

ÖZET**ZAMAN DİLİMLİ İLETİŞİME SAHİP ENDÜKTİF KABLOSUZ GÜÇ
AKTARIMI**

5

Endüktif kablosuz güç vericisi ile en az iki endüktif kablosuz güç alıcısı arasında iletişim kurmak amacıyla tekrarlanan çerçevelerde bulunan iletişim zaman dilimlerinin tahsis edilmesine yönelik bir yöntem sunulmaktadır; burada güç vericisi ve güç alıcıları, endüktif güç sinyalinin modülasyonu ve demodülasyonu aracılığıyla iletişim kurmak için düzenlenmektedir. Verici, iletişim zaman dilimleri ve çerçevelerin başlangıcını işaretleyen eşitleme iletilerini ve zaman diliminin tahsis edilmediğini belirten iletileri göndermektedir. Bir alıcı, tahsis edilmemiş zaman dilimi esnasında, vericiye, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin tahsis edilmesini isteyen bir ileti göndermektedir. Verici, daha sonra 10 iletişimin başarılı bir şekilde alınıp alınmadığını ve tahsis etme isteğine izin verilip verilmediğini belirtmek amacıyla iletiler göndermektedir.

15

İSTEMLER

1. Endüktif kablosuz güç vericisi (22) ile en az iki endüktif kablosuz güç alıcısı (23) arasında iletişime yönelik tekrarlanan çerçevelerde bulunan iletişim zaman dilimlerinin tahsis edilmesine ait bir yöntem olup; burada güç vericisi ve güç alıcıları, endüktif güç sinyalinin modülasyonu ve demodülasyonu aracılığıyla iletişim kurmak için düzenlenmektedir; söz konusu yöntem aşağıdaki adımları içermesi **ile karakterize edilmektedir:**
 - verici tarafından, iletişim zaman dilimlerinin ve çerçevelerin başlangıcını işaretleyen eşitleme iletilerinin gönderilmesi;
 - verici tarafından, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin başlamasından önce, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin tahsis edilmediğini belirten bir iletinin gönderilmesi;
 - birinci alıcı tarafından, tahsis edilmemiş iletişim zaman dilimi esnasında, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin, birinci alıcıya tahsis edilmesini istemek için vericiye bir tahsis etme isteği iletilsinin gönderilmesi;
 - verici tarafından, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin sonlanmasından sonra, tahsis edilmemiş iletişim zaman dilimi esnasında bir tahsis etme isteği iletilsinin başarılı bir şekilde alındığını belirten bir alma durumu iletilsinin gönderilmesi;
 - ilaveten, verici tarafından, tahsis etme isteği iletilsinin başarılı bir şekilde alınması durumunda, istenen tahsis edilmeye izin verildiğini belirten bir izin iletilsinin gönderilmesi adımlarını içermesi.
2. Tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin tahsis edilmediğini belirten iletinin, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminden hemen önce gelen eşitleme iletilsinin bir parçası olduğu, İstem 1'e göre bir yöntem.

3. Alma durumu iletisi ve izin iletisinin, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminden hemen sonra gelen eşitleme iletisinin parçası olduğu, İstem 1 veya 2'ye göre bir yöntem.
- 5
4. Birinci alıcının, tahsis etme isteği iletisine yanıt olarak verici tarafından hiçbir izin iletisinin gönderilmemesi durumunda, birinci alıcıya yeniden iletişim zaman dilimi tahsis edilmesi isteğinde bulunmadan önce birden fazla çerçevelik bir süre boyunca beklediği, İstem 1'e göre bir yöntem.
- 10
5. İletişim zaman dilimleri ve çerçevelerin başlangıcını işaretleyen eşitleme iletilerinin süresinin 30 ile 60 milisaniye aralığında olduğu, İstemler 1 ile 4'ten herhangi birine göre bir yöntem.
- 15
6. İletişim zaman dilimleri süresinin 30 ile 60 milisaniye aralığında olduğu, İstemler 1 ile 5'ten herhangi birine göre bir yöntem.
7. Bir endüktif kablosuz güç vericisi (22) olup, aşağıdakileri içermektedir
- 20
- en az iki endüktif kablosuz güç alıcısına (23) bir endüktif güç sinyalinin aktarılmasına yönelik bir birincil bobin (25);
 - birincil bobine güç sağlanmasına yönelik bir güç konvertörü (31);
 - endüktif kablosuz güç sinyalinin modüle edilmesi ve demodüle edilmesine yönelik bir güç modülasyon ve demodülasyon birimi (32), ve
- 25
- bir iletişim ve kontrol birimi (33);
- iletişim ve kontrol birimi, tekrarlanan çerçevelerde bulunan iletişim zaman dilimlerinde endüktif kablosuz güç alıcıları ile iletişim kurmak amacıyla güç modülasyon ve demodülasyon birimini kontrol etmek için
- 30
- düzenlenmektedir; ve söz konusu iletişim ve kontrol biriminin ilaveten

aşağıdaki iletişim protokolünü yürütmek için düzenlenmesi ile karakterize edilmektedir:

- 5 - alıcılara iletişim zaman dilimleri ve çerçevelerin başlangıcını işaretleyen eşitleme iletilerinin gönderilmesi;
- alıcılara, tahsis edilmemiş iletişim zaman dilimi başlangıcından önce, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin tahsis edilmediğini belirten bir iletinin gönderilmesi;
- 10 - bir birinci endüktif kablosuz güç alıcısının, tahsis edilmemiş zaman dilimi esnasında, birinci alıcıya tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin tahsis edilmesini isteyen bir tahsis etme isteği iletilisini göndermesi durumunda, ardından tahsis etme isteği iletilisinin alınması;
- 15 - alıcılara, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin sonlanmasından sonra, tahsis edilmemiş iletişim zaman dilimi esnasında bir tahsis etme iletilisinin başarılı bir şekilde alındığını belirten bir alma durumu iletilisinin gönderilmesi;
- 20 - tahsis etme isteği iletilisinin tahsis edilmemiş zaman dilimi esnasında başarılı bir şekilde alınması durumunda, ardından ilaveten alıcılara, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin sonlanmasından sonra, istenen tahsis edilmeye izin verildiğini belirten bir izin iletilisinin gönderilmesi.
- 25 8. İletişim ve kontrol biriminin ilaveten tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminden hemen önce gelen eşitleme iletilisinin bir parçası olarak, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin tahsis edilmediğini belirten iletiyi göndermek için düzenlendiği İstem 7'ye göre bir endüktif kablosuz güç vericisi.
- 30 9. İletişim ve kontrol biriminin ilaveten tahsis edilmemiş iletişim zaman dilimini içeren çerçevenin başlangıcını işaretleyen eşitleme iletilisinin bir

parçası olarak, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin tahsis edilmediğini belirten iletiyi göndermek için düzenlendiği İstem 7'ye göre bir endüktif kablosuz güç vericisi.

5 **10.** İletişim ve kontrol biriminin ilaveten tahsis edilmemiş zaman diliminden hemen sonra gelen eşitleme iletilerinin parçası olarak alma durumu iletileri ve izin iletilerini göndermek için düzenlendiği, İstem 7 veya 8'e göre bir endüktif kablosuz güç vericisi.

10 **11.** İletişim zaman dilimleri ve çerçevelerin başlangıcını işaretleyen eşitleme iletilerinin süresinin 30 ile 60 milisaniye aralığında olduğu, İstemler 7 ile 10'dan herhangi birine göre bir endüktif kablosuz güç vericisi.

15 **12.** İletişim zaman dilimlerinin süresinin 30 ile 60 milisaniye aralığında olduğu istemler 7 ile 11'den herhangi birine göre bir endüktif kablosuz güç vericisi.

13. Bir endüktif kablosuz güç alıcısı (23) olup, aşağıdakileri içermektedir

- 20 - bir endüktif kablosuz güç vericisinden bir endüktif kablosuz güç sinyalinin alınması için bir ikincil bobin (26),
- güç sinyalinin bir çıkış gücüne dönüştürülmesine yönelik bir güç konvertörü (41),
- endüktif kablosuz güç sinyalinin modüle edilmesi ve demodüle
- 25 edilmesine yönelik bir güç modülasyon ve demodülasyon birimi (42),
- ve bir iletişim ve kontrol birimi (43)

30 söz konusu iletişim ve kontrol birimi, tekrarlanan çerçevelerde bulunan iletişim zaman dilimlerinde bir endüktif kablosuz güç vericisi (22) ile iletişim kurmak amacıyla güç modülasyon ve demodülasyon birimini

kontrol etmek için düzenlenmektedir; ve söz konusu iletişim ve kontrol biriminin ilaveten aşağıdaki iletişim protokolünü yürütmek için düzenlenmesi **ile karakterize edilmektedir:**

- 5 - vericiden iletişim zaman dilimleri ve çerçevelerin başlangıcını işaretleyen eşitleme iletilerinin alınması,
- vericiden, tahsis edilmemiş iletişim zaman dilimi başlangıcından önce, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin tahsis edilmediğini belirten bir iletinin alınması,
- 10 - alıcının vericiyle iletişim kurmasının gerekmesi durumunda, tahsis edilmemiş iletişim zaman dilimi esnasında vericiye, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin alıcıya tahsis edilmesi isteğinde bulunmak için bir tahsis etme isteği iletisinin gönderilmesi,
- vericiden, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin sonlanmasından sonra, tahsis edilmemiş iletişim zaman dilimi esnasında bir tahsis etme iletisinin başarılı bir şekilde alındığını belirten bir alma durumu iletisinin alınması,
- 15 - vericiden, tahsis etme isteği iletisinin başarılı bir şekilde alınması durumunda, istenen tahsis edilmeye izin verildiğini belirten bir izin iletisinin alınması.
- 20

14. İlaveten tahsis etme isteği iletisine yanıt olarak verici tarafından hiçbir izin iletisinin gönderilmemesi durumunda, yeniden birinci alıcıya bir iletişim zaman diliminin tahsis edilmesi isteğinde bulunmadan önce birden fazla
- 25 çerçevelik bir süre boyunca beklemek için düzenlenen, İstem 13'e göre bir endüktif kablosuz güç alıcısı.

