

ÖZET**AĞ DÜĞÜMÜ VE HÜCRE REFERANS SİMGELERİNİN İLETİMİNİN
YÖNETİLMESİ İÇİN USUL**

Hücre Referans Simgelerinin (CRS) iletiminin yönetilmesine yönelik usulün yürütülmesi için
5 bir usul olup, burada ağ düğümü (110), bir veya birden fazla hücreyi işletir ve ağ düğümü
(110), CRS'yi bir birinci bant genişliği kipinde iletmek üzere konfigüre edilmiştir. Ağ düğümü
(110), herhangi bir UE'ye (120) aktif olarak hizmet vermeyen, bir boş hücre olarak da
adlandırılan bir birinci hücreyi (130) belirlediğinde, ağ düğümü (110), birinci hücrede (130),
birinci bant genişliği kipine göre bir azaltılmış CRS bant genişliği kipini uygular (302). Boş
10 hücrede (130) bir azaltılmış CRS bant genişliği kipinin uygulanması (302) vasıtasıyla, boş
hücreden (130) kaynaklanan toplam CRS girişimi azalır, böylece UE'lere (120) aktif olarak
hizmet veren hücrelerde performans artırılır.

İSTEMLER

1. Hücreye Özgü Referans Sinyallerinin (CRS) iletiminin yönetilmesi için bir ağ düğümü (110) tarafından yürütülen bir usul olup, burada ağ düğümü (110), bir veya birden fazla hücreyi (130, 131, 132) işletir ve burada CRS, bir birinci bant genişliği kipinde iletir; usul aşağıdakileri içerir:

bir birinci hücre (130) belirlendiğinde, birinci hücrede (130) iletilen CRS'ye, birinci bant genişliği kipine göre bir azaltılmış CRS bant genişliği kipinin uygulanması (302); bu birinci hücre (130), herhangi bir UE'ye (120) aktif olarak hizmet vermemektedir; burada azaltılmış CRS bant genişliği kipi, ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı alt çerçeveler hariç, herhangi bir alt çerçevede gönderilen CRS'ye uygulanır.
2. İstem 1'e göre usul olup, burada ağ düğümü (110), CRS'yi, ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı alt çerçevenin tüm bant genişliği boyunca gönderir.
3. İstem 1-2'den herhangi birine göre usul olup, burada azaltılmış CRS bant genişliği kipi, ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin ölçümler yaptığını varsaydığı bir alt çerçevenin birinci OFDM simgesi hariç, herhangi bir alt çerçevede gönderilen CRS'ye uygulanır.
4. İstem 3'e göre usul olup, burada ağ düğümü (110), CRS'yi, ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı alt çerçevenin birinci OFDM simgesinin tüm bant genişliği boyunca gönderir.
5. İstem 1-4'ten herhangi birine göre usul olup, burada ağ düğümü (110), CRS'yi, yalnızca, ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı alt çerçevede iletim için kullanılan Fiziksel Kaynak Bloklarında (PRB'ler) gönderir.
6. İstem 1'e göre usul olup, burada ağ düğümü (110), CRS'yi, yalnızca PDCCH'nin bir ortak arama alanına eşlenmiş RE'lere bitişik RE'lerde gönderir.
7. Hücreye Özgü Referans Sinyallerinin (CRS) iletiminin yönetilmesine yönelik usulün

yürütülmesi için bir ağ düğümü (110) olup, burada ağ düğümü (110), bir veya birden fazla hücreyi işletir ve CRS, bir birinci bant genişliği kipinde iletilir; ağ düğümü (110) aşağıdakileri gerçekleştirmek üzere konfigüre edilmiştir:

- 5 bir birinci hücreyi belirlemek; bu birinci hücre, veri iletimi için bağlanmış herhangi bir UE'ye (120) aktif olarak hizmet vermemektedir,
- birinci hücrede iletilen CRS'ye, birinci bant genişliği kipine göre bir azaltılmış CRS frekans bant genişliği kipini uygulamak ve burada ağ düğümü (110), ayrıca aşağıdakini gerçekleştirmek üzere konfigüre edilmiştir:
- 10 ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı bir alt çerçeve hariç, herhangi bir alt çerçevede gönderilen CRS'ye, azaltılmış CRS bant genişliği kipini uygulamak.

8. İstem 7'ye göre ağ düğümü (110) olup, burada ağ düğümü (110), ayrıca aşağıdakini gerçekleştirmek üzere konfigüre edilmiştir:

- 15 CRS'yi, ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı alt çerçevede, alt çerçevenin tüm bant genişliği boyunca göndermek.

9. İstem 7-8'den herhangi birine göre ağ düğümü (110) olup, burada ağ düğümü (110), ayrıca aşağıdakini gerçekleştirmek üzere konfigüre edilmiştir:

- 20 ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı bir alt çerçevenin birinci OFDM simgesi hariç, herhangi bir alt çerçevede gönderilen CRS'ye, azaltılmış CRS bant genişliği kipini uygulamak.

10. İstem 9'a göre ağ düğümü (110) olup, burada ağ düğümü (110), ayrıca aşağıdakini gerçekleştirmek üzere konfigüre edilmiştir:

- 25 CRS'yi, ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı alt çerçevenin birinci OFDM simgesinde tüm bant genişliği boyunca göndermek.

11. İstem 7-10'dan herhangi birine göre ağ düğümü (110) olup, burada ağ düğümü (110), ayrıca aşağıdakini gerçekleştirmek üzere konfigüre edilmiştir:

30

CRS'yi, yalnızca, ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı alt çerçevede iletim için kullanılan Fiziksel Kaynak Bloklarında (PRB'ler) göndermek.

- 5 **12.** İstem 7'ye göre ağ düğümü (110) olup, burada ağ düğümü (110), ayrıca aşağıdakini gerçekleştirmek üzere konfigüre edilmiştir:

CRS'yi, yalnızca bir Fiziksel Downlink Kumanda Kanalının (PDCCH) bir ortak arama alanına eşlenmiş RE'lere bitişik Kaynak Elemanlarında (RE'ler) göndermek.

10

TARİFNAME

AĞ DÜĞÜMÜ VE HÜCRE REFERANS SİMGELERİNİN İLETİMİNİN YÖNETİLMESİ İÇİN USUL

Buluşun Açıklaması

5 Buluşun Teknik Alanı

Düzenlemeler, bir ağ düğümüne ve bu düğümde bir usule ilişkindir. Özellikle Hücre Referans Simgelerinin iletiminin yönetilmesi için bir usule ilişkindir.

