

HAVA SAVUNMA SİSTEMLERİ İÇİN TEKNOLOJİ EĞİLİMİ ANALİZİ

Kevser Ceyda Güney¹, Dilara
Ceren Gürsoy²,
Türk Havacılık Uzay Sanayi A.Ş.,
Ankara

ÖZET

Bu bildiride, havacılık sektörü özelinde patent araştırması yapılarak yeni nesil savaş uçaklarında kullanılacak hava savunma sistemi teknolojilerinin belirlenmesi için izlenecek yöntemin sunulması amaçlanmaktadır. Bu araştırma sayesinde ortaya konulan teknoloji eğilimi analizinin önümüzdeki yıllarda çalışılacak hava savunma sistemi teknolojilerini içeren yol haritaları için girdi sağlayacağı değerlendirilmektedir.

GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin her geçen gün ivme kazanarak ilerlemesi, birçok alanda kullanılan yenilikçi teknoloji uygulamaları ile ilgili çalışmaları takip etmeyi daha da önemli bir hale getirmektedir. Gelişen teknolojiler, özellikle havacılık sektörünün büyük bir alanında kullanılan hava savunma sistemleri çalışma alanlarını da büyük ölçüde değiştirmektedir. Bu kapsamda, teknoloji sektörü gibi çok hızlı değişen bir platformda firmaların rakiplerine karşı stratejiler geliştirebilmek için sürekli değişen pazar koşullarını ve rakiplerin ortaya koyduğu yenilikleri izlemeleri büyük önem arz etmektedir.

Dünyada teknik bilginin büyük çoğunluğunun patent dokümanlarında olduğu bilinmekle beraber bu değerli bilgi hazinesi ile yapılan analizler sonucunda elde edilecek bilgiler inovasyon stratejilerinde yol gösterici olarak kullanılmaktadır. Bu doğrultuda yeni teknolojilere ayak uydurabilmek için büyük şirketler, rakiplerine karşı patent verilerini stratejik bir şekilde kullanmakta ve bu sayede teknoloji eğilimlerini izleyebilmektedir.

¹ Patent Mühendisi, E-posta: kevserceyda.guney@tai.com.tr

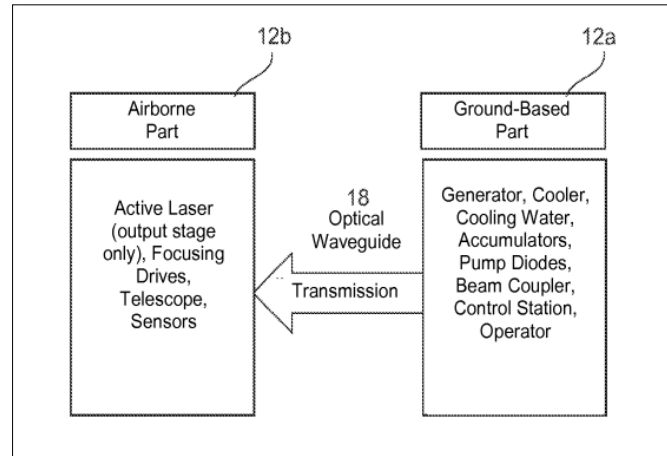
² Patent Mühendisi, E-posta: dilaraceren.gursoy@tai.com.tr

YÖNTEM

Dünyanın önde gelen ülkelerinin gövde gösterisi olarak sunduğu yeni nesil savaş uçakları, savunma sektörü için oldukça önemli konu başlıklarından biridir. Teknoloji izlemenin bu kadar ehemmiyetli olduğu bir dönemde, yeni nesil savaş uçaklarında kullanılacak teknolojileri yakından takip etmek için mutlaka patent verilerinden faydalanılması gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, yeni nesil savaş uçaklarında kullanılacak savunma sistemi teknolojilerini incelemek ve teknolojilerin güncel uygulamalarını ortaya koymaktır. Bu doğrultuda, havacılık sektöründe yeni nesil savaş uçakları ile ilgili çalışmakta olan önde gelen firmaların son 10 yılda savunma sistemleri ile ilgili yaptıkları patent başvuruları araştırılarak, 94 patent başvurusu incelenmiştir. Bu kapsamda, patent başvurularının günümüz teknolojilerine getirdiği yenilikler ile yeni nesil savaş uçaklarında kullanılması planlanan teknolojilere yönelik bir çalışma ortaya konulmuştur. Bu çalışmada “Derwent Innovation Tool” aracı kullanılmıştır.

