



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0090389
(43) 공개일자 2016년07월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F01N 3/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F01N 3/2066 (2013.01)
F01N 2610/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7017475
(22) 출원일자(국제) 2014년12월05일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년06월29일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2014/076690
(87) 국제공개번호 WO 2015/082673
국제공개일자 2015년06월11일
(30) 우선권주장
13195921.5 2013년12월05일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
플라스틱 옴니엄 어드밴스드 이노베이션 앤드 리서치
벨기에왕국 비-1120 브루셀 310 뢰 드 랑스비크
(72) 발명자
두니에 프랑수아
벨기에 비-3191 헤퍼 비스트스트라트 15
마두 도미니끄
벨기에 7611 뢰메 뢰 데 콩바탕 17
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 17 항

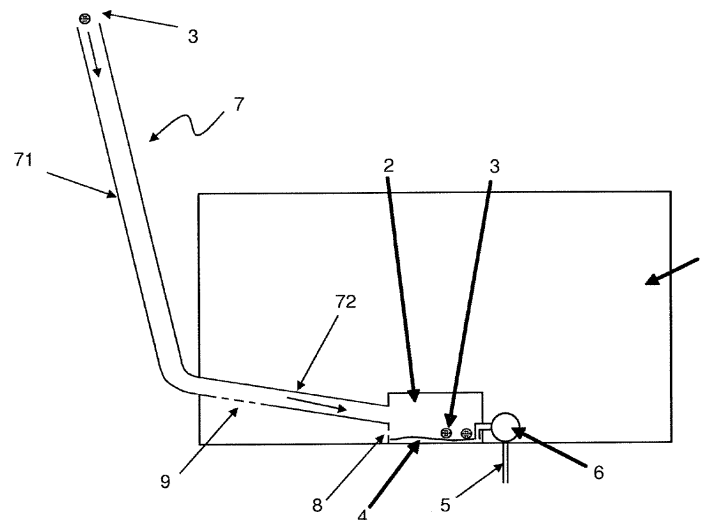
(54) 발명의 명칭 연소 엔진의 배기 가스들을 정화하기 위한 방법과 시스템

(57) 요약

SCR 시스템의 분해 유닛 (2) 을 로딩 또는 리로딩하기 위한 방법이 제안되고, 상기 SCR 시스템은 차량 탑재 장착되고 그리고 분해 유닛과 연통하는 필터 파이프 (7) 를 포함한다.

상기 방법은, 상기 암모니아 전구체를 분해하도록 된 적어도 하나의 단백질 성분을 포함하는 적어도 하나의 캡슐 (3) 이 상기 필터 파이프를 통하여 도입된 후 상기 필터 파이프를 통하여 상기 분해 유닛 쪽으로 안내되도록 되어 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

F01N 2610/1406 (2013.01)

F01N 2610/1413 (2013.01)

Y02T 10/24 (2013.01)

(72) 발명자

몽쥬-보니니 베아트리즈

벨기에 비-1040 브뤼셀 몽 뒤 생귀양페네르 1 브테
7

판 샤프팅헨 올레스-요세프

벨기에 비-1300 와브르 아브뉴 에스 드 왈앵 2

명세서

청구범위

청구항 1

선택적 촉매 환원 또는 SCR 시스템의 분해 유닛 (2) 을 로딩 또는 리로딩하는 방법으로서,

상기 분해 유닛은 암모니아 전구체를 수용하도록 구성되고,

상기 SCR 시스템은 차량 탑재 장착되고 그리고,

- 상기 분해 유닛과 연통하는 필터 파이프 (7) 를 포함하고,

상기 암모니아 전구체를 분해하도록 된 적어도 하나의 단백질 성분을 포함하는 적어도 하나의 캡슐 (3) 은 상기 필터 파이프를 통하여 도입된 후 상기 필터 파이프를 통하여 상기 분해 유닛 쪽으로 안내되는, SCR 시스템의 분해 유닛 (2) 을 로딩 또는 리로딩하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 SCR 시스템은 암모니아 전구체를 저장하기 위한 컨테이너 (1) 를 포함하고, 상기 분해 유닛은 상기 컨테이너 내측에 및/또는 상기 암모니아 전구체를 포함하는 상기 컨테이너의 벽에 적어도 부분적으로 위치되는, SCR 시스템의 분해 유닛 (2) 을 로딩 또는 리로딩하는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 필터 파이프는, 상기 컨테이너 외측에 일 부분 (71, 73) 이 있고 그리고 상기 컨테이너 내측에 다른 부분 (72, 74) 이 있는 상기 컨테이너의 벽에 장착되고, 상기 컨테이너 내측의 상기 필터 파이프의 부분은 상기 분해 유닛에 연결되는, SCR 시스템의 분해 유닛 (2) 을 로딩 또는 리로딩하는 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 컨테이너 내측의 상기 필터 파이프의 부분은 적어도 하나의 관통구멍 (9) 을 포함하고, 상기 관통구멍은 상기 암모니아 전구체가 상기 컨테이너에서 유동하도록 크기결정되며, 상기 캡슐의 크기는 상기 관통구멍의 크기보다 더 큰, SCR 시스템의 분해 유닛 (2) 을 로딩 또는 리로딩하는 방법.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 암모니아 전구체는 상기 분해 유닛에서 도입된 캡슐을 푸시하도록 상기 필터 파이프를 통하여 도입되는, SCR 시스템의 분해 유닛 (2) 을 로딩 또는 리로딩하는 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 캡슐은 2 개의 하프 셸들로 제조되고, 상기 하프 셸들은 조립되는 2 개의 별개의 부분들로서 제조되는, SCR 시스템의 분해 유닛 (2) 을 로딩 또는 리로딩하는 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 셸들 중 적어도 하나는 기재를 홀드/유지하도록 구성되는 배플들 (302) 을 포함하고, 상기 단백질 성분은

상기 기재에 고정되는, SCR 시스템의 분해 유닛 (2) 을 로딩 또는 리로딩하는 방법.

청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 셀들의 적어도 하나는 적어도 하나의 오리피스 (303) 를 포함하고, 상기 오리피스를 통하여 상기 암모니아 전구체는 상기 단백질 성분과 접촉하도록 유동할 수 있는, SCR 시스템의 분해 유닛 (2) 을 로딩 또는 리로딩하는 방법.

