ÖZET
HAVA ALIKLARI İÇİN BİR DEFLEKTÖR

Bu buluş, hava alığının (H) üzerine konumlandırıldığı bir gövde (2), hava alığının (H) ön kısmına konumlandırılmış olan, gövde (2) üzerine açılan, V şekline sahip olan ve V'nin uç kısmının sınır tabaka akış yönüne zıt bir şekilde konumlandırılan bir kanal (3), içeren V şekline sahip kanalın (3) uç kışında yer alan ve sınır tabaka akışı ile gelen havanın kanal (3) içerisine doğrusal bir şekilde girmesi için bir giriş yüzeyi (31), söz konusu giriş yüzeyi (31) üzerinde, havayı ikiye bölerek kanalın (3) kollarında bulunan hareket yüzeyleri (33) boyunca hareket etmesini sağlayan bir ayırıcı (32) ile karakterize edilen bir deflektör (1) içermektedir.

İSTEMLER

1. Hava araçlarında bir hava alığı (H) aracılığıyla motora giren havanın akışını düzenleyebilmek için hava alığının (H) ön kısmına konumlandırılmış olan, bir gövde (2) üzerine açılan, V şekline sahip olan ve V'nin uç kısmının sınır tabaka akış yönüne zıt bir şekilde konumlandırılan bir kanal (3), **içeren**

- V şekline sahip kanalın (3) uç kışında yer alan ve sınır tabaka akışı ile gelen havanın kanal (3) içerisine doğrusal bir şekilde girmesi için bir giriş yüzeyi (31)
- söz konusu giriş yüzeyi (31) üzerinde, havayı ikiye bölerek kanalın (3) kollarında bulunan hareket yüzeyleri (33) boyunca hareket etmesini sağlayan bir ayırıcı (32) ile **karakterize edilen** bir deflektör (1).

2. Hareket yüzeyi (33) ile gövde (2) arasında olan kenarı üzerinde oluşturulan bir iç bükey kenar (35) **karakterize edilen** İstem 1'deki gibi bir deflektör (1).

3. Hareket yüzeyi (33) ile gövde (2) arasında olan kenar üzerinde oluşturulan iç bükey kenarın (35) karşısına konumlandırılmış olan bir dış bükey kenar (34) ile **karakterize edilen** İstem 2'deki gibi bir deflektör (1).

4. Gövde (2) üzerindeki havanın, hava alığına (H) doğru hareket etmesiyle gövde (2) üzerinde oluşan sınır tabaka kalınlığının (t_{st}), kanalın (3) gövdeye (2) göre derinliğine (d) eşit ya da daha büyük olması ile **karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir deflektör (1).

5. Gövde (2) üzerinde oluşan sınır tabaka akışının V şekline sahip kanala (3) giriş yüzeyinden (31) giren havanın yüzeyden kopmaması ve giriş yüzeyinden (31) hareket yüzeyine (33) doğrusal akış ile hareket etmesi için giriş yüzeyinin (31) eğim açısı (θ) gövdeye (2) göre en çok 20 derece olması ile **karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir deflektör (1).

6. V şeklindeki kanalın (3) uç noktasından yani merkez ekseni ayırıcı (32) olacak şekilde hareket yüzeyleri (33) arasında bir ayırıcı açı (β) oluşmaktadır ve ayırıcı (32) ile bir hareket yüzeyi (33) arasındaki ayırıcı açı (β) en çok 20 derece olması ile **karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir deflektör (1).

7. Gövde (2) üzerinde kanal (3) ile hava alığı (H) arasında bir çıkıntı (4) ile **karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir deflektör (1).

TARİFNAME
HAVA ALIKLARI İÇİN BİR DEFLEKTÖR

Teknik Alan

Bu buluş, ses-altı (subsonik) ve ses geçişi (transonik) hızlarda kullanılan gömülü hava alıklarının sınır tabaka akışını hava alığı geometrisinden uzaklaştırmaya yarayan bir deflektör ile ilgilidir.

