

**ÖZET****BİR YAKIT ENJEKTÖRÜNÜN VALF GRUBU İÇİN BİR YAKIT AKIŞ YOLU**

- 5 Mevcut buluş, bir ön-deliğin (31) uzunluğunu (L3), A-kısma vanası (32) ve valf oturma bölgesi (41) arasındaki mesafeyi (L2), A-kısma vanasının (32) uzunluğunu (L1) içeren bir valf oturma bölgesi (41) ve bir yakıt basınç odası (50) arasında toplam uzunluğa (H) sahip bir yakıt akış yoluna sahip bir yakıt enjektörüdür (10). Yakıt akış yolu, ön-deliğin (31) bir uzunluğunun (L3) kısaltılmasıyla ve bir L1/L2 oranının azaltılması için, yakıt basınç odası
- 10 (50) ve valf oturma bölgesi (41) arasında yakıt akış yolunun bir sabit toplam uzunluğunda (H) A-kısma vanası (32) ve valf oturma bölgesi (41) arasındaki mesafenin (L2) ve A-kısma vanasının (32) uzunluğunun (L1) toplamının uzatılmasıyla düzenlenmektedir.

**Şekil 1**

**İSTEMLER**

1. Bir ön-deliğin (31) uzunluğunu (L3), A-kısma vanası (32) ve valf oturma bölgesi (41) arasındaki bir mesafeyi (L2), A-kısma vanasının (32) bir uzunluğunu (L1) içeren bir valf oturma bölgesi (41) ve bir yakıt basınç odası (50) arasında bir toplam uzunluğa (H) sahip bir yakıt akış yoluna sahip bir yakıt enjektörü (10) olup özelliği, yakıt akış yolunun, ön-deliğin (31) bir uzunluğunun (L3) kısaltılmasıyla ve bir L1/L2 oranının azaltılması için, yakıt basınç odası (50) ve valf oturma bölgesi (41) arasında yakıt akış yolunun bir sabit toplam uzunluğunda (H) A-kısma vanası (32) ve valf oturma bölgesi (41) arasındaki mesafenin (L2) ve A-kısma vanasının (32) uzunluğunun (L1) toplamının uzatılmasıyla düzenlenmiş olmasıdır.
2. İstem 1'e göre bir yakıt akış yoluna sahip yakıt enjektörü (10) olup özelliği; L1/L2 oranının, 0,15 ilâ 0,4 arasında olmasıdır.
3. Önceki istemlerden herhangi birine göre bir yakıt akış yoluna sahip yakıt enjektörü (10) olup özelliği, azaltılmış L1/L2 oranının, dağıtıcı (33) üzerinde bir kısma vanasının (34) ortadan kaldırılmasıyla düzenlenmiş olmasıdır.
4. İstem 3'e göre bir yakıt akış yoluna sahip yakıt enjektörü (10) olup özelliği, valf oturma bölgesi (41) üzerinden dağıtıcıdan (33) kademeli olarak genişleyecek şekilde dağıtıcı (33) ve valf oturma bölgesi (41) arasında bir pahlı deliğin (35) oluşturulmuş olmasıdır.
5. Önceki istemlerden herhangi birine göre bir yakıt akış yoluna sahip yakıt enjektörü (10) olup özelliği, A-kısma vanası (32) ve dağıtıcı (33) arasında bir konik kısmın (36) oluşturulmuş olmasıdır.
6. Önceki istemlerden herhangi birine göre bir yakıt akış yoluna sahip yakıt enjektörü (10) olup özelliği, konik kısmın (36), dağıtıcı (33) içerisinden A-kısma vanasından (32) kademeli olarak genişliyor olmasıdır.

**TARİFNAME****BİR YAKIT ENJEKTÖRÜNÜN VALF GRUBU İÇİN BİR YAKIT AKIŞ YOLU****5 TEKNİK ALAN**

Mevcut buluş, hidrolik kontrol birimlerinde bir yakıt akış yolunun ayarlanması için yakıt enjeksiyon sistemlerinde kullanılan bir valf grubuyla ilgilidir.

