

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

<b>(51) Int. Cl.<sup>6</sup></b>		<b>(45) 공고일자</b>	<b>2003년05월12일</b>
<b>C10G 11/18</b>		<b>(11) 등록번호</b>	<b>10-0375363</b>
<b>B01J 8/24</b>		<b>(24) 등록일자</b>	<b>2003년02월26일</b>
(21) 출원번호	10-1997-0706207	(65) 공개번호	특 1998-0702800
(22) 출원일자	1997년09월05일	(43) 공개일자	1998년08월05일
번역문제출일자	1997년09월05일		
(86) 국제출원번호	PCT/EP1996/01010	(87) 국제공개번호	WO 1996/27647
(86) 국제출원일자	1996년03월06일	(87) 국제공개일자	1996년09월12일
(81) 지정국	국내특허 : 아일랜드 알바니아 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 중국 체코 에스토니아 그루지아 헝가리 아이슬란드 일본 북한 대한민국 AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 케냐 EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 오스트리아 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 영국		
(30) 우선권 주장		08/399,868 1995년03월07일 미국(US)	
		08/535,850 1995년09월28일 미국(US)	
(73) 특허권자	셸 인터내셔널 리써치 마차피즈 비 브이		
(72) 발명자	네덜란드 더 헤이그 엔엘-2501 에이엔 포스트 오피스 박스 162 첸 예-몬 미국 텍사스 77479 슈거 랜드 벤트 리버 드라이브 2215 드비츠 토마스 손 미국 텍사스 77022 휴스턴 오차드 힐 1022 브로스텐 데이비드 존 미국 텍사스 77345 킹우드 리버사이드 옥스 드라이브 4611 니엘손 제임스 웨인 주니어 미국 텍사스 77379-6162 스프링 도윙톤 코트 8031		
(74) 대리인	특허법인코리아나		

**심사관 : 원용준**

**(54) 이송노즐조립체**

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

- <1> 본 발명은 기체 또는 액체를 용기내로 도입하기 위한 이송 노즐에 관한 것이며, 특히 스팀과 탄화 수소 이송물을 촉매 크래킹 (cracking) 반응기로 도입하기 위한 이송 노즐에 관한 것이다.
- <2> 다수의 오일 정유소와 화학 플랜트 유닛은 유닛으로 액체 및/또는 기체 이송물을 상기 유닛에 분배하기 위한 노즐을 이용한다. 몇몇 유닛에서, 유닛으로 이송물을 분배하는 노즐의 능력은 유닛의 생산성에 매우 중요하다. 예를 들면, 촉매 크래킹 유닛은, 원유에 존재하는 더 큰 사슬의 탄화수소 분자를 가솔린 영역의 탄화 수소와 디젤 오일과 같은 더 작고 더 가치있는 상업 제품으로 크래킹하기 위한 반응기이다. 전형적으로 진공 증류액은 이송물이 재생된 고정 입자 촉매와 접촉하게 되는 상류 라이저 (riser) 반응기로 이송 노즐을 통하여 도입된다. 촉매는 바람직한 크래킹 반응을 선택적으로 돕는다.
- <3> 반응기의 최대 성능을 위하여 노즐은 좁은 드롭렛 (droplet) 치수 분배와 일정한 커버를 갖는 미세 분사로 이송물을 분배하는 것이 본질적이다. 상기 분사는 촉매 입자와 접촉하는 것을 용이하게 하며 이송 드롭렛의 표면적을 증가시킨다. 그러나 이러한 바람직한 성능을 달성하는데 있어서 기존 노즐은 어려움을 가진다. 몇몇 노즐은 이송물의 여러 불순물에 의하여 용이하게 막혀지는 복잡한 팁 디자인 또는 매우 작은 구멍을 사용한다. 상기 막힘을 수리하는데 있어서 다운 타임과 교체 비용은 바로 결정이 된다. 기존 노즐은 바람직한 분사 패턴 및/또는 미세한 드롭렛을 발생시킬 수 없다.
- <4> 따라서, 미세한 드롭렛을 좁게 하고, 얇은 분사층을 이룰수 있으며 막히는 경향이 없는 노즐을 갖는 것이 바람직하다.
- <5> 본 발명에 따르면, 이 목적을 달성하기 위하여, 스팀과 같은 기체 및 중유 탄화수소와 같은 액체를 촉매 크래킹 반응기와 같은 용기안으로 도입하기 위한 이송 노즐 조립체에 있어서,

