

5

## **ÖZET**

### **KARBONDİOKSİT TUTUCU ÜNİTE İÇEREN BİR HAVA TEMİZLEME CİHAZI**

10 Bu buluş, ortamdaki havanın emildiği bir giriş açıklığı (I) ve temizlenen havanın  
ortama verildiği bir çıkış açıklığı (O) içeren bir gövde (2), gövde (2) üzerinde yer alan,  
içerisine hava ile birlikte baz çözültisi beslenerek gövdeye (2) alınan havadaki  
karbondioksitin kimyasal olarak tutulmasını sağlayan, bir giriş borusuna (5) sahip bir  
CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3) içeren bir hava temizleme cihazı (1) ile ilgilidir.

15

## İSTEMLER

- 5 1. Ortamdaki havanın emildiği bir giriş açıklığı (I) ve temizlenen havanın ortama  
verildiği bir çıkış açıklığı (O) içeren bir gövde (2), gövde (2) üzerinde yer alan,  
içerisine hava ile birlikte baz çözeltisi beslenerek gövdeye (2) alınan havadaki  
karbondioksitin kimyasal olarak tutulmasını sağlayan, bir giriş borusuna (5)  
10 sahip bir CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3) **içeren**; giriş borusundan (5) geçen baz çözeltisi-  
hava karışımı için CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3) içerisinde geçiş yolu oluşturan en az bir  
sarmal (helix) elemana (8) sahip CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3) **ile karakterize edilen**  
bir hava temizleme cihazı (1).
- 15 2. En az iki giriş borusu (5), giriş boruları (5) arasına yerleştirilen ve her bir giriş  
borusundan (5) alınan hava-baz çözeltisi akışını ayıran bir duvar (7) ve her bir  
giriş borusundan (5) alınan hava-baz çözeltisi karışımının birbirleriyle  
karşılaşmadan ilerleyebildiği en az iki sarmal eleman (8) içeren CO<sub>2</sub> tutucu  
ünite (3) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi bir hava temizleme cihazı (1)
- 20 3. Bir silindirik gövde (4) ve silindirik gövde (4) duvarına temas edecek şekilde,  
silindirik gövde (4) içerisinde yerleştirilen bir sarmal (helix) eleman (8) içeren  
CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3) **ile karakterize edilen** istem 1 veya 2'deki gibi bir hava  
temizleme cihazı (1).
- 25 4. Silindirik gövdeyi (4) bir ucundan örtecek şekilde bir alt plaka (10), alt plaka  
(10) üzerinde eşit açılarla yerleştirilen giriş boruları (5) ve her bir giriş  
borusuna (5) karşılık gelecek sayıda bir sarmal (helix) eleman (8) içeren CO<sub>2</sub>  
tutucu ünite (3) **ile karakterize edilen** istem 3'deki gibi bir hava temizleme  
30 cihazı (1).

5. Silindirik gövdenin (4) boyu ile hemen hemen eşit boya sahip bir sarmal (helix) eleman (8) içeren CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3) **ile karakterize edilen** istem 3 veya 4'deki gibi bir hava temizleme cihazı (1).
- 5 6. Silindirik gövdeyi (4) bir diğer ucundan örtecek şekilde bir üst plaka (11) ve üst plakada (11) yerleştirilen en az bir hava çıkış borusu (6) içeren CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3) **ile karakterize edilen** istem 3 ila 5'den herhangi birindeki gibi bir hava temizleme cihazı (1).
- 10 7. Alt plaka (10) üzerinde yerleştirilen bir baz çözeltisi çıkış borusu (12), baz çözeltisi çıkış borusu (12) ve hava çıkış borusunu (6) birbirine bağlayan ve sarmal (helix) elemanın (8) merkezinde yer alan bir kanal (9) **ile karakterize edilen** istem 4 ila 6'dan herhangi birindeki gibi bir hava temizleme cihazı (1).
- 15 8. Polimer malzemedен, tercihen polipropilenden üretilen bir sarmal (helix) eleman (8) içeren CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3) **ile karakterize edilen** yukarıdaki istemlerden herhangi birindeki gibi bir hava temizleme cihazı (1).

20

25

30

## TARİFNAME

### KARBONDİOKSİT TUTUCU UNİTE İÇEREN BİR HAVA TEMİZLEME CİHAZI

5

Bu buluş, oda içerisinde, iç ortamlarda kullanılan ve havayı temizleyen bir cihaz ile ilgilidir.