TARİFNAME

ZAMAN DİLİMLİ İLETİŞİME SAHİP ENDÜKTİF KABLOSUZ GÜÇ AKTARIMI

5

TEKNİK ALAN

Mevcut buluş, bir endüktif kablosuz güç vericisi ile en az iki endüktif kablosuz güç alıcısı arasında iletişim kurmak amacıyla tekrarlanan çerçevelerde iletişim zaman dilimlerinin tahsis edilmesine yönelik bir yöntem ile ilgilidir. Mevcut buluş, ilaveten bir endüktif kablosuz güç vericisi ve bir endüktif kablosuz güç alıcısı ile ilgilidir.

ÖNCEKİ TEKNİK

15

Endüktif kablosuz güç aktarımı, giderek popüler hale gelmektedir. Bu teknolojiye, güç verici cihazı, birincil bobin kullanarak bir manyetik alan oluşturmaktadır. Bir güç alıcı cihazı, birincil bobinin yakınına endüktif olarak bağlanan bir ikincil bobin kullanarak bu manyetik alandan enerjiyi yüklemektedir. Böylelikle bir elektrik bağlantısı yapılmadan güç aktarılmaktadır. Bu tür bir teknoloji, Kablosuz Güç Konsorsiyumu'nda standart haline getirilmektedir ve Qi ismi ile bilinmektedir.

Bu teknolojinin bir uygulama örneğinde, bir cep telefonu, güç alıcısı olarak hareket etmektedir ve içine yerleştirilmiş bir ikincil bobine sahip olmaktadır. Telefon, bataryasını şarj etmek amacıyla, içine yerleştirilmiş birincil bobine sahip bir kablosuz şarj pedinin yüzeyine yerleştirilmektedir. İki bobin, düzgün yerleştirilerek ve hizalanarak bağlanmakta ve güç, şarj cihazından telefona endüksiyon yoluyla kablosuz olarak aktarılmaktadır. Böylelikle, telefon, telefona ek konektör veya kabloların bağlanmasına ihtiyaç duyulmadan sadece özel bir şarj cihazı yüzeyine yerleştirilerek şarj edilebilmektedir. Cep telefonu veya diğer

taşınabilir cihazın şarj edilmesi, düşük güç uygulaması olmakta ve tipik olarak 1 ila 5 watt'lık bir güç, vericiden alıcıya aktarılmaktadır. Endüktif kablosuz güç aktarımının yüksek güçlü uygulamaları, örneğin yemek pişirmede veya hatta bir elektrikli arabanın kablosuz olarak şarj edilmesinde kullanılabilir.

5

Endüktif kablosuz güç aktarımına yönelik Qi standardı, kablosuz güç vericisi ile kablosuz güç alıcısı arasındaki iletişime yönelik bir iletişim arabirimini belirtmektedir. Bu tür bir iletişim, diğerlerinin arasında, güç iletiminin alıcı cihazın karakteristik özellikleriyle düzgün bir şekilde eşleştirilmesi için gerekmektedir. Şimdiye kadar, bu iletişim, yalnızca tek bir alıcı ile çalışan tek bir vericiye yönelik olarak belirtilmiştir. Yalnızca alıcı tarafındaki yük modülasyonu ile elde edildiği gibi alıcıdan vericiye olan iletişim desteklenmektedir. Yük modülasyonu, verici tarafında birincil bobindeki akım veya gerilim modülasyonu olarak tespit edilebilen iletilen gücün modülasyonuna 10 yol açmaktadır. Tek alıcı, güç ihtiyaçlarını iletmemektedir ve verici de buna uymak zorunda kalmaktadır. Bu, WO 2014020464 numaralı Patent Dokümanında açıklanmaktadır. 15

US 2009/0271048 numaralı Patent başvurusu, endüksiyon bağlantısı aracılığıyla 20 birkaç güç alıcı cihazıyla iletişim kurulmasına yönelik bir güç verici cihazını tarif etmektedir. Verici cihaz, eşitleme sinyalinin çerçevesinin başlangıcını işaret ettiği bir güç iletim çerçevesini kullanmaktadır. Çerçeve, aynı zamanda güç alıcı cihazının sonraki çerçeve gücündeki güç iletim yuvasının iletilmekte olduğunu tanıyabildiği tahsis etme bilgi sinyalini içermektedir. Her bir güç alıcı cihazı, güç 25 iletim isteğini kabul etme bilgisine yanıt olarak güç iletimine yönelik bir isteği iletebilmektedir.

Bir güç vericisindeki tek birincil bobinin (veya seri ya da paralel olarak çalışan birden fazla birincil bobinin) birden fazla güç alıcı cihazındaki birden fazla ikincil 30 bobine bağlandığı duruma yönelik bir çözüme ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum, örneğin eş zamanlı olarak birkaç taşınabilir cihazı barındırabilen daha büyük bir

şarj pedi vakasında ortaya çıkabilmektedir.

BULUŞUN KISA AÇIKLAMASI

- 5 Mevcut buluşun bir amacı, tek endüktif kablosuz güç vericisi ile birden fazla endüktif kablosuz güç alıcısı arasında iletişim sağlayan bir kablosuz güç aktarımının sağlanmasıdır. Mevcut buluş sahipleri, birden fazla alıcının her birinin yük modülasyonu kullanarak tek vericiyle iletişim kurabilmesiyle birlikte, iki
- 10 alıcının ikincil bobinleri arasındaki bağlantının çok zayıf olmasından dolayı alıcının diğer alıcıdan gelen iletişimi algılayamadığını fark etmiştir. Bu, diğer alıcının eş zamanlı olarak iletişim kurması durumunda alıcının geri çekilememesi, çünkü alıcının durumun böyle olduğunu ayırt edememesi anlamına gelmektedir. Dolayısıyla, birden fazla alıcıdan gelen iletişimin, eş zamanlı olarak iletişim kuran birden fazla alıcının çakışmasını önlemek amacıyla ayrıldığı ve alıcılar arasında
- 15 iletişim ihtiyacı olmadan veya hatta iletişim algılaması olmadan düzenlendiği bir yaklaşıma ihtiyaç duyulmaktadır.

- Bu, mevcut buluşun birinci yönüne göre, endüktif kablosuz güç vericisi ile en az iki endüktif kablosuz güç alıcısı arasında iletişim kurmak amacıyla tekrarlanan
- 20 çerçevelerde bulunan iletişim zaman dilimlerinin tahsis edilmesine yönelik bir yöntem aracılığıyla elde edilmektedir; burada güç vericisi ve güç alıcıları, endüktif güç sinyalinin modülasyonu ve demodülasyonu aracılığıyla iletişim kurmak için düzenlenmektedir ve söz konusu yöntem:

- 25 - verici tarafından, iletişim zaman dilimlerinin ve çerçevelerin başlangıcını işaretleyen eşitleme iletilerinin gönderilmesi,
- verici tarafından, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin başlamasından önce, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin tahsis edilmediğini belirten bir iletinin gönderilmesi,
- 30 - birinci alıcı tarafından, tahsis edilmemiş iletişim zaman dilimi esnasında, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin birinci alıcıya tahsis edilmesini

- istemek amacıyla vericiye bir tahsis etme isteği iletisinin gönderilmesi,
- verici tarafından, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin sonlanmasından sonra, tahsis edilmemiş iletişim zaman dilimi esnasında bir iletinin başarılı bir şekilde alındığını belirten bir alma durumu iletisinin gönderilmesi,
- 5 - ilaveten, verici tarafından, tahsis etme isteği iletisinin başarılı bir şekilde alınması durumunda, istenen tahsis etmeye izin verildiğini belirten bir izin iletisinin gönderilmesi adımlarını içermektedir.

10 Bu yöntem, alıcıların diğer alıcıların iletişimini algılayamamasına rağmen, zaman dilimlerinin ayrı ayrı endüktif kablosuz güç alıcılarına tahsis edilebilmesi avantajına sahiptir. Tahsis etmeye her bir güç alıcısıyla iletişim kurabilen tek bir güç vericisi tarafından izin verilmektedir ve dolayısıyla bu verici, eş zamanlı olarak iletişim kuran iki alıcının sebep olduğu çakışmaları da algılayabilmektedir.

15 Bir yapılandırmada, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin tahsis edilmediğini belirten ilet, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminden hemen önce gelen eşitleme iletisinin bir parçasıdır. Diğer yapılandırmada, alma durumu iletisi ve izin iletisi, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminden hemen sonra gelen eşitleme iletisinin parçasıdır. Bu durum, güç sinyalinin modülasyonu aracılığıyla

20 uygulamada elde edilebilen düşük bit hızları göz önünde bulundurulduğunda gerekli olacak şekilde iletişimin kompakt ve verimli kalması avantajına sahiptir.

İlave bir yapılandırmada, iletişim zaman dilimleri ve çerçevelerin başlangıcını işaretleyen eşitleme iletilerinin süresi, 30 ile 60 milisaniye aralığındadır. Yine

25 diğer yapılandırmada, iletişim zaman dilimlerinin süresi, 30 ile 60 milisaniye aralığındadır. Bu durumlar, iletişim yaklaşımını, 65 milisaniyelik bir “dijital ping penceresi” süresinin belirtildiği mevcut Qi kablosuz güç şartnamesiyle uyumlu hale getirme avantajına sahiptir. O sürenin içinde kalınması, yukarıdaki protokolü çalıştıran güç vericisinin aynı zamanda yalnızca hâlihazırda mevcut şartname ile

30 uyumlu olan güç alıcısını algılayabilmesi ve bu alıcıyla doğru bir şekilde çalışabilmesini de sağlamaktadır.