**10 ÖNCEKİ TEKNİK**

Valfler, otomotiv mühendisliği alanında, özellikle, enjeksiyon teknolojisi alanında birçok uygulama için kullanılmaktadır. Valfler, hidrolik basıncın düzenlenmesi için ve enjeksiyon cihazlarının enjeksiyon davranışının kontrol edilmesi için kullanılmaktadır. Yüksek-basınçlı hazne enjeksiyon sistemleri alanında, özellikle sabit basınçlı enjeksiyon sistemlerinde, valfler, enjeksiyon deliklerini açan ya da kapatan bir enjeksiyon valfi kapama elemanının yukarı kaldırılmasını kontrol etmek için kullanılmaktadır.

Mevcut buluşun teknik alanıyla ilişkili önceki teknik referansı, US2010116910 yayınıdır. Bu belgede, bir akışkan ortamının akışının ayarlanması için bir bilyeli valf ifşa edilmektedir. Bilyeli valf, bir valf oturma bölgesini ve yuvarlak bir kapama elemanını, özellikle bir valf bilyesini içermektedir. İlâve olarak, bilyeli valf, bir jikle valfini içeren bir girişe ve jikle valfi ve valf oturma bölgesi arasında düzenlenen bir dağıtıcıya sahiptir. Dağıtıcı, valf oturma bölgesine bakan tarafta bir daralmayı içermektedir.

25

**BULUŞUN KISA AÇIKLAMASI**

Mevcut buluşun bir amacı, bir yakıt enjektörünün valf oturma bölgesi üzerinde kavitasyon erozyon etkilerini azaltmaktır.

30

Bir ön-deliğin uzunluğunu, A-kısma vanası ve valf oturma bölgesi arasındaki mesafeyi, A-kısma vanasının uzunluğunu içeren, bir valf oturma bölgesi ve bir yakıt basınç odası arasında toplam uzunluğa sahip bir yakıt akış yoluna sahip bir yakıt enjektörü ortaya konmaktadır. Yakıt akış yolu, ön-deliğin bir uzunluğunun kısaltılmasıyla ve bir L1/L2 oranının azaltılması için, yakıt basınç odası ve valf oturma bölgesi arasında yakıt akış yolunun bir sabit toplam uzunluğunda A-kısma vanası ve valf oturma bölgesi arasındaki mesafenin ve A-kısma vanasının uzunluğunun toplamının uzatılmasıyla düzenlenmektedir. Böylece,

35

DI2018/0823

azaltılmış L1/L2 oranı sayesinde, kavitasyon erozyon önleyici boyunca kavitasyon erozyon riski azaltılmaktadır.

5 Buluşun mümkün bir yapılanmasında, L1/L2 oranı, 0,15 ilâ 0,4 arasındadır. Böylece, istenen kavitasyon erozyon indeksi elde edilmektedir.

Buluşun mümkün bir yapılanmasında, azaltılmış L1/L2 oranı, dağıtıcı üzerinde bir kısma vanasının ortadan kaldırılmasıyla düzenlenmektedir. Böylece, kısma vanası için ilâve üretim işlemi ortadan kaldırılmaktadır.

10

Buluşun mümkün bir yapılanmasında, valf oturma bölgesi üzerinden dağıtıcıdan kademeli olarak genişleyecek şekilde dağıtıcı ve valf oturma bölgesi arasında bir pahlı delik oluşturulmaktadır. Böylece, yakıt akışı, valf oturma bölgesine ulaşmadan önce yakıt akışı için bir geçiş bölgesi oluşturulmaktadır.

15

Buluşun mümkün bir yapılanmasında, A-kısma vanası ve dağıtıcı arasında bir konik kısım oluşturulmaktadır. Böylece, A-kısma vanası ve dağıtıcı arasında bir basınç toparlanma bölgesi sağlanmaktadır. Bu sayede, kavitasyona neden olan basınç dalgalanmaları azaltılmaktadır.

20

Buluşun mümkün bir yapılanmasında, konik kısım, dağıtıcı içerisinde A-kısma vanasından kademeli olarak genişlemektedir. Böylece, A-kısma vanası ve dağıtıcı arasında hafif ve yumuşak bir basınç geçiş bölgesi elde edilmektedir. Bu sayede, kavitasyona neden olan basınç dalgalanmaları azaltılmaktadır.

25

### **ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI**

30 Şekil 1'de, mevcut buluşa göre bir önden görünümde, bir ön-deliğe, bir a-kısma vanasına, bir dağıtıcıya, pahlı bir deliğe, a-kısma vanası ve dağıtıcı arasında bir konik kısma sahip bir CE-önleyici gösterilmektedir.