10 Ev, ofis gibi iç ortamlarda özellikle yüksek binalarda havalandırma ve temiz hava ihtiyacı gitgide önem kazanmaktadır. Bitkiler gündüz vakitleri için geçici bir çözüm olabilmekte fakat güneş ışığı ortadan kalktığında; bitkiler de insanlar gibi karbondioksit üretmeye başlamakta ve ortamın hava kalitesi düşmektedir. Özellikle yüksek binalarda sürekli cam açmak ve ortamı havalandırmak her zaman mümkün değildir. Dolayısıyla havada sürekli artan karbondioksit miktarı insan sağlığı üzerinde

15 negatif etki yaratmaktadır. Kapalı bir ortamdaki düşük oksijen miktarı insanların metabolizma hızını doğrudan etkilemekte ve insanlarda halsizlik, yorgunluk ve bitkinlik etkisi yaratmaktadır. Kapalı bir oda ortamındaki oksijen miktarının belirli bir seviyenin altına düşmemesini sağlamak, aynı zamanda ortamda oluşan karbondioksit miktarını azaltmak, insan metabolizmasını çok daha canlı ve dinç hale getirmektedir.

20

Günümüzde, çeşitli filtreler içeren ve iç ortam havasını temizleyen cihazlar bilinmektedir. Ancak söz konusu filtreler, yalnızca havadaki bakteri ve tozları tutmakta, havadaki karbondioksiti hapsederek havayı temizlememektedir.

25

Tekniğin bilinen durumunda yer alan CN108355462 no'lu Çin patent dokümanında sıvı-gaz proseslerinde, karbondioksit tutulmasını (adsorption) arttırmak üzere kullanılan bir silindirik kap ve bir sistemden bahsedilmiştir. Söz konusu sistemin hava temizleme cihazlarıyla bir ilişkisi yoktur.

Buluşun amacı, bir iç ortamdaki (oda, bina vb.) havadan tutulan karbondioksit miktarını arttıran ve maksimum verimlilikte çalışan bir hava temizleme cihazı gerçekleştirmektir.

- 5 Buluş konusu hava temizleme cihazında, bir hava giriş açıklığı ve temiz hava çıkış açıklığı yer almaktadır. Hava temizleme cihazı ayrıca bir baz besleme ünitesi ve bir asit besleme ünitesi içermektedir. Hava temizleme cihazında gövdeye bir fan aracılığıyla, hava giriş açıklığından alınan hava, bazik çözelti ile birlikte bir pompa yardımıyla bir CO<sub>2</sub> tutucu üniteye iletilmektedir. CO<sub>2</sub> tutucu üniteye baz çözeltisi, 10 hava ile karışarak kabarcıklar oluşturmakta ve hava içerisindeki karbondioksiti kimyasal olarak hapsederek karbonat bileşiği oluşmasını sağlamaktadır. Havanın bazik sıvı çözelti içerisinde basılmasıyla oluşan kabarcıklar sıvı yüzeyine ulaşana kadar kimyasal sıvı (bazik çözelti) ile temas halindedir ve baloncuk yüzeyinde bu süre boyunca reaksiyon gerçekleşir. Gerçekleşen reaksiyon süresi uzadıkça bazik çözelti 15 daha fazla miktarda karbondioksiti tutarak karbonat bileşiğine dönüştürmektedir. Dolayısıyla bu durum havadaki karbondioksitin temizlenme oranını arttırmaktadır.

- Söz konusu hava kabarcıklarının birbirleriyle birleşmeden daha yüksek yüzey alanında olmaları da hava ve bazik çözelti arasındaki reaksiyon verimini arttırmaktadır. Bu 20 nedenle, maksimum verimlilikte bir karbondioksit tutulma işlemi için bazik çözelti ve havanın olabildiğince uzun süre temas etmesi ve bu temasla oluşan kabarcıkların küçük boyutlarda olması, birbirleriyle karışmaması gerekmektedir.

- Buluş konusu hava temizleme cihazındaki CO<sub>2</sub> tutucu üniteye, karbondioksiti tutulmuş 25 temiz hava bir hava çıkış borusu ile tekrar iç ortama (oda vb.) verilmekte ve reaksiyon sonucundaki çözeltiler, bir baz çıkış borusu ile başka bir bölmede asit çözeltisi ile birleştirilerek nötrlenmek üzere CO<sub>2</sub> tutucu üniteye tahliye edilmektedir. Asit çözeltisi ile işlem görerek nötrleşen kimyasallar bir elektrodializ ünitesi aracılığıyla asit ve baza ayırmakta ve sisteme en baştan beslenmektedirler. Reaksiyonlar 30 sonucunda serbest kalan karbondioksit gazı ise ayrıca bir çıkış hattı ile oda, bina dışarına salınmaktadır.

Buluş konusu hava temizleme cihazında kullanılan bazik çözelti tercihen sodyum hidroksit veya potasyum hidroksitten seçilmektedir.