청구항 9

제 6 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 셀들의 적어도 하나는 적어도 하나의 오목한 리세스 (304) 및/또는 상기 셀들의 표면에 형성된 적어도 하나의 돌출부를 포함하는, SCR 시스템의 분해 유닛 (2) 을 로딩 또는 리로딩하는 방법.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 적용하기 위한 SCR 시스템으로서,

- 암모니아 전구체를 분해하기 위한 분해 유닛 (2) 으로서, 상기 분해 유닛은 암모니아 전구체를 수용하고 그리고 상기 암모니아 전구체를 분해하도록 된 적어도 하나의 단백질 성분을 포함하는 적어도 하나의 캡슐 (3) 을 수용하도록 구성되는, 상기 분해 유닛 (2), 및
- 상기 분해 유닛과 연통하는 필터 파이프 (7) 로서, 상기 필터 파이프는 상기 캡슐을 수용하고 그리고 상기 캡슐을 상기 분해 유닛 쪽으로 안내하도록 구성되는, 상기 필터 파이프 (7) 를 포함하는, SCR 시스템.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 SCR 시스템은 암모니아 전구체를 저장하기 위한 컨테이너 (1) 를 포함하고, 상기 분해 유닛은 상기 컨테이너 내측에 및/또는 상기 암모니아 전구체를 포함하는 상기 컨테이너의 벽에 적어도 부분적으로 위치되는, SCR 시스템.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 필터 파이프는, 상기 컨테이너 외측에 일 부분이 있고 그리고 상기 컨테이너 내측에 다른 부분이 있는 상기 컨테이너의 벽에 장착되고, 상기 컨테이너 내측의 상기 필터 파이프의 부분은 상기 분해 유닛에 연결되는, SCR 시스템.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 컨테이너 내측의 상기 필터 파이프의 부분은 적어도 하나의 관통구멍을 포함하고, 상기 관통구멍은 상기 암모니아 전구체가 상기 컨테이너에서 유동하도록 크기결정되며, 상기 캡슐의 크기는 상기 관통구멍의 크기보다 더 큰, SCR 시스템.

청구항 14

제 10 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 캡슐은 2 개의 하프 셀들로 제조되고, 상기 하프 셀들은 조립되는 2 개의 별개의 부분들로서 제조되는, SCR 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 셀들 중 적어도 하나는 기재를 홀드/유지하도록 구성되는 배플들을 포함하고, 상기 단백질 성분은 상기 기재에 고정되는, SCR 시스템.

청구항 16

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서,

상기 셀들의 적어도 하나는 적어도 하나의 오리피스를 포함하고, 상기 오리피스를 통하여 상기 암모니아 전구체는 상기 단백질 성분과 접촉하도록 유동할 수 있는, SCR 시스템.

청구항 17

제 14 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 셀들의 적어도 하나는 적어도 하나의 오목한 리세스 및/또는 상기 셀들의 표면에 형성된 적어도 하나의 돌출부를 포함하는, SCR 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량 (승용차, 경량차 등) 의 연소 엔진의 배기 가스들을 정화하기 위한 방법과 시스템에 관한 것이다. 특히, 본 발명은, SCR 시스템의 분해 유닛을 로딩 또는 리로딩하기 위한 방법과 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차량 및 트럭 배출물들에 대한 규제에서는, 이들 중에서 대기로 산화질소들 NOx 의 방출 저감을 규정하고 있다. 이러한 목적을 달성하기 위한 공지된 일 방법은, 환원제, 일반적으로 암모니아를 배기 라인에 주입함으로써 산화질소들을 저감할 수 있는 SCR (Selective Catalytic Reduction) 프로세스를 사용하는 것이다. 이러한 암모니아는 상이한 기법들을 사용함으로써 획득될 수 있다.

[0003] 공지된 일 기법은 암모니아 전구체, 예를 들어 요소 수용액 (요소수 32.5 wt% 의 공용 용액) 을 사용하는 것을 기반으로 한다. 통상적으로, 이러한 요소 용액은 차량에 장착된 컨테이너에 저장된다. 요소 용액은 배기 라인으로 주입되고, 주입된 요소 용액의 열분해 (열적) 분해로부터 가스성 암모니아가 유도된다. 저온 시동 (cold start) 의 경우에, 엔진 시동에서부터 시작하여 미리 정해진 기간의 종료시에 SCR 시스템을 작동시킬 필요가 있고, 이러한 미리 정해진 기간은 주변 온도에 따른다. 결빙 (freezing) 상태에서 결빙된 요소 용액을 액화시키기 위해서 가열 디바이스를 통상적으로 사용한다. 하지만, 그렇게 실시하더라도, 충분한 요소 용액이 해동되고 그리고 배기 라인에 주입되기 전에 한참 걸릴 수 있다. 한편, 배기 파이프에서 침적들을 방지하고 그리고 필요한 화학적 반응들을 보장하기 위해서, 충분한 온도, 통상적으로 180℃ ~ 200℃ 범위에서 배기 가스들이 배기 파이프의 온도를 높이기 전에 요소 수용액은 배기 파이프에 주입되지 말아야 한다.

[0004] 진술한 단점들의 면에서, 본 출원인은 차량의 배기 가스들을 정화하기 위한 2 가지 새로운 방법들을 제안하였다.

[0005] 본 출원인에 의해 제안된 2 가지 방법들은 차량 탑재 장착된 생화학 분해 유닛내에서 암모니아 전구체 용액을 분해하기 위한 단백질 성분 (또는 단백질 서열) 의 사용을 기반으로 한다.

[0006] 보다 자세하게는, 본 출원인에 의해 제안된 제 1 방법에 따라서, 단백질 성분(들)은 암모니아 전구체 용액 (예를 들어, 요소) 을 아쿠아 암모니아로의 수소분해 (즉, 분해) 를 촉진시키는데 사용된다. 생성된 아쿠아 암모니아는 저장되고 그리고 배기 가스들에서 또한 계량될 수 있다. 이러한 제 1 방법은 본 출원인의 명의의 특허출원 EP 13182919.4 에 보다 자세히 설명되고, 이 특허 문헌은 본 출원에 인용된다.

[0007] 한편, 본 출원인에 의해 제안된 제 2 방법에 따라서, 단백질 성분(들)은 암모니아 전구체 용액 (예를 들어, 요소) 을 암모니아 가스로의 수소분해 (즉, 분해) 를 촉진시키는데 사용된다. 생성된 암모니아 가스는 수확 (sorption) 에 의해 저장되는 고정 흡수 매트릭스로 배향 (즉, 전달) 될 수 있다. 저장된 암모니아 가스는 고정 흡수 매트릭스로부터 방출될 수 있고 그리고 배기 가스들에서 또한 계량될 수 있다. 이러한 제 2 방법은 본 출원인의 명의의 특허출원 EP 12199278.8 에 보다 자세히 설명되고, 이 특허 문헌은 본 출원에 인용된다.

