



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0092832
(43) 공개일자 2019년08월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 5/06 (2006.01) B01F 15/02 (2006.01)
B82Y 40/00 (2017.01)

(52) CPC특허분류
B01F 5/06 (2013.01)
B01F 15/0254 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0012052

(22) 출원일자 2018년01월31일

심사청구일자 2018년01월31일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

김도진

대전광역시 유성구 상대남로 26, 917동 703호(상대동, 도안신도시9블록 트리폴시티아파트)

김천중

대전광역시 유성구 노은서로210번길 32, 411동 404호(지족동, 열매마을아파트4단지)

윤홍관

대전광역시 유성구 유성대로822번길 17, 305호(장대동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

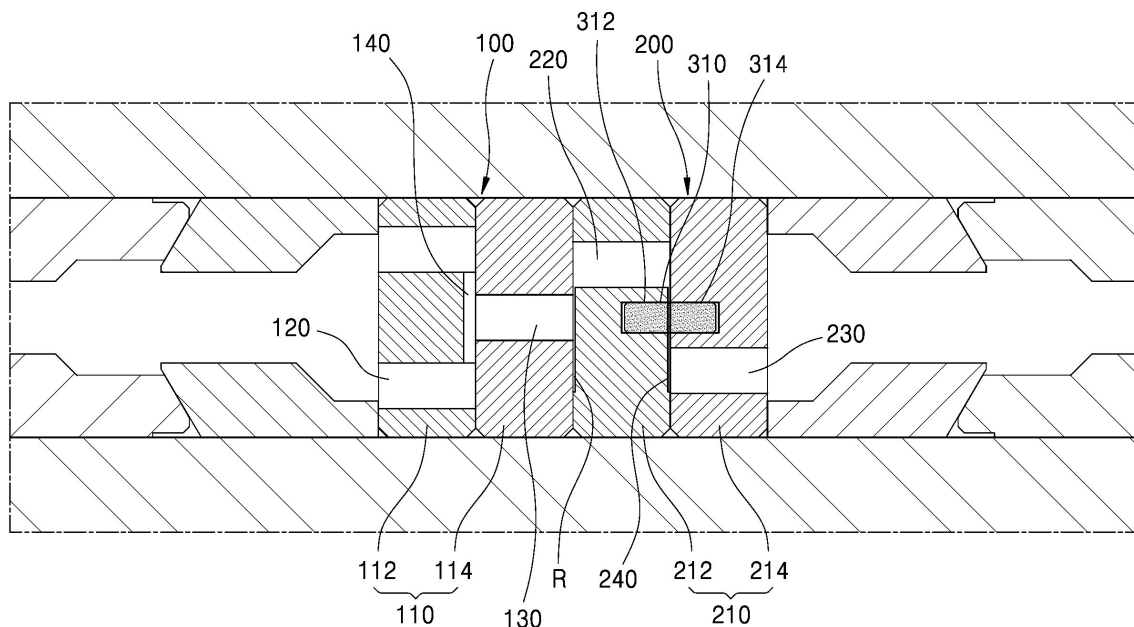
(54) 발명의 명칭 나노입자 제조용 초고압 균질기

(57) 요약

본 발명은 나노입자 제조용 초고압 균질기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 소정의 혼합액이 통과하면서 침전물에 에너지가 가해져 금속산화물 나노입자가 생성되는, 금속산화물 나노입자 제조용 초고압 균질기로서, 일 기준 방향으로 관통된 투입구가 형성된 챔버 하우징; 및 상기 챔버 하우징의 투입구 내에 투입되며 미세 오리피스

(뒷면에 계속)

대표도



가 형성된 노즐 부재; 상기 노즐 부재를 상기 챔버 하우징 내에 고정시키며 챔버 하우징에 결합되는 플러그 부재를 포함하며, 상기 노즐 부재는, 제1 노즐 유닛, 및 제2 노즐 유닛을 포함하고, 상기 제1 노즐 유닛은, 서로 상이한 위치에 복수 개 형성되는 제1 유입 유로, 상기 제1 유입 유로와 소정의 거리를 갖고 이격된 위치에 형성되는 제1 배출 유로, 및 상기 제1 유입 유로와 동수 형성되며, 일 단은 각각의 상기 제1 유입 유로가 형성된 지점에 위치하여 상기 제1 유입 유로와 연결되며, 타단은 상기 제1 배출 유로가 형성된 위치로 수렴되게 연장되어 상기 제1 배출 유로와 연결되는 제1 미세 오리피스를 포함하고, 상기 제2 노즐 유닛은, 제2 유입 유로, 상기 유입 유로와 소정의 거리를 갖고 이격된 위치에 형성되는 제2 배출 유로, 및 상기 제2 유입 유로와 제2 배출 유로 사이에 형성되며 상기 제2 배출 유로와 상기 제2 유입 유로를 연결하는 제2 미세 오리피스를 포함하는 나노입자 제조용 초고압 균질기에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

B82Y 40/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017-2161-01

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 [LINC+]산학공동기술개발과제

연구과제명 초고압 분산기를 이용한 균일한 크기의 산화철 나노입자 대량생산 공정 연구

기 여 율 1/1

주관기관 충남대학교 산학협력단

연구기간 2017.08.01 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

소정의 혼합액이 통과하면서 침전물에 에너지가 가해져 금속산화물 나노입자가 생성되는, 금속산화물 나노입자 제조용 초고압 균질기에 있어서,

일 기준 방향으로 관통된 투입구가 형성된 챔버 하우징; 및

상기 챔버 하우징의 투입구 내에 투입되며 미세 오리피스가 형성된 노즐 부재;

상기 노즐 부재를 상기 챔버 하우징 내에 고정시키며 챔버 하우징에 결합되는 플러그 부재;를 포함하며,

상기 노즐 부재는,

제1 노즐 유닛, 및 제2 노즐 유닛을 포함하고,

상기 제1 노즐 유닛은,

서로 상이한 위치에 복수 개 형성되는 제1 유입 유로,

상기 제1 유입 유로와 소정의 거리를 갖고 이격된 위치에 형성되는 제1 배출 유로, 및

상기 제1 유입 유로와 동수 형성되며, 일 단은 각각의 상기 제1 유입 유로가 형성된 지점에 위치하여 상기 제1 유입 유로와 연결되며, 타단은 상기 제1 배출 유로가 형성된 위치로 수렴되게 연장되어 상기 제1 배출 유로와 연결되는 제1 미세 오리피스를 포함하고,

상기 제2 노즐 유닛은,

제2 유입 유로,

상기 제2 유입 유로와 소정의 거리를 갖고 이격된 위치에 형성되는 제2 배출 유로, 및

상기 제2 유입 유로와 제2 배출 유로 사이에 형성되며 상기 제2 배출 유로와 상기 제2 유입 유로를 연결하는 제2 미세 오리피스를 포함하는 나노입자 제조용 초고압 균질기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 노즐 유닛은,

기준 방향으로 전방에 배치되는 제1A 노즐 바디, 및 후방에 배치되는 제1B 노즐 바디를 포함하고,

상기 제1 유입 유로는 상기 제1A 노즐 바디를 기준 방향으로 관통하게 형성되고,

상기 제1 배출 유로는 상기 제1B 노즐 바디를 기준 방향으로 관통하게 형성되며,

상기 제1 미세 오리피스는 상기 제1A 노즐 바디의 후면, 또는 상기 제1B 노즐 바디의 전면에 형성되며 소정의 깊이를 갖는 리세스로 구성되는 나노입자 제조용 초고압 균질기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 배출 유로는 상기 제1B 노즐 바디의 중심에 배치되며,

상기 복수 개의 제1 유입 유로는 상기 제1 배출 유로를 중심으로 하여 방사형 위치에 배치되는 나노입자 제조용 초고압 균질기.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 복수 개의 제1 유입 유로는,
서로에 대해서 동일한 이격거리를 갖고 배치되는 나노입자 제조용 초고압 균질기.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 제2 노즐 유닛은,
기준 방향으로 전방에 배치되는 제2A 노즐 바디, 및 후방에 배치되는 제2B 노즐 바디를 포함하고,
상기 제2 유입 유로는 상기 제2A 노즐 바디를 기준 방향으로 관통하게 형성되고,
상기 제2 배출 유로는 상기 제2B 노즐 바디를 기준 방향으로 관통하게 형성되며,
상기 제2 미세 오리피스는 상기 제2A 노즐 바디의 후면, 또는 상기 제2B 노즐 바디의 전면에 형성되며 소정의 깊이를 갖는 리세스로 구성되는 나노입자 제조용 초고압 균질기.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 제1 미세 오리피스는 상기 제2 미세 오리피스보다 깊은 깊이를 갖는 리세스로 구성된 나노입자 제조용 초고압 균질기.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 제1 미세 오리피스는, 400 μm 내지 200 μm 의 깊이를 갖는 나노입자 제조용 초고압 균질기.