5 Buluşun bir uygulamasında CO<sub>2</sub> tutucu ünite, silindirik gövde, silindirik gövdeyi bir ucundan örten bir alt plaka ve bir diğer ucundan örten bir üst plakaya sahip kapalı bir kap şeklindedir.

10 Buluş konusu hava temizleme cihazında, alt plakada en az bir giriş borusu ve bir baz çözeltisi çıkış borusu yer almaktadır. Söz konusu giriş borusundan hava, baz çözeltisiyle birlikte pompa aracılığıyla CO<sub>2</sub> tutucu üniteye basılmaktadır.

Buluşun bir uygulamasında giriş borusu ile baz çözeltisi çıkış borusu aynı borudur.

15 Buluş konusu hava temizleme cihazı, bir sarmal (helix) elemana sahip CO<sub>2</sub> tutucu ünite içermektedir. Bu sayede giriş borusundan alınan hava-baz karışımı, sarmal eleman üzerinde yol alarak daha uzun süre reaksiyona girmekte ve karbondioksit tutma kapasitesi artmaktadır.

20 Buluşun bir uygulamasında hava temizleme cihazında alt plakada yerleştirilen birden fazla giriş borusu ve her bir boru arasında yer alan bir duvar ile her bir giriş borusuna karşılık gelecek bir sarmal eleman yer almaktadır. Bu sayede, CO<sub>2</sub> tutucu üniteye basılan hava-baz çözeltisi karışımında oluşan kabarcıklar hem birbirleriyle birleşmeden daha küçük boyutlarda, daha verimli bir reaksiyona sebep olurlar hem de hava-baz çözeltisi karışımı sarmal eleman üzerinden daha uzun süre CO<sub>2</sub> tutucu 25 üniteye ilerlerler. Bu uygulamada, örneğin alt plakaya 3 adet giriş borusu yerleştirilmekte ve 3 adet duvar ile her bir boru aracılığıyla alınacak hava-baz karışımı birbirinden ayrı yollardan 3 farklı sarmal (helix) elemana iletilmektedir.

30 Buluşun bir uygulamasında hava temizleme cihazı, alt plakaya eşit aralıklarla yerleştirilen giriş boruları ve giriş borusu sayısı kadar sarmal (helix) eleman içermektedir. Örneğin 6 adet giriş borusu, 60 derece aralıklarla alt plakaya

yerleştirildiğinde 6 farklı sarmal elemana, giriş borularından hava-baz çözeltisi karışımını iletilmektedir. Her bir giriş borusu arasında bir duvar yer almaktadır.

5 Buluşun bir uygulamasında, birden fazla sarmal eleman olduğu durumda, sarmal elemanların uzunlukları birbirlerine eşit veya farklı olabilir. Bu sayede, her bir farklı sarmal eleman üzerindeki hava-baz çözeltisi karışımının reaksiyon süreleri değiştirilebilir.

10 Buluş konusu hava temizleme cihazındaki CO<sub>2</sub> tutucu ünitenin üst plakasında bir hava çıkış borusu yer almaktadır. Karbondioksiti tutulan temiz hava söz konusu boru aracılığıyla hava temizleme cihazı dışına salınmaktadır. Reaksiyon sonucundaki temiz hava yükselerek üst plakadaki hava çıkış borusundan çıkmaktadır.

15 Buluş konusu hava temizleme cihazındaki CO<sub>2</sub> tutucu ünitenin alt plakasında, bir baz çözeltisi çıkış borusu yer almaktadır. Söz konusu borudan reaksiyon sonucundaki çözeltiler sıvı ağırlığıyla birlikte aşağıya doğru inerek asit çözeltisiyle işlem göreceği hazneye aktarılmaktadır.

20 Buluşun bir uygulamasında, baz çözeltisi çıkış borusu ile hava çıkış borusunu birleştiren ve CO<sub>2</sub> tutucu üniteye sarmal elemanların merkezinde yer alan bir kanal bulunmaktadır. Söz konusu kanal sayesinde reaksiyon sonucunda oluşan sıvılar düzgün bir akış ile CO<sub>2</sub> tutucu üniteye tahliye edilmektedir.

25 Buluşun bir uygulamasında sarmal eleman, polimer bir malzemedan üretilmektedir. Söz konusu polimer malzeme tercihen polipropilendir. Bu sayede bazik çözeltinin CO<sub>2</sub> tutucu üniteye zarar vermesi (aşındırma, tahribat vb.) önlenmektedir.

Buluş sayesinde, havadaki karbondioksiti maksimum verimde tutarak havanın temizlenmesini sağlayan bir hava temizleme cihazı gerçekleştirilmektedir.

Bu buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen hava temizleme cihazına ilişkin örnek uygulamalar ekli şekillerde gösterilmiş olup, bu şekillerden;

5 **Şekil 1-** Buluş konusu hava temizleme cihazının bir uygulamadaki perspektif görünüşüdür.

