

ÖZET**RASTGELE ERİŞİM YÖNETİMİ İÇİN AĞ DÜĞÜMÜ, KULLANICI DONANIMI
VE USULLER**

Bir ağ düğümü (140) vasıtasıyla bir kablosuz iletişim ağına yönelik rastgele erişim
5 prosedürünün yönetimi için, bir Kullanıcı Donanımında (UE) (150) bir usul olup,
UE (150), bir Kumanda Kanalındaki (CCH), bir geliştirilmiş Kumanda
Kanalındaki (eCCH) veya her ikisindeki iletimleri desteklemek üzere konfigüre edilmiştir.
Usul, ağ düğümüne bir rastgele erişim başlangıç ekinin gönderilmesini (S160) ve bir
rastgele erişim yanıtının, ağ düğümünden, CCH veya eCCH'den en az birinin üzerinden
10 alınmasını (S162) içerir. Rastgele erişim başlangıç eki, UE'nin CCH'deki, eCCH'deki veya
her ikisindeki iletimleri izlemek üzere konfigüre edildiğini belirten bir UE göstergesini
içerir. Bir kullanıcı donanımı, ağ düğümünde bir usul ve bir ağ düğümü de sağlanmıştır.

İSTEMLER

1. Kullanıcı donanımlarının (UE'ler), ağ düğümü vasıtasıyla bir kablosuz iletişim ağına erişmesini sağlayan rastgele erişim prosedürlerinin yönetimi için, bir ağ düğümü (140) tarafından yürütülen bir usul olup, ağ düğümü, hem bir Kumanda Kanalındaki (CCH) hem bir geliştirilmiş Kumanda Kanalındaki (eCCH) iletimleri destekler; usul, aşağıdakileri içerir:

- kablosuz iletişim ağındaki en az bir UE'den bir rastgele erişim başlangıç ekinin alınması (S130); rastgele erişim başlangıç eki, en az bir UE'nin CCH'deki iletimleri mi, eCCH'dekileri mi veya her ikisindeki iletimleri mi izlemek üzere konfigüre edilmiş olduğunu belirtir;

- UE'nin CCH'deki iletimleri mi eCCH'deki iletimleri mi izlemek üzere konfigüre edildiğini UE'nin belirtmiş olduğunu, alınmış gösterge bazında belirlenmesi (S131);

- UE'nin CCH'deki iletimleri izlemek üzere konfigüre edildiğini UE'nin belirtmiş olduğu belirlenirken, CCH üzerinden UE'ye bir rastgele erişim yanıtının iletilmesi (S132) vasıtasıyla ve UE'nin eCCH'deki iletimleri izlediğini belirtmiş olduğu belirlenirken, eCCH üzerinden UE'ye bir rastgele erişim yanıtının iletilmesi (S132) vasıtasıyla, UE'nin iletimleri izlemesine olanak veren bir rastgele erişim yanıtının, CCH veya eCCH'den en az birinin üzerinden UE'ye iletilmesi (S132).

2. İstem 1'e göre usul olup, burada usul, aşağıdakini içerir:

- UE'yi, CCH'deki ve eCCH'deki desteklenen iletimler hakkında bilgilendiren bir sistem bilgi mesajının, UE'ye iletilmesi.

3. İstem 1 veya 2'den herhangi birine göre usul olup, burada usul, aşağıdakini içerir:

- UE'nin CCH'deki iletimleri mi eCCH'dekileri mi izlemek için konfigüre edilmiş olduğunu belirtmesini UE'den talep eden bir talebi içeren bir sistem bilgi mesajının, UE'ye iletilmesi.

4. İstem 2 veya 3'ten herhangi birine göre usul olup, burada usul, aşağıdakini içerir:

- bir komşu ağ düğümünden ağ düğümüne bir devir prosedürü sırasında, komşu düğümlerin, sistem bilgi mesajını UE'lere sağlamasına olanak veren bir sistem bilgi mesajının, komşu ağ düğümlerine iletilmesi.

5. Kullanıcı donanımlarının (UE'ler), ağ düğümü (140) vasıtasıyla bir kablosuz iletişim ağına erişmesini sağlayan rastgele erişim prosedürlerinin yönetimi için bir ağ düğümü (140) olup, ağ düğümü (140), hem bir Kumanda Kanalındaki (CCH) hem bir geliştirilmiş Kumanda Kanalındaki (eCCH) iletimleri desteklemek üzere konfigüre edilmiştir; ağ düğümü (140), aşağıdakileri uygulamak üzere konfigüre edilmiş bir alıcı-verici devresini (142) içerir:

- kablosuz iletişim ağındaki en az bir UE'den bir rastgele erişim başlangıç ekini almak; rastgele erişim başlangıç eki, en az bir UE'nin CCH'deki iletimleri mi, eCCH'dekileri mi veya her ikisindeki iletimleri mi izlemek üzere konfigüre edildiğini belirtir;

- UE'nin CCH'deki iletimleri mi eCCH'deki iletimleri mi izlemek üzere konfigüre edildiğini UE'nin belirtmiş olduğunu, alınmış gösterge bazında belirlemek ve

- UE'nin CCH'deki iletimleri izlemek üzere konfigüre edildiğini UE'nin belirtmiş olduğu belirlenirken CCH üzerinden UE'ye bir rastgele erişim yanıtının iletilmesi vasıtasıyla ve UE'nin eCCH'deki iletimleri izlediğini belirtmiş olduğu belirlenirken, eCCH üzerinden UE'ye bir rastgele erişim yanıtının iletilmesi vasıtasıyla, UE'nin iletimleri izlemesine olanak veren bir rastgele erişim yanıtını, CCH veya eCCH'den en az birinin üzerinden UE'ye iletmek.

6. İstem 5'e göre ağ düğümü (140) olup, burada alıcı-verici devresi (142) UE'yi CCH'deki ve eCCH'deki desteklenen iletimler hakkında bilgilendiren bir sistem bilgi mesajını UE'ye iletmek üzere konfigüre edilmiştir.

7. İstem 5 ila 6'dan herhangi birine göre ağ düğümü (140) olup, burada alıcı-verici devresi (142), UE'nin CCH'deki iletimleri mi eCCH'dekileri mi izlemek için konfigüre edilmiş olduğunu belirtmesini UE'den talep eden bir talebi içeren bir sistem bilgi mesajını UE'ye iletmek üzere konfigüre edilmiştir.

8. Bir ağ düğümü (140) vasıtasıyla bir kablosuz iletişim ağına yönelik rastgele erişim prosedürünün yönetimi için, bir Kullanıcı Donanımı (UE) (150) tarafından yürütülen bir usul olup, UE (150), bir Kumanda Kanalındaki (CCH), bir geliştirilmiş Kumanda Kanalındaki (eCCH) veya her ikisindeki iletimleri destekler; usul, aşağıdakileri içerir:

- ağ düğümüne bir rastgele erişim başlangıç ekinin gönderilmesi (S160);
 rastgele erişim başlangıç eki, UE'nin CCH'deki, eCCH'deki veya her
 ikisindeki iletimleri izlemek üzere konfigüre edildiğini belirtir; burada
 gönderme işlemi (S160), ağ düğümünden bir sistem bilgi mesajı
 alındıktan (S161) sonra yürütülür; mesaj, CCH'deki ve eCCH'deki
 desteklenen ağ düğümü iletimleri hakkında bilgi verir ve
 - UE'nin iletimleri izlemesine olanak sağlayacak şekilde bir rastgele erişim
 yanıtının, ağ düğümünden, CCH veya eCCH'den en az birinin üzerinden
 alınması (S162).

- 10 **9.** Bir ağ düğümü (140) vasıtasıyla bir kablosuz iletişim ağına yönelik bir rastgele
 erişim prosedürünün yönetimi için konfigüre edilmiş bir Kullanıcı Donanımı (150)
 (UE) olup, UE (150), ayrıca, bir Kumanda Kanalındaki (CCH), bir geliştirilmiş
 Kumanda Kanalındaki (eCCH) veya her ikisindeki iletimleri desteklemek üzere
 konfigüre edilmiştir; UE (150), aşağıdakileri uygulamak üzere konfigüre edilmiş
 15 bir UE alıcı-verici devresini (152) içerir:

- ağ düğümüne bir rastgele erişim başlangıç ekini göndermek; rastgele erişim
 başlangıç eki, UE'nin CCH'deki iletimleri, eCCH'deki iletimleri veya her
 ikisindeki iletimleri izlemek üzere konfigüre edildiğini belirtir ve
 - UE'nin iletimleri izlemesine olanak sağlayacak şekilde, bir rastgele erişim
 yanıtını, ağ düğümünden, CCH veya eCCH'den en az birinin üzerinden
 20 almak;

burada UE alıcı-verici devresi (152), ağ düğümünden bir sistem bilgi mesajını
 almak üzere konfigüre edilmiştir ve burada UE, alınmış sistem bilgi mesajının,
 CCH'deki ve eCCH'deki desteklenen ağ düğümü iletimlerinin bilgilerini içerip
 25 içermediğini belirlemek üzere konfigüre edilmiş bir işlemci devresini (154) içerir.

- 10.** İstem 9'a göre UE (150) olup, burada UE alıcı-verici devresi (152), ağ düğümünden
 bir veya birden fazla zamanlayıcıyı edinmek veya almak üzere konfigüre edilmiştir;
 zamanlayıcıların her biri, UE'nin CCH'yi veya eCCH'yi izlemesi gereken bir zaman
 periyodunu ve izlemenin, izlenen CCH ve eCCH'nin birinden diğerine ne zaman
 30 geçeceğini belirtir.

TARİFNAME

RASTGELE ERİŞİM YÖNETİMİ İÇİN AĞ DÜĞÜMÜ, KULLANICI DONANIMI VE USULLER

Buluşun Açıklaması

5 Buluşun Teknik Alanı

Buluşun düzenlemeleri, bir ağ düğümüne, bir kullanıcı donanımına ve bunlarda usullere ilişkindir. Özellikle buradaki düzenlemeler, hem Kumanda Kanalı (CCH) hem geliştirilmiş Kumanda Kanalı (eCCH) iletimlerini destekleyen bir kablosuz iletişim ağında rastgele erişim prosedürlerinin yönetilmesine ilişkindir.

10 Buluşla İlgili Bilinen Hususlar

Tipik bir hücrel radyo sisteminde, mobil istasyonlar ve/veya kullanıcı donanımları (UE'ler) olarak da bilinen kablosuz terminaller, bir radyo erişim ağı (RAN) vasıtasıyla bir veya birden fazla çekirdek ağı ile iletişim kurar. Radyo erişim ağı, hücre alanlarına bölünmüş bir coğrafi alanı kapsar; burada her hücre alanına bir baz istasyonu, örneğin bazı ağlarda bir "NodeB" (UMTS) veya bir "eNodeB" (LTE) olarak da adlandırılan bir radyo baz istasyonu (RBS) hizmet verir. Bir hücre, radyo kapsama alanının, bir baz istasyonu bölgesinde radyo baz istasyonu donanımı tarafından sağlandığı bir coğrafi alandır.

3GPP Uzun Süreli Evrim (LTE), downlinkte (DL) Dikey Frekans Bölmeli Çoklama (OFDM) ve uplinkte (UL) Ayrık Fourier Dönüşümü (DFT) - yayılmış OFDM kullanır. Böylece temel LTE downlink fiziksel kaynağı, **Şekil 1**'de ana hatlarıyla gösterildiği gibi bir zaman frekans ızgarası olarak görülebilir; burada her kaynak elemanı, bir OFDM simge aralığı boyunca bir OFDM alt taşıyıcısına karşılık gelir.

Zaman alanında LTE downlink iletimleri, 10 ms'lik radyo çerçeveleri halinde organize edilir; her radyo çerçevesi, **Şekil 2**'de ana hatlarıyla gösterildiği gibi uzunluğu

25 $T_{\text{alt çerçeve}} = 1 \text{ ms}$ olan on adet eşit boyutlu alt çerçeveden oluşur.

Bundan başka LTE'de kaynak tahsisi, tipik olarak kaynak bloklarına göre tarif edilir; burada bir kaynak bloku, zaman alanında bir dilime (0,5 ms) ve frekans alanında 12 bitişik alt taşıyıcıya karşılık gelir (bakınız Şekil 1). Kaynak blokları, frekans alanında sistem bant genişliğinin bir ucundan 0 ile başlayarak numaralandırılır.

LTE'de Sanal Kaynak Blokları (VRB) ve Fiziksel Kaynak Blokları (PRB) nosyonu tanımlanmıştır. Bir UE'nin fiili kaynak tahsisi, VRB çiftleri cinsinden yapılır. Kaynak tahsislerinin lokalize ve dağıtılmış olarak iki tipi mevcuttur. Lokalize kaynak tahsisinde bir VRB çifti, doğrudan bir PRB çiftine eşlenmiştir, dolayısıyla iki ardışık ve lokalize VRB, frekans alanına ardışık PRB'ler olarak da yerleştirilmiştir. Diğer yandan dağıtılmış VRB'ler, frekans alanında ardışık VRB'lere eşlenmemiştir; böylece bu dağıtılmış VRB'ler kullanılarak iletilen veri kanalı için frekans çeşitlemesi sağlanır.