Şekil 2'de, önceki tekniğe göre bir piston, bir yakıt basınç odasına, bir CE-önleyiciye ve bir valf elemanına sahip bir yakıt enjektörünün bir kısmının kesit görünümü verilmektedir.

35 Şekil 2'den alınan A detayında, önceki tekniğe göre bir önden görünümde bir ön-deliğe, bir a-kısma vanasına, bir dağıtıcıya, bir kısma vanasına, bir pahlı deliğe sahip bir CE-önleyicinin bir kısmının görünümü verilmektedir.

**REFERANS NUMARALARI**

- 10** Yakıt enjektörü
- 11** Gövde
- 20** Piston
- 30** Kavitasyon erozyon önleyici
- 31** Ön-delik
- 32** A-kısma vanası
- 33** Dağıtıcı
- 34** Kısma vanası
- 35** Pahlı delik
- 36** Konik kısım
- 40** Valf elemanı
- 41** Valf oturma bölgesi
- 50** Yakıt basınç odası
- L1** A-kısma vanasının uzunluğu
- L2** A-kısma vanası ile valf oturma bölgesi arasındaki mesafe
- L3** Ön-delğin uzunluğu
- H** Valf oturma bölgesi ile yakıt basınç odası arasındaki toplam uzunluk

**BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI**

Mevcut buluşta, bir A-kısma vanasının (32) bir uzunluğunu (L1), A-kısma vanası (32) ve valf oturma bölgesi (41) arasındaki bir mesafeyi (L2) ve bir ön-deliğin (31) uzunluğunu (L3) içeren yakıt basınç odası (50) ve valf oturma bölgesi (41) arasında bir toplam uzunluğa (H) sahip bir yakıt akış yoluna sahip bir yakıt enjektörü (10) ortaya konmaktadır. Yakıt akış yolu, ön-deliğin (31) bir uzunluğunun (L3) kısaltılmasıyla ve bir L1/L2 oranının azaltılması için, yakıt basınç odası (50) ve valf oturma bölgesi (41) arasında yakıt akış yolunun bir sabit toplam uzunluğunda (H) A-kısma vanası (32) ve valf oturma bölgesi (41) arasındaki mesafenin (L2) ve A-kısma vanasının (32) uzunluğunun (L1) toplamının uzatılmasıyla düzenlenmektedir.

10

Şekil 1'de, mevcut buluşa göre bir önden görünümde bir yakıt enjektöründe (10) kullanılan bir valfin kavitezyon erozyon (CE) önleyicisi gösterilmektedir. CE-önleyici (30), bir +Y yönünde düzenlenen yakıt akış yolu üzerinde bir pahlı delik (35), bir dağıtıcı (33), bir konik kısım (36), bir A-kısma vanası (32) ve bir ön-delik (31) elemanlarına sahiptir. Ön-deliğin (31) uzunluğu (L3), A-kısma vanasının (32) uzunluğu (L1), A-kısma vanası (32) ve valf oturma bölgesi (41) arasındaki bir mesafe (L2), bir valf oturma bölgesi (41) ve bir yakıt basınç odası (50) arasındaki toplam uzunluk (H), Şekil 1'de de gösterilmektedir.

15

Şekil 2'de, önceki tekniğe göre bir valf oturma bölgesi (41) üzerinde bir oturma kısmına sahip bir valf elemanına (40), bir piston (20), CE-önleyiciyle (30) akışkan iletiminde olan bir yakıt basınç odasına (50) sahip bir yakıt enjektörünün (10) bir kısmının kesit görünümü verilmektedir.

20

Şekil 2'den alınan A detayında, önceki tekniğe göre bir önden görünümde bir yakıt enjektöründe (10) kullanılan bir valfin CE-önleyicisinin (30) bir kısmının görünümü verilmektedir. CE-önleyicinin (30) elemanları, bir ön-delik (31) olarak +Y yönündeki yakıt akış yolu, bir A-kısma vanası (32), bir dağıtıcı (33), bir kısma vanası (34) ve bir pahlı delik (35) olan yakıt akış yolu sırasındadır. Ön-deliğin (31) uzunluğu (L3), A detayında gösterildiği gibi kısa değildir ancak uzunluk (L3), çiftli çizgilerle A detayında belirtildiği gibi daha uzundur.