- <6> (a) 기체 도관을 형성하는 거의 원통형상의 내부튜브 및 이 내부 튜브주위에 배치되는 외부 튜브를 가지며, 상기 내부 튜브의 외면과 외부 튜브의 내면은 환상의 액체 도관을 형성하며, 각각의 튜브는 유입구 단부 및 이에 대향하는 유출구단부를 갖는 노즐 몸체와,
- <7> (b) 내부튜브의 유출구 단부에 부착되며, 또한 내부 튜브의 유출구 단부에 부착된 거의 원통형상의 유입구 단부 및 이에 대향하는 동형상의 유출구 단부를 가지며, 상기 동형상의 유출구 단부에는 하나 이상의 통로가 제공되는 제 1 노즐 팁과,
- <8> (c) 상기 제 1 노즐 팁 주위에 배치되고 외부 튜브의 유출구 단부에 부착되는 제 2 노즐 팁으로서, 외부 튜브의 유출구 단부에 부착된 거의 원통형상의 유입구 단부 및 실질적으로 평행한 벽을 갖는 신장 슬릿이 하나 이상 제공된 대향 동형상의 유출구 단부를 가지며, 제 2 노즐 팁의 동형상의 유출구 단부는 제 1 노즐 팁의 동형상의 유출구 단부를 넘어서 있는 제 2 노즐 팁을 포함한다.
- <9> 이하 첨부 도면을 참조로 하여 본 발명을 상세하게 설명한다.
- <10> 도 1 은 본 발명의 이송 노즐 조립체의 종단면도를 도시한다.
- <11> 도 2 는 도 1 의 치수보다 큰 치수로 도시된 본 발명의 이송 노즐 조립체의 상단부의 종단면도를 도시한다.
- <12> 도 3 은 도 1 의 III-III 선을 따른 단면도.
- <13> 도 4a, 4b 및 4c 는 제 1 ("스팀") 노즐의 동형상의 유출구 단부를 도시하는 정면도, IVB-IVB 선을 따른 단면도, IVC-IVC 선을 따른 단면도.
- <14> 도 5a, 5b, 5c 는 제 2 ("이송") 노즐의 동형상의 유출구 단부를 도시하는 정면도, VB-VB 선을 따른 단면도, VC-VC 선을 따른 단면도.
- <15> 도 6 은 도 5a 에 도시된 택일적인 동형상 유출구 단부의 정면도.
- <16> 도 7 은 다른 치수로 도시된 도 4b 의 제 1 노즐의 택일적인 동형상 유출구 단부의 단면도.
- <17> 도 8 은 다른 치수로 도시된 도 5b 의 제 2 노즐의 택일적인 동형상 유출구 단부의 단면도.
- <18> 도 9 는 치수없이 도시된 측면 입구 반응기 구조의 종방향의 부분 단면도.
- <19> 도 10a 와 10b 는 유럽 특허 출원 공보 제 423 876 호로부터의 공지된 노즐을 도시 한다
- <20> 도 1,2,3 은 본 발명의 실시예를 도시한다. 기체, 예를 들면 스팀과 액체, 예를 들면 중유 탄화수소를 용기 (도시되지 않음), 예를 들면 촉매 크래킹 반응기로 도입하기 위한 이송 노즐 조립체 (100) 는 기체 도관 (106) 을 형성하는 거의 원통형상의 내부 튜브 (105) 및 이 내부튜브 (105) 주위에 배치되는 외부튜브(115)를 갖는 노즐 몸체 (101) 를 포함하며, 상기 내부 튜브 (105) 의 외면과 외부튜브(115)의 내면은 환상의 액체 도관 (116) 을 한정한다. 내부 튜브 (105) 는 유입구 단부 (120) 및 이에 대향하는 유출구 단부 (130) 를 가지며, 외부 튜브 (115) 는 유입구 단부 (125) 및 이에 대향하는 유출구 단부 (135) 를 갖는다.
- <21> 내부 튜브 (105) 의 중심 종축선은 도면 부호 "136" 로 표시되어 있다.
- <22> 이송 노즐 조립체 (100)은 또한 내부 튜브 (105)의 유출구 단부 (130) 에 고착된 제 1 노즐 팁 (140) 을 포함한다. 노즐 팁 (140) 은 내부 튜브 (105) 의 유출구 단부 (130) 에 부착된 거의 원통형상의 유입구 단부 (141) 및 이와 대향하는 동형상의 유출구 단부 (142)를 갖는다. 동형상의 유출구 단부 (142) 에는 하나 이상의 통로 (145) 가 제공되어 있다.
- <23> 이송 노즐 조립체 (100) 는 또한 제 1 노즐 팁 (140) 주위에 배치되고 외부튜브 (115) 의 유출구 단부 (135) 에 고착된 제 2 노즐 팁 (150) 을 포함한다. 제 2 노즐 팁 (150) 은 외부 튜브 (115) 의 유출구 단부 (135) 에 부착된 거의 원통형상의 유입구 단부 (151) 및 거의 평행한 벽 (156) 을 갖는 하나 이상의 신장 슬릿 (155) 이 제공된 동형상의 대향 유출구 단부 (152) 를 갖는다 (도 2 참조). 제 2 노즐 팁 (150) 의 동형상의 유출구 단부 (152) 는 제 1 노즐 팁 (140) 의 동형상의 유출구 단부 (142) 를 넘어서 있다.
- <24> 내부 튜브 (105) 와 외부 튜브 (115) 는 스페이서 스타드 (310) 에 의하여 결합된다.
- <25> 도 4a,4b,4c 는 특별한 실시예에서 제 1 ("스팀") 노즐 팁 (140) 의 동형상의 유출구 단부 (142) 를 도시한다. 제 1 노즐 팁 (140) 에는 두 열의 통로 (145) 가 제공된다.
- <26> 동형상의 유출구 단부 (142) 는 반구형상 또는 반타원형상이다.
- <27> 통로 (145) 의 열의 길이를 통하여 동형상의 유출구 단부 (142) 의 거의 중심 (도시안됨) 으로부터 형성된 각은  $45^{\circ} \sim 120^{\circ}$  이고 바람직하게는  $75^{\circ} \sim 105^{\circ}$  이다. 동형상의 유출구 단부 (142)가 반구형상일 때 그 중심은 구의 중심이며, 유출구 단부가 반타원형상일 때 그 중심은 타원의 중심이다.
- <28> 도 5a,5b,5c 는 제 2 ("탄화수소 이송") 노즐 팁 (150) 의 동형 유출구 단부 (152) 의 특별한 실시예를 도시한다. 제 2 노즐 팁 (150) 에는 두 개의 평행 신장 슬릿 (155) 이 제공되어 있다.
- <29> 동형상의 유출구 단부 (152) 는 반구형상 또는 반타원형상이다.
- <30> 신장 슬릿 (155) 의 길이를 통하여 제 2 노즐 팁 (150) 의 동형상 유출구 단부 (152) 의 거의 중심 (도시안됨) 으로부터 형성된 각도는 통로 (145) 의 길이를 통하여 제 1 노즐 팁 (140) 의 동형상 유출구 단부 (142) 의 중심으로부터 형성된 각과 거의 근접한다. 유출구 단부 (152)가 반구형상일 때 그 중심은 구의 중심이며 유출구 단부가 반타원형상일 때 그 중심은 타원의 중심이다.
- <31> 이송 노즐 조립체는 중유 탄화 수소를 촉매적으로 크래킹하는 공정에서 적절하게 사용된다. 상기

공정에서 중유 탄화수소는 예비 가열되고 스팀과 혼합되어 촉매 크래킹 반응기 라이저로 이송된다. 그 후 중유 탄화수소는 가벼운 탄화 수소를 생산하기 위하여 크래킹 촉매와 접촉하고 폐촉매는 미세 코크층으로 피복된다. 경 탄화 수소는 반응기에서 제거된다. 미세 코크층으로 피복된 폐촉매의 일부분은 재생기 반응기로 보내진다. 적어도 코크의 일부분은 그 후 폐 촉매를 태워 버린다. 이에 따라 재생 촉매가 된다.

