

ÖZET**BİR HÜCRESEL İLETİŞİM SİSTEMİNDE ALT ÇERÇEVELERİN
GELİŞTİRİLMİŞ KULLANIMI**

Buluş, bir hücresel iletişim sistemi (100) için bir usulü (500) açıklamaktadır; bu sistemde
5 trafik, çerçeveler (200) halinde gönderilir; her çerçeve, bir birinci sayıda alt
çerçeveyi (201-210) içerir; burada bir ikinci sayıda alt çerçeve, en azından ya uplink ya da
downlink trafiği için kullanılabilir. İkinci sayıda alt çerçeveden en az birinin, aşağıdaki gibi
en az üç kısım (515) içermesi sağlanır: - Uplink trafiği için kullanılan bir kısım (520), -
Downlink trafiği için kullanılan bir kısım (525), - Bir koruma periyodu olarak kullanılan
10 bir kısım (530); burada koruma periyodu kısmı (525), uplink ve downlink kısımları arasına
programlanmıştır. Üç kısımdan (520, 525, 530) en az ikisinin süresi, mevcut sistem
ihtiyacına uyacak şekilde değiştirilebilir.

İSTEMLER

1. Bir hücreli iletişim sisteminde (100) kullanım için bir usul (500) olup, bu sistemde trafik, çerçeveler (200) halinde gönderilir; her çerçeve, çok sayıda alt çerçeveyi (201-210, 410, 420, 430) içerir; söz konusu alt çerçeveler (210-210, 410, 420, 430), en azından ya uplink ya da downlink trafiği için kullanılabilir; burada söz konusu alt çerçevelerden (210-210, 410, 420, 430) en az biri, downlink ve uplink arasında bir geçişe yerleştirilir ve aşağıdaki gibi üç kısmı (DwPTS, GP, UpPTS) içermesi sağlanır:

- Downlink trafiği için kullanılan bir kısım (DwPTS),
- Bir koruma periyodu olarak kullanılan bir kısım (GP),
- Uplink trafiği için kullanılan bir kısım (UpPTS);

burada söz konusu koruma periyodu kısmı (GP), downlink ve uplink kısımları (DwPTS, UpPTS) arasına programlanmıştır ve bu usule (532) göre söz konusu alt çerçevenin (420) söz konusu üç kısmından (DwPTS, GP, UpPTS) en az ikisinin süresi değiştirilebilir, usulün özelliği, downlink kısmının (DwPTS), koruma periyodunun (GP) ve uplink kısmının (UpPTS) bir süresinin bir toplamının, toplam alt çerçeve uzunluğunu oluşturmasıdır.

2. İstem 1'e göre usul (500, 540) olup, bir TDD (Zaman Bölmeli Çift Yönlü İletim) sistemine, yani bir eşleştirilmemiş frekans spektrumu kullanılan bir sisteme uygulanır, böylece sistemdeki hücrelerin en az bir birinci grubunda uplink ve downlink trafiği, farklı alt çerçevelerde gerçekleşir.

3. İstem 2'ye göre usul (500, 540) olup, burada uplink ve downlink trafiği, aynı frekansta gerçekleşir.

4. İstem 1'e göre usul (500, 535) olup, bir yarı çift yönlü FDD (Frekans Bölmeli Çift Yönlü İletim) sistemine uygulanır, böylece aynı kullanıcı için sistemdeki en az bir birinci sayıda hücredeki uplink ve downlink trafiği, farklı alt çerçevelerde ve farklı frekanslarda gerçekleşir.

5. Önceki istemlerden herhangi birine göre usul (500) olup, bu usule göre koruma periyodu, üç kısmın en az ikisinden biridir ve bu usule göre koruma periyodunun süresi, aşağıdaki parametrelerden en az birine göre değiştirilir (550):

- Aynı sistemdeki başka hücrelerden veya hücrelerle girişim veya başka bitişik veya eş konumlu sistemlerdeki başka hücrelerden veya hücrelerle girişim,
- Hücredeki maksimum sinyal yayılma gidiş-geliş süresini (RTT) belirleyen hücre boyutu,
- Hücredeki trafik için kullanılan modülasyon şeması.

5

6. İstem 5'e göre usul (500, 545) olup, bu usule göre koruma periyodu (525), sistemdeki diğer hücrelerden veya hücrelerle girişime göre değiştirilir, böylece koruma periyodunun süresinin, sistemdeki başka bir hücredeki en az bir kumanda düğümünden sinyallerin yayılma süresine en azından eşit olması sağlanır.

10

7. İstem 1-6'dan herhangi birine göre usul (500) olup, bu usule göre sistem, uplink ve downlink yönlerinden en az birinde bir OFDM modülasyon usulünün, Dikey Frekans Bölmeli Modülasyonun kullanıldığı bir sistemdir ve burada söz konusu çok sayıda alt çerçevede uplink trafiği ve downlink trafiği kısımlarından en az birine, modülasyon usulündeki OFDM simgelerinin bir tam sayısına karşılık gelen bir süre verilir.

15

8. Önceki istemlerden herhangi birine göre usul (500) olup, bu usule göre en az üç kısım içermesi sağlanan söz konusu alt çerçeve (420), downlink trafiği için kullanılan bir alt çerçeveden (410) sonra araya yerleştirilir ve bu alt çerçeveyi, uplink trafiği için kullanılan bir alt çerçeve (430) takip eder; burada downlink kısmı, söz konusu alt çerçevenin başındadır.

20

9. İstem 1-8'den herhangi birine göre usul (500) olup, bu usule göre en az üç kısım içermesi sağlanan söz konusu alt çerçeve (410), uplink trafiği için kullanılan bir alt çerçeveden sonra araya yerleştirilir ve bu alt çerçeveyi, downlink trafiği için kullanılan bir alt çerçeve takip eder; burada uplink kısmı, söz konusu alt çerçevenin başındadır.

25

10. Önceki istemlerden herhangi birine göre usul (500, 570) olup, bir LTE (Uzun Süreli Evrim) sistemine uygulanır.

11. Bir hücresel iletişim sisteminin (100) bir hücresinde (130) kullanım için bir kumanda düğümü (110) olup, bu kumanda düğümü (110), çerçeveler (200) halinde trafik göndermek ve almak üzere uyarlanmış; burada her çerçeve, çok sayıda alt

30

çerçeveyi (201-210, 410, 420, 430) içerir; söz konusu alt çerçeveler (210-210, 410, 420, 430), en azından ya uplink ya da downlink trafiği için kullanılabilir; burada kumanda düğümü (110), söz konusu çok sayıda alt çerçeveden (210-210, 410, 420, 430) en az birinin (420) aşağıdaki gibi üç kısım halinde gönderilmesi ve alınması için araçlar (640) ile donatılmıştır:

- Downlink trafiği için kullanılan bir kısım (UpPTS),
- Bir koruma periyodu olarak kullanılan bir kısım (DwPTS),
- Uplink trafiği için kullanılan bir kısım (GP),

alıcı-verici (600), söz konusu koruma periyodu kısmının (GP), downlink ve uplink kısımları (DwPTS, UpPTS) arasına programlanması ve söz konusu alt çerçevelerden (210-210, 410, 420, 430) en az birinin (420) söz konusu üç kısımdan (DwPTS, GP, UpPTS) en az ikisinin süresinin değiştirilmesi için araçlar (610, 620, 630) ile donatılmıştır; burada söz konusu alt çerçevelerden (210-210, 410, 420, 430) en az biri (420), downlink ve uplink arasındaki bir geçişe yerleştirilir, kumanda düğümünün özelliği, downlink kısmının (DwPTS), koruma periyodunun (GP) ve uplink kısmının (UpPTS) bir süresinin bir toplamının, toplam alt çerçeve uzunluğunu oluşturmasıdır.

- 12.** İstem 11'e göre kumanda düğümü olup, ek olarak, söz konusu üç kısmın değiştirilmesine ilişkin bilgilerin, sistemdeki bir dış kaynaktan alınması için araçlar (610) ile donatılmıştır.
- 13.** İstem 11 veya 12'ye göre kumanda düğümü (110) olup, söz konusu üç kısmın sürelerine ilişkin bilgilerin, sistemin bir hücresindeki kullanıcılara iletilmesi için araçlar (640) ile donatılmıştır.
- 14.** İstem 11-12'den herhangi birine göre kumanda düğümü (110) olup, bir TDD (Zaman Bölmeli Çift Yönlü İletim) sisteminde, yani bir eşleştirilmemiş spektrum kullanılan bir sistemde kullanılmak üzere uyarlanmıştır, böylece uplink ve downlink trafiği farklı çerçevelerde gerçekleşir.
- 15.** İstem 14'e göre kumanda düğümü (110) olup, hem uplink hem downlink trafiği için aynı frekansta kullanılacak şekilde uyarlanmıştır.