청구항 8

제6항에 있어서,
상기 제2 미세 오리피스는, 100 μm 내지 75 μm 의 깊이를 갖는 나노입자 제조용 초고압 균질기.

청구항 9

제5항에 있어서,
상기 제2 미세 오리피스는, 소정의 반경을 갖는 원환 형태의 원환형 미세 오리피스이며,
상기 제2A 노즐 바디에 형성된 제2 유입 유로와 상기 제2B 노즐 바디에 형성된 제2 배출 유로는 상기 원환형 미세 오리피스 상의 일 지점에 위치하는 나노입자 제조용 초고압 균질기.

청구항 10

제1항에 있어서,
상기 제1 노즐 유닛은 상기 제2 노즐 유닛의 상기 기준 방향으로 전방에 위치하며, 상기 제1 노즐 유닛의 배출 유로와 상기 제2 노즐 유닛의 유입 유로는 서로 연결되어, 상기 혼합액이 상기 제1 노즐 유닛과 상기 제2 노즐 유닛을 연속적으로 통과하는 나노입자 제조용 초고압 균질기.

청구항 11

제10항에 있어서,
상기 제1B 노즐 바디의 후면과 상기 제2A 노즐 바디의 전면이 서로 밀착하게 결합되며,
상기 제1 배출 유로와 상기 제2 유입 유로 사이에는,
혼합액이 유동할 수 있는 연결로가 형성된 나노입자 제조용 초고압 균질기.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 연결로는,

상기 제1B 노즐 바디의 후면과 상기 제2A 노즐 바디의 전면 중 적어도 하나에 형성되며 소정의 깊이를 갖는 리세스로 구성된 나노입자 제조용 초고압 균질기.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제1A 노즐 바디와 제1B 노즐 바디 사이, 또는

상기 제2A 노즐 바디와 상기 제2B 노즐 바디 사이의 위치를 고정시키는 위치 고정 구조가 구비된 나노입자 제조용 초고압 균질기.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 위치 고정 구조는,

상기 제1A 노즐 바디와 제1B 노즐 바디가 서로 대면하는 면, 또는

상기 제2A 노즐 바디와 상기 제2B 노즐 바디가 서로 대면하는 면에 형성된 소정의 삽입구, 및

상기 삽입구에 삽입되어 상기 제1B 노즐 바디와 상기 제2A 노즐 바디를 위치 고정시키는 핀 부재를 포함하는 나노입자 제조용 초고압 균질기.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 위치 고정 구조는,

상기 제1A 노즐 바디와 제1B 노즐 바디가 대면하는 면, 또는

상기 제2A 노즐 바디와 상기 제2B 노즐 바디가 대면하는 면에 형성된 돌출부 및 상기 돌출부가 삽입되는 함몰부로 구성되는 나노입자 제조용 초고압 균질기.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 나노입자 제조용 초고압 균질기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 소정의 혼합액이 통과하면서 침전물에 에너지가 가해져 금속산화물 나노입자가 생성되는, 금속산화물 나노입자 제조용 초고압 균질기로서, 일 기준 방향으로 관통된 투입구가 형성된 챔버 하우징; 및 상기 챔버 하우징의 투입구 내에 투입되며 미세 오리피스에 형성된 노즐 부재; 상기 노즐 부재를 상기 챔버 하우징 내에 고정시키며 챔버 하우징에 결합되는 플러그 부재;를 포함하며, 상기 노즐 부재는, 제1 노즐 유닛, 및 제2 노즐 유닛을 포함하고, 상기 제1 노즐 유닛은, 서로 상이한 위치에 복수 개 형성되는 제1 유입 유로, 상기 제1 유입 유로와 소정의 거리를 갖고 이격된 위치에 형성되는 제1 배출 유로, 및 상기 제1 유입 유로와 동수 형성되며, 일 단은 각각의 상기 제1 유입 유로가 형성된 지점에 위치하여 상기 제1 유입 유로와 연결되며, 타단은 상기 제1 배출 유로가 형성된 위치로 수렴되게 연장되어 상기 제1 배출 유로와 연결되는 제1 미세 오리피스를 포함하고, 상기 제2 노즐 유닛은, 제2 유입 유로, 상기 유입 유로와 소정의 거리를 갖고 이격된 위치에 형성되는 제2 배출 유로, 및 상기 제2 유입 유로와 제2 배출 유로 사이에 형성되며 상기 제2 배출 유로와 상기 제2 유입 유로를 연결하는 제2 미세 오리피스를 포함하는 나노입자 제조용 초고압 균질기에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 나노입자란 적어도 한 차원이 100nm, 즉 천만분의 1미터 이하인 입자로, 모든 물질은 큰 덩어리에서 작은 덩어리로 쪼개짐에 따라 물질 전체의 표면적이 급격히 증가하는데, 나노입자의 경우 물질 전체의 표면적이 기하급수적으로 증가함에 따라 덩어리상태에서는 발현되지 않는 특이한 물리 또는 화학적 특성을 갖게 된다. 위와 같은 특성을 이용하여 최근 전자정보, 환경, 에너지, 의료, 섬유 및 세라믹 등의 다양한 산업분야에서 응용하고자 하는 기대가 커짐에 따라 그 수요도 급격히 증가하고 있는 추세이며, 이에 따라 나노입자를 대량으로 생산하기 위한 다양한 연구들이 진행되고 있다.
- [0003] 최근 금속산화물을 고속으로 균일한 상태의 나노입자로 제조하는 방법으로써 적용이 연구되어지고 있으며 선행 기술이 개발되고 있다. 먼저 대한민국 특허 제10-0096718호 "초고압 균질기를 이용한 연속식 금속산화물 나노입자의 제조장치 및 이를 이용한 제조방법"은 초고압 균질기를 이용하여 금속산화물을 제조하는 방법으로 금속염 전구체 수용액을 초고압 상태에서 미세 오리피스(Orifice)를 통과시킴으로써 이때 발생하는 공동화, 전단, 충격에 의해 발생하는 해리 효과에 의한 반응을 이용한 금속 나노입자 제조방법이다.
- [0004] 기존의 미세 오리피스를 이용한 나노입자 초고압 균질기에서는, 미세 오리피스를 갖는 소정의 챔버 유닛에 하나의 미세 오리피스만이 마련되어 있었다. 따라서, 나노입자 제조 단계를 다단으로 수행하고자 할 경우에는 상기 미세 오리피스를 갖는 상기 챔버 유닛을 직렬적으로 연결해야 하므로, 설치공간이 확대되며, 유니온 등의 연결 부재가 필요하게 되어 제작, 유지, 및 각종 보수 공정이 복잡하고 시간 및 비용이 발생하는 단점이 있었다.
- [0005] 뿐만 아니라, 챔버와 챔버 사이를 연결함으로써 미세 오리피스 사이의 간격이 비교적 길어서 혼합액이 미세 오리피스 사이를 통과하는 시간 또한 길어지며 따라서 다단의 나노입자 제조 단계 사이에서 재응집 현상이 일어날 수 있었다.
- [0006] 따라서, 이러한 문제를 해결할 수 있는 나노입자 제조용 초고압 균질기가 개발될 필요가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제1455040호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 과제는, Z 타입의 미세 오리피스 구조를 갖는 노즐 유닛과, Y 타입의 미세 오리피스 구조를 갖는 노즐 유닛이 서로 밀착하여 하나의 챔버 하우징 내에 투입된 나노입자 제조용 초고압 균질기를 제공하는 것으로서, 보다 구체적으로는, 일 기준 방향으로 관통된 투입구가 형성된 챔버 하우징; 및 상기 챔버 하우징의 투입구 내에 투입되며 미세 오리피스가 형성된 노즐 부재; 상기 노즐 부재를 상기 챔버 하우징 내에 고정시키며 챔버 하우징에 결합되는 플러그 부재;를 포함하며, 상기 노즐 부재는, 제1 노즐 유닛, 및 제2 노즐 유닛을 포함하고, 상기 제1 노즐 유닛은, 서로 상이한 위치에 복수 개 형성되는 제1 유입 유로, 상기 제1 유입 유로와 소정의 거리를 갖고 이격된 위치에 형성되는 제1 배출 유로, 및 상기 제1 유입 유로와 동수 형성되며, 일 단은 각각의 상기 제1 유입 유로가 형성된 지점에 위치하여 상기 제1 유입 유로와 연결되며, 타단은 상기 제1 배출 유로가 형성된 위치로 수렴되게 연장되어 상기 제1 배출 유로와 연결되는 제1 미세 오리피스를 포함하고, 상기 제2 노즐 유닛은, 제2 유입 유로, 상기 유입 유로와 소정의 거리를 갖고 이격된 위치에 형성되는 제2 배출 유로, 및 상기 제2 유입 유로와 제2 배출 유로 사이에 형성되며 상기 제2 배출 유로와 상기 제2 유입 유로를 연결하는 제2 미세 오리피스를 포함하는 나노입자 제조용 초고압 균질기를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 초고압 균질기는, 소정의 혼합액이 통과하면서 침전물에 에너지가 가해서 금속산화물 나노입자가 생성되는, 금속산화물 나노입자 제조용 초고압 균질기로서, 일 기준 방향으로 관통된 투입구가 형성된 챔버 하우징; 및 상기 챔버 하우징의 투입구 내에 투입되며 미세 오리피스가 형성된 노즐 부재; 상기 노즐 부재를 상기 챔버 하우징 내에 고정시키며 챔버 하우징에 결합되는 플러그 부재;를 포함하며, 상기 노즐 부