Buluşla İlgili Bilinen Hususlar

10 Bazen bir hücrel radyo sistemi veya hücrel ağ olarak da adlandırılan bir hücrel iletişim ağında veya kablosuz iletişim sisteminde, Kullanıcı Donanımları (UE'ler) gibi iletişim cihazlarının kablosuz olarak iletişim kurması sağlanmıştır. İletişim, hücrel iletişim ağının içinde bulunan bir Radyo Erişim Ağı (RAN) ve muhtemelen bir veya birden fazla çekirdek ağ vasıtasıyla örneğin iki UE arasında, bir UE ve bir normal telefon arasında ve/veya bir UE ve bir sunucu arasında gerçekleştirilebilir.

15 UE'ler, ayrıca sadece bazı başka örnekleri belirtmek üzere kablosuz terminaller, mobil terminaller ve/veya mobil istasyonlar, mobil telefonlar, cep telefonları, kablosuz yeteneğe sahip dizüstü bilgisayarlar, tablet bilgisayarlar veya internette gezinme tabletleri olarak da adlandırılabilir. Bu bağlamda UE'ler, örneğin, RAN vasıtasıyla başka bir kablosuz terminal veya bir sunucu gibi başka bir antite ile ses ve/veya veri iletişimi kurması sağlanan örneğin taşınabilir, cepte taşınabilir, el tipi, bilgisayar içinde veya araca monteli mobil cihazlar
20 olabilir.

Hücrel iletişim ağı, hücre alanlarına bölünmüş bir coğrafi alanı kapsar; burada her ağ alanına bir ağ düğümü hizmet verir. Bir hücre, radyo kapsama alanının bir ağ düğümü tarafından sağlandığı coğrafi alandır.

25 Ağ düğümü, ayrıca, örneğin Radyo Ünitelerine (RRU'lar) sahip birkaç iletim noktasına kumanda edebilir. Dolayısıyla bir hücre, her biri bir veya birden fazla iletim / alışı noktasına kumanda edilebilir bir veya birden fazla ağ düğümünü içerebilir. Bir iletim / alışı noktası olarak da adlandırılan bir iletim noktası, radyo sinyallerini ileten ve/veya alan bir antitedir. Antite, uzayda bir pozisyona, örneğin bir antene sahiptir. Bir ağ düğümü, bir veya birden fazla iletim
30 noktasına kumanda eden bir antitedir. Ağ düğümü, örneğin kullanılan teknolojiye ve terminolojiye bağlı olarak, bir Radyo Baz İstasyonu (RBS), eNB, eNodeB, NodeB veya B

düğümü veya BTS (Baz Alıcı-Verici İstasyonu) gibi bir baz istasyonu olabilir. Baz istasyonları, iletim gücü ve böylece aynı zamanda hücre boyutu bazında makro eNodeB, ana eNodeB veya piko baz istasyonu gibi farklı sınıflarda olabilir.

Ayrıca her ağ düğümü, bir veya birkaç iletişim teknolojisini destekleyebilir. Ağ düğümleri, radyo frekanslarında çalışan hava ara yüzü üzerinden, ağ düğümünün menzili içindeki UE'ler ile iletişim kurar. Bu tarifnamenin bağlamında Downlink (DL) ifadesi, baz istasyonundan mobil istasyona iletim yolu için kullanılmıştır. UpLink (UL) ifadesi, zıt yönde, yani mobil istasyondan UE'ye iletim yolu için kullanılmıştır.

3ncü Kuşak Ortaklık Projesi (3GPP) Uzun Süreli Evrimde (LTE), eNodeB'ler veya hatta eNB'ler olarak adlandırılabilen baz istasyonları, doğrudan bir veya birden fazla çekirdek ağa bağlanabilir. LTE'de hücresele iletişim ağı, E-UTRAN olarak da adlandırılır.

Bir E-UTRAN hücresi, eNB'den yayınlanan belirli sinyaller ile tanımlanır. Bu sinyaller, hücre vasıtasıyla ağa bağlanmak için UE'ler tarafından kullanılabilen hücreye ilişkin bilgiler içerir. Sinyaller, UE'nin çerçeve zamanlamasını ve fiziksel hücre kimliğini bulmak için kullandığı referans ve senkronizasyon sinyallerinin yanı sıra, tüm hücre ile ilgili parametreleri içeren sistem bilgilerini içerir.

Dolayısıyla ağa bağlanması gereken bir UE, 3GPP TS 36.304 v11.5.0 sayılı belgede tanımlandığı gibi önce uygun bir hücre tespit etmek zorundadır. Bu, komşu hücreler tarafından gönderilen alınmış referans sinyallerinde ölçümler yapılması vasıtasıyla gerçekleştirilir; bu, uygun bir hücre için "dinleme yapılması" olarak da adlandırılır. Uygun hücre, genellikle en iyi sinyal kalitesine sahip hücredir. Uygun bir hücre için dinleme yapılması, ağ düğümünden bir OFDM alt çerçevesinde iletilen referans sinyallerinin aranmasını içerebilir. Uygun bir hücre bulunduğunda, UE, hücre için bir sistem bilgisine göre rastgele erişim gerçekleştirir. Bu, ağ düğümüne, bir Radyo Kaynak Yönetimi (RRC) bağlantı kurulum talebini iletmek için yapılır. Rastgele erişim prosedürünün başarılı olduğu ve ağ düğümünün talebi aldığı varsayıldığında, ağ düğümü, ya UE'nin talebinin alındığını onaylayan ve RRC bağlı durumuna geçmesini bildiren bir RRC bağlantı kurulum mesajı ile ya da hücreye bağlanamayacağını bildiren bir RRC bağlantısı reddi ile yanıt verecektir. RRC bağlı durumunda, ağ düğümü ve UE arasında iletişim için gerekli parametreler, her iki antite tarafından bilinmektedir ve iki antite arasında bir veri transferi etkinleştirilir.

Başka hücrelere devri kolaylaştırmak için her ağ düğümü, devir için, potansiyel hedef hücrelerin ağ düğümü ile nasıl temas edileceğini bilmek amacıyla, diğer ağ düğümleri

tarafından desteklenen hücre kimliklerini bir adres veri tabanında depolayabilir. Bir hücreye hizmet veren her ağ düğümü, tipik olarak, veri tabanında hangi hücreler ile komşu ilişkilerine sahip olduğunu, yani UE'lerin alandaki hangi hücrelere sıkça devir gerçekleştirdiğini depolar. Hücrenin komşu ilişkileri, bundan sonra hücrenin "komşu ilişki listesi" olarak

5 adlandırılacaktır.

