

ÖZET

KANAT KATLAMA MEKANİZMASI

- 5 Buluş, sevk pozisyonunda birbirine zıt yönlü simetrik uzanan ve bir istif pozisyonunda uzak uçlarından birbirine doğru döndürülerek yaklaştırılan bir alt kanat (5) ve bununla eş çalışan bir üst kanat (6) içeren bir kanat çifti için katlanma mekanizmasıdır. Sevk pozisyonunda alt kanat (5) ve üst kanadın (6) birbirine simetrik uzanmasını sağlar biçimde alt kanat kökü (20) ve üst kanat kökünde (21) konumlandırılmış çoklu sayıda özdeş küresel yuvarlanma elemanı
- 10 yuvaları (10); bu küresel yuvarlanma elemanı yuvalarına (10) yerleştirilmiş karşılık gelen küresel yuvarlanma elemanları (3); kanat pim delikleriyle (18) eş eksenli olacak şekilde konumlandırılmış bir hizalama elemanı (2) ve serbest bırakıldıklarında kanatların katlanma esnasında biriktirdiği enerjinin serbest kalmasını sağlayacak şekilde ve üst kanada (6) baskı
- 15 depolama elemanı (4) içermektedir.

Şekil 3

İSTEMLER

1. Sevk pozisyonunda birbirine zıt yönlü simetrik uzanan ve bir istif pozisyonunda uzak uçlarından birbirine doğru döndürülerek yaklaştırılan bir alt kanat (5) ve bununla eş çalışan bir üst kanat (6) içeren bir kanat çifti için katlanma mekanizması olup özelliği, sevk pozisyonunda alt kanat (5) ve üst kanadın (6) birbirine simetrik uzanmasını sağlar biçimde alt kanat kökü (20) ve üst kanat kökünde (21) konumlandırılmış çoklu sayıda özdeş küresel yuvarlanma elemanı yuvaları (10); bu küresel yuvarlanma elemanı yuvalarına (10) yerleştirilmiş karşılık gelen küresel yuvarlanma elemanları (3); kanat pim delikleriyle (18) eş eksenli olacak şekilde konumlandırılmış bir hizalama elemanı (2) ve serbest bırakıldıklarında kanatların katlanma esnasında biriktirdiği enerjinin serbest kalmasını sağlayacak şekilde ve üst kanada (6) baskı uygular şekilde hizalama elemanı (2) etrafında konumlandırılmış bir doğrusal enerji depolama elemanı (4) içermesi karakterize edilmektedir.
2. İstem 1' uygun bir katlanma mekanizması olup özelliği, doğrusal enerji depolama elemanının (4) her iki ucuna yerleştirilmiş düzlem elemanı (7) içermesidir.
3. Önceki istemlerden herhangi birine uygun bir katlanma mekanizması olup özelliği, doğrusal enerji depolama elemanının (4), küresel yuvarlanma elemanının (3) ve düzlem elemanın (7) sistemdeki konumlarını koruyacak biçimde ilişkilendirilen bir sınırlama elemanı (8) içermesidir.
4. Önceki istemlerden herhangi birine uygun bir katlanma mekanizması olup özelliği, hizalama elemanının (2) düzlem elemanları (7) arasında sıkışacak şekilde konumlandırılmış olmasıdır.
5. Önceki istemlerden herhangi birine uygun bir katlanma mekanizması olup özelliği, bahsedilen küresel yuvarlanma elemanının (3) bilye olmasıdır.
6. Önceki istemlerden herhangi birine uygun bir katlanma mekanizması olup özelliği, bahsedilen doğrusal enerji depolama elemanının (4) basma yayı olmasıdır.
7. Önceki istemlerden herhangi birine uygun bir katlanma mekanizması olup özelliği, bahsedilen doğrusal enerji depolama elemanının (4) gaz pistonu olmasıdır.
8. Önceki istemlerden herhangi birine uygun bir katlanma mekanizması olup özelliği, bahsedilen doğrusal enerji depolama elemanının (4) kauçuk olmasıdır.
9. Önceki istemlerden herhangi birine uygun bir katlanma mekanizması olup özelliği, bahsedilen düzlem elemanının (7) pul olmasıdır.

10. Önceki istemlerden herhangi birine uygun bir katlanma mekanizması olup özelliği, bahsedilen düzlem elemanının (7) düz plaka olmasıdır.