Önceki Teknik

Ses altı ve ses geçişi hızlara ulaşabilen hava araçlarında sistemin ihtiyaç duyduğu havayı alabilmek için gömülü veya yarı gömülü hava alıkları kullanılmaktadır. Hava alıkları, hava aracının yüzeyindeki havanın sisteme girmesi için hava aracı üzerine açılan açıklıklardır. Daha ayrıntılı olarak; herhangi bir pasif ya da aktif akış kontrol sistemi kullanılmayan ve geleneksel tasarımı olan gömülü hava alığı geometrisi düz bir ön akış alanına, akış kopmasına neden olmayacak düşük açılı bir eğimi olan S şeklinde bir rampaya, hava alığını gövdeden ayıran bir dudak yapısına, düzgün bir yan duvara ve hava alığının sonunda ise motor önyüzüne (aerodinamik arayüz) sahiptir. Motor önyüzü hava alığı performansının ölçüldüğü bir yüzey olup, akışın hava alığından çıkıp motora girdiği noktadaki hayali bir yüzeydir. Motor önyüzü dikdörtgen şeklinde tanımlamış olup, dairesel bir yüzey de olabilir. Tekniğin bilinen durumunda, hava alığının önüne konumlandırılmış olan söz konusu yüzey üzerinde V şekline sahip olan bir çıkıntı konumlandırılmıştır. Hava aracının hareket etmesi ile hava alığı içerisine doğru ilerleyen hava aracının yüzeyi üzerinde oluşan hava akışı, çıkıntı önünde yavaşlamakta ve çıkıntının üzerinde, havanın çıkıntıya temas etmeden önceki basıncından daha yüksek bir basınç bölgesi oluşmasına neden olmaktadır. Çıkıntı sırtında ve arkasında ise havanın çıkıntıya temas etmeden önceki basıncından daha düşük bir basıncın oluşmasına neden olmaktadır. Çıkıntının üzerinde ve arkasında havanın çıkıntıya temas etmeden önceki basıncından hem yüksek hem de düşük basınç oluşmaktadır ve söz konusu basınç farkı çıkıntının arkasında girdap oluşumuna neden olmaktadır. Çıkıntı tasarımı girdap hava alığına girmeyecek bir şekilde optimize edilebilmekte ancak

hava alığının bağlı olduğu geometri üzerinde bu girdapların olumsuz etkileri olabilmektedir. Örneğin, füze geometrisi üzerinde bulunan böyle bir hava alığı geometrisinin arkasında kuyruk kanatçıklarının yer alması durumunda çıkıntı kaynaklı oluşan girdaplar kanatçık performansını etkileyebilmektedir. Ayrıca, sınır tabaka ayırıcı çıkıntı geometrisi gövde dış geometrisinde çıkıntı oluşturacağından geometrik kısıtı olan yüzeylerde kullanılması mümkün olmamaktadır. Bunun örnekleri kanister içinden atılan füzelerde ya da uçak pilonuna takılan füzelerde görülebilir. Sonuç olarak, söz konusu hava araçları ses altı ve ses geçişi gibi yüksek hızlarda hareket ettiğinden dolayı hava alıklarından sisteme giren havanın miktarı, sistemin maksimum verimlilikte çalışması için ihtiyaç duyduğu havadan fazla ya da az olmakta ya da girdap şeklindedir. Bu durum sistemdeki cihazların verimliliğini olumsuz etkilemektedir.