Hücreye özgü Referans Sinyalleri (CRS), bir Dikey Frekans Bölmeli Çoklama (OFDM) zaman ve frekans ızgarasının bir alt çerçevesinin bir Kaynak Elemanına (RE) katılan ve ağ düğümü tarafından yayınlanan, UE tarafından bilinen simgelerdir. Her RE, frekans alanında bir OFDM alt taşıyıcısına karşılık gelen bir uzantıya ve zaman alanında bir OFDM simge

10 aralığına karşılık gelen bir uzantıya sahiptir.

CRS, UE tarafından downlink kanal tahmininde kullanılır. Kanal tahmini, hem UE, RRC bağlı durumunda olduğunda ve kullanıcı verilerini alırken, hem UE, RRC boşta bekleme durumunda olduğunda ve sistem bilgilerini okurken, downlink verilerinin demodülasyonu için kullanılır. Sonucu kullanım durumundan dolayı CRS, RRC bağlı durumunda herhangi bir

15 UE'ye sahip olmayan hücrelerden bile iletilmek zorundadır, çünkü eNB, rastgele erişim gerçekleştirene kadar bir UE'nin ağa erişmek istediğini bilemez. Downlink hücreye özgü referans sinyalleri, her dilimin birinci ve üçüncü son OFDM simgesine, altı alt taşıyıcılı bir frekans alanı aralığı ile katılır. Bir dilim, OFDM zaman ve frekans ızgarasının genellikle 0,5 milisaniye uzunluğunda olan bir zaman periyodudur. Dolayısıyla bilinen teknoloji ile ilgili bir

20 sorun, RRC bağlı durumunda herhangi bir UE'ye sahip olmayan hücrelerin, CRS yayımından dolayı yine de güç tüketmeleridir.

Ağ düğümünün iletim için birkaç anten kullanması ve her antenin bir hücreyi temsil etmesi durumunda, her anten, UE'nin bu spesifik hücreye bağlanması için bir benzersiz referans sinyali iletmek zorundadır. Bir anten iletim yaparken, birinci antenlerin referans sinyali ile

25 çakışmaması için diğer antenlerin sessiz olması gereklidir. Hücreler arasında referans sinyallerinin girişimini azaltmak için genellikle CRS'nin pozisyonu hücreler arasında frekansta kaydırılır. CRS, 0 - 5 alt taşıyıcı arasında kaydırılabilir; her alt taşıyıcı LTE için 15 kHz'lik bir frekans kaymasına karşılık gelir. Hücreye özgü frekans kayması, uygun Birincil Senkronizasyon Kanalının (PSSCH) ve İkincil Senkronizasyon Kanalının (SSCH) seçilmesi

30 vasıtasıyla UE'ye bildirilmiş fiziksel Hücre Kimliğinden (Hücre ID'si) türetilir.

Bu, hücreler arasında referans simgelerinin girişimini azaltmasına rağmen, bir hücrenin referans simgelerinin, komşu hücrelerin Fiziksel Downlink Paylaşımlı Kanalı (PDSCH) ve Fiziksel Downlink Kumanda Kanalı (PDCCH) simgelerini bozması sorununa sahiptir.

Dolayısıyla hücreler RRC bağlı durumunda herhangi bir UE'ye sahip olmasa bile, bozukluk, komşu hücrelerde UE DL veri hacmini etkileyebilir. Bu, özellikle UE'nin, hücreler arasındaki sınırlarda ve/veya bunların yakınında olduğu durumda söz konusu olacaktır.

CRS'nin gücünün azaltılması bu sorunu hafifletebilir. Ancak bir hücreye erişmek için UE, hücrenin CRS'sini duyabilmelidir, yani UE, hücreden iletilen CRS'yi tanıyabilmeli ve alabilmelidir. Dolayısıyla CRS'nin gücünün azaltılması, hücrenin boyutunu da küçültür, çünkü daha uzak UE'ler, artık CRS'yi duymayacaktır. Bundan başka, CRS'deki Sinyal-Girişim Oranı (SINR) azaldığında, demodülasyon için kullanılan kanal tahminlerinin kalitesi düşer. Dolayısıyla CRS'nin gücünün azaltılması, hücre kenarı performansının bozulmasına neden olur. Bu bozulma, ayrıca, ağdaki yük arttığında, genellikle CRS girişiminin etkisinin azaltılacağı durumda, özellikle veriler CRS'den daha yüksek güçle iletiliyorsa ağırlaşır.

US 2014/036812 A1 sayılı belge, geliştirilmiş yeni taşıyıcı tipinde bir hücrede kablosuz iletişim için bir usulü açıklamaktadır. Usul, hücre uyku durumundayken downlink ortak sinyallerinin ve kanallarının iletilmesini ve hücre aktif durumdayken downlink ortak sinyallerinin ve kanallarının yüksek bir görev çevriminde iletilmesini içerir. Dolayısıyla hücre uyku durumundayken alışların / iletimlerin hızı, yani alışların / iletimlerin zamanlaması ve periyodisitesi.

CHRISTIAN HOYMAN ET AL: "A Lean Carrier for LTE", IEEE COMMUNICATIONS MAGAZINE, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, US, XP01149378 belgesi, bir geliştirilmiş kumanda kanalına sahip bir hafif taşıyıcıyı açıklamaktadır. Geliştirilmiş kumanda kanalı, UE'ye özgü referans sinyallerini kullanır, ama CRS kullanmaz.

Ericsson: "LTE Release 12 - taking another step toward the Networked Society (Ericsson White Paper)", 1 Ocak 2013 (2013-01-01), sayfa 1-12, XP055087773 belgesi, bir yeni taşıyıcı tipi (NCT) için gereksiz iletimlerin çıkarılması vasıtasıyla girişimin azaltılmasını açıklamaktadır. Hücreye özgü referans işareti sinyallerinin iletimi, 5 alt çerçeveden 4'ünde kaldırılmaktadır.

US 2013/281076 A1 sayılı belge, "küçük hücreler" için bir yeni taşıyıcı tipi (NCT) downlink iletiminin kullanımını da açıklamaktadır. Yeni taşıyıcı tipi, bir ortak referans sinyalinin tüm alt çerçevelerde iletilmediğini ve birincil senkronizasyon sinyali (PSS), ikincil senkronizasyon sinyali (SSS) ve bir fiziksel yayın kanalı (PBCH) gibi diğer işletim yükü kanallarının bir frekansının düşürüldüğünü belirtmektedir. İşletim yükü sinyallerinin bir düşürülmüş periyodisitede iletilmesi vasıtasıyla, işletim yükü sinyali kirlenmesi azaltılacaktır.