Downlink iletimleri, dinamik olarak programlanır, örneğin her alt çerçevede baz istasyonu, verilerin hangi kullanıcı donanımlarına iletildiğine ve mevcut downlink alt çerçevesinde verilerin hangi kaynak bloklarına dayanarak iletildiğine ilişkin kumanda bilgilerini iletir. Bu kumanda sinyalleri, tipik olarak her alt çerçevede ilk 1, 2, 3 veya 4 OFDM simgesinde iletilir ve $n = 1, 2, 3$ veya 4 sayısı, kumanda bölgesinin birinci simgesinde iletilen Fiziksel CFI Kanalı (PCHICH) ile belirtilen Kumanda Formatı Göstergesi (CFI) olarak bilinir. Kumanda bölgesi, Fiziksel Downlink Kumanda Kanallarını (PDCCH) ve muhtemelen UL iletimi için Alındı Onayını / Negatif Alındı Onayını (ACK / NACK) taşıyan Fiziksel Karma Otomatik Yeniden İletim Talebi (HARQ) Gösterge Kanallarını (PHICH) da içerir.

Downlink alt çerçevesi, alıcı tarafından bilinen ve örneğin kumanda bilgilerinin tutarlı demodülasyonu için kullanılan Ortak Referans Simgelerini (CRS) de içerir. **Şekil 3'te** kontrol olarak 3 OFDM simgesinden 1'ine sahip bir downlink sistemi, ana hatlarıyla gösterilmiştir.

UL'de ortogonallığı korumak için, birden fazla UE'den kaynaklanan UL iletimlerinin eNodeB'de zamana göre dizilmeleri gereklidir. UE'ler, bir hizmet verilen hücrede eNodeB'den farklı uzaklıklarda bulunabildiğinden (bakınız **Şekil 4**), UE'lerin UL iletimlerini farklı zamanlarda başlatmaları gerekecektir. eNodeB'den uzak bir UE'nin, eNodeB'ye yakın bir UE'ye göre iletme daha erken başlaması gereklidir. Bu durumla, örneğin UL iletimlerinin zaman avansı vasıtasıyla başa çıkılabilir; bir UE, UL iletimine, kullanıcı donanımı tarafından alınmış DL sinyalinin zamanlamasının verdiği bir nominal süreden önce başlar. Bu kavram, **Şekil 5'te** gösterilmiştir.

UL zamanlama avansı (TA), bu UE'den yapılan UL iletimlerine ilişkin ölçümler bazında, eNodeB tarafından UE'ye yönelik zamanlama avansı komutları ile sürdürülür.

Zamanlama avansı komutları vasıtasıyla, UE'ye, UL iletimlerini daha erken veya daha geç başlatma komutu verilir. Bu, Fiziksel Rastgele Erişim Kumanda Kanalı (PRACH)

üzerinden rastgele erişim başlangıç eki iletimleri hariç, tüm UL iletimleri için, yani Fiziksel Uplink Paylaşımlı Kanalı (PUSCH), Fiziksel Uplink Kumanda Kanalı (PUCCH) üzerinden iletimler ve Araştırma Referans Sinyalini (SRS) içeren iletimler için geçerlidir.

DL iletimleri ve karşılık gelen UL iletimi arasında sıkı bir ilişki mevcuttur. Bunların

5 örnekleri aşağıdakilerdir:

- Fiziksel Downlink Paylaşımlı Kanalı (PDSCH) üzerinden bir Downlink Paylaşımlı Kanalı (DL-SCH) iletimi ve UL'de (ya PUCCH ya da PUSCH üzerinden) iletilen HARQ ACK / NACK geri bildirimi arasındaki zamanlama;
- Fiziksel Downlink Kumanda Kanalı (PDCCH) veya bazen evrimleşmiş PDCCH olarak da adlandırılan geliştirilmiş PDCCH (ePDCCH) üzerinden UL tahsis iletimi ve PUSCH üzerinden UL-SCH iletimi arasındaki zamanlama.

10

Bir UE için zamanlama avansı değerinin artırılmasıyla, DL iletimi ve karşılık gelen UL iletimi arasındaki UE işlem süresi azalır. Bu nedenle, bir UE için kullanılabilir işlem süresine ilişkin bir alt limit belirlemek üzere 3GPP, maksimum zamanlama avansına ilişkin bir üst limit tanımlamıştır. LTE için bu değer, yaklaşık olarak 667us olarak belirlenmiş olup, bu, 100 km'lik bir hücre erimine karşılık gelir. TA değerinin, gidiş-geliş gecikmesini kompanse ettiği hususu dikkate alınmalıdır.

15

LTE Rel-10'da UE başına yalnızca tek bir zamanlama avansı değeri mevcuttur ve tüm UL hücrelerinin, aynı iletim zamanlamasına sahip olduğu varsayılmıştır. Zamanlama avansı için referans noktası, birincil DL hücresinin alınmış zamanlamasıdır.

20

LTE Rel-11'de aynı UE tarafından kullanılan farklı hizmet veren hücreler, farklı Zamanlama Avansı (TA) değerlerine sahip olabilir. Büyük olasılıkla, aynı TA değerini paylaşan hizmet veren hücreler, örneğin kurulumla bağlı olarak, ağ tarafından bir TA grubuna ait olacak şekilde konfigüre edilecektir. TA grubunun en az bir hizmet veren hücresi zaman uyumlu ise, aynı gruba ait tüm hizmet veren hücreler, bu TA değerini kullanabilir. Birincil Hücreden (PCell) farklı bir TA grubuna ait bir İkincil Hücre (SCell) için zamanlama uyumu elde etmek üzere güncel 3GPP varsayımı, bu SCell için (ve SCell'in ait olduğu TA grubu için) başlangıç TA'sı elde etmek üzere, ağ tarafından başlatılan rastgele erişimin kullanılabileceğidir.

25

Herhangi bir iletişim sisteminde olduğu gibi LTE'de, bir UE'nin (mobil terminal), Uplinkte (UE'den baz istasyonuna, yani bu örnekte eNodeB'ye) özel bir kaynağa sahip olmadan,

30

eNodeB yoluyla ağ ile temas kurması gerekebilir. Bu teması yönetmek için bir Rastgele Erişim (RA) prosedürü mevcuttur; bu prosedürde bir özel UL kaynağına sahip olmayan bir UE, eNodeB'ye bir sinyal iletebilir. Bu prosedürün birinci mesajı, tipik olarak, RA için ayrılmış özel bir kaynak (kanal), yani bir PRACH üzerinden iletilir. Bu kanal, örneğin

5 (LTE'de olduğu gibi) zamanda ve/veya frekansta sınırlı olabilir. Kullanılabilir radyo bloku kaynaklarında PRACH uygulamasını açıklayan **Şekil 6'ya bakınız**.

PRACH iletimi için kullanılabilir kaynaklar, terminallere, sistem bilgi bloku 2'de (SIB-2) yayınlanmış sistem bilgilerinin bir parçası olarak (veya örneğin devir durumunda özel Radyo Kaynak Kumandası (RRC) sinyalleşmesinin bir parçası olarak) sağlanır.

10 Kaynaklar, bir başlangıç eki dizisinden veya bir zaman / frekans kaynağından oluşur. Her hücrede, kullanılabilir 64 başlangıç eki dizisi mevcuttur. 64 dizinin iki alt kümesi tanımlanmıştır; burada her alt kümedeki dizi kümesi, sistem bilgilerinin bir parçası olarak bildirilir. Bir (çekişmeli) rastgele erişim girişiminde bulunurken, terminal, alt kümelerden birindeki bir diziyi rastgele seçer. Başka bir terminal, aynı zaman anında aynı başlangıç eki

15 dizisini kullanarak bir rastgele erişim girişiminde bulunmadığı sürece, çakışma meydana gelmeyecek ve girişim, çok büyük olasılıkla eNodeB tarafından tespit edilecektir.

LTE'de rastgele erişim prosedürü, birkaç farklı neden için kullanılabilir. Bu nedenler arasında aşağıdakiler yer almaktadır:

- (RRC-IDLE durumundaki UE'ler için) ilk erişim.
- 20 • Gelen devir.
- UL'nin yeniden senkronizasyonu.
- (Baz istasyonu ile temas etmesi için başka herhangi bir kaynak tahsis edilmemiş bir UE için) zaman planlaması talebi.
- Konumlandırma.

25 LTE Rel-10'da kullanılan çekişmeli rastgele erişim prosedürü, **Şekil 7'de** gösterilmiştir. UE, çekişmeli rastgele erişim için kullanılabilir başlangıç eklerinden birini rastgele seçerek rastgele erişim prosedürünü başlatır. Ardından UE, LTE RAN'daki eNodeB'ye, PRACH üzerinden seçilmiş rastgele erişim başlangıç ekini iletir.

RAN, uplink paylaşımlı kanalında kullanılacak bir başlangıç tahsisini içeren bir rastgele

30 erişim yanıtını (MSG2), bir Geçici Hücre Radyo Ağı Geçici Tanımlayıcısını (TC-RNTI) ve

eNodeB tarafından PRACH'de ölçülmüş başlangıç eki zamanlama farkı bazında, bir zamanlama uyumu (TA) güncellemesini ileterek, tespit ettiği herhangi bir başlangıç ekinin alındığını bildirir. MSG2, yani RAR, PDSCH kullanılarak DL'de UE'ye iletilir ve PDSCH'nin zaman planlamasını belirten karşılık gelen PDCCH mesajı, RA-RNTI ile

5 karıştırılmış bir Döngüsel Artıklık Denetimini (CRC) içerir.

UE, yanıtı alırken, tahsisi, bir mesaj (MSG3) iletmek için kullanır; mesaj, kısmen radyo kaynak kumandasının kurulumunu tetiklemek, kısmen hücrenin ortak kanallarında UE'yi benzersiz şekilde tanımlamak için kullanılır. RAR'de sağlanan zamanlama uyumu komutu, UL iletiminde MSG3'te uygulanır.

- 10 Ek olarak eNB, CRC'si, MSG2'ye dahil edilmiş TC-RNTI ile karıştırılmış olan bir UL tahsisini göndererek, bir MSG3 iletimi için tahsis edilmiş kaynak bloklarını da değiştirebilir. Bu durumda, uplink tahsisini içeren Downlink Kumanda Bilgilerini (DCI) iletmek için PDCCH kullanılır.

- Eğer UE, daha önce tahsis edilmiş bir C-RNTI'ye sahipse, çekişme çözücü olan MSG4'ün
- 15 PDCCH CRC'si, C-RNTI ile karıştırılır. Eğer UE, daha önce tahsis edilmiş bir C-RNTI'ye sahip değilse, UE'nin PDCCH CRC'si, MSG2'den elde edilen TC-RNTI ile karıştırılacaktır. Birinci durumda UE'nin C-RNTI'sinin MSG3 mesajına dahil edildiği düşünülürken, sonuncu durumda UE, MSG3'e bir çekirdek ağ tanımlayıcısını dahil etmiştir.

- Şekil 7'nin prosedürü, RAN'ın, birden fazla UE'nin aynı başlangıç ekini aynı zamanda
- 20 iletmesi durumunda meydana gelmiş olabilecek herhangi bir başlangıç eki çekişmesini çözmesiyle sona erer. Bu meydana gelebilir, çünkü çekişmeli RA'da her UE, ne zaman iletim yapacağını ve hangi başlangıç ekini kullanacağını rastgele seçer. Eğer birden fazla UE, RACH üzerinden iletim için aynı başlangıç ekini seçerse, bu UE'ler arasında, çekişme çözümü mesajı (MSG4) vasıtasıyla çözülmesi gereken çekişme olacaktır. Çekişmenin
- 25 meydana geldiği durum, **Şekil 8**'de gösterilmiştir; burada iki UE, aynı başlangıç ekini (p5) aynı zamanda iletir. Bir üçüncü UE de aynı RACH'de iletim yapmaktadır, ama farklı bir başlangıç eki (p1) ile iletim yaptığından, bu UE ve diğer iki UE arasında çekişme yoktur.

- UE, çekişme içermeyen rastgele erişim de gerçekleştirebilir. Çekişme içermeyen rastgele erişim veya çekişmesiz rastgele erişim, örneğin UE'nin UL'de senkronizasyon elde etmesi
- 30 için eNodeB tarafından başlatılabilir. eNodeB, ya bir PDCCH komutu göndererek ya da bunu bir RRC mesajında belirterek çekişme içermeyen bir rastgele erişimi başlatır. Bu ikisinden sonuncusu, Devir (HO) durumunda kullanılır.

eNodeB, bir PDCCH mesajı vasıtasıyla UE'ye bir çekişmeli rastgele erişim gerçekleştirmesi komutu da verebilir. Bunun prosedürü **Şekil 7**'de gösterilmiştir. RA komutu, çekişme içermeyen rastgele erişim gerçekleştirmesi için UE'ye yönelik bir prosedürün bir birinci aşamasını göstermektedir. Çekişmeli rastgele erişime benzer şekilde,

5 MSG2, DL'de UE'ye iletilir ve karşılık gelen PDCCH mesajı CRC'si, RA-RNTI ile karıştırılır. UE, MSG2 mesajını başarıyla aldıktan sonra çekişme çözümünü başarıyla tamamladığını kabul eder.