5 11. Önceki istemlerden herhangi birine uygun bir katlanma mekanizması olup özelliği, bahsedilen sınırlama elemanının (8) segman olmasıdır.

12. Önceki istemlerden herhangi birine uygun bir katlanma mekanizması olup özelliği, bahsedilen sınırlama elemanının (8) civata olmasıdır.

10 13. Önceki istemlerden herhangi birine uygun bir katlanma mekanizması olup özelliği, bahsedilen hizalama elemanının (2) hizalama pimi olmasıdır.

14. Önceki istemlerden herhangi birine uygun bir katlanma mekanizması olup özelliği, bahsedilen hizalama elemanının (2) kademeli pim olmasıdır.

15

20

25

30

35

TARİFNAME**KANAT KATLAMA MEKANİZMASI**

5

TEKNİK ALAN

Mevcut buluş, kompakt insansız hava araçları veya benzeri diğer uçan unsurlarda kullanılan sevk tertibatları ile bilhassa, katlanan kanat mekanizmaları ile ilgilidir.

10

TEKNİĞİN BİLİNER DURUMU

Araç gövdesi üzerine katlama prensibine dayalı çalışan kanat katlama mekanizmaları bilinen durumda uçuş esnasında kanatların asimetric konumlu olmasını zorunlu kılmaktadır. Bu zorunluluk uçuş dinamikleri açısından kararsız ve tahmin edilemeyen çıktılar oluşmasına neden olmaktadır. Bu çıktılar, mevcut sistemlerin kullanıldığı araç komplelerine kullanım esnasında kısıtlamalar getirmektedir. Manevra becerisinin azalması, araç kompleksinin denge isterlerinin detaylandırılması ve buna bağlı olarak tasarımların karmaşıklaşmasına neden olmaktadır.

20

Bilinen bir diğer katlanma mekanizması kanat genişliğini azaltarak, dönme merkezlerini farklılaştırarak ve araç gövdesini genişleterek simetric konumlamayı sağlamaktadır. Bu sistemde araç kompleksinin kapladığı hacme oranla kanatların verimi azalmaktadır. US9689650B2 numaralı patent dâhilindeki katlanma mekanizması bu duruma örnek gösterilebilir.

25

Bilinen bir diğer katlanma mekanizması sarmal şerit yay kullanarak karşılıklı kanatların uçuş esnasındaki konum farklılıklarını azalmayı hedeflemiştir. PCT/US2016/034613 numaralı patent dâhilinde sistem bütünü sarmal şerit yay kullanılarak çalıştırılmaktadır. Bu sistemde ihtiyaç duyulan hareket, bir çeşit dairesel enerji depolama elemanı ile sağlanmaktadır.

30

Bilinen bir diğer katlanma mekanizması burulma yayı kullanarak karşılıklı kanatların uçuş esnasındaki konum farklılıklarını azalmayı hedeflemiştir. US 2012/0280080 A1 numaralı patent dâhilinde sistem bütünü burulma yayı kullanılarak çalıştırılmaktadır. Bu sistemde ihtiyaç duyulan hareket, bir çeşit dairesel enerji depolama elemanı ile sağlanmaktadır.

35

BULUŞUN KISA AÇIKLAMASI

Buluşun amacı, basit geometriye sahip ve daha ucuza imal edilebilen aynı yatay düzlemde uzanan kararlı yapıda bir kanat katlama mekanizması sağlanmasıdır.

