemli olduğu yerlerde birçok sinyal bileşen tipi mevcuttur. VPC'nin önemli olduğu tipik sinyaller örneğin sesli konuşma gibi zengin harmonik ahenk ses içeriğine sahip tonlar, üflelemeli çalgılar ya da yaylı çalgılardır.

15

Mevcut buluşun amacı ses sinyali işleme için geliştirilmiş konseptler sağlamaktır ve özellikle algısal ses kodeklerinde harmonik sinyaller için faz uyum kontrolü için geliştirilmiş konseptler sağlamaktır. Mevcut buluşun amacı, istem 1'e göre bir şifre çözücü ile, istem 8'e göre bir şifreleyici ile, istem 14'e göre bir sistemle, istem 15'e göre şifre çözme için bir yöntemle, istem 16'ya göre şifreleme için bir yöntemle ve istem 17'ye göre bir bilgisayar programı ile gerçekleştirilir. Bir faz ayarlı ses sinyali elde etmek için şifrelenmiş bir ses sinyalini çözmeye yönelik bir şifre çözücü sağlanmaktadır. Şifre çözücü, bir şifre çözme birimi ve bir faz ayarlama birimi içermektedir. Şifre çözme birimi, bir çözülmüş ses sinyali elde etmek için şifrelenmiş ses sinyalini çözmek üzere uyarlanır. Faz ayarlama birimi, bir faz ayarlanmış ses sinyali elde etmek için çözülmüş ses sinyalini ayarlamak üzere uyarlanır. Faz ayarlama birimi,

20

25

30

şifrelenmiş ses sinyalinin bir dikey faz uyumuna bağlı olarak kontrol bilgisini almak üzere yapılandırılır. Dahası, faz ayarlama birimi, çözülmüş ses sinyalini kontrol bilgisine dayanarak ayarlamak üzere adapte edilir.

5

Bir düzenlemede, faz ayarlama birimi, kontrol bilgisi faz ayarlamamanın aktifleştirildiğini işaret ettiğinde, çözülmüş ses sinyalini ayarlamak üzere yapılandırılabilir.

- 10 Faz ayarlama birimi, kontrol bilgisi faz ayarlamamanın aktifleştirilmediğini işaret ettiğinde, çözülmüş ses sinyalini ayarlamamak üzere yapılandırılabilir.

- 15 Başka bir düzenlemede, faz ayarlama birimi, kontrol bilgisini almak üzere yapılandırılabilir, burada kontrol bilgisi bir faz ayarlamamanın kuvvetini gösteren bir kuvvet değerini içermektedir. Dahası, faz ayarlama birimi, çözülmüş ses sinyalini kuvvet değerine dayanarak ayarlamak üzere yapılandırılabilir.

20

- 25 Bir diğer düzenlemeye göre şifre çözücü ayrıca, çözülmüş ses sinyalini çok sayıda altbantların çok sayıda altbant sinyalleri içine ayrıştırmak için bir analiz filtre bankası da içerebilir. Faz ayarlama birimi, çok sayıda alt bant sinyallerinin çok sayıda birinci faz değerlerini belirlemek üzere yapılandırılabilir. Dahası, faz ayarlama birimi, faz ayarlı ses sinyalinin ikinci faz değerlerini elde etmek amacıyla, çok sayıda birinci faz değerlerinin en azından bazılarını modifiye ederek şifrelenmiş ses sinyalini 30 ayarlamak üzere adapte edilebilir.

Bir başka düzenlemede faz ayarlama birimi, aşağıdaki formülü uygulayarak faz değerlerinin en azından bazılarını ayarlamak üzere yapılandırılabilir:

$$p_x'(f) = p_x(f) - dp(f),$$

5 ve

$$dp(f) = \alpha * (p_0(f) + \text{const}),$$

10 burada f , frekansa f bir merkez frekans olarak sahip olan altbantlardan birini işaret eden bir frekanstır, burada $p_x(f)$, frekansa f bir merkez frekansı olarak sahip olan altbantlardan birinin altbant sinyallerinden birinin birinci faz değerlerinden biridir, burada $p_x'(f)$, frekansa f bir merkez frekansı olarak sahip olan altbantlardan
15 birinin altbant sinyallerinden birinin ikinci faz değerlerinden biridir, burada const , $-\pi \leq \text{const} \leq \pi$ aralığında bir birinci açıdır, burada α , $0 \leq \alpha \leq 1$ aralığında bir reel sayıdır; ve burada $p_0(f)$, $-\pi \leq p_0(f) \leq \pi$ aralığında bir ikinci açıdır, burada ikinci açı $p_0(f)$,
20 frekansa f merkez frekans olarak sahip olan altbantlardan birine atanır. Alternatif olarak, yukarıdaki faz ayarlama aynı zamanda, j 'nin birim sanal sayı olduğu bir üssel faz terimi $e^{-jdp(f)}$ ile, bir kompleks altbant sinyalinin (ör. bir Ayırık Fourier Dönüştürmenin kompleks spektral
25 katsayıları) çarpılması ile de elde edilebilir.

Bir başka düzenlemeye göre şifre çözücü ayrıca bir sentez filtre bankası da içerebilir. Faz ayarlı ses sinyali, bir spektral alanda temsil edilen bir faz ayarlı spektral alan
30 ses sinyali olabilir. Sentez filtre bankası, faz ayarlı spektral alan ses sinyalini, spektral alandan bir zaman alanına, bir faz ayarlı zaman alanı ses sinyali elde etmek amacıyla dönüştürmek üzere yapılandırılabilir.

Bir düzenlemede şifre çözücü, VPC kontrol bilgisini çözmek üzere yapılandırılabilir.

5 Dahası, bir başka düzenlemeye göre şifre çözücü, konvansiyonel sistemlerdekinden daha iyi korunan bir VPC'li çözülmüş bir sinyal elde etmek için kontrol bilgisini uygulamak üzere yapılandırılabilir.

10 Dahası şifre çözücü, ölçüler tarafından şifre çözücüde ve/veya bit akışından kapsanan aktivasyon bilgisinde yönlendirilen VPC'yi manipüle etmek üzere yapılandırılabilir.

15 Dahası, kontrol bilgisini bir ses girdi sinyaline dayanarak şifrelemek üzere bir şifreleyici sağlanır.

Şifreleyici, bir dönüştürme birimi, bir kontrol bilgisi üretici ve bir şifreleme birimi içermektedir. Dönüştürme birimi, ses girdi sinyalini, bir zaman alanından bir spektral alana, çok sayıda altbantlara atanan çok sayıda altbant sinyalleri içeren bir dönüştürülmüş ses sinyali elde etmek amacıyla dönüştürmek üzere adapte edilebilir. Kontrol bilgisi üretici, kontrol bilgisinin, dönüştürülen ses sinyalinin bir dikey faz uyumunu işaret edeceği şekilde kontrol bilgisini üretmek üzere adapte edilir. Şifreleme birimi, dönüştürülen ses sinyalini ve kontrol bilgisini şifrelemek üzere adapte edilir.

30 Bir düzenlemede şifreleyicinin dönüştürme birimi, ses girdi sinyalini, zaman alanından spektral alana, çok sayıda altbant sinyalleri içeren dönüştürülmüş ses sinyali elde etmek amacıyla dönüştürmek üzere bir koklear filtre bankası içermektedir.

Diğer bir düzenlemeye göre kontrol bilgisi üretici, çok sayıda altbant sinyal zarfı elde etmek için çok sayıda

altbant sinyallerinin her biri için bir altbant zarfı belirlemek üzere yapılandırılabilir. Dahası, kontrol bilgisi üretici, çok sayıda altbant sinyal zarflarına bağlı olarak bir kombine zarf üretmek üzere yapılandırılabilir. Dahası, kontrol bilgisi üretici, kombine zarfa bağlı olarak kontrol bilgisi üretmek üzere yapılandırılabilir.

Bir diğer düzenlemede kontrol bilgisi üretici, kombine zarfa bağlı olarak bir karakterize edici sayı üretmek üzere yapılandırılabilir. Dahası, kontrol bilgisi üretici, karakterize edici sayı bir eşik değerinden daha büyük olduğunda, kontrol bilgisinin, faz ayarlamasının aktifleştirilmesini işaret edeceği şekilde kontrol bilgisini üretmek üzere yapılandırılabilir. Ayrıca, kontrol bilgisi üretici, karakterize edici sayı eşik değerinden daha küçük ya da buna eşit olduğunda, kontrol bilgisinin, faz ayarlamasının deaktive edildiğini işaret edeceği şekilde kontrol bilgisini üretmek üzere yapılandırılabilir.

Bir diğer düzenlemeye göre kontrol bilgisi üretici, kombine zarfın bir geometrik ortalamasının kombine zarfın bir aritmetik ortalamasına olan oranını hesaplayarak kontrol bilgisini üretmek üzere yapılandırılabilir.