Mevcut buluşun ikinci yönüne göre, amaca, aşağıdakileri içeren bir endüktif güç vericisi aracılığıyla ulaşılmaktadır söz konusu verici aşağıdakileri içermektedir

- 5 - en az iki endüktif kablosuz güç alıcısına bir endüktif güç sinyalinin aktarılmasına yönelik bir birincil bobin,
- birincil bobine güç sağlanmasına yönelik bir güç konvertörü,
- endüktif kablosuz güç sinyalinin modüle edilmesi ve demodüle edilmesine yönelik bir güç modülasyon ve demodülasyon birimi, ve
- 10 - iletişim ve kontrol birimi,

iletişim ve kontrol birimi, tekrarlanan çerçevelerde bulunan iletişim zaman dilimlerinde endüktif kablosuz güç alıcılarıyla iletişim kurmak amacıyla güç modülasyon ve demodülasyon birimini kontrol etmek için düzenlenmektedir; ve

15 söz konusu iletişim ve kontrol birimi, ilaveten aşağıdaki iletişim protokolünü yürütmek için düzenlenmektedir:

- alıcılara iletişim zaman dilimleri ve çerçevelerin başlangıcını işaretleyen eşitleme iletilerinin gönderilmesi;
- 20 - alıcılara, tahsis edilmemiş iletişim zaman dilimi başlangıcından önce, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin tahsis edilmediğini belirten bir iletinin gönderilmesi;
- birinci endüktif kablosuz güç alıcısının, tahsis edilmemiş zaman dilimi esnasında, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin birinci alıcıya tahsis
- 25 edilmesini isteyen bir tahsis etme isteği iletilisini göstermesi durumunda, tahsis etme isteği iletilisinin alınması;
- alıcılara, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin sonlanmasından sonra, tahsis edilmemiş iletişim zaman dilimi esnasında bir iletinin başarılı bir şekilde alındığını belirten bir alma durumu iletilisinin gönderilmesi;
- 30 - tahsis etme isteği iletilisinin tahsis edilmemiş zaman dilimi esnasında başarılı bir şekilde alınması durumunda, ilaveten alıcılara, tahsis edilmemiş iletişim

zaman diliminin sonlanmasından sonra, istenen tahsis etmeye izin verildiğini belirten bir izin iletilisinin gönderilmesi.

5 Bu endüktif kablosuz güç vericisi, alıcıların diğer alıcıların iletişimini algılayamamasına rağmen, zaman dilimlerinin ayrı ayrı endüktif kablosuz güç alıcılarına tahsis edilebilmesi avantajına sahiptir. Tahsis etmeye her bir güç alıcısıyla iletişim kurabilen tek bir güç vericisi tarafından izin verilmektedir ve dolayısıyla bu verici, eş zamanlı olarak iletişim kuran iki alıcının sebep olduğu çakışmaları da algılayabilmektedir.

10

Mevcut buluşun üçüncü yönüne göre, amaca aşağıdakileri içeren bir endüktif kablosuz güç alıcısı aracılığıyla ulaşılmakta, söz konusu alıcı, aşağıdakileri içermektedir

- 15 - bir endüktif kablosuz güç vericisinden bir endüktif kablosuz güç sinyalinin alınması için bir ikincil bobin,
- güç sinyalinin bir çıkış gücüne dönüştürülmesine yönelik bir güç konvertörü,
- endüktif kablosuz güç sinyalinin modüle edilmesi ve demodüle edilmesine yönelik bir güç modülasyon ve demodülasyon birimi,
- 20 - ve iletişim ve kontrol birimi,

söz konusu iletişim ve kontrol birimi, tekrarlanan çerçevelerde bulunan iletişim zaman dilimlerinde endüktif kablosuz güç vericisiyle iletişim kurmak amacıyla güç modülasyon ve demodülasyon birimini kontrol etmek için düzenlenmektedir

25 ve ilaveten aşağıdaki iletişim protokolünü yürütmek için düzenlenmektedir:

- vericiden iletişim zaman dilimleri ve çerçevelerin başlangıcını işaretleyen eşitleme iletilerinin alınması,
- vericiden, tahsis edilmemiş iletişim zaman dilimi başlangıcından önce, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin tahsis edilmediğini belirten bir iletinin
- 30 alınması,

- vericiden vericiyle iletişim kurmasının gerekmesi durumunda, tahsis edilmemiş iletişim zaman dilimi esnasında vericiye, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin alıcıya tahsis edilmesi isteğinde bulunmak amacıyla bir tahsis etme isteği iletisinin gönderilmesi,
- 5 - vericiden, tahsis edilmemiş iletişim zaman diliminin sonlanmasından sonra, tahsis edilmemiş iletişim zaman dilimi esnasında iletinin başarılı bir şekilde alındığını belirten bir alma durumu iletisinin alınması,
- vericiden, tahsis etme isteği iletisinin başarılı bir şekilde alınması durumunda, isteği yapılan tahsis etmeye izin verildiğini belirten bir izin iletisinin alınması.

10

Bu endüktif kablosuz güç alıcısı, bir endüktif kablosuz güç vericisinden zaman dilimleri tahsis etme isteğinde bulunabilme ve alabilme ve böylelikle, alıcıların birbirinin iletişimini algılayamamasına rağmen eş zamanlı olarak iletişim kuran diğer alıcılarla çakışmadan iletişim kurabilme avantajına sahiptir. Tahsis etmeye

15 her bir güç alıcısıyla iletişim kurabilen tek bir güç vericisi tarafından izin verilmektedir ve dolayısıyla bu verici, eş zamanlı olarak iletişim kuran iki alıcının sebep olduğu çakışmaları da algılayabilmektedir.

20

Mevcut buluşun bu ve diğer yönleri, özellikleri ve avantajları, bundan sonra tarif edilen yapılandırmaya(lara) atıfta bulunarak açıklanacak ve burada anlaşılır hale gelecektir.

ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI

25

Mevcut buluşa göre cihaz ve yöntemin bu ve diğer yönleri, bundan sonra tarif edilen uygulamalara ve yapılandırmalara atıfta bulunarak ve yalnızca daha genel bir kavramı örneklendiren sınırlayıcı olmayan spesifik gösterimler şeklinde görev yapan ekteki şekillere atıfta bulunarak açıklanacak ve buralarda anlaşılır hale gelecektir.

30

Şekil 1, iki şarj edilebilir mobil cihaza sahip bir şarj pedini göstermektedir.

Şekil 2, bir kablosuz güç vericisi ve iki alıcıyı göstermektedir.

Şekil 3, kablosuz güç vericisini göstermektedir.

Şekil 4, kablosuz güç alıcısını göstermektedir.

Şekil 5, zaman dilimlerini içeren bir çerçeveyi göstermektedir.

5 Şekil 6, eşitleme yuvalarını içeren bir iletişim çerçevesini göstermektedir.

Şekil 7, zaman dilimlerinin tahsis edilmesine yönelik bir yöntemi göstermektedir.

YAPILANDIRMALARIN AYRINTILI AÇIKLAMASI

10

Aşağıdaki açıklama, esasen örneğin cep telefonlarının bataryalarının kablosuz olarak şarj edilmesinde uygulanan mevcut buluşun yapılandırmalarına odaklanmaktadır. Ancak, mevcut buluşun yalnızca bu uygulama ile sınırlı olmadığı ve, daha küçük cihazlar için 1 ila 5 watt ıla çok daha yüksek değerlere
15 uzanan güç aktarma ihtiyacı aralığındaki akıllı saatler, tablet bilgisayarlar, dizüstü bilgisayarlar, tıraş makineleri, elektrikli diş fırçaları, pişirme veya mutfak aletleri gibi diğer birçok cihazda uygulanabileceği takdir edilmelidir.

20

Doküman boyunca, endüktif kablosuz güç vericileri ve endüktif kablosuz güç alıcıları, sadece güç vericisi veya güç alıcısı veya hatta sadece verici ve alıcı olarak da ifade edilmektedir.

25

Şekil 1, bir kablosuz güç uygulaması örneğini göstermektedir. İki mobil cihaz (12 ve 12a), bir kablosuz şarj pedinin (10) üstüne yerleştirilmektedir. Bu şarj pedi, yalnızca bir örnek olmaktadır ve birçok biçimde gelebilmekte; ayrı bir cihaz olabilmektedir veya örneğin bir araba gösterge panelinin parçası olabilmektedir veya örneğin bir mutfak tezgâhı yüzeyinin içine gömülebilmektedir veya bir mobilya parçasına entegre edilebilmektedir. Şarj pedi, tek birincil bobin (11) ile donatılmaktadır ve endüktif güç vericisi olarak hareket etmektedir. Mobil
30 cihazların her biri, bir ikincil bobin (13 ve 13a) ile donatılmaktadır ve endüktif kablosuz güç alıcıları olarak hareket etmektedir. Şarj pedi, birincil bobin

aracılığıyla bir alternatif akım göndermektedir ve bu da bir alternatif manyetik alana sebep olmaktadır. Buna karşılık manyetik akım, iki ikincil bobinde doğrultulabilen ve mobil cihazların bataryalarını şarj etmek için kullanılabilen alternatif gerilim ve akımı indüklemektedir. Böylelikle güç, şarj cihazından mobil

5 cihaz, bir endüktif kablosuz güç sinyali şeklinde kablosuz olarak aktarılmaktadır. Bu ilke, geleneksel transformatöre benzer olmakla birlikte çok daha zayıf bağlantıyla birlikte iki bobin, artık ayrı cihazda bulunabilmektedir.

Tipik olarak, aktarılacak güç miktarı, uygulamaya ve alıcının gereksinimlerine

10 bağlı olarak 1 ila 5 watt civarı veya daha fazlasıdır. Bu uygulamalarda, kablosuz güç alıcısındaki ikincil bobin, tipik olarak taşınabilir cihaza uygun bir boyut aralığında, örneğin, akıllı saatlerden mutfak aletlerine kadar olan cihazlar için 1 ila 15 cm çapında olacaktır. Birincil bobin, takriben aynı boyutta olabilmektedir veya

15 Şekil 1’de gösterildiği gibi, birden fazla alıcıyı barındırmak amacıyla daha büyük olabilmektedir. Tek büyük birincil bobinin yerine, aynı zamanda seri veya paralel halde bir dizi birincil bobin de kullanılabilir ve neredeyse tek bobinle aynı şekilde çalıştırılabilir.