제는, 제1 노즐 유닛, 및 제2 노즐 유닛을 포함하고, 상기 제1 노즐 유닛은, 서로 상이한 위치에 복수 개 형성되는 제1 유입 유로, 상기 제1 유입 유로와 소정의 거리를 갖고 이격된 위치에 형성되는 제1 배출 유로, 및 상기 제1 유입 유로와 동수 형성되며, 일 단은 각각의 상기 제1 유입 유로가 형성된 지점에 위치하여 상기 제1 유입 유로와 연결되며, 타단은 상기 제1 배출 유로가 형성된 위치로 수렴되게 연장되어 상기 제1 배출 유로와 연결되는 제1 미세 오리피스를 포함하고, 상기 제2 노즐 유닛은, 제2 유입 유로, 상기 제2 유입 유로와 소정의 거리를 갖고 이격된 위치에 형성되는 제2 배출 유로, 및 상기 제2 유입 유로와 제2 배출 유로 사이에 형성되며 상기 제2 배출 유로와 상기 제2 유입 유로를 연결하는 제2 미세 오리피스를 포함한다.

- [0010] 바람직하게는, 상기 제1 노즐 유닛은, 기준 방향으로 전방에 배치되는 제1A 노즐 바디, 및 후방에 배치되는 제1B 노즐 바디를 포함하고, 상기 제1 유입 유로는 상기 제1A 노즐 바디를 기준 방향으로 관통하게 형성되고, 상기 제1 배출 유로는 상기 제1B 노즐 바디를 기준 방향으로 관통하게 형성되며, 상기 제1 미세 오리피스는 상기 제1A 노즐 바디의 후면, 또는 상기 제1B 노즐 바디의 전면에 형성되며 소정의 깊이를 갖는 리세스로 구성된다.
- [0011] 바람직하게는, 상기 제1 배출 유로는 상기 제1B 노즐 바디의 중심에 배치되며, 상기 복수 개의 제1 유입 유로는 상기 제1 배출 유로를 중심으로 하여 방사형 위치에 배치된다.
- [0012] 바람직하게는, 상기 복수 개의 제1 유입 유로는, 서로에 대해서 동일한 이격거리를 갖고 배치된다.
- [0013] 바람직하게는, 상기 제2 노즐 유닛은, 기준 방향으로 전방에 배치되는 제2A 노즐 바디, 및 후방에 배치되는 제2B 노즐 바디를 포함하고, 상기 제2 유입 유로는 상기 제2A 노즐 바디를 기준 방향으로 관통하게 형성되고, 상기 제2 배출 유로는 상기 제2B 노즐 바디를 기준 방향으로 관통하게 형성되며, 상기 제2 미세 오리피스는 상기 제2A 노즐 바디의 후면, 또는 상기 제2B 노즐 바디의 전면에 형성되며 소정의 깊이를 갖는 리세스로 구성된다.
- [0014] 바람직하게는, 상기 제1 미세 오리피스는 상기 제2 미세 오리피스보다 깊은 깊이를 갖는 리세스로 구성된다.
- [0015] 바람직하게는, 상기 제1 미세 오리피스는, 400 μm 내지 200 μm 의 깊이를 갖는다.
- [0016] 바람직하게는, 상기 제1 미세 오리피스는, 100 μm 내지 75 μm 의 깊이를 갖는다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 제2 미세 오리피스는, 소정의 반경을 갖는 원환 형태의 원환형 미세 오리피스이며, 상기 제2A 노즐 바디에 형성된 제2 유입 유로와 상기 제2B 노즐 바디에 형성된 제2 배출 유로는 상기 원환형 미세 오리피스 상의 일 지점에 위치한다.
- [0018] 바람직하게는, 상기 제1 노즐 유닛은 상기 제2 노즐 유닛의 상기 기준 방향으로 전방에 위치하며, 상기 제1 노즐 유닛의 배출 유로와 상기 제2 노즐 유닛의 유입 유로는 서로 연결되어, 상기 혼합액이 상기 제1 노즐 유닛과 상기 제2 노즐 유닛을 연속적으로 통과하게 구성된다.
- [0019] 바람직하게는, 상기 제1B 노즐 바디의 후면과 상기 제2A 노즐 바디의 전면이 서로 밀착하게 결합되며, 상기 제1 배출 유로와 상기 제2 유입 유로 사이에는, 혼합액이 유동할 수 있는 연결로가 형성된다.
- [0020] 바람직하게는, 상기 연결로는, 상기 제1B 노즐 바디의 후면과 상기 제2A 노즐 바디의 전면 중 적어도 하나에 형성되며 소정의 깊이를 갖는 리세스로 구성된다.
- [0021] 바람직하게는, 상기 제1A 노즐 바디와 제1B 노즐 바디 사이, 또는 상기 제2A 노즐 바디와 상기 제2B 노즐 바디 사이의 위치를 고정시키는 위치 고정 구조가 구비된다.
- [0022] 바람직하게는, 상기 위치 고정 구조는, 상기 제1A 노즐 바디와 제1B 노즐 바디가 서로 대면하는 면, 또는 상기 제2A 노즐 바디와 상기 제2B 노즐 바디가 서로 대면하는 면에 형성된 소정의 삽입구, 및 상기 삽입구에 삽입되어 상기 제1B 노즐 바디와 상기 제2A 노즐 바디를 위치 고정시키는 핀 부재를 포함한다.
- [0023] 바람직하게는, 상기 위치 고정 구조는, 상기 제1A 노즐 바디와 제1B 노즐 바디가 대면하는 면, 또는 상기 제2A 노즐 바디와 상기 제2B 노즐 바디가 대면하는 면에 형성된 돌출부 및 상기 돌출부가 삽입되는 함몰부로 구성된다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 따른 나노입자 제조용 초고압 균질기에 의하면, Z 타입의 미세 오리피스 구조를 갖는 노즐 유닛과, Y 타입의 미세 오리피스 구조를 갖는 노즐 유닛이 서로 밀착하여 하나의 챔버 하우징 내에 투입됨으로써, 기존의 나노입자 제조용 초고압 균질기에 비해서, 나노입자 제조 효율이 향상되고, 장치의 설치공간이 줄어들며, 유니

온 등의 연결 부재가 필요하지 않게 되어 제작 및 유지, 보수 공정이 간단해질 수 있다.