Alternatif olarak, kombine zarfın maksimum değeri, kombine zarfın bir ortalama değeri ile kıyaslanabilir. Örneğin, kombine zarfın maksimum değerinin, kombine zarfın bir ortalama değerine olan oranı gibi, bir maks/ortalama oranı oluşturulabilir.

Bir düzenlemede, kontrol bilgisi üretici, kontrol bilgisinin altbant sinyallerinin dikey faz uyumunun bir derecesini işaret eden bir kuvvet değerini içereceği şekilde kontrol bilgisini üretmek üzere yapılandırılabilir.

Bir düzenlemeye göre bir şifreleyici, faz ve/veya frekans üzerinde faz türevi ölçümler aracılığıyla şifreleyici tarafında VPC'nin bir ölçümünü yürütmek için yapılandırılabilir.

5

Dahası, bir düzenlemeye göre bir şifreleyici, dikey faz uyumunun algısal belirginliğinin bir ölçümünü gerçekleştirmek için yapılandırılabilir.

- 10 Dahası, bir düzenlemeye göre bir şifreleyici, aktivasyon bilgisinin, faz uyum belirginliği ve/veya VPC ölçümlerinden bir türetimini gerçekleştirmek üzere yapılandırılabilir.

- 15 Dahası, bir düzenlemeye göre bir şifreleyici, zaman-frekans adaptif VPC işaretleri ya da kontrol bilgisini çıkartmak için yapılandırılabilir.

- 20 Dahası, bir düzenlemeye göre bir şifreleyici, VPC kontrol bilgisinin bir kompakt temsilini belirlemek üzere yapılandırılabilir.

Düzenlemelerde, VPC kontrol bilgisi, bit akışında iletilebilir.

- 25 Ayrıca, bir sistem de sağlanmaktadır. Bu sistem, yukarıda açıklanan düzenlemelerden birine göre bir şifreleyici ve yukarıda açıklanan düzenlemelerden birine göre en az bir şifre çözücü içermektedir. Bu şifreleyici, dönüştürülmüş bir ses sinyali elde etmek için bir ses girdi sinyalini dönüştürmek üzere yapılandırılır. Ayrıca şifreleyici, şifrelenmiş bir ses sinyali elde etmek için dönüştürülmüş ses sinyalini şifrelemek üzere yapılandırılır. Ayrıca, şifreleyici, dönüştürülmüş ses sinyalinin bir dikey faz uyumunu gösteren kontrol bilgisini şifrelemek üzere

30

yapılandırılır. Ayrıca şifreleyici, şifrelenmiş ses sinyali ve kontrol bilgisini en azından bir şifre çözücü içine beslemek üzere düzenlenir. En azından bir şifre çözücü, bir çözülmüş ses sinyali elde etmek için şifrelenmiş ses sinyali çözmek üzere yapılandırılır. Dahası, en az bir şifre çözücü, bir faz ayarlı ses sinyali elde etmek için şifrelenmiş kontrol bilgisine bağlı olarak çözülmüş ses sinyali ayarlamak üzere yapılandırılır.

Düzenlemelerde VPC, şifreleyici tarafında ölçülebilir, kodlanmış ses sinyali yanında uygun kompakt yan bilgi olarak iletilebilir ve sinyalin VPC'si şifre çözücüde geri yüklenir. Alternatif düzenlemelere göre VPC, şifre çözücüde üretilen kontrol bilgisi tarafından yönlendirilen ve/veya yan bilgide şifreleyici tarafından iletilen aktivasyon bilgisi tarafından yönlendirilen şifre çözücüde manipüle edilir. VPC işleme, VPC'nin sadece algısal olarak faydalı olduğu yerde geri kazanılacağı şekilde zaman-frekans seçmeli olabilir.

Dahası, faz ayarlı ses sinyali elde etmek için şifrelenmiş bir ses sinyali çözmeye yönelik bir yöntem sağlanmaktadır. Şifre çözme için bu yöntem şunları içerir:

- Kontrol bilgisini alma, burada kontrol bilgisi, şifrelenmiş ses sinyalinin bir dikey faz uyumunu göstermektedir.

- Bir çözülmüş ses sinyali elde etmek için şifrelenmiş ses sinyali çözmeye ve

- Kontrol bilgisine dayanarak faz ayarlı ses sinyali elde etmek üzere çözülmüş ses sinyali ayarlama.

Ayrıca, kontrol bilgisini bir ses girdi sinyaline dayanarak şifrelemek üzere bir yöntem sağlanır. Şifreleme için bu yöntem şunları içerir:

- 5 - Ses girdi sinyalini, bir zaman alanından bir spektral alana, çok sayıda altbantlara atanan çok sayıda altbant sinyalleri içeren bir dönüştürülmüş ses sinyali elde etmek amacıyla dönüştürme,
- 10 - Kontrol bilgisinin, dönüştürülen ses sinyalinin bir dikey faz uyumunu işaret edeceği şekilde kontrol bilgisini üretme ve
- Dönüştürülen ses sinyalini ve kontrol bilgisini şifreleme.
- 15

Ek olarak, bilgisayar programı, bir bilgisayarda ya da sinyal işlemcisinde çalıştırıldığında yukarıda tarif edilen yöntemlerden birini uygulamaya yönelik bir bilgisayar programı sağlanmaktadır.

20

Düzenlemelerde ortalamalar, VPC bir sinyal işleme, kodlama ya da iletim işlemi ile uyumlu hale getirildiğinde sinyallerin dikey faz uyumunu (VPC) korumak üzere sağlanır.

25

Bazı düzenlemelerde, buluşa dair olan sistem, şifrelenmesinden önce girdi sinyaline ait VPC'yi ölçümler, kodlanmış ses sinyalinin yanında uygun kompakt yan bilgiyi iletir ve iletilen yan bilgiye dayanarak sinyalin VPC'sini şifre çözücünde geri kazanır. Alternatif olarak, buluşa dair yöntem, VPC'yi, şifre çözücünde üretilen kontrol bilgisi tarafından yönlendirilen ve/veya yan bilgide şifreleyici tarafından iletilen aktivasyon bilgisi tarafından yönlendirilen şifre çözücünde manipüle eder.

30

Diğer Düzenlemelerde, bozulan bir sinyalin VPC'si, orijinal VPC'sini geri kazanmak için, bozulan sinyalin kendisini kullanarak kontrol edilen bir VPC ayarlama işlemi kullanarak işlenebilir.

Her iki durumda da bahsedilen işleme, VPC'nin sadece algısal olarak faydalı olduğu yerde geri kazanılacağı şekilde zaman-frekans seçmeli olabilir.

Algısal ses kodlayıcılarının gelişmiş ses kalitesi makul yan bilgi maliyetlerinde sağlanır. Algısal ses kodlayıcılar haricinde, VPC'nin ölçümü ve geri kazanımı da zaman esnetme ya da perde kaydırma gibi faz vokoderlerine dayanan dijital ses efektleri için faydalıdır.

Düzenlemeler, bağımlı istemlerde sağlanmaktadır.

Aşağıda, düzenlemeler şekillere istinaden açıklanmaktadır ki bunlarda:

Şekil 1a, bir düzenlemeye göre bir faz ayarlı ses sinyali elde etmek için şifrelenmiş bir ses sinyalini çözmeye yönelik bir şifre çözücü gösterir,

Şekil 1b, bir başka düzenlemeye göre bir faz ayarlı ses sinyali elde etmek için şifrelenmiş bir ses sinyalini çözmeye yönelik bir şifre çözücü gösterir,

Şekil 2, bir düzenlemeye göre kontrol bilgisini bir ses girdi sinyaline dayanarak şifrelemeye yönelik bir şifreleyici gösterir,

Şekil 3, bir şifreleyici ve en az bir şifre çözücü içeren, bir düzenlemeye göre bir sistem göstermektedir,

Şekil 4, bir düzenlemeye göre VPC işlemeye sahip bir ses

işleme sistemini göstermektedir,
Şekil 5, bir düzenlemeye göre bir algısal ses şifreleyici
ve şifre çözücü göstermektedir,

Şekil 6, bir düzenlemeye göre bir VPC kontrol üretici
5 göstermektedir ve

Şekil 7, bir örneğe göre bir ikinci ses sinyali elde
etmek için bir ses sinyali işlemeye yönelik bir
cihaz göstermektedir,

Şekil 8, bir diğer örneğe göre bir ses işleme sistemi VPC
10 işlemeyi göstermektedir,

Şekil 1a, bir düzenlemeye göre bir faz ayarlı ses sinyali
elde etmek için şifrelenmiş bir ses sinyali çözmeye
yönelik bir şifre çözücü gösterir. Şifre çözücü, bir şifre
15 çözme birimi 110 ve bir faz ayarlama birimi 120
içermektedir. Şifre çözme birimi 110, bir çözülmüş ses
sinyali elde etmek için şifrelenmiş ses sinyali çözmek
üzere uyarlanır. Faz ayarlama birimi 120, faz ayarlı ses
sinyali elde etmek üzere çözülmüş ses sinyali ayarlamak
20 üzere adapte edilir. Dahası, faz ayarlama birimi 120,
şifrelenmiş ses sinyalinin bir dikey faz uyumuna (VPC)
bağlı olarak kontrol bilgisini almak üzere yapılandırılır.
Dahası, faz ayarlama birimi 120, çözülmüş ses sinyali
kontrol bilgisine dayanarak ayarlamak üzere adapte edilir.