Tekniğin bilinen durumunda hava aracı sistemin ihtiyacını karşılamak amacıyla hava aracının dış yüzeyi üzerine açılan hava alıklarının içerisine giren havayı kontrol etmek için kullanılan hava yönlendiricileri ise, sınır tabakası emilimi hava alığının basınç korunumu oranının ve hava alığına giren kütle debisinin düşmesine, motor önyüzünün bozuntu katsayısının ise yükselmesine neden olmaktadır. Sınır tabakanın bu olumsuz etkilerinin azaltılması amacıyla uygulamada çeşitli pasif ve aktif akış kontrol yöntemleri kullanılmakta olup, geometrik kısıtlar ve teknolojik altyapı gereksinimi nedeniyle bu yöntemlerin her geometriye uygulanması mümkün olmamaktadır.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan US6050527 numaralı Birleşik Devletler patent dokümanında, hava alığına giren havanın yönlendirilmesi için hava giriş kanallarının kullanıldığından bahsedilmektedir. Söz konusu hava giriş kanalları, havanın sistemi doğrusal olarak girerek sınır tabakası emilimi hava alığının basınç korunumu oranının ve hava alığına giren kütle debisinin düşmesine, motor önyüzünün bozuntu katsayısının ise yükselmesine neden olmaktadır.

Dolayısıyla tekniğin bilinen durumunda ortaya çıkan sınır tabakası emilimi hava alığının basınç korunumu oranının ve hava alığına giren kütle debisinin düşmesine motor önyüzünün bozuntu katsayısının ise yükselmesini engelleyen bir deflektöre ihtiyaç duyulmaktadır.

Buluşun Kısa Açıklaması

Bu buluşun amacı, hava alığı içerisine giren havanın kütle debisi değerini ve hava basıncı değerinin arttırılmasını sağlayan bir deflektör gerçekleştirmektir.

Bu buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen ilk istem ve bu isteme bağlı istemlerde tanımlanan bir deflektör, hava alığının üzerine konumlandırıldığı bir gövde yer almaktadır. Hava alığının içerisine havanın giriş yaptığı taraf yani hava alığının ön kısmı ve havanın içerisine girmek için hareket ettiği yön, sınır tabaka akış yönü olarak tanımlanmaktadır. Hava alığının ön kısmına konumlandırılmış olan, gövde üzerine açılan, V şekline sahip olan ve V'nin uç kısmının sınır tabaka akış yönüne zıt bir şekilde konumlandırıldığı bir kanal içermektedir. Sınır tabaka akışı ile gövde üzerinde hareket eden ve belirli bir kalınlığa sahip olan hava, hava alığına gelmeden önce V şeklindeki kanalın ok şeklindeki ucuna girmektedir. Kanal içerisine giren hava, V'nin kolları boyunca yayılmaktadır. V şekline sahip kanalın uç kısmında yer alan ve sınır tabaka akışı ile gelen havanın kanal içerisine doğrusal bir şekilde girmesi için bir giriş yüzeyi bulunmaktadır. Söz konusu giriş yüzeyi üzerinde, havayı ikiye bölerek kanalın kollarında bulunan hareket yüzeyleri boyunca hareket etmesini sağlayan bir ayırıcı bulunmaktadır. Hareket yüzeyi ile gövde arasında olan kenar üzerine belirli bir yarıçapa sahip olan bir iç bükey kenar ve dış bükey kenar bulunmaktadır.

Buluşun Detaylı Açıklaması

Bu buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen deflektör ekli şekillerde gösterilmiş olup, bu şekillerden;

Şekil 1- Buluş konusu deflektörün perspektif görünüşüdür.

Şekil 2- Buluş konusu deflektör A detayının perspektif görünüşüdür.

Şekil 3- Buluş konusu deflektör A detayının yandan görünüşüdür.

Şekil 4- Buluş konusu deflektör A-A kesitinin görünüşüdür.

Şekil 5- Buluş konusu deflektör B-B kesitinin görünüşüdür.

Şekil 6- Buluş konusu deflektör A detayının bir uygulamasının perspektif görünüşüdür.

Şekil 7- Buluş konusu deflektör A detayının hava akışı ile perspektif görünüşüdür.

Şekillerdeki parçalar tek tek numaralandırılmış olup bu numaraların karşılığı aşağıda verilmiştir.

