



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0105412
(43) 공개일자 2008년12월04일

(51) Int. Cl.

C01B 31/02 (2006.01) *C01B 31/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0052958

(22) 출원일자 2007년05월30일

심사청구일자 2007년05월30일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제 캠퍼스내

(72) 발명자

안정선

서울 서초구 잠원동 대림아파트 7동 305호

여승준

서울 서초구 잠원동 신반포한신아파트 103동 1003호

차정욱

서울 양천구 신정5동 927-58

(74) 대리인

오세중

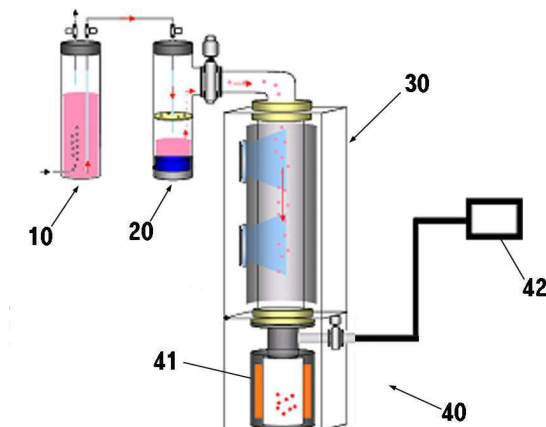
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 플러렌 다량체 포집장치

(57) 요약

본 발명은 마이크로 분무법을 이용하여 생성된 플러렌 다량체를 포집하는 플러렌 다량체 포집장치에 관한 것으로, 특히, 플러렌 다량체 제조장치의 광중합 반응 수단 하부에 설치하고, 내부를 액체질소에 의해 저온 상태로 유지함으로써 마이크로미터 크기의 플러렌 다량체 용액을 액체 상태로 포집하는 플러렌 다량체 포집장치를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

플러렌 용액 내의 용존산소를 제거하기 위한 용존산소 제거수단과, 상기 용존산소가 제거된 플러렌 용액을 마이크로미터 크기의 플러렌 용액 방울로 생성하는 마이크로 분무수단과, 상기 플러렌 용액방울의 광중합 반응을 유도하는 광중합 반응 수단으로 구성된 플러렌 다량체 제조장치의 광중합 반응수단과 연결되어 설치되며,

내부트랩과 외부트랩 사이에 냉매가 충전되어 있는 이중트랩 형상의 플러렌 다량체 포집수단과;

상기 플러렌 다량체 포집수단 내부를 진공상태로 유지하도록 연결된 진공펌프를 포함하는 것을 특징으로 하는 플러렌 다량체 포집장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 플러렌 다량체 포집장치는 플러렌 다량체 제조장치로부터 포집되는 플러렌 다량체 용액 방울이 중력에 의해 하강하여 포집되도록 플러렌 다량체 제조장치의 광중합 반응수단 하부에 설치되는 것을 특징으로 하는 플러렌 다량체 포집장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 플러렌 다량체 포집수단에 충전된 냉매는,

액체 질소인 것을 특징으로 하는 플러렌 다량체 포집장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 플러렌 다량체 포집수단은 진공 연결관에 의해 다수개가 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 플러렌 다량체 포집장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 포집수단을 연결하는 진공 연결관에는 진공센서가 더 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 플러렌 다량체 포집장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 첫 번째 포집수단에서 포집되지 않은 플러렌 다량체 용액 방울은 포집수단간의 진공정도를 조절하여 기압차에 의해 다음 포집수단으로 이동되도록 하는 것을 특징으로 하는 플러렌 다량체 포집장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<9>

본 발명은 마이크로 분무법을 이용하여 생성된 플러렌 다량체를 포집하는 플러렌 다량체 포집장치에 관한 것으로, 특히, 플러렌 다량체 제조장치의 광중합 반응 수단 하부에 설치하고, 내부를 액체질소에 의해 저온 상태로 유지함으로써 마이크로미터 크기의 플러렌 다량체 용액을 액체 상태로 포집하는 플러렌 다량체 포집장치를 제공

한다.