[0025] 아울러, 기존의 나노입자 제조용 초고압 균질기에서는 일 미세 오리피스를 통과하는 나노입자 제조 단계 사이에, 비교적 긴 길이의 유로를 통과함으로써, 유로 통과 과정에서 재응집 현상이 일어날 수 있음에 반하여, 본 발명에 따른 나노입자 제조용 초고압 균질기는 복수의 노즐 유닛이 서로 밀착하게 구성됨으로써, 혼합액이 미세 오리피스를 통과하는 나노입자 제조 단계가 연속적으로 이루어질 수 있으므로, 상기와 같은 재응집 현상이 방지될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1 은 본 발명에 따른 초고압 균질기의 구조를 도시한 도면이다.

도 2 는 도 1 의 P 부분을 확대 도시한 도면으로, 노즐 부재의 구조를 도시한 도면이다.

도 3 (a), (b) 는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 노즐 유닛의 제1A 노즐 바디와 제1B 노즐 바디의 결합 구조를 각각 나타낸 도면이다.

도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 노즐 유닛의 제2A 노즐 바디와 제2B 노즐 바디의 결합 구조를 각각 나타낸 도면이다.

도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 노즐 유닛의 제2A 노즐 바디와 제2B 노즐 바디의 결합 구조를 각각 나타낸 도면이다.

도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 노즐 부재의 구조를 나타낸 도면이다.

도 7 은 본 발명과 다른 형태를 갖는 초고압 균질기의 구조를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 대하여 설명한다.

[0028] 도 1 은 본 발명에 따른 초고압 균질기의 구조를 도시한 도면이다.

[0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 초고압 균질기는, 소정의 혼합액이 통과하면서 침전물에 에너지가 가해서 금속산화물 나노입자가 생성되는, 금속산화물 나노입자 제조용 초고압 균질기로서, 일 기준 방향으로 관통된 투입구(12)가 형성된 챔버 하우징(10); 및 상기 챔버 하우징(10)의 투입구(12) 내에 투입되며 미세 오리피스가 형성된 노즐 부재(20); 상기 노즐 부재(20)를 상기 챔버 하우징(10) 내에 고정시키며 챔버 하우징(10)에 결합되는 플러그 부재(30);를 포함한다.

[0030] 챔버 하우징(10)은 고압을 견딜 수 있는 재질로 구성되며, 내부에 일 기준 방향으로 관통된 투입구(12)를 갖는다. 여기서, 기준 방향이란 외부에서 혼합액이 유입되고 배출되는 방향으로서, 도 1 에 도시된 방향을 기준으로 하면 가로 방향을 의미한다고 할 수 있다. 챔버 하우징(10)은 전체적으로 길이 방향으로 관통된 중공을 갖는 원통형으로 구성될 수 있으며, 이에 한정하지 아니한다.

[0031] 노즐 부재(20)는 상기 챔버 하우징(10)의 투입구(12) 내에 투입되며, 혼합액이 통과할 수 있는 미세 오리피스가 형성되어 있다. 노즐 부재(20)에 관한 상세한 설명은 후술한다.

[0032] 플러그 부재(30)는 상기 챔버 하우징(10)의 양 단에 각각 배치되며, 상기 투입구(12) 내에 투입되어 상기 노즐 부재(20)에 밀착하는 소정의 야암(32)을 포함할 수 있다. 따라서, 플러그 부재(30)는 챔버 하우징(10)의 양 단에서 상기 노즐 부재(20)를 양 측에서 가압하여 위치 고정시킬 수 있다. 플러그 부재(30)에는 혼합액을 상기 노즐 부재(20)에 공급하고, 또한, 노즐 부재(20)를 통과한 혼합액이 배출될 수 있도록 하는 공급로 및 배출로 기능을 갖는 관로(34)가 형성되어 있다.

[0033] 또한, 플러그 부재(30)를 챔버 하우징(10)의 양 단에 고정시키기 위해서, 소정의 상기 플러그 부재(30)와 연결되며 상기 챔버 하우징(10)의 양 단을 둘러싸는 소정의 캡 부재(40)가 마련될 수 있다.

[0034] 이하에서는 노즐 부재(20)에 대하여 상세히 설명한다.

[0035] 도 2 는 도 1 의 P 부분을 확대 도시한 도면으로, 노즐 부재(20)의 구조를 도시한 도면이고, 도 3 (a), (b) 는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 노즐 유닛(100)의 제1A 노즐 바디(112)와 제1B 노즐 바디(114)의 결합 구조를 각각 나타낸 도면이다.