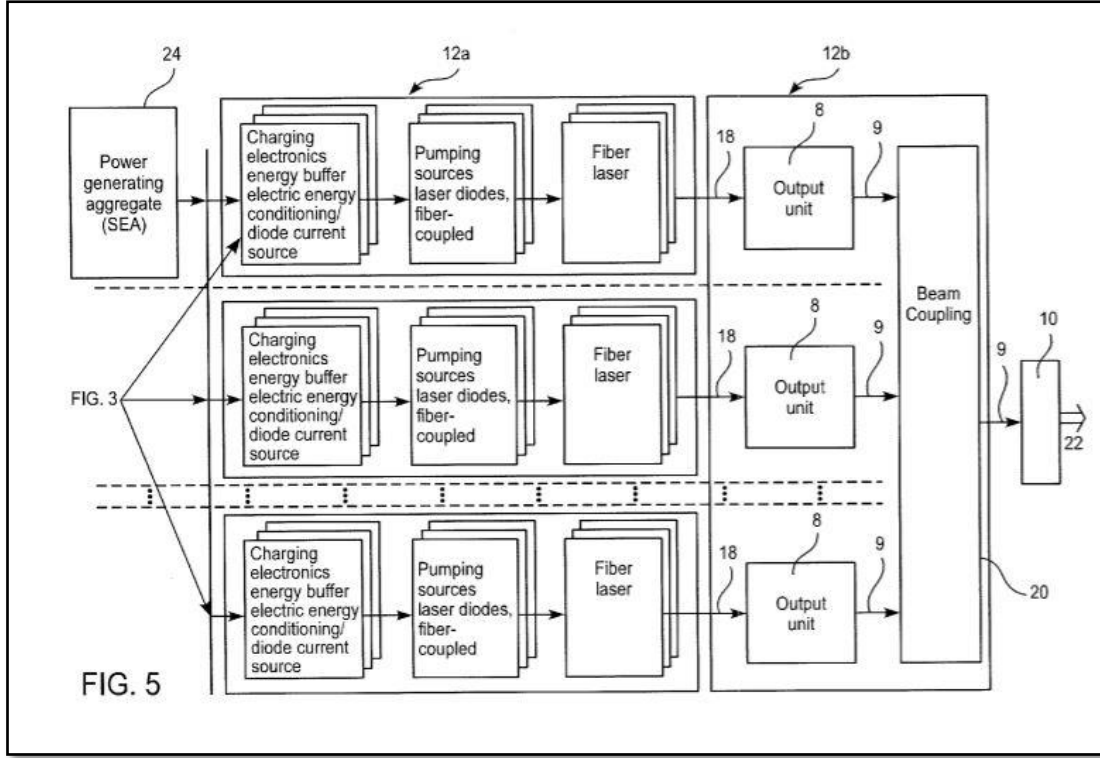
UYGULAMALAR ve DEĞERLENDİRMELER

Yapılan araştırmalara göre, yeni nesil savaş uçaklarında patentlerin çoğunluğu yönlendirilmiş enerji silahları ile ilgilidir. Patent dokümanlarının ağırlıklı olarak lazer silahları ve gelişmiş savunma sistemlerine yönelik olduğu görülmektedir. Özellikle İngiltere menşeli, projesi devam eden “TEMPEST” isimli 6. nesil savaş uçağında ortak firma ve ülkelerin yönlendirilmiş enerji silahlarına yönelik gelişmiş savunma sistemleri ile ilgili birçok patent başvurusu bulunmaktadır. Aralarında BAE Systems, Leonardo, Rolls Royce, gibi firmaların bulunduğu projede silah sistemleri MBDA Missile Systems firmasının sorumluluğunda bulunmaktadır. MBDA Missile Systems firmasına ait EP2857792 numaralı, “Airborne laser weapon system” başlıklı patent dokümanında geliştirilmiş lazer silah sisteminden bahsetmektedir. Bu doküman, yeni nesil savaş uçaklarında kullanılması planlanan geliştirilmiş bir silah sistemi ile ilgilidir. Bir lazer silah sistemi için, bir ışın odaklama ünitesi, lazer üreten birim, bir çıkış elemanı birimi ve bir ışın optik elemanı gerekmektedir. Işın odaklama ünitesi, sabit/kısmen hareketli bir parça ve tamamen hareketli bir parça içermektedir. Sabit/kısmen hareketli parça, ışın odaklama birimini işlemler arasında konumlandırmak ya da taşımak için uyarlanmıştır. Tamamen