[0008] 통상적으로, 단백질 성분들은 제한된 수명을 가진다. 이러한 단백질 성분들의 사용으로, 새로운 문제가 발

생한다. 이러한 문제들 중 하나는, 분해 유닛에서 단백질 성분들을 로딩하거나 소모된 단백질 성분들을 교체하는 방법이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본원의 실시형태들의 목적은, 실용적이고, 신속하며 그리고 안전한, 차량 탑재 장착되는 분해 유닛을 로딩 또는 리로딩하는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본원에 따라서, 선택적 촉매 환원 또는 SCR 시스템의 분해 유닛을 로딩 또는 리로딩하는 방법을 제공하고, 분해 유닛은 암모니아 전구체 (즉, 암모니아 전구체는 분해 유닛에 유입할 수 있음) 를 수용하도록 구성된다. SCR 시스템은 차량 탑재 장착되고 그리고 분해 유닛과 연통하는 필터 파이프를 포함한다.

[0011] 본 발명의 일 양태에 따라서, 암모니아 전구체를 분해하도록 된 적어도 하나의 단백질 성분을 포함하는 적어도 하나의 캡슐은 필터 파이프를 통하여 도입된 후 필터 파이프를 통하여 분해 유닛 쪽으로 안내된다.

[0012] 따라서, 탑재 로딩 또는 리로딩 과정이 제안된다. 보다 자세하게는, 본원에 따라서, 분해 유닛이 차량에 장착되고 그리고 인터페이스 (즉, 필터 파이프) 를 통하여 차량에 장착되면, 분해 유닛의 로딩 또는 리로딩이 실시된다. 본원에 따라서, 필터 파이프는 분해 유닛의 내부와 연통한다. 즉, 액체 또는 물체들은 필터 파이프를 통하여 분해 유닛 내측으로 도입될 수 있다. 본원에 따른 필터 파이프는 단백질 성분(들)을 포함하는 캡슐(들) (또는 카트리지(들)) 과 상호작용하도록 된다. 보다 자세하게는, 필터 파이프는 이러한 캡슐들을 수용하고 그리고 이러한 캡슐들을 분해 유닛 쪽으로 운반/안내하도록 되어 있다. 이러한 캡슐의 처리는 쉽고 안전함을 알아야 한다. 바람직한 실시형태에서, 캡슐은 중공체일 수 있다. 캡슐은 필터 파이프를 롤링 또는 슬라이딩하는데 적합한 어떠한 형태를 가질 수 있다. 유리하게는, 캡슐은 볼, 에그 또는 소서 형태일 수 있다.

[0013] 따라서, 본원에 따른 로딩 또는 리로딩 과정은 단순히 필터 파이프를 통하여 캡슐(들)을 도입하는 것으로 구성된다. 캡슐이 도입되면, 이 캡슐은 자동적으로 분해 유닛 쪽으로 안내/운반된다. 유리하게는, 캡슐은 중력에 의해 분해 유닛 쪽으로 운반될 수 있다. 캡슐은 필터 파이프에서 슬라이딩 또는 롤링할 수 있다.

본원에 따라서, 단백질 성분들의 재생 (renewal) 을 위해서는 분해 유닛의 분리 수동 조작들이 필요하지 않다. 따라서, 본원에 따른 로딩 또는 리로딩 과정은 단순히, 신속하며 그리고 안전하다.

[0014] 특정 실시형태에서, 암모니아 전구체는 암모니아 전구체 용액, 바람직하게는 요소 수용액이다.

[0015] "요소 수용액" 이라는 용어는 요소를 포함하는 어떠한, 일반적으로 수용성 용액을 의미하는 것으로 이해된다. 본원은 품질 기준 (quality standard) 인 공융 물 (eutectic water)/요소 용액들에 의해 양호한 결과가 나타나고: 예를 들어, 기준 ISO 22241 에 따르면, AdBlue[®] 용액 (요소의 상업 용액) 의 경우에, 요소 함량은 31.8 중량% ~ 33.2 중량% (즉, 32.5 +/- 0.7 wt%) 이고, 따라서 암모니아의 이용가능한 양은 18.0 % ~ 18.8 % 이다. 본원은 또한 상표명 Denoxium[™] 으로 판매되는 수용액에서 요소/암모늄 포름산염 혼합물들에 또한 적용될 수 있고, 조성물들 중 하나 (Denoxium-30) 는 AdBlue[®] 용액의 조성물에 상응하는 암모니아 양을 포함한다. 후자는 오직 -30°C (-11°C 와는 대조적으로) 로부터 계속 결빙시키는 장점을 갖지만, 포름산의 가능한 방출과 관련된 부식 문제들의 단점들을 가진다. 본원은 또한 구아니디늄 (guanidinium) 포름산염에 적용될 수 있다. 본 발명은 주유소들에서 광범위하게 이용가능한 공융 물/요소 용액들과 관련하여 특히 유리하다.

[0016] 유리하게는, SCR 시스템은 암모니아 전구체의 저장을 위한 컨테이너 (예를 들어, 요소 탱크) 를 포함한다.

[0017] 유리하게는, 분해 유닛은 컨테이너 내측에 및/또는 암모니아 전구체를 포함하는 컨테이너의 벽에 적어도 부분적으로 위치된다.

[0018] 본원의 바람직한 실시형태에 따라서, 분해 유닛은 암모니아 전구체를 포함하는 컨테이너 내측에 전체적으로 위치된다. 따라서, 분해 유닛의 누수가 있는 경우에, 암모니아 전구체 (예를 들어, 아쿠아 암모니아) 의 생화학 분해로 유발하는 생성물은 암모니아 전구체 (예를 들어, 요소) 를 포함하는 컨테이너에 포획될 수 있기 때문에, 이러한 시스템의 안전성이 증가한다.