- [0036] 상기 노즐 부재(20)는, 각각 미세 오리피스가 형성되어 혼합액이 그 내부를 유동할 수 있는 부재로서, 바람직하게는 다이아몬드 재질로 구성된 소정의 원판형 플레이트 형태의 부재가 적층된 구성을 가질 수 있다.
- [0037] 노즐 부재(20)는 제1 노즐 유닛(100), 및 제2 노즐 유닛(200)을 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 제1 노즐 유닛(100)은, 제1 노즐 바디(110), 및 상기 제1 노즐 바디(110)에 형성된 제1 유입 유로(120), 제1 배출 유로(130), 및 제1 미세 오리피스(140)를 포함할 수 있다.
- [0039] 바람직하게는, 상기 제1 노즐 바디(110)는, 제1A 노즐 바디(112), 및 제1B 노즐 바디(114)를 포함하여, 2 개의 노즐 바디로 구성될 수 있다. 여기서, 제1A 노즐 바디(112)와 제1B 노즐 바디(114)는, 상기 기준 방향으로 나란하게 배치되어, 제1A 노즐 바디(112)가 상기 제1B 노즐 바디(114)의 전방에 배치될 수 있다. 따라서, 제1A 노즐 바디(112)의 후면과 제1B 노즐 바디(114)의 후면이 밀착하게 배치될 수 있다.
- [0040] 상기 제1 유입 유로(120)는 상기 제1A 노즐 바디(112)를 기준 방향으로 관통하게 형성될 수 있다. 상기 제1 유입 유로(120)는 서로 상이한 위치에 복수 개 형성된다. 예컨대, 상기 제1 유입 유로(120)는 2 개, 3 개, 또는 5 개일 수 있다. 또한, 예컨대, 상기 복수 개의 제1 유입 유로(120)는 제1A 노즐 바디(112)의 중심을 중심으로 하여 원형으로 배치될 수 있다. 즉, 각각 제1A 노즐 바디(112)의 중심과 소정의 거리를 갖고 이격되는 배치를 가질 수 있다. 일 예로, 제1 유입 유로(120)가 2 개일 경우, 제1A 노즐 바디(112)의 중심을 중심으로 서로 대칭되는 지점에 배치될 수 있다. 또한, 제1 유입 유로(120) 간의 이격거리는 동일한 배치를 가질 수도 있다. 또한, 제1 유입 유로(120)의 수는 3개, 또는 5개일 수도 있고, 그 외의 임의의 숫자를 가질 수 있다. 또한, 각각의 제1 유입 유로(120) 사이의 이격거리는 동일할 수 있다.
- [0041] 상기 제1 배출 유로(130)는 상기 제1B 노즐 바디(114)를 기준 방향으로 관통하게 형성될 수 있다. 상기 제1 배출 유로(130)는 상기 제1 유입 유로(120)와 겹쳐지지 않도록 상기 제1 유입 유로(120)와 소정의 거리를 갖고 이격된 위치에 형성된다. 바람직하게는, 상기 제1 배출 유로(130)는 제1B 노즐 바디(114)의 중심에 위치할 수 있다.
- [0042] 상기 제1 미세 오리피스(140)는 상기 제1A 노즐 바디(112), 또는 상기 제1B 노즐 바디(114)에 형성될 수 있다. 이때, 제1 미세 오리피스(140)는 상기 제1A 노즐 바디(112)의 후면, 또는 제1B 노즐 바디(114)의 전면에 형성된다. 즉, 제1A 노즐 바디(112)와 제1B 노즐 바디(114)가 서로에 대해서 밀착하는 면에 형성될 수 있다.
- [0043] 상기 제1 미세 오리피스(140)는 소정의 깊이와, 길이를 갖는 리세스로 구성된다. 일 예로, 상기 제1 미세 오리피스(140)는 400 um, 또는 200 um 의 깊이를 가질 수 있다. 그 외에, 제1 미세 오리피스(140)는, 400 um 내지 200 um 의 범위 내의 임의의 깊이를 가질 수도 있고, 이에 반드시 한정하지 않는다.
- [0044] 상기 제1 미세 오리피스(140)는 제1 유입 유로(120)의 수와 동일한 개수가 형성될 수 있다. 각각의 상기 제1 미세 오리피스(140)의 일 단은 상기 제1 유입 유로(120)와 연결되며, 타단은 상기 제1 배출 유로(130)와 연결된다. 따라서, 제1 미세 오리피스(140)는 소정의 브랜치(branch)구조를 가질 수 있다. 여기서, 제1 미세 오리피스(140)는 반드시 별개로 구분되어진 부분으로 한정하지 않으며, 서로 연결되어 하나의 오리피스 구조를 가짐에도, 각 부분으로 구분하여 미세 오리피스가 복수 개 구비된다고 설명될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 제1 유입 유로(120)는 서로 상이한 위치에 복수 개 형성되며, 제1 배출 유로(130)는 일 위치에 1개 형성되므로, 상기 제1 미세 오리피스(140)는, 일 단은 각각의 상기 제1 유입 유로(120)가 형성된 지점에 위치하여 상기 제1 유입 유로(120)와 연결되며, 타단은 상기 제1 배출 유로(130)가 형성된 위치로 수렴되게 연장되어 상기 제1 배출 유로(130)와 연결될 수 있다.
- [0045] 예컨대, 앞서 설명한 바와 같이, 제1 유입 유로(120)가 2 개이며, 제1 미세 오리피스(140)가 제1B 노즐 바디(114)의 전면에 형성되어 있을 경우, 각각의 제1 미세 오리피스(140)의 일 단은 제1 유입 유로(120)가 위치하는 지점에 위치하며, 타단은 상기 제1 배출 유로(130)와 연결되도록 제1B 노즐 바디(114)의 중심 방향에 위치한다. 단, 도 3 (a) 에서는 하나의 제1 미세 오리피스(140)가 길게 연장된 형태로 도시되어 있다. 따라서, 제1 미세 오리피스(140)는 제1B 노즐 바디(114)의 직경 방향을 따라서 연장되게 된다.
- [0046] 다른 예로, 제1 유입 유로(120)가 2 개인 경우에는, 제1 미세 오리피스(140)는 3 개이며, 각각의 제1 미세 오리피스(140)는 상기 제1B 노즐 바디(114)의 중심을 중심으로 하여 외경 방향으로 방사형으로 배열된 배치를 가질 수 있다.
- [0047] 상기와 같이 제1 노즐 유닛(100)은, 복수 개의 제1 유입 유로(120) 및 제1 미세 오리피스(140)를 갖고, 하나의 제1 배출 유로(130)를 포함하므로, Y 타입의 미세 오리피스 구조를 갖는 노즐 유닛이라고 지칭될 수 있다. 이와

같은 Y 타입의 미세 오리피스 구조를 갖는 노즐 유닛은, 미세 오리피스를 지나 노즐 바디에 부딪히는 충격력이 크게 구성된다.

- [0048] 상기 제2 노즐 유닛(200)은, 제2 노즐 바디(210), 및 상기 제2 노즐 바디(210)에 형성된 제2 유입 유로(220), 제2 배출 유로(230), 및 제2 미세 오리피스(240)를 포함할 수 있다.
- [0049] 바람직하게는, 상기 제2 노즐 바디(210)는, 제2A 노즐 바디(212), 및 제2B 노즐 바디(214)를 포함하여, 2 개의 노즐 바디로 구성될 수 있다. 여기서, 제2A 노즐 바디(212)와 제2B 노즐 바디(214)는 상기 기준 방향으로 나란 하게 배치되어, 제2A 노즐 바디(212)가 상기 제2B 노즐 바디(214)의 전방에 배치될 수 있다. 따라서, 제2A 노즐 바디(212)의 후면과 제2B 노즐 바디(214)의 후면이 밀착하게 배치될 수 있다.
- [0050] 상기 제2 유입 유로(220)는 상기 제2A 노즐 바디(212)를 기준 방향으로 관통하게 형성될 수 있다. 상기 제2 유 입 유로(220)는 일 위치에 1개 형성될 수 있다.
- [0051] 상기 제2 배출 유로(230)는 상기 제2B 노즐 바디(214)를 기준 방향으로 관통하게 형성될 수 있다. 상기 제2 배 출 유로(230)는 상기 제2 유입 유로(220)와 겹쳐지지 않도록 상기 제2 유입 유로(220)와 소정의 거리를 갖고 이 격된 위치에 형성된다.
- [0052] 예컨대, 상기 복수 개의 제2 유입 유로(220)와 제2 배출 유로(230)는, 제2 노즐 바디(210)의 중심을 중심으로 하여 서로 대칭되는 위치에 배치될 수 있다.
- [0053] 상기 제2 미세 오리피스(240)는 상기 제2A 노즐 바디(212), 또는 상기 제2B 노즐 바디(214)에 형성될 수 있다. 이때, 제2 미세 오리피스(240)는 상기 제2A 노즐 바디(212)의 후면, 또는 제2B 노즐 바디(214)의 전면에 형성된 다. 즉, 제2A 노즐 바디(212)와 제2B 노즐 바디(214)가 서로에 대해서 밀착하는 면에 형성될 수 있다.
- [0054] 상기 제2 미세 오리피스(240)는 소정의 깊이와, 길이를 갖는 리세스로 구성된다. 일 예로, 상기 제2 미세 오리 피스(240)는 100 μm , 또는 75 μm 의 깊이를 가질 수 있다. 그 외에, 제2 미세 오리피스(240)는 100 μm 내지 75 μm 의 범위 중 소정의 크기의 깊이를 가질 수도 있고, 이에 반드시 한정하는 것은 아니다. 또한, 제2 미세 오리 피스(240)의 깊이는, 제1 미세 오리피스(140)의 깊이보다 작은 깊이를 가질 수 있다.
- [0055] 상기 제2 미세 오리피스(240)의 일 단은 상기 제2 유입 유로(220)와 연결되며, 타단은 상기 제2 배출 유로(230)와 연결된다. 따라서, 상기 제2 미세 오리피스(240)는, 일 단은 상기 제2 유입 유로(220)가 형성된 지점에 위 치하여 상기 제2 유입 유로(220)와 연결되며, 타단은 상기 제2 배출 유로(230)가 형성된 위치로 수렴되게 연장 되어 상기 제2 배출 유로(230)와 연결될 수 있다.
- [0056] 예컨대, 앞서 설명한 바와 같이, 제2 유입 유로(220)와 제2 배출 유로(230)가 서로 대칭되는 배치를 가질 경우, 제2 미세 오리피스(240)는 제2B 노즐 바디(214)의 직경 방향을 따라서 연장되게 된다.
- [0057] 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 노즐 유닛(200)의 제2A 노즐 바디(212)와 제2B 노즐 바디(214)의 결합 구조를 각각 나타낸 도면이다.
- [0058] 도 4 에 도시된 바와 같이, 상기 제2 미세 오리피스(240)의 다른 예로, 상기 제2 미세 오리피스(240)는, 소정의 직경을 갖는 원환형 미세 오리피스(242)일 수 있다. 아울러, 상기 제2 유입 유로(220)와 상기 제2 배출 유로 (230)는 상기 원환형 미세 오리피스(242) 상에 위치할 수 있다. 일 예로, 상기 제2A 노즐 바디(212)에는 중심으 로부터 소정의 거리 L 을 갖는 위치에 형성된 제2 유입 유로(220)를 갖고, 상기 제2B 노즐 바디(214) 또한 중심 으로부터 소정의 거리 L 을 갖는 위치에 형성된 제2 배출 유로(230)를 가지며, 상기 원환형 미세 오리피스(242)는 상기 제2B 노즐 바디(214)의 전면에 형성되되, 제2B 노즐 바디(214)의 중심으로부터 반경 거리가 L 일 수 있다. 이에 따라서, 상기 제2A 노즐 바디(212)와 상기 제2B 노즐 바디(214)가 서로 회전하는 경우에도 상기 제2 유입 유로(220)와 상기 제2 배출 유로(230)가 원환형 미세 오리피스(242)를 통해 연결될 수 있다.
- [0059] 상기와 같이 제2 노즐 유닛(200)은, 하나의 제2 유입 유로(220), 제2 미세 오리피스(240), 및 제1 배출 유로 (130)를 포함하므로, Z 타입의 미세 오리피스 구조를 갖는 노즐 유닛이라고 지칭될 수 있다. 이와 같은 Z 타입 의 미세 오리피스 구조를 갖는 노즐 유닛은 다량의 혼합액이 유입될 수 있으므로, 유량 확보가 가능하게 된다.
- [0060] 바람직하게는, 상기 기준 방향으로 상기 제1 노즐 유닛(100)은 상기 제2 노즐 유닛(200)의 전방에 위치할 수 있 다. 즉, Y 타입의 노즐 유닛이 전방에 배치되고, Z 타입의 노즐 유닛의 후방에 배치될 수 있다.
- [0061] 또한, 상기 제1B 노즐 바디(114)의 후면과 상기 제2A 노즐 바디(212)의 전면이 서로 밀착하게 결합될 수 있다. 아울러, 상기 제1 노즐 유닛(100)의 제1 배출 유로(130)와 상기 제2 노즐 유닛(200)의 제2 유입 유로(220)는 서