hareket eden parça ise, lazer silah sisteminin hedeflenmesi ve hedef takibi için uyarlanmıştır. Işın optik elemanı ve en az bir çıkış elemanı ünitesi tamamen hareketli parça üzerinde ayarlanmıştır. Bahsedilen dokümanda, lazer silah sistemi özellikle insansız hava araçları için, geliştirilmiş lazer silahlarını uzaktan kontrol edilebilir bir sistemle mühimmat kullanmaksızın çalıştırabilmek için tasarlanmıştır. Bahsedilen dokümanda geliştirilen buluşta, ışın demeti yayıcı, radyan enerjiyi yerde konuşlandırılan platformdan hava platformuna optik dalga kılavuzu aracılığı ile iletmektedir. Bu sayede, Şekil 1’de de görüldüğü gibi yüksek enerji değerinde olan optik radyan gücünün, uzak mesafelere iletilebilmesi sağlanmaktadır.



Şekil 1 : EP2857792 numaralı patent dokümanı Lazer Sistemi Modeli

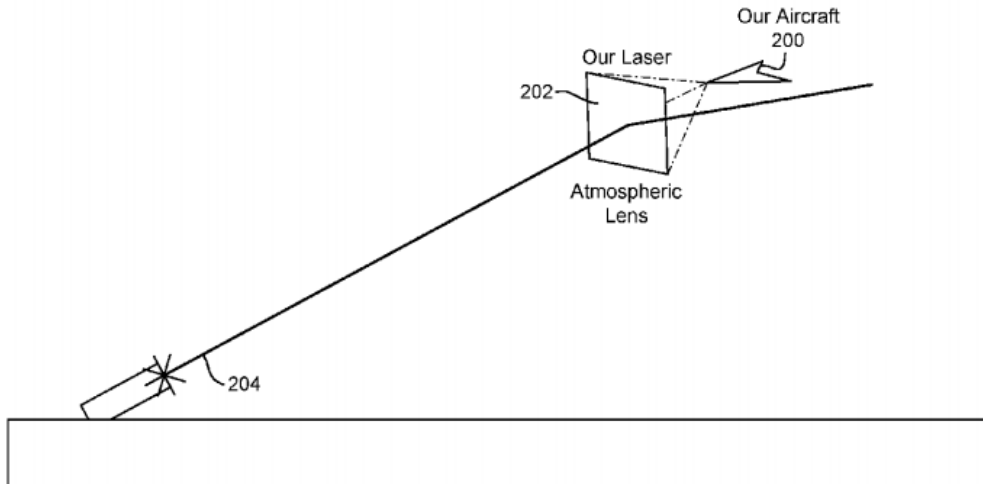
Bununla birlikte, US8941910 numaralı, “Beam focusing device for a laser weapon system” başlıklı patent dokümanında lazer silah sistemleri için bir ışın odaklama ünitesinden bahsedilmektedir. Şekil 2’de ışın odaklama sisteminin konfigürasyonu gösterilmektedir.



Şekil 2: US8941910 numaralı patent dokümanı Işın odaklama sistemi konfigürasyonu

MBDA Missile Systems firmasının lazer silah sistemleri ile ilgili patent başvurularının bulunması, yeni nesil savaş uçağında bu sistemlerin kullanılacağını göstermektedir.