- <32> 본 발명에 따른 이송 노즐 조립체 (100) 의 정상 작동중 스팀은 거의 원통 형상의 내부 튜브 (105) 를 통과하고 중 탄화수소는 외부 튜브 (115) 의 유입구단부 (125) 로 공급되고 환상의 액체 도관 (116) 을 통과한다.
- <33> 통로 (145) 에서 배출되는 스팀은 탄화수소 혼합물을 통하여 분사되는 스팀 버블의 미세 2상 혼합물의 형상으로 탄화수소 최종물을 통과한다. 제 2 노즐 팁 (150) 의 기능은 이송 노즐 조립체 (100) 로부터 스팀과 중유 탄화 수소의 혼합물을 통과시키는 것이다. 제 2 노즐 팁 (150) 은 스팀과 중유 탄화수소의 혼합물을 촉매 크래킹 반응기 (도시안됨) 안으로 거의 일정하게 분무화하기 위하여 채택된다. 이에 따라 촉매 크래킹 반응기 내로 통과하는 스팀과 중유 탄화수소의 혼합물이 된다.
- <34> 기체 도관 (106) 의 유출구 단부 (142) 로부터의 통로 (145) 는 막히지 않는다. 기체 도관 (106) 의 유출구 단부 (142) 의 바깥주위를 중유 이송물의 유동이 냉각 열전달 기능을 가지므로 중유 이송물의 코킹으로 인한 막힘이 방지된다. 그러므로, 통로 (142) 의 온도는 스팀과 중유의 접촉이 통로 (142) 의 코킹과 막힘을 일으키지 않도록 충분히 낮다.
- <35> 본 발명의 일 관점은 중유 탄화수소를 촉매 크래커 라이저 반응기로 이송하기 위한 노즐 조립체이다. 일반적으로 노즐 몸체 (101)는 라이저 반응기 (도시 안됨) 로 수평방향으로, 수직방향으로 또는 사선방향으로 배향된다. 다른 배향도 가능하다. 수직으로 배향될 때 노즐 몸체 (101)는 반응기의 바닥 또는 유입구 단부로부터 상부로 신장할 것이다. 수직이 아닐 때 노즐 몸체 (101)는 수직과 수평사이로 배워질 때 반응기의 벽을 통하여 전형적으로 침투할 것이다. 이상적인 분사 패턴이 노즐 배향에 따르므로, 배향이 달라지면 유출구의 구성도 달라지게 된다. 제 2 유출구 단부 (150) 의 신장 슬릿 (155) 의 형상이 바람직한 분사 형태를 이루기 위하여 수정될 수 있으므로 본 발명의 노즐 조립체 (100) 는 이들 배향들 중의 어느 것에도 적합하다.
- <36> 수직으로 배워진 노즐 몸체 (101) 와 전형적으로 신장 슬릿 (155) 은 도관을 끼우도록 형성하기 위하여 반달 또는 초승달 형상 또는 다른 비선형 형상일 것이다. 도 5a 에서 똑바로 관찰할 때 측면 입구의 노즐 몸체 (101), 신장 슬릿 (155) 은 거의 직선이다.
- <37> 도 4a-4c 에 도시된 것처럼 제 1 노즐 팁 (140) 에는 두 열의 통로 (145) 가 제공되며, 다른 실시예에서는 적용에 따라 하나의 통로 또는 일열의 통로일 수 있다.
- <38> 도 5a-5b 에 도시된 것처럼 제 2 노즐 팁 (150) 에는 두 개의 평행 신장 슬릿 (155) 이 제공되며 다른 실시예에서는 적용에 따라 단지 일 슬롯만이 있을 수 있다.
- <39> 동형상의 유출구 단부 (142) 는 제 2 노즐 팁 (150) 의 유출구 단부 (152) 에 있는 각각의 신장 슬릿 (155) 과 대응하는 하나 이상의 통로 (145) 를 갖는다. 예를 들면, 제 2 노즐 팁 (150) 이 두 개의 신장 슬릿 (155) 을 갖는다면, 제 1 노즐 팁 (140) 은 두 개 이상의 대응 개구부 통로 (145) 를 가질 것이다. 통로 (145) 의 열은 슬릿으로 대체될 수 있다.
- <40> 전형적으로 제 1 노즐 팁 (140) 에 있는 통로 (145) 는 제 2 노즐 팁 (150)의 각각의 대응 신장 슬릿 (155) 과 정렬하는 일열 이상의 작은 구멍으로 이루어질 것이다. 그러나 제 1 노즐 팁 (140)은 제 2 노즐 팁 (150)의 각각의 신장 슬릿 (155) 에 대응하는 일열 이상의 구멍을 가질 수 있다.
- <41> 신장 슬릿 (155) 의 길이를 통하여 제 2 노즐 팁 (150) 의 동형상의 유출구 단부 (152) 의 중심으로부터 형성된 각은 통로 (145) 의 열의 폭을 통하여 제 1 노즐 팁 (140) 의 동형상의 유출구 단부 (142) 의 중심으로부터 형성된 각과 바람직하기로는 거의 근접한다.
- <42> 적절하게 외부 튜브 (115) 는 0.05 ~ 0.25m (2~9인치), 또는 0.1~0.25m (4~9인치) 또는 0.12 ~ 0.2 m (5~7인치) 범위의 직경을 갖는다.
- <43> 제 1 노즐 팁 (140) 의 동형상 유출구 단부 (142) 를 넘어서 있는 제 2 노즐 팁 (150) 의 동형상 유출구 단부 (152) 의 거리는 촉매 크래킹 반응기 안으로 스팀과 중유 탄화수소의 혼합물을 일정하게 분무시킬 수 있도록 되어 있다. 적절하게 제 1 노즐 팁 (141) 의 동형상의 유출구 단부 (142) 와 제 2 노즐 팁 (150) 의 동형상 유출구 단부 (152) 사이의 거리는 전형적으로 약 0.006~0.030m (0.25~1.25인치) 이다.
- <44> 제 1 노즐 팁 (140) 은 내부 튜브 (105) 의 유출구 단부 (130) 에 고착되고, 이 고착은 나사 접속 또는 용접 접속과 같은 특징의 종래 수단에 의하여 이루어진다. 상기 접속은 외부 튜브 (115) 에 부착된 제 2 노즐 팁 (150) 에 또한 적용가능하다.
- <45> 선택적으로, 내부식재는 제 2 노즐 팁 (150) 의 유출구 단부 (152) 와 신장 슬릿 (155) 의 부식 민감 구역에서 오버레이 (158) (도 5c 참조) 로서 사용된다. 전형적으로 상기 구역은 촉매 입자와 접촉하는 유출구 단부 (152) 와 신장 슬릿 (155) 의 부분이다. 상기 입자는 연마되고 이에 따라 내부식 오버레이는 유출구 단부의 수명을 연장한다. 상기 내부식재의 예는 STELLITE이고 이는 여러 비율로 코발트, 크롬, 텅스텐과 몰리브덴을 갖는 일련의 합금의 상표명이다.
- <46> 도 6 은 도 5c에 도시된 동형상 유출구 단부 (150) 의 일예의 정면도이다. 이 실시예에서 각각의 신장 슬릿 (155) 은 구조 강도를 제공하기 위하여 그 벽을 따른 일점에 일체적으로 연결된다.
- <47> 도 1-6 에 기술된 이송 노즐 조립체에서, 통로 (145) 의 열에 의하여 한정된 면 (도시 안됨) 은 내부 튜브 (105) 의 중심 종축 (136) (도 1 참조) 에 거의 평행하게 된다. 또한 신장 슬릿 (155) 에 의하여 한정된 면 (도시 안됨) 은 내부 튜브 (105) 의 중심 종축 (136) 에 거의 평행하게 된다.
- <48> 그러나 현재 이용가능한 노즐 디자인을 갖는 라이저 반응기를 이용하면, 이송물의 사출각의 조정

은 상기 장치의 값비싼 수정을 요구한다. 그러므로, 다른 장비를 수정할 필요없이 이송 사출 각을 조정하기 위하여 이송 노즐만을 단지 대체할 수 있는 것이 바람직하다.