25 Şekil 1a'daki düzenleme, belirli ses sinyalleri için,
şifrelenmiş sinyalin dikey faz uyumunun geri kazanılmasının
önemli olduğunu dikkate alır. Örneğin, ses sinyali bölümü
sesli konuşma, üfleli çalgılar ya da yaylı çalgılar
30 içerdiğinde, dikey faz uyumunun korunması önemli olur. Bu
amaçla, faz ayarlama birimi 120, şifrelenmiş ses sinyalinin
VPC'sine bağlı olan kontrol bilgisini almak üzere adapte
edilir.

Örneğin, şifrelenmiş ses sinyali bölümü sesli konuşma, üflemeli çalgılar ya da yaylı çalgılar içerdiğinde, şifrelenmiş sinyalin VPC'si yüksek olur. Bu gibi durumlarda kontrol bilgisi, faz ayarlamasının aktifleştirildiğini işaret edebilir.

Diğer sinyal bölümleri atım benzeri tonal sinyalleri ya da geçişleri içermeyebilir ve bu gibi sinyal bölümlerinin VPC'si düşük olabilir. Bu gibi durumlarda kontrol bilgisi, faz ayarlamasının deaktive edildiğini işaret edebilir.

Diğer düzenlemelerde kontrol bilgisi bir kuvvet değeri içerebilir. Bu gibi bir kuvvet değeri gerçekleştirilmesi gereken faz ayarlamasının bir kuvvetini gösterebilir. Örneğin, kuvvet değeri $0 \leq \alpha \leq 1$ ile bir değer α olabilir. $\alpha = 1$ ya da 1'e yakın ise, bu yüksek bir kuvvet değerini gösterebilir. Önemli faz ayarlamalar, faz ayarlama birimi 120 ile yürütülecektir.

Eğer α 0'a yakınsa, sadece önemsiz faz ayarlamalar faz ayarlama birimi 120 ile yürütülecektir. Eğer $\alpha = 0$ ise, hiçbir faz ayarlama yürütülmeyecektir.

Şekil 1b, bir başka düzenlemeye göre bir faz ayarlı ses sinyali elde etmek için şifrelenmiş bir ses sinyalini çözmeye yönelik bir şifre çözücü gösterir. Şifre çözme birimi 110 ve faz ayarlama birimi 120 yanında, Şekil 1b'deki şifre çözücü bir analiz filtre bankası 115 ve bir sentez filtre bankası 125 içermektedir.

Analiz filtre bankası 115, çözülmüş ses sinyalini çok sayıda altbantların çok sayıda altbant sinyalleri içine ayrıştırmak üzere yapılandırılır. Şekil 1b'deki faz ayarlama birimi 120, çok sayıda alt bant sinyallerinin çok sayıda birinci faz değerlerini belirlemek üzere yapılandırılabilir. Dahası, faz

ayarlama birimi 120, faz ayarlı ses sinyalinin ikinci faz değerlerini elde etmek amacıyla, çok sayıda birinci faz değerlerinin en azından bazılarını modifiye ederek şifrelenmiş ses sinyalinin ayarlamak üzere adapte edilebilir.

5

Faz ayarlı ses sinyali, bir spektral alanda temsil edilen bir faz ayarlı spektral alan ses sinyali olabilir. Şekil 1b'deki sentez filtre bankası 125, faz ayarlı spektral alan ses sinyalinin, spektral alandan bir zaman alanına, bir faz ayarlı zaman alanı ses sinyali elde etmek amacıyla dönüştürmek üzere yapılandırılabilir.

10

Şekil 2, bir düzenlemeye göre kontrol bilgisini bir ses girdi sinyaline dayanarak şifrelemeye yönelik bir karşılık gelen şifreleyici gösterir. Şifreleyici, bir dönüştürme birimi 210, bir kontrol bilgisi üretici 220 ve bir şifreleme birimi 230 içermektedir. Dönüştürme birimi 210, ses girdi sinyalini, bir zaman alanından bir spektral alana, çok sayıda altbantlara atanan çok sayıda altbant sinyalleri içeren bir dönüştürülmüş ses sinyali elde etmek amacıyla dönüştürmek üzere adapte edilebilir. Kontrol bilgisi üretici 220, kontrol bilgisinin, dönüştürülen ses sinyalinin bir dikey faz uyumunu (VPC) işaret edeceği şekilde kontrol bilgisini üretmek üzere adapte edilir. Şifreleme birimi 230, dönüştürülen ses sinyalinin ve kontrol bilgisini şifrelemek üzere adapte edilir.

15

20

25

Şekil 2'deki şifreleyici, şifrelenecek olan ses sinyalinin dikey faz uyumuna bağlı olan kontrol bilgisini şifrelemek üzere adapte edilir. Kontrol bilgisini üretmek amacıyla, şifreleyicinin dönüştürme birimi 210, ses girdi sinyalini bir spektral alana dönüştürür ve böylece ortaya çıkan dönüştürülmüş ses sinyali çok sayıda altbantının çok sayıda altbant sinyallerini içerir.

30

Daha sonra, kontrol bilgisi üretici 220, dönüştürülmüş ses sinyalinin dikey faz uyumuna bağlı olan bilgiyi belirler.

- 5 Örneğin, kontrol bilgisi üretici 220, belirli bir ses sinyali bölümünü bir sinyal bölümü olarak sınıflandırabilir ki burada VPC yüksektir ve örneğin bir değeri $\alpha=1$ ayarlar. Diğer sinyal bölümleri için, kontrol bilgisi üretici 220, belirli bir ses sinyali bölümünü bir sinyal bölümü olarak
- 10 sınıflandırabilir ki burada VPC düşüktür ve örneğin bir değeri $\alpha=0$ ayarlar.

- Diğer düzenlemelerde kontrol bilgisi üretici 220, dönüştürülmüş ses sinyalinin VPC'sine bağlı olan bir kuvvet
- 15 değerini belirleyebilir. Örneğin, kontrol bilgisi üretici, incelenmiş bir sinyal bölümü ile ilgili bir kuvvet değeri atayabilir, burada kuvvet değeri sinyal bölümünün VPC'sine bağlıdır. Bir şifre çözücü tarafında, kuvvet değeri o zaman, ses sinyalinin orijinal VPC'sini geri kazanmak için
- 20 bir çözülmüş ses sinyalinin altbant faz değerlerine istinaden sadece küçük faz ayarlamalarının yürütülüp yürütülmeyeceğini ya da güçlü faz ayarlamalarının yürütülüp yürütülmeyeceğini belirlemek üzere uygulanabilir.

- 25 Şekil 3, başka bir düzenleme göstermektedir. Şekil 3'te bir sistem sağlanmaktadır. Bu sistem, bir şifreleyici 310 ve en az bir şifre çözücü içermektedir. Şekil 3 sadece bir tekli şifre çözücü 320 gösterirken diğer düzenlemeler birden fazla şifre çözücü içerebilir. Şekil 3'teki şifreleyici
- 30 310, Şekil 2'deki düzenlemenin bir şifreleyicisi olabilir. Şekil 3'teki şifre çözücü 320, Şekil 1a'daki düzenlemenin ya da Şekil 1b'deki düzenlemenin şifre çözücüsü olabilir. Şekil 3'teki şifreleyici 310, dönüştürülmüş bir ses sinyali (gösterilmemektedir) elde etmek için bir ses girdi

sinyalini dönüştürmek üzere yapılandırılır. Ayrıca şifreleyici 310, şifrelenmiş bir ses sinyali elde etmek için dönüştürülmüş ses sinyalinin şifrelemek üzere yapılandırılır. Ayrıca, şifreleyici, dönüştürülmüş ses sinyalinin bir dikey faz uyumunu gösteren kontrol bilgisini şifrelemek üzere yapılandırılır. Şifreleyici, şifrelenmiş ses sinyalinin ve kontrol bilgisini en azından bir şifre çözücü içine beslemek üzere düzenlenir.

Şekil 3'teki şifre çözücü, bir çözülmüş ses sinyali (gösterilmemektedir) elde etmek için şifrelenmiş ses sinyalinin çözmek üzere yapılandırılır. Dahası, şifre çözücü 320, bir faz ayarlı ses sinyali elde etmek için şifrelenmiş kontrol bilgisine bağlı olarak çözülmüş ses sinyalinin ayarlamak üzere yapılandırılır.