Şekil 1’deki örnekte, iki mobil cihaz, aynı zamanda şarj edilmektedir. Örneğin, bir

20 cihazın hâlihazırda tamamen şarj edilmiş olmasına karşılık diğerinin tamamen şarj edilmemiş olmasından dolayı veya cihazların birinin diğer cihaz kadar yüksek bir güç seviyesini taşıyamamasından dolayı bir cihazın diğer cihaza kıyasla farklı güç gereksinimlerine sahip olması da muhtemeldir. Her iki cihazın güç ihtiyaçlarını şarj pedine iletmeleri gerekmektedir. Bu, alıcı tarafındaki yük modülasyonu

25 aracılığıyla iletilen gücün modülasyonu ile elde edilebilmekte; alıcı, örneğin seri veya paralel haldeki bir direnç gibi bir ek yükü anahtarlama (açmak) suretiyle ikincil bobinin içinden geçen akımı değiştirmesi durumunda bu, birincil ve ikincil bobin arasındaki karşılıklı endüksiyondan dolayı birincil bobinin içinden geçen akımın da modülasyonuna yol açacaktır. Böylelikle, alıcı, endüktif kablosuz güç

30 sinyalini modüle edebilmektedir. Bu modülasyonlar, hâlihazırda güç vericisinde algılanabilmektedir ve bu şekilde, bit veya bayt ile kodlanmış iletiler, güç

alıcısından güç vericisine aktarılabilmektedir. Ancak, iki mobil cihazın iki ikincil bobini (13 ve 13a) arasındaki karşılıklı endüksiyon, yetersiz hizalarından dolayı çok düşük olmaktadır ve dolayısıyla iki mobil cihaz, aynı şekilde birbiriyle iletişim kuramamaktadır ve esasen diğer alıcı cihazın iletişim kurup kurmadığını bile algılayamamaktadır. Dolayısıyla, iki cihazın şarj pediyle eş zamanlı olarak iletişim kurma girişiminde bulunması ve bunun da iletişimin alınmasında hatalara ve her iki iletinin kaybolmasına yol açabilmesi meydana gelebilmektedir. Sadece daha sonra yeniden denenmesi, bazı verilerin zamanının kritik olabilmesinden dolayı kabul edilebilir bir çözüm değildir. Örneğin, gücün hemen kapatılması gerektiğine yönelik bir iletinin potansiyel olarak hasara yol açabilmesinden dolayı çok fazla geciktirilmemesi gerekmektedir.

Mevcut buluş sahipleri, birden fazla endüktif kablosuz güç alıcıları ile tek endüktif kablosuz güç vericisi arasında zamanında iletişim sağlayan bir çözüme ihtiyaç duyulduğunu fark etmiştir. Alıcıların birbirini algılayamamasından dolayı, alıcının diğer alıcının eş zamanlı olarak iletişim kurduğunu fark etmesi mümkün değildir. Mevcut buluş sahipleri, bunun farkına varmış ve iletişimin bağlı alıcıların her biri ile iletişim kurabilen güç alıcısı tarafından eşgüdümlü hale getirilmesi gerektiği sonucuna varmıştır.

Şekil 2, iki endüktif kablosuz güç alıcısına (23 ve 23a) (PRx) bağlı bir tek endüktif kablosuz güç vericisini (22) (PTx) göstermektedir. Güç vericisi, bir birincil bobin (25) içermektedir ve örneğin şebeke elektriği olabilen bir güç kaynağından (21) güç elde etmektedir. İki güç alıcısının her biri, bir ikincil bobin (26 ve 26a) içermektedir ve aldıkları gücü yüke (24 ve 24a) göndermektedir. Bu yük, örneğin şarj edilecek bir batarya olabilmekle birlikte diğer birçok seçenek de mümkün olmakta, örneğin bir elektromotora güç verilebilmektedir veya ısıtma amaçları doğrultusunda bir direnç elemanına güç verilebilmektedir.

Şekil 3, bir endüktif kablosuz güç vericisinin ayrıntısını şematik olarak göstermektedir. Verici, bağlı endüktif güç alıcılarına bir endüktif kablosuz güç

sinyalinin aktarılmasına yönelik bir birincil bobin (25) ve güç kaynağından (21) gelen güç için bir girişi içermektedir. Buna ek olarak, bir güç dönüştürücü (31), bir güç modülasyon ve demodülasyon birimi (32) ve bir iletişim ve kontrol birimini (33) içermektedir.

5

Güç konvertörü (31), güç alıcısından (21) alınan giriş gücünü birincil bobinin çalıştırılması için uygun bir güç sinyaline dönüştürmektedir. Örneğin bu dönüştürücü, bir AC (Alternatif Akım) veya DC (Doğru Akım) giriş gücünü endüktif kablosuz güç aktarımı için uygun bir frekanstaki AC gücüne dönüştürmektedir.

10

Güç modülasyon/demodülasyon birimi (32), endüktif kablosuz güç sinyalini modüle ve demodüle etmek suretiyle bağlı alıcılarla iletişim kurulmasını sağlamaktadır. Bir alıcının, yukarıda tarif edildiği gibi ikincil bobininin içinden geçen akımı modüle etmek suretiyle bir iletişim iletisini göndermesi durumunda, vericideki birincil bobinin içinden geçen akım da modüle edilecektir. Bu şekilde, endüktif kablosuz güç sinyali, alıcı tarafından modüle edilmektedir. Bu, birincil bobinin içinden geçen akımın veya modülasyon/demodülasyon birimindeki (32) birincil bobin boyunca olan gerilimin izlenmesi aracılığıyla tespit edilebilmektedir. Gerilim veya akım varyasyonları demodüle edilmektedir ve bitlere veya baytlara çevrilmektedir ve iletişim ve kontrol birimi (33) tarafından yorumlanmaktadır.

15

20

25

30

Bit veya bayt deseni biçimindeki bir iletişim iletisini bir alıcıya göndermek amacıyla, modülasyon/demodülasyon birimi (32), birincil bobinin içinden geçen akımı modüle etmektedir ve böylelikle aktarılmaktadır olan endüktif kablosuz güç sinyalini modüle etmektedir ve bu da karşılıklı endüksiyondan dolayı ikincil bobinlerin içinden geçen akımda da bir modülasyona yol açmaktadır. Modülasyon, örneğin birincil bobine seri veya paralel olan bir direncin anahtarlanması aracılığıyla elde edilebilen bir genlik modülasyonu olabilmektedir. Alternatif olarak, frekans veya faz modülasyonu uygulanabilmektedir ve burada,

Birincil bobinin içinden geçen AC akımının frekansı veya fazı modüle edilmektedir ve bu yine, alıcı tarafından algılanabilmektedir.

- İletişim ve kontrol birimi (33), güç konvertörünü kontrol etmektedir ve modülasyon ve demodülasyon birimiyle (32) birlikte iletişimi idare etmektedir. Bu birim, modülasyon/demodülasyon birimini kontrol etmek suretiyle iletileri göndermektedir ve almaktadır ve güç vericisinin çalışmasını kontrol etmektedir. Örneğin, bu birim, herhangi bir alıcının mevcut olup olmadığını kontrol etmek amacıyla “ping” olarak adlandırılan bir kısa endüktif güç darbesi göndermektedir. Alıcının mevcut olması durumunda, güç ihtiyaçlarını belirten bir iletiyle yanıt verebilmektedir. İletişim ve kontrol birimi, bu iletiyi aldıktan sonra, sürekli olarak güç iletimini açabilmektedir ve gerekli güç seviyesini korumak amacıyla güç konvertörünü (31) kontrol etmektedir. Örneğin bataryanın tamamen şarj edilmiş olmasından dolayı alıcının artık güce daha fazla ihtiyaç duymaması durumunda, yine bu durum, alıcıdan vericiye bir ileti gönderilerek bildirilecek ve iletişim ve kontrol birimi (33), bu iletiyi aldıktan sonra, en azından hiçbir diğer cihazın güç almaya ihtiyaç duymaması durumunda güç konvertörünü (31) kontrol etmek suretiyle güç iletimini kapatmaktadır.
- Şekil 4, bir endüktif kablosuz güç alıcısının ayrıntısını şematik olarak göstermektedir. Alıcı, bir ikincil bobin (26) ve bir yüke (24) güç verilmesi için bir çıkışı içermektedir. Buna ek olarak, bir güç konvertörü (41), güç modülasyon ve demodülasyon birimini (42) ve iletişim ve kontrol birimini (43) içermektedir.
- Güç konvertörü (41), ikincil bobin tarafından alınan AC endüktif güç sinyalini, yükün tahrik edilmesi için uygun bir çıkış gücüne dönüştürmektedir. Örneğin konvertör, alınan güç sinyalini yük için uygun bir AC veya DC gücüne dönüştürebilmektedir.
- Güç modülasyon/demodülasyon birimi (42), bağlı güç vericisi ile iletişimi sağlamaktadır. Bu birim, yukarıda tarif edildiği gibi, yük modülasyonu

aracılığıyla endüktif kablosuz güç sinyalinin modüle edebilmektedir. Bir vericinin, yukarıda tarif edildiği gibi endüktif kablosuz güç sinyalinin genliğini modüle etmek suretiyle bir iletişim iletisini göndermesi durumunda, alıcıdaki ikincil bobinin (26) içinden geçen akım da genlik bakımından modüle edilecektir. Bu, 5 ikincil bobinin içinden geçen akımın veya modülasyon/demodülasyon birimindeki (42) ikincil bobin boyunca olan gerilimin izlenmesi aracılığıyla algılanabilmektedir. Gerilim veya akım varyasyonları, bitlere veya baytlara çevrilmektedir ve iletişim ve kontrol birimi (33) tarafından yorumlanmaktadır. Güç vericisinin iletişim için güç sinyalinin frekans modülasyonunu kullanması 10 durumunda, alıcıdaki ikincil bobinin içinden geçen akımın da frekansı modüle edilecektir. Bu, frekansın izlenmesi aracılığıyla, örneğin ikincil bobindeki akımın veya ikincil bobin boyunca olan gerilimin sıfır geçişlerinin algılanması ve bir veya daha fazla döngünün süresinin ölçülmesi aracılığıyla algılanabilmektedir.