US 2014/153448 A1 sayılı belge, Zaman Bölmeli İki Yönlü İletim (TTD) için bir çerçeve yapısının, yani bir çerçevenin uplink için veya downlink için kullanıldığının belirlenmesine yönelik bir usule ilişkindir. Belge, alt çerçevelerin tamamen boşaltılması olanağı dahil hücreye özgü referans sinyallerinin (CRS) zaman ve/veya frekans alanında azaltılmasını içerebilen bir yeni taşıyıcı tipini (NCT) açıklamaktadır. Ayrıca NCT'de, CRS mevcudiyetini bandın daha küçük bir kısmına, örneğin minimum altı kaynak blokuna düşürme veya hiç CRS'ye sahip olmama olanağı mevcut olabilir. D5, frekans alanında CRS'nin azaltılmasından söz etmesine rağmen, bu azaltmadan, normal bir taşıyıcı ile ilgili olarak değil için yalnızca NCT ile ilgili olarak söz edilmektedir. D5, hücrenin hizmet durumu bazında bant genişliğinin değiştirilmesinden de söz etmemektedir.

WO 2013/138814 A1 sayılı belge, bir frekans alanında CRS işletim yükünün azaltılabileceği bir NCT'yi açıklamaktadır. CRS işletim yükünün azaltılması, frekans alanında Rel-8 bazlı CRS'nin aşağı örneklenmesini içerebilir. Bu, azaltılmış bant genişlikli CRS iletimi olarak da adlandırılmaktadır. Sistem bant genişliğinin farklı alt bantlarının bir kümesi, CRS iletimi için seçilebilir. CRS iletimi, farklı alt çerçevelerde farklı alt bantlar ile sınırlanmıştır. CRS içeren alt bantlar, alt çerçeveler arasında, belirli bir atlama örüntüsü bazında değişebilir. Ancak alt bantlar, alt çerçeveler arasında değiştiği sürece, alt çerçevelerin zaman planlamasında kullanılabilen toplam kullanılabilir bant genişliğine ilişkin bir kısıtlama yoktur (bakınız Şekil 5). Atlama örüntüsü, CRS sinyalleşmesinin neden olduğu girişimi azaltmak için farklı eNodeB'ler arasında değişebilir.

Ancak yukarıda belirtilen belgelerde sağlanan çözümlerin tümü, esteri taşıyıcıların kısıtlamalarına tabi olmayan ve dolayısıyla serbestçe dizayn edilebilen bir Yeni Taşıyıcı Tipinin (NCT) kullanımını gerektirmektedir.

Buluşun Özet Açıklaması

Dolayısıyla buradaki düzenlemelerin bir amacı, bir kablosuz iletişim ağında performansı geliştirmektir.

Buradaki düzenlemelerin bir birinci yönüne göre, Hücre Referans Simgelerinin (CRS) iletiminin yönetilmesi için bir ağ düğümü tarafından yürütülen bir usul ile amaca ulaşılmıştır. Ağ düğümü, bir veya birden fazla hücreyi işletir ve CRS'yi bir birinci bant genişliği kipinde iletmek üzere konfigüre edilmiştir. Bir birinci hücre belirlendiğinde, ağ düğümü, birinci hücrede iletilen CRS'ye, bir azaltılmış CRS bant genişliği kipini uygular; bu birinci hücre, herhangi bir UE'ye aktif olarak hizmet vermemektedir. Azaltılmış bant genişliği kipinde, bant

genişliği, birinci bant genişliği kipine göre azaltılmıştır.

Buradaki düzenlemelerin bir ikinci yönüne göre, amaca, Hücre Referans Simgelerinin (CRS) iletiminin yönetilmesine yönelik usulü yürüten bir ağ düğümü ile ulaşılmıştır. Ağ düğümü, en az bir hücreyi işletir ve CRS'yi bir birinci bant genişliği kipinde iletmek üzere konfigüre edilmiştir. Ağ düğümü, bir birinci hücreyi belirlemek üzere konfigüre edilmiştir; bu birinci hücre, herhangi bir UE'ye aktif olarak hizmet vermemektedir. Ağ düğümü, ayrıca, birinci hücrede iletilen CRS'ye, birinci bant genişliği kipine göre bir azaltılmış CRS bant genişliği kipini uygulamak üzere konfigüre edilmiştir.

RRC bağlı kipinde herhangi bir UE'ye hizmet vermeyen hücrelerde CRS'ye bir azaltılmış bant genişliği kipinin uygulanması vasıtasıyla, güç tüketimi ve boş hücrelerden girişim azaltılabilir, böylece RRC bağlı durumunda UE'lere sahip hücrelerin performansı artırılır.

Şekillere Yönelik Özet Açıklama

Buradaki düzenleme örnekleri, ilişikteki çizimlere referansla daha detaylı açıklanacaktır; bu çizimlerde:

- | | |
|---------|--|
| Şekil 1 | bir kablosuz iletişim ağının düzenlemelerini gösteren bir şematik blok diyagramıdır. |
| Şekil 2 | bir OFDM alt çerçevesinin düzenlemelerini gösteren bir şematik blok diyagramıdır. |
| Şekil 3 | bir ağ düğümünde bir usulün düzenlemelerini betimleyen bir akış şemasıdır. |
| Şekil 4 | bir ağ düğümünün düzenlemelerini gösteren bir şematik blok diyagramıdır. |

15 Buluşun Detaylı Açıklaması

Şekil 1, bir birinci senaryoya göre buradaki düzenlemelerin uygulanabileceği bir **kablosuz iletişim ağının (100)** bir örneğini betimlemektedir. Kablosuz iletişim ağı (100), LTE, E-UTRAN, WCDMA, GSM ağı, herhangi bir 3GPP hücresel ağı, Wimax veya herhangi bir hücresel ağ veya sistem gibi bir kablosuz iletişim ağıdır.

20 Kablosuz iletişim ağı (100), çok sayıda ağ düğümünü içerir; Şekil 1'de bunlardan bir **birinci ağ düğümü (110)** ve bir **ikinci ağ düğümü (111)** betimlenmiştir. Birinci ağ düğümü (110) ve ikinci ağ düğümü (111), her biri bir radyo baz istasyonu, örneğin bir eNB, bir eNodeB veya

bir Ana NodeB veya bir Ana eNodeB veya bir kablosuz iletişim ağında bir kullanıcı donanımı veya bir makine tipi iletişim cihazı gibi bir kablosuz terminale hizmet verebilen başka herhangi bir ağ düğümü gibi bir iletim noktası olabilen ağ düğümleridir. Birinci ağ düğümünün (110) ve ikinci ağ düğümünün (111) her biri, çok sayıda **hücreye (130, 131, 132)** hizmet verir.