16. İstem 11-13'ten herhangi birine göre kumanda düğümü (110) olup, bir yarı çift yönlü FDD (Frekans Bölmeli Çift Yönlü İletim) sisteminde kullanılacak şekilde uyarlanmıştır, böylece aynı kullanıcı için uplink ve downlink trafiği, farklı alt çerçevelerde ve farklı frekanslarda gerçekleşir.

5 **17.** İstem 11-16'dan herhangi birine göre kumanda düğümü (110) olup, burada koruma periyodu, üç kısmın en az ikisinden biridir ve koruma periyodunun süresinin, aşağıdaki parametrelerden en az birine göre değiştirilmesi için araçlar (610, 620, 630) ile donatılmıştır:

- 10 • Aynı sistemdeki başka hücrelerden veya hücrelerle girişim veya başka bitişik veya eş konumlu sistemlerdeki başka hücrelerden veya hücrelerle girişim,
- Hücredeki maksimum sinyal yayılma gidiş-geliş süresini (RTT) belirleyen hücre boyutu,
- Hücredeki trafik için kullanılan modülasyon şeması.

15 **18.** İstem 17'ye göre kumanda düğümü (110) olup, koruma periyodu, sistemdeki diğer hücrelerden veya hücrelerle girişime göre değiştirilecek şekilde uyarlanmıştır, böylece koruma periyodunun süresi, sistemdeki başka bir hücredeki en az bir kumanda düğümünden sinyallerin yayılma süresine en azından eşit olacak şekilde uyarlanır.

20 **19.** İstem 11-18'den herhangi birine göre kumanda düğümü (110) olup, uplink ve downlink yönlerinden en az birinde bir OFDM modülasyon usulünün, Dikey Frekans Bölmeli Modülasyonun kullanıldığı bir sistemde kullanım için uyarlanmıştır, söz konusu çok sayıda alt çerçevede uplink trafiği ve downlink trafiği kısımlarından en az birine, modülasyon usulündeki OFDM simgelerinin bir
25 tam sayısına karşılık gelen bir süre verilmesi için araçlar (630) ile donatılmıştır.

20. İstem 11-19'dan herhangi birine göre kumanda düğümü (110) olup, az üç kısımdan oluşan söz konusu alt çerçevenin (420), downlink trafiği için kullanılan bir alt çerçeveden (410) sonra ve uplink trafiği için kullanılan bir alt çerçeveden (430) önce araya yerleştirilmesi için araçları içerir; burada downlink kısmı, söz konusu alt
30 çerçevenin başındadır.

21. İstem 11-19'dan herhangi birine göre kumanda düğümü (110) olup, az üç kısımdan oluşan söz konusu alt çerçevenin (420), uplink trafiği için kullanılan bir alt çerçeveden (410) sonra ve downlink trafiği için kullanılan bir alt çerçeveden (430) önce araya yerleştirilmesi için araçları içerir; burada uplink kısmı, söz konusu alt çerçevenin başındadır.

22. İstem 11-21'den herhangi birine göre kumanda düğümü (110) olup, bir LTE (Uzun Süreli Evrim) sistemine uygulanır.

23. Bir hücresel iletişim sisteminde (100) kullanım için bir kullanıcı terminali (120) olup, kullanıcı terminali (120), çerçeveler (200) halinde trafik göndermek ve almak üzere uyarlanmıştır; burada her çerçeve, çok sayıda alt çerçeveyi (201-210, 410, 420, 430) içerir; söz konusu alt çerçeveler, en azından ya uplink ya da downlink trafiği için kullanılabilir; kullanıcı terminali (110), söz konusu çok sayıda alt çerçeveden (210-210, 410, 420, 430) en az birinin (420) aşağıdaki gibi üç kısım halinde gönderilmesi ve alınması için araçlar ile donatılmıştır:

- Downlink trafiği için kullanılan bir kısım (DwPTS)
- Bir koruma periyodu olarak kullanılan bir kısım (GP),
- Uplink trafiği için kullanılan bir kısım (UpPTS),

kullanıcı terminali (120), söz konusu koruma periyodu kısmının (GP), downlink ve uplink kısımları (DwPTS, UpPTS) arasına programlanacağı şekilde de uyarlanmıştır; burada söz konusu alt çerçevelerden (210-210, 410, 420, 430) en az biri (420), downlink ve uplink arasındaki bir geçişe yerleştirilir ve burada kullanıcı donanımı (120), söz konusu alt çerçevelerden (210-210, 410, 420, 430) en az birinin (420) söz konusu üç kısımdan (DwPTS, GP, UpPTS) en az ikisinin süresi değiştirilebilecek şekilde uyarlanmıştır,

kullanıcı terminalinin özelliği, kullanıcı terminalinin (120), bir kumanda düğümünden (110), söz konusu programlamaya ilişkin bilgilerin yanı sıra söz konusu üç kısmın (DwPTS, GP, UpPTS) sürelerine ilişkin bilgilerin alınması için araçlar (710) ile donatılmasıdır; burada downlink kısmının (DwPTS), koruma periyodunun (GP) ve uplink kısmının (UpPTS) süresinin bir toplamı, toplam alt çerçeve uzunluğunu oluşturur.

TARİFNAME

BİR HÜCRESEL İLETİŞİM SİSTEMİNDE ALT ÇERÇEVELERİN GELİŞTİRİLMİŞ KULLANIMI

Buluşun Açıklaması

5 Buluşun Teknik Alanı

Bu buluş, bir hücresel iletişim sisteminde kullanım için bir usule ilişkindir; bu sistemde bir hücredeki trafik, çerçeveler halinde gönderilir. Her çerçeve, bir birinci sayıda alt çerçeveyi içerir ve bir ikinci sayıda alt çerçeve, en azından ya uplink (yer-uydu bağı) ya da downlink (uydu-yer bağı) trafiği için kullanılabilir.

10 Buluşla İlgili Bilinen Hususlar

Hücresel kablosuz sistemlerde, yani hem örneğin UTRA (UMTS Karasal Radyo Erişimi) sistemleri gibi güncel sistemlerde, hem LTE (Uzun Süreli Evrim) sistemleri gibi gelecekteki sistemlerde kullanılan bir prensip, yani daha büyük bir çerçeve içinde bulunan ve alt çerçeveler olarak adlandırılan farklı zaman periyotlarında uplink ve downlink trafiğinin kendisine göre gerçekleştiği bir prensip, Zaman Bölmeli Çift Yönlü İletimdir (TDD). Genellikle bir TDD sisteminde uplink ve downlink trafiği, aynı taşıyıcı frekansını kullanır.

Bir TDD sisteminde uplink ve downlink trafiğinin tıpatıp aynı frekansı kullanmasından dolayı, sistemdeki farklı hücreler arasında girişim sorunları meydana gelebilir. Özellikle
20 bir hücreden downlink trafiği, başka hücrelerde girişime neden olabilir.

Aynı TDD sisteminde farklı hücreler arasındaki girişime ek olarak, farklı, ama eş konumlu veya bitişik sistemlerdeki, örneğin farklı operatörler tarafından çalıştırılan sistemlerdeki farklı hücreler arasında da girişim meydana gelebilir.

TDD sistemlerinde hücreler arası girişim sorunlarını azaltmanın bir yolu, downlink ve
25 uplink trafiği arasındaki geçişlerde "koruma periyotları", yani trafik gerçekleşmeyen periyotlar düzenlemektir. Uplinkten downlinke geçişlerde de koruma periyotları düzenlenebilir.

Bir arada var olma, yani aynı sistemdeki hücrelerin yanı sıra farklı sistemlerin bitişik veya eş konumlu hücreleri arasındaki girişimi önleme yeteneği, önemli bir faktördür.

Ancak bazı güncel UTRA ve LTE TDD standartlarındaki çerçeve yapıları, sınırlı bir arada var olma olanakları sunmaktadır. Etkin bir arada var olmayı mümkün kılmak için çerçeve yapısı, tercihen hem "kendi" sistemindeki hücrelerden, hem başka sistemlerin eş konumlu veya bitişik hücrelerinden girişim olsun girişim sorunlarını aşacak şekilde konfigüre edilmesi söz konusu olduğunda, büyük bir esnekliğe sahip olmayı mümkün kılmalıdır.