15 İletişim ve kontrol birimi (43), güç konvertörünü kontrol etmektedir ve modülasyon/demodülasyon birimiyle birlikte iletişimi idare etmektedir. Bu birim, modülasyon/demodülasyon birimini kontrol etmek suretiyle iletiler göndermektedir ve almaktadır ve güç alıcısının çalışmasını kontrol etmektedir. Örneğin, bu birim, herhangi alıcının mevcut olup olmadığını kontrol etmek 20 amacıyla güç vericisi tarafından gönderilen “ping” olarak adlandırılan kısa endüktif güç darbesini algılayabilmektedir. Daha sonra güç ihtiyaçlarını belirten bir iletiyle yanıt verebilmektedir. Sonrasında, güç vericisinin sürekli olarak güç iletimini açması durumunda, iletişim ve kontrol birimi (43), alınan gücü kablosuz olarak yüke (24) düzgün bir şekilde beslemek amacıyla güç konvertörüne (41) 25 bağlanmaktadır. Örneğin bataryanın tamamen şarj edilmiş olmasından dolayı yükün artık daha fazla güce ihtiyaç duymaması durumunda, güç alıcısındaki iletişim ve kontrol birimi, daha fazla güce ihtiyaç duyulmadığını belirtmek amacıyla vericiye bir ileti gönderebilmektedir ve güç konvertörüyle olan bağlantısını kesebilmektedir.

30

İletişim ve kontrol birimleri (33 ve 43), adanmış elektronik devreler, alanda

programlanabilir kapı dizileri dâhil birçok şekilde veya mevcut buluşa göre iletişim ve kontrole yönelik gerekli yöntemleri ve protokolleri çalıştırmak için programlanan veya yapılandırılan genel amaçlı mikro işlemciler ve bellekle uygulanabilmektedir.

5

Mevcut buluş sahipleri, alıcıların birbiriyle iletişim kuramamaları veya hatta diğer güç alıcısı tarafından yapılan iletişimi bile algılayamamalarından dolayı güç vericisi ile bir veya daha fazla güç alıcısı arasındaki iletişimin verici tarafından eşgüdümlü hale getirilmesi gerektiğini fark etmiştir. Dolayısıyla, güç alıcısı, 10 iletişimin kanalının kullanıma açık olup olmadığını veya hâlihazırda diğer alıcı tarafından kullanılıp kullanılmadığını kendi başına belirleyememektedir. Mevcut buluş sahipleri, iletişimin zaman dilimleri içinde idare edildiği ve birden fazla zaman diliminin zaman içinde tekrar eden iletişim çerçevelerinde bulunduğu bir çözümü benimsemiştir. Genel ilke, Şekil 5'te gösterilmektedir. Bu örnekte, bir 15 çerçeve (51), bir çerçeve üst bilgisi (52) ile başlamaktadır ve " $S_1 - S_N$ " şeklinde etiketlenmiş (N) değerinde zaman dilimini (53) içermektedir. Burada (N), en azından güç vericisinin iletişim kurmak için tasarlandığı maksimum güç alıcısı sayısına eşit olacak şekilde seçilen bir sabit tam sayı olabilmektedir. Örneğin, maksimum 4 cep telefonunun Şekil 1'de gösterildiği gibi bir şarj pedine 20 yerleştirilmesi durumunda, (N) değerinin 4'e eşit olacak şekilde seçilmesi gerekmektedir. (N) değeri, aynı zamanda örneğin bir standart aracılığıyla da belirlenebilmektedir.

Çerçeve üst bilgisinde, güç vericisi, zaman dilimleri ($S_1 - S_N$) güç alıcıları 25 tarafından yapılan iletişim için ayrılırken iletişim kuracaktır. Alıcılar tarafından eş zamanlı iletişim yapılmasını önlemek amacıyla, zaman dilimlerinin alıcılara ayrı ayrı tahsis edilmesi gerekmektedir. Çabuk tahsis etme sağlamak amacıyla, mevcut buluşa göre iletişim çerçeveleri, Şekil 6'da gösterildiği gibi ek eşitleme zaman dilimleri içermektedir. Bir iletişim çerçevesi (61), bir çerçeve üst bilgisi (62) ile 30 başlamaktadır ve $S_1 - S_N$ şeklinde etiketlenen (n) değerinde zaman dilimi (64) içermektedir. Her bir zaman diliminden (64) önce $Sync_1 - Sync_N$ şeklinde

etiketlenen eşitleme zaman dilimi (63) gelmektedir. Bu yaklaşımda, çerçeve üst bilgisi (62) ve eşitleme zaman dilimleri (63), güç vericisi tarafından yapılan iletişim için kullanılmaktadır ve zaman dilimleri (64) ise güç alıcıları tarafından yapılan iletişim için kullanılmaktadır. Aynı bir çerçeve üst bilgisinin dâhil edilmemesi ve bunun yerine birinci eşitleme zaman diliminin çerçeve üst bilgisi işlevselliğini sağlaması mümkündür.

Eşitleme zaman dilimleri esnasında, güç vericisi, bir eşitleme iletisi, bir bit deseni veya bit dizisi göndermektedir. Bu iletiler, birden fazla amaca hizmet etmektedir. İlk olarak bu iletiler, alıcılar için bir sonraki iletişim zaman diliminin başlangıcını işaretlemektedir ve böylelikle, iletişim için zaman temelini korumaktadır. İkinci olarak ise eşitleme iletileri, bir sonraki iletişim zaman diliminin tahsis etme durumuna yönelik bilgiler içermektedir. Sonraki zaman diliminin henüz bir alıcıya tahsis edilmemesi durumunda ileti, bu zaman diliminin tahsis edilmemiş olduğunu veya boş olduğunu belirtecektir. Diğer yandan, sonraki zaman diliminin belirli bir alıcıya tahsis edilmesi durumunda, eşitleme iletisi, bu zaman diliminin tahsis edildiğini ve hangi alıcıya tahsis edildiğini belirtecektir. Üçüncü olarak, eşitleme iletisi, bir önceki iletişim zaman dilimindeki iletişim iletisinin güç vericisi tarafından başarılı bir şekilde alınıp alınmadığını belirtebilmektedir. Dördüncü olarak ise eşitleme iletisi, önceki iletişim zaman diliminde başarılı bir şekilde alınan iletiye bir yanıt içerebilmektedir.

Şekil 6’da hiçbir eşitleme zaman diliminin son iletişim zaman dilimini S_N takip etmediğini dikkate alınız. Bunun yerine, sonraki çerçevedeki birinci eşitleme zaman dilimi, o zaman dilimindeki başarılı almayı belirtme görevini görebilmektedir.

Güç alıcısının kendisine tahsis edilmiş bir zaman dilimine sahip olmasından sonra, güç alıcısına iletiler göndermek için o zaman dilimini kullanabilmektedir. Diğer alıcılar, tahsis edilmiş olarak işaretlendiğinden dolayı aynı zaman dilimini kullanmayacaktır.

Bundan sonra birinci alıcı olarak ifade edilen belirli bir güç alıcısının iletişim kurmasının gerekmesi, ancak kendisine tahsis edilmiş bir zaman dilimine sahip olmaması durumunda, bu alıcının bir boş zaman diliminin tahsis edilmesini istemesi gerekmektedir. Bu, S_n şeklinde etiketlenen tahsis edilmemiş zaman dilimine (72) odaklanan Şekil 7’de gösterilmektedir. $Sync_n$ şeklinde etiketlenen bir önceki eşitleme zaman diliminde (71), güç vericisi, bu örnekte tahsis edilmemiş olan zaman diliminin (S_n) tahsis etme durumunu belirtecektir. Tahsis edilmemiş zaman dilimi (S_n) esnasında, birinci güç alıcısı, güç vericisine, zaman diliminin (S_n) kendisine tahsis edilmesini isteyen bir tahsis etme isteği iletisini gönderecektir.

S_{n+1} şeklinde etiketlenen sonraki eşitleme zaman diliminde (73), güç vericisi, iletinin zaman dilimi S_n esnasında başarılı bir şekilde alınıp alınmadığını belirten bir ileti gönderecektir. Tahsis etme isteğinin başarılı bir şekilde alınması ve zaman diliminin boş olması durumunda, güç vericisi, tahsis etmeye izin verebilmektedir ve zaman diliminin S_n birinci alıcıya tahsis edilmesine izin verdiğini belirten bir ileti gönderebilmektedir.

Ancak, örneğin ikinci alıcının da aynı zaman diliminin tahsis edilmesini istemesinden dolayı zaman dilimi S_n esnasında iletişim kurma girişiminde bulunması durumunda, iki iletişim girişimi, güç vericisinin birincil bobininde karışmaktadır ve güç vericisi tarafından hiçbir ileti doğru bir şekilde alınmayacaktır. Dolayısıyla verici, sonraki eşitleme zaman dilimi esnasında, o zaman dilimi S_n esnasında hiçbir başarılı iletinin alınmadığı ve sonuç olarak hiçbir tahsis etmeye izin verilmediğine yönelik bir ileti gönderecektir. Bu, birinci ve ikinci alıcılara tahsis etme isteklerinin başarısız olduğunu ve bir zaman dilimi tahsis edilmesini elde etmek için tekrar denemeleri gerektiğini belirtmektedir. Sonraki zaman diliminin tahsis edilmesi için rekabet eden iki güç alıcısı arasında aynı çakışmayı önlemek amacıyla, alıcılar, hemen tekrar denemeyecek ve bir dizi zaman dilimini bekleyecektir. Elbette ki iki alıcının farklı süreler boyunca

beklemesi gerekmekte, aksi halde çakışma kendini tekrar edecektir. Örneğin, çakışmanın birkaç kere kendini tekrar etme olasılığını güçlü bir şekilde azaltan bir (yarı) rastgele bekleme dönemi uygulanabilmektedir.

- 5 Alıcının kendisine tahsis edilmiş zaman dilimini kullanmaması durumunda, iletişim ve zaman birimi (31), zaman dilimini serbest bırakmaya karar verebilmektedir. Örneğin, tahsis edilen zaman diliminin alıcı tarafından birkaç ardışık çerçevede iletişim için kullanılmamasından sonra bu gerçekleşebilmektedir. Zaman dilimi daha sonra yeniden tahsis edilmemiş olarak işaretlenecek ve istek gönderen alıcılara tahsis edilmek için uygun olacaktır.

10

Mevcut buluş sahipleri, yukarıda tarif edilen zaman dilimlerinin iletişim sürelerinin akıllıca seçilmesi gerektiğini fark etmiştir. Modülasyon yöntemlerinin yapısı ve cihazların yapısından dolayı, iletişimde elde edilen bit hızı düşük olacak ve zaman dilimleri çok kısa seçilemeyecektir. Tek güç alıcısı ile çalışan tek güç vericisine yönelik Qi standardında, alıcının yukarıda tarif edildiği gibi bir verici “ping”ine 65 milisaniye içinde yanıt vermesi gerekmektedir. Bir kablosuz güç alıcısının bir güç vericisini algılaması durumunda, ister verici zaman dilimli iletişimi desteklesin veya ister desteklemeyen eski tipte bir verici olsun, 65 milisaniye içinde iletişimin kurulmasının mümkün olması gerekmektedir.

