



makale

## “Frequency Hopping” Tekniği Nasıl Bulundu?

**Mehmet BEŞORAK**

Merhaba sesime kulak veren sayın okuyucularım. Geçen sayımızda Gezi olaylarındaki kullanılan iletişimin, olayları nasıl yönlendirdiğini anlatmıştık. İletişimde kullanılan bu ses dalgalarını teknik olarak anlattığımızda nerede kaldığımızı anımsarsak 3G’den bahsetmiştik. Aslında 3G dediğimiz teknoloji bir frekans atlama yöntemidir. Frekans atlama ihtiyacı da gizlilik ihtiyacından ortaya çıkmıştır. Bu gün kullandığımız 3G teknolojisinin gerçek hikayesini internetten sizin için araştırdım ve aşağıdaki gibi bir hikaye buldum, bu sayıda sizlerle bu hikayeyi paylaşmak istiyorum.

Yeni buluşlar zor günlerde daha çok çıkar. II. Dünya Savaşının başrol oyuncularını Alman Askerleri ve Yahudilerdir. Bugün her iki toplum da kendi sorumluluklarını daha iyi bilmektedir ve bu sorumlulukları ile pişmanlıkları sanıyorum yüzyıllarca devam edecektir. Konumuz teknik olmasına rağmen sosyal olaylardan ve yaşamlardan bahsetmeden geçemiyoruz. Teknik gelişmelerin o yıllardaki buluşlarından olan frekans atlama teknolojisinin bu güne olan yararlarından bahsedeceğiz.

9 Kasım 1913 tarihinde Viyana’da doğan asıl adı da Hedwing Eva Maria Kiesler olan Hedy Lamarr. 1933 yılında 19 yaşında iken Friedrich Mandl adında Avusturyalı bir silah tüccarı ile evlendi. Mandl Versailles anlaşmasına karşı dahi olsa da herkese silah satabilen iyi bir silah tüccardı. Lamarr dışarıdan bakıldığında şatolarda yaşayan lüks arabalara binen birden fazla uçak kullanan biriydi. Şaşalı bir yaşamda gözükse bile yaşantısından mutlu değildi. 4 yıl evli kaldıktan sonra çok ilginç bir hikâye ile evinden kaçarak Londra’ya gitti. Oradan da Amerika’nın yolunu tutarak Hollywood filmlerine başladı burada dünyanın en güzel kadını olarak tanıtıldı. Aynı zamanda dünyanın diğer ucunda Prusyalı bir genç olan besteci George Antheil müzik eğitiminin ardından Parise giderek o zamanın en ünlü müzisyenleri ile arkadaş olmuş ve machinist lakabı ile de ün yapmıştır. İlk çalışması olan Ballet Mécanique 16 piyano için olan bestesinde uçak pervanesi polis sireni vb. seslerden yararlanmış, bu çalışması ile dünya da bir sansasyon yaratmıştır.

Yukarıda birbirlerini tanımadan yaşayan 2 kişiden söz ettik. Bu iki yetenekli insan bir araya geldiklerinde bu gün kullandığımız 3G teknolojisini bulmuşlar. Veya bu buluş için George Antheil, Hedy Lamarr’a yardımcı olmuş.