WO 2005/109705 sayılı belgede, FDD veya TDD için bir uyarlanabilir çerçeve yapısı tartışılmıştır; burada downlink ve uplink iletim periyotlarının oranı, farklı trafik örüntülerine sahip uygulamaları desteklemek üzere bağımsız şekilde uyarlanabilir.

CN 1 913 418 A sayılı belge, bir TDD sisteminin değişken kapsama alanlarının desteklenmesi için bir usulü açıklamaktadır. Bir koruma aralığının bir uzunluğu ve bir uplink pilot diliminin bir uzunluğu, ayrı değerlere uyarlanabilir.

Buluşun Özet Açıklaması

Dolayısıyla yukarıdaki açıklamadan ortaya çıktığı gibi, aynı veya farklı kablosuz hücresel sistemlerin, özellikle TDD prensibini kullanan sistemlerin hücreleri arasında azaltılmış girişim riski biçiminde artırılmış bir arada var olmanın geliştirilebileceği bir çözüme ihtiyaç vardır.

Bir hücresel iletişim sisteminde kullanıma yönelik bir usulü açıklamasıyla bu buluş, böyle bir çözümü önermektedir; bu sistemde trafik, çerçeveler halinde gönderilir; burada her çerçeve, bir birinci sayıda alt çerçeveyi içerir ve bir ikinci sayıda alt çerçeve, en azından ya uplink ya da downlink trafiği için kullanılabilir.

Buluşun usulüne göre ikinci sayıda alt çerçeveden en az birinin, aşağıdaki gibi en az üç kısım içermesi sağlanır:

- Uplink trafiği için kullanılan bir kısım,
- Downlink trafiği için kullanılan bir kısım,
- Bir koruma periyodu olarak kullanılan bir kısım.

Koruma periyodu kısmı uplink ve downlink kısımlarının arasına yerleştirilir ve buluşa göre söz konusu üç kısımdan en az ikisinin süresi, mevcut sistem ihtiyacına uyacak şekilde değiştirilebilir.

Dolayısıyla bu buluş, bir alt çerçevenin değişken uzunlukta bir koruma periyodu içermesinin sağlandığı bir çözümü önermektedir, böylece spesifik bir sistemin girişim

sorunlarının üstesinden gelmek için uygun duruma getirilebilir ve alt çerçevenin geri kalanının, değişken oranlarda uplink ve downlink trafiği içermesi sağlanabilir; çünkü buluşa göre geriye kalan kısım, uplink ve downlink yönleri arasında bölünebilir, böylece kullanılabilir kaynakların kullanımıyla ilgili maksimum verimlilik sağlanır.

- 5 Bir düzenlemede buluşun usulü, Zaman Bölmeli Çift Yönlü İletim (TDD) kullanılan bir sisteme, yani eşleştirilmemiş spektrumlu bir sisteme uygulanabilir; bu sistemde, sistemdeki hücrelerin en az bir birinci grubunda uplink ve downlink trafiği, farklı alt çerçevelerde ama aynı frekansta gerçekleşir. Başka bir düzenlemede, buluşun usulü, yarı çift yönlü FDD (Frekans Bölmeli Çift Yönlü İletim) kullanılan bir sisteme de uygulanabilir, böylece aynı
- 10 kullanıcı için sistemde en az bir birinci sayıda hücredeki uplink ve downlink trafiği, farklı alt çerçevelerde ve farklı frekanslarda gerçekleşir.

Uygun şekilde, buluşun bir alt çerçevesi, uplink ve downlink arasındaki bir geçişe, ya downlinkten uplinke geçişe ya da uplinkten downlinke geçişe yerleştirilir.

- Buluş, buluşun bir sisteminin bir hücresinde bir kumanda düğümü olarak kullanım için bir
- 15 alıcı-vericiyi ve buluşun bir sisteminde bir kullanıcı terminali olarak kullanım için bir alıcı-vericiyi de açıklamaktadır.

Şekillere Yönelik Özet Açıklama

Buluş, aşağıda, ilişikteki çizimlere referansla daha detaylı açıklanacaktır; bu çizimlerde

- 20 Şekil 1, buluşun uygulanabileceği bir sistemin bir şematik görünüşünü göstermektedir ve
- Şekil 2 ve 3, bilinen tekniğin çerçevelerini göstermektedir ve
- Şekil 4, buluşun bir alt çerçevesini göstermektedir ve
- Şekil 5, buluşun bir usulünün bir akış şemasını göstermektedir ve
- 25 Şekil 6, buluşun bir birinci alıcı-vericisinin bir blok şemasını göstermektedir ve
- Şekil 7, buluşun bir ikinci alıcı-vericisinin bir blok şemasını göstermektedir.

Buluşun Detaylı Açıklaması

Şekil 1, bu buluşun uygulanabileceği bir kablosuz hücresel sistemin (100) bir şematik görünüşünü göstermektedir. Buluş, aşağıda, LTE sistemleri (Uzun Süreli Evrim)

terimleriyle açıklanacaktır, ama bunun, bu buluş için amaçlanan koruma kapsamını kısıtlıyor olarak yorumlanmaması gerektiği belirtilmelidir, LTE terminolojisi yalnızca kullanıcının bu buluşu anlamasını kolaylaştırmak için kullanılmıştır ve buluş, başka tiplerde kablosuz hücresel sistemlerde de kullanılabilir.

- 5 Ek olarak bu metinde "trafik" kelimesi kullanılmıştır. Bu metindeki "trafik" kelimesinin, uplinkte ve downlinkte gönderilen tüm iletişim, örneğin hem "faydalı yük verileri" hem kumanda sinyalleri, vb. anlamına geldiği belirtilmelidir.

- Şimdi Şekil 1'de gösterilen sisteme (100) geri dönersek, sistem, biri Şekil 1'de (130) olarak gösterilmiş belirli sayıda hücreyi içerir. Sistemdeki bir hücre, biri Şekil 1'de (120) olarak
10 gösterilmiş belirli sayıda kullanıcıyı barındırabilir ve LTE terminolojisi kullanılarak kullanıcı, bir "UE" (Kullanıcı Donanımı) olarak gösterilmiştir.

- Sistemde (100), Şekil 1'de (110) olarak gösterilmiş bir kumanda düğümü de mevcuttur; bu düğümün fonksiyonlarından biri, hücredeki (130) UE'lere (120) yönelik ve onlardan gelen trafiği yönetmektir. LTE'de kumanda düğümü, "eNodeB" yani gelişmiş NodeB olarak
15 bilinmektedir.

UE'lerden (120) eNodeB'ye (110) trafik, uplink trafiği (UL) olarak bilinmektedir ve eNodeB'den UE'lere trafik, downlink trafiği (DL) olarak bilinmektedir.

- Hem UL hem DL trafiği, çerçeveler halinde gönderilir ve şimdiki durumda bir LTE TDD sistemi, tip 1 ve tip 2 olarak bilinen iki farklı çerçeve yapısına sahiptir. Tip 1, Şekil 2 ve 3'e
20 referansla açıklanacaktır: Şekil 2'de gösterildiği gibi bir Tip 1 çerçevesi, (201-210)olarak gösterilen 10 alt çerçeveyi (SF) içerir.

- Alt çerçevelerde (201-210) oklar ile belirtildiği gibi bir alt çerçeve, ya DL ya da UL trafiği için kullanılabilir. Ancak gene daha önce belirtildiği gibi, çok sayıda hücrenin UL veya DL için kullanılan alt çerçevelere göre senkronize edildiği sistemlerde, örneğin DL'den UL'ye
25 bir geçişte, DL trafiğinin "duraksaması" vasıtasıyla komşu hücrelerde hücreler arası girişime yol açılabilir.

Bu girişim, koruma periyotları vasıtasıyla ortadan kaldırılmasa bile azaltılabilir; bu periyotlar, iletim yapılmayan ve Şekil 3'te gösterildiği gibi bir DL'nin son kısmının "susturulması" vasıtasıyla oluşturulan periyotlardır.

Ek olarak, TDD sistemlerinin, tip 2 olarak bilinen tipte bir alt çerçeveyi kullanabileceği de belirtilebilir; bu alt çerçeve, tip 1'den biraz farklıdır, ama girişim sorunlarının üstesinden gelmek için temelde gene koruma periyotları prensibini kullanır.