25

30

Önceki teknikte, geleneksel valfler, özellikle, binlerce bar basınçlarda çalışan yakıt enjektörlerinin (10) sabit basınçlı enjeksiyon tipinde ciddi erozyon dezavantajına sahiptir. Erozyon, özellikle, yakıt enjeksiyon valfindeki bir kavitezyondan kaynaklanmaktadır. Yakıt enjeksiyon valflerinin valf oturma bölgesinde (41), akışkan ortamın yüksek basınç bölgelerinden düşük basınç bölgelerine genişlemesi, baloncuklar oluşturmada ve bu da, valf oturma bölgesinin (41) özellikle oturma bölgesindeki yoğunlaşmadan dolayı kavitezyon

35

DI2018/0823

erozyonuna neden olmaktadır. Kaviteasyon baloncuklarının içeri ya da dışarı patlaması sırasında oluşan yüksek-basınç pikleri, kaviteasyon erozyonuna neden olmaktadır. Bu nedenle, valfin kapanma davranışı bozulmakta ve yakıt enjektörünün (10) enjeksiyon davranışında bozulma meydana gelmektedir.

5

Önceki teknikte, valfin CE-önleyici (30) tipinde, baloncuklar, çoğunlukla A-kısma vanasında (32) oluşmakta ve baloncuklar, asimetrik olarak dağıtıcı (33) boyunca taşınmaktadır. Kısma vanasına (34) ve pahlı deliğe (35) ulaşan baloncuklar, valf oturma bölgesinin (41) bir tarafı üzerinde birikmektedir. Baloncukların içeri ya da dışarı patlamasıyla, valf elemanında (40) ve valf oturma bölgesinde (41) yüksek kaviteasyon erozyon riski bulunmakta ve bu durum, valf oturma (41) yüzeyi üzerinde katman ayrılmasına neden olmaktadır. Valf oturma bölgesinin (41) üzerinde bir kaplama yüzeyi bulunmaktadır ve içeri patlayan baloncuklar, kaplanmış yüzey üzerinde bozulmaya neden olduğunda, valf oturma bölgesi (41) üzerinde mikro-çatlaklar oluşmaktadır. Sonuç olarak, valf üzerinde yakıt sızıntısı ve geri akış sorunu oluşmaktadır. Bu sorun, yakıt enjeksiyon arızasına ve motorun kapanmasına neden olabilmektedir.

10

15

20

Ayrıca, CE-önleyicinin (30) kısma vanasının (34) üretilmesi sırasında da üretim sorunları meydana gelmektedir. Pahlı delik (35) ve dağıtıcı (33) arasındaki kısma vanası (34) geometrisi, eş-merkezlilik konusu bakımından üretilmesi çok zor bir geometridir. Kısma vanasının (34) dış-merkezli geometrisi, üretim sırasında oluşmakta ve bazı yakıt enjektör gövdeleri (11) dışarı atılabilmektedir ve bu da, üretim verimini azaltmaktadır.

25

Mevcut buluşa göre, kaviteasyon erozyonunu etkilemek için nihai olarak parametreleri bulmak amacıyla simülasyon hesaplamaları gerçekleştirilmektedir. Kaviteasyon hasarının konumu, yakıt akış yolundaki akış şartları ve valf geometrisi gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Özellikle, bu parametreler, akışkan akış hızı, buhar fazı hacmi oranı ve valf oturma bölgesi (41) ve A-kısma vanası (32) arasındaki mesafedir (L2).

30

A-kısma vanasının (32) uzunluğunun (L1), A-kısma vanası (32) ve valf oturma bölgesi (41) arasındaki mesafeye (L2) oranı olarak tanımlanan bir kaviteasyon erozyonu indeksi (CEI) bulunmaktadır. CEI değeri, 0,44 ilâ 0,15 arasında değişmektedir. CEI değeri arttığında, kaviteasyon erozyonu riski artmaktadır.