- [0019] 특정 실시형태에서, 필터 파이프는, 컨테이너 외측에 일 부분이 있고 그리고 컨테이너 내측에 다른 부분이 있는 컨테이너의 벽에 장착되고, 상기 컨테이너 내측의 상기 필터 파이프의 부분은 상기 분해 유닛에 연결된다.
- [0020] 필터 파이프의 단면은 원형, 타원형 또는 직사각형의 어떠한 형상을 가질 수 있다.
- [0021] 제 1 실시형태에 따라서, 필터 파이프는 일체의 성형된 플라스틱으로 제조될 수 있다.
- [0022] 예를 들어, 필터 파이프는 일체로 블로우 성형될 수 있고, 구멍들은 필터 파이프의 일부를 따라서 드릴링될 수 있으며, 이 필터 파이프는 탱크 (즉, 컨테이너) 내측으로 도입될 수 있고; 이는 예를 들어 블로우 성형 프로세스 동안 니들들을 사용하여 또는 성형 프로세스 이후에 구멍을 드릴링하여 실시될 수 있다. 그 후, 필터 파이프는 탱크에 드릴링된 구멍안으로 부분적으로 삽입될 수 있고 그리고 상이한 방식으로 부착될 수 있으며; 예를 들어, 필터 파이프는 탱크 벽의 레벨에서 확장 섹션을 가질 수 있어서, 탱크에 직접 용접가능하게 하거나 중간부에 의해 고정가능하게 한다.
- [0023] 제 2 실시형태에 따라서, 필터 파이프는 조립되는 여러 개의 부분들로 제조될 수 있다. 예를 들어, 필터 파이프는 상호 연결되는 2 개의 파이프들 (즉, 중공의 튜브들) 로 구성될 수 있다. 이러한 제 2 실시형태에 따라서, 컨테이너 외측의 파이프는 강성일 수 있고, 컨테이너 내측의 파이프는 가요성일 수 있다. 이는 조립을 용이하게 할 수 있다.
- [0024] 2 부분들의 사용은 설계 자유를 더 부여한다. 예를 들어, 컨테이너 내측의 파이프는 사출 또는 블로우 성형될 수 있는 반면, 보다 적절하다면, 컨테이너 외측의 파이프는 블로우 성형된다.
- [0025] 일반적으로, SCR 시스템은, 차량 외부로부터 접근가능한 개구와, 이 개구와 일단부가 연통하고 그리고 컨테이너와 타단부가 연통하는 요소 리필 파이프를 포함하는 리필링 인터페이스를 포함한다.
- [0026] 특정 실시형태에서, SCR 시스템은 2 개의 별도의 필터 파이프들을 포함할 수 있고; 현존하는 종래의 요소 리필 파이프는 컨테이너까지 이어지고, 본원에 따른 필터 파이프는 분해 유닛까지 이어진다.
- [0027] 바람직한 실시형태에서, SCR 시스템은 컨테이너까지 이어지는 현존하는 종래의 요소 리필 파이프 및 이러한 컨테이너 내측의 연장 파이프를 포함할 수 있다. 연장 파이프는 요소 리필 파이프에 연결되는 제 1 단부 및 분해 유닛에 연결되는 제 2 단부를 가진다. 따라서, 본원에 따른 필터 파이프는 현존하는 종래의 요소 리필 파이프와 연장 파이프의 조합에 의해 형성될 수 있다. 유리하게는, 이러한 실시형태에서, 캡슐들은 리필링 인터페이스의 개구에 삽입될 수 있고 그 후 요소 리필 파이프와 연장 파이프를 통하여 분해 유닛 쪽으로 안내될 수 있다. 예를 들어, 연장 파이프는 컨테이너에 드릴링된 구멍안으로 삽입될 수 있고, 그 후 연장 파이프의 말단은 효소들의 적합한 배향/안내를 보장하도록 분해 유닛의 구멍안으로 더 삽입될 수 있다. 연장 파이프의 위치는 컨테이너 구멍의 레벨에서 솔더의 존재에 의해 보장될 수 있다. 그 후, 요소 리필 파이프는 컨테이너에 용접될 수 있고; 예를 들어, 요소 리필 파이프에는 용접 경로의 레벨에서 확장된 부분 (더 큰 직경) 이 장착될 수 있으며, 이는 연장 파이프의 솔더에 걸쳐 용접되도록 한다.
- [0028] 바람직한 실시형태에서, SCR 시스템은 암모니아 전구체 및 단백질 성분(들)을 포함하는 캡슐(들) 둘 다를 (동시에 또는 교번식으로) 수용하고 운반하도록 된 단일의 필터 파이프를 포함할 수 있다. 이를 위해, 컨테이너 내측의 필터 파이프의 부분은 적어도 하나의 관통구멍을 포함하고, 상기 관통구멍은 상기 암모니아 전구체가 상기 컨테이너에서 유동하도록 크기결정된다. 유리하게는, 캡슐의 크기는 상기 관통구멍들의 크기보다 크다.
- [0029] 따라서, 본원에 따른 필터 파이프는, 컨테이너 내측의 단백질 성분(들) (즉, 캡슐들) 의 유입을 방지하면서, 단백질 성분(들)으로 분해 유닛을 로딩 또는 리로딩하는데 그리고 컨테이너를 암모니아 전구체로 충전하는데 사용될 수 있다.
- [0030] 몇몇 상황에서, 예를 들어 차량이 경사진 위치에 주차되면, 도입된 캡슐은 필터 파이프 어디에선가 정지 또는 흡입될 수 있다. 유리하게는, 본원의 방법은 도입된 캡슐을 분해 유닛 쪽으로 그리고/또는 분해 유닛 내측으로 푸시하도록 필터 파이프를 통하여 암모니아 전구체 (예를 들어, 요소) 를 도입하는 단계를 포함한다. 따라서, 필터 파이프에서 암모니아 전구체의 유동은 캡슐을 분해 유닛 쪽으로 강제로 이동시키고 그리고/또는 분해 유닛에 강제로 유입한다. 도입된 암모니아 전구체의 일부는 분해 유닛에 저장될 수 있고, 도입된 암모니아 전구체의 나머지는 필터 파이프의 관통구멍들을 통하여 컨테이너에서 유동할 수 있다. 유리하게는, 관통구멍은 스피트-백 (spit-back) 문제를 방지하도록 크기결정된다.
- [0031] 본원에 따른 캡슐은, 예를 들어 비질량이 높거나 낮은 재료들을 사용하여, 분해 유닛에 존재하는 액체에서 부유 또는 가라앉도록 구성될 수 있다. 이동 액체 (즉, 도입된 암모니아 전구체) 의 유체역학력들, 필터 파이프

의 부력들과 반발력들 및 체크 밸브(들) (예를 들어, 캡슐을 일방향으로만 유동시키는 플랩퍼 도어) 의 최종 용도 덕분에, 분해 유닛이 최적으로 위치되는 어디에나, 예를 들어 컨테이너의 바닥에서, 컨테이너의 상부에서, 또는 일측을 따라서 캡슐이 컨테이너의 어떠한 위치로 실용적으로 유도될 수 있다