Yukarıdakileri özetleyecek olursak, yukarıda açıklanan düzenlemeler, sinyallerin dikey faz uyumunu özellikle de yüksek dereceli dikey faz uyumuna sahip sinyal bölümlerinde muhafaza etmeyi amaçlamaktadır.

Önerilen konseptler, girdi sinyalinin VPC özelliklerini ses işleme sistemine ölçerek ve son çıktı sinyalinin amaçlanan VPC'si elde edilecek şekilde bir son çıktı sinyali oluşturmak için ölçülen VPC özelliklerine dayanarak ses sistemi ile üretilen çıktı sinyalinin VPC'sini ayarlayarak, aşağıda aynı zamanda "ses sistemi" olarak da adlandırılan, bir ses işleme sistemi ile dağıtılan algısal kaliteyi iyileştirir.

Şekil 4, yukarıda açıklanan düzenleme ile iyileştirilen bir genel ses işleme sistemini görüntüler. Özellikle Şekil 4 VPC işleme için bir sistemi gösterir. Bir ses sisteminin 410 girdi sinyalinden, bir VPC Kontrol Üretici 420 VPC ve/veya onun algısal belirginliğini ölçer ve bir VPC kontrol bilgisi

üretir. Ses sisteminin 410 çıktısı bir VPC Ayarlama Birimine beslenir ve VPC kontrol bilgisi, VPC'yi eski durumuna getirmek amacıyla VPC ayarlama biriminde 430 kullanılır.

- 5 Önemli bir pratik durum olarak bu konsept, iletilen kompakt yan bilgiye dayalı olarak, faz uyumu ve şifreleyici tarafının VPC ve/veya algısal belirginliğini ölçerek, kodlanmış ses sinyali yanında uygun kompakt yan bilgiyi ileterek ve sinyalin VPC'sini şifre çözücüde geri kazanarak
10 örneğin konvansiyonel ses kodeklerine uygulanabilir.

Şekil 5, bir düzenlemeye göre bir algısal ses şifreleyici ve şifre çözücü göstermektedir. Özellikle Şekil 5, bir iki taraflı VPC işleme uygulayan bir algısal ses kodekini
15 gösterir.

Şifreleyici tarafında bir şifreleme birimi 510, bir VPC kontrol üretici 520 ve bir bit akışı çoğullama birimi 530 gösterilir. Şifre çözücü tarafında bir bit akışı çoğullama
20 çözme birimi 540, bir şifre çözme birimi 550 ve bir VPC ayarlama birimi 560 gösterilir.

Şifreleyici tarafında, bir VPC kontrol bilgisi, VPC kontrol üretici 520 tarafından üretilir ve kodlanmış ses sinyalinin
25 yanında bit akışı içine çoğullama birimi 530 ile çoğullanan bir kompakt yan bilgi olarak kodlanır. VPC kontrol bilgisinin üretimi, VPC'nin sadece algısal olarak faydalı olduğu yerde ölçüleceği ve kontrol bilgisinin sadece algısal olarak faydalı olduğu yerde kodlanacağı şekilde zaman-
30 frekans seçmeli olabilir.

Şifre çözücü tarafında, VPC kontrol bilgisi, bit akışından bit akışı çoğullama çözücü birimi 540 ile çıkartılır ve doğru VPC'yi eski konumuna getirmek için VPC ayarlama

biriminde 560 uygulanır.

Şekil 6, bir VPC kontrol üreticinin 600 bir muhtemel uygulanmasının bazı detaylarını gösterir. Giriş ses sinyalinde VPC, bir VPC ölçüm birimi 610 ile ölçülür ve VPC'nin algısal belirginliği bir VPC belirginlik ölçüm birimi 620 ile ölçülür. Bunlardan, VPC kontrol bilgisi bir VPC kontrol bilgisi türetim birimi 630 tarafından türetilir Ses girdisi, birden fazla ses sinyalini içerebilir, ör. birinci ses girdisine ek olarak, birinci giriş sinyalinin (bk. Şekil 5) bir işlenmiş versiyonunu içeren bir ikinci ses girdisi VPC kontrol üreticine uygulanabilir.

Düzenlemelerde şifreleyici tarafı, girdi sinyalinin VPC'sini ölçmek ve/veya girdi sinyalinin VPC'sinin algısal belirginliğinin ölçümü için bir VPC kontrol üretici içerebilir. VPC kontrol üretici, VPC ayarlamasını bir şifre çözücü tarafında kontrol etmek üzere VPC kontrol bilgisi sağlayabilir. Örneğin, kontrol bilgisi, şifre çözücü tarafı VPC ayarlamasının açılmasını ya da kapanmasını sinyalleyebilir ya da kontrol bilgisi, şifre çözücü tarafı VPC ayarlamasının kuvvetini belirleyebilir.

Dikey faz uyumu, ses sinyalinin öznel kalitesi için önemli olduğundan, eğer sinyal tonal ve/veya harmonik ise ve perdesi çok hızlıca değişmiyorsa, bir VPC kontrol biriminin bir tipik uygulaması bir perde dedektörü ya da bir harmonik dedektör ya da perde kuvvetinin bir ölçüsünü sağlayan en az bir perde varyasyon dedektörünü içerebilir.

Dahası, VPC kontrol üretici tarafından üretilen kontrol bilgisi, orijinal sinyalin VPC'sinin kuvvetini sinyalleyebilir. Ya da kontrol bilgisi, şifre çözücü tarafı VPC ayarlamasından sonra orijinal sinyalin algılanan

VPC'sinin yaklaşık olarak geri kazanılacağı şekilde şifre çözücü VPC ayarlamasını yönlendiren bir modifikasyon parametresini sinyalleleyebilir. Alternatif olarak ya da ek olarak, yerleştirilmesi gereken bir ya da birkaç hedef VPC değerleri sinyallenebilir.

VPC kontrol bilgisi, şifreleyiciden şifre çözücü tarafına kompakt bir şekilde iletilebilir, ör. bit akışı içine ilave yan bilgi olarak yerleştirme ile.

Düzenlemelerde şifre çözücü, şifreleyici tarafının VPC kontrol üretici ile sağlanan VPC kontrol bilgisini okumak üzere yapılandırılabilir. Bu amaçla şifre çözücü, VPC kontrol bilgisini bit akışından okuyabilir. Dahası, şifre çözücü, bir VPC ayarlama birimi uygulayarak, VPC kontrol bilgisine bağlı olarak düzenli ses çözücünün çıktısını işlemek üzere yapılandırılabilir. Dahası, şifre çözücü, işlenen ses sinyalini çıktı ses sinyali olarak dağıtmak üzere yapılandırılabilir.

Aşağıda, bir düzenlemeye göre bir şifreleyici tarafı VPC kontrol üretici sağlanmaktadır.

Bir yüksek VPC sergileyen yarı sabit periyodik sinyaller, perde kuvvetini bir ölçümünü ve/veya periyodikliğin derecesini dağıtan bir perde dedektörünün (örneğin konuşma kodlama ya da müzik sinyal analizlerinden iyi bilindiklerinden) kullanımı ile tanımlanabilir. Gerçek VPC, bir koklear filtre bankası, frekans üzerinden koklear zarfların bir toplanması ile takip edilen bir müteakip altbant zarf algılamasının uygulanması ile ölçülebilir. Örneğin altbant zarflar uyumlu ise, toplama bir geçici düz olmayan sinyal dağıtır, buna karşın uyumlu olmayan altbant zarflar bir geçici olarak daha düz sinyal anlamına gelir.

Perde kuvvetinin ve/veya periyodikliğinin ve VPC ölçümünün derecesinin kombine değerlendirmesinden (örneğin, sırasıyla öntanımlı eşiklerle kıyaslayarak), örneğin 'VPC ayarlamasını açık' ya da 'VPC ayarlamasını kapalı' gösteren bir sinyal bayrağından oluşan VPC Kontrol bilgisi türetilir.

Bir zaman alanındaki dürtü benzeri olaylar, spektral gösterimlerine istinaden güçlü bir faz uyumu sergiler. Örneğin, bir Fourier-dönüştürülmüş Dirac dürtü doğrusal olarak artan fazlara sahip bir düz spektruma sahiptir. Aynısı, f_0 'ın bir taban frekansa sahip periyodik darbeler bir serisi için geçerlidir. Burada spektrum bir hat spektrumudur. Bir f_0 frekans mesafesine sahip tekli hatlar da faz uyumludur. Uyumları bozulduğunda (genlikleri değişmeden kalır), ortaya çıkan zaman alanı sinyali, artık Dirac dürtülerinin bir serisi değildir fakat bunun yerine darbeler zamanda önemli şekilde genişletilmiştir. Bu modifikasyon işitilebilir ve örneğin sesli konuşma, üflemler çalgılar ya da yaylı çalgılar gibi bir darbe serisine benzer olan sesler için özellikle alakalıdır.

Bu nedenle VPC, bir ses sinyalinin bir zarfının lokal düz olmamasını zamanda belirleyerek dolaylı olarak ölçülebilir (zarfın mutlak değerleri dikkate alınabilir).