5

Bahsedilen amaca ulaşmak üzere buluş; sevk pozisyonunda birbirine zıt yönlü simetrik uzanan ve bir istif pozisyonunda uzak uçlarından birbirine doğru döndürülerek yaklaştırılan bir alt kanat ve bununla eş çalışan bir üst kanat içeren bir kanat çifti için katlanma mekanizmasıdır. Katlanma mekanizması, sevk pozisyonunda alt kanat ve üst kanadın birbirine simetrik uzanmasını sağlar biçimde alt kanat kökü ve üst kanat kökünde konumlandırılmış çoklu sayıda özdeş küresel yuvarlanma elemanı yuvaları; bu küresel yuvarlanma elemanı yuvalarına yerleştirilmiş karşılık gelen küresel yuvarlanma elemanları; kanat pim delikleriyle eş eksenli olacak şekilde konumlandırılmış bir hizalama elemanı ve serbest bırakıldıklarında kanatların katlanma esnasında biriktirdiği enerjinin serbest kalmasını sağlayacak şekilde ve üst kanada baskı uygular şekilde hizalama elemanı etrafında konumlandırılmış bir doğrusal enerji depolama elemanı içermektedir. Kanatlar küresel yuvarlanma elemanı yuvalarının tahrik olmasıyla açılmaktadır. Katlanma esnasında doğrusal enerji depolama elemanında biriken potansiyel enerji, kanatların serbest kalmasıyla kanatlar üzerinden küresel yuvarlanma elemanlarına aktarılmaktadır. Bu küresel yuvarlanma elemanı yuvaları kanatlarda aynı geometriye sahiptir. Açılma esnasında kanatlar aynı açısız hareketi yapmaya zorlanmaktadır. Bu sayede araç kompleksi muhafazayı terk ettiği andan itibaren kanatlar aynı açısız hıza sahiptir. Bu sayede araç kompleksinin eylemsizliği dengelenmektedir.

25

Araç kompleksi ilk oluşturulduğu anda; kanatlar tamamen açık durumda olacak şekilde pozisyon alarak kararlı hale gelmektedir. Herhangi bir tahrik olmadığı durumda kanatlar tamamen açık konumda olacak şekilde eylemsizlik göstermektedirler. Kanatlar birbirine ve araç gövdesine doğru hareket ettirildiğinde, üst kanat dönme hareketiyle beraber dikey yönde de hareket yapmaktadır. Bu yer değiştirme işlemi kanatların küresel yuvarlanma elemanı yuvalarına yerleştirilmiş olan küresel yuvarlanma elemanlarının yuvarlanma hareketi ve buna bağlı olarak üst kanadı dikey yönde taşıması ile olmaktadır. Kanatlar 90° dönme hareketi yaptıklarında araç gövdesi üzerine katlanmış ve üst kanat, alt kanat üzerine konumlanmış olmaktadır. Küresel yuvarlanma elemanı yuvaları arasında yerleştirilmiş küresel yuvarlanma elemanları açılma ve katlanma esnasında kanatlar arasında yuvarlanmaktadır. Yuvarlanma esnasında üst kanadı üzerlerinde taşımaktadır. Küresel yuvarlanma elemanı yuvalarının geometrisi gereği bu taşıma işlemi esnasında küresel yuvarlanma elemanları kanatların içerisine doğru hareket etmektedir. Kanatların bu

35

geometrisi, hem dairesel hem de dikey yönde harekete imkân sağlamaktadır. Kanatlar 90° dönme hareketi yaptığı esnada doğrusal enerji depolama elemanı sıkışmaktadır. Bu sıkışma esnasında sürekli artan sıkışma kuvveti, kanatları açılmaya zorlamaktadır. Kanatlar serbest bırakıldıklarında (muhafazayı terk ettiklerinde) doğrusal enerji depolama elemanında depolanan enerji üst kanadı dikey yönde harekete zorlamaktadır. Dikey yönde hareket etmeye zorlanan üst kanat, bu zorlamayı küresel yuvarlanma elemanına iletmektedir.

Küresel yuvarlanma elemanı yuvaları, alt kanat kökü ve üst kanat kökünde konumlandırılmıştır. Küresel yuvarlanma elemanları yalnızca küresel yuvarlanma elemanı yuvasının mücade ettiği şekilde hareket edebilmektedir. Küresel yuvarlanma elemanları, küresel yuvarlanma elemanı yuvaları içerisinde aşağı yönde yuvarlanma hareketi yaparak küresel yuvarlanma elemanı yuvalarının en alt konumuna yerleşmektedir. Küresel yuvarlanma elemanları, üst kanadı dikey ve dairesel harekete zorlarken, alt kanadı dairesel harekete zorlamaktadır. Bu zorlama neticesinde kanatlar tamamen açılmış olmaktadır. Kanatlar 90° dönme hareketi yaptıklarında küresel yuvarlanma elemanları, küresel yuvarlanma elemanı yuvalarının en üst seviyesine konumlanmış olmaktadır. Kanatların tam katlı pozisyonda muhafaza içerisine yerleştirildikten sonra uçuş konumuna geçtiği şartlarda, açılma miktarının 90° ve 90°'den az 60°'den fazla olması istendiği durumlarda 2 adet küresel yuvarlanma elemanı kullanılabilir. Açılma miktarının 60° ve 60°'den az 45°'den fazla olması istendiği durumlarda 2 ya da 3 adet küresel yuvarlanma elemanı kullanılabilir. Açılma miktarının 45° ve 45°'den az 30°'den fazla olması istendiği durumlarda 2, 3 ya da 4 adet küresel yuvarlanma elemanı kullanılabilir.