- [0032] 특정 실시형태에서, 본원에 따른 캡슐은 2 개의 하프 셸들로 제조되고, 상기 하프 셸들은 조립되는 2 개의 별개의 부분들로서 제조된다. 예를 들어, 셸들은 플라스틱을 사출 성형함으로써 또는 플라스틱을 압축 성형함으로써 제조될 수 있다. 플라스틱은 HDPE 일 수 있고; 대안으로서, 폴리아세탈일 수 있고, 특히 POM (폴리옥시메틸렌); 폴리프탈아미드; 폴리아미드 (예를 들어, 나일론-6,6); 또는 폴리비닐 알코올일 수 있다.
- [0033] 다른 실시형태에서, 셸들 또는 심지어 전체 캡슐은 분해가능한 (또는 생분해가능한) 재료로 제조될 수 있다. 특히, 셀룰로오스계 재료들이 사용될 수 있다. 따라서, 어떠한 기간 후에 캡슐들은 분해 유닛에서의 공간을 비우도록 자동적으로 해체될 수 있다.
- [0034] 다른 실시형태에서, 캡슐들은 단백질 성분을 포함하는 pH 및 이온 강도 반응성 중합체들로 충전될 수 있다. 예를 들어, 폴리메타크릴산-에틸렌 글리콜 히드로겔의 그래프트 공중합체들 또는 pH 가 증가함에 따라 팽창하는 어떠한 다른 중합체 히드로겔이다.
- [0035] 다른 실시형태에서, 셸들은 pH 반응성 재료로 제조될 수 있다. 캡슐들은, 요소 용액과 접촉하여, 팽창될 수 있고, 효소를 방출할 수 있으며 그리고 점차적으로 해체될 수 있다.
- [0036] 본원에 따른 캡슐은 화학 반응을 촉진하는 하나 또는 여러 개의 단백질 성분(들)을 저장할 수 있다. 보다 자세하게는, 암모니아 전구체가 암모니아 전구체 용액인 특정 경우에, 단백질 성분(들)은 아쿠아 암모니아 또는 암모니아 가스안으로 암모니아 전구체 용액 (예를 들어, 요소) 의 가수분해 (즉, 분해) 를 촉진하도록 된다.
- [0037] 유리하게는, 단백질 성분은 적어도 1 종의 효소를 포함한다. 특히, 열안정성 효소들은 매우 적합하다. 바람직한 실시형태에서, 캡슐은 우레아제를 저장할 수 있다.
- [0038] 유리하게는, 셸들 중 적어도 하나는 배플들을 포함한다. 이러한 배플들은 기체를 홀드/유지하도록 구성되고, 상기 단백질 성분은 상기 기체에 고정된다. 예를 들어, 단백질 성분은 폴리아미드 기체에 고정될 수 있다. 특정 실시형태에서, 셸들 둘 다는 사출 성형에 의해 제조되고 그리고 전술한 배플들과 일체화 (이와 일체로 성형됨에 따라) 된다.
- [0039] 특정 실시형태에서, 상기 셸들의 적어도 하나는 적어도 하나의 오리피스를 포함하고, 상기 오리피스를 통하여 상기 암모니아 전구체는 상기 단백질 성분과 접촉하도록 유동할 수 있다. 따라서, 단백질 성분 (예를 들어, 우레아제) 이 활성화되면 암모니아 전구체의 분해가 발생할 수 있다. 유리하게는, 분해 유닛에는 단백질 성분(들)을 열적으로 활성화시키도록 된 히터가 장착된다. 이러한 히터는 효소 또는 단백질의 원하는 활성도 (activity) 를 위해 최적의 온도를 제공할 수 있다. 예를 들어, 히터는 분해 유닛내에서 20℃ ~ 70℃ 의 온도 범위를 유지하도록 구성될 수 있다. 히터는 분해 유닛내에서 온도를 상승시키도록 제어되거나 분해 유닛내에서 온도를 하강시키도록 제어될 수 있다. 특정 실시형태에서, 히터는, 이 히터의 수명을 연장하도록, 전환이 필요할 때 단백질 성분의 활성화에 대응하는 적어도 하나의 미리 정해진 온도 범위내에서 그리고 단백질 성분의 보존에 대응하는 적어도 다른 미리 정해진 온도 범위내에서 작동하도록 구성된다.
- [0040] 암모니아 전구체 (예를 들어, 아쿠아 암모니아) 의 생화학 분해로 유발하는 생성물은 분해 유닛 또는 분해 유닛의 하류측 버퍼에 저장되도록 오리피스들을 통하여 캡슐로부터 유출할 수 있다.
- [0041] 유리하게는, 셸들의 적어도 하나는 적어도 하나의 오목한 리세스 및/또는 이러한 셸들의 표면에 형성되는 적어도 하나의 돌출부를 포함한다. 예를 들어, 캡슐은 이 캡슐의 외부면에 형성되는 캐비티들 또는 리브들을 포함할 수 있다. 이러한 캐비티들 또는 리브들은 암모니아 전구체 용액의 유동으로부터 유발하는 힘들을 증가시키고 그리고 분해 유닛으로의 캡슐의 이동을 유리하게 한다.
- [0042] 본 발명은 또한 전술한 바와 같은 방법을 적용하기 위한 SCR 시스템에 관한 것으로서:
- [0043] - 암모니아 전구체를 분해하기 위한 분해 유닛으로서, 상기 분해 유닛은 암모니아 전구체를 수용하고 그리고 상기 암모니아 전구체를 분해하도록 된 적어도 하나의 단백질 성분을 포함하는 적어도 하나의 캡슐을 수용하도록 구성되는, 상기 분해 유닛, 및
- [0044] - 상기 분해 유닛과 연통하는 필터 파이프로서, 상기 필터 파이프는 상기 캡슐을 수용하고 그리고 상기 캡슐을 상기 분해 유닛 쪽으로 안내하도록 구성되는, 상기 필터 파이프를 포함한다.

- [0045] 바람직한 실시형태에서, 분해 유닛은 유입구를 포함하고, 암모니아 전구체 용액은 이 유입구를 통하여 유입할 수 있다.
- [0046] 유리한 실시형태에서, 분해 유닛은 캡슐에 저장된 단백질 성분을 활성화시키도록 된 적어도 하나의 히터를 포함한다.
- [0047] 본원의 특정 실시형태에 따라서, 분해 유닛은, 본 출원인의 명의의 특허출원 EP 12199278.8 에 기재된 바와 같이, 적어도 하나의 상변화 재료를 포함할 수 있고, 이 특허 문헌은 본 출원에 인용된다.
- [0048] 유리한 실시형태에서, SCR 시스템은 암모니아 전구체 용액 및 암모니아 전구체 (예를 들어, 아쿠아 암모니아)의 생화학 분해로 유발하는 생성물을 다른 방식으로 펌핑하고 이들을 공급 라인을 통하여 주입기로 운반하도록 구성된 하나의 펌프를 포함한다.
- [0049] 유리한 실시형태에서, SCR 시스템은 복수의 (즉, 적어도 2 개의) 분해 유닛들을 포함한다. 예를 들어, SCR 시스템은, 병렬로 장착되고 그리고 미리 정해진 전달/생성 스킴 (scheme) 에 따라서 함께 상호협력하는 2 개의 분해 유닛들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나의 유닛은 아쿠아 암모니아를 전달하는데 사용되는 반면, 다른 유닛은 다음번의 차량의 저온 시동을 위해 아쿠아 암모니아를 (암모니아 전구체를 분해하여) 생성하는데 사용된다. 다른 실시예에서, 유닛들 둘 다는 동기화되고, 즉 유닛들 둘 다는 동시에 아쿠아 암모니아를 전달하고 그리고 동시에 아쿠아 암모니아를 생성한다.
- [0050] 본 발명은 첨부된 도 1 ~ 도 8 에 따라서 이하 실시예에 의해 비한정적인 방식으로 설명된다. 도면들에서, 동일하거나 유사한 디바이스들은 동일한 도면부호들로 나타낸다.