- 20 Dolayısıyla, eşitleme iletisi zaman diliminin (71) süresi, tercihen 30 ile 60 milisaniye aralığında seçilmektedir. Tercihen aynı zamanda alıcı iletişimine yönelik zaman dilimi (72) de aynı aralıkta seçilmektedir. Mevcut buluş sahipleri, hem eşitleme zaman dilimi hem de iletişim zaman dilimi için 50 milisaniyenin çok iyi çalıştığını keşfetmiştir. Bu sınırlamalarla birlikte, bir alıcı her zaman eşitleme iletisinin en az bir kısmını 65 milisaniye içinde algılayabilmektedir ve böylelikle vericinin iletişim kapasitelerini belirleyebilmektedir.

- 30 Genellikle tarif edilen endüktif kablosuz güç aktarımında modülasyon aracılığıyla elde edilebilen bit hızları düşük olmaktadır ve yalnızca sınırlı sayıda bit, eşitleme zaman diliminde gönderilebilmektedir. Bu, önceki iletişim zaman diliminde iletinin başarılı bir şekilde alınmasını, önceki iletişim zaman diliminde alınan

- 5 tahsis etme isteğine verilen izni veya reddi ve sonraki iletişim zaman diliminin tahsis etme durumunu içeren, iletilecek bilginin verimli bir şekilde kodlanmasını gerektirmektedir. Bu, örneğin Tablo 1’de gösterildiği gibi bir verimli 3-bitlik kodlama ile elde edilebilmektedir ve burada “pp”, önceki iletişim zaman dilimine olan 2 bitlik yanıtı işaret etmektedir ve “n” ise sonraki iletişim zaman diliminin 1 bitlik tahsis etme durumunu işaret etmektedir (ve “x”, “herhangi” bit değerini işaret etmek için kullanılmaktadır). Burada ileti, ardışık zaman diliminin kullanılabilirliğini belirten bir kısa parça ile birleştirilmiş, iletişim durumunun anlaşılmasını belirten bir kısa parçadan verimli bir şekilde oluşturulmaktadır.

10

Tablo 1: Eşitleme iletisi kodlama örneği

pp n	Anlam
00 x	Önceki zaman diliminde hiç iletişim alınmadı
01 x	Önceki zaman diliminde çakışma algılandı
10 x	Önceki zaman diliminde veri doğru bir şekilde alındı, zaman diliminin tahsis edilmesi reddedildi

pp n	Anlam
11 x	Önceki zaman diliminde veri doğru bir şekilde alındı, zaman diliminin tahsis edilmesi kabul edildi
xx 0	Sonraki zaman dilimi boş
xx 1	Sonraki zaman dilimi dolu

- Örneğin 50 milisaniye gibi seçilen maksimum süreye yakın olan, ancak onu geçmeyen eşitleme zaman dilimi süresini elde etmek için, az sayıda giriş bitleri kullanılabilmektedir. Giriş bitlerinin sayısı, seçilen süreye mümkün olduğu kadar yakın bir eşitleme zaman dilimi elde edebilmek amacıyla kablosuz güç aktarma sisteminin çalışma koşullarına ayarlanabilmektedir.

- 20 Yukarıda tarif edilen bir protokol takip edilerek kablosuz güç alıcılarına iletişim zaman dilimlerinin tahsis edilmesine yönelik tipik bir yöntem, Şekil 8’de gösterilmektedir. Birinci adımda (81), endüktif kablosuz güç vericisi, iletişim zaman dilimlerinin başlangıcını işaretlemek amacıyla eşitleme iletileri

göndermektedir. Bu, endüktif kablosuz güç alıcılarının iletişim çerçevelerinin ve zaman dilimlerinin zamanlamasını algılamasını ve kendi zamanlamalarını buna eşitlemesini sağlamaktadır. Sonraki adımda (82), kablosuz güç vericisi, sonraki zaman diliminin tahsis etme durumunu belirten bir ileti göndermektedir. Tahsis edilmemiş zaman dilimine ilişkin olarak bu ileti, zaman diliminin tahsis edilmediğini belirtecektir. Bu iletinin o tahsis edilmemiş zaman diliminin başlangıcından önce gönderilmesi gerekmektedir.

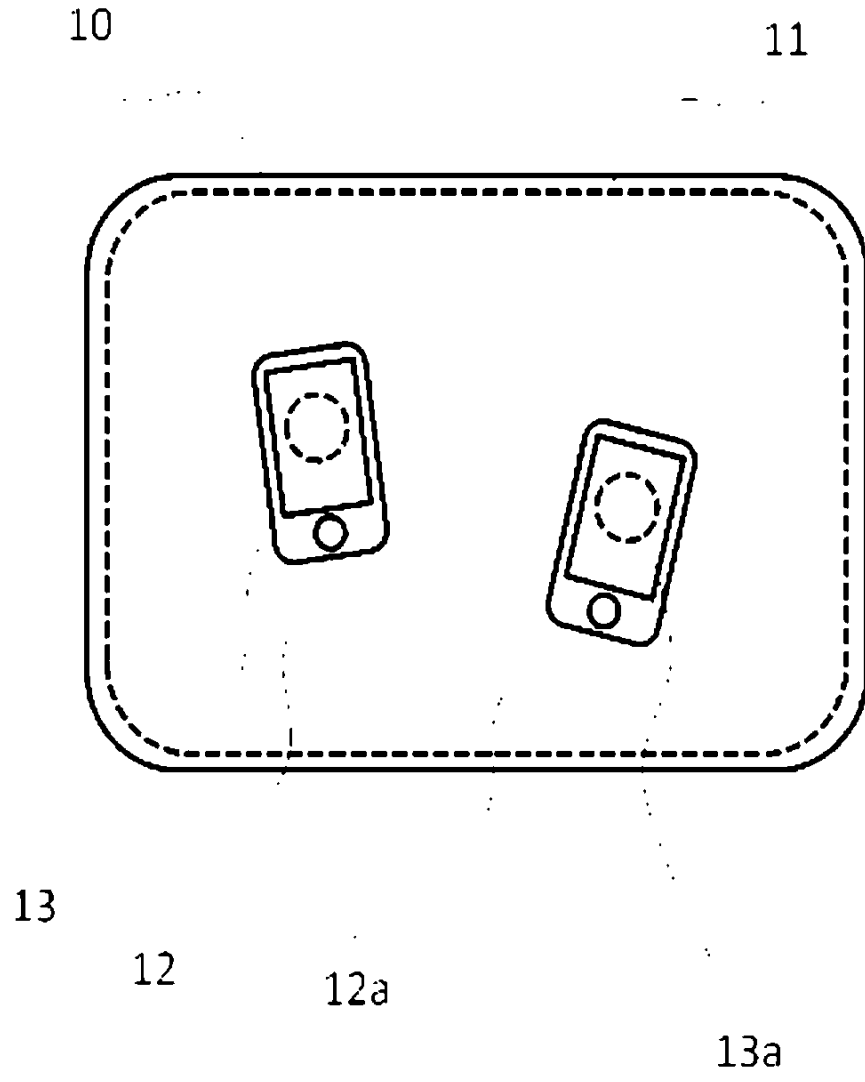
Sonraki adımda (83), iletişim için zaman dilimine ihtiyaç duyan bir kablosuz güç alıcısı, o zaman diliminin tahsis edilmesi isteğinde bulunmaktadır ve böylelikle sonraki iletişim çerçevelerinde iletişim kurmak için o zaman dilimini kullanabilmektedir. Bu, tahsis edilmemiş zaman dilimi esnasında gerçekleşmektedir.

Sonraki adımda (84), güç vericisi, tahsis edilmemiş zaman dilimi esnasında herhangi bir iletişimin başarılı bir şekilde alınıp alınmadığını belirten bir ileti göndermektedir. Bu, söz konusu tahsis edilmemiş zaman diliminin sonlanmasından sonra gerçekleşmektedir. Tahsis etme isteği iletisinin gerçekten de başarılı bir şekilde alınması durumunda, sonraki adımda (85), güç vericisi, zaman diliminin istek gönderen alıcıya artık tahsis edildiğini belirten bir ilave ileti göndermektedir.