Çekişmeli rastgele erişim için olduğu gibi çekişme içermeyen rastgele erişim için MSG2, bir zamanlama uyumu değerini içerir. Bu, eNodeB'nin, UE'nin iletilmiş başlangıç ekine

10 göre başlangıç zamanlamasını / güncellenmiş zamanlamayı ayarlamasına olanak verir.

Aşağıda PDCCH izleme prosedürünün bir açıklaması mevcuttur. Bir UE, PDCCH'de bir ortak arama alanını ve bir UE'ye özgü arama alanını izler. Her arama alanında sınırlı sayıda aday veya eşdeğer biçimde, her DL alt çerçevesinde PDCCH iletim hipotezi kontrol edilir. Bunlar körlemesine kod çözümü olarak bilinmektedir ve UE, iletilmiş DCI mesajlarından

15 herhangi birinin kendisine yönelik olup olmadığını kontrol eder.

UE, PDCCH'deki ilişkilendirilmiş her arama alanı için rastgele erişim ve çağrı prosedürleri ile ilişkilendirilmiş aşağıdaki RNTI'leri izler:

- ortak arama alanında MSG2 için RA-RNTI izlenir
- MSG3'ün frekansta yeniden tahsis edilmesi amacıyla ortak arama

20 alanında MSG3 için TC-RNTI izlenir.

- ortak arama ve UE'ye özgü TC-RNTI arama alanında MSG4 için TC-RNTI izlenir
- ortak arama ve UE'ye özgü C-RNTI arama alanında MSG4 için C-RNTI izlenir.

25 • Ortak arama alanında P-RNTI izlenir.

LTE 3GPP Sürüm 11 tartışmalarında, UE'ye özgü referans sinyallerine dayanan ve tüm bant genişliğini kapsayan PDCCH'nin aksine frekansta lokalize olan bir geliştirilmiş PDCCH (ePDCCH) tanıtılmıştır. Dolayısıyla bir alt çerçevede kullanılabilir RB çiftlerinin bir alt kümesi, ePDCCH iletimleri için kullanılmak üzere konfigüre edilmiştir.

UE'ye özgü ön kodlamanın kullanılması, kumanda kanalları için de ön kodlama kazançlarının elde edilebileceği anlamına gelir. Başka bir fayda, farklı hücrelere veya bir hücre içindeki farklı noktalara ePDCCH için farklı RB çiftlerinin tahsis edilebilmesidir. Böylece kumanda kanalları arasında Hücreler Arası Girişim Koordinasyonu (ICIC) elde edilebilir. Bu frekans koordinasyonu, PDCCH ile mümkün değildir, çünkü PDCCH tüm bant genişliğini kapsar.

Şekil 9, PDCCH'deki Kumanda Kanalı Elemanına (CCE) benzer şekilde, birden fazla geliştirilmiş REG'ye (eREG'ler) ve geliştirilmiş CCE'ye (eCCE) bölünmüş ve lokalize iletim elde etmek için geliştirilmiş kumanda bölgelerinden birine eşlenmiş, yani ePDCCH iletimi için ayrılmış geliştirilmiş kumanda bölgelerinden / PRB çiftlerinden birine eşlenmiş bir ePDCCH'yi göstermektedir. PDCCH için bir CCE, 9 RE grubuna (REG'ler) bölünmüş 36 Kaynak Elemanına (RE) karşılık gelir. Ancak 3GPP'de henüz eCCE ve eREG'ler ve RE'ler arasındaki ilişkiye karar verilmemiştir. Bir öneri, eCCE ve eREG'ler / RE'ler arasındaki ilişkinin, PDCCH için olanla benzer olmasıdır, yani bir eCCE, her biri 4 RE'yi içeren 9 eREG'e bölünmüş 36 RE'ye karşılık gelir. Başka bir öneri, bir eCCE'nin en çok 36 RE'ye karşılık gelmesidir ve burada her eREG, 18 RE'ye karşılık gelir. 3GPP, eCCE'nin 72 veya 74 gibi 36'dan da fazla RE'ye karşılık gelmesi gerektiğine de karar verebilir.

Geliştirilmiş kumanda kanalı, Şekil 9'da gösterildiği gibi, UE'ye özgü ön kodlama ve lokalize iletim sağlasa bile, bazı durumlarda bir Geliştirilmiş Kumanda Kanalı'nın bir yayınlanmış, geniş kapsama alanlı şekilde iletebilmesi faydalı olabilir. Eğer eNodeB belirli bir UE'ye doğru ön kodlama gerçekleştirmek için güvenilir bilgilere sahip değilse, bu faydalıdır. Bu durumda, ön kodlama kazancı kaybedilmesine rağmen, geniş kapsama alanlı iletim daha sağlamdır. Başka bir durum, özel kumanda mesajının birden fazla UE'ye yönelik olduğu durumdur. Bu durumda UE'ye özgü ön kodlama kullanılamaz. Bir örnek, PDCCH'de (yani ortak arama alanında) olduğu gibi ortak kumanda bilgilerinin iletimidir.

Gene başka bir durumda, alt bant ön kodlaması kullanılabilir. UE, her RB çiftinde kanalı ayrı ayrı tahmin ettiğinden, eNodeB, tercih edilen ön kodlama vektörlerinin frekans bandının farklı kısımlarında farklı olduğu bilgisine sahipse, eNodeB, farklı RB çiftlerinde farklı ön kodlama vektörlerini seçebilir. Bu durumların herhangi birinde bir dağıtılmış iletim kullanılabilir. **Şekil 10**, aynı ePDCCH'ye ait eREG'lerin, geliştirilmiş kumanda bölgelerine nasıl dağıtıldığını göstermektedir.

Bir UE, PDCCH yerine ePDCCH'de kumanda kanalını izlemesi için konfigüre edilebilir. Dolayısıyla hem UE'ye özgü Arama Alanı (USS) hem Ortak Arama Alanı (CSS), ePDCCH kaynaklarında izlenir. Alternatif olarak bir UE, ePDCCH'de USS'yi ve PDCCH'de CSS'yi izleyebilir.

- 5 Gelecekte, düşük maliyetli Makine Tipi İletişim (MTC) UE'leri gibi bazı UE kategorileri için PDCCH'yi hiç izlemeyeceklerdir. Bir neden, bir azaltılmış ve UE'ye özgü alış bant genişliğine sahip olmaları ve PDCCH'yi izlemek için gerekli olan tam sistem bant genişliğini alamamaları olabilir. Dolayısıyla bu UE'ler, her zaman ePDCCH'de CSS'yi ve USS'yi izlemek zorundadır.
- 10 En azından bu UE'ler için, bir hücreye başlangıç erişimi de doğrudan ePDCCH'ye yönelik olarak yürütülmelidir. Ayrıca, ya PDCCH'yi ya da ePDCCH'yi veya her ikisini izleyebilen UE'ler, başlangıç erişimini hücrede kullanılabilir ise ePDCCH'yi kullanarak yürütmeyi seçebilir. Burada verilen bir örnek, bir UE1'in ve bir UE2'nin bir eNodeB ile senkronize edildiği ve UE1, PDCCH'de CSS'yi izlemek üzere konfigüre edilmişken, UE2'nin,
- 15 ePDCCH'de CSS'yi izlemek üzere konfigüre edilmiş olduğu durumdur. Aşağıda tartışılan bazı koşullar altında, eNodeB, verili bir UE'nin hangi kanalı izlediği hakkında bilgi sahibi değildir ve bu, bir sorundur. Bu koşullar, bir UE'nin:
 - Başlangıçta ağa ilk eriştiği durum veya
 - yeni bir hücreye devirde senkronizasyon sağlamak için bir çekişmeli rastgele erişim gerçekleştirmekte olduğu durum veya
 - 20 • eğer zaman planlaması talebi kaynağı tahsis edilmemiş ise zaman planlaması talebi gerçekleştirmek için bir çekişmeli rastgele erişim gerçekleştirmekte olduğu durumdur; bu durumda ağ, UE'nin kumanda kanalını ve özellikle CSS'yi ePDCCH'de mi PDCCH'de mi izlediğini ayırt edemez, çünkü
 - 25 • eski UE'ler, yalnızca PDCCH'deki CSS'de MSG2 için RA-RNTI'yi izler.
 - Rel-11 ve sonrası UE'ler, ePDCCH'deki CSS'de MSG2 için RA-RNTI'yi izleyebilir.

Dolayısıyla RACH MSG2 iletilirken veya RACH MSG3'ün zaman planlaması yeniden yapılırken, ağ, UE ile iletişim kurmak için PDCCH'nin mi ePDCCH'nin mi kullanılması gerektiğini bilmemektedir. Dolayısıyla bu durumda bir UE ile nasıl iletişim kurulacağı

sorunu mevcuttur. US 2011/249633 A1 sayılı belge, eş zamanlı olarak iki tip terminali destekleyen bir usulü ve bir baz istasyonunu açıklamaktadır; burada RB tahsisi için kumanda bilgilerinin kodunun çözülmesinde kullanılan ortak kumanda bilgileri, bir fiziksel downlink kumanda kanalı vasıtasıyla iletilir ve kaynak tahsisi için kumanda bilgileri, bir ePDCCH'nin bir kaynak bölgesinde iletilir. Bir geliştirilmiş terminal, ePDCCH vasıtasıyla alınmış bilgelerin kodunu çözebilir; burada bir eski terminal, ePDCCH vasıtasıyla alınmış söz konusu bilgelerin, ne kodunu çözebilir ne kodunu çözmekte başarısız olabilir. Dolayısıyla kablosuz iletişim ağında UE'ler ile nasıl iletişim kurulacağı ve eski sürümlerin UE'lerine hizmet verebilmek için geriye dönük uyumluluğun nasıl korunacağı / sağlanacağı ile ilgili sorunlar mevcuttur.

Buluşun Özet Açıklaması

Buradaki düzenlemelerin bir amacı, farklı kablosuz iletişim ağlarını / sistemlerini / teknolojilerini destekleyen UE'ler için rastgele erişim prosedürlerinin yönetimine yönelik bir yol sağlamaktır ve burada bir kablosuz iletişim ağında geriye dönük uyumluluk korunur. Buluş, bağımsız istemler 1, 8, 8 ve 9'un özellikleri ile tanımlanmıştır. Tercih edilen düzenlemeler, bağımlı istemlerde ayrıca tanımlanmıştır. Burada açıklanan düzenlemeler / yönler, düşük kumanda sinyalleşmesi yükü gibi avantajlar sağlar, çünkü bir rastgele erişim prosedürünü birkaç kez tekrarlamaya gerek kalmadan bir UE'ye ulaşılabilir. Ayrıca farklı sistemler / ağlar (PDCCH ve ePDCCH) için özel başlangıç eki kümeleri ayırmaya, yani sırasıyla UE'leri izlemeye gerek kalmadan başlangıç eki kapasitesi optimize edilmiştir.

Ek olarak yukarıda belirtilen yönlere ve düzenlemelere göre, UE'nin yeteneklerini belirlemek ve böylece desteklenen kumanda kanallarında iletimleri ayarlamak üzere UE göstergesi kullanımı sayesinde geriye dönük uyumluluk korunur.

Bu tarifnamenin/ düzenlemenin yönlerinin avantajları ve yeni özellikleri, düzenlemelerin ve yönlerin aşağıdaki detaylı açıklamasından açığa çıkacaktır.

Şekillere Yönelik Özet Açıklama

Burada açıklanan teknolojinin yukarıdaki ve başka amaçları, özellikleri ve avantajları, ilişikteki çizimlerde gösterildiği şekliyle tercih edilen düzenlemelerin aşağıdaki daha özel tarifıyla daha açık hale gelecektir. Çizimler muhakkak ölçekli değildir; tersine burada açıklanan teknolojinin ilkelerinin açıklanmasına ağırlık verilmiştir.

- Şekil 1 örneğin LTE downlink fiziksel kaynaklarını gösteren diyagram halinde bir görünüşdür.
- Şekil 2 örneğin LTE zaman alanı yapısını gösteren diyagram halinde bir görünüşdür.
- Şekil 3 örneğin bir Downlink alt çerçevesini gösteren diyagram halinde bir görünüşdür.
- Şekil 4 ağ düğümünden (eNodeB) farklı konumlardaki iki UE'li bir hücreyi gösteren bir şemadır.
- Şekil 5 örneğin LTE için UE'nin ağ düğümüne (eNodeB) mesafesine bağlı olarak uplink iletimler için zamanlama avansı prosedürünün örnek bir gösterimidir.
- Şekil 6 örneğin LTE'de rastgele erişim başlangıç eki iletiminin bir ana gösterimidir.
- Şekil 7 örneğin LTE'de çekişmeli rastgele erişim prosedürü için bir sinyalleşme şemasının bir gösterimidir.
- Şekil 8 iki UE arasında çekişme bulunan bir çekişmeli rastgele erişimi gösteren bir şemadır.
- Şekil 9 bir ePDCCH'ye ait ve geliştirilmiş kumanda bölgelerinden / RB çiftlerinden birine eşlenen bir eCCE'nin eşlenmesinin örnek bir gösterimidir.
- Şekil 10 bir ePDCCH'ye ait ve birden fazla geliştirilmiş kumanda bölgesine / RB çiftine eşlenen bir eCCE'nin eşlenmesinin örnek bir gösterimidir.
- Şekil 11 örnek düzenlemelere ve yönlere göre rastgele erişim prosedürü için bir sinyalleşme şemasının bir gösterimidir.
- Şekil 12 örnek düzenlemelere ve yönlere göre rastgele erişim prosedürü için bir sinyalleşme şemasının bir gösterimidir.