Küresel yuvarlanma elemanı yuvaları arasına yerleştirilmiş küresel yuvarlanma elemanlarının tırmanma hareketi yapabilmeleri için küresel yuvarlanma elemanı ve küresel yuvarlanma elemanı yuvaları arasındaki yuvarlanma sürtünmesi kuvvetinin, kayma sürtünmesi kuvvetinden büyük olması gerekmektedir. Kanatların açılması esnasında açılmama ya da eşzamanlı açılmama sorununu ortadan kaldırmaya yönelik olarak küresel yuvarlanma elemanlarının, küresel yuvarlanma elemanı yuvaları arasında sıkıştırılması gerekmektedir. Küresel yuvarlanma elemanlarının, küresel yuvarlanma elemanı yuvaları arasında sıkıştırılması için doğrusal enerji depolama elemanları kullanılmaktadır.

Tüm sistem bileşenlerini araç gövdesi üzerinde yalın bir dönme eksenin konumlandırmak için hizalama elemanı kullanılmıştır.

Buluşun tercih edilen bir yapılması, doğrusal enerji depolama elemanının her iki ucuna yerleştirilmiş düzlem elemanı içermektedir. Düzlem elemanı, doğrusal enerji depolama

5 elemanın sıkışma esnasında burkulmaya maruz kalmaması için geniş yüzeylere temas etme ihtiyacını karşılamaya yönelik olarak doğrusal enerji depolama elemanın her iki ucuna yerleştirilmiştir. Bununla beraber doğrusal enerji depolama elemanın temas ettiği yüzeylerin yalnızca doğrusal hareket yapması gerekmektedir. Üst kanat üzerine yerleştirilen düzlem eleman bu ihtiyacı karşılamaya da hizmet etmektedir.

10 Buluşun tercih edilen bir yapılanması, doğrusal enerji depolama elemanın, küresel yuvarlanma elemanın ve düzlem elemanın sistemdeki konumlarını koruyacak biçimde ilişkilendirilen bir sınırlama elemanı içermektedir. Sistem dâhilinde, alt kanadın yalnızca dairesel hareket yapması istenmektedir. Alt kanadın üzerine yerleştirilen sınırlama elemanı bu ihtiyacı karşılamaktadır. Kanatların katlaması esnasında doğrusal enerji depolama elemanın yukarı yönde hareketinin sınırlanması ve bu sayede sıkışması istenmektedir. Bu ihtiyacı karşılamak için doğrusal enerji depolama elemanı üzerine yerleştirilen düzlem elemanı takiben sınırlayıcı eleman kullanılmaktadır.

15 Buluş dahilinde prototip üretim çalışmalarında doğrusal enerji depolama elemanı olarak basma yayı, küresel yuvarlanma elemanı olarak bilye, düzlem eleman olarak pul, sınırlama elemanı olarak segman, hizalama elemanı olarak hizalama pimi kullanılmıştır. Alternatif tasarımlarda; basma yayı yerine gaz pistonu ya da kauçuk, pul yerine düz plaka, segman 20 yerine civata, hizalama pimi yerine kademeli pim kullanılabilir.

Buluş, simetrik kanat ihtiyacının ve kanatların birbiri üzerine tamamen katlanmasının zorunlu olduğu uygulamalarda kullanılabilir.

25 Buluş hem tasarımda yalınlık hem üretimde ucuzluk ve kolaylık sağlarken hem de uçuş dinamiklerinin tespiti ve geliştirilmesi için harcanan sürenin azalmasını sağlamıştır.

ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI

- Şekil 1 – Aracın genel görünüşüdür.
- 30 Şekil 2 – Araç gövdesine (1) alt kanadın (5) sabitlenmiş haline ait görünüştür.
- Şekil 3 – Araç kompleksinin (9) mekanik bütün haline ait görünüştür.
- Şekil 4 – Araç kompleksinin (9) serbest haldeki görünüşüdür.
- Şekil 5 – Araç kompleksinin (9) üzerine alt kanat (5) ve üst kanadın (6) katlanmış haline ait görünüştür.
- 35 Şekil 6 – Kanatların (5-6) geometrisinin ve bilye yuvalarının (10) gösterildiği görünüştür.
- Şekil 7 – Hizalama pimi (2) ve mekanik ara yüzlerin gösterildiği görünüştür.
- Şekil 8 – Araç gövdesi (1) ve mekanik ara yüzlerin gösterildiği görünüştür.

BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI

Bu detaylı açıklamada, buluş konusu geliştirme herhangi bir kısıtlama olmayacak şekilde ve sadece konuyu daha iyi anlatması için örneklere referanslarla anlatılmıştır.

5

Şekil 1'de katlanma mekanizmasının işlevsel halinin entegre edildiği bir araç kompleksi (9) gösterilmiştir. Katlanma mekanizması; araç gövdesi (1), hizalama pimi (2), iki adet bilye (3), basma yayı (4), alt kanat (5), üst kanat (6), iki adet pul (7), iki adet segman (8) olmak üzere 11 parçadan oluşmaktadır.

10

Şekil 2'de araç gövdesine (1) alt kanadın (5) sabitlenmiş hali gösterilmektedir. Araç gövdesinde (1) bulunan pim yuvası (19) içerisinden hizalama pimi (2) geçirilerek alt kademenin (11) alt kademe duvarına (16) orta kademenin (14) orta kademe duvarına (17) temas etmesi sağlandıktan sonra alt kanat (5), bilye yuvası (10) araç gövdesine (1) bakmayacak şekilde kanat pim deliği (18) kullanılarak hizalama piminden (2) üst kademe (15) bölümüne geçirilir ve alt segman kanalına (12) segman (8) takılarak alt kanat (5) araç gövdesine (1) sabitlenmiştir.

15

20

Şekil 3'te araç kompleksinin (9) mekanik birleştirme kesiti verilmiştir. Alt kanat (5) içerisindeki bilye yuvalarına (10) birer adet bilye (3) yerleştirilmiştir. Bilyeler bilye yuvalarının (10) geometrisi nedeniyle en aşağı konuma inmiştir. Alt kanat (5) ve üst kanadın (6) bilye yuvaları (10) örtülecek şekilde, üst kanat (6) kanat pim deliği (18) hizalama piminin (2) üst kademe (15) bölümüne geçecek şekilde yerleştirilmiştir. Üst kanat üzerine bir adet pul (7) hizalama piminin (2) üst kademe (15) bölümüne geçecek şekilde yerleştirilmiştir. Basma yayı (4) pul (7) üzerine hizalama piminin (2) üst kademe (15) bölümüne geçecek şekilde yerleştirilmiştir. Bir adet pul (7) hizalama piminin (2) üst kademe (15) bölümüne geçecek şekilde yerleştirilmiştir. Üst segman kanalına (13) bir adet segman (8) takılarak basma yayı (4) iki pul (7) arasına sabitlenir. Bu işlemler sonucunda araç kompleksi (9) hazır hale gelmiştir.

25

30

Şekil 4, araç kompleksine (9) herhangi bir kuvvet uygulanmadığı takdirde kanatların açık ve simetrik konumda kararlı halde durmaktasını göstermektedir. Bu anda basma yayında (4) bir ön gerilme vardır ve kanatların konumlarını korumasına yardımcı olmaktadır.

35

Şekil 5 'te alt kanat (5) ve üst kanadın (6) birbirlerine göre 180° bağıl dönme hareketi yapmaları halinde oluşan görüntü verilmektedir. Araç kompleksinin (9) kanatlarının (5-6) katlanarak faaliyet göstermesi (nakliye, depolama vb.) istenmesi halinde kanatlar (4-5) araç kompleksi (9) üzerine katlanmaktadır. Alt kanat (5) sadece hizalama pimi (2) çevresinde