<49> 도 7 은 다른 스케일로 도시된 도 4B 에 도시된 제 1 노즐의 동형상의 유출구 단부 (140) 의 일 예의 단면도를 도시한다. 도시된 실시예에서, 내부 튜브(도시 안됨) 의 중심 종축 (136) 과 통로 (145) 의 열에 의하여 한정된 면 (146) 사이의 각은  $3^{\circ} \sim 60^{\circ}$  의 범위이다. 노즐 조립체가 반응기의 측면 입구에 있을 때 이 각은 약  $0^{\circ}$  또는 약  $3^{\circ} \sim$  약  $45^{\circ}$  일 것이다. 이송 노즐 조립체가 바닥 입구에 있을 때 그 각은 약  $0^{\circ} \sim$  약  $60^{\circ}$  또는 바람직하기로는 약  $15^{\circ} \sim$  약  $45^{\circ}$  또는 약  $20^{\circ} \sim$  약  $40^{\circ}$  또는 약  $25^{\circ} \sim$  약  $35^{\circ}$  일 것이다. 바닥 입구 형상에서, 그 각은 전형적으로 스팀 도관의 종축으로부터 라이저 반응기의 중심 쪽으로 있게 된다. 유출구 단부의 제 1 노즐 팁 통로의 이 각은 제 2 노즐 팁의 유출구 단부에서 신장된 슬릿의 각과 거의 동일할 것이다.

<50> 도 8 은 도 5b 에 도시된 것과 같은 제 2 노즐 (150) 의 동형 유출구 단부의 다른 예의 단면을 도시하며, 여기서 내부 튜브 (도시 안됨) 의 중심 종축 (136)과 신장 슬릿 (155) 에 의하여 한정된 면 (156) 사이의 각은  $3^{\circ} \sim 60^{\circ}$  이다. 노즐 조립체가 반응기 내의 측면 입구에 있는 경우 이 각은 약  $0^{\circ}$  또는 약  $3^{\circ} \sim$  약  $45^{\circ}$  일 것이다. 이송 노즐 조립체가 바닥 입구에 있는 경우 그 각은 약  $0^{\circ} \sim$  약  $60^{\circ}$  또는 바람직하기로는 약  $15^{\circ} \sim$  약  $45^{\circ}$  또는 약  $20^{\circ} \sim$  약  $40^{\circ}$  또는 약  $25^{\circ} \sim$  약  $35^{\circ}$  일 것이다. 바닥 입구 형상에서, 그 각은 전형적으로 스팀 도관의 종축으로부터 라이저 반응기의 중심쪽으로 형성된다. 유출구 단부에서 제 2 노즐 팁 신장 슬릿의 이 각은 제 1 노즐 팁의 유출구 단부에서 통로용 각과 거의 동일할 것이다.

<51> 전형적으로 노즐 조립체가 반응기 내의 측면 입구에 있는 경우, 반응기의 중심종축과 내부 튜브의 중심 종축사이의 각은 약  $0^{\circ}$  또는 약  $3^{\circ} \sim$  약  $4.5^{\circ}$  일 것이다.

<52> 도 9 는 측면 입구 반응기 형상의 종방향의 부분 단면도를 도시한다. 본 발명에 따른 이송 노즐 조립체 (100) 는 반응기 (390) 의 측벽 (380) 에 배열되고, 그 측벽은 단열재 (395) 와 일체로 정렬된다. 이송 노즐 조립체 (100) 는 내부 튜브 (105) 와 외부 튜브 (115) 가 배열된 하우징 (400) 을 포함한다. 도시된 실시예에서, 반응기 (390) 의 중심 종축 (410) 과 내부 튜브 (105) 의 중심 종축 (136) 사이의 각은  $45^{\circ}$  이고, 통로 (145) 의 열에 의하여 형성된 면 (146) 과 내부 튜브 (105) 의 중심 종축 (136) 사이의 각도 및 신장 슬릿 (155) 에 의해 한정되는 면 (156) 과 상기 종축 (136) 사이의 각도는 각각  $30^{\circ}$  이다.

<53> 내부 튜브 (105) 의 중심 종축 (136) 과 통로 (145) 의 열에 의하여 형성된 면 (146) 사이의 각은 내부 튜브 (105) 의 중심 종축 (136) 과 신장 슬릿 (155) 에 의하여 한정된 면 (156) 사이의 각과 거의 근접하며, 이에 따라 정상작동중 통로 (145) 를 떠나는 액체의 방향은 신장 슬릿 (155) 쪽으로 향하게 된다.

<54> 본 발명의 이송 노즐 조립체는 바닥 입구와 측면 입구 이송물 형상 라이저 반응기 둘다에 적합할 수 있다. 측면 입구 형상을 개선하는 과정에서 라이저 반응기, 선택적으로 단지 노즐과 관련 스팀과 이송 도관들이 대체된다. 바닥 입구 형상에서, 본 발명의 노즐은 경제성면에서 특히 이점이 있다. 바닥 입구 라이저 반응기를 측면입구 라이저 반응기로 개선하는 것은 아주 경제적이다. 측면 입구 반응기의 개선 성능이 고개선비로 너무 편중된다면 개선이 비경제적일 수 있다. 본 발명의 노즐을 사용함으로써 이러한 경제적인 문제가 극복된다. 바닥 입구 라이저 반응기는 그렇게 유지될 수 있으며 측면 입구 라이저 반응기의 이점을 여전히 가진다. 본 발명의 이 실시예에서 이송물과 스팀 도관은 선택적으로 라이저 반응기의 내부의 외주를 따라서 그리고 벽에 평행하게 상승할 것이다. 각을 이룬 유출구를 갖는 노즐은 그후 각각의 스팀과 이송 도관에 부착된다. 결과적으로 이는 실제적으로 측면 입구를 갖는 고비용을 들이지 않고 측면 입구 라이저 반응기를 시뮬레이션한다.

<55> 도 10A, 10B 는 유럽 특허 출원 공보 제 423 876 호로부터 공지된 노즐 (3) 을 기술한다. 이 노즐 (3) 은 본 발명의 이송 노즐 조립체의 실시예에 대하여 그 성능을 비교하면서 후술할 실시예에 기술된 실험예에서 사용된다. 도 10A, 10B 에 도시된 것처럼, 공지된 노즐 (3) 은 그 하류 단부에서 밀폐되고 도관 (7) 을 둘러싸는 스팀용 외부 스페이스 (10) 와 탄화수소 이송용 개방 단부 도관 (7) 을 갖는다. 외부 도관 (7) 은 외부 스페이스 (10) 로 부터의 스팀 통과를 위하여 복수의 측면 유입구 (8) 를 갖는다.

<56> 본 발명은 또한 다음의 예시예에서 기술된다. 이 예시예는 단지 예시 목적을 위한 것이며 본 발명의 범위를 한정하지는 않는다.