35

$$CEI = \left( \frac{A - \text{kısma vanasının uzunluğu}}{A - \text{kısma vanası ve valf oturma bölgesi arasındaki mesafe}} \right)$$

$$CEI = \left( \frac{L1}{L2} \right)$$

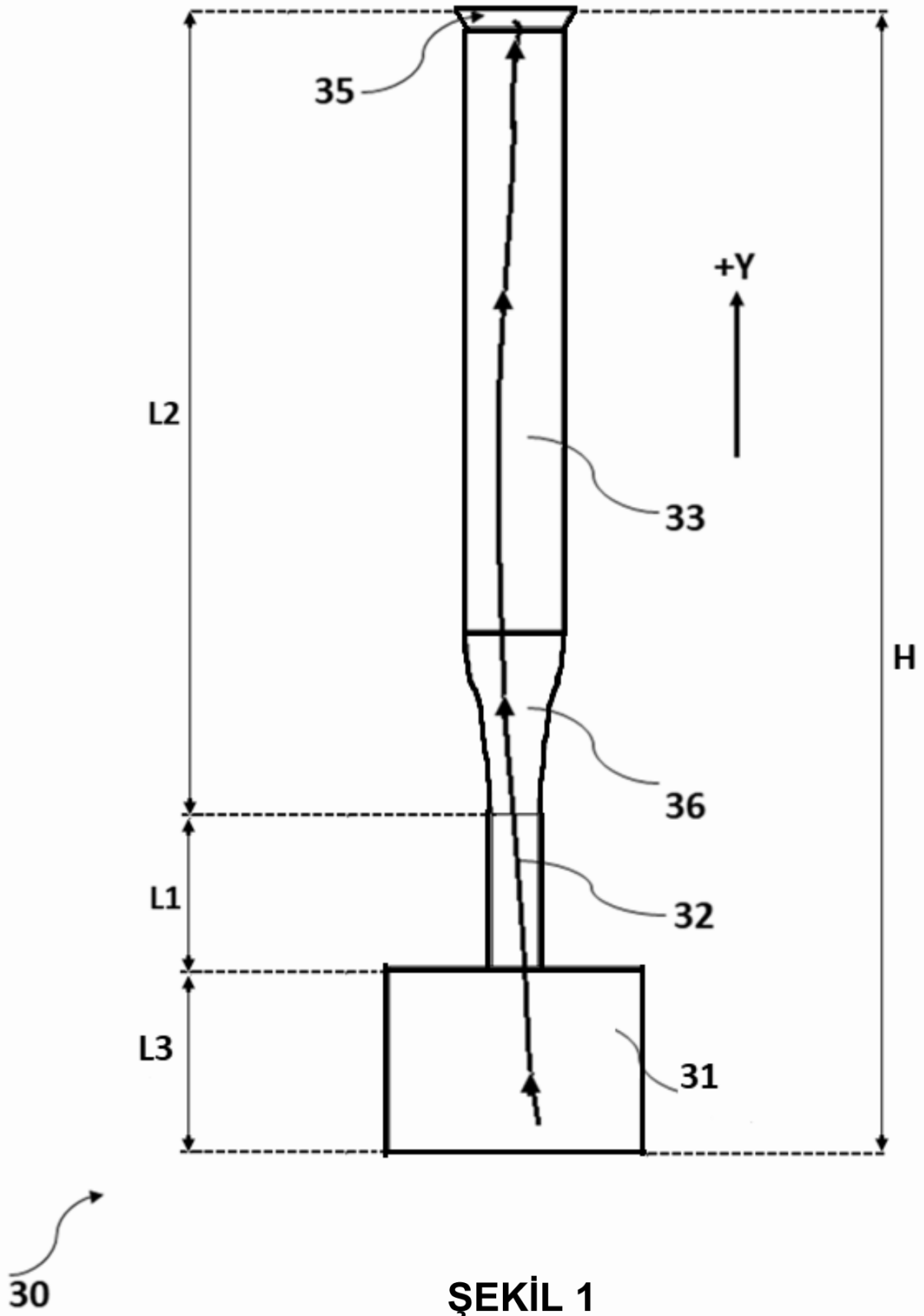
DI2018/0823

- Buluşun detaylı bir açıklamasında, A-kısma vanasının (32) uzunluğunu (L1), A-kısma vanası (32) ve valf oturma bölgesi (41) arasındaki bir mesafeyi (L2) ve bir ön-deliğin (31) uzunluğunu (L3) içeren bir yakıt basınç odası (50) ve valf oturma bölgesi (41) arasında bir toplam uzunluğa (H) sahip bir yakıt akış yoluna sahip bir yakıt enjektörü (10) bulunmaktadır.
- 5 Yakıt akış yolu, ön-deliğin (31) bir uzunluğunun (L3) kısaltılmasıyla ve L1/L2 oranını azaltmak için yakıt basınç odası (50) ve valf oturma bölgesi (41) arasında yakıt akış yolunun sabit bir toplam uzunluğunda (H) A-kısma vanası (32) ve valf oturma bölgesi (41) arasındaki mesafenin (L2) ve A-kısma vanasının (32) uzunluğunun (L1) bir toplamının uzatılmasıyla düzenlenmektedir. Bu nedenle, A-kısma vanası (32) ve valf oturma bölgesi (41) arasındaki
- 10 mesafe (L2) artırılmaktadır çünkü ön-deliğin (31) uzunluğu (L3) azaltılırken, valf oturma bölgesi (41) ve yakıt basınç odası (50) arasındaki yakıt akış yolunun toplam uzunluğu (H) sabittir. Mesafedeki (L2) artış, L1/L2 oranını azaltmakta ve böylece, kavitasyon erozyon indeksi (CEI) azalmaktadır. Sonuç olarak, valf oturma bölgesi (41) ve valf elemanı (40) etrafındaki kavitasyon erozyon sorunu en aza indirilmektedir. Mevcut buluşun mümkün bir
- 15 yapılanmasında, mesafenin (L2) ve uzunluğun (L3) tasarım optimizasyonlarıyla, L1/L2 oranı, 0,15 ilâ 0,4 arasında elde edilmektedir. L1/L2 oranı, 0,15 ilâ 0,4 arasındaki bir aralığa azaltıldığında, kavitasyon erozyon indeksi (CEI), yakıt enjektörünün (10) valfi üzerindeki kavitasyon erozyon riskini ortadan kaldırmak için bir optimum seviyeye düşmektedir.