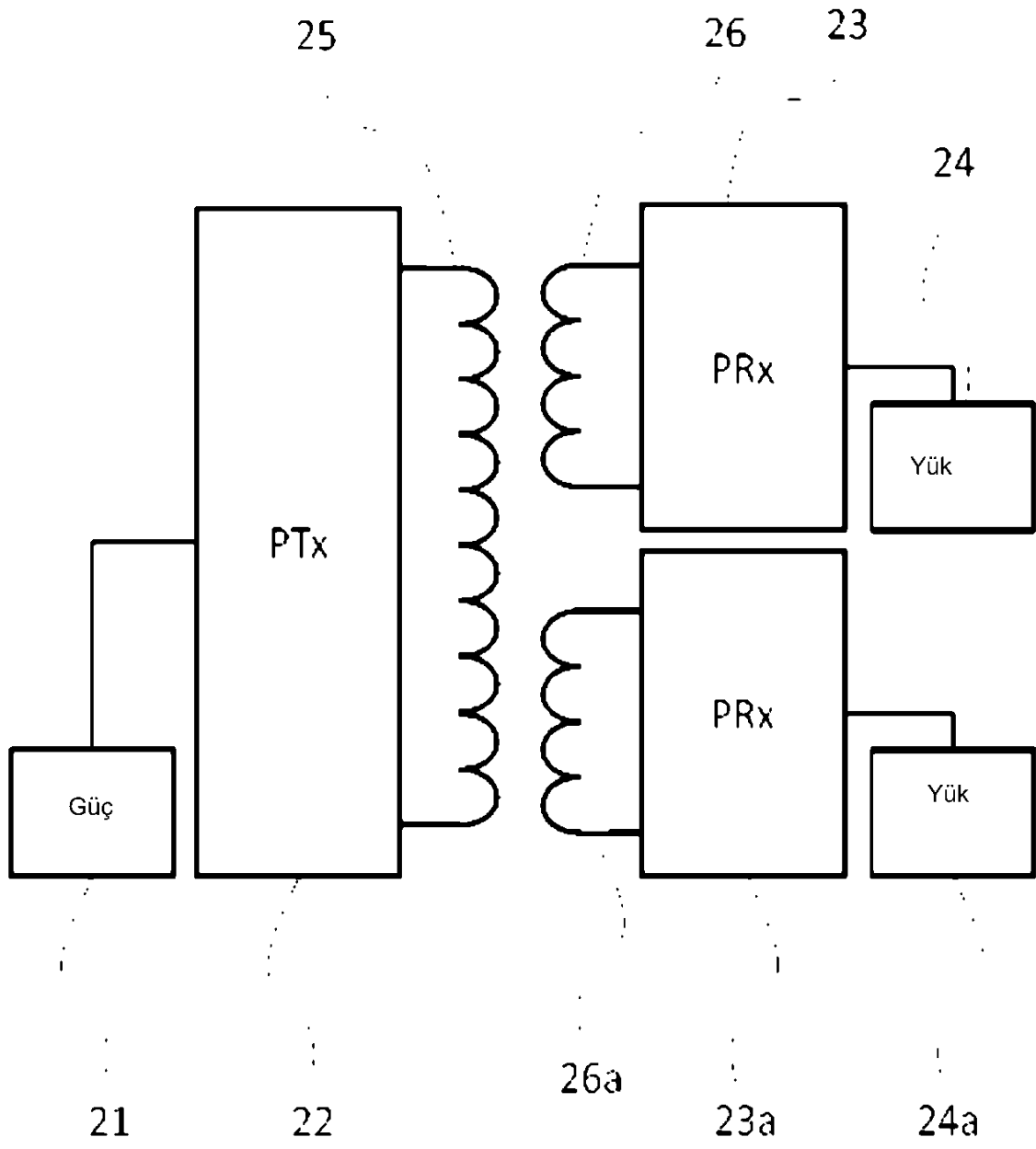
Mevcut buluş, şekillerde ve yukarıdaki açıklamada ayrıntılı olarak gösterilip tarif edilirken, bu tür bir gösterim ve tarifname, kısıtlayıcı değil, örnekleyici veya açıklayıcı olarak kabul edilecek; mevcut buluş, açıklanan yapılandırmalarla sınırlı olmayacaktır. Belirli ölçülerin karşılıklı olarak farklı bağımlı istemlerde belirtilmesi, bu ölçülerin kombinasyonunun avantaj sağlamak için kullanılamayacağını belirtmemektedir. Esasen, teknikte uzman kişiler tarafından karşılıklı olarak uyumlu olarak kabul edilen çeşitli zaman dilimleri süreleri ve iletiler, gönderilen iletilerin yapısı veya aktarılan endüktif güç seviyeleri gibi birçok özellik, birleştirilebilmektedir.

Açıklanan yapılandırmalara olan diğer varyasyonlar, hak talep edilen mevcut buluşun uygulanmasında teknikte uzman kişiler tarafından şekillerin, açıklamanın ve ekli istemlerin incelenmesinden sonra anlaşılabilir ve gerçekleştirilebilir.

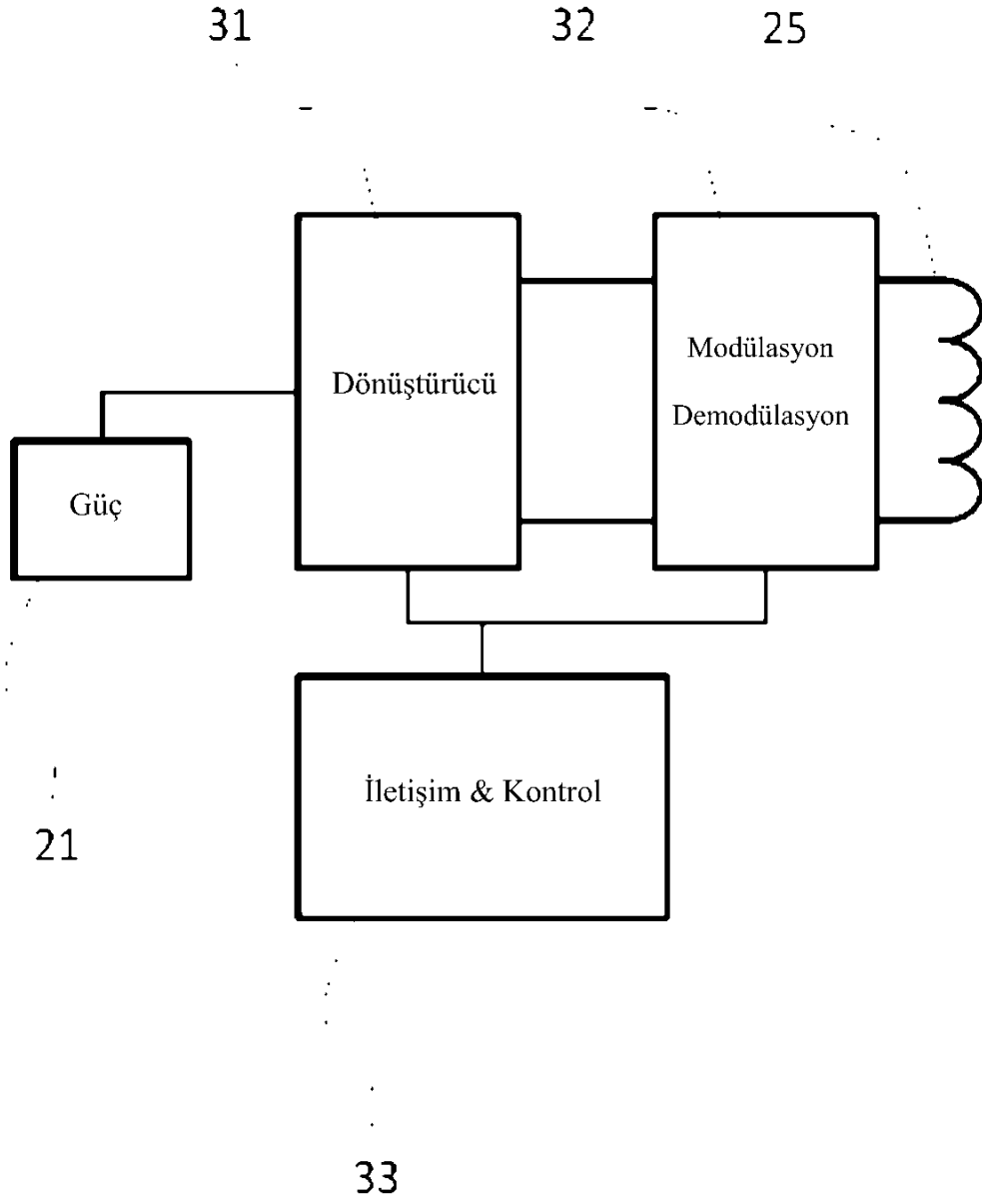
İstemlerde, “içeren” kelimesi, diğer elemanları veya adımları hariç tutmamaktadır ve “bir” veya “tek” ifadesi, çoğulluk anlamını hariç tutmamaktadır. Tek işlemci veya diğer birim, istemlerde belirtilen birden fazla ögenin işlevini gerçekleştirebilir. İstemlerdeki herhangi bir referans işareti, kapsamı sınırlayıcı olarak yorumlanmamalıdır.