- Şekil 13 bir ağ düğümü perspektifinden örnek bir rastgele erişim prosedürünün temel eylemlerini veya aşamalarını gösteren bir akış şemasıdır.
- Şekil 14 örnek bir ağ düğümünün düzenlemelerini gösteren bir şematik blok diyagramıdır.
- Şekil 15 örnek bir kullanıcı donanımının düzenlemelerini gösteren bir şematik blok diyagramıdır.
- Şekil 16 bir kullanıcı donanımı perspektifinden örnek bir rastgele erişim prosedürünün temel eylemlerini veya aşamalarını gösteren bir akış şemasıdır.

Buluşun Detaylı Açıklaması

Şekiller, açıklık sağlamak için şematik ve basitleştirilmiştir ve yalnızca düzenlemelerin veya yönlerin anlaşılması için gerekli olduğu düşünülen detayları gösterirlerken, diğer detaylar dışarıda bırakılmıştır. Tarifname boyunca eş veya karşılık gelen kısımlar, aşamalar veya eylemler için aynı referans sayıları kullanılmıştır.

Yukarıda daha önce belirtildiği gibi, RACH MSG2 iletilirken veya RACH MSG3'ün zaman planlaması yeniden yapılırken, kablosuz iletişim ağı, UE'ler ile iletişim kurmak için CCH'nin (PDCCH) mi eCCH'nin (ePDCCH) mi kullanılması gerektiğini bilmemektedir. Dolayısıyla farklı yeteneklere sahip farklı UE'ler için rastgele erişimin yönetimine yönelik prosedürlere sahip olmak istenmektedir.

Şekil 13, bir ağ düğümü perspektifinden örnek bir rastgele erişim prosedürünün temel eylemlerini veya aşamalarını gösteren bir akış şemasıdır. Şekil 13'e göre UE'lerin bir ağ düğümü vasıtasıyla bir kablosuz iletişim ağına erişmesini sağlayan rastgele erişim prosedürlerinin yönetimi için (mutlaka gösterilen kronolojik sırada olmayan) usul aşamaları / eylemleri gösterilmiştir. Ağ düğümü, hem bir CCH'de hem bir geliştirilmiş kumanda kanalında (eCCH) iletimleri desteklemek için konfigüre edilmiştir. Ağ düğümü, ayrıca aşağıda daha detaylı açıklanacaktır.

Yeniden Şekil 13'e referansla usul, kablosuz iletişim ağında en az bir UE'den bir Rastgele Erişim (RA) başlangıç eki alınması için bir aşamayı / eylemi (**S130**) içerir. MSG1 gibi bir mesajın bir parçası olabilen rastgele erişim başlangıç eki, bir PRACH üzerinden veya

benzer başka herhangi bir kanaldan alınabilir. Basitlik sağlamak için burada örnek olarak bir UE verilmiştir. RA başlangıç eki, bir mesajda (MSG1) bulunabilir ve buna karşılık kendisi bir UE göstergesini içerebilir; gösterge, en az bir UE'nin CCH'deki (örneğin PDCCH) iletimleri mi, eCCH'deki (örneğin ePDCCH) iletimleri mi veya her ikisindeki iletimleri mi izlemek üzere konfigüre edildiğini / edilip edilmediğini belirtir. Usul, alınmış RA başlangıç ekine bir yanıtın, yani bir rastgele erişim yanıtının, UE'nin ağ düğümünden (eNodeB, eNB, BS, vb.) kaynaklanan iletimleri izlemesini sağlayan CCH veya eCCH'den en az biri üzerinden (veya onu kullanarak) iletilmesini (**S132**) de içerir. İletimler, daha önce belirtildiği gibi kumanda kanallarından herhangi birinin (CCH veya eCCH) üzerinden gönderilmiş kumanda bilgileri olabilir.

Bir düzenlemeye göre ağ düğümü, her zaman hem CCH hem eCCH üzerinden iletim yaparak yanıt vermek üzere konfigüre edilebilir / önceden konfigüre edilebilir. Her iki kumanda kanalından iletim, bir hizmet verilen hücrede tüm UE'lere ulaşılmasını sağlamak için yapılır. Bir örnek olarak, RACH MSG2'yi içeren bir PDSCH, bir PDCCH ve bir ePDCCH kumanda kanalı iletiminde / kullanıldığında aynı zamana planlanır. Dolayısıyla hem PDCCH hem ePDCCH Downlink Kumanda Bilgileri (DCI) mesajları, alt çerçevede aynı PDSCH iletiminin zamanını planlar. Bu şekilde bir UE, RA-RNTI'yi PDCCH'de mi ePDCCH'de mi izlemekte olduğundan bağımsız olarak MSG2'yi alabilir. Ancak MSG2'nin zaman planlaması ePDCCH tarafından yapıldığında, DCI mesajının kullanılan RA-RNTI'si, MSG2'nin zaman planlaması PDCCH tarafından yapıldığında kullanılan DCI mesajının RA-RNTI'sinden farklı olabilir. Bu, Şekil 11'de daha fazla açıklanmıştır.

Yukarıdaki takip edilerek, **Şekil 11**, örnek düzenlemelere ve yönlere göre rastgele erişim prosedürü, çekişmeli RA prosedürü için bir sinyalleşme şemasının bir gösterimidir.

Sinyalleşme şeması, örneğin UE'den ağ düğümüne gönderilmiş bir mesajın /

sinyalleşmenin bir parçası olarak bir UE rastgele erişim başlangıç ekini (MSG1) alan bir ağ düğümünü gösteren bir örnek olarak kullanılmıştır. UE, bir hizmet verilen hücrede, yani ağ düğümü tarafından hizmet verilen bir hücrede veya hizmet verilen hücrelerde

bulunmaktadır. Hizmet verilen hücrede birden fazla UE (UE1; UE2) de mevcut olabilir.

Rastgele erişim başlangıç eki, hizmet verilen hücredeki, ayrıca bağışlanmış hücredeki

birden fazla UE'den alınabilir; her UE, farklı yeteneklere sahiptir; örneğin UE1,

UE2'ninkinden farklı bir kumanda kanalını izliyor olabilir. Dolayısıyla ağ düğümü, bir

PDCCH'yi izleyen UE1'den bir rastgele erişim başlangıç ekini (MSG1) ve bir ePDCCH'yi

izleyen UE2'den bir rastgele erişim başlangıç ekini (MSG1) alabilir. Rastgele erişim talebi başlangıç eki, bir PRACH üzerinden alınabilir. Ardından ağ düğümü, UE'lere kumanda bilgileriyle birlikte bir rastgele erişim yanıtını (MSG2) gönderir. Bu, sırasıyla ayrı kumanda kanallarından, yani UE1 için PDCCH ve UE2 için ePDCCH üzerinden yapılabilir. Tipik olarak, kumanda bilgileri birbirlerinden ayrılmıştır, ama veriler, aynı PDSCH kaynakları kullanılarak bir rastgele erişim yanıtında (MSG2') her iki UE'ye (UE1, UE2) gönderilir. Basitlik sağlamak için Şekil 11'de ACK / NACK prosedürleri gösterilmemiştir.

Şekil 13 ile gösterilen usule yeniden referansla, ağ düğümü, UE'nin, CCH'deki iletimleri mi eCCH'deki iletimleri mi izlemek üzere konfigüre edildiğini belirtmiş olduğunun alınmış UE göstergesi bazında belirlenmesini (S131) de içerebilir. Ağ düğümü, UE'nin CCH'deki iletimleri izlemek üzere konfigüre edildiğini belirtmiş olduğunu belirlediğinde, CCH'yi kullanarak RA başlangıç ekine yanıtı iletir (S132) veya UE'nin eCCH'deki iletimleri izlemek üzere konfigüre edildiğini belirtmiş olduğunu belirlediğinde, eCCH'yi kullanarak RA başlangıç ekine bir yanıtı iletir (S132). Belirleme eylemi / aşaması (S131), usulün başka / ek kısımlarını gösteren bir isteğe bağlı eylem olduğunu açıkça belirtmek için Şekil 13'te kesik çizgiler ile işaretlenmiştir. Bu, Şekil 12 ile de gösterilmiştir.

Şekil 12, örnek düzenlemelere ve yönlere göre RA prosedürü için bir sinyalleşme şemasının bir gösterimidir. Şekil 12'ye göre ağ düğümü, hizmet verilen hücredeki (hücrelerdeki) bir veya birden fazla UE'ye bir sistem bilgi mesajını iletir (**Aşama 1**). Bu mesaj, tüm UE'lere yayınlanabilir. Bu yayının bir örneği, mesajın Ana Bilgi Blokunu (MIB) içeren bir Fiziksel Yayın Kanalına (PBCH) dahil edilmesiyledir. Kullanıma sunulabilen başka bir yayın kanalının bir örneği, örneğin demodülasyon için CRS'ye dayanmayan, ama daha ziyade DMRS'ye veya anten bağlantı noktası 7-14'e dayanan bir yayın kanalı olan bir geliştirilmiş PBCH'dir (ePBCH). Sistem bilgi mesajı, UE'nin rastgele erişim yanıtı iletiminin zaman planlamasını, CCH'de mi eCCH'de mi izlemek için konfigüre edilmiş olduğunu belirtmesini UE'den talep eden bir talebi içerebilir. Sistem bilgi mesajı, X2 ara yüzü veya başkası kullanılarak komşu ağ düğümlerine de iletilebilir; bu, komşu düğümlerin, bir komşu ağ düğümünden ağ düğümüne devir prosedürü sırasında sistem bilgi mesajını UE'lere sağlamasına olanak verir. Başka bir hücreye devir (HO) yapması talimatı verilen bir UE için, kaynak hücre, örneğin UE'ye özgü RRC sinyalleşmesi vasıtasıyla, ayrılmış başlangıç eklerine ilişkin veya hedef hücredeki, yani devir yapılacak

hücredeki zaman / frekans RA kaynaklarına ilişkin bilgileri sağlar. Yüksek girişimden dolayı hedef hücrede sistem bilgileri edinme sorunlarına sahip UE'ler için bu, özellikle önemlidir. Böyle bir senaryonun bir örneği, heterojen ağlarda büyük hücre erimi genişlemesi durumudur.

- 5 Yukarıdakileri takiben, başlangıçta kablosuz iletişim ağına erişmekte olan bir UE'nin, örneğin başlangıç eklerini ve/veya sırasıyla PDCCH'yi veya ePDCCH'yi izleyen UE'ler için ayrılmış zaman / frekans kaynaklarını bilmesi gereklidir. Bu, UE'nin sistem bilgilerini, UE'lere iletilen bir sistem bilgi mesajı vasıtasıyla edindiği ve okuduğu bir prosedür ile gerçekleştirilir. Sistem bilgi mesajı, bilgileri belirten ya bir Ana Bilgi Blokundaki (MIB)
- 10 ya da Bir Sistem Bilgi Blokundaki (SIB) bilgileri kullanabilir.

Yukarıdakilere alternatif olarak bu "özellikle" ayrılmış başlangıç ekleri veya zaman / frekans RA kaynakları için bilgileri içeren yeni bir özel SIB, örneğin SIB14 uygulamaya koyulabilir. Ayrıca, bu bilgileri belirtmek için mevcut kullanılabilir SIB'lerden birine bir kritik uzantı yapılması mümkündür.

- 15 Sistem bilgilerinin, sırasıyla PDCCH'yi ve ePDCCH'yi izleyen UE'ler için RA kaynaklarını sağladığı Şekil 12'ye yeniden referansla, UE, bir sistem bilgi mesajında sistem bilgilerini alır ve RA için ayarlarını yeniden konfigüre eder (**Aşama 2**). Ardından UE, RACH MSG1'i iletir (**Aşama 3**) ve ardından kablosuz iletişim ağı, yani ağ düğümü, UE'nin hangi kumanda kanalı (CCH) kaynaklarını izlediğini belirleyebilir (**Aşama 4**). Bu durumda bir
- 20 RACH MSG2, uyarlanmış RAR iletilebilir (**Aşama 5**); burada zaman planlama mesajının bir konumu, bir belirlenmiş kaynağa (PDCCH veya ePDCCH) dayanır ve ağı, UE'lerden MSG3 yanıtının zaman planlamasını yeniden yapmaya karar vermesi durumunda, PUSCH üzerinden MSG3 iletiminin zaman planlamasını yapan zaman planlama mesajının konumu için belirlenmiş kaynak (PDCCH veya ePDCCH) bölgesini de kullanabilir. Ardından UE,
- 25 UE'nin hangi kaynağı izlediği bilgisi bazında belirlenmiş kaynaktan (PDCCH veya ePDCCH) iletimlerin zaman planlamasını yeniden yapabilir (**Aşama 6**).