5 Bu buluşun bir amacı, mevcut tip 1 ve tip 2 çerçevelerin yerini alması için kullanılabilen yeni bir çerçeve yapısı önermektir, çünkü seçeneklerin miktarını azaltmak ve yalnızca bir tip çerçeveye sahip olmak da istenmektedir.

Bu buluşun arkasındaki temel fikir, bir alt çerçevesinin üç kısma sahip olmasını sağlamaktır; bunlardan biri uplink trafiği için kullanılır, bir diğeri downlink trafiği için kullanılır ve biri bir koruma periyodu olarak kullanılır. Uygun şekilde "koruma periyodu
10 kısmı", "uplink kısmı" ve "downlink kısmı" arasına yerleştirilir.

Aşağıdaki daha detaylı açıklamadan ortaya çıkacağı gibi, buluş sayesinde, TDD veya yarı çift yönlü FDD kullanılan bir LTE sistemi için, başka LTE TDD sistemlerinin yanı sıra TD-SCMA gibi başka 3G TDD sistemleriyle veya WiMax sistemleriyle şimdiye kadar olandan daha iyi şekilde bir arada var olmak mümkün olacaktır.

15 Alt çerçevelerin uplinke veya downlinke tahsis edilebileceği UTRA TDD ve LTE TDD sistemlerinin aksine, bu buluş, örneğin bir alt çerçevenin birinci kısmının downlink iletimine ve bir alt çerçevenin son kısmının uplink iletimine tahsis edilmesini mümkün kılar. Buluşun alt çerçevesinin DL kısmına, DwPTS ile atıf yapılacaktır ve buluşun alt çerçevesinin UL kısmına UpPTS olarak atıf yapılacaktır.

20 Şekil 4, yan taraflarında bir DL alt çerçevesi (410) ve bir UL alt çerçevesi (420) bulunan buluşun bir alt çerçevesini (420) göstermektedir. Böylece Şekil 4'te gösterildiği gibi, buluşun alt çerçevesinde (420), UL/DL periyotlarının, yani DwPTS ve UpPTS arasında değişken uzunlukta bir koruma periyodu (GP) konfigüre edilebilir. Buluşun alt çerçevesinin GP'sinin süresi, birkaç parametreye dayanacaktır; bunlardan biri, bir hücrede
25 RTT olarak adlandırılan maksimum sinyal gidiş-geliş yayılma süresi olabilir; böyle bir durumda GP, hücrenin boyutuna dayalı olacaktır.

Mevcut duruma nazaran bilinen tekniğin bir alt çerçevesi (LTE TDD Tip 2), yalnızca DwPTS ve GP'yi içerebilir. Bu, buluşun alt çerçevesi ile kaçınılabilen kayda değer verimlilik kayıplarına yol açabilir, çünkü buluş, uplink iletimlerine yönelik alt çerçeve
30 kısmının, yani UpPTS kısmının kullanımına olanak sağlar.

DwPTS, UpPTS ve GP sürelerinin toplamı, LTE TDD çerçeve yapısı tip 2'ye kıyasla ve ayrıca TD-SCMA, yani Zaman Bölmeli Senkronize Kodlu Çoklu Erişim kullanılan sistemlerde kullanılan çerçeve yapısına kıyasla bir farka sahip olan toplam alt çerçeve uzunluğunu oluşturur.

- 5 Buluşta LTE TDD çerçeve yapısı tip 2'ye göre başka bir gelişme, farklı kısımların uzunluğunun, örneğin hücredeki maksimum sinyal gidiş-geliş yayılma süresi ve başka sistemlerin eş konumlu veya bitişik hücreleri ile bir arada var olma gereksinimleri, bunların yanı sıra kapasite ihtiyacının, UL ve DL arasında daha önce mümkün olandan daha ince bir ölçekte uyarlanmasına dayanan bir koruma periyodu uyarınca
- 10 değiştirilebilmesidir.

- LTE TDD çerçeve yapısı tip 1'e dönecek olursak, buluşun alt çerçevesine göre bir fark, buluşun alt çerçevesinin bu kısmının uplink iletimi için kullanılabilmesidir. Halihazırda LTE TDD çerçevesi Tip 1'de DL'ye tahsis edilmiş bir alt çerçeve, yalnızca DL iletimi için kullanılabilir ve muhtemelen, bir "boş" koruma kısmını, yani iletimler için kullanılmayan
- 15 bir kısmı da içerebilir. Böylece buluşun alt çerçevesi ve LTE TDD Tip 1 çerçeve arasındaki bir fark, buluşun alt çerçevesinde UL verilerinin de iletilebilmesidir.

- Buluşun alt çerçevesi, uygun şekilde, DL alt çerçevelerinin bir periyodundan sonra ve UL alt çerçevelerinin bir periyodundan önce, yani DL'den UL'ye bir geçişe yerleştirilir. Buluşun alt çerçevesinin DL kısmı, böyle bir uygulamada alt çerçevenin başına
- 20 yerleştirilir.

- Başka bir düzenlemede buluşun alt çerçevesi, UL alt çerçevelerinin bir periyodundan sonra ve DL alt çerçevelerinin bir periyodundan önce, yani UL'den DL'ye bir geçişe yerleştirilir. Buluşun alt çerçevesinin UL kısmı, böyle bir uygulamada alt çerçevenin başına
- 25 Dolayısıyla buluşun alt çerçevesinin üç kısmından en az ikisi, sistem ihtiyaçlarına uymak üzere değiştirilebilir, çünkü iki kısım değiştirilirse, üçüncü kısmı, doğal olarak alt çerçevede geriye kalan belirleyecektir.

Eğer koruma periyodu (GP), değiştirilen kısımlardan biriye, aşağıdaki parametrelerden en az birine göre değiştirilebilir:

- 30 1. Aynı sistemdeki başka hücrelerden veya hücrelerle girişim veya başka bitişik veya eş konumlu sistemlerdeki başka hücrelerden veya hücrelerle girişim,

2. Hücredeki maksimum sinyal yayılma gidiş-geliş süresini (RTT) belirleyen hücre boyutu,

3. Hücredeki trafik için kullanılan modülasyon şeması.

Yukarıdaki durum 1'de, yani koruma periyodu, sistemdeki diğer hücrelerden veya

5 hücrelerle girişime göre değiştirildiğinde, GP'nin süresi, uygun şekilde, sistemdeki başka bir hücredeki en az bir kumanda düğümünden veya düğümüne yönelik sinyallerin yayılma süresine en azından eşit olmak üzere uyarlanacak şekilde belirlenebilir.

Uygun şekilde, uplink trafiği, downlink trafiği ve koruma periyodu kısımlarından en az biri, sistemin ihtiyaçlarına göre serbestçe, yani ayrı aşamalar olmaksızın değiştirilebilir.

10 Ancak yukarıdaki durum 3'te, yani koruma periyodunun süresi, hücredeki trafik için kullanılan modülasyon şemasına göre değiştirildiğinde, sistem bir OFDM modülasyon usulünün, Dikey Frekans Bölmeli Modülasyon usulünün kullanıldığı bir sistem ise, bu durumda, uplink trafiği (UpPTS) ve downlink trafiği (DwPTS) kısımlarından en az birine, modülasyon usulündeki OFDM simgelerinin bir tam sayı miktarına karşılık gelen bir süre

15 verilebilir. Uygun şekilde, UpPTS ve DwPTS'ye 1 veya 2 OFDM simgeli bir uzunluk verilebilir, ancak bu buluşun kapsamı içinde başka OFDM simgesi uzunlukları da düşünülebilir.

Dolayısıyla buluş, günümüzün LTE TDD sistemlerinin iki çerçeve yapısının, LTE TDD çerçeve yapıları ile uyumlulaştırılmış tek bir çerçeve yapısı halinde uyumlulaştırılmasını

20 kolaylaştıracaktır; bu, halihazırdaki 3GPP standardında veya LTE, IMT (Uluslararası Mobil Telekomünikasyon) Gelişmiş doğru evrildiğinden daha ileri bir aşamada faydalı olacaktır.

Buluş, günümüzün LTE çözümlerinin bazı sakıncalarını da çözmektedir, yani:

- 25 • UL ve DL'ye kaynak tahsisi söz konusu olduğunda daha ince tanecikliliğe olanak sağlamanın yanı sıra koruma periyotları oluşturulması söz konusu olduğunda arttırılmış esneklik sağlar.
- UL ve DL periyot uzunlukları oluşturulurken arttırılmış esneklik sağlar; bu, TD-CDMA sistemlerinin yanı sıra TD-SCDMA ve WiMAX sistemleriyle bir arada var olma perspektifinden faydalıdır.