- <10> 플러렌은 탄소로만 구성된 물질이며, 그 구조는 그래파이트 구조와 다이아몬드 구조와의 중간적인 것으로, 탄소의 6원환을 중심으로 하여, 1부에 5원환이 존재한다. 플러렌의 탄소 원자의 일부를 다른 원소로 치환하거나, 플러렌에 다른 원소를 부가한 물질들도 알려져 있다. 더욱이 공모양의 플러렌의 내부에 금속원자 등을 내포시킨 물질, 플러렌 분자간에 산소가 포함된 금속 등의 이원소를 배치한 것들도 알려져 있다.
- <11> 대표적인 플러렌은 C_{60} 이며, 이외에 C_{70} , C_{76} , C_{78} , C_{82} , C_{84} , C_{240} , C_{540} , C_{720} 등이 알려져 있다. 이것들은 속이 비어 있는 볼(ball) 상태의 플러렌이다. 또한 이외의 튜브상태의 플러렌이 알려져 있다. 볼과 튜브상태의 플러렌에서, 중요한 것은 볼 상태의 플러렌이며, 이하에서의 플러렌은 볼 상태의 플러렌을 중심으로 설명한다.
- <12> 상기 플러렌은 용액이나 단결정 등으로 존재하며, 플러렌을 용해시키는 용매로는 벤젠, 톨루엔, CS_2 , 아세톤, 톨리크렌, 클로르벤젠 등이 있다. 용액에서도 단결정에서도 플러렌은 회전의 자유도를 가진다. 예를 들면, 실온의 단결정에서 플러렌분자, 즉 플러렌 다량체는 병진자유도를 빼앗기고 있을 뿐, 열 운동에 의해서 회전하고 있다. 이것은 플러렌이 등방(等方)적인 볼 상태로 플러렌 분자 상호간의 결합이 약하고, 또한 결합의 포텐셜의 이방성이 작은 것과 관련되어 있다. 따라서 고체 내에서 플러렌 분자간의 결합은, 주로 파이 전자간의 상호작용에 의한 반데르발스 결합이다.
- <13> 플러렌을 용융한 것의 하나로 리소그라피가 주목되고 있다. 플러렌에는 승화성이 있으며, 박막을 형성할 수 있으므로 이 박막에 잠상(潛像)을 형성한 후에 현상을 할 수 있다면, 리소그라피에의 응용이 가능하다.
- <14> 종래의 플러렌 회합체를 형성하는 방법은, 톨루엔, 벤젠, CS_2 등의 단일용매에 용해된 플러렌 용액의 동결과정에서 자연 발생적으로 회합체를 생성하거나, 플러렌을 용해시키는 용액과 플러렌을 용해시키기 어려운 난용매를 혼합하여 상온에서 용액 내부에서 플러렌 회합체를 만드는 방법을 사용하였다.
- <15> 그러나, 단일용매에서 형성된 플러렌 회합체에 UV 레이저를 조사하여 광중합 반응을 유도하여 플러렌 다량체를 형성하는 경우에, 용액이 동결된 상태에서 빛을 조사하여야 하기 때문에 상기 플러렌 회합체로부터 얻어지는 플러렌 다량체의 양이 극히 적다는 문제점이 있었다.
- <16> 또한, 상기와 같이 용액 내부에서 플러렌 회합체를 제조한 후, 그 용액이 동결된 상태에서 UV 레이저를 조사하여야 하기 때문에 플러렌 다량체를 제조하기 위한 장치의 구성이 어렵다는 문제점이 있었다.
- <17> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 출원인은 플러렌 다량체가 용해된 용액을 마이크로미터 크기의 용액 방울로 형성하고, 그 용액방울을 진공중에서 증발시켜 플러렌 회합체를 형성한 후 UV 레이저를 조사하여 광중합 반응에 의해 대량의 플러렌 다량체를 얻을 수 있고 난용매의 혼합이나 플러렌 회합체 용액을 동결시킬 필요없이 원하는 양의 플러렌 다량체를 용이하게 제조할 수 있는 플러렌 다량체 제조장치를 본 발명과 동일자로 출원한 바 있다.
- <18> 그러나, 상기와 같은 플러렌 다량체 제조장치로 제조된 플러렌 다량체는 마이크로미터 크기의 플러렌 용액 방울이 자연 증발에 의해 농축되면서 반데르발스 결합에 의해 플러렌 회합체를 형성하고, 그 플러렌 회합체에 UV 레이저를 조사하여 광중합 반응을 유도함으로써 플러렌 다량체를 제조하기 때문에, 상기 제조된 플러렌 다량체 역시 용매에 용해된 마이크로미터 크기의 용액 상태로 존재하게 되고, 이에 따라 플러렌 다량체를 포집 및 분리하기 어렵다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <19> 상기 문제점들을 해결하기 위하여, 본 발명은 안개와 같은 마이크로미터 크기의 용액방울 상태로 제조된 플러렌 다량체를 액체상태로 포집하여 용매와 플러렌 다량체를 분리시키기 용이하게 하는 것을 목적으로 한다.
- <20> 또한, 동일한 포집수단을 진공펌프에 다수개 연결하도록 함으로써 제조된 플러렌 다량체가 유출됨이 없이 모두 포집할 수 있도록 하는 것을 또 다른 목적으로 한다.
- <21> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 플러렌 용액 내의 용존산소를 제거하기 위한 용존산소 제거수단과, 상기 용존산소가 제거된 플러렌 용액을 마이크로미터 크기의 플러렌 용액 방울로 생성하는 마이크로 분무수단과, 상기 플러렌 용액방울의 광중합 반응을 유도하는 광중합 반응 수단으로 구성된 플러렌 다량체 제조장치의 광중합 반응수단과 연결되어 설치되며, 내부트랩과 외부트랩 사이에 냉매가 충전되어 있는 이중트랩 형상의 플러렌 다량체 포집수단과; 상기 플러렌 다량체 포집수단 내부를 진공상태로 유지하도록 연결된 진공펌프를 포함하는