Frekans üzerinden altbant zarflarını özetleyerek, zarfların bir düz kombine zarfa mı (düşük VPC) yoksa bir düz olmayan kombine zarfa mı (yüksek VPC) özetlendiği belirlenebilir. Önerilen konsept, eğer özetlenen zarflar algısal olarak adapte edilmiş işitsel olarak hatasız frekans bantları ile ilgili ise oldukça avantajlıdır.

Kontrol bilgisi o zaman örneğin, kombine zarfın bir

geometrik ortalamasının kombine zarfın bir aritmetik ortalamasına olan oranını hesaplanmasıyla üretilebilir.

5 Alternatif olarak, kombine zarfın maksimum değeri, kombine zarfın bir ortalama değeri ile kıyaslanabilir. Örneğin, kombine zarfın maksimum değerinin, kombine zarfın bir ortalama değerine olan oranı gibi, bir maks/ortalama oranı oluşturulabilir.

10 Bir kombine zarfın, ör. zarfların özeti, oluşturulmasının yerine şifrelenecek olan ses sinyalinin spektrumunun faz değerleri öngörülebilirlik için kendilerini inceletebilirler. Bir yüksek öngörülebilirlik bir yüksek VPC'yi işaret eder. Bir düşük öngörülebilirlik bir düşük
15 VPC'yi işaret eder.

Ses sinyallerine istinaden bir koklear filtre bankasının uygulanması, eğer VPC ya da VPC belirginliği bir psikoakustik ölçü olarak tanımlanacaksa oldukça
20 avantajlıdır. Belirli bir filtre bant genişliğini seçimi, spektrumun hangi kısmı tonlarının bir yaygın altbanta ilişkin olduğunu ve böylece belirli bir altbant zarfı oluşturmak için müştereken katkıda bulunduğunu tanımladığından ötürü algısal olarak adapte edilen
25 filtreler, insan duyma sisteminin dahili işlemini en hatasız biçimde modelleyebilir.

Aynı genlik spektrumlarına sahip bir faz uyumlu ve bir faz uyumsuz sinyal arasındaki işitsel algılamadaki fark ek
30 olarak sinyalde (ya da birden fazla sinyalde) harmonik spektral bileşenlerin baskınlığına bağlıdır. Bir düşük tabanlı frekans, ör. bu harmonik bileşenlerin 100 Hz'i, bir yüksek tabanlı frekansın farkı azalttığı farkı arttırır, çünkü bir düşük tabanlı frekans aynı altbanta atanan daha

fazla ahenk ses ile sonuçlanır. Aynı altbanttaki bu ahenk sesler tekrar özetlenir ve bunların altbant zarfları incelenebilir.

5 Dahası, ahenk seslerin genlikleri ilişkilidir. Ahenk seslerin genliği yüksekse, zaman alanı zarfının artışı daha keskin olur, sinyal daha darbe benzeri olur ve böylece VPC giderek artan bir şekilde önemli olur, ör. VPC daha yüksek olur.

10

Aşağıda, bir düzenlemeye göre bir şifre çözücü tarafı VPC ayarlama birimi sağlanmaktadır. Bu gibi bir VPC ayarlama birimi, bir VPC Kontrol bilgi bayrağı içeren bir kontrol bilgisini içerebilir.

15

Eğer VPC Kontrol bilgi bayrağı 'VPC ayarlamasını kapalı' gösterirse, herhangi bir adanmış VPC işleme uygulanmaz ("arasından geç" ya da alternatif olarak, bir basit gecikme). Eğer bayrak 'VPC ayarlama açık' olarak okursa, 20 sinyal segmenti bir analiz filtre bankası ile ayrıştırılır ve frekanstaki f her bir spektral hattın fazının $p_0(f)$ bir ölçümü başlatılır. Buradan, faz ayarlama Ofsetleri $dp(f) = \alpha$

* $(p_0(f) + \text{const})$, 'const' un $-\pi$ ve π arasındadi 25 radyanlarda bir açıyı ifade ettiği yerde hesaplanır. Bahsedilen sinyal segmenti ve "VPC ayarlaması açık"ın sinyallendiği aşağıdaki ardışık segmetler için, spektral hatların $x(f)$ fazları $p_x(f)$ daha sonra $p_x'(f) = p_x(f) + dp(f)$ olmak üzere ayarlanır. VPC ayarlı sinyal son olarak, zaman 30 alanına bir sentez filtre bankası tarafından dönüştürülür.

Bu konsept, bir ideal faz tepkisinden bir sapma belirlemek üzere bir başlangıç ölçümü yürütme fikrine dayanmaktadır. Bu sapma daha sonra dengelenir. α , $0 \leq \alpha \leq 1$ aralığında bir

açı olabilir, $\alpha = 0$, dengeleme yok anlamına gelir, $\alpha = 1$, ideal faz tepkisi ile ilgili tam dengeleme anlamına gelir. İdeal faz yanıtı örneğin, maksimal düzlüğe sahip bir faz tepkisi ile sonuçlanan faz tepkisi olabilir. "const", faz

5 uyumunu değiştirmeyen ancak alternatif mutlak fazların yönlendirilmesine ve böylece örneğin const 90° olduğunda sinyalin Hilbert dönüştürmesi gibi ilgili sinyallerin üretilmesine izin veren bir sabit katkı açısıdır.

10 Şekil 7, bir örneğe göre bir ikinci ses sinyalini elde etmek için bir birinci ses sinyalini işlemeye yönelik bir cihaz göstermektedir. Bu cihaz, bir kontrol bilgisi üretici 710 ve bir faz ayarlama birimi 720 içermektedir. Kontrol bilgisi üretici 710, kontrol bilgisinin, birinci ses

15 sinyalinin bir dikey faz uyumunu işaret edeceği şekilde kontrol bilgisini üretmek üzere adapte edilir. Faz ayarlama birimi 720, ikinci ses sinyalini elde etmek üzere birinci ses sinyalini ayarlamak üzere adapte edilir. Dahası, faz ayarlama birimi 720, birinci ses sinyalini kontrol

20 bilgisine dayanarak ayarlamak üzere adapte edilir.

Şekil 7 bir tek taraflı gösterimdir. Kontrol bilgisi ve yürütülen faz ayarlamalarının belirlenmesi, bir şifreleyici (kontrol bilgisi üretimi) ve bir şifre çözücü (faz ayarlama)

25 arasında ayrılmaz. Bunun yerine, kontrol bilgisi üretimi ve faz ayarlama bir tekli cihaz ya da sistem ile yürütülür.

Şekil 8'de VPC, aynı zamanda şifre çözücü tarafında ("tek taraflı sistem") üretilen kontrol bilgisi ile yönlendirilen

30 şifre çözücüde manipüle edilir, burada kontrol bilgisi çözülmüş ses sinyalinin analiz edilmesi ile üretilir. Şekil 8'de, bir örneğe göre bir tek taraflı VPC işlemeye sahip bir algısal ses kodeki gösterilir.

Örneğin Şekil 7 ve Şekil 8 ile gösterilen örnekler gibi bir örneğe göre bir tek taraflı sistem aşağıdaki özelliklere sahip olabilir:

- 5 Herhangi bir var olan sinyal işleme işleminin ay da bir ses sisteminin çıktısı, ör. bir şifre çözücünün bir çıktı sinyali, bir bozulmamış/orijinal sinyale (ör. bir şifreleyici tarafında) erişim ile üretilen VPC kontrol bilgisine erişim olmaksızın işlenir. Bunun yerine, VPC
- 10 kontrol bilgisi, doğrudan belirli sinyal üzerinden üretilir, ör. bir ses sisteminin çıktısından, ör. bir şifre çözücünden, (VPC kontrol bilgisi "körleme" üretilir).
- 15 VPC ayarlamayı kontrol etme için VPC kontrol bilgisi, ör. VPC ayarlama birimini açma/kapama için ya da VPC ayarlamasının kuvvetini belirleme için olan sinyalleri içerebilir ya da VPC kontrol bilgisi, yerine konulması için bir ay da birkaç hedef VPC değerlerini içerebilir.
- 20 Dahası, işleme, (bir VPC ayarlama birimi) körlemesine üretilen VPC kontrol bilgisini kullanan ve çıkısını sistem çıktısı olarak dağıtan bir VPC ayarlama aşamasında gerçekleştirilebilir.
- 25 Aşağıda, bir şifre çözücü tarafı VPC kontrol üreticinin bir düzenlemesi sağlanmaktadır. Şifre çözücü tarafı kontrol üretici, şifreleyici tarafı kontrol üreticine oldukça benzer olabilir. Örneğin bu, perde gecikmesinin ve/veya
- 30 periyodiklik derecesinin ve bir önceden tanımlanan eşik ile kıyaslanmasının bir ölçümünü dağıtan bir perde dedektörü içermektedir. Bununla birlikte bu eşik, şifre çözücü tarafı VPC üretici önceden VPC bozunumlu sinyalde çalıştığından şifreleyici tarafı kontrol üreticinde kullanılandan farklı

olabilir.