30 Şekil 5, buluşun bir usulünün (500) yaklaşık bir akış şemasını göstermektedir. Seçenekler veya alternatifler oluşturan aşamalar, kesik çizgilerle gösterilmiştir.

Yukarıdaki açıklamadan ortaya çıktığı üzere buluşun usulü, bir hücrede trafiğin çerçeveler halinde gönderildiği ve her çerçevenin bir birinci sayıda alt çerçeveyi içerdiği bir hücresel iletişim sisteminde kullanıma yöneliktir.

Bir ikinci sayıda alt çerçeve, en azından ya uplink ya da downlink trafiği için kullanılabilir ve aşama 510'da gösterildiği gibi söz konusu ikinci sayıda alt çerçeveden en az birinin, aşama 515'te gösterildiği üzere aşağıdaki gibi en az üç kısmı içermesi sağlanmıştır:

- Uplink trafiği için kullanılan bir kısım, aşama 520,
- Downlink trafiği için kullanılan bir kısım, aşama 525,
- Bir koruma periyodu olarak kullanılan bir kısım, aşama 530.

10 Aşama 525'in koruma periyodu kısmı, uplink ve downlink kısımlarının arasına programlanmıştır ve aşama 532'de gösterildiği gibi aşama 520, 525 ve 530'ın üç kısmından en az ikisinin süresi, mevcut sistem ihtiyacına uyacak şekilde değiştirilebilir.

Aşama 540'ta belirtildiği gibi buluşun usulü, uygun şekilde, bir TDD (Zaman Bölmeli Çift Yönlü İletim) sistemine, yani eşleştirilmemiş spektrumlu bir sisteme uygulanabilir, böylece 15 sistemdeki hücrelerin en az bir birinci grubunda uplink ve downlink trafiği, farklı alt çerçevelerde ama aynı frekansta gerçekleşir.

Ancak aşama 535'te belirtildiği gibi buluşun usulü, bir yarı çift yönlü FDD (Frekans Bölmeli Çift Yönlü İletim) sistemine uygulanabilir, böylece sistemdeki hücrelerin en az bir birinci grubunda uplink ve downlink trafiği, farklı alt çerçevelerde ve farklı frekanslarda 20 gerçekleşir.

Aşama 550'de gösterildiği gibi, buluşun usulünün bir düzenlemesinde, koruma periyodu, üç kısmın en az ikisinden biridir ve koruma periyodunun süresi, aşağıdaki parametrelerden en az birine göre değiştirilir;:

- Aynı sistemdeki başka hücrelerden veya hücrelerle girişim veya başka bitişik veya eş konumlu sistemlerdeki başka hücrelerden veya hücrelerle girişim, 25
- Hücredeki maksimum sinyal yayılma gidiş-geliş süresini (RTT) belirleyen hücre boyutu,
- Hücredeki trafik için kullanılan modülasyon şeması.

Aşama 545'te gösterildiği gibi koruma periyodu, sistemdeki diğer hücrelerden veya 30 hücrelerle girişime göre de değiştirilebilir, böylece koruma periyodunun süresi, sistemdeki

başka bir hücredeki en az bir kumanda düğümünden sinyallerin yayılma süresine en azından eşit olacak şekilde uyarlanır.

Bir düzenlemede, aşama 560'ta gösterildiği gibi, buluşun usulü, uplink ve downlink yönlerinden en az birinde bir OFDM modülasyon usulünün, Dikey Frekans Bölmeli

5 Modülasyonun kullanıldığı bir sisteme uygulanabilir ve uplink trafiği ve downlink trafiği kısımlarından en az birine, modülasyon usulündeki OFDM simgelerinin bir tam sayısına karşılık gelen bir süre verilebilir.

Ayrıca, buluşun usulünün başka bir düzenlemesinde, en az üç kısım içermesi sağlanan alt çerçeve, downlink trafiği için kullanılan bir alt çerçeveden sonra araya yerleştirilir ve bu alt

10 çerçeveyi, uplink trafiği için kullanılan bir alt çerçeve takip eder; burada downlink kısmı, söz konusu alt çerçevenin başındadır.

Ancak alternatif bir düzenlemede, en az üç kısım içermesi sağlanan alt çerçeve, uplink trafiği için kullanılan bir alt çerçeveden sonra araya yerleştirilir ve bu alt çerçeveyi, downlink trafiği için kullanılan bir alt çerçeve takip eder; burada uplink kısmı, söz konusu

15 alt çerçevenin başındadır.

Aşama 570'te belirtildiği gibi buluşun usulü, bir düzenlemede bir LTE (Uzun Süreli Evrim) sistemine uygulanabilir.

Şekil 6, buluşun bir sisteminde bir kumanda düğümü olarak kullanıma yönelik bir birinci alıcı-vericinin (600) bazı kısımlarının bir blok diyagramını göstermektedir. Örnek LTE

20 terminolojisinin kullanımı sürdürülerek alıcı-vericiye (600) bir eNodeB olarak atıf yapılacaktır. Buluşun eNodeB'si, temelde yukarıda açıklanan usule göre çalıştığından, eNodeB'nin çalışmasının tüm detayları burada yeniden tekrarlanmayacaktır.

Buluşun alt çerçevesinin (420) detaylarına, örneğin üç kısmın, yani DwPTS, GP ve UpPTS'nin sürelerine ilişkin karar veya kararlar, buluşun bir sisteminde birkaç farklı

25 şekilde kararlaştırılabilir. Örneğin karar, sistemin operatörü tarafından alınabilir ve sadece eNodeB'ye (600) yönlendirilebilir. Bunu mümkün kılmak amacıyla eNodeB, bu kararların alınması için giriş araçlarını (610) içerecektir. Giriş araçları (610), uygun şekilde, sistemdeki "daha yüksek" başka bir düğüme doğru bir ara yüzdür; eNodeB, bu ara yüz vasıtasıyla sistem ile iletişim kurar.

30 Sistemin operatörünün kararı, buluşun alt çerçevesinin detaylarına az veya çok özerk biçimde eNodeB'nin karar vermesine izin vermek de olabilir. Örneğin eNodeB'ye, buluşun

alt çerçevesinin detaylarını, örneğin eNodeB'nin yürüttüğü girişim ölçümleri bazında bütünüyle özerk biçimde kararlaştırması talimatı verilebilir. Bunu mümkün kılmak için eNodeB, hücredeki girişimi ölçebilen ölçme araçlarını (620) içerir.

5 Bir üçüncü olasılık, operatörün, eNodeB'ye, buluşun alt çerçevesinin detaylarını örneğin girişim ölçümleri bazında, ama operatörün koyduğu belirli şartlar uyarınca yarı özerk biçimde kararlaştırması talimatı vermesidir; bunlar, örneğin üç kısımdan (DwPTS, GP ve UpPTS) birinin süresinin belirli bir spesifik zaman periyodunu aşamayacağı veya daha kısa olabileceğidir.

10 Buluşun alt çerçevesinin detaylarının eNodeB'ye (600) nasıl ulaştığına bağlı olmaksızın, eNodeB (600), bu detaylara ulaşmak üzere bir karar almak için araçları (630) içerecektir. Şekil 6'da gösterildiği gibi bu karar alma araçları (630), hem giriş araçlarından (610) hem ölçme araçlarından (620) bilgi alabilir. Karar alma araçları (630), uygun şekilde, eNodeB'de (600) buluşun alt çerçevesinin detaylarının fiili ayarını da yürütecektir. Uygun şekilde, karar alma ve ayarlama araçları, bir mikro bilgisayar veya bir başka benzer bilgi işlem bileşenini içerecektir.

Ek olarak, eNodeB'nin (600), buluşun alt çerçevesinin detaylarını, hücre içindeki UE'lerin yanı sıra hücreye doğru gitmekte olan UE'lere, yani "devir prosedürü" içindeki UE'lere ve ayrıca gücü hücre içinde açılmış UE'lere, yani hücreye güçleri kapalı olarak girmiş ve güçleri hücre içinde açılmış UE'lere de iletmesi gerekecektir. Bu nedenle, eNodeB (600), 20 iletişim araçları (640) içeriyor olarak gösterilmiştir; bu araçlar, bir hücredeki UE'ler ile iletişim için normalde bir eNodeB'de bulunan bir vericiyi ve bir anteni içerecektir.