1. Deflektör
2. Gövde
3. Kanal
    31. Giriş yüzeyi
    32. Ayırıcı
    33. Hareket yüzeyi
    34. Dış bükey kenar
    35. İç bükey kenar
4. Çıkıntı

θ. Eğim açısı

β. Ayırıcı açı

H. Hava alığı

d. Derinlik

t_{st}. Sınır tabaka kalınlığı

Hava araçlarında bir hava alığı (H) aracılığıyla motora giren havanın akışını düzenleyebilmek için bir deflektör (1), hava alığının (H) üzerine konumlandırıldığı, tercihen hava aracının yüzeyi olan bir gövde (2) yer almaktadır. Hava alığının (H) içerisine havanın giriş yaptığı taraf yani hava alığının (H) ön kısmı ve havanın içerisine girmek için hareket ettiği yön, sınır tabaka akış yönü olarak tanımlanmaktadır. Hava alığının (H) ön kısmına konumlandırılmış olan, gövde (2)

üzerine açılan, V şekline sahip olan ve V'nin uç kısmının sınır tabaka akış yönüne zıt bir şekilde konumlandırıldığı bir kanal (3) içermektedir. Sınır tabaka akışı ile gövde (2) üzerinde hareket eden ve belirli bir kalınlığa (t_{st}) sahip olan hava, hava alığına (H) gelmeden önce V şeklindeki kanalın (3) ok şeklindeki ucuna girmektedir. Kanal (3) içerisine giren hava, V'nin kolları boyunca yayılmaktadır.

Buluş konusu bir deflektör (1), V şekline sahip kanalın (3) uç kışında yer alan ve sınır tabaka akışı ile gelen havanın kanal (3) içerisine doğrusal bir şekilde girmesi için bir giriş yüzeyi (31) bulunmaktadır. Söz konusu giriş yüzeyi (31) üzerinde, havayı ikiye bölerek kanalın (3) kollarında bulunan hareket yüzeyleri (33) boyunca hareket etmesini sağlayan bir ayırıcı (32) bulunmaktadır. Hareket yüzeyi (33) ile gövde (2) arasında olan kenar üzerine belirli bir yarıçapa sahip olan bir iç bükey kenar (35) ve iç bükey kenarın (35) karşısına konumlandırılmış olan bir dış bükey kenar (34) bulunmaktadır.

Kanalın (3) gövdeye (2) göre derinliği (d), gövde (2) üzerindeki havanın hava alığına (H) doğru hareket etmesiyle gövde (2) üzerinde oluşan sınır tabaka kalınlığına (t_{st}) eşit ya da daha büyük olmalıdır. Kanal (3) derinliğinin (d) sınır tabaka kalınlığından (t_{st}) küçük olması halinde, sınır tabaka akışının bir kısmı kanal (3) içerisine girmekte diğer kısmı ise kanalın (3) dışında kalmaktadır ve bu durum girdap oluşumunu arttırmaktadır, hava alığı (H) içerisine giren havanın girdaplı bir şekilde girmesi motor performansı açısından negatif etkiler oluşturan bir duruma neden olmaktadır, bu nedenle gövde (2) üzerine açılan kanalın (3) derinliği (d) yani gövde (2) ile hareket yüzeyi (33) arasındaki mesafe, gövde (2) üzerinde oluşan sınır tabaka kalınlığına (t_{st}) eşit ya da daha büyük olmalıdır.

Buluş konusu deflektörde (1), gövde (2) üzerinde oluşan sınır tabaka akışının V şekline sahip kanala (3) giriş yüzeyinden (31) giren havanın yüzeyden kopmaması ve giriş yüzeyinden (31) hareket yüzeyine (33) doğrusal akış ile hareket etmesi için giriş yüzeyinin (31) eğim açısı (θ) gövdeye (2) göre en çok 20 derece olmalıdır. En çok 20 derece olacak şekilde oluşturulan giriş yüzeyinin (31) eğiminin açısı (θ),

sınır tabak akışı ile hareket eden havanın kanala (3) girmeden önce girdap oluşturmasının önüne geçmektedir.