VPC bozulması hafif ise, aynı zamanda geri kalan VPC, VPC kontrol bilgisi üretmek için belirli bir eşiğe ölçülebilir ve kıyaslanabilir.

Tercih edilen düzenlemeye göre, ölçülen VPC yüksek ise, çıktı sinyalinin VPC'sini ayrıca artırmak için VPC modifikasyonu uygulanır ve ölçülen VPC düşük ise herhangi bir VPC modifikasyonu uygulanmaz. VPC'nin korunması tonal ve harmonik sinyaller için en yüksek öneme sahip olduğundan, bir düzenlemeye göre VPC işleme için, bir perde dedektörü ya da en az bir perde varyasyon dedektörü, baskın perdenin kuvvetinin bir ölçümünü sağlayarak uygulanabilir.

Son olarak, iki taraflı yaklaşım ve tek taraflı yaklaşım birleştirilebilir ve burada VPC ayarlama işlemi hem bir orijinal/bozulmamış sinyalden türetilen iletilmiş VPC kontrol bilgisi ile hem de işlemlerden (ör. çözülmüş ses sinyali) çıkartılan bilgi ile kontrol edilir. Örneğin, bir birleştirilmiş sistem bu gibi bir kombinasyondan ortaya çıkar.

Bazı açıların, bir cihazın bağlamında tanımlanmasına rağmen, bu açıların, bir blokun veya cihazın, yöntem basamağına veya yöntem basamağının bir özelliğine karşılık geldiği ilgili yöntemin tanımını temsil ettiği açıktır. Benzer olarak, bir yöntem adımı bağlamında açıklanan yönler ayrıca, karşılık gelen bir cihaza ait karşılık gelen bir blokun veya parçanın veya özelliğin bir açıklamasını da temsil eder.

Belirli uygulama gerekliliklerine bağlı olarak, buluşun düzenlemeleri donanımda ve yazılımda uygulanabilir.

Uygulama, ilgili yöntemin gerçekleştirileceği şekilde, programlanabilir bir bilgisayar sistemi ile birlikte çalışan (ya da birlikte çalışabilen), üzerine depolanmış elektronik olarak okunabilir kontrol sinyallerine sahip, 5 dijital bir depolama ortamı, örneğin bir disket, bir DVD, bir CD, bir ROM, bir PROM, bir EPROM, bir EEPROM ya da bir FLAŞ bellek kullanılmasıyla gerçekleştirilebilir.

Buluşa göre bazı düzenlemeler, burada açıklanan 10 yöntemlerden biri gerçekleştirilecek şekilde, programlanabilir bir bilgisayar sistemi ile birlikte çalışabilen elektronik olarak okunabilir kontrol sinyallerine sahip bir veri taşıyıcısı içerir.

Genellikle, mevcut buluşun düzenlemeleri bir program kodu içeren bir bilgisayar programı ürünü olarak uygulanabilir, bilgisayar programı ürünü bir bilgisayarda çalıştırıldığında, program kodu yöntemlerden birinin gerçekleştirilmesine yönelik çalıştırılır. Program kodu 15 örneğin, makine ile okunabilir taşıyıcı üzerinde depolanabilir.

Diğer düzenlemeler, makine tarafından okunabilir bir taşıyıcı ya da geçici olmayan bir saklama ortamında 25 saklanan, burada açıklanan yöntemlerden birini gerçekleştirmeye yönelik bir bilgisayar programını içermektedir.

Diğer bir deyişle, buluş niteliğindeki yöntemin bir 30 düzenlemesi bu nedenle, bilgisayar programı bir bilgisayarda çalıştırıldığında, burada açıklanan yöntemlerden birinin gerçekleştirilmesine yönelik bir program koduna sahip bir bilgisayardır.

Buluşa dair yöntemlerin bir diğer düzenlemesi bu nedenle, burada tarif edilen yöntemlerden birini gerçekleştirmeye yönelik, üzerine kaydedilmiş, bilgisayar programı içeren bir veri taşıyıcısıdır (ya da bir dijital depolama aracı, ya da bir bilgisayarda okunabilir araç).

Buluş niteliğindeki yöntemin bir diğer düzenlemesi bu nedenle, burada açıklanan yöntemlerden birinin gerçekleştirilmesine yönelik bilgisayar programını temsil eden bir veri akışıdır veya bir sinyal dizisidir. Veri akışı veya sinyal dizisi örneğin internet yoluyla olmak üzere, bir veri iletişim bağlantısı yoluyla aktarılacak üzere yapılandırılabilir.

Bir diğer düzenleme, burada tarif edilen yöntemlerden birini gerçekleştirmek için yapılandırılmış ya da uyumlaştırılmış örneğin bir bilgisayar ya da bir programlanabilir mantık cihazı gibi bir işleme aracı içermektedir.

Bir diğer düzenleme, burada açıklanan yöntemlerden birinin gerçekleştirilmesine yönelik kurulan bilgisayar programına sahip bir bilgisayar içerir.

Bazı düzenlemelerde, programlanabilir bir mantık cihazı (örneğin alanda programlanabilir kapı dizisi) burada açıklanan yöntemlerin fonksiyonlarından bazılarını veya tümünü gerçekleştirmek üzere kullanılabilir. Bazı düzenlemelerde, bir alanda programlanabilir geçit dizisi, burada tarif edilen yöntemlerden birini gerçekleştirmek için bir mikro işlemci ile birlikte çalışabilir. Genel olarak yöntemler, tercihen herhangi bir donanım cihazı ile gerçekleştirilir.

Yukarıda açıklanan düzenlemeler, mevcut buluşun

prensiplerine yönelik yalnızca örnekleyicidir. Burada açıklanan düzenlemelerin ve detayların modifikasyonlarının ve varyasyonlarının teknikte uzman kişilerce anlaşılabacağı anlaşılmalıdır. Bu sebeple amaç, buradaki düzenlemelere ait
5 tarif ve açıklama ile sunulan spesifik detaylar ile değil, yalnızca gerçekleşmek üzere olan patent istemlerinin kapsamıyla sınırlandırılmaktadır.

Referanslar

10

[1] Painter, T.; Spanias, A. Perceptual coding of digital audio, Proceedings of the IEEE, 88(4), 2000; ss. 451-513.

15

[2] Larsen, E.; Aarts, R. Audio Bandwidth Extension: Application of psychoacoustics, signal processing and loudspeaker design, John Wiley and Sons Ltd, 2004, Bölümler 5, 6.

20

[3] Dietz, M.; Liljeryd, L.; Kjørling, K.; Kunz, O. Spectral Band Replication, a Novel Approach in Audio Coding, 112. AES Kongresi, Nisan 2002, Önbasım 5553.

25

[4] Nagel, F.; Disch, S. ; Rettelbach, N. A Phase Vocoder Driven Bandwidth Extension Method with Novel Transient Handling for Audio Codecs, 126. AES Kongresi, 2009.

30

[5] Fallner, C.; Baumgarte, F. Binaural Cue CodingPart II: Schemes and applications, Konuşma ve Ses İşlemede IEEE Trans., Cilt 11, Sayı 6, Kasım 2003.

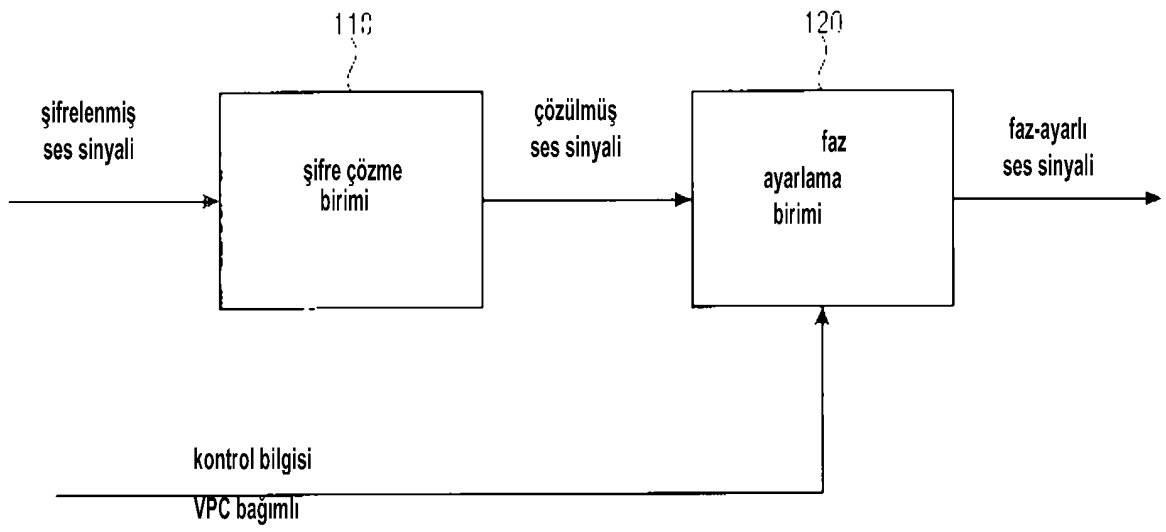
[6] Schuijers, E.; Breebaart, J.; Purnhagen, H.; Engdegard, J. Low complexity parametric stereo coding, 116. AES Kongresi, Berlin, Almanya, 2004; Önbasım 6073.