도면의 간단한 설명

- [0051] 도 1 은 본 발명의 제 1 특정 실시형태에 따른 SCR 시스템의 개략도이다.
- 도 2 는 본 발명의 제 2 특정 실시형태에 따른 SCR 시스템의 개략도이다.
- 도 3 및 도 4 는 본 발명의 제 1 특정 실시형태에 따른 캡슐의 단면 개략도들이다.
- 도 5 및 도 6 은 본 발명의 제 2 특정 실시형태에 따른 캡슐의 단면 개략도들이다.
- 도 7 은 본 발명의 제 3 특정 실시형태에 따른 캡슐의 단면 개략도이다.
- 도 8 은 표면에서 캐비티들 (304) 을 가진 캡슐의 단면도의 다른 실시예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0052] 도 1 은 본 발명의 제 1 특정 실시형태에 따른 SCR 시스템의 개략도이다.
- [0053] 도 1 의 실시예에 도시된 바와 같이, 시스템은:
- [0054] - 암모니아 전구체 용액의 저장을 위한 컨테이너 (즉, 탱크) (1);
 - [0055] - 상기 탱크 (1) 내측에 위치된 분해 유닛 (2); 및
 - [0056] - 상기 탱크 (1) 및 상기 분해 유닛 (2) 과 연통하는 필터 파이프 (7) 를 포함한다.
- [0057] 특정 실시형태에서, 탱크 (1) 는 요소 수용액, 예를 들어 AdBlue[®] 용액 (요소의 상용 용액) 을 저장한다.
- [0058] 도 1 의 실시예에서, 분해 유닛 (2) 은 단백질 성분 또는 단백질 서열을 포함하는 캡슐들 (3) 을 포함할 수 있다. 이러한 단백질 성분은 바이오제로서 작용한다. 단백질 성분은 탱크 (1) 에 저장된 요소를 분해하도록 된다. 보다 자세하게는, 캡슐 (3) 에 저장된 단백질 성분은, 예를 들어 암모니아 용액 (즉, 아쿠아 암모니아) 으로 요소를 전환시키도록 된다. 예를 들어, 우레아제와 같은 효소는 요소를 분해하는데 사용될 수 있다. 물론, 다른 적합한 단백질 서열이 사용될 수 있다. 유리하게는, 각각의 캡슐 (3) 은 필터 파이프 (7) 를 통하여 도입된다. 캡슐이 도입되면, 이 캡슐은 자동적으로 분해 유닛 (2) 쪽으로 안내/운반된다. 유리하게는, 캡슐은 화살표로 도시된 방향으로 필터 파이프 (7) 에서 슬라이딩 또는 굴러갈 수 있다. 도 1 의 실시예에서, 필터 파이프 (7) 는 일체의 중공 튜브이다. 필터 파이프 (7) 는 컨테이너 외측의 부분 (71) 과 컨테이너 내측의 부분 (72) 을 포함한다. 컨테이너 내측의 부분 (72) 은 관통구멍들 (9) 을 포함한다. 유리하게는, 캡슐들의 크기는 관통구멍들의 크기보다 크다. 따라서, 캡슐들은 관통구멍들을 통과할

수 없고 그리고 탱크 (1) 내측으로 떨어질 수 없다. 관통구멍들 (9) 은 요소 (필러 파이프 (7) 를 통하여 도입) 가 탱크 (1) 내측으로 유동하도록 크기결정된다. 유리하게는, 분해 유닛 (2) 으로의 캡슐들 (3) 의 이동은 리필될 때 요소의 이동에 의해 보조될 수 있다.

[0059] 도시된 바와 같이, 분해 유닛 (2) 은 캡슐들 (3) 에 저장된 단백질 성분을 열적으로 활성화시키도록 된 히터 (4) 를 포함한다. 예를 들어, 히터 (4) 는 요소 용액의 아쿠아 암모니아로의 분해를 개시하도록 활성화된다. 유리하게는, 히터 (4) 는 또한 (특히, 저온에서 차량 시동 (즉, 엔진 시동) 하기 위해서) 배기 라인에서 기화를 향상시키기 위해서 요소 용액을 해동시키거나 암모니아 용액을 가열하는데 사용될 수 있다.

[0060] 시스템은 또한 펌프 (6) 를 포함한다. 이러한 펌프 (6) 는 공급 라인 (5) 을 통하여 주입기 (비도시) 에 요소 또는 아쿠아 암모니아 (즉, 분해로 유발하는 생성물) 를 운반하도록 구성된다. 주입기는 NOx 제거용 배기 가스들에서 요소 또는 아쿠아 암모니아를 주입한다. 도 1 의 실시예에서, 펌프 (6) 는 분해 유닛 (2) 내측에 위치한 흡입 지점에 연결된다. 예를 들어, 저온 상태에서, 차량이 시동되면, 요소 용액 (탱크 (1) 에 저장) 은 결빙되기 때문에 이용할 수 없거나, 배기 온도가 120 ~ 180℃ 범위이면, 그 후 분해 유닛 (2) 에 저장된 아쿠아 암모니아는 펌프 (6) 에 의해 흡입되고 그리고 배기 가스들에 주입된다. 탱크 (1) 에서 요소 용액의 해동과 관련된 기간이 경과된 후에 그리고/또는 배기 온도가 주어진 값, 예를 들어 180℃ 를 초과할 때마다, (유입구 (8) 를 통하여) 유입하고 그리고 유닛 (2) 을 통하여 유동하는 요소 용액 (액체 상태) 은 펌프 (6) 에 의해 흡입되고 그리고 배기 가스들에 주입된다.

[0061] 도 2 는 본 발명의 제 2 특정 실시형태에 따른 SCR 시스템의 개략도이다.