로 연결되어, 상기 혼합액이 상기 제1 노즐 유닛(100)과 상기 제2 노즐 유닛(200)을 연속적으로 통과할 수 있다.

[0062] 이때, 상기 제1 노즐 유닛(100)의 제1 배출 유로(130)와 제2 노즐 유닛(200)의 제2 유입 유로(220)를 서로 연결하도록, 소정의 연결로(R)가 형성될 수 있다. 예컨대, 제1B 노즐 바디(114)의 후면, 또는 제2A 노즐 바디(212)의 전면에 소정의 리세스 형태로 형성된 연결로(R)가 마련될 수 있다. 이때, 상기 연결로(R)는 미세 오리피스와 유사한 구조를 가질 수 있다. 즉, 상기 연결로(R)는 상기 제1B 노즐 바디(114)의 후면과 상기 제2A 노즐 바디(212)의 전면 중 적어도 하나에 형성되며 소정의 깊이를 갖는 리세스로 구성될 수 있다. 다만, 이에 반드시 한정하지 아니한다.

[0063] 물론, 이와 반대로, 제2 노즐 유닛(200)이 상기 제1 노즐 유닛(100)의 전방에 위치하는 것도 가능하다. 이 경우에는 Z 타입의 노즐 유닛이 전방에 배치되고, Y 타입의 노즐 유닛이 후방에 배치되는 것이라고 할 수 있다. 즉, 노즐 유닛 사이의 배치 순서는 한정하지 아니한다.

[0064] 아울러, 이 경우에는 상기 제2B 노즐 바디(214)의 후면과 상기 제1A 노즐 바디(112)의 전면이 서로 밀착하게 결합될 수 있다. 또한, 상기 제1 노즐 유닛(100)의 제1 유입 유로(120)와, 상기 제2 노즐 유닛(200)의 제2 배출 유로(230)가 연결되어 상기 혼합액이 상기 제2 노즐 유닛(200)과 상기 제1 노즐 유닛(100)을 연속적으로 통과할 수 있다. 이 경우에는, 상기 제1 노즐 유닛(100)의 제1 유입 유로(120)와, 상기 제2 노즐 유닛(200)의 제2 배출 유로(230)를 연결하는 연결로(R)가 구비될 수 있다.

[0065] 도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 노즐 유닛(200)의 제2A 노즐 바디(212)와 제2B 노즐 바디(214)의 결합 구조를 각각 나타낸 도면이다.

[0066] 바람직하게는, 상기 제1 노즐 바디(110)는, 제1A 노즐 바디(112)와 상기 제1B 노즐 바디(114)를 서로 위치 고정시키기 위해, 소정의 제1 위치 고정 구조(미도시)를 가질 수 있다. 또한, 제2 노즐 바디(210) 또한, 제2A 노즐 바디(212)와 상기 제2B 노즐 바디(214)를 서로 위치 고정시키기 위해, 소정의 제2 위치 고정 구조를 가질 수 있다. 도 5 에서는 제2 위치 고정 구조(300)만이 마련된 것으로 도시되었으나, 이에 한정하지 않는다. 이하 후술하는 제2 위치 고정 구조(300)에 관한 설명은 제1 위치 고정 구조에 대해서도 적용될 수 있다. 아울러, 이러한 위치 고정 구조는 제1 노즐 유닛(100)의 제1B 노즐 바디(114)와 제2 노즐 유닛(200)의 제2A 노즐 바디(214) 사이에도 적용될 수 있다. 즉, 제1 노즐 유닛(100)과 제2 노즐 유닛(200) 사이에도 적용될 수 있다.

[0067] 일 예로, 상기 제2 위치 고정 구조(300)는, 상기 제1A 노즐 바디(112)의 후면과 상기 제1B 노즐 바디(114)의 전면에 각각 형성된 삽입구(312), 및 상기 삽입구(312)에 삽입되는 핀 부재(310)일 수 있다. 상기 핀이 상기 삽입구(312)에 형성됨에 따라서, 제1A 노즐 바디(112)와 상기 제1B 노즐 바디(114)가 서로 위치 고정되며, 제1 유입 유로(120)와 제1 미세 오리피스(140), 및 제1 배출 유로(130)가 서로 연결된 상태를 유지하여 혼합액이 유동할 수 있다. 이는 상기 제2 위치 고정 구조(300)도 마찬가지로, 상기 제2A 노즐 바디(212)의 후면과 상기 제2B 노즐 바디(214)의 전면에 각각 삽입구(312)가 형성되고, 및 상기 삽입구(312)에 핀 부재(310)가 삽입될 수 있다.

[0068] 도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 노즐 부재(20)의 구조를 나타낸 도면이다.

[0069] 상기 제2 위치 고정 구조(300)의 다른 예로, 상기 제2 위치 고정 구조(300)는, 상기 제1B 노즐 바디(114)의 후면에 형성되는 소정의 함몰부(324) 또는 돌출부(322), 및 상기 제2A 노즐 바디(212)의 전면에 형성되며 상기 제1B 노즐 바디(114)의 후면에 형성된 함몰부(324) 또는 돌출부(322)에 대응하는 돌출부(322) 또는 함몰부(324)로 구성될 수 있다. 상기 함몰부(324) 내에 상기 돌출부(322)가 삽입됨에 따라서, 상기 제1B 노즐 바디(114)와 상기 제2A 노즐 바디(212)가 위치 고정될 수 있다. 이는 상기 제2 위치 고정 구조(300)도 마찬가지로, 상기 제2A 노즐 바디(212)의 후면과 상기 제2B 노즐 바디(214)의 전면에 각각 돌출부(322)와, 그에 대응하는 함몰부(324)가 형성되고, 및 상기 함몰부(324)에 돌출부(322)가 삽입되어 위치 고정이 이루어질 수 있다.