- 20 Mevcut buluşun bir yapılanmasında, azaltılan L1/L2 oranı, dağıtıcı (33) üzerinde bir kısma vanasının (34) ortadan kaldırılmasıyla düzenlenmektedir. Dağıtıcı (33) ve pahlı delik (35) arasındaki kısma vanası (34), valf elemanı (40) ve valf oturma bölgesi (41) üzerindeki kavitasyon erozyonunun ortadan kaldırılması amacıyla oluşturulmaktadır. A-kısma vanası (32) ve valf oturma bölgesi (41) arasındaki mesafe (L2) uzatıldığında, L1/L2 oranı azalmakta
- 25 ve kavitasyon erozyon indeksi azalmakta ve böylece, kavitasyon erozyon sorunu en aza indirilmektedir. Bu sayede, dağıtıcı (33) üzerinde kısma vanasının (34) üretilmesi için herhangi bir gereksinim bulunmamaktadır. Kısma vanası (34) tarafından gerçekleştirilen kavitasyon erozyonunun azaltılması fonksiyonu, dağıtıcı (33) üzerinde uzatılmış mesafe (L2) tarafından üstlenilmiştir. Böylece, dağıtıcı (33) üzerinde kısma vanası (34) geometrisini
- 30 oluşturmak için ilâve üretim işlemi ortadan kaldırılmaktadır. Böylece, üretim üzerindeki ekstra yük sonlandırılmakta ve eş-merkezli olarak üretilen yakıt enjektör gövdesinin (11) iskartaya atılması sorunu ortadan kaldırılmaktadır.
- Mevcut buluşun bir yapılanmasında, valf oturma bölgesi (41) içerisinden dağıtıcıdan (33)
- 35 kademeli olarak genişleyecek şekilde, dağıtıcı (33) ve valf oturma bölgesi (41) arasında pahlı bir delik (35) oluşturulmaktadır. Pahlı deliğin (35) minimum çapı, dağıtıcının (33) çapına eşittir. Pahlı deliğin (35) çapı, valf oturma bölgesinden (41) kademeli olarak artmaktadır. Bir