<57> 다음 예시예에서 실험은 도 10A, 10B에 기술된 것처럼 유럽 특허 출원 제 423 876 호에 기술된 것처럼 공지된 노즐과 도 1-5에 도시된 본 발명의 이송 노즐 조립체의 일 실시예의 작동으로부터 이루어진 다양한 성능 요인을 비교하기 위하여이루어진다.

<58> 실험의 단순화를 위하여 스팀과 중유 탄화수소 대신에 공기와 물이 사용된다. 공기는 스팀 도관 내로 이송되고 물은 중 탄화수소 기름 환상의 도관으로 이송된다. 이송율, 이송압력과 온도는 각 노즐에 대해 거의 동일하다.

<59> 표 1 은 실험의 결과를 나타낸다.

<60> [표 1]

<61> 도 1-5 를 참조로 기술된 것과 같은 이송 노즐 조립체와 공지된 이송 노즐 조립체사이의 비교 결과

	공지된 노즐: 유럽 특허 출원 공보 제 423 876호	본 발명의 이송 노즐 조립 체
드롭렛의 크기	우수	우수
분사의 균일성	나뭇-복합 불연속 제트에서 높은 분사 밀도, 제트들사 이에서 낮은 분사 밀도	우수- 균일한 분사 밀도
라이저 리액터 커버율	정상	우수-공지된 노즐보다 50% 이상
분사의 팽창	나뭇	우수-팬 분사의 급속 팽창
접촉 구역	나뭇-다층 접촉	우수-단일층 접촉
작동 윈도우	정상-제한된 턴다운	우수-비제한된 턴다운
컴팩트성	정상	우수-공지된 노즐보다 30% 감소
스팀없이 작동	나뭇-비분무화	양호-단일상 분무기로서 작 용할수 있다
정비	나뭇-스팀 오리피스에의 접근이 불가	우수-스팀 오리피스에의 직 접 접근이 가능

<63> 상기 결과에서 도시된 것처럼, 본 발명의 이송 노즐 조립체는 9개의 카테고리중 8개에서 우수한 성능을 나타낸다.

<64> 동일한 실험은 도 7 과 8 과 관련된 이송 노즐로 수행했다. 표 2 가 결과를 나타낸다.

<65> [표 2]

&lt;66&gt;

도 7과 8과 관련된 것과 같은 이송 노즐 조립체와 공지된 이송 노즐 조립체사이의 비교결과

	공지 노즐: 유럽 특허 출원 공보 제 423 876 호	본 발명의 이송 노즐 조립 체
드롭릿의 크기	우수	우수
분사의 균일성	나뭇-복합 불연속 제트들에 서는 높은 분사 밀도, 제트 들 사이에서는 낮은 분사 밀도	우수-균일한 분사 밀도
라이저 리액터 커버율	정상	우수-공지 노즐보다 50%이 상
촉매로 혼합	혼합 불량	우수-급속 혼합
접촉 구역	나뭇-다층 접촉	우수-단일층 접촉
작동 윈도우	정상-제한된 턴다운	우수-비제한된 턴다운
컴팩트성	정상	우수-공지된 노즐보다 30% 감소
스팀없는 작동	나뭇-비분무화	양호-단일상 분무기로서 작 동할수 있다
정비	나뭇- 스팀 오리피스에의 접근이 불가	우수-스팀 오리피스에의 직 접 접근이 가능
편심축 분사	불가능	가능

&lt;68&gt;

상기 결과로 도시된 것처럼, 본 발명의 이송 노즐 조립체는 9 카테고리중 8개에서 우수한 성능을 가지며, 게다가 본 발명의 이송 노즐 조립체에서 편심축 분사가 가능하다.

&lt;69&gt;

표면이 증가하므로 드롭릿 치수가 중요하다. 이것이 촉매의 일정한 이용을 가능하게 하므로 일정한 분사가 바람직할 수 있다. 커버율이 크면 클수록 촉매와 더 많이 접촉하게 되므로 반응기에서 분사의 커버율이 중요하다. 분사의 신속한 팽창은 더 많은 촉매와 접촉하게 하기 위하여 필요하다. 촉매를 갖는 분사의 단일 접촉 구역은 이송물을 갖는 촉매의 접촉 시간을 제어하기 위하여 중요하다. "작동 윈도우"는 노즐이 효과적으로 작동할수 있는 스팀 대 탄화수소 이송비의 범위에 관한 것이다. 정상 정유 작동중 파동이 스팀 수용성에서 정상적으로 발생하므로 더 큰 범위가 바람직하다. 특정의 스팀 유동이 없는 작동은 전체 스팀 유출도의 경우에 사용된다. 이들이 때때로 차단되게 되므로 스팀 오리피스에 신속한 접근을 가질수 있도록 방향 전환과 하강 시간을 감소하는데 아주 유용하다. 게다가 이송물과 촉매의 신속한 혼합은 이송물을 증발시키는데 바람직할 수 있다.

&lt;70&gt;

미세한 2상 혼합물은 이송 노즐 유출구를 통하여 촉매 크래킹 반응기를 통과한다. 본 발명의 노즐 조립체의 하나의 이점은 예를 들면 두 개의 유출구 신장 슬릿이 사용되고, 두 개의 시트형상의 분사판이 이들 사이의 진공 효과로 인하여 팁 또는 유출구에 아주 근접하게 있는 일 시트로 커버하며 생산된다. 그러므로 미세 분무화는 노즐 유출구가 직선이 될 때 바람직한 일정한 분사형태 즉, 평면 시트를 달성하게 한다. 단일의 분사 시트를 제조하는 과학적인 원칙으로서의 이론은 다른 설명이 적용될수 있는 본 발명을 제한하는 것을 의미하지는 않는다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

스팀과 같은 기체 및 중유 탄화수소와 같은 액체를 촉매 크래킹 반응기와 같은 용기안으로 도입하기 위한 이송 노즐 조립체에 있어서,

(a) 기체 도관을 형성하는 거의 원통형상의 내부튜브 및 이 내부 튜브주위에 배치되는 외부 튜브를 가지며, 상기 내부 튜브의 외면과 외부 튜브의 내면은 환상의 액체 도관을 형성하며, 각각의 튜브는



유입구 단부 및 이에 대향하는 유출구 단부를 갖는 노즐 몸체와,

(b) 내부튜브의 유출구 단부에 부착되며, 또한 내부 튜브의 유출구 단부에 부착된 거의 원통형상의 유입구 단부 및 이에 대향하는 동형상의 유출구 단부를 가지며, 상기 동형상의 유출구 단부에는 하나 이상의 통로가 제공되는 제 1 노즐 팁과,

(c) 상기 제 1 노즐 팁 주위에 배치되고 외부 튜브의 유출구 단부에 부착되는 제 2 노즐 팁으로서, 외부 튜브의 유출구 단부에 부착된 거의 원통형상의 유입구 단부 및 실질적으로 평행한 벽을 갖는 신장 슬릿이 하나 이상 제공된 대향 동형상의 유출구 단부를 가지며, 제 2 노즐 팁의 동형상의 유출구 단부는 제 1 노즐 팁의 동형상의 유출구 단부를 넘어서 있는 제 2 노즐 팁을 포함하는 이송 노즐 조립체.