[0070] 본 발명에 따른 나노입자 제조용 초고압 균질기에서는, 고압으로 공급된 혼합액이 미세 오리피스를 통과하는 과정에서 전단력 및 충격력을 받고 공동화 현상이 발생함에 의해서 나노입자가 제조될 수 있다. 이때, 본 발명에 따른 나노입자 제조용 초고압 균질기는 앞서 설명한 바와 같이, Z 타입의 미세 오리피스 구조를 갖는 노즐 유닛과 Y 타입의 미세 오리피스 구조를 갖는 노즐 유닛을 연속적으로 통과하게 된다.

[0071] 도 7 은 본 발명과 다른 형태를 갖는 나노입자 제조용 초고압 균질기의 구조를 나타낸 도면이다. 도 7 과 같은 나노입자 제조용 초고압 균질기에서는, 2 개의 나노입자 제조용 초고압 균질기를 구성하는 챔버(A, B)가 소정의 유니온 부재(C)를 통해 연결되며, 각각의 챔버에는 2 개의 노즐 바디(M, N) 으로 이루어진 하나의 노즐 유닛,

및 미세 오리피스만이 마련되어 있다. 이때, 챔버(A)는, Y 타입의 미세 오리피스 구조를 가지며, 다른 챔버(B)는 Z 타입의 미세 오리피스 구조를 가질 수 있다.

[0072] 이하에서는 본 발명에 따른 나노입자 제조용 초고압 균질기의 효과에 대해서, 도 7 과 같은 구조의 나노입자 제조용 초고압 균질기와 비교하여 설명한다.

[0073] 본 발명에 따른 나노입자 제조용 초고압 균질기에 의하면, Z 타입의 미세 오리피스 구조를 갖는 노즐 유닛과, Y 타입의 미세 오리피스 구조를 갖는 노즐 유닛이 서로 밀착하여 하나의 챔버 하우징(10) 내에 투입된다. 따라서, Z 타입, 또는 Y 타입 중 어느 하나의 타입의 미세 오리피스 구조만을 갖는 나노입자 제조용 초고압 균질기에 비해서, 나노입자 생산 효율이 향상될 수 있다.

[0074] 또한, 상기 2 개의 타입의 나노입자 제조용 초고압 균질기를 직렬로 연결하는 경우에 비하여, 설치공간이 줄어들며, 유니온 등의 연결 부재가 필요하지 않게 되어 제작 및 유지, 보수 공정이 간단해질 수 있다.

[0075] 아울러, 상기 2 개의 타입의 나노입자 제조용 초고압 균질기를 직렬로 연결하는 경우에는 일 미세 오리피스를 통과하는 나노입자 제조 단계 사이에, 비교적 긴 길이의 유로를 통과하게 됨으로써, 유로 통과 과정에서 재응집 현상이 일어날 수 있다. 반면에, 본 발명에 따른 나노입자 제조용 초고압 균질기는 복수의 노즐 유닛이 서로 밀착하게 구성됨으로써, 혼합액이 미세 오리피스를 통과하는 나노입자 제조 단계가 연속적으로 이루어질 수 있으므로, 상기와 같은 재응집 현상이 방지될 수 있다.

[0076] 이상에서는 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

[0077] 본 과제(결과물)는 교육부와 한국연구재단의 재원으로 지원을 받아 수행된 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업의 연구결과입니다.

부호의 설명

[0078] 10: 챔버 하우징

20: 노즐 부재

30: 플러그 부재

32: 압

34: 관로

100: 제1 노즐 유닛

110: 제1 노즐 바디

112: 제1A 노즐 바디

114: 제1B 노즐 바디

120: 제1 유입 유로

130: 제1 배출 유로

140: 제1 미세 오리피스

200: 제2 노즐 유닛

210: 제2 노즐 바디

212: 제2A 노즐 바디

214: 제2B 노즐 바디

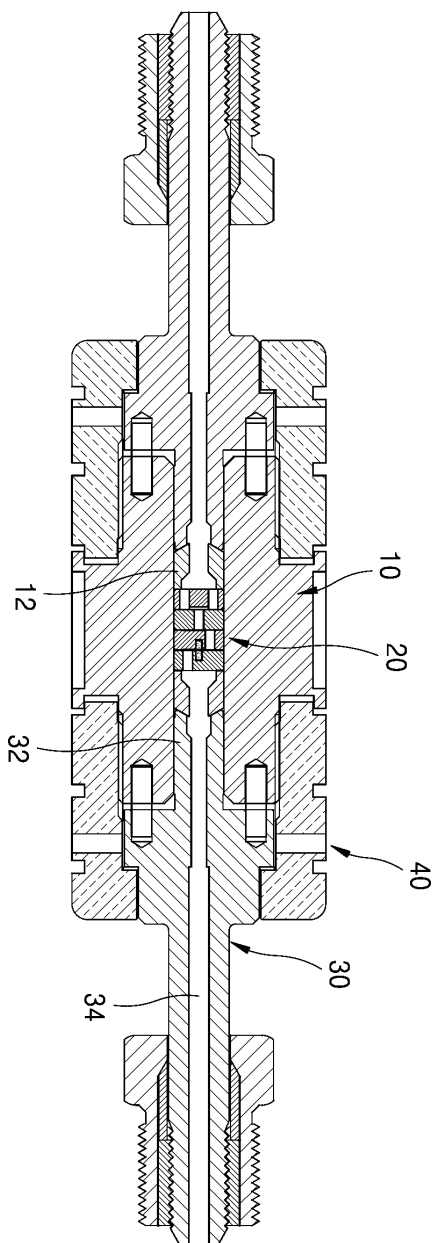
220: 제2 유입 유로

230: 제2 배출 유로

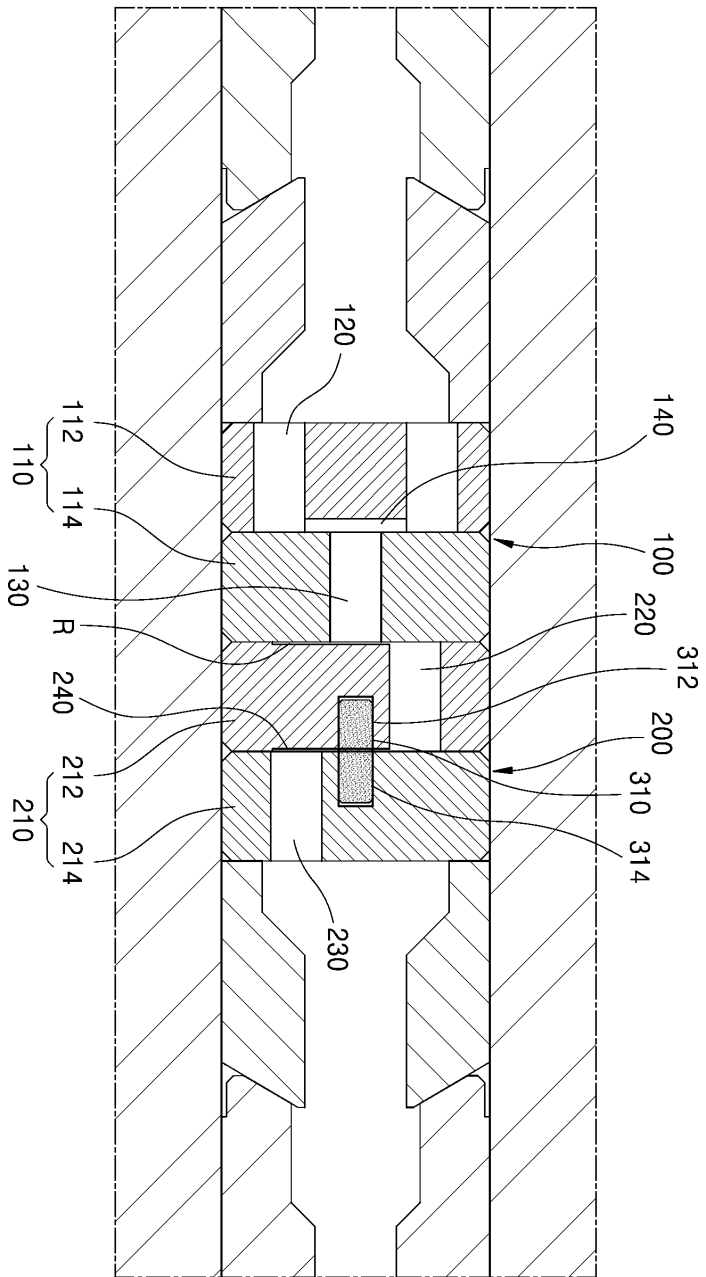
- 240: 제2 미세 오리피스
- 242: 원환형 미세 오리피스
- 300: 제2 위치 고정 구조
- 310: 핀 부재
- 312: 삽입부
- 314: 삽입구
- 320: 제2 위치 고정 구조
- 322: 돌출부
- 324: 함몰부