- Örnek düzenlemelere göre UE göstergesi, ayrılmış başlangıç eki dizilerinden veya ayrılmış zaman-frekans kaynaklarından herhangi birinin veya birden fazlasının bir kullanımına dayanabilir. Ağı, UE'nin RA-RNTI'yi nerede izlediğini bilme sorunu olduğundan, bu,
- 30 çekişmeli rastgele erişim için RA kaynaklarının bir ayrılmış kümesi kullanılarak çözülebilir. Hangi kaynağın kullanıldığı, izlenen kaynakların PDCCH'de mi ePDCCH'de mi olduğuna dair ağı bilgilendirir. Bunlar aşağıdakiler olabilir:

Durum 1. Ayrılmış başlangıç ekleri ve/veya

Durum 2. Ayrılmış Zaman-frekans kaynakları

Durum 1'de, kullanılabilir 64 başlangıç eki dizisinin birden fazla alt kümesi tanımlanmıştır ve sistem bilgilerinin bir parçası olarak bildirilir. RA-RNTI'yi ePDCCH'de izleyen UE'ler için en az bir alt küme kullanılırken, RA-RNTI'yi PDCCH'de izleyen UE'ler için birinci alt kümeden farklı olan en az bir alt küme kullanılır.

Böylece çekişmeli rastgele erişim gerçekleştirilirken, ağ düğümü, UE'nin RA-RNTI'yi nerede izlediğini ayırt edebilir ve böylece RACH MSG2'yi doğru bir arama alanında iletebilir.

Durum 2'de, sırasıyla PDCCH'yi veya ePDCCH'yi izleyen UE'lere, PRACH iletimleri için farklı zaman / frekans bölgeleri tahsis edilebilir. Bu, RA-RNTI'yi ePDCCH'de izleyen UE'ler tarafından kullanılan, potansiyel olarak geliştirilmiş PRACH (ePRACH) olarak bilinen PRACH kaynaklarının standart bir ön konfigürasyonu olabilir; bunlar, eski UE'ler ve RA-RNTI'yi PDCCH'de izleyen UE'lerin PRACH kaynaklarından ayrılır. RA-RNTI'yi ePDCCH'de izleyen UE'ler tarafından ek PRACH kaynaklarının kullanımı, örneğin başlangıç konfigürasyonundan / senkronizasyonundan sonra da bildirilebilir. Bu sinyalleşmeyi gerçekleştirmek bir yol, MIB'deki bilgi bitlerini kullanmaktır.

Ek / alternatif bir düzenlemede, ayrıca Durum 1 ve Durum 2 kombine edilebilir. ePDCCH kullanımına karşılık gelen başlangıç eklerini sayısının mutlaka 64 olması gerekli değildir.

Örneğin 96'ya veya 128'e veya 64'ten büyük başka herhangi bir sayıya arttırılabilir.

Bir ağ düğümünün örnek bir düzenlemesi, **Şekil 14** ile gösterilmiştir; bu şekil, örnek ağ düğümünün (140) düzenlemelerini gösteren bir şematik blok diyagramıdır. Ağ düğümü (140), daha önce belirtildiği gibi UE'lerin bir kablosuz iletişim ağına erişimini sağlayan RA prosedürlerinin yönetilmesine yönetmektedir. Ağ düğümü (140), hem

CCH'deki hem eCCH'deki iletimleri desteklemek üzere konfigüre edilmiştir. Ağ düğümü (140), kablosuz iletişim ağındaki en az bir UE'den bir RA başlangıç ekini almak ve alınmış RA başlangıç ekine yanıt olarak, UE'nin ağ düğümünden (140) kaynaklanan iletimleri izlemesine olanak sağlayan bir RA yanıtını, CCH'den veya eCCH'den en az birini kullanarak iletmek üzere konfigüre edilmiş bir alıcı-verici devresini (142) içerir. RA başlangıç eki, en az bir UE'nin CCH'deki, eCCH'deki veya her ikisindeki iletimleri izlemek üzere konfigüre edildiğini belirten bir UE göstergesini içerir. Ağ düğümü (140), ayrıca,

basitlik sağlamak amacıyla burada açıklanmayan başka parçaların yanı sıra bir işlemci devresini (144) ve bir belleği (146) içerebilir. Belirtilen alıcı-verici devresi (142) ve işlemci devresi, daha önce belirtilen usul eylemlerinden / aşamalarından herhangi birini yürütmek üzere konfigüre edilebilir.

- 5 Örneğin alıcı-verici devresi (142), hem CCH'yi hem eCCH'yi kullanarak rastgele erişim başlangıç ekine bir yanıtı iletmek üzere konfigüre edilebilir. İşlemci devresi (144), UE'nin, CCH'deki iletimleri mi eCCH'deki iletimleri mi izlemek üzere konfigüre edildiğini belirtmiş olduğunu, alınmış UE göstergesi bazında belirlemek üzere konfigüre edilebilir ve burada alıcı-verici devresi (142), UE'nin CCH'deki iletimleri izlemek üzere konfigüre edildiğini belirtmiş olduğunu belirlendiğinde, rastgele erişim başlangıç ekine bir yanıtı, CCH'yi kullanarak iletmek üzere konfigüre edilebilir. Alıcı-verici devresi (142), UE'nin eCCH'deki iletimleri izlemek üzere konfigüre edildiğini belirtmiş olduğu belirlendiğinde, rastgele erişim başlangıç ekine bir yanıtı, eCCH'yi kullanarak iletmek üzere de konfigüre edilebilir. Alıcı-verici devresi (142), UE'yi CCH'deki ve eCCH'deki desteklenen iletimler hakkında bilgilendiren bir sistem bilgi mesajını UE'ye iletmek ve/veya UE'nin CCH'den veya eCCH'den hangisindeki iletimleri izlemek üzere konfigüre edilmiş olduğunu UE'den belirtmesini talep eden bir talebi içeren bir sistem bilgi mesajını, UE'ye iletmek üzere konfigüre edilebilir. Ek olarak / alternatif olarak, alıcı-verici devresi (142), bir komşu ağ düğümünden ağ düğümüne devir prosedürü sırasında, komşu düğümlerin, sistem bilgi mesajını UE'lere sağlamasına olanak veren bir sistem bilgi mesajını, komşu ağ düğümlerine iletmek üzere konfigüre edilebilir. Alıcı-verici devresi (142), UE'nin CCH'den ve eCCH'den hangisini izlediğini belirten alınmış UE göstergesi bazında, CCH'den veya eCCH'den en az birini kullanarak, RA başlangıç ekine bir yanıtı iletmek üzere de konfigüre edilebilir. Her zaman ayrı fiziksel antiteler olması gerekmeyen ağ düğümü alıcı-verici devresi (142) parçalarının veya etkileşim içindeki parçaların olabileceğini belirtmek amacıyla kutular (144, 146) kesik çizgilidir. Alıcı-verici devresi (142), bir veya birden fazla alıcıyı, vericiyi, anteni, anten bağlantı noktasını, vb. içerebilir. UE (150), ekran, tuş takımı, antenler, anten bağlantı noktaları, vb. gibi basitlik sağlamak amacıyla burada açıklamayan birkaç başka parçayı içerebilir. İşlemci devresi (144), bir veya birden fazla Merkezi İşlemci / İşlem Birimi (CPU) olabilir veya bunları içerebilir.

Bir UE'nin örnek bir düzenlemesi, **Şekil 15** ile gösterilmiştir; bu şekil, örnek ağ düğümünün (150) düzenlemelerini gösteren bir şematik blok diyagramıdır. UE (150), bir

kablosuz iletişim ağı için RA prosedürlerinin ağ düğümü (140) vasıtasıyla yönetimi için konfigüre edilmiştir. UE (150), ayrıca, bir CCH'de, bir eCCH'de veya her ikisindeki iletimleri desteklemek üzere konfigüre edilmiştir. UE (150), CCH veya eCCH'den en az birinin üzerinden, ağ düğümüne (150) bir RA başlangıç ekini göndermek ve gönderilmiş

5 RA başlangıç ekine bir yanıt almak üzere konfigüre edilmiş bir UE alıcı-verici devresini (152) içerir. RA başlangıç eki, UE'nin CCH'deki, eCCH'deki veya her ikisindeki iletimleri izlemek üzere konfigüre edildiğini belirten bir UE göstergesini içerir.

Ağ düğümü (140) için olduğu gibi UE (150) ve parçaları, önceki düzenlemelere ve yönlere göre UE'de usul eylemlerini / aşamalarını yürütmek üzere konfigüre edilmiştir.

10 Örneğin UE alıcı-verici devresi (152), ağ düğümünden (140) CCH ve eCCH üzerinden bir rastgele erişim yanıtını almak ve/veya ağ düğümünden (140) bir sistem bilgi mesajını almak üzere konfigüre edilebilir. UE işlemci devresi (154), alınmış sistem bilgi mesajının, CCH'deki ve eCCH'deki desteklenen ağ düğümü iletimlerinin bilgilerini içerip içermediğini belirlemek üzere konfigüre edilebilir.

15 UE (150), örneğin UE göstergesini kullanarak ve ayrılmış başlangıç eki dizilerinden veya ayrılmış zaman-frekans kaynaklarından herhangi birinin veya birden fazlasının bir kullanımı bazında UE konfigürasyonunun belirtilmesi için araçları / devreleri de içerebilir. Gösterge, UE alıcı-verici devresi (152) veya UE işlemci devresi (154) yardımıyla bildirilebilir. UE (150), zamanlayıcıların ve başka konfigürasyonların kaydedilmesi için bir

20 UE belleğini (156) de içerebilir. Her zaman ayrı fiziksel antiteler olması gerekmeyen UE alıcı-verici devresi (152) parçalarının veya etkileşim içindeki parçaların olabileceğini belirtmek amacıyla kutular (154, 156) kesik çizgilidir. UE (150), ekran, tuş takımı, antenler, anten bağlantı noktaları, vb. gibi basitlik sağlamak amacıyla burada açıklamayan birkaç başka parçayı içerebilir.

25 Yukarıdaki düzenlemelerden herhangi birine göre UE alıcı-verici devresi (152), ağ düğümünden (140) bir veya birden fazla zamanlayıcıyı edinmek veya almak üzere konfigüre edilebilir; zamanlayıcıların her biri, UE'nin CCH'yi veya eCCH'yi izlemesinin gerektiği bir zaman periyodunu ve izlemenin, izlenen CCH ve eCCH'nin birinden diğerine ne zaman geçeceğini belirtir. Zamanlayıcılar, UE'de (150) önceden konfigüre edilmiş ve

30 belleğe (156) kaydedilmiş de olabilir veya talep / başlatma üzerine indirilebilir.

Yukarıdakilerin bir örneği veya uygulaması, örneğin RACH MSG1'i ilettikten sonra veya RACH MSG1'in iletilmesinin ardından bir zamanlayıcı vasıtasıyla belirlenen önceden

tanımlanmış bir süreden sonra, ePDCCH'yi izleyen bir UE'nin (150), anlık olarak RA-RNTI'yi veya tam arama alanını veya yalnızca ortak arama alanını PDCCH'de izlemeye gerilemesi olacaktır. UE (150), ayrıca, ePDCCH'de Ortak Arama Alanını (CSS) izlemek yerine, geçici olarak PDCCH'de RA-RNTI'yi izlemek üzere geri çekilebilir.

- 5 Ardından UE (150), önceden tanımlanmış ve konfigüre edilmiş bir zamanlayıcı sona erdikten sonra ve/veya UE bir RACH prosedürünü tamamladıktan sonra ePDCCH'de CSS'yi izlemeye geri döner.

UE (150), ayrıca geçici olarak PDCCH'de CSS'deki TC-RNTI'yi izleyebilir. PDCCH'de CSS'nin izlenmesini durdurmak için bir tetikleyici olay, örneğin MSG2'nin alınması,

- 10 MSG4'ün alınması, MSG4'ün alındı onayı olabilir. Tetikleyici olay, çekişmeli ve çekişme içermeyen RA için farklı da olabilir. Çekişme içermeyen RA'ya gelince, PDCCH'de CSS'nin izlenmesini durdurmak için tetikleyici olay, MSG2'nin alınması olabilirken, çekişmeli RA için örneğin MSG4'ün alınması veya MSG4'ün alındı onayı olabilir. Bu, RA prosedürünün başarısız olup olmadığını belirten bir zamanlayıcıyla da kombine edilebilir.
- 15 RA'nın başarısız olması durumunda, UE (150), ya radyo bağlantısı hatası bildirecek ya da ePDCCH CSS izlemeye geri dönecektir.

Şekil 16, daha önce Şekil 11 ile 15 ile bağlantılı olarak belirtilen UE (150) gibi bir kullanıcı donanımının perspektifinden, örnek bir RA prosedürünün temel eylemlerini veya aşamalarını gösteren bir akış şemasıdır. UE'de (150) usul, bir kablosuz iletişim ağına

- 20 yönelik RA prosedürünün ağ düğümü (140) gibi bir ağ düğümü vasıtasıyla yönetimi içindir. Daha önce belirtildiği gibi UE (150), örneğin hem LTE hem geliştirilmiş LTE ile uyumlu olarak bir CCH, bir eCCH veya her ikisi üzerinden iletimleri desteklemektedir. Usul, ağ düğümüne (140) bir RA başlangıç ekinin / talebinin gönderilmesini (**S160**) içerir; rastgele erişim başlangıç eki, UE'nin CCH'deki, eCCH'deki veya her ikisindeki iletimleri
- 25 izlemek üzere konfigüre edildiğini belirten bir UE göstergesini içerir. Usul, RA başlangıç ekine / talebine yanıt olarak CCH veya eCCH'den en az birinin üzerinden UE'nin (150) ağ düğümünden (140) kaynaklanan iletimleri izlemesine olanak sağlayan bir RA yanıtının ağ düğümünden (140) alınmasını (**S162**) da içerir. UE tarafına göre, UE (150), CCH üzerinden veya eCCH üzerinden veya UE göstergesi bazında belirtilen kanaldan bir RA
- 30 yanıtını alabilir. Ağ düğümü tarafından verilen RA yanıtı, hem CCH hem eCCH için kaynaklara yönelik aynı downlink tahsislerinin bir zaman planlamasını da içerebilir.