Buluş konusu deflektörde (1), gövde (2) üzerinde oluşan sınır tabaka akışının V şekline sahip kanala (3) giriş yüzeyinden (31) giren havanın yüzeyden kopmaması ve giriş yüzeyinden (31) hareket yüzeyine (33) doğrusal akış ile hareket etmesi için havayı ikiye bölerek kanalın (3) kollarında bulunan hareket yüzeyleri (33) boyunca hareket etmesini sağlayan bir ayırıcı (32) bulunmaktadır. V şeklindeki kanalın (3) uç noktasından yani merkez ekseni ayırıcı (32) olacak şekilde hareket yüzeyleri (33) arasında bir ayırıcı açı (β) oluşmaktadır ve ayırıcı (32) ile bir hareket yüzeyi (33) arasındaki ayırıcı açı (β) en çok 20 derece olmalıdır. Söz konusu ayırıcı açının (β) 20 dereceden küçük olması sayesinde, kanal (3) içerisine giriş yüzeyinden (31) giren havanın sınır tabaka akışı doğrusal bir şekilde ilerlemekte ve girdap oluşumu engellenerek havanın hareket yüzeyi (33) boyunca doğrusal bir şekilde hareket etmesi sağlanmaktadır.

Ayırıcıdan (32) ayrılan ve hareket yüzeyleri (33) boyunca doğrusal olarak hareket eden hava sınır tabaka akışının kanaldan (3) çıkmaması için hareket yüzeyi (33) ile gövde (2) arasında olan kenar üzerine belirli bir yarıçapa sahip bir dış bükey kenar (34) bulunmaktadır. Kanalın (3) dış bükey şeklindeki dış bükey kenarın (34) yarıçapı kanala (3) giren enerjisi düşük sınır tabaka akışının tekrardan hava alığına (H) yönlenmeyeceği ve/veya akışı hareket yüzeyi (33) önünde durma noktasına getirip kanal (3) içindeki basınç dağılımını değiştirip kanal (3) içinde girdaba neden olmayacak şekilde olmalıdır. Aynı şekilde söz konusu dış bükey kenarın (34) karşısına konumlandırılmış olan bir iç bükey kenar (35) bulunmaktadır.

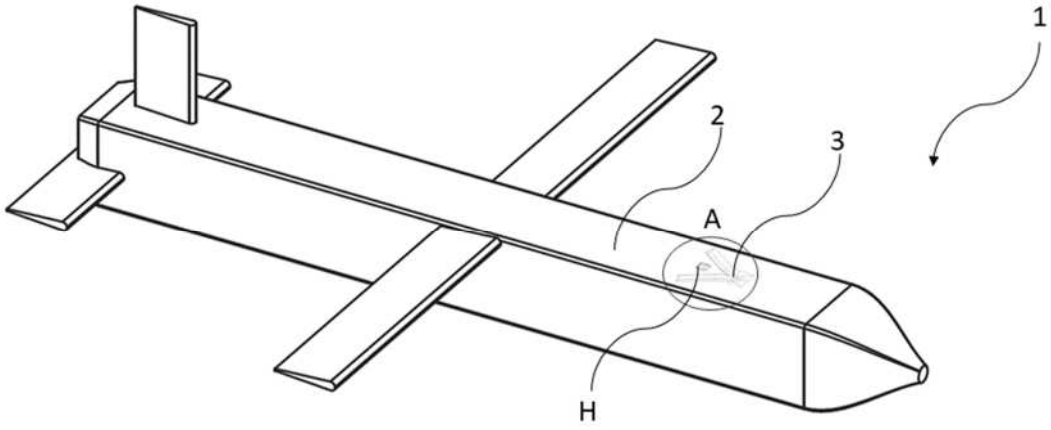
Buluş konusu deflektörde (1), gövde (2) üzerinde ilerleyip sınır tabaka etkilerine maruz kalan akış sınır tabaka kanalın (3) önünde bulunan giriş yüzeyinin (31) yardımıyla kanala (3) yüzeyden kopmadan girer. Kanal (3) içindeki akış, hareket yüzeyi (33) ve hareket yüzeyinin (33) kenarlarında bulunan iç bükey kenar (35) ve dış bükey kenarın (34) yönlendirmesiyle kanal (3) içinde ilerlerken kanalın (3) yan