**Şekil 2-** Buluş konusu hava temizleme cihazındaki CO<sub>2</sub> tutucu ünitenin perspektif bir görünüşüdür.

**Şekil 3-** Buluş konusu hava temizleme cihazındaki CO<sub>2</sub> tutucu ünitenin, yatay halinin bir görünüşüdür.

10 **Şekil 4-** Şekil 3'teki A-A' kesit görünüşüdür.

**Şekil 5-** CO<sub>2</sub> tutucu ünitenin Şekil 3'teki F bölgesinin iç kısmının kısmi görünüşüdür.

**Şekil 6-** CO<sub>2</sub> tutucu ünitenin Şekil 3'teki G bölgesinin iç kısmının kısmi görünüşüdür.

**Şekil 7-** Buluş konusu hava temizleme cihazında, CO<sub>2</sub> tutucu ünitenin içerdiği sarmal (helix) elemanın bir uygulamadaki perspektif görünüşüdür.

15 **Şekil 8-** Buluş konusu hava temizleme cihazının bir uygulamasındaki çoklu sarmal (helix) elemanların görünüşüdür.

Şekillerde belirtilen referansların karşılığı aşağıda verilmiştir.

- 20
1. Hava temizleme cihazı
  2. Gövde
  3. CO<sub>2</sub> tutucu ünite
  4. Silindirik gövde
  5. Giriş borusu

25

  6. Hava çıkış borusu
  7. Duvar
  8. Sarmal eleman
  9. Kanal
  10. Alt plaka

30

  11. Ust plaka
  12. Baz çözültisi çıkış borusu

I: Giriş açıklığı

O: Temiz hava çıkış açıklığı

5 Hava temizleme cihazı (1), ortamdaki havanın emildiği bir giriş açıklığı (I) ve temizlenen havanın ortama verildiği bir çıkış açıklığı (O) içeren bir gövde (2), gövde (2) üzerinde yer alan, içerisine hava ile birlikte baz çözeltisi beslenerek gövdeye (2) alınan havadaki karbondioksitin kimyasal olarak tutulmasını sağlayan, bir giriş borusuna (5) sahip bir CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3) içermektedir.

10 Buluş konusu hava temizleme cihazı (1) giriş borusundan (5) geçen baz çözeltisi-hava karışımı için CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3) içerisinde geçiş yolu oluşturan en az bir sarmal (helix) elemana (8) sahip CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3) içermektedir.

15 Buluş konusu hava temizleme cihazında (1), bir giriş açıklığı (I) aracılığıyla gövde (2) içerisine ortamdaki hava alınmaktadır. Gövdeye (2) alınan hava, bir pompa aracılığıyla bazik bir çözelti ile birlikte CO<sub>2</sub> tutucu üniteye (3) iletilmektedir. CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3), hava ve baz çözeltisi karışımının reaksiyona girdiği bir bölümdür ve söz konusu reaksiyon sonucunda ortamdaki havada bulunan karbondioksit gaz baz tarafından tutularak karbonat dönüştürülmektedir. CO<sub>2</sub> tutucu ünitenin (3) içerdiği sarmal (helix) eleman (8) sayesinde, baz çözeltisi-hava karışımı temas süresi (reaksiyon süresi) 20 uzamakta ve bu sayede bazik çözeltinin daha fazla miktarda karbondioksit tutması sağlanmaktadır.

25 Buluşun bir uygulamasında hava temizleme cihazı (1), en az iki giriş borusu (5), giriş boruları (5) arasına yerleştirilen ve her bir giriş borusundan (5) alınan hava-baz çözeltisi akışını ayıran bir duvar (7) ve her bir giriş borusundan (5) alınan hava-baz çözeltisi karışımının birbirleriyle karşılaşmadan ilerleyebildiği en az iki sarmal eleman (8) içeren CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3) içermektedir. Bu sayede, hava-baz çözeltisinde oluşan kabarcıklar birbirleriyle karışmayarak daha büyük boyutta kabarcık oluşmamakta ve reaksiyon verimi azalmamaktadır. Ek olarak farklı giriş borularıyla (5) farklı veya aynı 30 debideki hava akımı-baz çözeltisi karışımı, ayrı ayrı yollardan farklı sarmal elemanlara (8) iletilebilmektedir.

Buluşun bir uygulamasında hava temizleme cihazı (1), bir silindirik gövde (4) ve silindirik gövde (4) duvarına temas edecek şekilde, silindirik gövde (4) içerisinde yerleştirilen bir sarmal (helix) eleman (8) içeren CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3) içermektedir. Bu uygulamada sarmal eleman (8) yekpare veya sıkı geçme şekilde silindirik gövde (4) duvarlarıyla temas halindedir ve arada boşluk olmadığı için hava-baz çözeltisi karışımı düzgün bir akışla tamamen sarmal eleman (8) üzerinden ilerlemektedir.