- dönme serbestliğine sahipken üst kanat (6) hizalama pimi (2) çevresinde dönme ve üst kademe (15) doğrultusunda dikey hareket etme serbestliğine sahiptir. Alt kanat (5) ve üst kanat (6) birbirlerine göre bağlı dönme hareketi yapmaya başladıklarında bilye yuvasına (10) yerleştirilen bilyeler (3) karşılıklı olarak konumlanmış kanatların bilye yuvalarında (10) yuvarlanarak tırmanma hareketi yapmaktadır. Bu tırmanma hareketi üst kanadın (6) yükselmesini sağlamaktadır. . Katlanma işlemi sonrasında kanat genişliğinde kayıp olmamaktadır. Aynı zamanda dönme merkezleri ortak olan kanatlarda tasarım ve buna bağlı olarak karmaşık üretim süreçlerine olan ihtiyaç ortadan kaldırılmıştır.
- 5
- 10 Şekil 6'da alt kanat kökü (20) ve üst kanat kökünde (21), kanat pim deliği (18) etrafına konumlandırılmış küresel bilye yuvaları (10) gösterilmiştir. Değişken derinliğe sahip bu bilye yuvaları (10); alt kanat (5) ve üst kanatın (6) karşılıklı olarak konumlandırılmasıyla, bilyelerin (3) sıkışacağı ve yuvarlanarak tırmanma hareketi yapacağı hacim oluşmaktadır.
- 15 Şekil 7'de hizalama pimi (2) gösterilmiştir. Alt kademe (11) basma yayının (4) sıkışma kuvvetini araç gövdesine (1) aktarmak için kullanılmaktadır. Alt segman kanalı (12) alt kanadın (5) araç gövdesinden (1) ayrılmasını engelleyen segmanın (8) montajı için kullanılmaktadır. Üst kademe (15), alt kanat (5) ve üst kanat (6), pullar (7) ve basma yayının (4) eş eksenli olmasını sağlamaktadır. Orta kademe (14), alt kademelerin (11) ya da alt
- 20 kademe duvarının (16) hasar görmesi durumunda sistemin bütünlüğünü koruyabilmesi için oluşturulmuştur. Orta kademe duvarı (17) orta kademelerin (14) yük taşınması durumunda basma yayının (4) sıkışma kuvvetini taşıması amacıyla oluşturulmuştur. Üst segman kanalına (13) yerleştirilen segman (8) alt kademe (11) ile aynı görevi yerine getirmektedir. Basma yayının (4) açılma yönelimini engelleyen segman (8) üst segman kanalına (13)
- 25 yerleştirilmiştir.
- Şekil 8'de alt kademe duvarı (16) ve orta kademe duvarı (17) gösterilmiştir. Hizalama piminin (2), alt kademe (11) ve orta kademesi (14) bu duvarlara (16, 17) temas etmektedir. Alt kanat (5) ve üst kanatın (6) katlanması esnasında basma yayında (4) depolanan enerji hizalama pimini (2) yukarı çekecek şekilde iş yapmaktadır. Duvarlar (16, 17) ve kademelerin (11, 14) teması sayesinde hizalama piminin (2) konumunu koruması sağlanmaktadır. Pim yuvası (19) kullanılarak, kanatlar (5, 6) , basma yayı (4), segmanlar (8) ve pullar (7), araç gövdesi (1) üzerindeki doğru konumlarına yerleştirilmektedir. Hizalama pimi (2) ile araç gövdesi (1), kanatlar (5, 6), basma yayı (4), segmanlar (8) ve pullar (7) pim yuvasına (19)
- 30 hizalanmaktadır.
- 35

REFERANS NUMARALARI

Şekillerdeki parçalar numaralandırılmış olup karşılıkları aşağıda gösterilmiştir.

1: Araç Gövdesi	12: Alt Sınırlama Elemanı Kanalı	
2: Hizalama Elemanı	13: Üst Sınırlama Elemanı Kanalı	5
3: Küresel Yuvarlanma Elemanı	14: Orta Kademe	
4: Doğrusal Enerji Depolama Elemanı	15: Üst Kademe	
5: Alt Kanat	16: Alt Kademe Duvarı	
6: Üst Kanat	17: Orta Kademe Duvarı	
7: Düzlem Elemanı	18: Kanat Pim Deliği	10
8: Sınırlama Elemanı	19: Pim Yuvası	
9: Araç Komitesi	20: Alt Kanat Kökü	
10: Küresel Yuvarlanma Elemanı Yuvası	21: Üst Kanat Kökü	
11: Alt Kademe		15