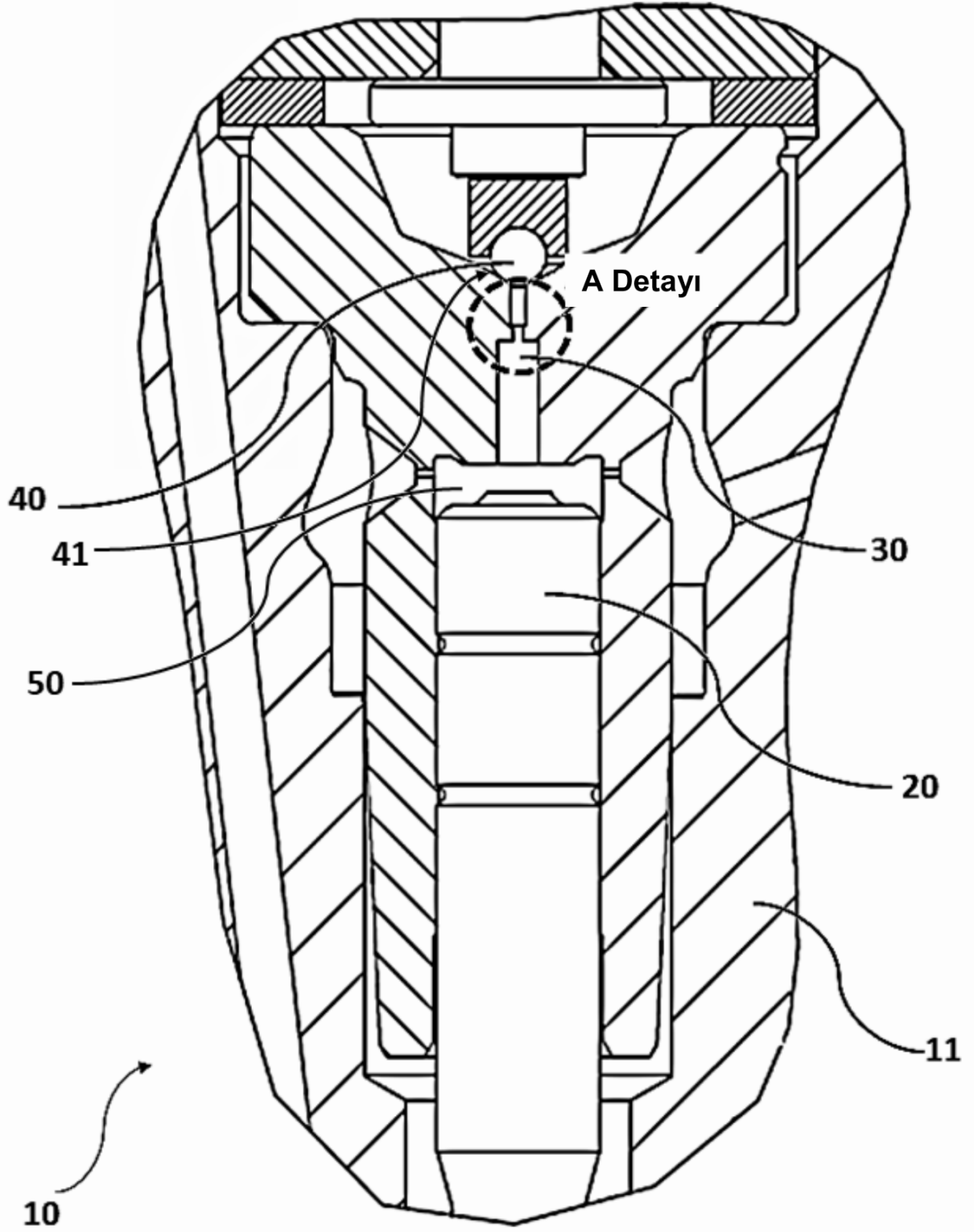
DI2018/0823

5 yatay eksene göre pahlı deliğin (35) bir açısı, yatay eksene göre valf oturma bölgesinin (41) bir açısından farklıdır. Pahlı deliğin (35) çapındaki artış, +Y yönünde akan yakıt için bir geçiş bölgesi oluşturmaktadır. Yakıt akışı, valf elemanına (40) çarpmadan ve valf oturma bölgesine (41) ulaşmadan önce basınç düzenlemesi çok kritik öneme sahip olduğu için, pahlı delik (35) tarafından oluşturulan geçiş bölgesi, kavitasyon baloncuklarının içeri patlamasını önlemektedir. Böylece, valf elemanı (40) ve valf oturma bölgesi (41) yüzeyinin etrafındaki kavitasyon erozyonu azaltılmaktadır.