10 Buluşun bir uygulamasında hava temizleme cihazı (1), silindirik gövdeyi (4) bir ucundan örtecek şekilde bir alt plaka (10), alt plaka (10) üzerinde eşit açılarla yerleştirilen giriş boruları (5) ve her bir giriş borusuna (5) karşılık gelecek sayıda bir sarmal (helix) eleman (8) içeren CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3) içermektedir. Bu sayede, her bir giriş borusundan (5) düzenli bir hava-baz çözeltisi karışımı CO<sub>2</sub> tutucu üniteye (3) 15 iletilmekte ve daha verimli bir reaksiyon gerçekleşmektedir.

Buluşun bir uygulamasında hava temizleme cihazı (1), silindirik gövdenin (4) boyu ile hemen hemen eşit boya sahip bir sarmal (helix) eleman (8) içeren CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3) içermektedir. Bu sayede, giriş borusundan (5) hava-baz çözeltisi karışımı alındığı anda 20 sarmal elemana (8) girerek ilerleyeceği yol uzatılmakta ve reaksiyon verimi arttırılmaktadır.

Buluşun bir uygulamasında hava temizleme cihazı (1), silindirik gövdeyi (4) bir diğer ucundan örtecek şekilde bir üst plaka (11) ve üst plakada (11) yerleştirilen en az bir 25 hava çıkış borusu (6) içeren CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3) içermektedir. Bu sayede, karbondioksiti tutulmuş temiz hava yükselerek ekstra bir yönlendirmeye ihtiyaç duymadan (pompa vb.) hava çıkış borusundan (6) gövdedeki (2) temiz hava çıkış açıklığına (O) yönelmektedir.

30 Buluşun bir uygulamasında hava temizleme cihazı (1), alt plaka (10) üzerinde yerleştirilen bir baz çözeltisi çıkış borusu (12), baz çözeltisi çıkış borusu (12) ve hava çıkış borusunu (6) birbirine bağlayan ve sarmal (helix) elemanın (8) merkezinde yer

alan bir kanal (9) içermektedir. Bu sayede, hava-baz çözeltileri reaksiyonu sonucunda kalan ve oluşan çözeltiler hızlı bir şekilde, tekrar sarmal elemana (8) girmeden CO<sub>2</sub> tutucu ünitelerden (3), nötrleştirilmek üzere asit ile işlem görecekları bir diğerkaba aktarılmaktadır.

5

Buluşun bir uygulamasında hava temizleme cihazı (1), polimer malzemeden, tercihen polipropilenden üretilen bir sarmal (helix) eleman (8) içeren CO<sub>2</sub> tutucu ünite (3) içermektedir. Bu sayede, bazik çözeltilerin CO<sub>2</sub> tutucu üniteye (3) zarar vermesi engellenmiştir.

10

Buluş sayesinde, reaksiyon verimi ve süresi arttırılan ve daha fazla miktarda havadaki karbondioksitin tutulduğu bir hava temizleme cihazı (1) gerçekleştirilmektedir.