girişindeki dış bükey kenardan da (34) gelen sınır tabaka akışı ile birleşir. Kanal (3) içinde birleşen bu akış kanal (3) sonuna kadar ilerler ve hava alığı (H) girişinden uzaklaştırılır. Akışın bu süreçte takip ettiği yüzeylerden kopmaması kanal (3) sayesinde gerçekleşmektedir, bu sayede sınır tabaka akışı tekniğin bilinen durumunda yer alan gövde (2) üzerindeki çıkıntılı tasarıma göre gövde (2) yüzeyinden daha aşağı çekilerek oluşacak yüksek basınç bölgesinin yeri değiştirilmektedir. Kanal (3) içindeki akış, hareket yüzeyi (33) ve hareket yüzeyinin (33) kenarlarında bulunan iç bükey kenar (35) ve dış bükey kenara (34) çarparak yavaşlayan akış, iç bükey kenarı (35) geçerken hızlanarak hava alığı (H) girişi önündeki görece hızlı akışla karşılaşır ve bu bölgede dramatik bir basınç değişimi gözlemlenmez. Bu sayede hava alığı (H) girişi önünde girdap oluşumu engellenir.

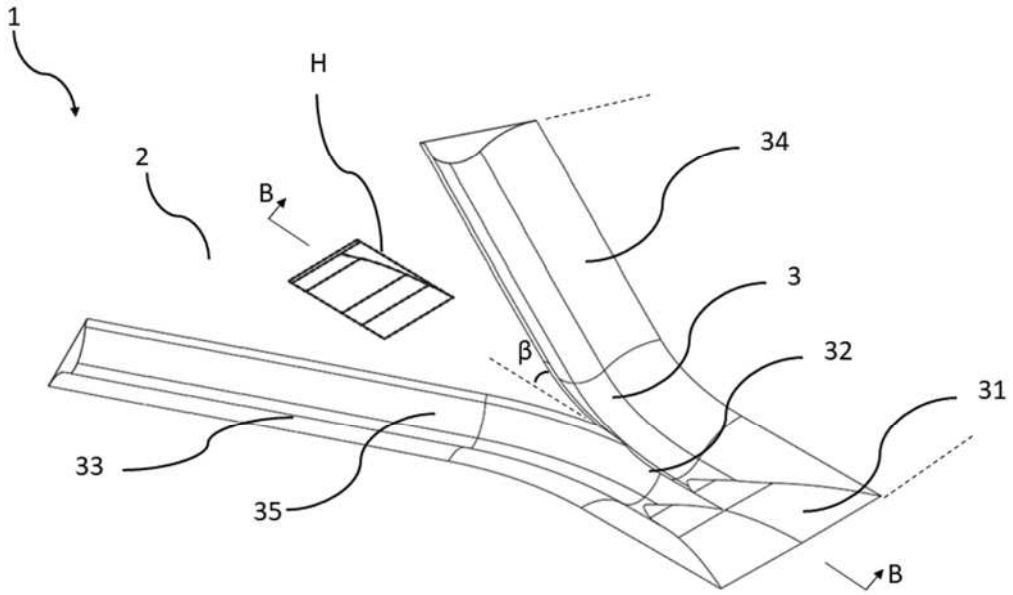
Buluşun bir uygulamasında, gövde (2) üzerinde kanal (3) ile hava alığı (H) arasında bir çıkıntı (4) yer almaktadır.