것을 특징으로 하는 플러렌 다량체 포집장치를 제공한다.

발명의 구성 및 작용

- <22> 이하, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명을 좀 더 상세히 설명하기로 한다.
- <23> 먼저, 도1은 본 발명에 따른 플러렌 다량체 제조장치에 연결된 플러렌 포집장치를 나타낸 것으로, 상기 플러렌 다량체 제조장치는 플러렌 단량체를 톨루엔 등의 단일 용매에 용해시켜 플러렌 용액을 제조하고 그 플러렌 용액 내의 용존산소를 제거하기 위한 용존산소 제거수단(10)과; 상기 용존산소가 제거된 플러렌 용액을 초음파 진동 소자를 이용하여 마이크로미터 크기의 용액 방울로 생성하는 마이크로 분무수단(20)과; 상기 마이크로 분무수단(20)에 의해 생성된 용액방울에 UV 레이저를 조사하여 플러렌 다량체를 제조하는 광중합 반응 수단(30)으로 구성된다.
- <24> 또한, 상기 플러렌 다량체 포집장치(40)는 상기 광중합 반응 수단(30) 하부에 설치되어 중력에 의해 낙향하는 마이크로미터 크기를 갖는 안개형상의 플러렌 다량체 용액 방울을 포집하여 플러렌 다량체 용액으로 변환시키기 위해, 냉매가 충전된 내부트랩과 외부트랩으로 이루어진 이중 트랩형상의 포집수단(41)과, 상기 포집수단(41) 내부를 진공상태로 유지하기 위한 진공펌프(42)로 구성된다.
- <25> 도2는 본 발명에 따른 다수개의 포집수단(41a, 41b, 41c)을 구비한 플러렌 다량체 포집장치를 나타낸 것으로, 도1에서 설명한 바와 같은 형태를 갖는 포집수단들(41a, 41b, 41c)을 진공 연결관(43)으로 연결하고, 그 연결된 진공 연결관(43) 사이에 진공센서(44)를 설치하여 각 포집수단(41a, 41b, 41c) 내의 진공도를 측정하여 진공펌프(42)의 작동여부를 결정한다. 상기과 같이 연결된 포집수단들에서 첫번째 포집수단에 집되지 않은 플러렌 다량체 용액 방울을 이동시키는 방법은 두 번째 포집수단 내부의 진공도를 첫 번째 포집수단의 진공도보다 높게 하여 기압차에 의해 이동될 수 있도록 한다. 또한, 상기과 같이 구성된 플러렌 다량체 포집장치의 포집수단에 충전되는 냉매(N)로는 액체질소를 사용한다.
- <26> 상기과 같은 구성된 플러렌 다량체 포집장치로 플러렌 다량체를 포집하는 방법은, 상기 플러렌 다량체 제조장치의 용존산소 제거수단에서 용존산소가 제거된 플러렌 용액을 마이크로 분무수단으로 이송시키고, 상기 이송된 플러렌 용액을 초음파를 이용하여 마이크로미터 크기를 갖는 용액 방울로 분무한다. 상기 분무된 플러렌 용액 방울은 광중합 반응수단에서 UV 레이저에 의해 광중합 반응을 일으켜 플러렌 다량체를 형성한다. 이때 생성된 플러렌 다량체는 중력에 의해 상기 플러렌 다량체 포집장치의 포집수단으로 내려오게 된다. 이때, 상기 포집수단으로 내려온 플러렌 다량체는 톨루엔 등의 용매에 용해되어 있는 상태이므로 플러렌 다량체 용액 방울 형태로 안개와 같이 존재하게 된다.
- <27> 상기 안개와 같은 상태로 존재하는 플러렌 다량체는 용매와 플러렌 다량체로 분리하기가 용이하지 않기 때문에 액체상태로 전환시키는 것이 바람직하다. 따라서 본 발명의 포집장치에서는 포집수단에 충전되는 냉매가 포집수단 내부의 온도를 충분히 낮게 유지시키기 때문에 상기 플러렌 다량체 용액 방울이 포집수단 하부로부터 액체로 변화되어 포집수단에 고이게 된다. 이때 액체로 전환되지 않은 플러렌 다량체 용액방울은 다음 포집수단으로 이동하여 상기과 같은 과정을 반복하여 플러렌 다량체 용액으로 포집되게 된다.
- <28> 상기과 같이 포집된 플러렌 다량체 용액은 회전식 감압 증류기를 이용하여 남아있는 용매를 제거하는 공정을 거침으로써 플러렌 다량체를 얻을 수 있다.
- <29> 이상과 같이 본 발명을 도면에 도시한 실시예를 참고하여 설명하였으나, 이는 발명을 설명하기 위한 것일 뿐이며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 발명의 상세한 설명으로부터 다양한 변형 또는 균등한 실시예가 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 권리범위는 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 결정되어야 한다.