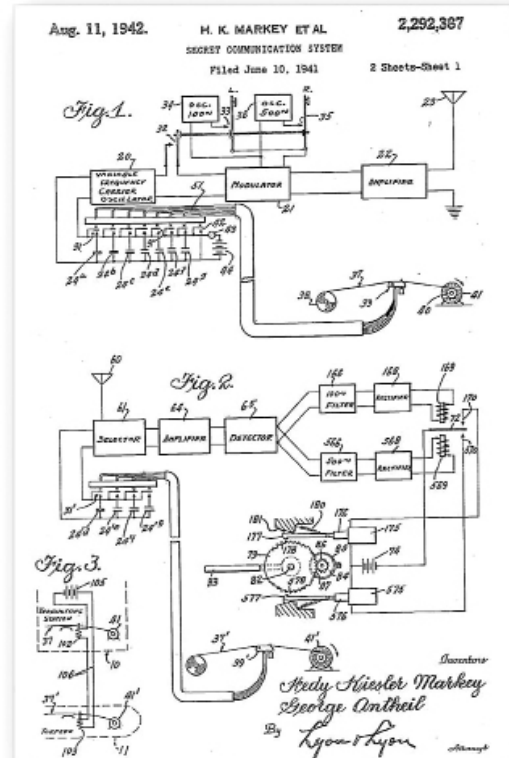
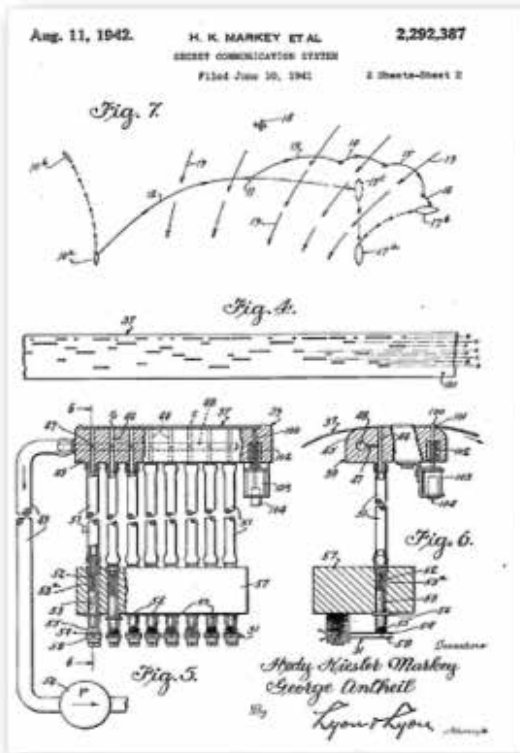
Hedy ve George'un tanışmaları da çok enteresan bir hikayedir. Tanışma sonunda Lamarr bezelerin büyütülmesinden bahsediyordu yani kendi göğüslerini nasıl büyüteceğini merak ediyordu. Konu buradan Savaş sırasında radyo frekanslarıyla torpillerin uzaktan kontrol edilip edilemeyeceği konusunu geldi ve torpillerin hedeflerine ulaşmadan nasıl imha edebileceklerini tartışılar.

Antheil ile birlikte piyanonun başında otururken Lamarr'ın ilham perisi geliverdi. Antheil piyanonun tuşlarına basmakta ve o da aynı nota dizisini tekrarlamaktaydı. Fark etti ki, Antheil her seferinde farklı tuşlara basıyor ama yine de

kendisiyle iletişim kurmayı sürdürüyordu. Bunu bir torpidonun radyo kontrolüne uyarlamak mümkün olmaz mıydı?

Ertesi günü, Antheil'in dairesinde projelerini tasarlamakla geçirdiler. Lamarr, düşmanın bozamaması için frekansın rastgele değiştirilmesi gerektiği sonucuna varmıştı.

Füzeyi kontrol eden sinyali bozmak için gösterilecek herhangi bir çaba, iletişim ağında sadece ufak bir noktayı bozacak ve kontrol sisteminin bütününe herhangi bir etkisi olmayacaktı. 'Frekans sıçraması' adıyla bilinen kavram bu şekilde doğmuş oldu.





## makale

George, rastgele delikler açılmış kağıtlardan yapılan rulolar kullanarak yayılan ses dalgalarının frekansını değiştirmenin mümkün olabileceğini düşünüyordu. Aynı prensip kullanılarak radyo frekanslarını da değiştirmek mümkün olabilirdi. Böylece Japon gemilerinin Amerikan torpidolarının hedeflerini bulmalarına engel olması önlenebilirdi.