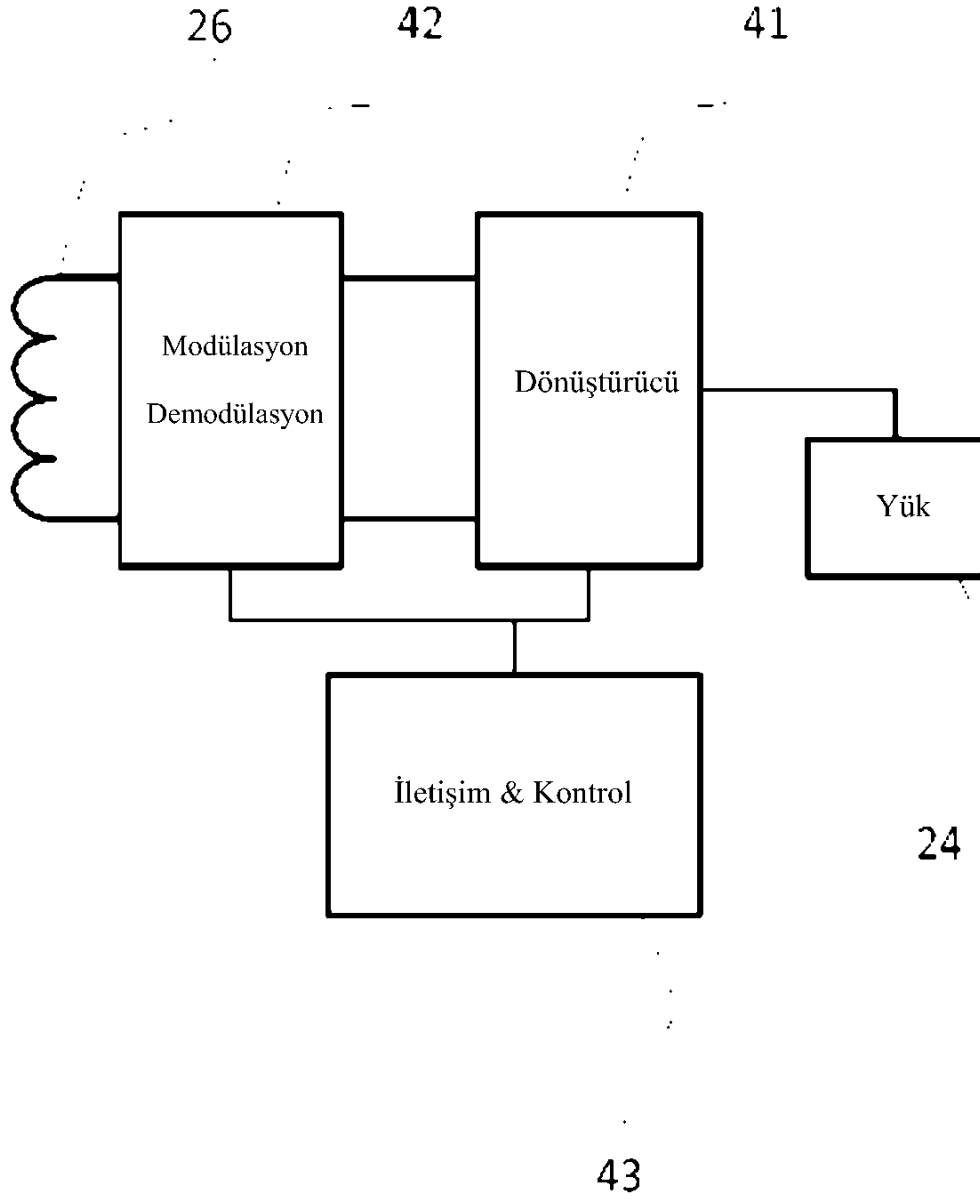
ŞEKİL 1



ŞEKİL 2

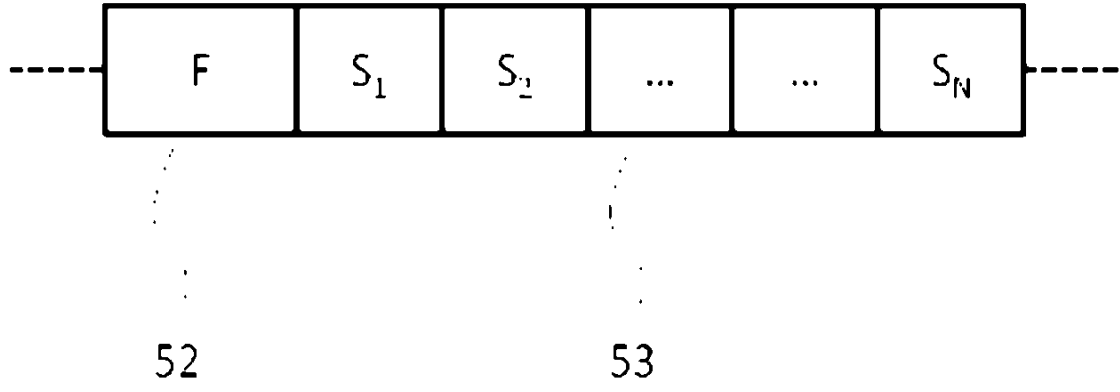


ŞEKİL 3



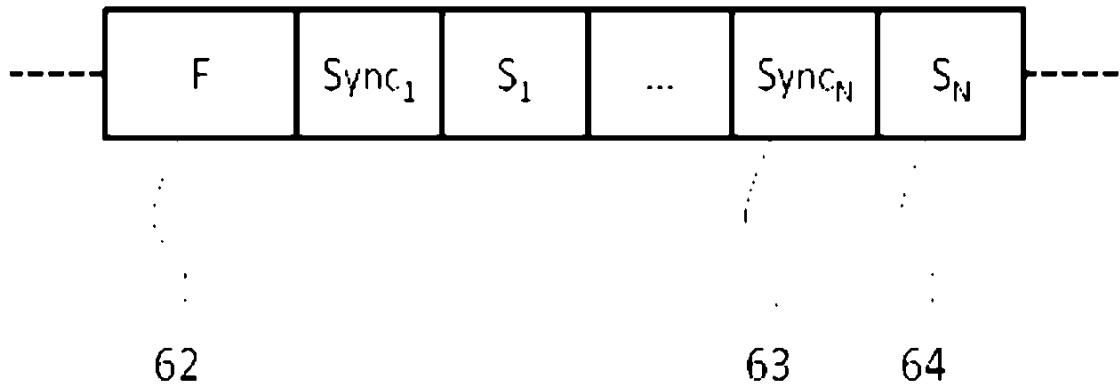
ŞEKİL 4

51

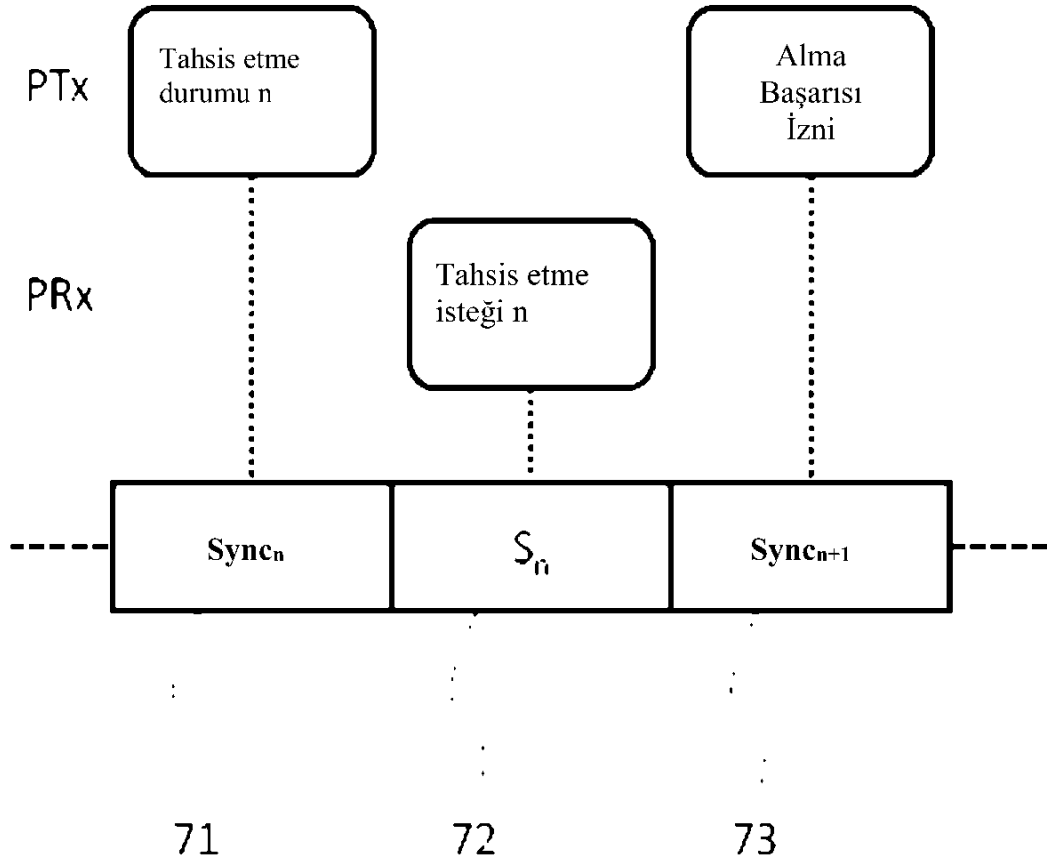


ŞEKİL 5

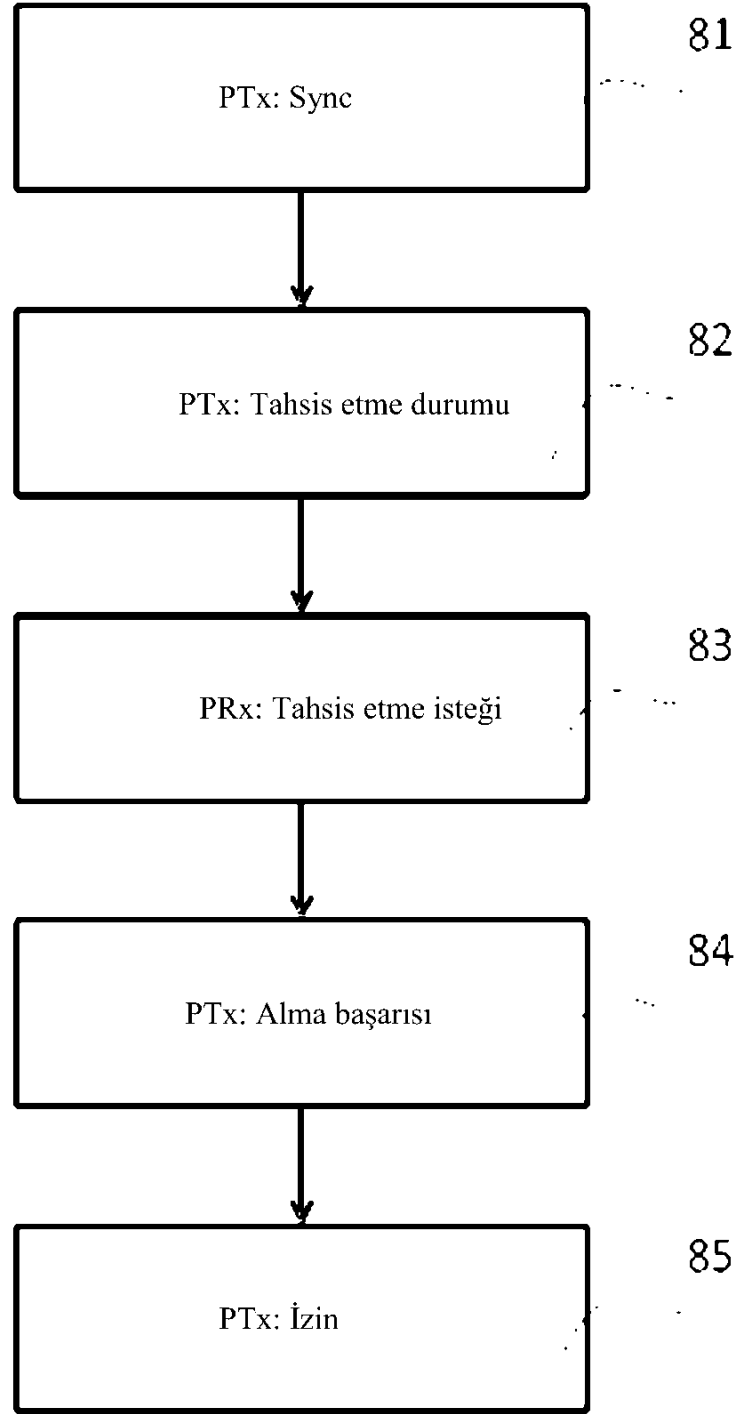
61



ŞEKİL 6



ŞEKİL 7



ŞEKİL 8