- [7] Herre, J.; Kjörling, K.; Breebaart, J. ve ark. MPEG Surround The ISO/MPEG Standard for Efficient and Compatible Multichannel Audio Coding, AES Dergisi, Cilt 56, No. 11, Kasım 2008; ss. 932-955.
- [8] Laroche, J.; Dolson, M., "Phase-vocoder: about this phasiness business," Ses ve Akustiğe Sinyal İşleme Uygulamaları IEEE Atölyesi, 1997. 1997 IEEE ASSP Atölyesi on, vol., no., pp.4 pp., 19-22, Ekim 1997
- [9] Purnhagen, H.; Meine, N.;;, "HILN-the MPEG-4 parametric audio coding tools," Devreler ve Sistemler, 2000. Süreçler. ISCAS 2000 Cenevre. 2000 IEEE Uluslararası Sempozyum on, cilt 3, no., ss.201-204 vol.3, 2000
- [10] Oomen, Werner; Schuijers, Erik; den Brinker, Bert; Breebaart, Jeroen:," Advances in Parametric Coding for High-Quality Audio," Ses Mühendisliği Derneği Toplantısı 114, önbasım, Amsterdam/NL, Mart 2003
- [11] van Schijndel, N.H.; van de Par, S.; , "Rate-distortion optimized hybrid sound coding," Ses ve Akustiklere Sinyal İşleme Uygulamaları, 2005. IEEE Atölye on, vol., no., ss. 235-238, 16-19 Ekim 2005
- [12] <http://people.xiph.org/~xiphmont/demo/ghost/demo.html>
- [13] D. Griesinger 'The Relationship between Audience Engagement and the ability to Perceive Pitch, Timbre,

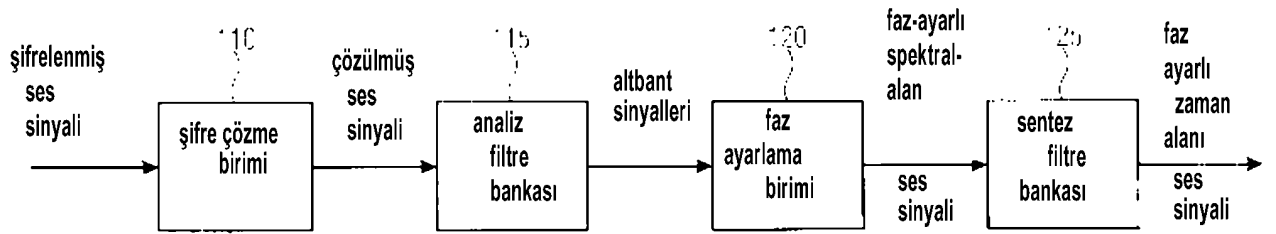
Azimuth and Envelopment of Multiple Sources' Tonmeister
Tagung 2010.

[14] D. Dorran and R. Lawlor, "Time-scale modification of
music using a synchronized subband/timedomain approach,"
IEEE Uluslararası Akustik, Konuşma ve Sinyal İşleme
Konferansı, ss. IV 225IV 228, Montreal, Mayıs 2004.

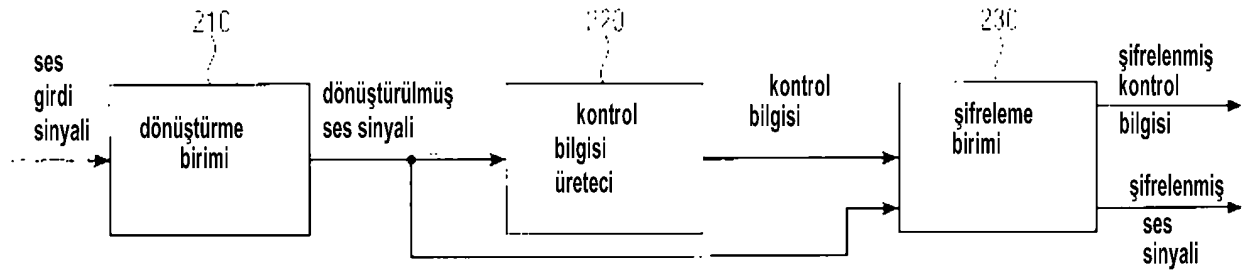
[15] J. Laroche, "Frequency-domain techniques for high
quality voice modification," Dijital Ses Efektleri
hakkında Uluslararası Konferansın Süreçleri, ss. 328-322,
2003.