## 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 노즐 팁에는 1열 이상으로 배열된 복수의 통로가 제공되며, 열의 길이를 통하여 동형상의 유출구 단부의 거의 중심으로부터 형성된 각은  $45^{\circ} \sim 120^{\circ}$  이며, 신장된 슬릿의 길이를 통하여 제 2 노즐 팁의 동형상의 유출구 단부의 거의 중심으로부터 형성된 각은 열의 길이를 통하여 제 1 노즐 팁의 동형상의 유출구 단부의 중심으로부터 형성된 각과 거의 근접한 이송 노즐 조립체.

## 청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 열의 길이를 통한 동형상의 유출구 단부의 중심으로부터 형성된 각은  $75^{\circ} \sim 105^{\circ}$  인 이송 노즐 조립체.

## 청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 제 1 노즐의 통로는 2 이상의 열로 배열되고, 제 2 노즐 팁의 유출구 단부에는 2 이상의 슬릿이 제공되는 이송 노즐 조립체.

## 청구항 5

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 통로의 열에 의하여 형성된 면은 내부 튜브의 중심 종축에 거의 평행한 이송 노즐 조립체.

## 청구항 6

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 신장 슬릿에 의하여 형성된 면은 내부 튜브의 중심 종축에 거의 평행한 이송 노즐 조립체.

## 청구항 7

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 내부 튜브의 중심 종축과 통로의 열에 의하여 형성된 면사이의 각도는  $3^{\circ} \sim 60^{\circ}$  의 범위에 있고, 적절하기로는  $15^{\circ} \sim 45^{\circ}$  의 범위이며, 내부 튜브의 중심 종축과 신장 슬릿에 의하여 형성된 면사이의 각은  $3^{\circ} \sim 60^{\circ}$  의 범위에 있고, 적절하기로는  $15^{\circ} \sim 45^{\circ}$  의 범위인 이송 노즐 조립체.

## 청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 내부 튜브의 중심 종축과 통로의 열에 의하여 형성된 면 사이의 각은 내부 튜브의 중심 종축과 신장 슬릿에 의하여 형성된 면사이의 각도와 거의 근접하는 이송 노즐 조립체.

## 청구항 9

제 1 항 내지 제 3 항중의 어느 한 항에 있어서, 상기 제 1 노즐 팁의 통로는 구멍으로 이루어지는 이송 노즐 조립체.

## 청구항 10

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 각각의 열은 복수의 통로를 포함하며, 상기 통로의 수는 7 ~ 15 인 이송 노즐 조립체.

## 청구항 11

제 1 항 내지 제 3 항중의 어느 한 항에 있어서, 상기 제 2 노즐 팁에는, 신장된 슬릿과 제 2 노즐 팁의 유출구 단부의 부식 민감 구역에서 내부식재로 이루어진 오버레이가 제공되는 이송 노즐 조립체.

## 요약

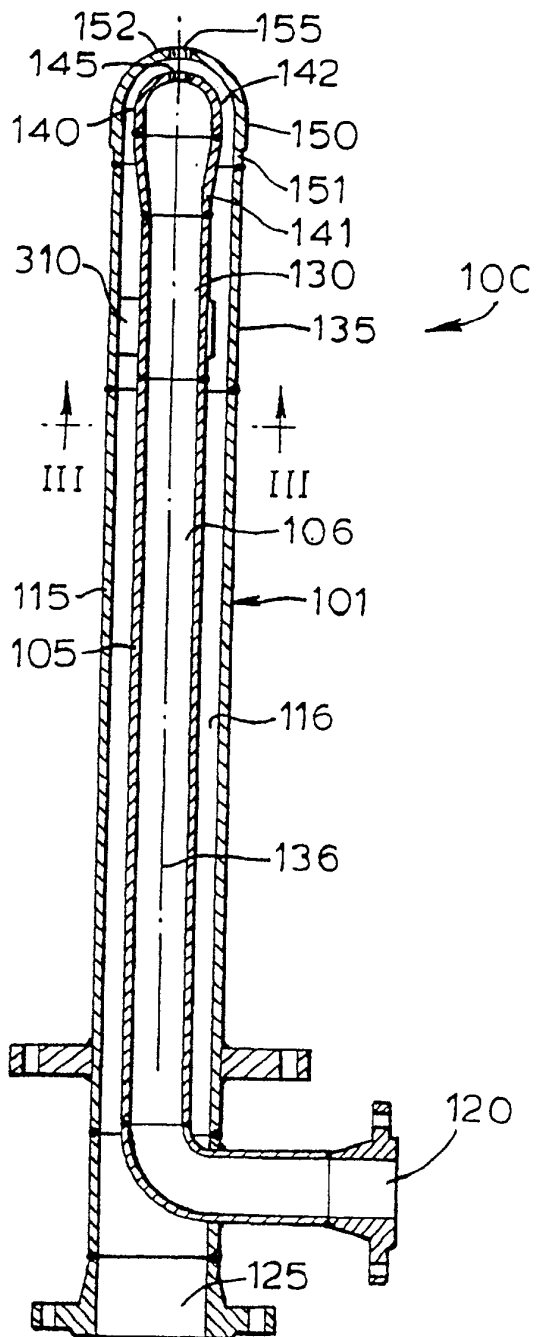
스팀과 중유 탄화수소를 촉매 크래킹 반응기 안으로 도입하기 위한 이송 노즐 조립체 (100) 는, (a) 기체 도관 (106) 을 형성하는 내부튜브 (105) 및 외부 튜브 (115) 를 가지며, 내부 튜브 (105) 및 외부 튜브 (115) 는 환상의 액체 도관 (116) 을 형성하고, 각각의 튜브 (105, 115) 는 유입구 단부 (120, 125) 와 이에 대향하는 유출구 단부 (130, 135) 를 갖는 노즐 몸체 (101) 와; (b) 유출구 단부 (130) 에 부착되며 또한 통로 (145) 가 하나 이상 제공된 동형상의 유출구 단부 (142) 를 갖는 제 1 노즐 팁 (140) 과; (c) 유출구 단부 (135) 에 부착되는 제 2 노즐 팁 (150) 을 포함하며, 제 2 노즐 팁은 하나 이상의 신장 슬릿 (155) 이 제공된 동형상의 유출구 단부 (152) 를 가지며, 제 2 노즐 팁 (150) 의 동형상의 유출구 단부 (152) 는 제 1 노즐 팁 (140) 의 동형상의 유출구 단부 (142) 를 넘어서 있다.