Motor önyüzündeki kütle debisi, basınç korunumu ve alan ağırlıklı ortalama toplam basınç, hız, statik sıcaklık değerleri karşılaştırılmıştır. Buluş konusu deflektördeki (1) kütle debisi %10, basınç korunumu oranı %5 (örneğin standart bir turbojet motoru için basınç korunumu oranındaki %5'lik artış motor itkisinde yaklaşık %10'luk artış sağlar), alan ağırlıklı ortalama toplam basınç %5 ve hız değerleri %10 kanalsız (3) hava alığına (H) göre göre artarken, alan ağırlıklı ortalama statik sıcaklık değerinin %1 kanalsız (3) hava alığına (H) göre düştüğü görülmektedir. Kanal (3) ile çıkıntının (4) aynı anda kullanılmasında ise kendi arasında karşılaştırıldığında ise iki ayırıcının da benzer performans gösterdiği görülmektedir.

Şekil 1

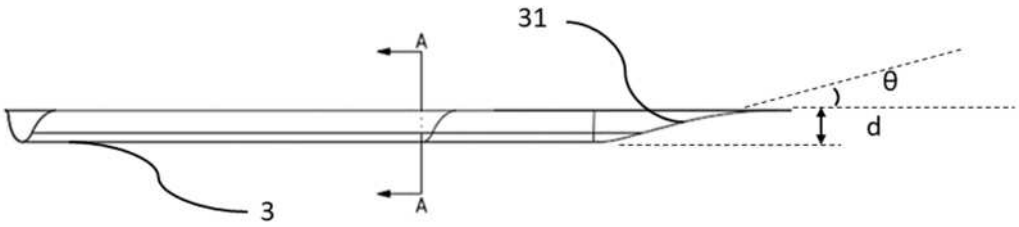


Şekil 2

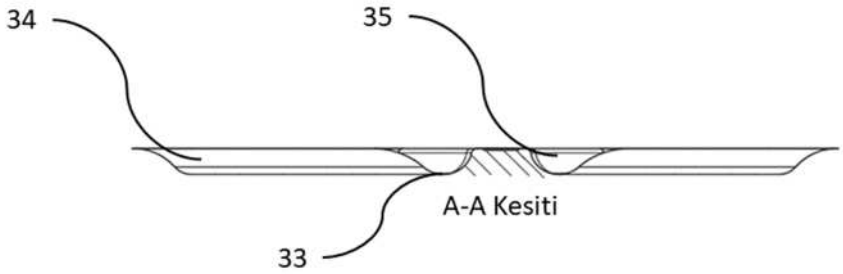


Detay A

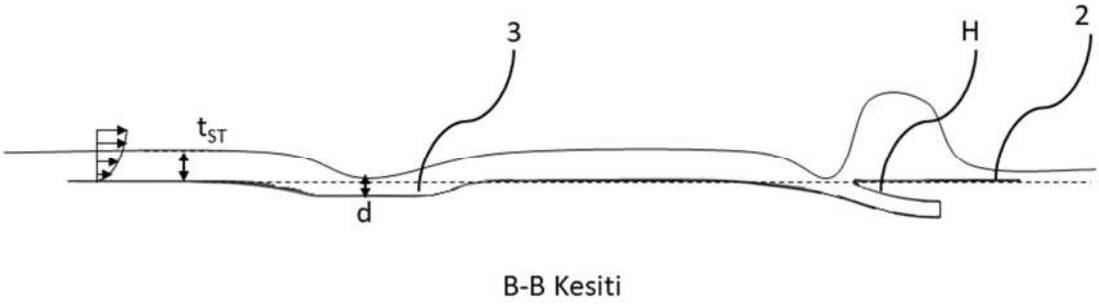
Şekil 3



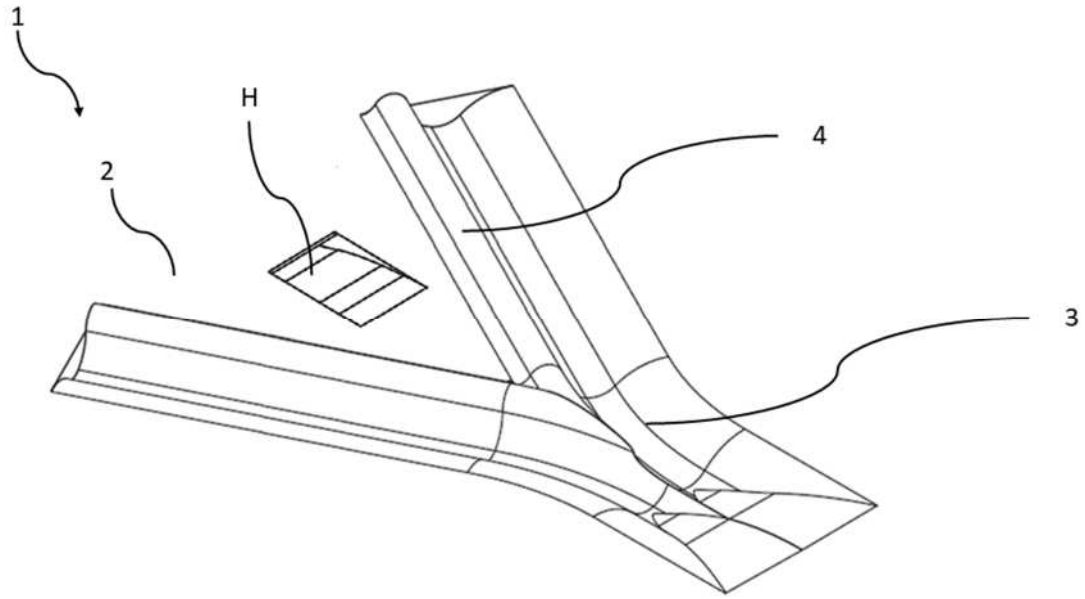
Şekil 4



Şekil 5

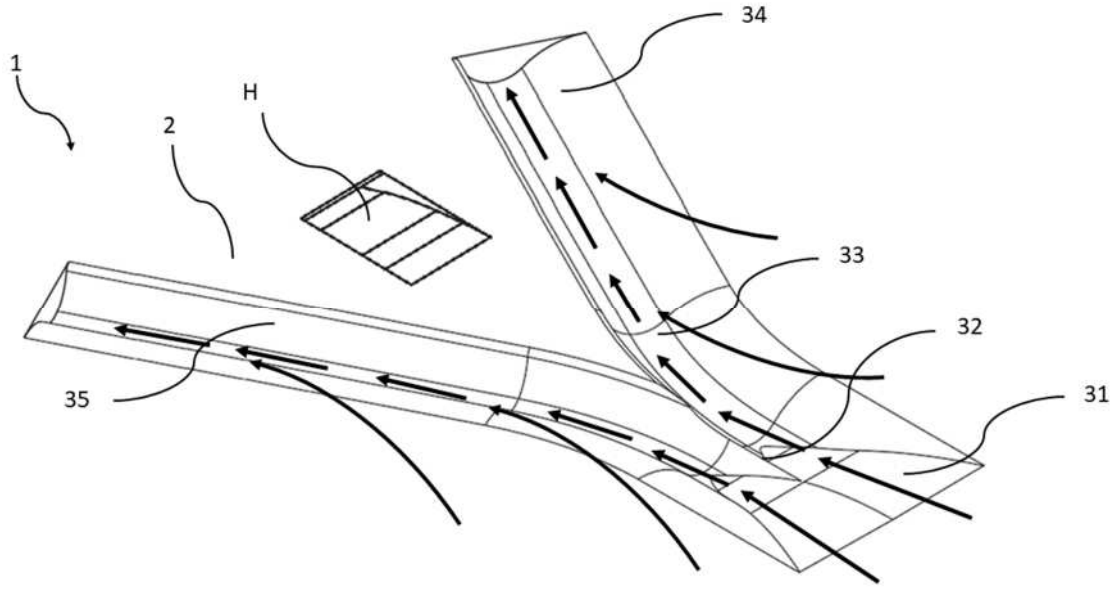


Şekil 6



Detay A

Şekil 7



Detay A