Böylece eNodeB'nin hücredeki UE'lere iletlediği buluşun alt çerçevesine ilişkin bilgiler, buluşun alt çerçevesinin farklı kısımlarının, yani DwPTS, GP ve UpPTS'nin süresini içerecektir. Bu bilgilerin bir hücredeki UE'lere bildirilmesi için tercih edilen bir usul, BCH, 25 yani "Yayın Kanalı" olarak bilinen kanalı kullanmaktır, ancak bilgiler, UE'lere, prensipte sistemdeki başka kumanda kanalları vasıtasıyla iletilebilir.

Şekil 7, buluşun bir sisteminde bir kullanıcı terminali (telefon / taşınabilir bilgisayar) olarak kullanıma yönelik bir ikinci alıcı-vericinin (700) bazı kısımlarının bir blok diyagramını göstermektedir. Örnek LTE terminolojisinin kullanımı sürdürülerek alıcı-vericiye (700) bir UE, "Kullanıcı Donanımı" olarak atıf yapılacaktır. Buluşun UE'si, 30 temelde yukarıda açıklanan usule göre çalıştığından, UE'nin çalışmasının tüm detayları burada yeniden tekrarlanmayacaktır.

Buluşun UE'si (700), Şekil 7'de belirtildiği gibi hücrenin eNodeB'sinden, buluşun alt çerçevesinin üç kısmının, yani DwPTS, GP ve UpPTS'nin sürelerine ilişkin talimatları almak için araçlar ile donatılmıştır. Uygun şekilde bu talimatlar, eNodeB'den diğer iletişim için olanla aynı araçlar vasıtasıyla, yani UE'nin bir alıcısı ve bir anteni vasıtasıyla alınır.

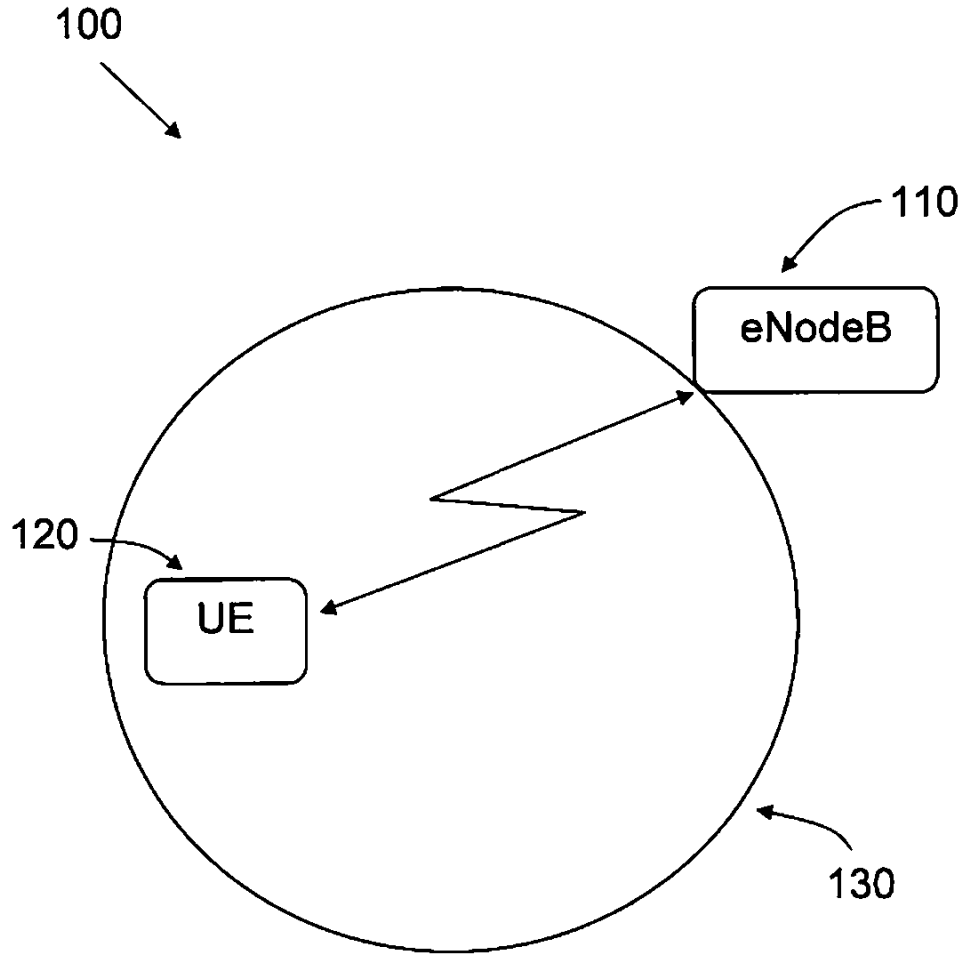
5 Ardından eNodeB'den alınmış komutlar, UE tarafından işlenir, yani UE, DwPTS, GP ve UpPTS'nin bu değerlerine ayarlanır. Bu, UE'de DwPTS, GP ve UpPTS'nin ayarlanmasına veya yeniden konfigüre edilmesine yönelik araçlar (720) vasıtasıyla yapılır. Ayarlama ve/veya yeniden konfigürasyon araçları, uygun şekilde, bir mikro bilgisayar veya bir başka benzer bilgi işlem bileşenini içerecektir.

10 Sonuç olarak, buluş, LTE'de TDD için iki çerçeve yapısının, 1 ms alt çerçeve süresi verilebilen tek bir çerçeve yapısı halinde uyumlulaştırılmasını kolaylaştırır. Ek olarak, buluş, mevcut çözümlerin birkaç sakıncasına da çözüm getirmektedir, örneğin;

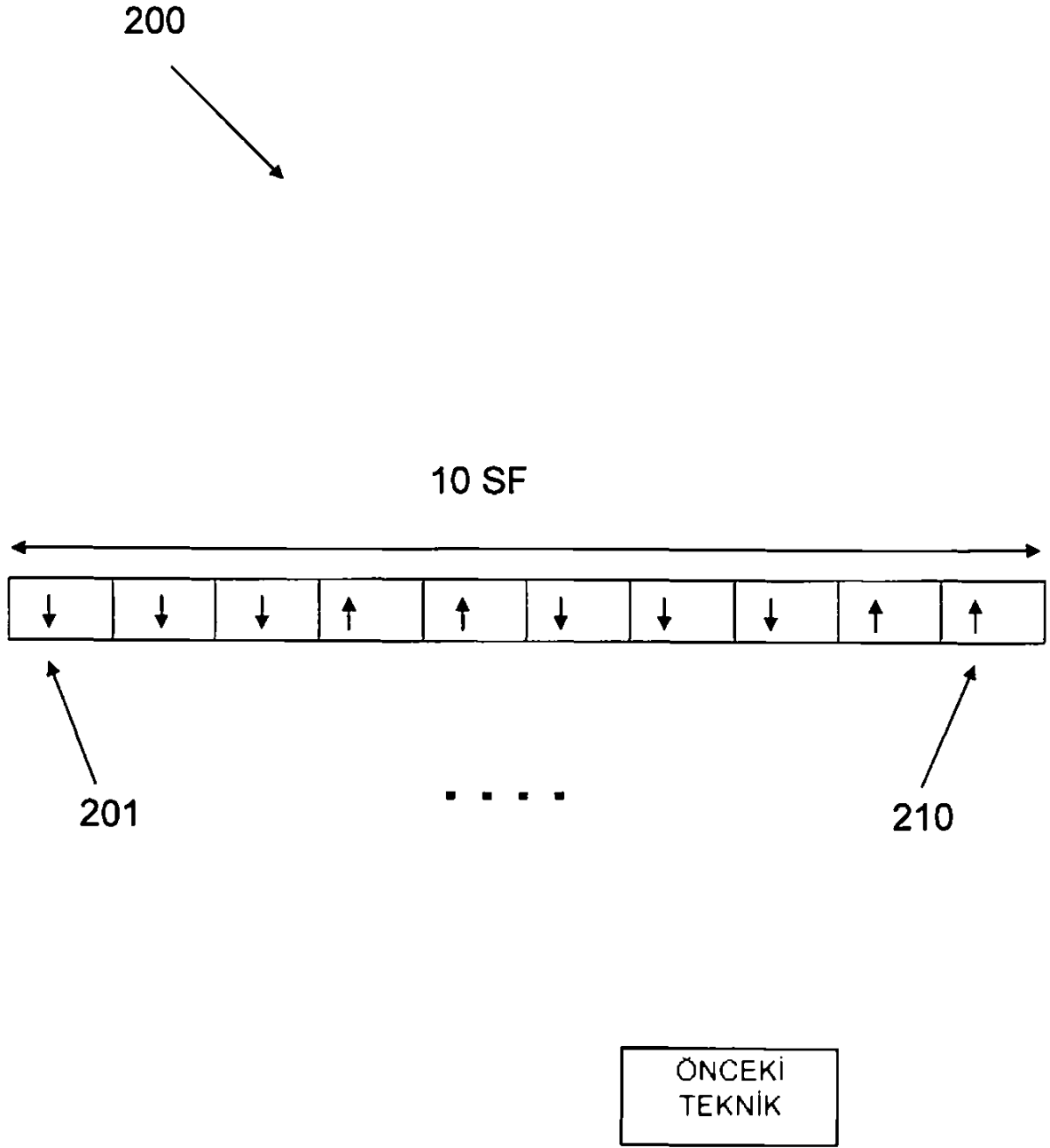
- UL ve DL periyot uzunlukları oluşturulmasında arttırılmış esneklik sağlar; bu, TD-CDMA'nın yanı sıra TD-SCDMA ve WiMAX ile bir arada var olma perspektifinden faydalıdır.
- UL ve DL'ye kaynak tahsisi söz konusu olduğunda daha ince tanecikliliğe olanak sağlamanın yanı sıra koruma periyotları oluşturulurken arttırılmış esneklik sağlar.