Kablosuz iletişim ağı (100) bir **UE'yi (120)** içerir. Birinci ağ düğümünün (110) ve ikinci ağ düğümünün (111) her biri, kablosuz terminal (120) için bir iletim noktası olabilir. UE (120), birinci ağ düğümünün (110) ve ikinci ağ düğümünün (111) radyo menzili içindedir; bunun anlamı, birinci ağ düğümünden (110) ve ikinci ağ düğümünden (111) kaynaklanan sinyalleri duyabileceğidir.

UE (120), örneğin bir kablosuz terminal, bir kablosuz cihaz, bir mobil kablosuz terminal veya bir kablosuz terminal, bir cep telefonu, bir dizüstü bilgisayar gibi bir bilgisayar, bir Elektronik Ajanda (PDA) veya kablosuz yeteneğe sahip, bazen bir internette gezinme tableti olarak adlandırılan bir tablet bilgisayar veya bir kablosuz iletişim ağında bir radyo bağlantısı üzerinden iletişim kurabilen başka herhangi bir radyo ağ birimi olabilir. Bu belgede kullanılan kablosuz terminal teriminin, Makineden Makineye (M2M) cihazlar gibi başka kablosuz cihazları da kapsadığı dikkate alınmalıdır.

Şekil 2, bir OFDM alt çerçevesi olarak da adlandırılan örnek niteliğinde bir OFDM zaman ve frekans ızgarasını göstermektedir. Her alt çerçeve iki dilimi içerir. Her dilim, hem zaman alanında (x-ekseni) hem frekans alanında (z-ekseni) uzanan birkaç **kaynak elemanını (RE) (201)** içerir. Frekans alanında her RE'nin (201) uzantısı, bir alt taşıyıcı olarak adlandırılırken, zaman alanındaki uzantı, bir OFDM simgesi olarak adlandırılır. Zaman alanında LTE downlink iletimleri, 10 ms'lik radyo çerçeveleri halinde organize edilmiştir; burada her radyo çerçevesi, eşit boyutlu on alt çerçeveyi içerir. Bundan başka LTE'de kaynak tahsisi, tipik olarak çok sayıda RE'ye içeren Fiziksel Kaynak Bloklarına (PRB'ler) göre tarif edilir. Bir kaynak bloku, zaman alanında bir dilime ve frekans alanında 12 bitişik alt taşıyıcıya karşılık gelir.

Downlink ve uplink iletimleri, dinamik olarak programlanır, yani her alt çerçevede ağ düğümü (130), verilerin hangi UE'lere (120) veya hangilerinden iletiildiğine ve verilerin hangi kaynak bloklarına dayanarak iletiildiğine ilişkin kumanda bilgilerini iletir. Kumanda bilgileri, sistem bilgilerini, çağrı mesajlarını ve/veya rastgele erişim yanıt mesajlarını içerebilir. Belirli bir UE (120) için kumanda bilgileri, bir veya birden fazla Fiziksel Downlink Kumanda Kanalı (PDCCH) kullanılarak iletilir. Bir PDCCH'nin kumanda bilgileri, her alt çerçevenin kumanda

bölgesinde iletilir. Şekil 2, kumanda sinyalleşmesi, örneğin PDCCH için tahsis edilmiş normal bir kumanda bölgesinin üç OFDM simgeliik örnek bir boyutunu göstermektedir.

Ancak kumanda bölgesinin boyutu, mevcut trafik durumuna göre dinamik olarak ayarlanabilir. Şekilde gösterilen örnekte, üç olası simge arasından yalnızca birinci OFDM

5 simgesi, kumanda sinyalleşmesi için kullanılmıştır. Tipik olarak kumanda bölgesi, eş zamanlı olarak birden fazla UE'ye (120) kumanda bilgileri taşıyan birçok PDCCH'yi içerebilir.

Kumanda sinyalleşmesi için kullanılan RE'ler, dalga şekilli çizgiler ile ve CRS için kullanılan RE'ler, diyagonal çizgiler ile belirtilmiştir.

CRS, UE (120) tarafından downlink kanal tahmininde kullanılır. Kanal tahmini, hem

10 UE (120) RRC bağı durumunda olduğunda ve kullanıcı verilerini alırken, hem UE (120) RRC boşta bekleme durumunda olduğunda ve sistem bilgilerini okurken, downlink verilerinin demodülasyonunun belirlenmesi için kullanılır. Downlink CRS, her dilimin birinci ve üçüncü son OFDM simgesine, altı alt taşıyıcılı bir frekans alanı aralığı ile katılır.

Alt çerçeve, kullanıcı verilerinin ağ düğümü (110) ve UE (120) arasında iletilmesinde

15 kullanılan veri simgelerini de içerir. Veri simgeleri, kumanda bölgesini izleyen, veri bölgesi olarak da adlandırılan bölgede bulunur.

Ağ düğümünde (110) Hücre Referans Simgelerinin (CRS) iletiminin yönetilmesi için bir usulün düzenlemelerinin örneği, şimdi **Şekil 3**'te betimlenen bir akış şemasına referansla açıklanacaktır. Ağ düğümü (110), bir veya birden fazla hücreyi işletir ve işletim sırasında,

20 CRS'yi bir birinci bant genişliği kipinde iletmek üzere konfigüre edilmiştir. Bu, normal çalışma ile ilişkilidir. Birinci bant genişliği kipi, ağ düğümünün (110) en az bir hücresi, RRC bağı kipiinde olan en az bir UE'ye (120) hizmet verirken kullanılan normal bant genişliği kipi olarak da adlandırılabilir. Normal bant genişliği kipinde, CRS, bir DL Radyo Çerçevesinin (RF) tüm kullanılabilir bant genişliği boyunca iletilir, yani CRS, hücrenin tüm Fiziksel

25 Kaynak Bloklarında (PRB'ler) iletilir.

Usul, aşağıdaki eylemleri içerir; bu eylemler, uygun herhangi bir sırada alınabilir. Şekil 3'te bir kutunun kesik çizgileri, bu eylemin zorunlu olmadığına işaret etmektedir.