İkili konu üzerinde tam yedi ay birlikte çalıştı ve projelerini son haline getirdi. Bugünkü adıyla 'Frekans Atlaması' (Frequency Hopping) olarak bilinen bu teknik için 12 Haziran 1941'de Amerikan Patent Dairesi'nden 2,292,387 numaralı patenti aldılar. Buluşlarının adı tarihe 'Secret Communication System' (Gizli Haberleşme Sistemi) olarak geçti.

Modern sayısal iletişimin temelini oluşturan frekans atlama tekniğinin hamurunda genç bir kadının hem de döneminin en güzel kadını Hedy Lamarr'ın emeği aldığı patent ile tescillidir. Çağının en az 20 yıl önünde giden Hedy'nin buluşu Amerikan Deniz Kuvvetleri tarafından yıllar sonra gerçek yaşamda uygulandı.

Frekans Atlama yöntemi 1957 yılında Sylvania Elektronik Sistemleri Dairesi tarafından diğer askeri sistemlerde de kullanılmaya başlandı. 1962 yılında Küba'ya gönderilen Amerikan gemilerinde kullanıldığında Lamarr-Antheil ikilisinin elinde olan patent hakkının süresi biteli üç yıl olmuştu. Bugün yüz milyonlarca insanın kullandığı CDMA (Code Division Multiple Access) adıyla bilinen sayısal mobil iletişim sistemleri, diğer deyişle 3G teknolojisi Hedy Lamarr'ın aklına daha 1940'da gelen frekans atlama yöntemine dayanmaktadır.

### 3G'nin hayatımıza kattığı yenilikler

- Web sitelerinin açılma süreleri kıaldı.
- Şehir haritalarını rahatlıkla görüntüleyebiliyoruz
- Videoları paylaşabiliyoruz
- Cep telefonlarımız daha az enerji tüketimleri azaldı
- Şehir hatları vapurlarında gazete okuyabiliyoruz,
- Yeni güvenlik yazılımları ile mobil ticaret bu ortamda çalışmaya başladı
- Kamera sistemlerine erişip çevrim içi görüntüleri hızlı bir şekilde takip edebiliyoruz

Bugünkü adıyla 'Frekans Atlaması' (Frequency Hopping) olarak bilinen bu teknik için 12 Haziran 1941'de Amerikan Patent Dairesi'nden 2,292,387 numaralı patenti aldılar. Buluşlarının adı tarihe 'Secret Communication System' (Gizli Haberleşme Sistemi) olarak geçti.



Operatörler 3G için ciddi bir şekilde çalıştılar. Turkcell 3G teknolojisine 1500 kişilik bir ekip ile çalışırken Vodafone laboratuvar ortamında yakaladığı başarılı çalışmaları aboneleri ile kısa bir süre de paylaştı. Avea ise abonelerine lisanslı müzik ile ulaşarak gençler tarafından tercih edildi. 3G teknolojisi ile 700 MB bir filmi 6,5 saat yerine 5-10 dakika da indirebiliyoruz.

"Her kadın çekici olabilir; tek yapması gereken aptalca bakmasıdır" tümcesini söyleyen ünlü aktris Hedy Lamarr 19 Ocak 2000 tarihinde, 86 yaşındayken sırası ile 4-3-4-1-7 ve 2 yıl süren evliliklerinde toplam altı koca eskitemiş bir ünlü olarak Florida, Altamonte Spring'te yaşama gözlerini yumdu. Bu akıllı kadına iletişim dünyası teşekkür borçludur.

Sevgili okuyucular gördüğünüz gibi 3G teknolojisine erişebilmiş Hedy bizim 7 kocalı Hürmüz'ümüz kadar da koca eskitememiş 6'da kalmış. Her şey teknoloji demek değilse, bizim kadınıımız her zaman daha öncü olmuştur.



# UNITED STATES PATENT OFFICE

2,292,387

## SECRET COMMUNICATION SYSTEM

Hedy Kinsler Marbey, Los Angeles, and George  
Anshell, Manhattan Beach, Calif.