Yeniden Şekil 16'ya referansla, gösterildiği gibi bir UE'de usul, ağ düğümünden (140) bir sistem bilgi mesajının alınmasını (**S161**) içerebilir; mesaj, CCH'deki ve eCCH'deki desteklenen ağ düğümü iletimleri hakkında bilgi sağlar. Sistem bilgi mesajı, ağ düğümünden (140) veya UE'nin devredildiği veya devredileceği bir hedef komşu ağ düğümünden alınabilir. Sistem bilgi mesajı, UE'nin CCH'deki iletimleri mi eCCH'dekileri mi izlemek için konfigüre edilmiş olduğunu belirtmesini UE'den talep eden bir talebi de içerebilir. Sistem bilgi mesajı, RA prosedürü sırasında yani talep üzerine UE tarafından alınabilir veya ağ düğümünden UE RA prosedüründen önceki bir anda gönderilebilir; mesaj, örneğin periyodik olarak veya komşu ağ düğümü gibi başka bir düğümün talebi üzerine yayınlanabilir. UE göstergesi, UE'nin (150), yeteneklerini belirtmek için bir veya birden fazla ayrılmış başlangıç eki dizisini veya ayrılmış zaman-frekans kaynaklarını kullanabildiği bir örtük prosedür olabildiğinden, sistem bilgi mesajı, prosedürün herhangi bir anına uyabilir ve dolayısıyla Şekil 16'da kesik çizgiler ile işaretlenmiştir.

Bir UE'de usul, bir veya birden fazla zamanlayıcının alınmasını / edinilmesini de içerebilir; zamanlayıcıların her biri, UE'nin CCH'yi veya eCCH'yi izlemesinin gerektiği bir zaman periyodunu ve izlemenin, izlenen CCH ve eCCH'nin birinden diğerine ne zaman geçeceğini belirtir; Şekil 16'da gösterilmemiştir. Edinme, dahili olarak depolama araçlarından. örneğin bellekten (156) veya başka bir ağ düğümünden yapılabilir.

Ayrıca açıklanmış devrelerden (142, 144, 152, 154) bazılarının, devreler / devre sistemleri olabileceği / bunları içerebileceği ve mutlaka ayrı fiziksel antiteler değil, ama ayrı mantıksal antiteler olarak değerlendirilmesi gerektiği belirtilmelidir.

Bir ağ düğümünde (140) ve bir UE'de (150) kullanım için Şekil 13 ve 16'daki usuller, bu usullerin fonksiyonlarını yürütmeye yönelik bilgisayar program koduyla birlikte bir veya birden fazla işlemci devresi / devre sistemi / devre sistemleri vasıtasıyla uygulanabilir.

Dolayısıyla usulleri yürütmeye yönelik komutları içeren bir bilgisayar program ürünü, bu bilgisayar program ürünü ağ düğümüne (140) veya UE'ye (150) yüklendiğinde veya buralarda yürütüldüğünde yardımcı olabilir. Yukarıda belirtilen bilgisayar program ürünü, örneğin usulleri yürütmeye yönelik bilgisayar program kodunu taşıyan bir veri taşıyıcısı formunda sağlanabilir. Veri taşıyıcısı, örneğin bir sabit disk, bir CD ROM disk, bir bellek çubuğu, bir optik depolama aygıtı, bir manyetik depolama aygıtı veya makine tarafından okunabilir verileri taşıyabilen bir disk veya bant gibi uygun başka herhangi bir ortam olabilir. Bundan başka bilgisayar program ürünü, bir sunucuda veya bir (radyo) ağ

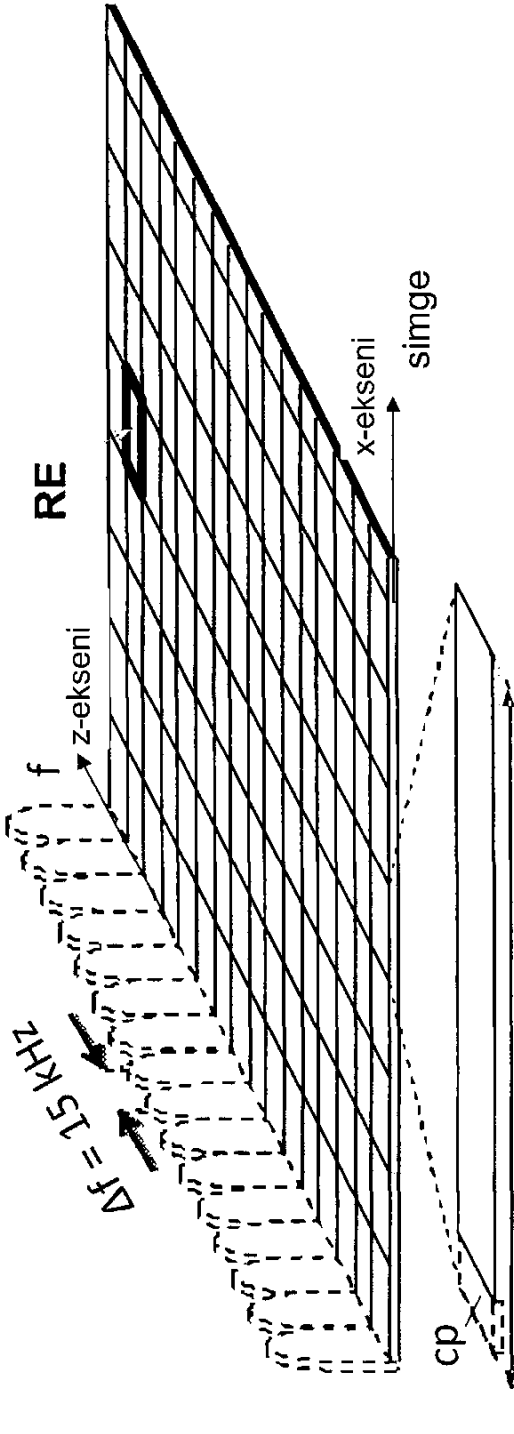
düğümünde bilgisayar program kodu olarak sağlanabilir ve uzaktan, örneğin İnternet veya bir intranet bağlantısı üzerinden ağ düğümüne (140) ve UE'ye (150) indirilebilir.

Yukarıdaki açıklama birçok spesifik nokta içermesine rağmen, bunlar burada açıklanan teknolojinin kapsamını sınırlayıcı olarak yorumlanmamalı, ama yalnızca halen tercih edilen bazı düzenlemelerin gösterimlerini sağladığı yorumu yapılmalıdır. Buradaki kapsamın, teknikte uzman kişiler için açık hale gelebilen başka düzenlemeleri bütünüyle kapsadığı ve buna bağlı olarak kapsamın sınırlı olmadığı kabul edilecektir.

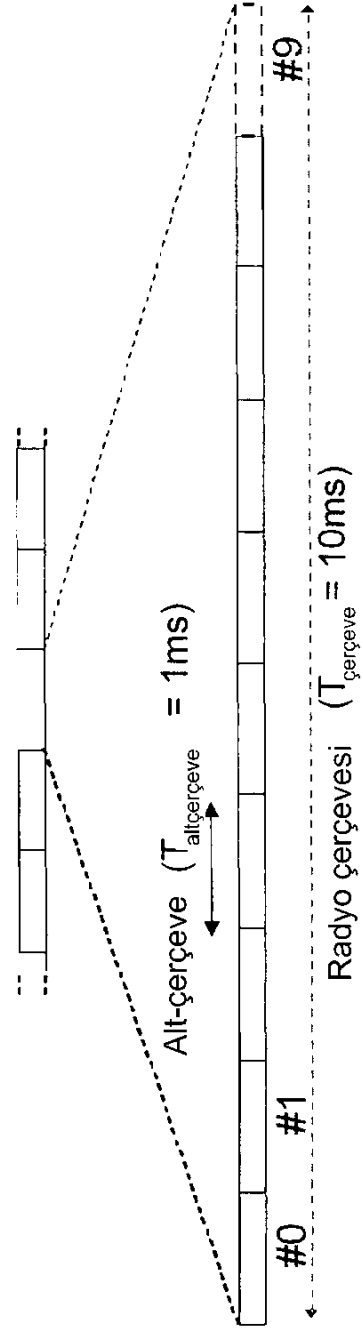
Bir elemana tekil halinde atıf yapılması, aksi belirtilmediği sürece "tek bir" elemanı belirtmeyi amaçlamamakta, ama daha ziyade "bir veya birden fazla" elemanı belirtmektedir.

Yukarıda açıklanan düzenlemelerin öğelerinin teknikte uzman kişilerce bilinen tüm yapısal ve fonksiyonel eşdeğerleri, buraya referans olarak bilhassa dahil edilmiştir ve burada kapsanması amaçlanmıştır.

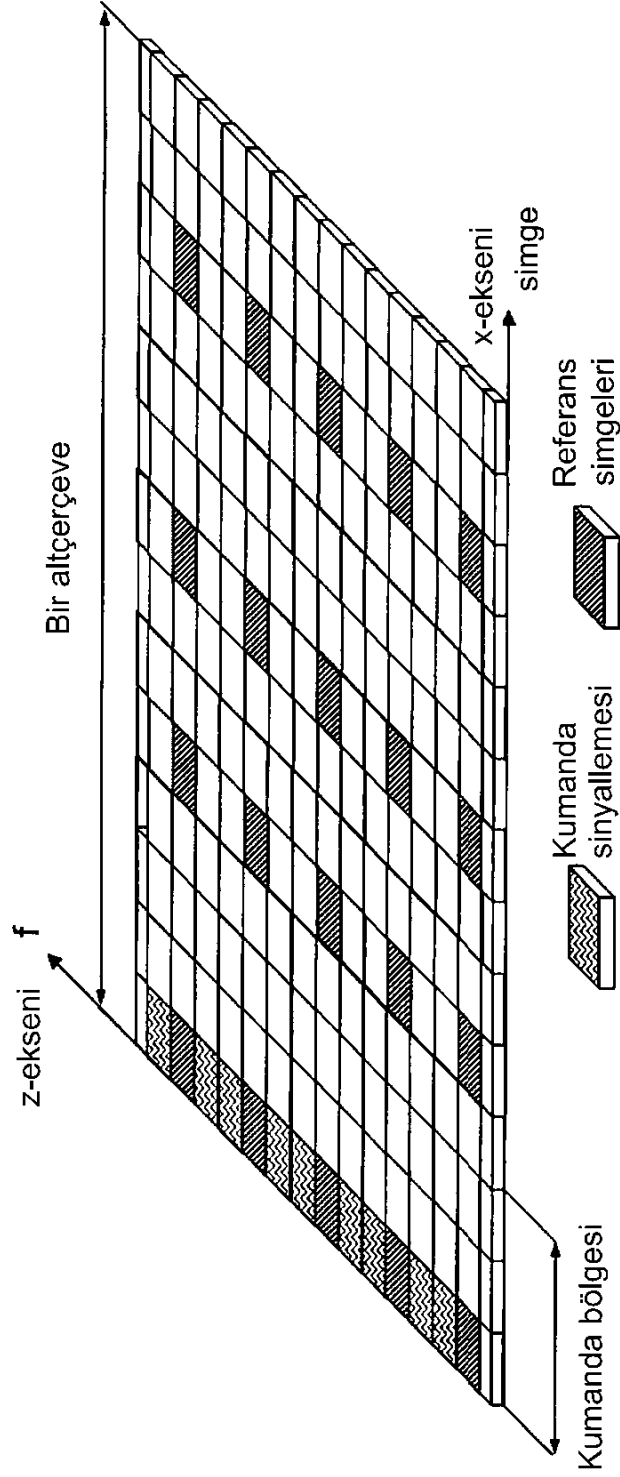
"İçerir" veya "içeren" kelimesi kullanıldığında, sınırlayıcı olarak yorumlanmamalıdır, yani "en azından ...den oluşur" anlamında yorumlanmalıdır. "Konfigüre edilmiş" terimi, eşit biçimde "uyarlanmış" terimi ile değiştirilebilir ve aynı anlama sahip oldukları kabul edilmektedir. Çeşitli alternatifler, modifikasyonlar ve eşdeğerleri kullanılabilir. Dolayısıyla yukarıdaki düzenlemeler, ilişikteki istemler ile tanımlanmış buluşun kapsamını sınırlıyor olarak alınmamalıdır.