Eylem 301

Radyo ağ düğümü (110), herhangi bir UE'ye (120) aktif olarak hizmet vermeyen bir birinci

30 hücreyi (130) belirler. Hücre, herhangi bir UE'ye (120) aktif olarak hizmet vermediğinde, hücre, bir boş hücre olarak adlandırılır. Ağ düğümü (110), önceden belirlenmiş bir süre içinde, hücredeki herhangi bir UE'ye (120) herhangi bir mesaj göndermediğinde veya ondan

almadığında ve/veya hücre, RRC bağlı kipinde olan herhangi bir UE'ye (120) sahip olmadığında, hücre, herhangi bir UE'ye (120) aktif olarak hizmet vermemektedir.

Hücre, belirli olaylar durumunda, herhangi bir UE'ye (120) aktif olarak hizmet vermeme durumundan UE'lere aktif olarak hizmet verme durumuna geçebilir. Bir geçişi tetikleyen 5 olaylar, örneğin, ağ düğümünün (110) hücrede (130) bir çağrı mesajını göndermesi, hücrede (130) bir rasgele erişim başlangıç ekini alması veya hücrede (130) bir rastgele erişim yanıtını göndermesi olabilir. Ayrıca, ağ düğümü, hücrede (130) Ortak Kumanda Kanalı mesajlarını, Özel Kumanda Kanalı mesajlarını ve/veya Özel Trafik Kanalı mesajlarını gönderdiğinde / aldığı tetiklenebilir.

10 Eylem 302

Ağ düğümü (110), herhangi bir UE'ye (120) aktif olarak hizmet vermeyen bir birinci hücreyi (130), yani bir boş hücreyi (130) belirlediğinde, ağ düğümü (110), birinci hücrede (130) bir azaltılmış bant genişliği kipini uygular. Azaltılmış bant genişliği kipinde, bant genişliği, birinci bant genişliği kipine göre azaltılmıştır. Bu azaltılmış bant genişliği kipi, düşük bant 15 genişliği kipi olarak da adlandırılabilir. Düşük bant genişliği kipi, ağ düğümünün (110) hücrenin tüm PRB'lerinde CRS iletmediği anlamına gelir. CRS'nin bant genişliğinin düşürülmesi, yani CRS'nin yalnızca DL RF'nin kullanılabilir bant genişliğinin bir kısmında iletilmesi vasıtasıyla, boş hücrede (130) toplam CRS girişimi azaltılmıştır. Boş hücrede (130) girişimin azaltılması, artan RRC bağlı durumda UE'lere (120) sahip hücrelerde (131, 20 132) veri hacmini artırır.

Buradaki bir düzenlemede, azaltılmış CRS bant genişliği kipi, ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği alt çerçeveler veya ağ düğümünün (110) bir UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı alt çerçeveler hariç, herhangi bir alt çerçevede gönderilen CRS'ye uygulanır. Bu, genellikle DL RF'nin birinci alt 25 çerçevesinde söz konusudur; ancak bu bilgiler başka alt çerçevelerde de gönderilebilir. Azaltılmış CRS bant genişliği kipinin, yukarıda belirtilenler hariç tüm alt çerçevelerde uygulanması vasıtasıyla, CRS'den kaynaklanan girişim azalırken, aynı zamanda komşu hücrelerdeki (131, 132) UE'lerin (120), boş hücrede (130) kaynaklanan CRS'yi duymalarına olanak sağlar. Bu, hücrenin downlink kumanda kanalını demodüle edebilmesi amacıyla 30 UE'nin (120) sinyal modülasyonu hakkında bilgi elde etmesi için gereklidir. Bu düzenlemede ağ düğümü (110), CRS'yi, ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı alt çerçevenin tüm bant genişliği boyunca gönderebilir.

Buradaki başka bir düzenlemede, ağ düğümü (110), ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı bir alt çerçevenin birinci OFDM simgesi hariç, herhangi bir alt çerçevede gönderilen CRS'ye azaltılmış CRS bant genişliği kipini uygular. Bu düzenlemede ağ düğümü (110), CRS'yi, ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı alt çerçevenin birinci OFDM simgesinin tüm bant genişliği boyunca gönderir. Bunun faydası, boş hücreden (130) kaynaklanan girişim, zaman alanının büyük bir kısmı boyunca azaltılırken, yine de UE'nin (120) CRS'yi dinlemesi beklenen OFDM simgelerinin tüm bant genişliği boyunca, UE'nin (120) boş hücreden (130) kaynaklanan CRS'yi duymasına olanak vermesidir.

Buradaki başka bir düzenlemede, ağ düğümü (110), CRS'yi, ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin ölçümler yaptığını varsaydığı alt çerçevede yalnızca veri veya kumanda bilgileri iletimi için kullanılan PRB'lerde gönderir.

Ağ düğümü (110), CRS'yi, yalnızca, PDCCH'nin bir ortak arama alanına eşlenmiş RE'lere bitişik RE'lerde de gönderebilir. Böylece CRS, yalnızca UE'nin PDCCH'yi aradığı alanlarda gönderilir.

Ağ düğümü (110), hücrenin (130) herhangi bir UE'ye (120) aktif olarak hizmet vermediği belirlendiği sürece, azaltılmış CRS bant genişliği kipini sürdürür. Hücre, bir UE'ye (120) aktif olarak hizmet verir vermez, ağ düğümü (130), normal bant genişliği kipine geçer, böylece CRS'yi, alt çerçevelerin tüm bant genişliği boyunca iletir.

CRS bant genişliği, ayrıca birkaç seviyede uyarlanabilir. LTE için hücrede (130) bant genişliği, örneğin 1,4 ila 20 MHz seviyelerinde değişebilir. Ancak kullanılan teknolojiye bağlı olarak başka bant genişlikleri mümkündür.

Başka bir düzenlemede, CRS bant genişliği seviyesi değiştirilirken bir histerezis fonksiyonu uygulanabilir, böylece hücre (130) herhangi bir UE'ye (120) hizmet vermeme durumundan UE'lere (120) aktif olarak hizmet verme durumuna çok hızlı geçtiğinde bant genişliği kipleri arasında gereksiz geçiş önlenir.

CRS'nin iletiminin yönetilmesi için yukarıda Şekil 3 ile bağlantılı olarak açıklanan usul eylemlerini yürütmek için ağ düğümü (110), **Şekil 4**'te betimlenen aşağıdaki düzeneği içerebilir. Yukarıda belirtildiği gibi ağ düğümü (110), bir veya birden fazla hücreyi işletir ve normal olarak CRS'yi bir birinci bant genişliği kipinde iletme üzere konfigüre edilmiştir.

Ağ düğümü (110), UE'ler (120) ile iletişim kurmak için bir **radyo devresini (401)**, başka ağ düğümleri ile iletişim kurmak için bir **iletişim devresini (402)** ve bir **işlem birimini (403)** içerir.