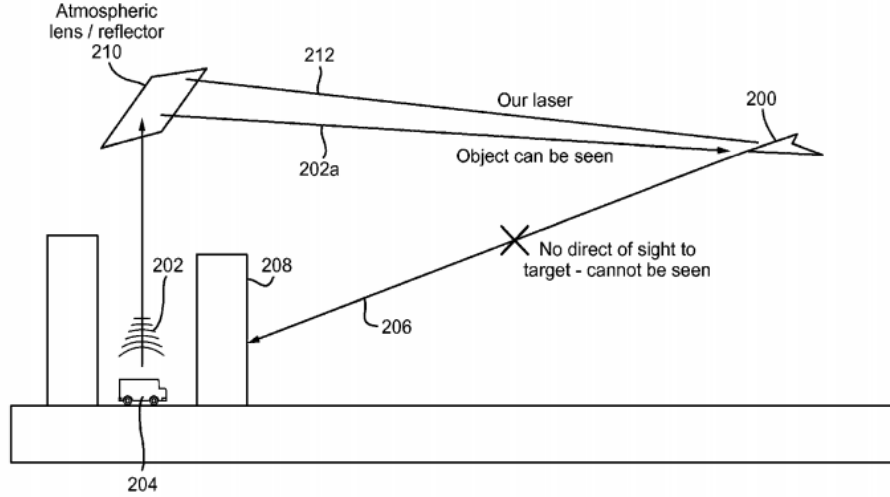
Savunma sistemleri ile ilgili patent dokümanları incelendiğinde “atmosferik mercek” sistemleri dikkat çekmektedir. BAE Systems firmasına ait US2018128908 numaralı “Weapon Counter Measure Method and Apparatus” başlıklı patent dokümanında savunma sistemleri kapsamında yönlendirilmiş enerji silah sistemleri kullanımı için atmosferik bir mercek oluşturulduğundan bahsedilmektedir. Şekil 3’de atmosferik mercek oluşum diyagramı gösterilmektedir. [Blanchard Paul, 2018]



Şekil 3 : US2018128908 numaralı patent dokümanı Atmosferik mercek oluşum diyagramı

Önümüzdeki yıllarda, savunma sanayiinin önde gelen firmalarının gelişen teknolojiye yetişebilmek adına mevcut uçak gözetleme yöntemlerini geliştirmesi şart olmuştur. Patent dokümanlarından

görüldüğü gibi rakip firma ve ülkeler, uçak gözetlemeyi önlemek için gelişmiş uçaksavar silahları kullanmayı hedeflemektedirler. Yeni nesil savaş uçakları, dünyanın atmosferini bir araç olarak kullanarak, uzak mesafelerden gelebilecek tehditleri gözlemek için lazerle geliştirilmiş atmosferik bir mercek oluşturmaktadır. Uçaklarda yer alan bu sistemde, geri dönüşümlü ısıtma veya iyonizasyon yoluyla dünya atmosferini manipüle ederek bir mercek oluşturmak için güçlü darbeleri lazerler kullanılmaktadır. Atmosferik mercek, komutanların hayati bilgileri toplamak için ışık ve radyo sinyalleri gibi elektromanyetik dalgaları büyütmesine veya değiştirmesine ve savaş alanlarını uzun mesafelerden daha etkili bir şekilde gözetlemelerine izin verir. Düşmanlar ayrıca yaptıkları faaliyetlerin gözetlenmesini önlemek için lazer silahları kullanmakta ve atmosferik mercek de bu tür saldırılara karşı savunma için bir deflektör kalkanı olarak işlev görmektedir. Bununla birlikte, EP3078982 numaralı, “Apparatus and Method for Remote Sensing” başlıklı patent dokümanında, doğrudan görüş alanının olmadığı ortamlarda bir hedefin uzaktan algılanmasını sağlamak için geliştirilen bir uzaktan algılama teknolojisi ile ilgilidir. Tekniğin bilinen durumuna göre, atmosferik büyütme ya da atmosferik lens, farklı sıcaklıklara sahip hava katmanlarının neden olduğu ışık bozulmalarını ifade eder. Buluş ile geliştirilen uzaktan algılama sistemine göre, atmosferik elektromanyetik ışımaya bir hedeften gelen elektromanyetik sinyallerin bir sensör tarafından uzaktan algılanması için yansıtıcı görevi görmektedir. Bu sayede, Şekil 4’de de görüldüğü gibi görüş alanında yer almayan nesneler de uzaktan algılama sensörü ile algılanabilmektedir.