## 대표도

도1

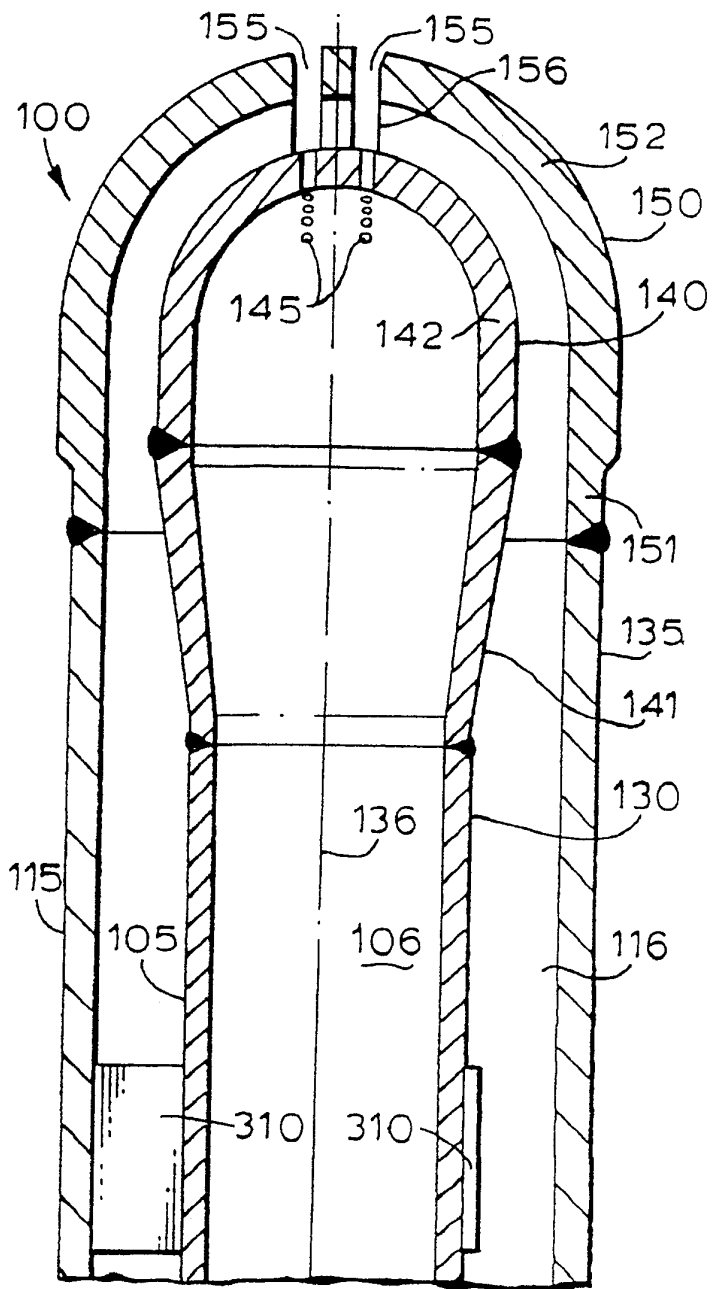
도면

도면1

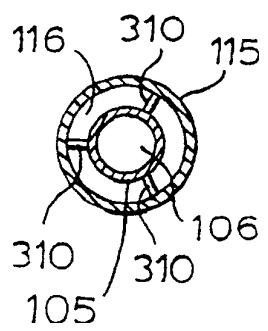




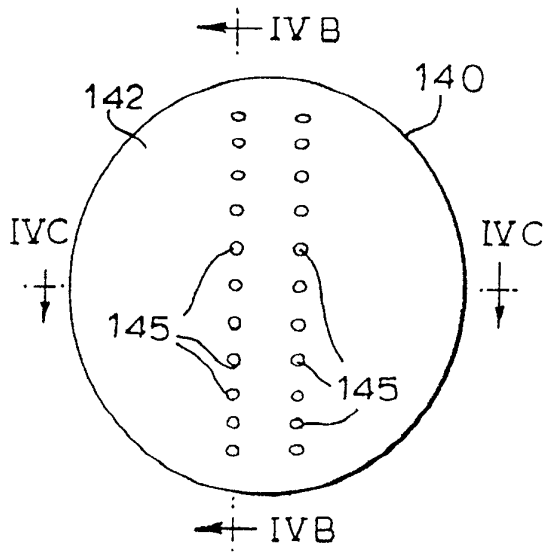
도면2



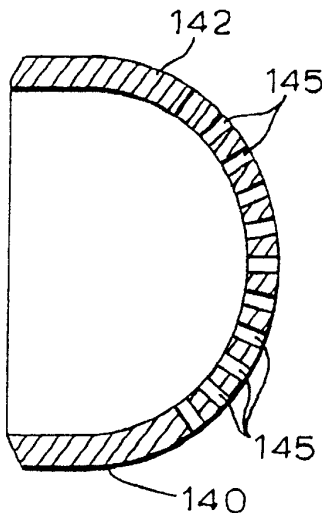
도면3



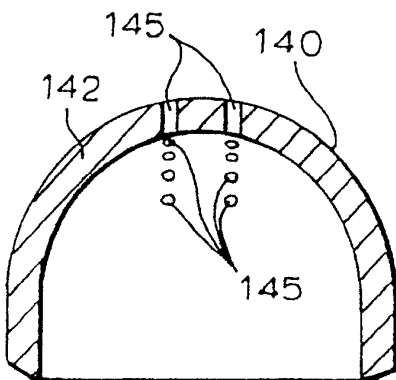
도면4a



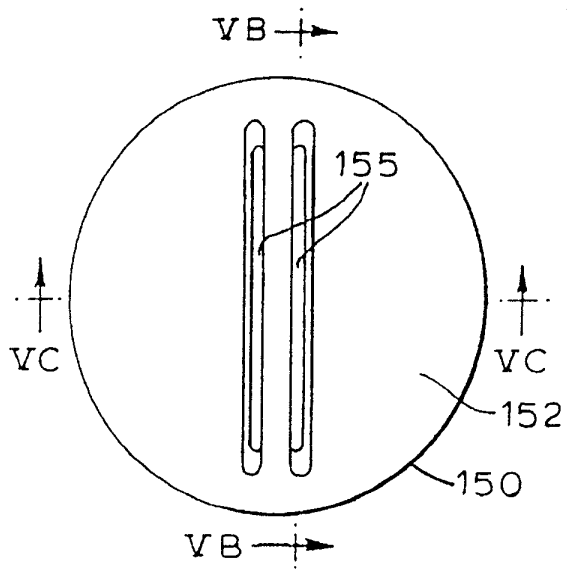
도면4b



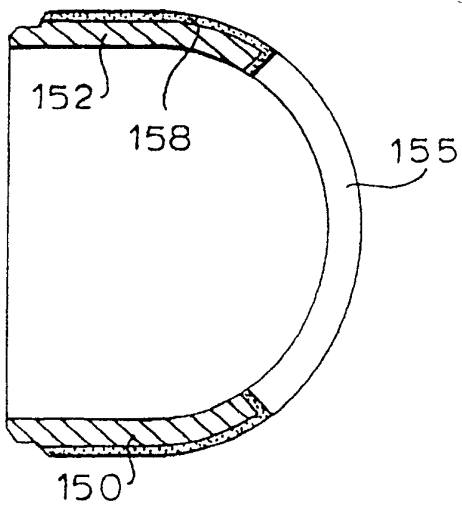