[0062] 도 2 의 시스템은 이하의 요소들 (도 1 과 관련하여 이미 기술됨) 을 포함한다:

- [0063] - 컨테이너 (즉, 탱크) (1);
- [0064] - 분해 유닛 (2);
- [0065] - 바이오제 (예를 들어, 우레아제) 를 포함하는 캡슐들 (3);
- [0066] - 히터 (4);
- [0067] - 펌프 (6); 및
- [0068] - 필러 파이프 (7).

[0069] 도 2 의 실시예에서, 필러 파이프 (7) 는 외부 파이프 (73) 와 내부 파이프 (74) 로 구성된다. 외부 파이프 (73) 는 탱크 (1) 에 연결된다. 내부 파이프 (74) 는 외부 파이프 (73) 에 연결되는 제 1 단부 및 분해 유닛 (2) 에 연결되는 제 2 단부를 가진다.

[0070] 도 3 및 도 4 는 본 발명의 제 1 특정 실시형태에 따른 캡슐의 단면 개략도들이다.

[0071] 도 3 의 실시예에서, 캡슐은 볼 형태이다. 예를 들어, 캡슐에 저장된 단백질 성분은 우레아제일 수 있다. 유리하게는, 우레아제는 폴리아미드 기재에 고정될 수 있고 그리고 캡슐 내측에서 소형 배플들 (302) 에 고정될 수 있다. 캡슐 (3) 과 배플들 (302) 은 폴리아미드로 제조되어, 고정된 우레아제는 배플들 (302) 에 부착될 수 있다. 캡슐의 벽에서의 구멍들 (303) 은 암모니아 전구체 용액 (예를 들어, 요소) 이 캡슐에 유입하도록 하여, 화학적 전환 프로세스가 발생할 수 있다.

[0072] 도 4 에서는 캡슐 (3) 이 제조되는 방법의 일예를 도시한다. 상기 실시예에서, 캡슐은, 사출 성형되고 클립 핑에 의해 함께 연결되는 2 개의 하프 셸들 (31, 32) 을 포함한다.

[0073] 볼 (즉, 캡슐) 은 필러 파이프 (7) 의 최소 단면에 호환가능한 직경, 통상적으로 3 ~ 24 mm 을 가진다. 5 ~ 18 mm 의 직경이 바람직하다. 볼 (3) 의 셸들 둘 다는 단백질 성분 (301) 및 배플들 (302) 을 포함할 수 있다.

[0074] 도 5 및 도 6 은 본 발명의 제 2 특정 실시형태에 따른 캡슐의 단면 개략도들이다. 상기 실시예에서, 캡슐은 단백질 성분으로 완전히 충전되고 그리고 중합 지지체에 고정된다.

[0075] 단백질 성분의 활성화도의 종료시에, 볼은 종래의 개구들 또는 배출 수단을 통하여 제거될 수 있다. 하지만, 바람직한 실시형태는 분해 유닛 (2) 에서 볼을 남겨두는 것이다. 이러한 목적을 위해서, 분해 유닛 (2) 은 차량의 전체 수명을 커버하는데 필요한 양의 캡슐들을 포함하기에 충분한 공간을 이용할 수 있도록 크기결정될

수 있다.

[0076] 다른 실시형태에서는 단백질 성분 또는 서열을 고정하기 위해서 그리고 캡슐용 분해가능한 (또는 생분해가능한) 재료를 사용하는 것이다. 예를 들어, 셀룰로오스계 재료들이 사용될 수 있다. 따라서, 단백질 성분의 활성도의 지속기간에 대응하거나 이러한 지속기간보다 더 긴 기간 이후에, 분해 유닛 (2) 으로부터 캡슐을 자동적으로 제거 (즉, 해체) 한다.

[0077] 특정 실시형태에서, 캡슐 (3) 의 셀들은 사출 대신에 압축될 수 있다.

[0078] 다른 실시형태에서는 단백질 성분 또는 서열을 고정하기 위해서 그리고 캡슐용 pH 반응성 재료를 사용하는 것이다. 예를 들어, pH 반응성 히드로겔이 사용될 수 있다. 따라서, 캡슐들은, 요소 용액과 접촉하여, 팽창될 수 있고, 효소를 방출할 수 있으며 그리고 점차적으로 해체될 수 있다.

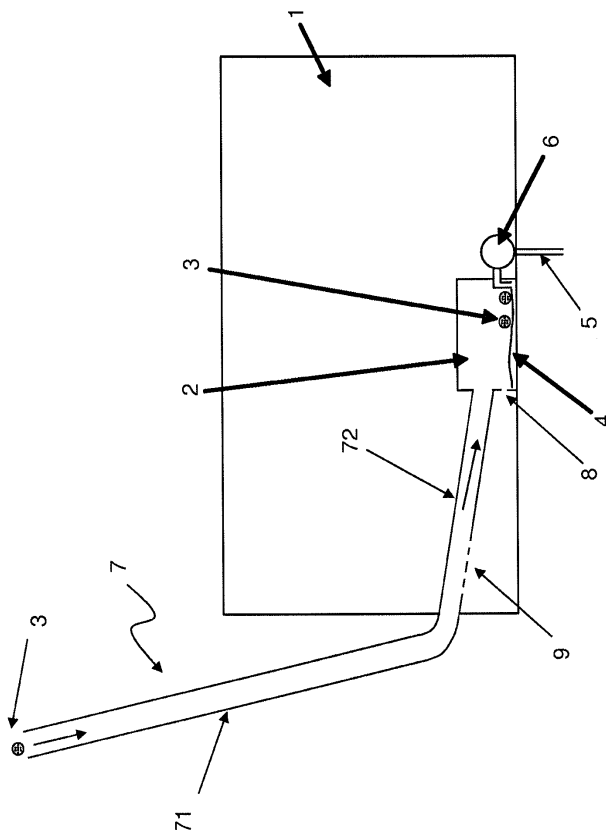
[0079] 도 7 은 본 발명의 제 3 특정 실시형태에 따른 캡슐의 단면 개략도이다. 도시된 바와 같이, 분해 유닛으로의 캡슐의 이동이 유리하도록, 캡슐은, 예를 들어 캡슐 표면에서 몇몇 캐비티들 (304) 을 형성함으로써, 암모니아 전구체 용액의 유동으로부터 기인하는 힘들을 증가시키도록 구성될 수 있다.

[0080] 도 8 은 표면에서 캐비티들 (304) 을 가진 캡슐의 단면도의 다른 실시예이다. 상기 실시예에서, 캡슐은 단백질 성분으로 완전히 충전되고 그리고 중합 지지체에 고정된다.