Şekil 4 : EP3078982 numaralı patent dokümanı Atmosferik mercek oluşum diyagramı

Yeni nesil savaş uçakları ile ilgili yoğun olarak çalışan ülkelere bakıldığında Şekil 5. de de görüldüğü gibi ilk sıraları Amerika Birleşik Devletleri ve Çin Halk Cumhuriyeti almaktadır. Aynı zamanda AR-GE çalışmalarına en çok yatırım yapan bu iki ülkenin önde gelen havacılık firmaları uzun yıllardır lazer silahlı savaş uçakları üzerine çalışmaktadır [Erin Duffin, 2016]. 6. nesil savaş uçağını kamuoyuna sunan İngiltere de yönlendirilmiş enerji silahlarını “TEMPEST” uçağında kullanmak üzere uzun yıllardır çalışmaktadır. Hava savunma sistemleri ile ilgili çalışan bir diğer ülke olan Rusya, yeni nesil savaş uçağı “MIG-41” ile geliştirilmiş hipersonik silahları kullanmayı planlamaktadır. [Espacenet, 2019]



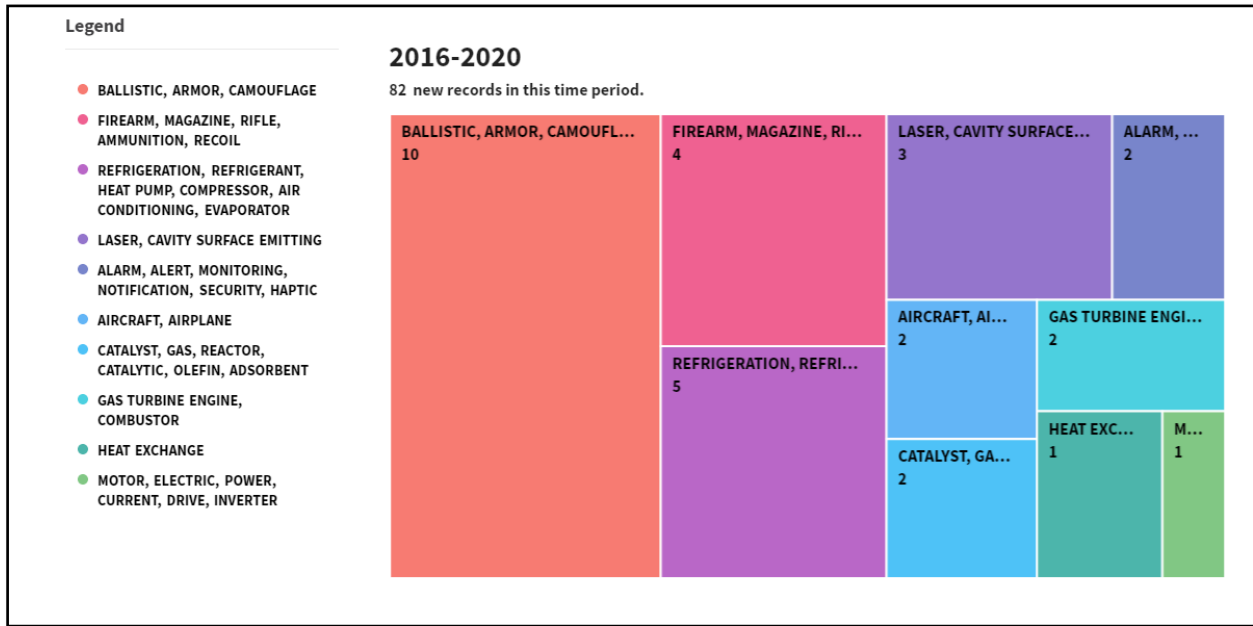
Şekil 5 : Yeni nesil savaş uçakları üzerine patentlere sahip ülke dağılımı

Özellikle 2010 yılından günümüze kadar havacılık sektöründe önde gelen şirketlerin savunma sistemleri ile ilgili ağırlıklı olarak çalıştıkları konular Şekil 6'da görüldüğü üzere lazer sistemleri, atmosferik mercek teknolojisi ve elektronik sistemlerdir.