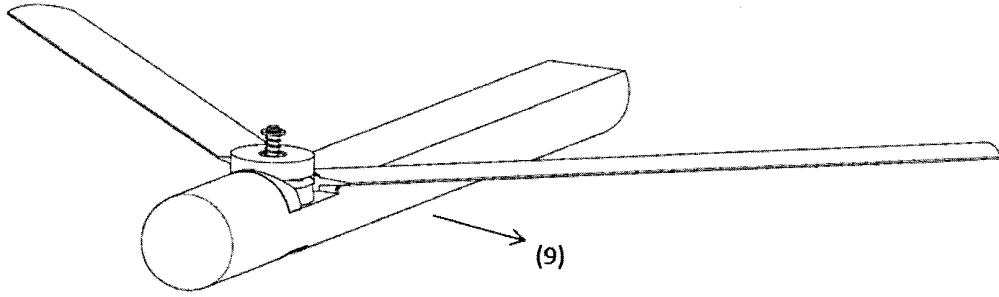
20

25

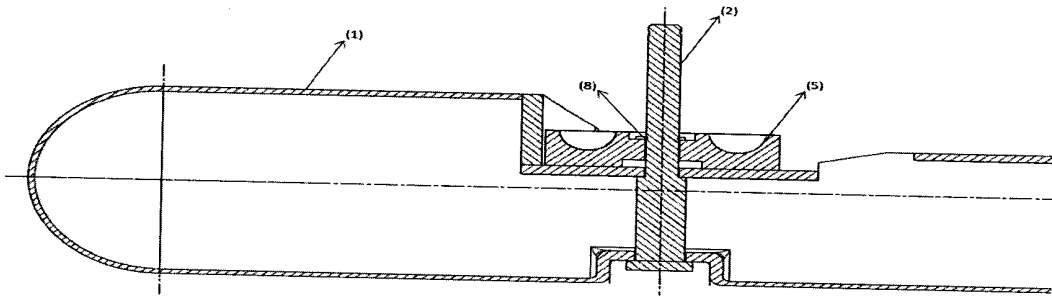
30

35

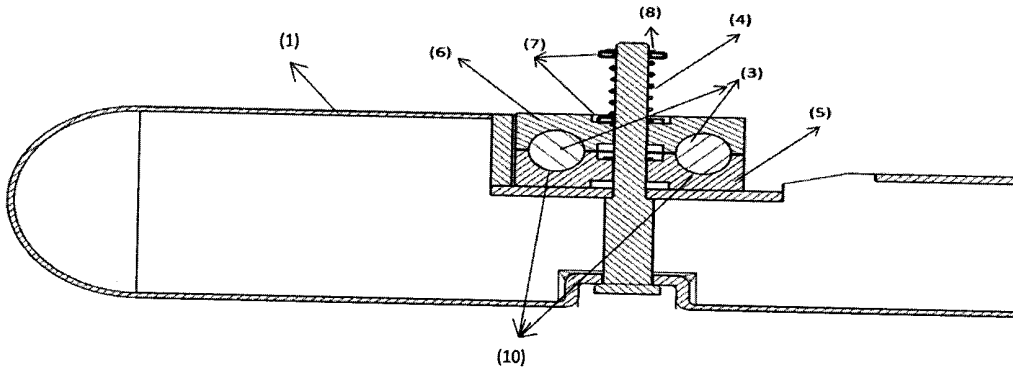
1 / 3



Şekil 1

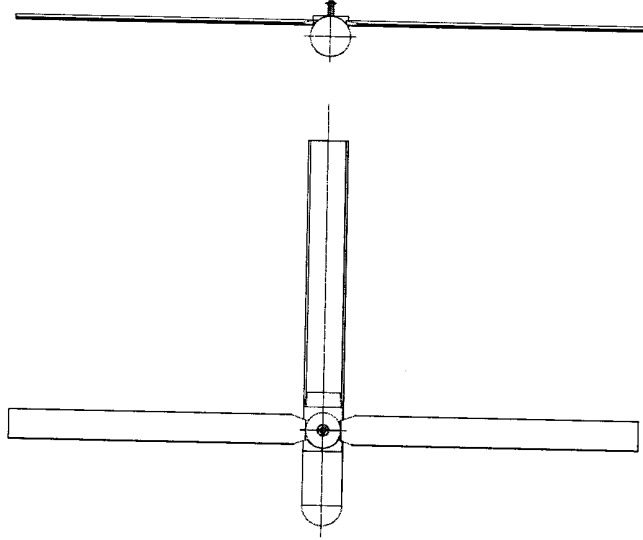


Şekil 2