20 Kullanılabilecek başka bir prensip, yarı çift yönlü FDD'dir (Frekans Bölmeli Çift Yönlü İletim); burada sistemde aynı terminalden uplink ve downlink iletimleri, farklı frekanslarda ve daha önce belirtilen alt çerçeveler gibi farklı zaman aralıklarında meydana gelir. Buluş, böyle bir sisteme, yani bir yarı çift yönlü FDD sistemine de uygulanabilir.

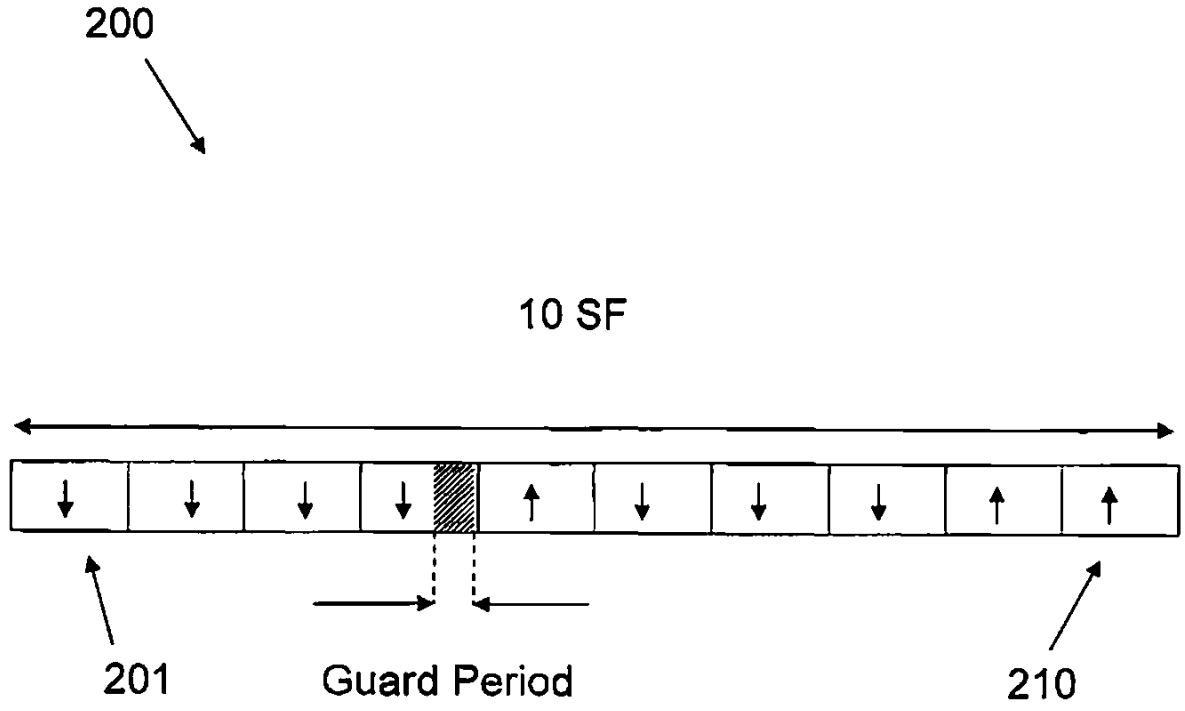
Buluş, yukarıda açıklanan ve çizimlerde gösterilen düzenleme örnekleri ile sınırlı değildir, ancak ilişikteki istemlerin kapsamı içinde serbestçe değiştirilebilir.