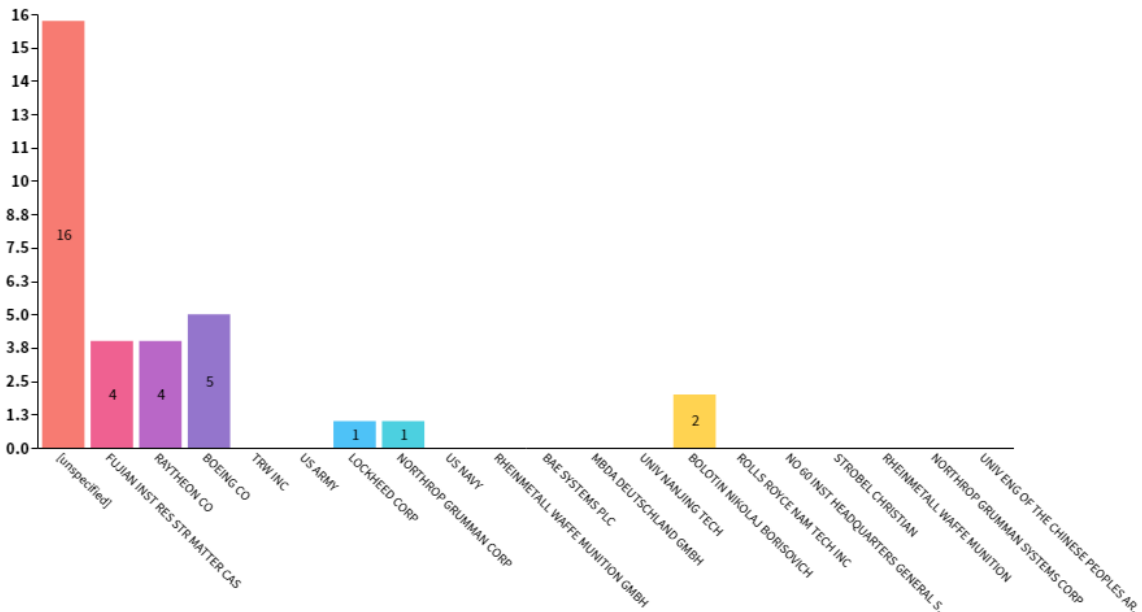
Şekil 6 : 2010-2020 yılları ağırlıklı çalışılan konu başlıkları

2016-2020 yılı arasında başvurulmuş patent dokümanlarına bakıldığında ağırlıklı olarak çalışılan konular Şekil 6'da belirtilmiştir. Bu konuların lazer silahları ve geliştirilmiş mühimmatlar olduğu görülmektedir. Yeni nesil savaş uçaklarında kullanılması planlanan silah sistemlerindeki teknolojik gelişmeleri patent dokümanlarını inceleyerek takip edilebilmektedir. Örneğin, Şekil 7'de de görüldüğü gibi son yıllarda büyük şirketlerin mühimmat, silah sistemleri, lazer konularına yöneldikleri görülmektedir. Yeni nesil savaş uçaklarında kullanılacak teknolojileri izlemenin yollarından en önemlisi olan patent dokümanları sayesinde, büyük şirketler rakip firmaların hangi konulara eğildiklerini takip edebilmektedir. [Derwent Innovation, 2020]