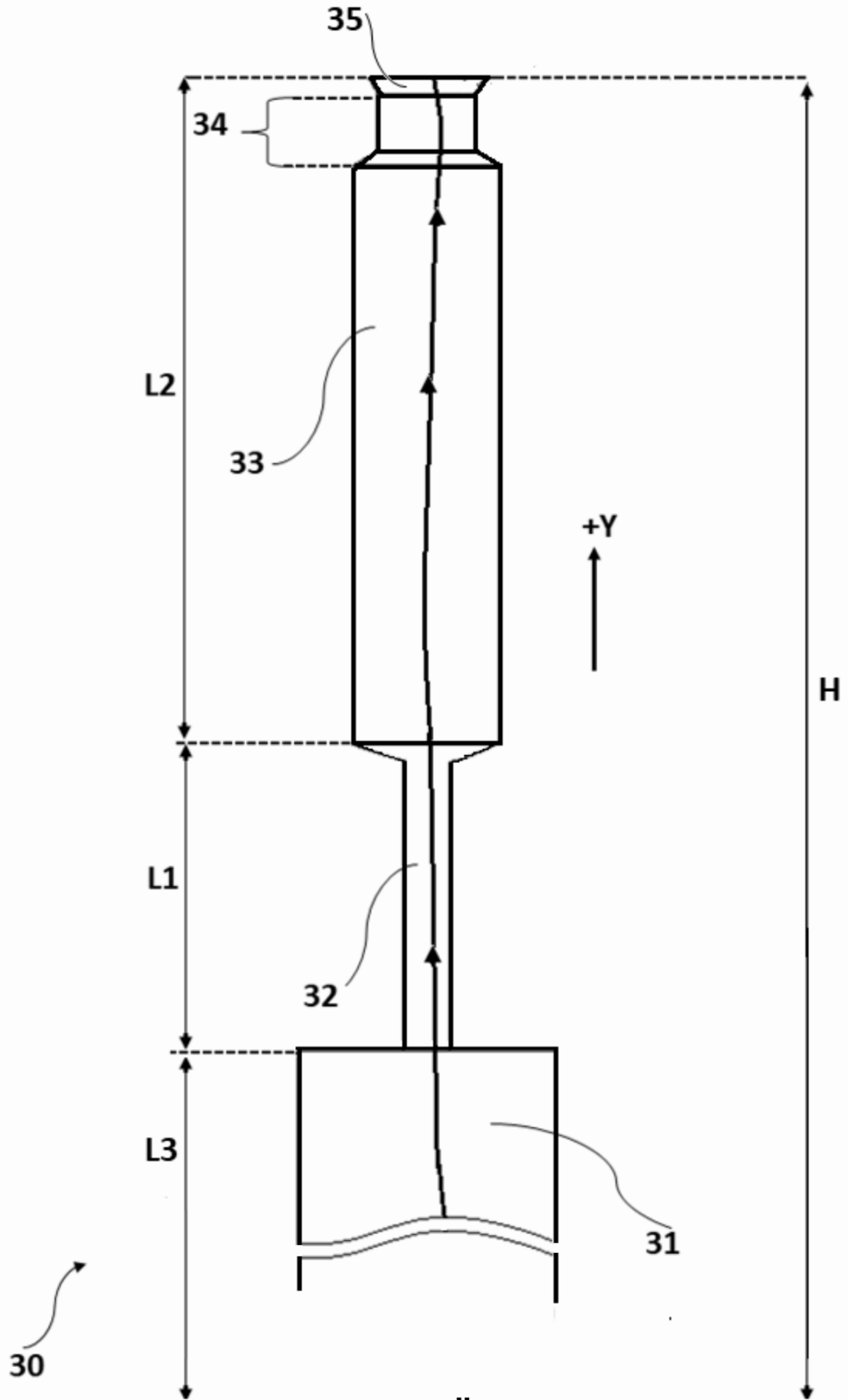
10 Mevcut buluşun bir yapılanmasında, A-kısma vanası (32) ve dağıtıcı (33) arasında bir konik kısım (36) oluşturulmaktadır. Konik kısım (36), dağıtıcı (33) içerisinden A-kısma vanasından (32) kademeli olarak genişlemektedir. Böylece, A-kısma vanası (32) ve dağıtıcı (33) arasında yumuşak bir basınç geçiş bölgesi sağlayan bir basınç toparlanma bölgesi elde edilmektedir. Kavitasyona neden olan basınç dalgalanmaları azaltılmaktadır. Konik kısımdaki (36) kademeli olarak genişleyen koni bölgesi tarafından baloncuk oluşumu azaltılmakta ve 15 kavitasyon erozyon riski azaltılmaktadır.



ŞEKİL 1



ŞEKİL 2 (Önceki Teknik)



**A Detayı (Önceki Teknik)**