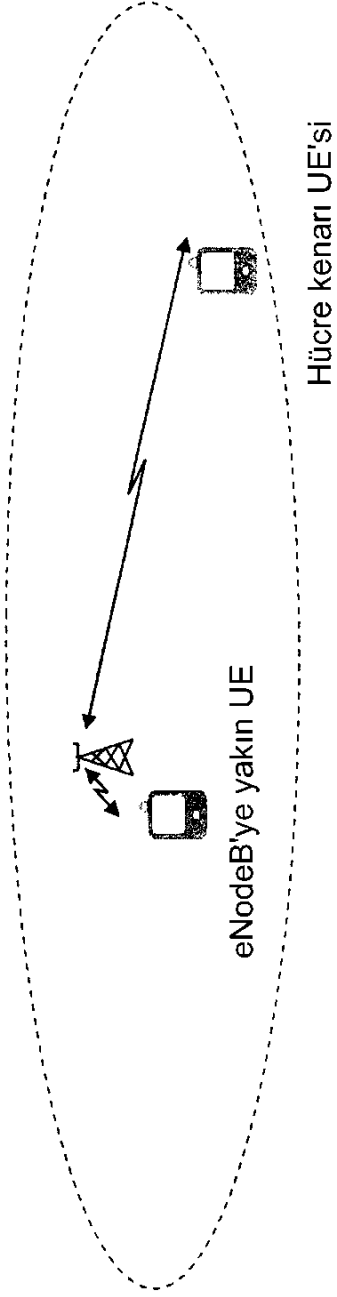
ŞEKİL 1



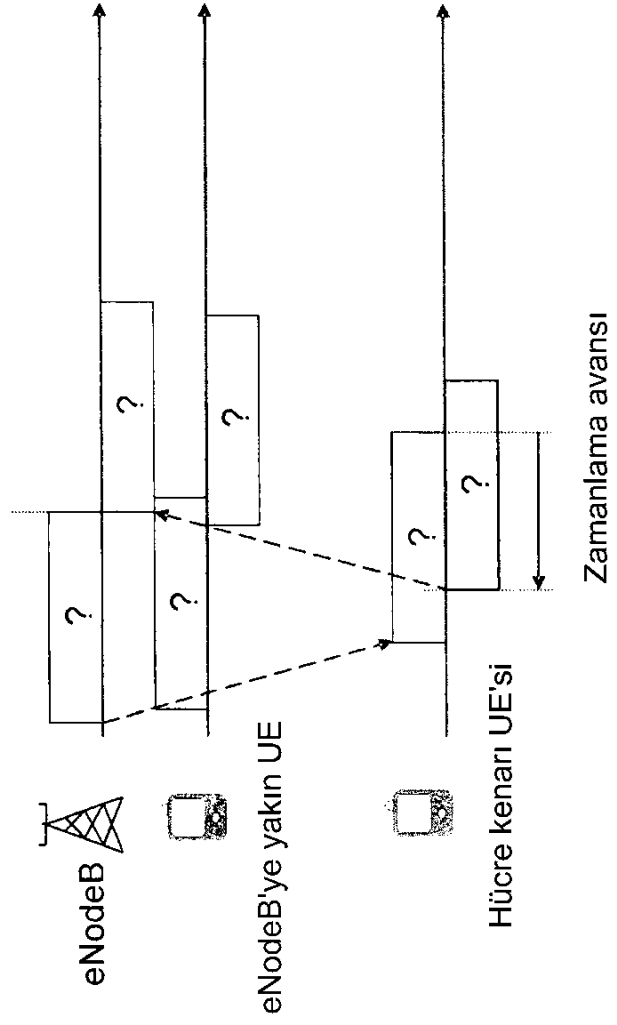
ŞEKİL 2



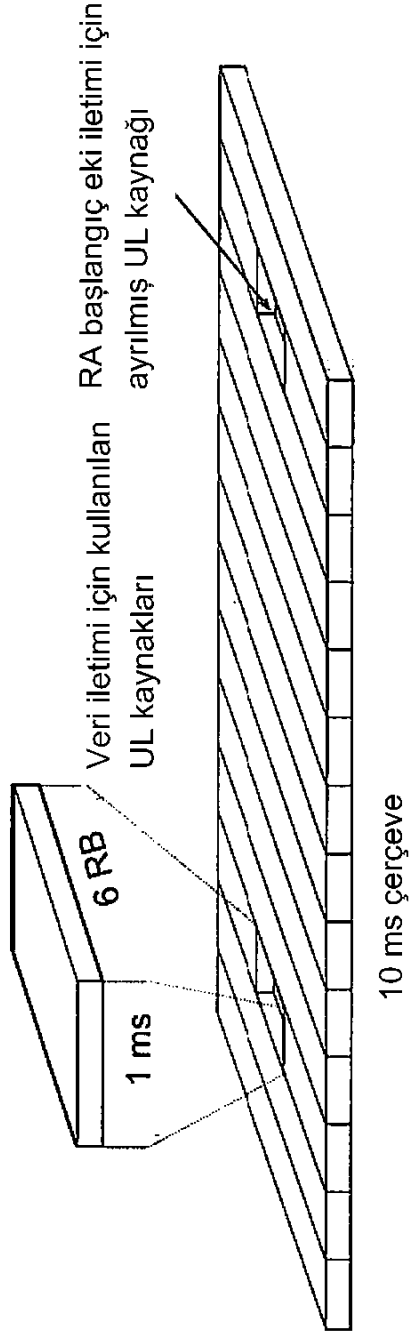
ŞEKİL 3



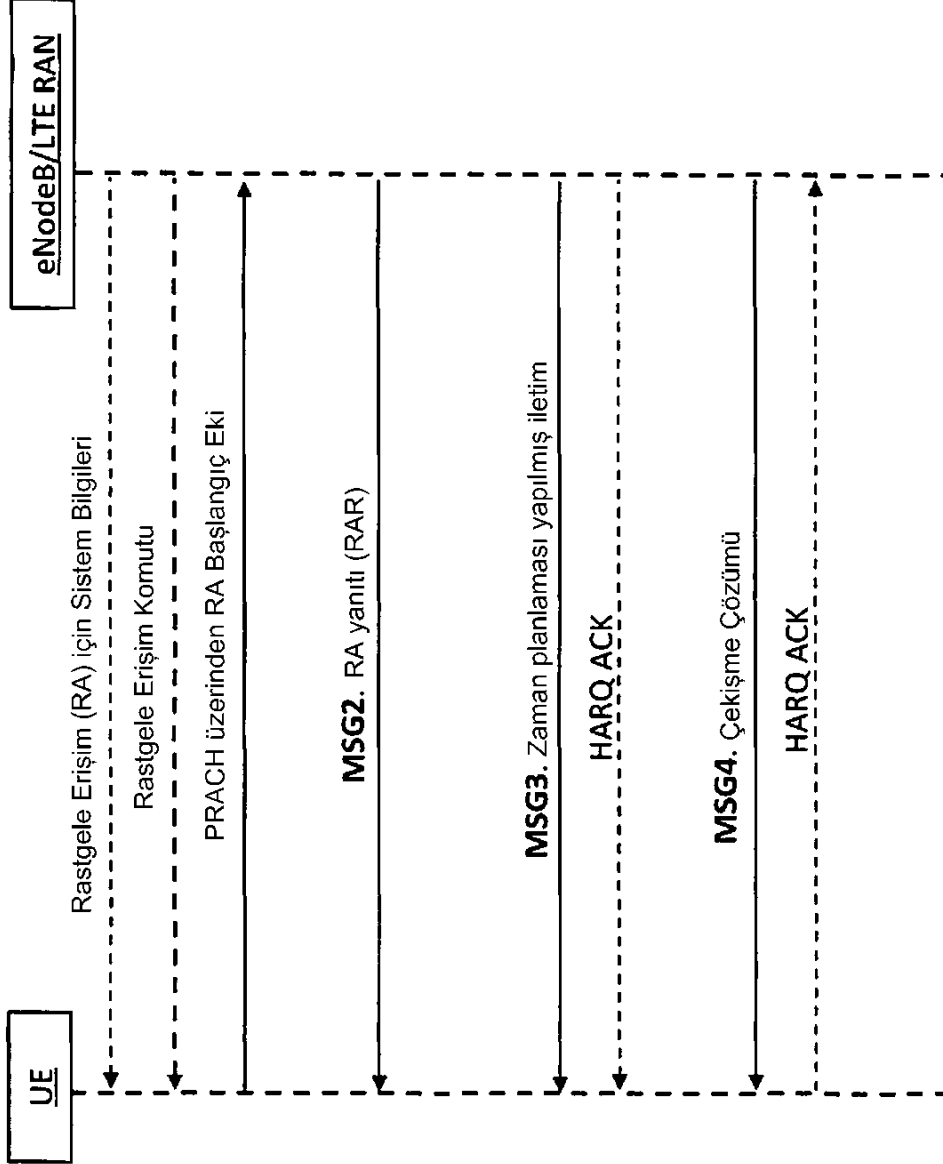
ŞEKİL 4



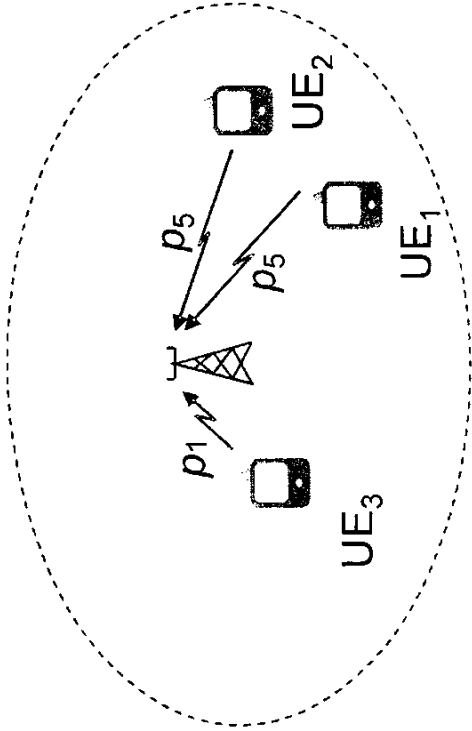
ŞEKİL 5



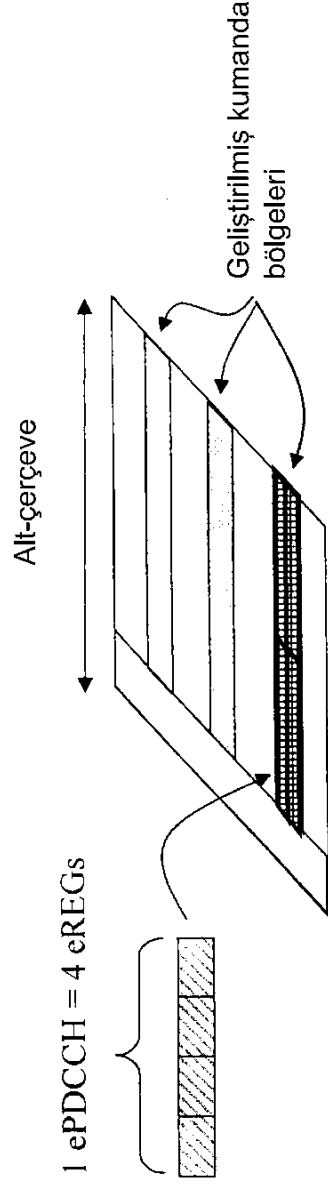
ŞEKİL 6



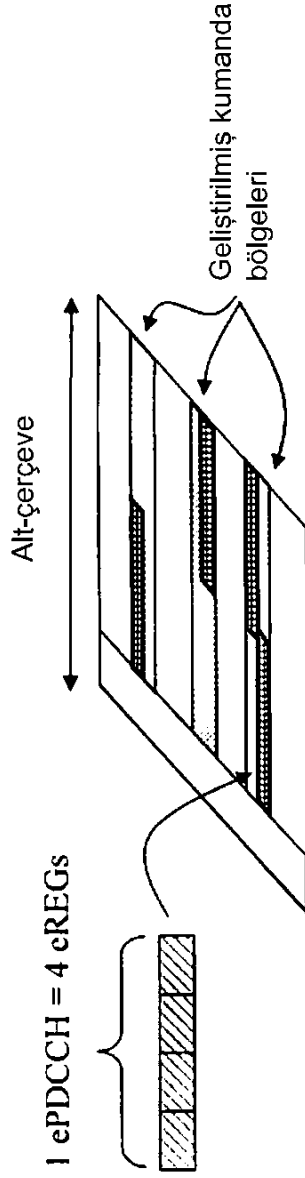