15

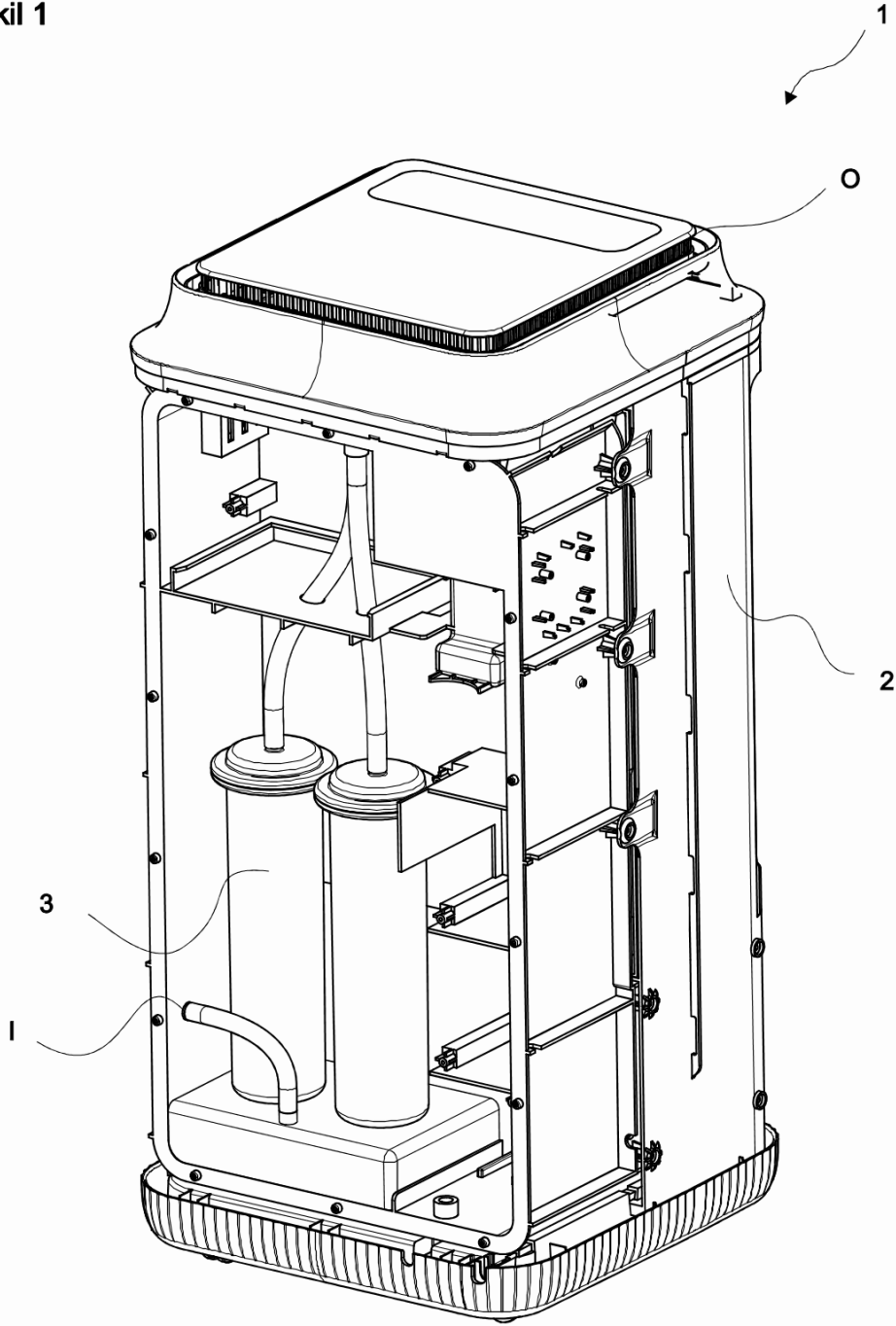
20

25

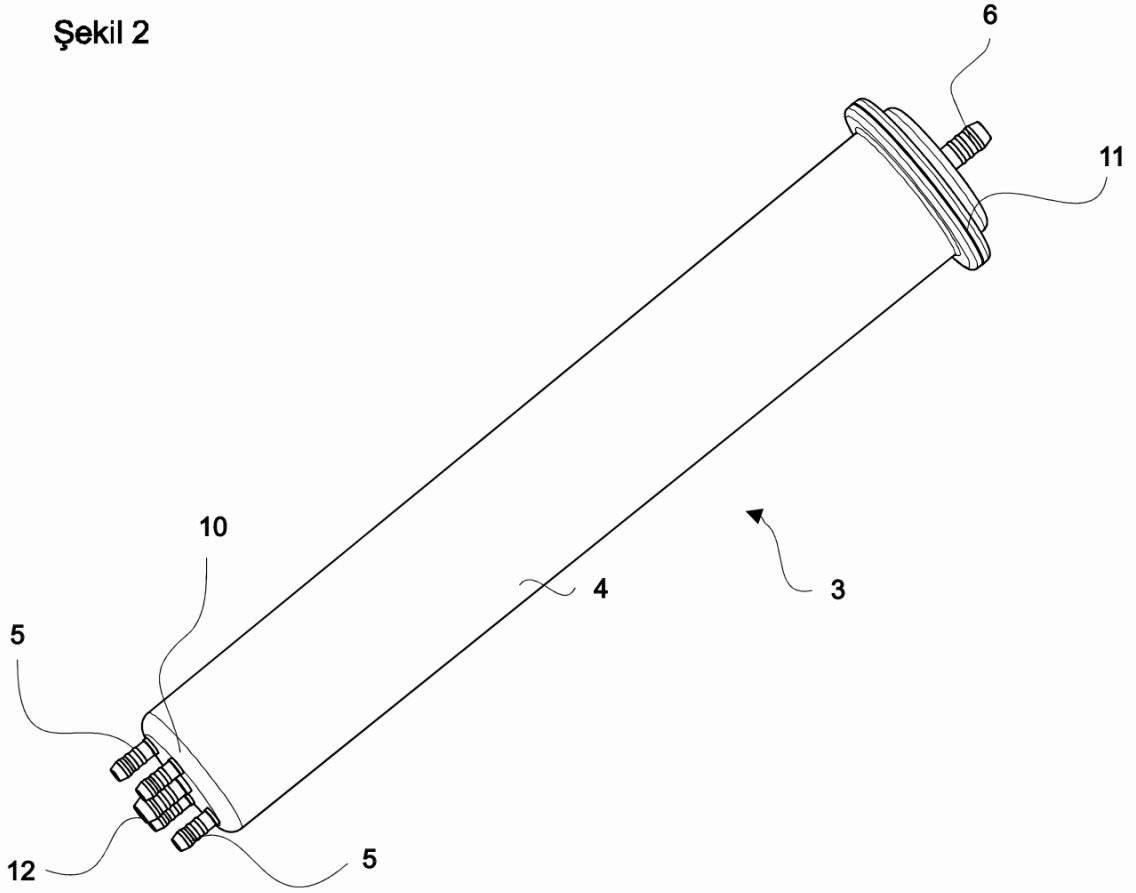
30

1/4

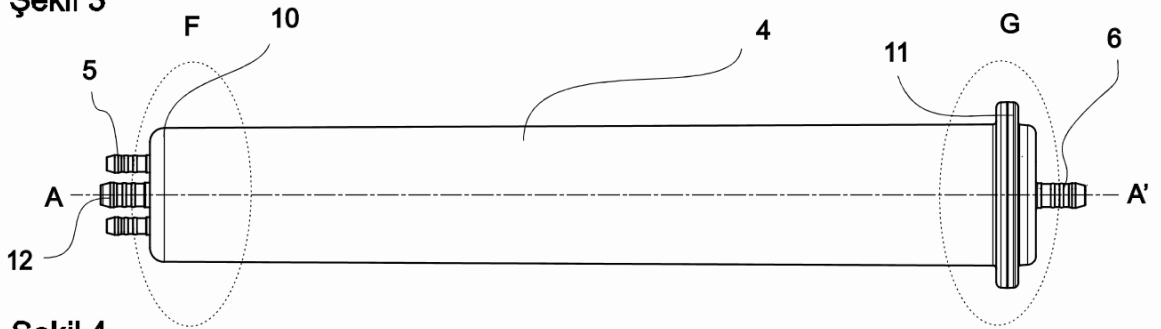