발명의 효과

- <30> 상술한 바와 같이 본 발명의 플러렌 다량체 포집장치는 플러렌 다량체 제조장치에서 제조된 안개형상의 플러렌 다량체 용액 방울을 액체 상태의 플러렌 다량체 용액으로 포집할 수 있으므로 플러렌 다량체 용액에서 용매를 분리하여 플러렌 다량체를 쉽게 얻을 수 있다.
- <31> 또한, 동일한 포집수단을 진공펌프에 다수개 연결함으로써 상기 플러렌 다량체 제조장치에서 제조된 플러렌 다량체를 유출없이 모두 포집할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도1은 본 발명에 따른 플러렌 다량체 제조장치에 연결된 플러렌 다량체 포집장치를 나타낸 도면.

<2> 도2는 본 발명에 따른 다수개의 포집수단을 갖는 플러렌 다량체 포집장치를 나타낸 도면.

<3> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

<4> 10 : 용존산소 제거수단 20 : 마이크로 분무수단

<5> 30 : 광중합 반응수단 40 : 포집장치

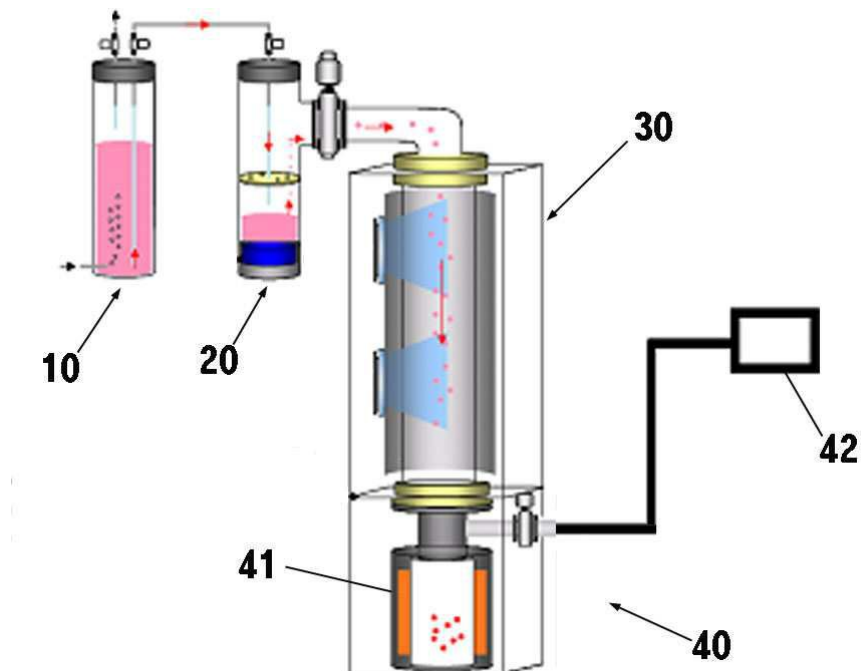
<6> 41, 41a, 41b, 41c : 포집수단 42 : 진공펌프

<7> 43 : 진공 연결관 44 : 진공 센서

<8> N : 냉매

도면

도면1



도면2