ŞEKİL 7



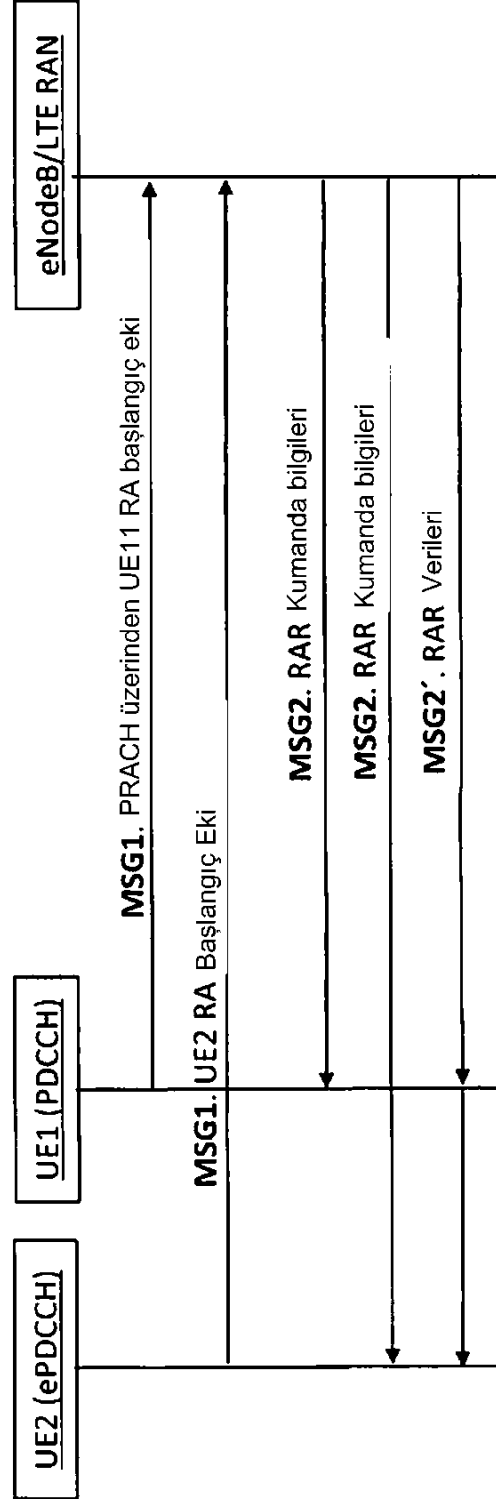
ŞEKİL 8



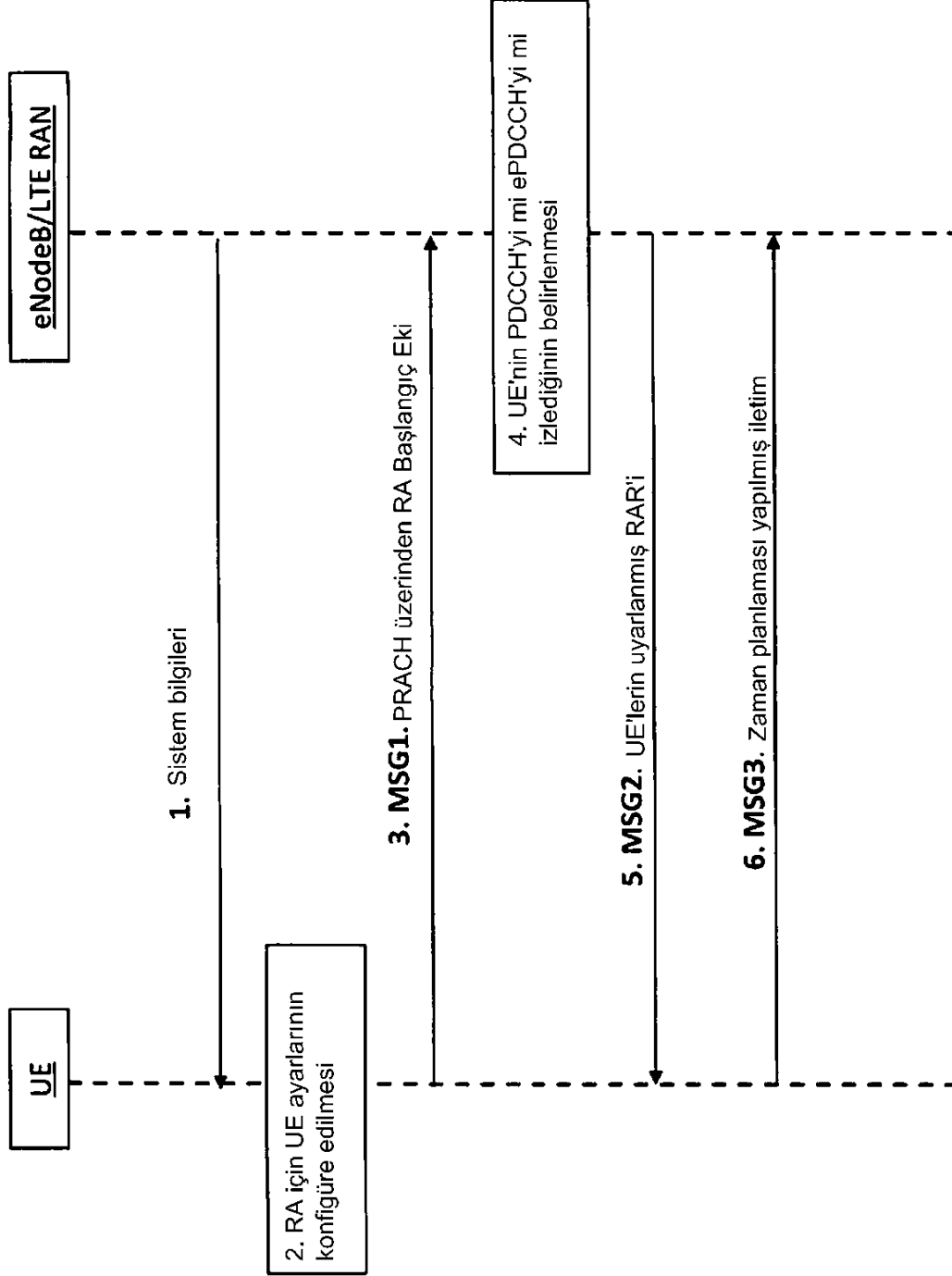
ŞEKİL 9



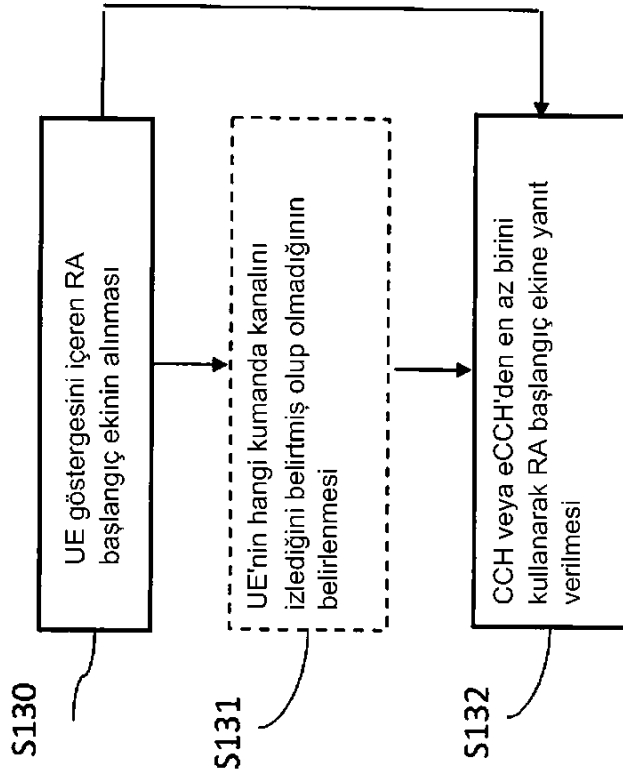
ŞEKİL 10



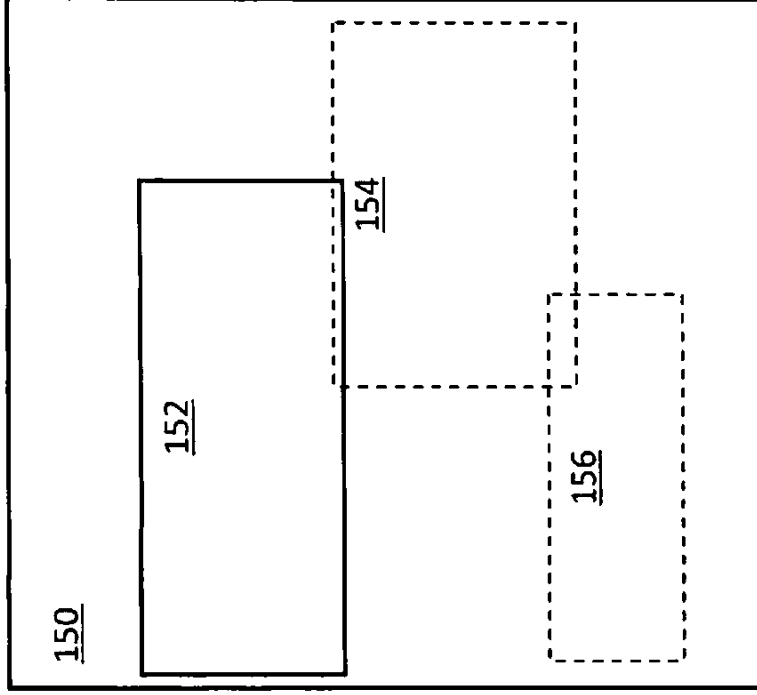
ŞEKİL 11



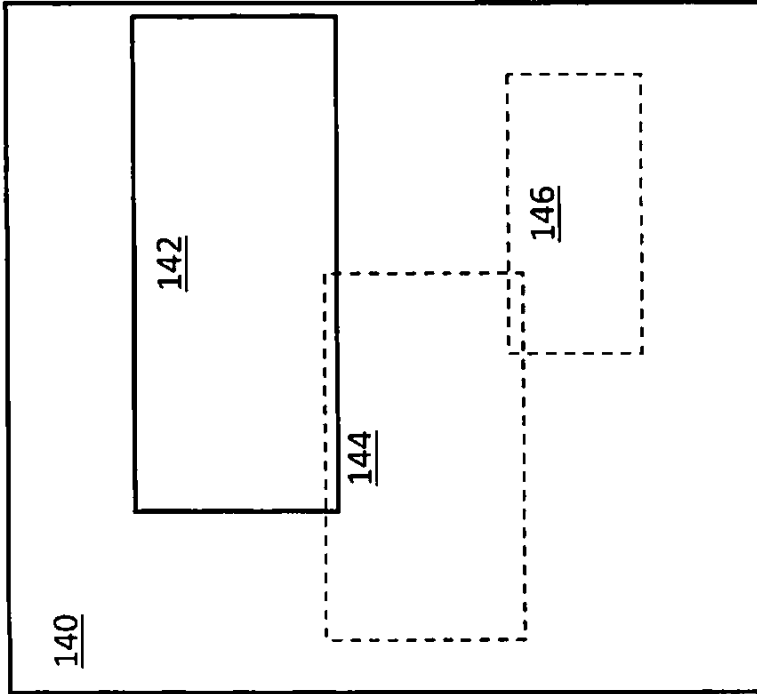
ŞEKİL 12



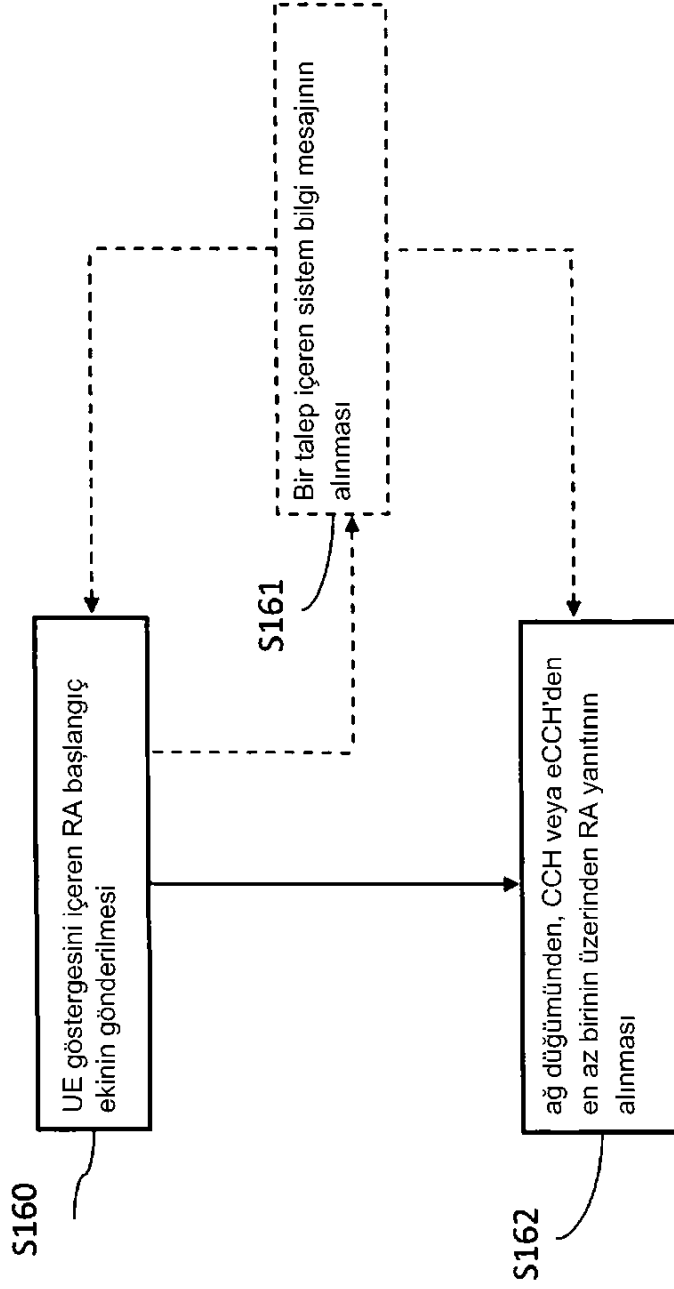
ŞEKİL 13



ŞEKİL 15



ŞEKİL 14



ŞEKİL 16