Şekil 1



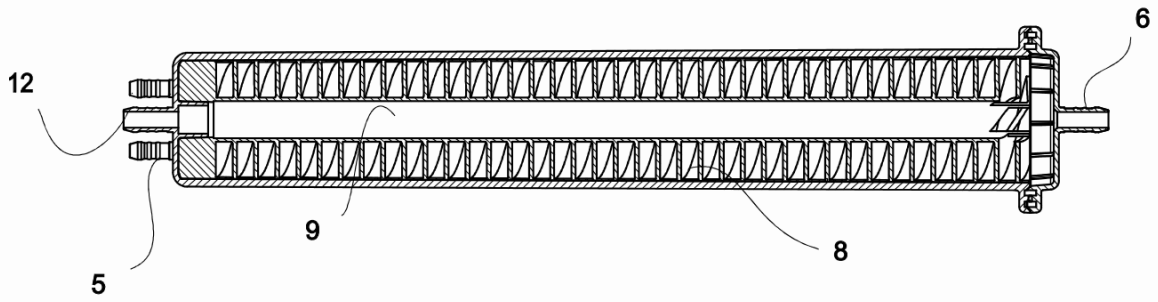
Şekil 2



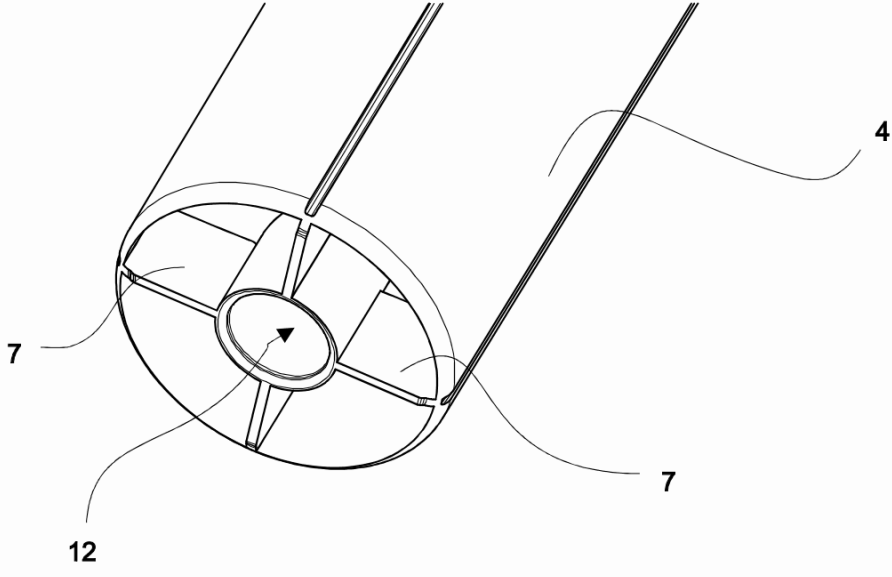
Şekil 3