ŞEKİL 1

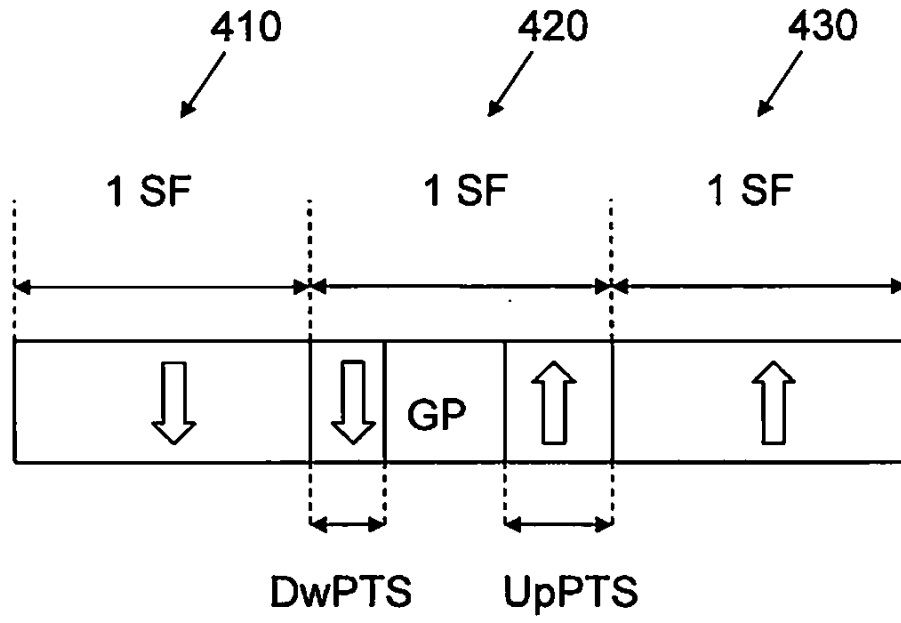


ŞEKİL 2

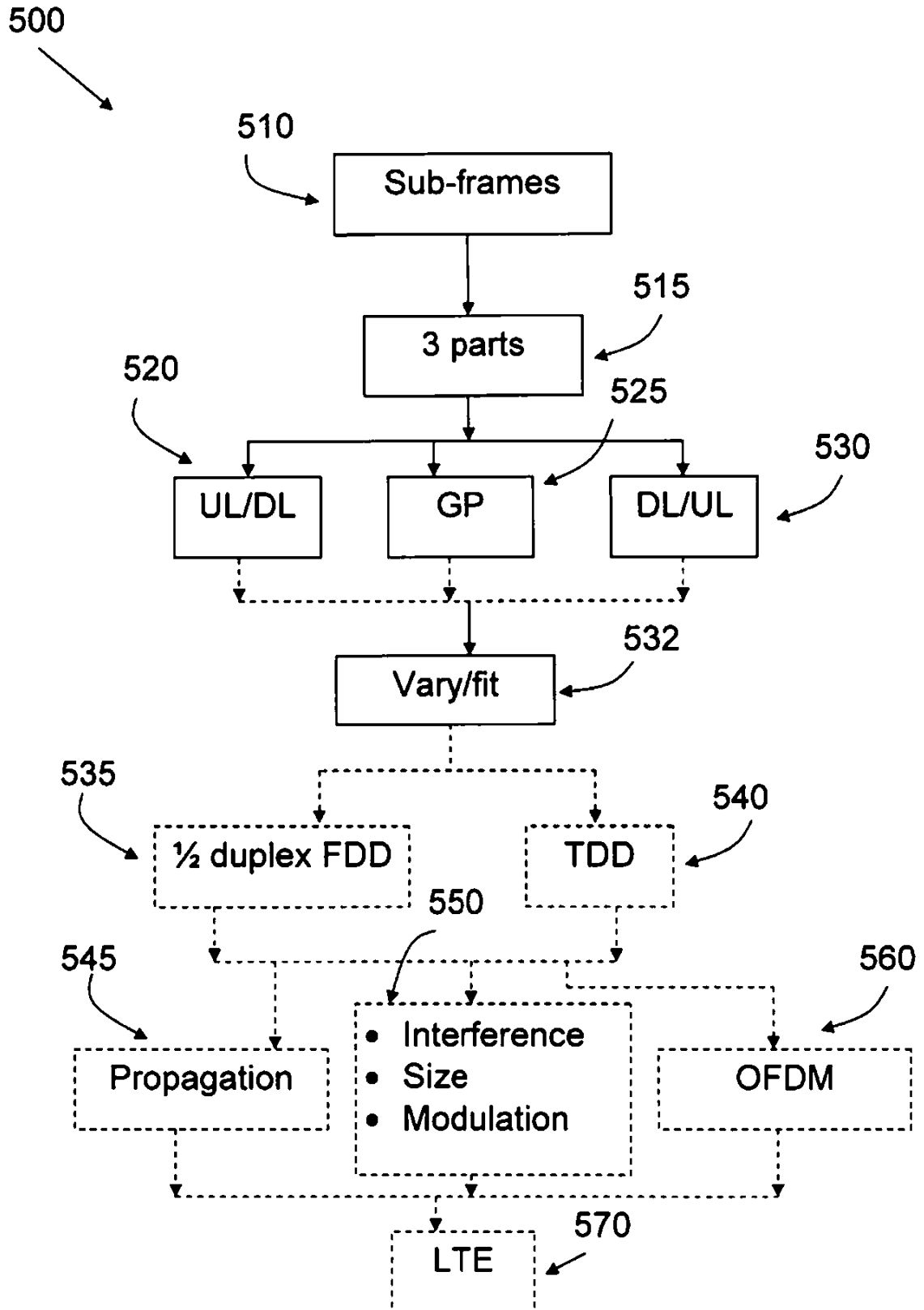


ÖNCEKİ
TEKNİK

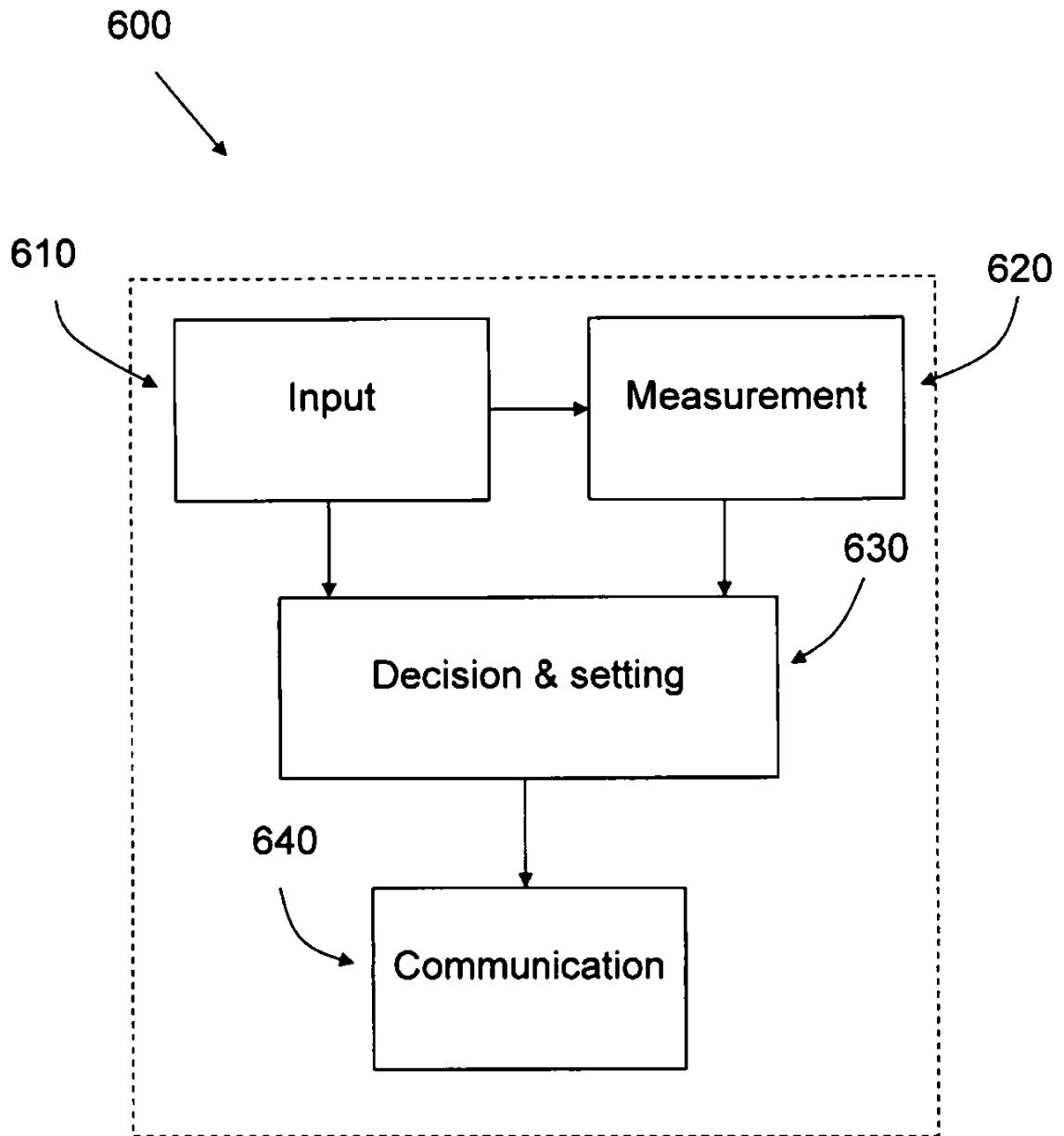
ŞEKİL 3



ŞEKİL 4

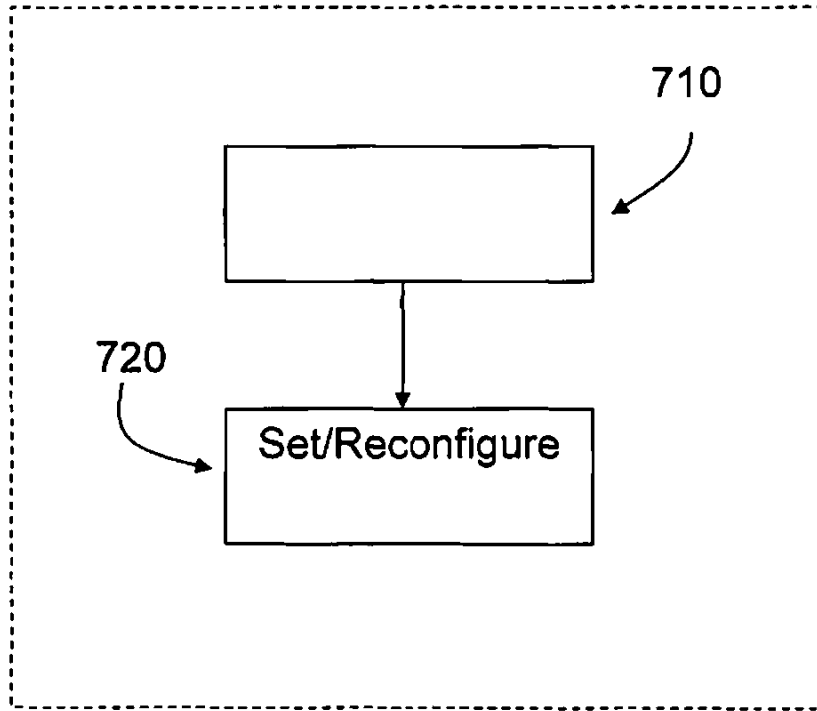


ŞEKİL 5



ŞEKİL 6

700



ŞEKİL 7