5 Ağ düğümü (110), herhangi bir UE'ye (120) aktif olarak hizmet vermeyen bir birinci hücreyi (130) belirlemek üzere konfigüre edilmiş örneğin bir **belirleme modülü (404)** vasıtasıyla hücreyi belirlemek üzere konfigüre edilmiştir. Ağ düğümü (110), ayrıca, bir birinci hücrenin herhangi bir UE'ye (120) aktif olarak hizmet vermediği belirlendiğinde, birinci hücrede (130), CRS için birinci bant genişliği kipine göre bir azaltılmış CRS bant genişliği kipini uygulamak üzere konfigüre edilmiştir veya bunu uygulamak üzere konfigüre edilmiş bir **bant genişliği**
10 **ayarlama modülünü (405)** içerir.

Ağ düğümü (110), ayrıca, ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı bir alt çerçeve hariç, herhangi bir alt çerçevede gönderilen CRS'ye, azaltılmış CRS bant genişliği kipini uygulamak üzere konfigüre edilmiş örneğin bir bant genişliği ayarlama modülü (405) vasıtasıyla, bu kipi
15 uygulamak üzere konfigüre edilebilir. Bu düzenlemede ağ düğümü (110), ayrıca, CRS'yi, ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı alt çerçevede alt çerçevenin tüm bant genişliği boyunca göndermek üzere konfigüre edilmiş örneğin bir bant genişliği ayarlama modülü (405) vasıtasıyla göndermek üzere konfigüre edilebilir.

20 Buradaki başka bir düzenlemede, ağ düğümü (110), ayrıca, ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı bir alt çerçevenin birinci OFDM simgesi hariç, herhangi bir alt çerçevede gönderilen CRS'ye, azaltılmış CRS bant genişliği kipini uygulamak üzere konfigüre edilmiş örneğin bir bant genişliği ayarlama modülü (405) vasıtasıyla bu kipi uygulamak üzere
25 konfigüre edilebilir. Bu düzenlemede ağ düğümü (110), ayrıca, CRS'yi, ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı alt çerçevenin birinci OFDM simgesinde tüm bant genişliği boyunca göndermek üzere konfigüre edilmiş örneğin bir bant genişliği ayarlama modülü (405) vasıtasıyla göndermek üzere konfigüre edilebilir.

30 Ağ düğümü (110), ayrıca, CRS'yi, ağ düğümünün (110) sistem bilgilerini, çağrı veya rastgele erişim yanıt mesajlarını ilettiği veya UE'nin (120) ölçümler yaptığını varsaydığı alt çerçevede yalnızca iletim için kullanılan PRB'lerde göndermek üzere konfigüre edilmiş örneğin bir bant genişliği ayarlama modülü (405) vasıtasıyla göndermek üzere konfigüre edilebilir.

Buradaki düzenlemelerde ağ düğümü (110), ayrıca, CRS'yi, yalnızca PDCCH'nin bir ortak arama alanına eşlenmiş RE'lere bitişik RE'lerde göndermek üzere konfigüre edilmiş örneğin bir bant genişliği ayarlama modülü (405) vasıtasıyla göndermek üzere konfigüre edilebilir. Ortak arama alanı, tüm UE'ler (120) için ortak olan kumanda bilgilerinin gönderilmesi için ağ düğümü (110) tarafından kullanılan RE'leri içerir.

Bant genişliği kipleri arasında gereksiz geçişi azaltmak için, ağ düğümü (110), ayrıca, bir histerezis fonksiyonunu kullanarak CRS bant genişliğini azaltmak ve/veya arttırmak üzere konfigüre edilmiştir veya bunun için konfigüre edilmiş bant genişliği ayarlama birimini (405) içerebilir. Bir histerezis fonksiyonunu kullanarak ağ düğümü (110), bağlı UE'lerin (120) sayısı değiştiğinde hemen bant genişliği kipini değiştirmeyebilir, ama hücrede bağlı UE'ler (120) değişimi gerçekleştikten sonra belirli bir süre için bir bant genişliği kipinde kalacaktır.

Hücre Referans Simgelerinin (CRS) iletiminin yönetilmesi için buradaki düzenlemeler, bu düzenlemelerin fonksiyonlarının ve eylemlerinin yürütülmesine yönelik bilgisayar program kodu ile birlikte, Şekil 3'te betimlenen ağ düğümündeki (110) **işlem birimi (403)** gibi bir veya birden fazla işlemci vasıtasıyla uygulanabilir. Yukarıda belirtilen program kodu, bir bilgisayar program ürünü olarak, örneğin ağ düğümüne (110) yüklendiğinde buradaki düzenlemeleri yürütmeye yönelik bilgisayar program kodunu taşıyan bir veri taşıyıcısı formunda da sağlanabilir. Böyle bir taşıyıcı, bir CD ROM disk formunda olabilir. Ancak bir bellek çubuğu gibi başka veri taşıyıcılarıyla uygulanabilir. Bundan başka bilgisayar program kodu, bir sunucuda salt program kodu olarak sağlanabilir ve ağ düğümüne (110) indirilebilir.

Ağ düğümü (110), ayrıca bir veya birden fazla bellek birimini içeren bir **belleği (406)** içerebilir. Bellek (406), ağ düğümünde (110) uygulandıklarında, buradaki usulleri yürütmek için elde edilen bilgileri, ölçümleri, verileri, konfigürasyonları, zaman planlamalarını ve uygulamaları depolamakta kullanılacak şekilde düzenlenmiştir.

Teknikte uzman olanlar, yukarıda açıklanan belirleme modülünün (404) ve bant genişliği ayarlama modülünün (405), analog ve dijital devrelerin bir kombinasyonunu ve/veya örneğin bellekte (406) kayıtlı yazılım ve/veya donanım yazılımı ile konfigüre edilmiş bir veya birden fazla işlemciyi belirtebileceğini de anlayacaktır; bunlar, işlem birimi (403) gibi bir veya birden fazla işlemci vasıtasıyla yürütüldüğünde yukarıda açıklandığı gibi performans sergilerler. Bu işlemlerden biri veya birden fazlası, bunların yanı sıra başka dijital donanım, tek bir Uygulamaya Özgü Entegre Devreye (ASIC) dahil edilebilir veya birkaç işlemci ve çeşitli dijital donanım, ister ayrı ayrı paketlenmiş, ister bir çip üzerinde sistem (SoC) halinde birleştirilmiş olsun birkaç ayrı bileşene dağıtılabilir.