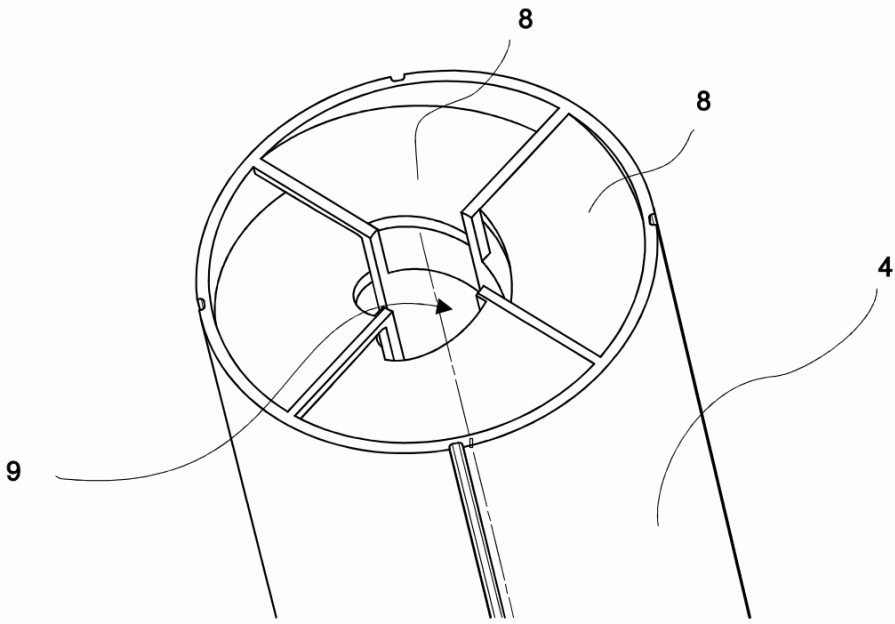
Şekil 4



Şekil 5

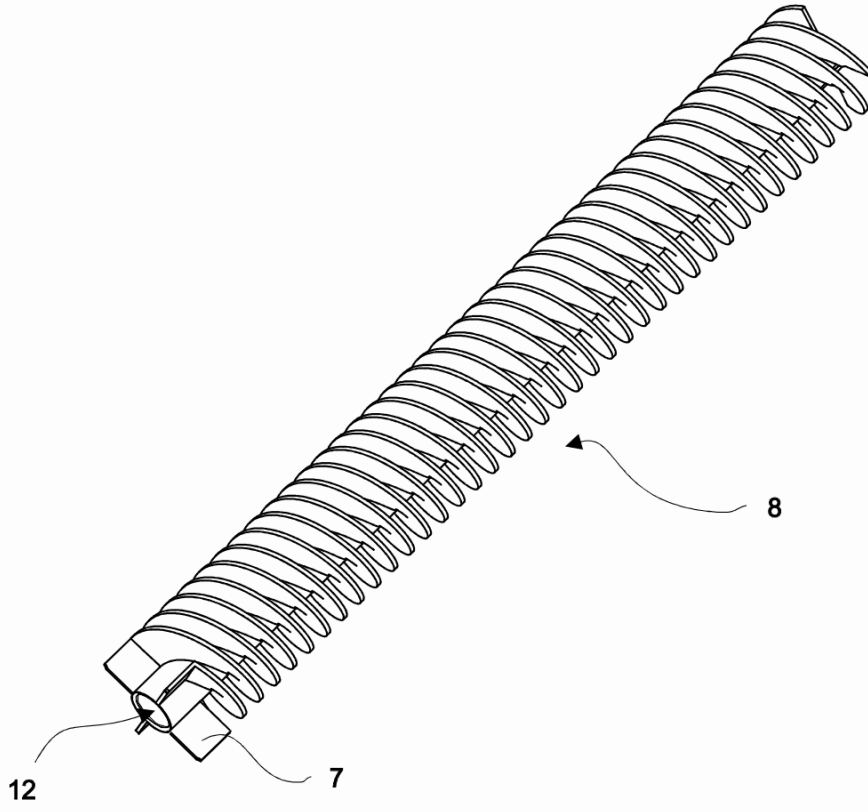


Şekil 6



Şekil 7

4/4



Şekil 8