도면

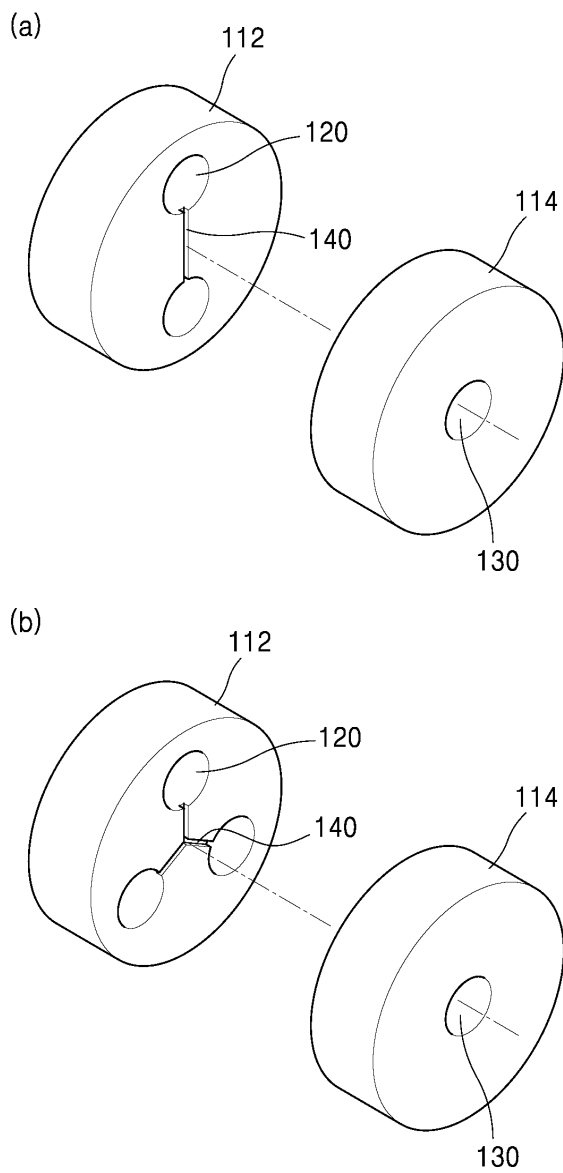
도면1



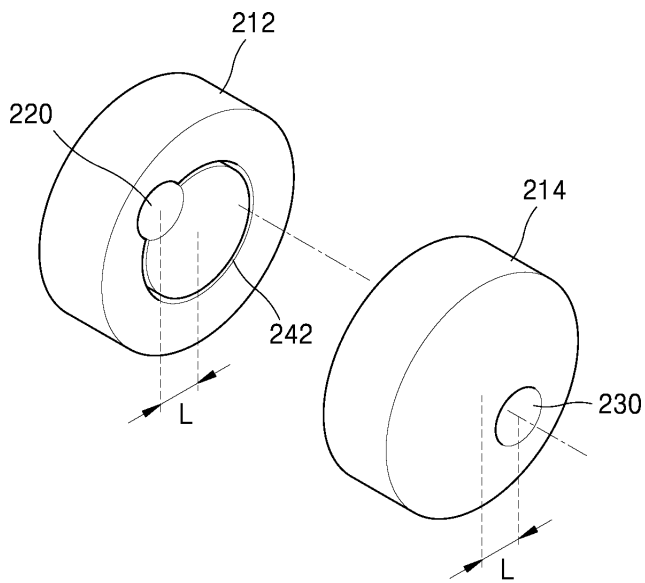
도면2



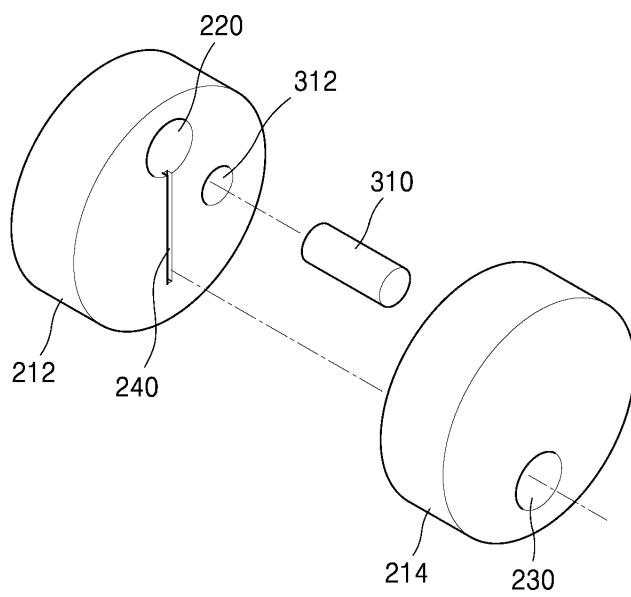
도면3



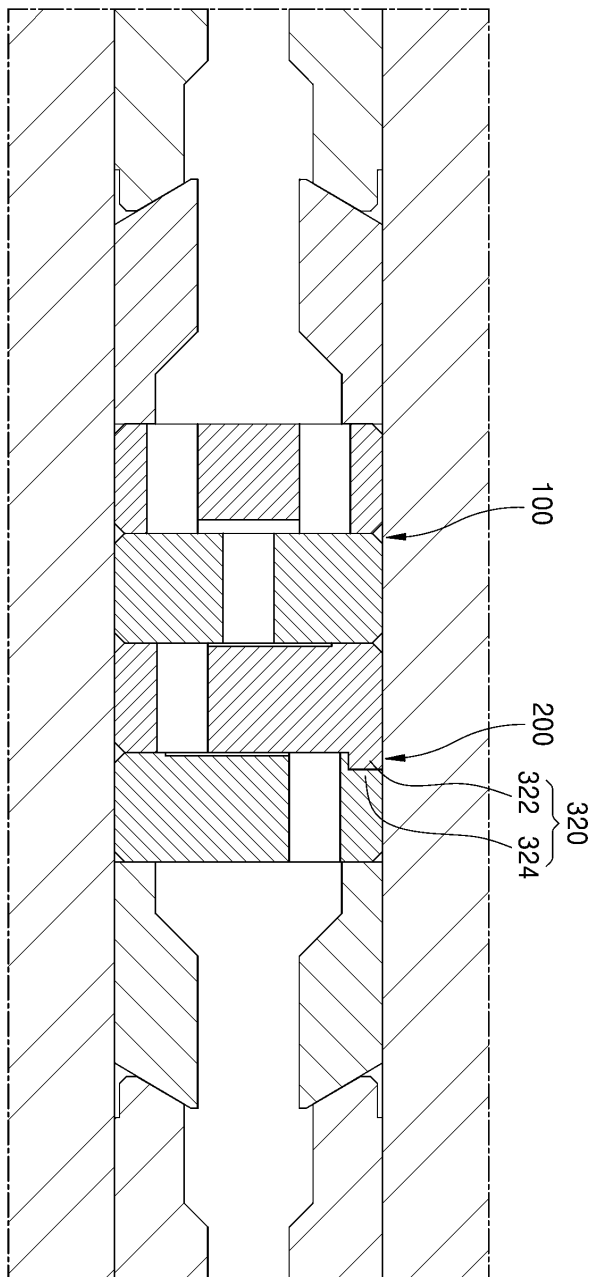
도면4



도면5



도면6



도면7