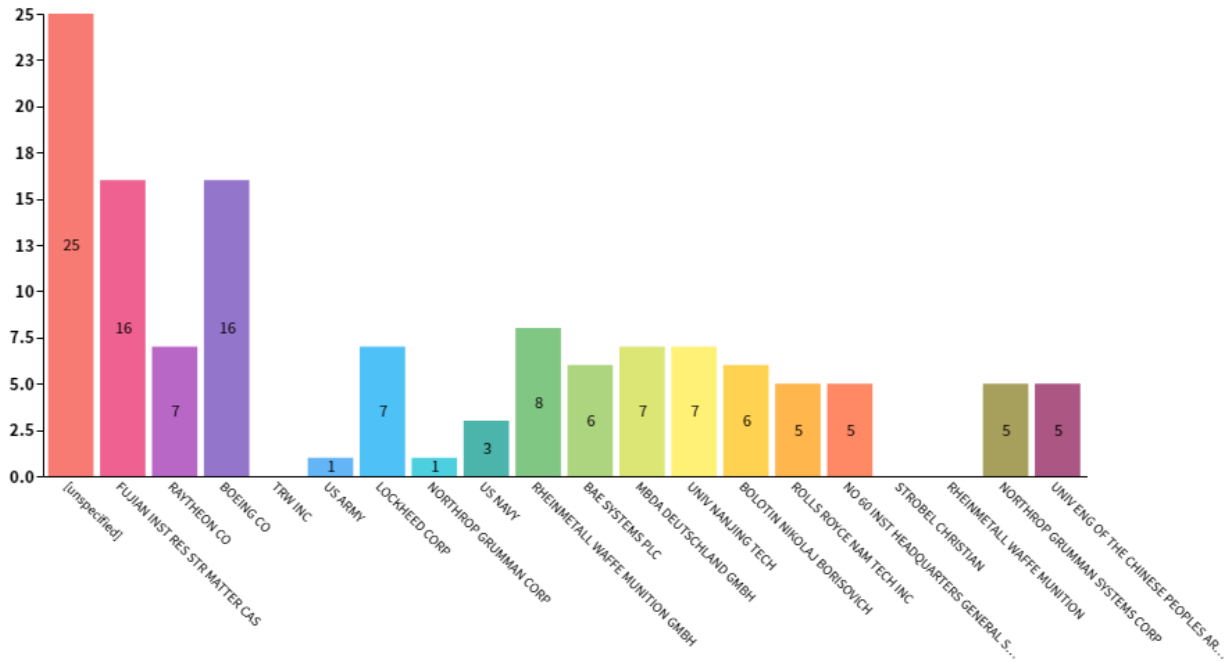


Şekil 7 : 2016-2020 yılları ağırlıklı çalışılan konu başlıkları

Şekil 8’de görüldüğü gibi 2010 yılında lazer silah sistemleri ile ilgili dünya çapındaki firmaların patent başvuru grafiğinde, doküman sayısı oldukça az görülmektedir. Boeing firmasının yeni nesil savaş uçakları ile ilgili 2010 yıllarında çalışmaya başladığı, yine o konu ile ilgili başvurulanan patent sayılarından görülebilmek mümkündür. 10 yıllık süreçte yeni nesil silah sistemleri ile ilgili çalışmalar giderek artmış, Şekil 9’da görüldüğü gibi bu konu ile ilgili çalışan firma sayısı da buna bağlı olarak artış göstermiştir.



Şekil 8 : 2010 yılı lazer silah sistemleri üzerine çalışan firmalar



Şekil 9 : 2020 yılı lazer silah sistemleri üzerine çalışan firmalar

Yukarıdaki şekillerde görüldüğü üzere, birinci problem sonucunda elde edilen kanat profili neredeyse simetrik bir kanat profilidir. İkinci problem sonucunda elde edilen kanat profili veterin yaklaşık olarak 1/3'ünde en yüksek kamburluk değerine sahiptir. Son problemde ise kanat profilinin hücum kenarı bölgesinde, hücum kenarı flap yapısına benzer bir yapı oluşmuştur.

SONUÇ

Yapılan çalışma ile elde edilen veriler değerlendirildiğinde, çok yönlü bir gözetleme sistemi ile savunma yapmayı sağlayacak teknolojiler üstüne çalışıldığı ve gelecek savunma ortamında bu sistemler ile operasyon yapılacağı öngörülmektedir.

Sonuç olarak, patent dokümanları incelenerek teknolojik gelişmelerin takip edilmesi, kamuoyuna açık olan patent verileri kullanılarak gelecekte kullanılacak sistemler hakkında öngörü sahibi olmamıza imkân veren önemli bir analiz yöntemidir.

Bu bildiri kapsamında yapılan hava savunma sistemleri için teknoloji eğilimi analizi ile yeni nesil savaş uçaklarında geliştirilmiş mühimmat sistemleri, atmosferik mercek teknolojisi ve lazer silahlarının kullanılacağı tespiti yapılmıştır.

Kaynaklar

Blanchard Paul, 2018. Weapon Counter Measure Method and Apparatus, İngiltere.

Duffin Erin, 2016. Top countries by R&D spending worldwide 2019, s.1-2.

Espacenet, Online, 2019, Available: “<https://worldwide.espacenet.com/>.”

Derwent Innovation, Online, 2020, Available: “<https://www.derwentinnovation.com/login/>.”