도면4c



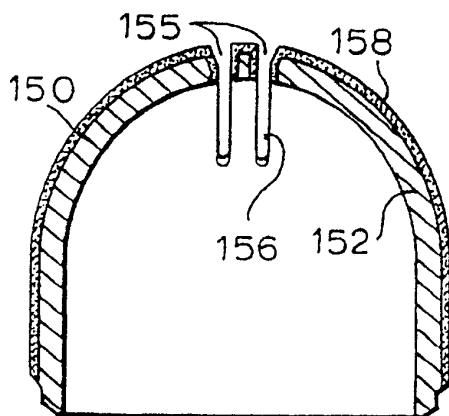
도면5a



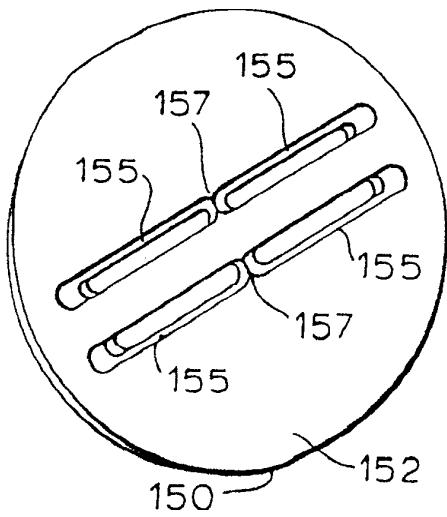
도면5b



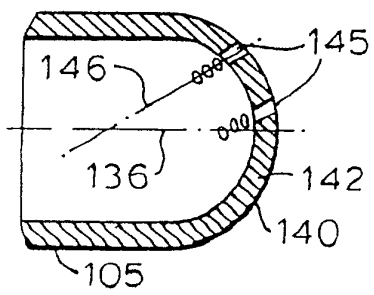
도면5c



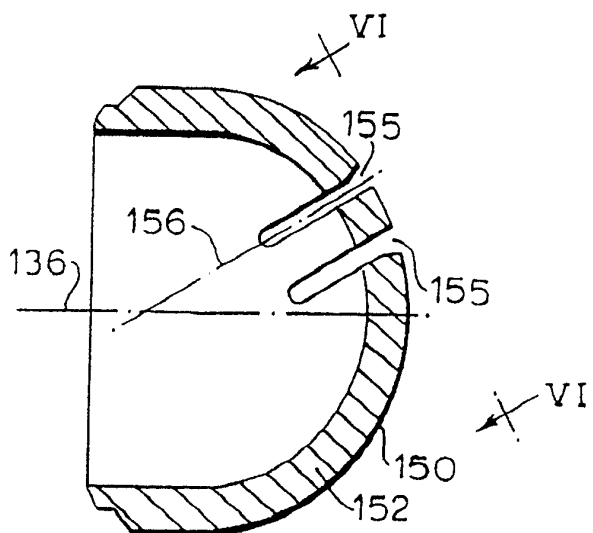
도면6



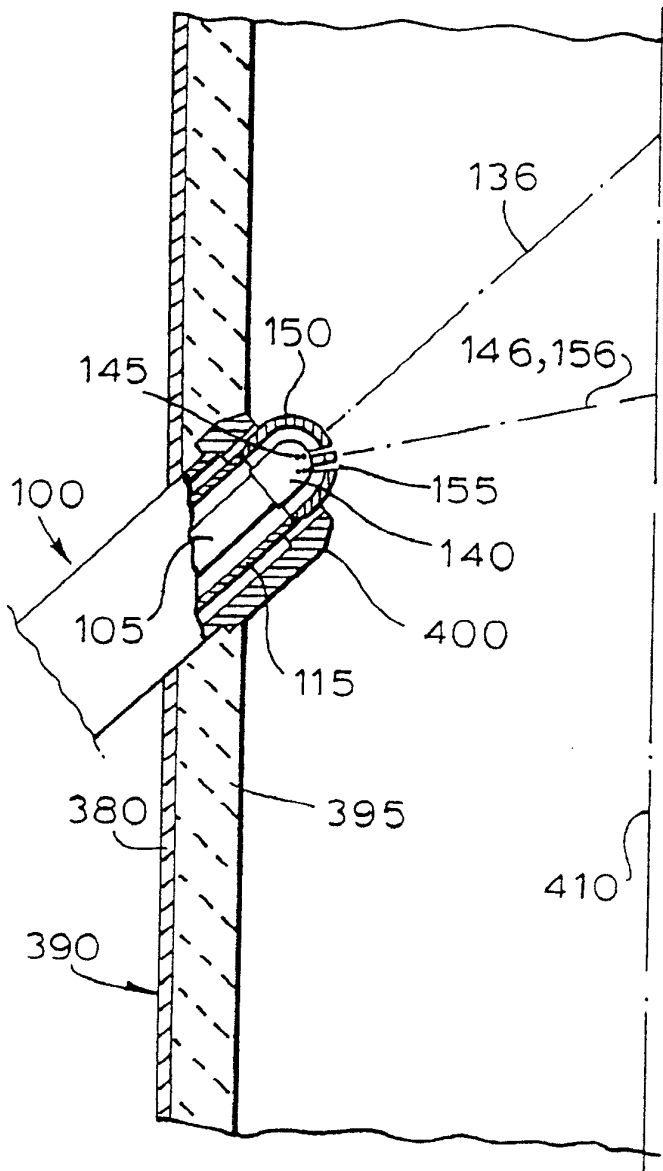
도면7



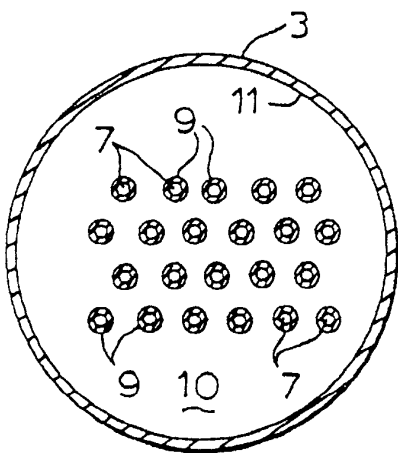
도면8



도면9



도면 10a



도면 10b