Application June 10, 1941, Serial No. 397,413

4 Claims. (Cl. 150-2)

This invention relates broadly to secret communication systems involving the use of carrier waves of different frequencies, and is especially useful in the remote control of dirigible craft, such as torpedoes.

An object of the invention is to provide a method of secret communication which is relatively simple and reliable in operation, but at the same time is difficult to discover or decipher.

Briefly, our system as adapted for radio control of a remote craft, employs a pair of synchronous records, one at the transmitting station and one at the receiving station, which change the tuning of the transmitting and receiving apparatus from time to time, so that without knowledge of the records an enemy would be unable to determine at what frequency a controlling impulse would be sent. Furthermore, we contemplate employing records of the type used for many years in player pianos, and which consist of long rolls of paper having perforations variously positioned in a plurality of longitudinal rows along the records. In a conventional player piano record there may be 88 rows of perforations, and in our system such a record would permit the use of 88 different carrier frequencies, from one to another of which both the transmitting and receiving station would be changed at intervals. Furthermore, records of the type described can be made of substantial length and may be driven slow or fast. This makes it possible for a pair of records, one at the transmitting station and one at the receiving station, to run for a length of time ample for the remote control of a device such as a torpedo.

The two records may be synchronized by driving them with accurately calibrated constant-speed spring motors, such as are employed for driving clocks and chronometers. However, it is also within the scope of our invention to periodically correct the position of the record at the receiving station by transmitting synchronous impulses from the transmitting station. The use of synchronizing impulses for correcting the phase relation of rotary apparatus at a receiving station is well-known and highly developed in the fields of automatic telegraphy and television.

Other more specific objects and features of our invention will appear from the following detailed description of a particular embodiment thereof, as illustrated in the drawings, in which

Fig. 1 is a schematic diagram of the apparatus at a transmitting station;

Fig. 2 is a schematic diagram of the apparatus at a receiving station;

Fig. 3 is a schematic diagram illustrating a starting circuit for starting the motors at the transmitting and receiving stations simultaneously;

Fig. 4 is a plan view of a section of a record strip that may be employed;

Fig. 5 is a detail cross section through a record-responsive switching mechanism employed in the invention;

Fig. 6 is a sectional view at right angles to the view of Fig. 5 and taken substantially in the plane VI-VI of Fig. 5, but showing the record strip in a different longitudinal position; and

Fig. 7 is a diagram in plan illustrating how the course of a torpedo may be changed in accordance with the invention.

Referring first to Fig. 7, there is disclosed a mother ship 10 which at the beginning of operations occupies the position 10a and at the end of the operations occupies the position 10b. This mother ship discharges a torpedo 11 that travels successively along different paths 12, 13, 14, 15 and 16 to strike an enemy ship 17, which initially occupies the position 17a but which has moved into the position 17b at the time it is struck by the torpedo 11. According to its original course, the enemy ship 17 would have reached the position 17c, but it changed its course following the firing of the torpedo, in an attempt to evade the torpedo.

In accordance with the present invention, the torpedo 11 can be steered from the mother ship 10 and its course changed from time to time as necessary to cause it to strike its target. In directing the torpedo 11 may, under some circumstances, be observed directly from the mother ship 10, or its course may be followed by an observer in an airplane 18 who communicates his findings to the mother ship 10a. It is also possible to control the torpedo directly from the airplane 18 if the latter is equipped with the necessary synchronous transmitting equipment in accordance with the invention.

Under the particular circumstances of Fig. 7, the enemy ship 17 was traveling in a straight line substantially parallel to the mother ship 10 at the time the torpedo was discharged, and the latter was directed forwardly at a substantial angle to compensate for the speed of the ship 17 and for water currents represented by the small arrows 19. However, as a result of the change in course of the enemy ship 17a and the effect of the water currents, it is observed that