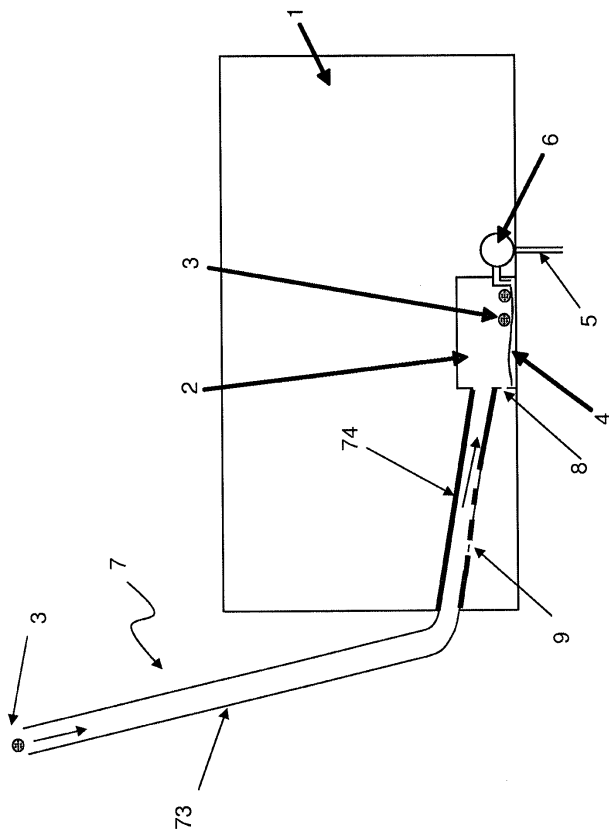
[0081] 특정 실시형태에서, 시스템은 3 개 이상의 분해 유닛들을 포함할 수 있다. 특정 실시형태에서, 시스템은 각 분해 유닛을 위한 전용 필터 파이프를 포함할 수 있다. 다른 실시형태에서, 시스템은 1 개의 외부 필터 파이프 및 복수의 내부 파이프들을 포함할 수 있고, 이러한 파이프들 각각은 분해 유닛에 연결된다. 후자의 경우에, 외부 필터 파이프와 복수의 내부 파이프들 사이에는 제어가능한 스위치 또는 멀티플렉서 (multiplexer) 회로가 장착될 수 있다. 이 스위치는 외부 필터 파이프와 소정의 내부 파이프를 접촉시키고 연통시키도록 제어될 수 있다.

도면

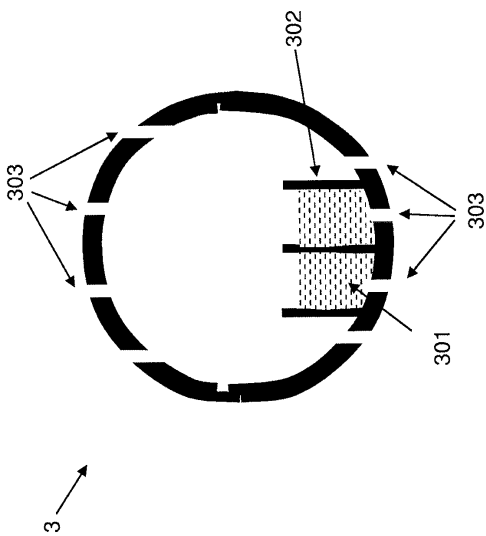
도면1



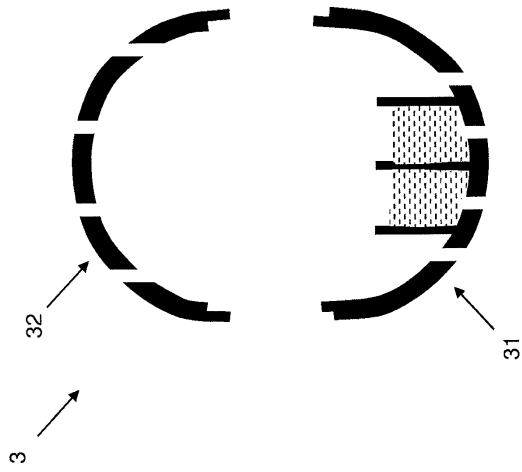
도면2



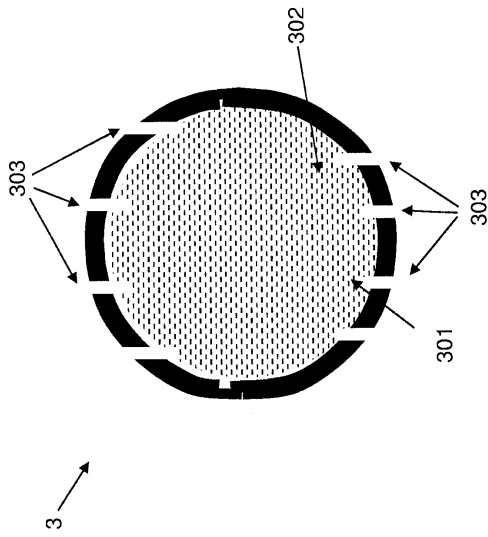
도면3



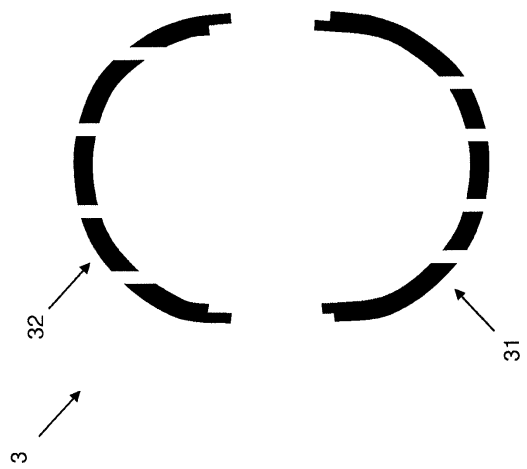
도면4



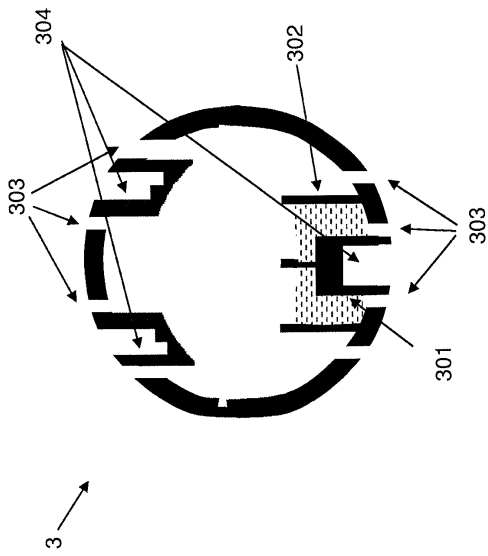
도면5



도면6



도면7



도면8