"İçerir" veya " içeren" kelimesi kullanıldığında, sınırlayıcı olarak yorumlanmamalıdır, yani "en azından ...den oluşur" anlamında yorumlanmalıdır.

Buradaki düzenlemeler, yukarıda açıklanan tercih edilen düzenlemeler ile sınırlı değildir.

Çeşitli alternatifler, modifikasyonlar ve eşdeğerleri kullanılabilir. Dolayısıyla yukarıdaki

5 düzenlemeler, ilişikteki istemler ile tanımlanmış buluşun kapsamını sınırlıyor olarak alınmamalıdır.

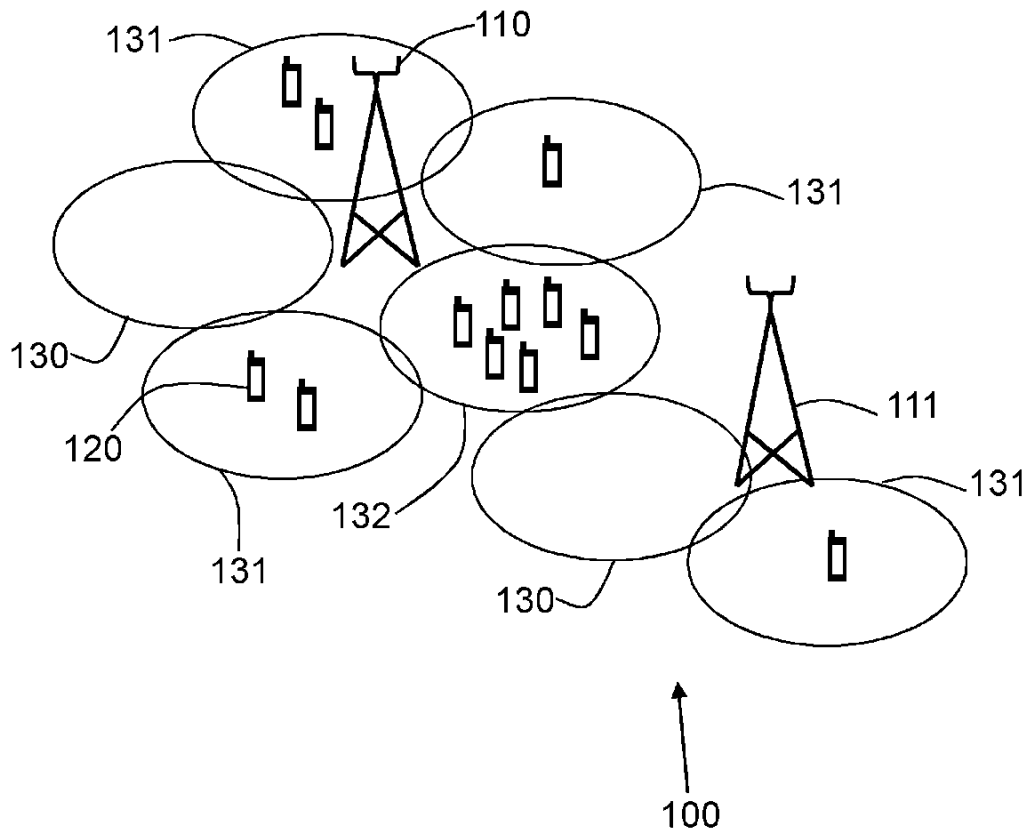


Fig. 1

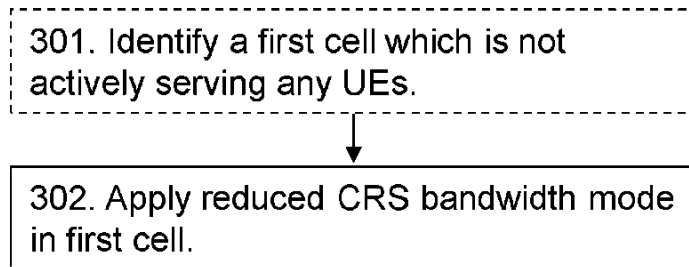


Fig. 3

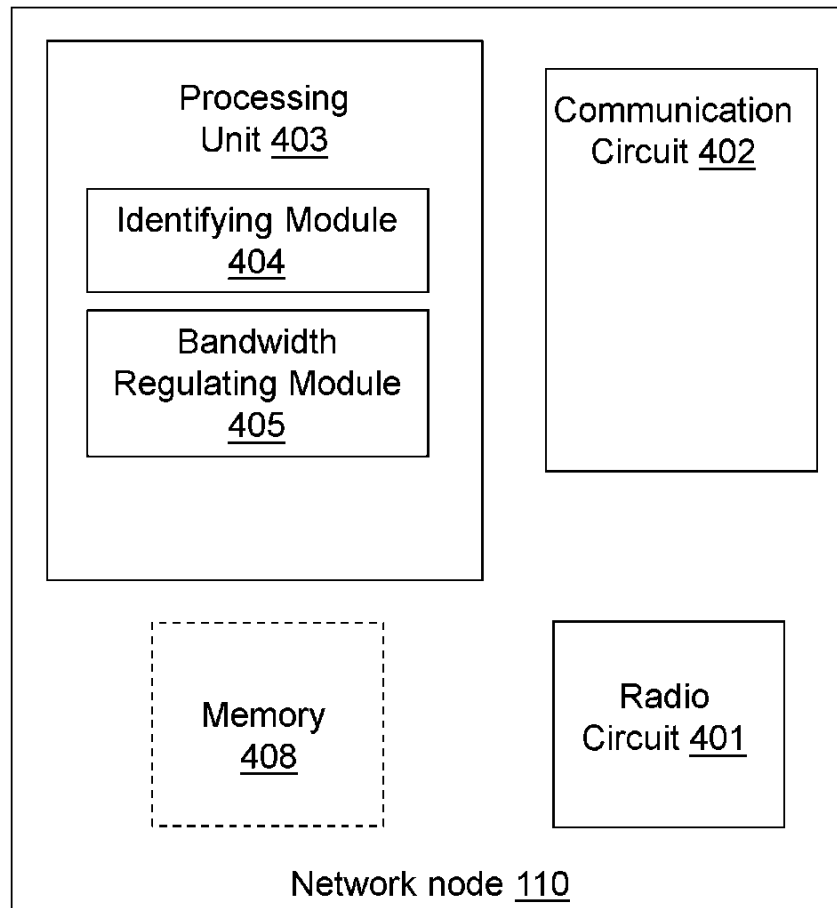


Fig. 4