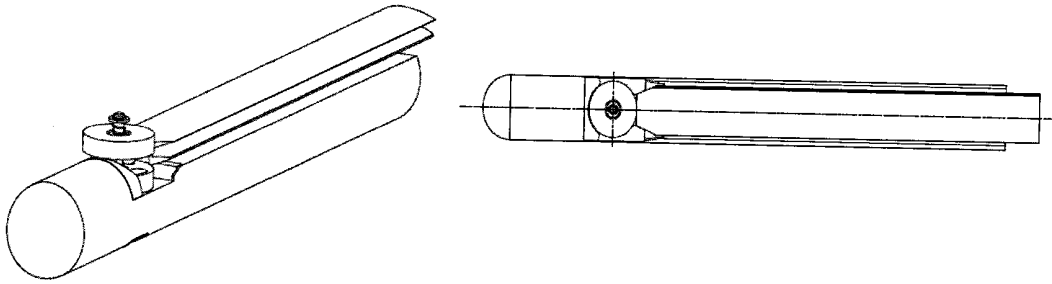


Şekil 3

2 / 3

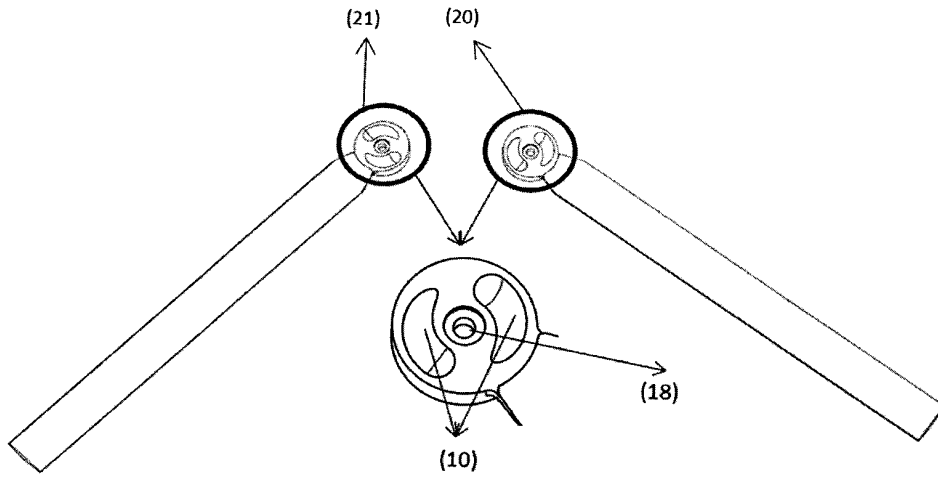


Şekil 4

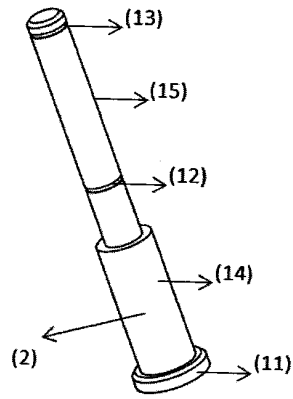


Şekil 5

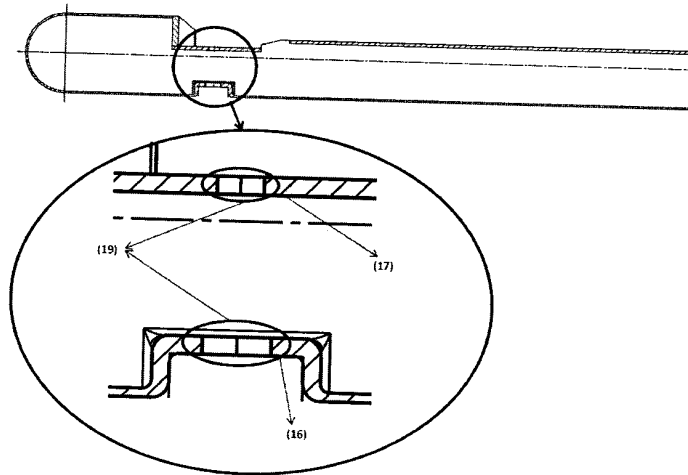
3 / 3



Şekil 6



Şekil 7



Şekil 8