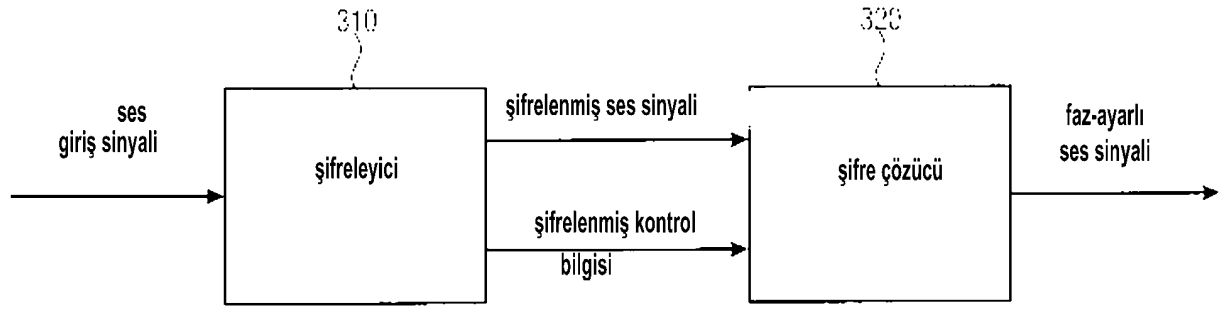
ŞEKİL 1A



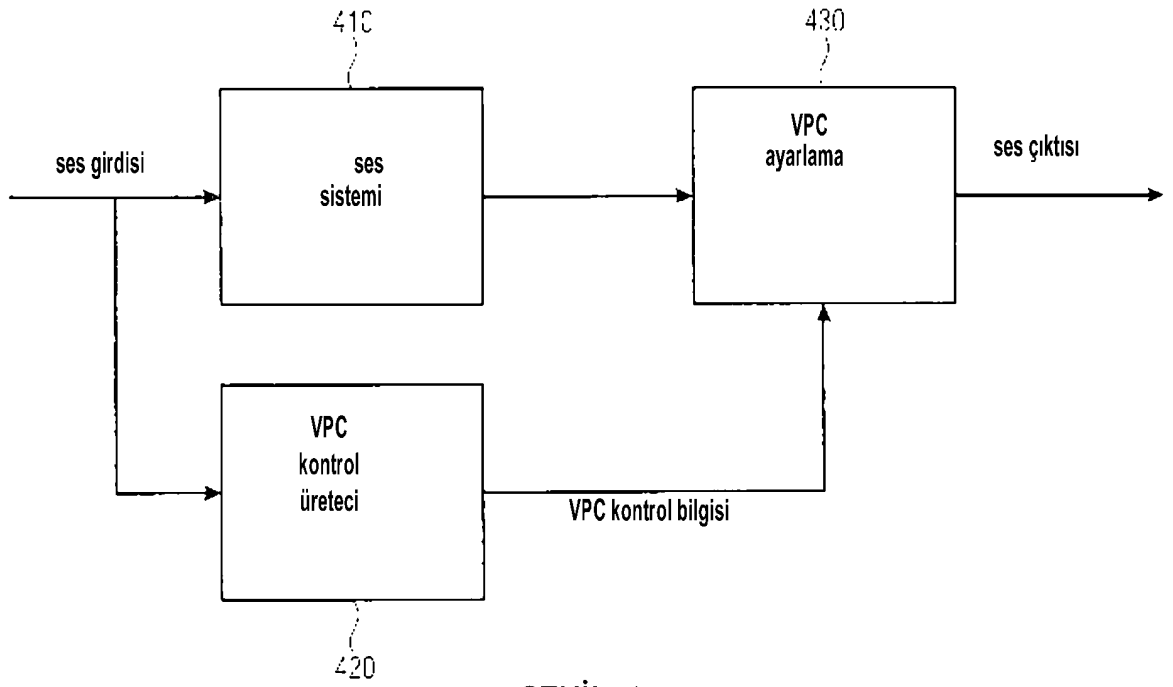
ŞEKİL 1B



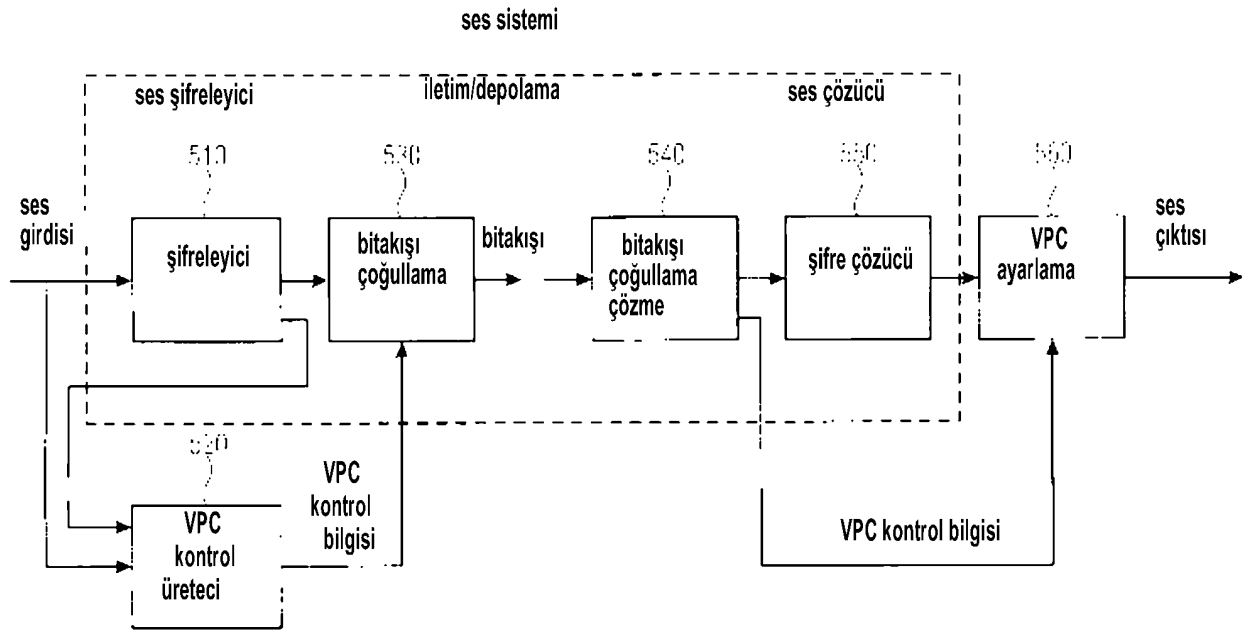
ŞEKİL 2



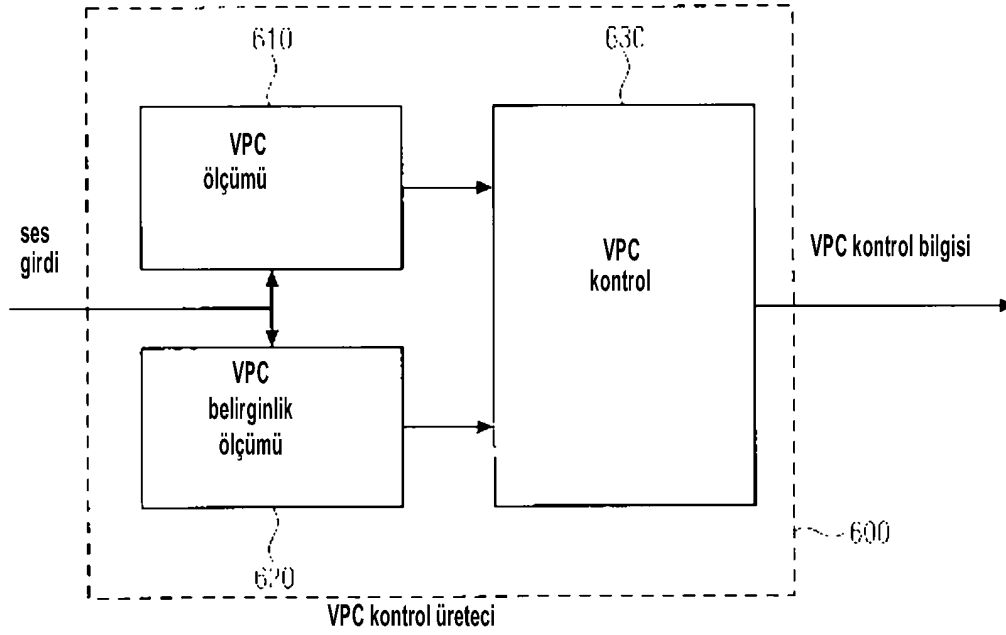
ŞEKİL 3



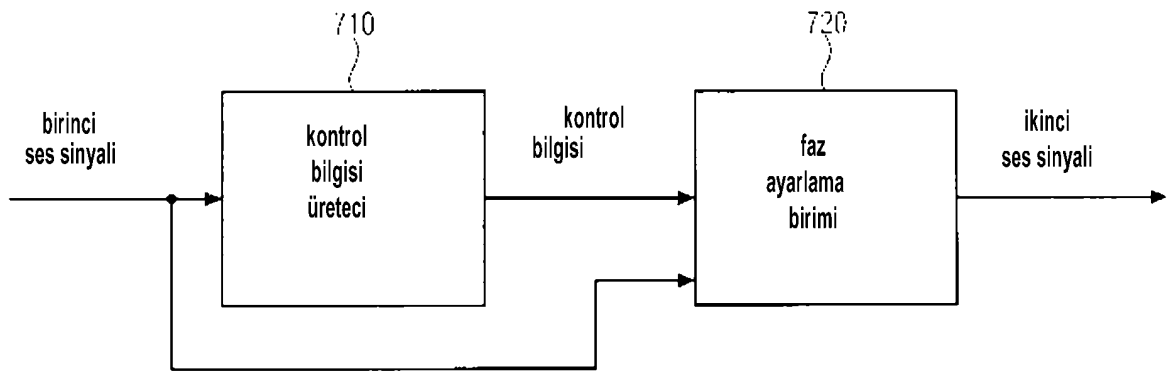
ŞEKİL 4



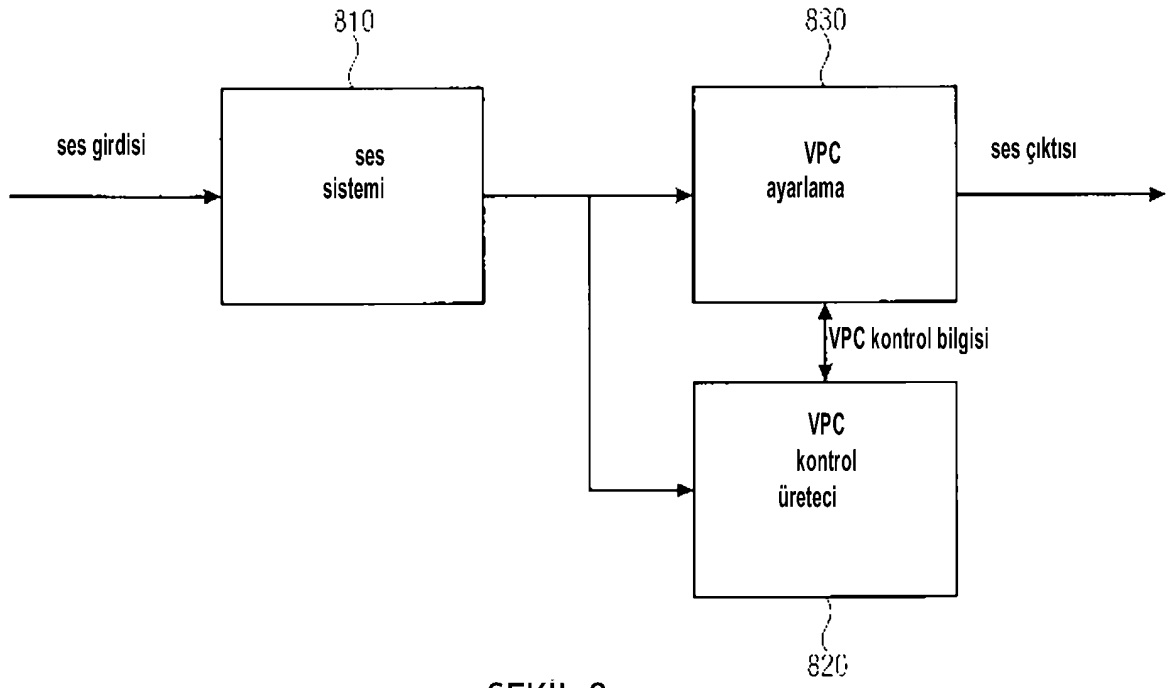
ŞEKİL 5



ŞEKİL 6



ŞEKİL 7



ŞEKİL 8