

有機ラジカル種の製造方法、並びに造影剤の製造方法及び造影剤 (特許第5224461号)

技術的特長

生体診断や化学分析等に用いる核磁気共鳴(NMR)の信号検出感度向上に関し、光解離性分子を含む有機溶媒に紫外線を照射して大量生成した有機ラジカル*に、マイクロ波を照射して核スピン偏極度**を高める。これにより、NMR信号強度(検出感度)の高い造影剤を得る。

- *熱や光等により電子軌道上の電子対が壊れ、不対電子を持つ反応性の高い分子や原子
- **電子や原子核のスピン(自転;磁性の素)の向きが(上/下)一方向に揃う割合

発明の効果

核スピンの脱偏極や動物試料への毒性のないラジカルを大量発生でき、NMR信号検出感度の極めて高い造影剤が得られる。

本特許の活用用途

NMRIは生体画像法として医療施設における診断・検査や、物質・物性研究機関における組成分析(分子・原子(核)構造解析)等で広く利用される。

(1)病院等医療施設 (2)医薬品メーカー・研究機関 (3)物理・化学研究機関 (4)医用機器メーカー

紫外線を照射して大量生成した有機ラジカルに、
マイクロ波を照射したNMR信号検出感度の高い造影剤

ご相談は下記まで御連絡ください

〒319-1195

茨城県那珂郡東海村白方白根2-4

TEL:029-282-6467

FAX:029-284-3679

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構
研究連携成果展開部

特許内容

従来の問題点

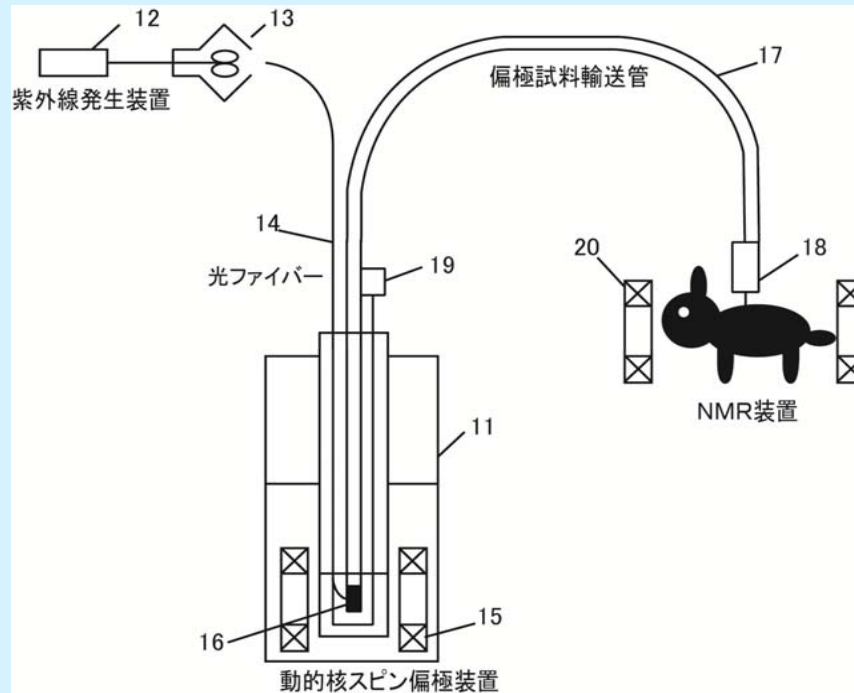
1. 試料中に安定ラジカルを混入する方法は、造影作用が長続きせず、又、毒性上の問題がある。
2. 電子線照射により極低温固体試料中にラジカルを発生させる方法は大変煩雑である。

本特許の具体的内容

1. 【図1】の製造装置を用いて、(1)光解離性分子を0.1~1.0[wt%]添加した極低温の有機溶媒に、紫外線を照射して有機ラジカルを多数生成する、(2)さらにマイクロ波を照射して動的核スピン偏極(DNP)*を行い、NMR信号強度の高い造影剤を製造する。

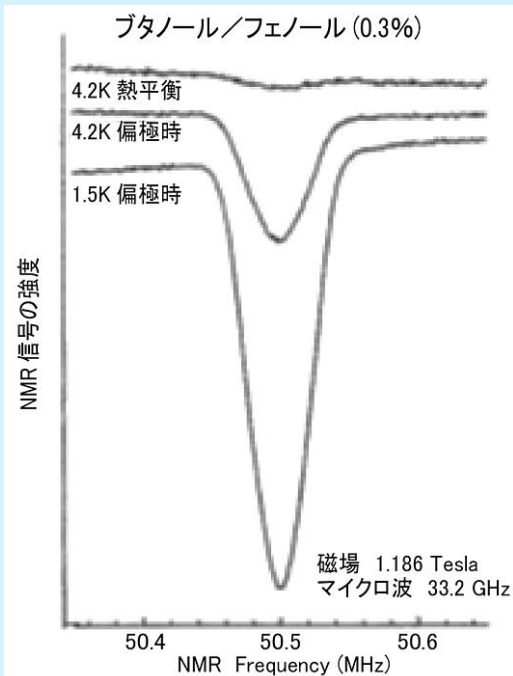
*強磁場、極低温下で電子スピン偏極度を増加後、電子スピンから核スピンへの偏極移行

2. ここで、光解離性分子としてフェノールが、有機溶媒としてブタノールが使用される。また、紫外線透過型光ファイバを有機溶媒に導くことで、紫外線照射とDNPを同一個所で行える。
3. 本造影剤のNMR信号強度を【図2】に示す。縦軸のNMR信号強度は核スピン偏極度に比例する。これより、DNP時の信号強度はDNP前(熱平衡時)の約50倍(1.5K 偏極時)に達する。



- 11: 動的核スピン偏極装置
- 12, 13: 紫外線発生装置
- 14: 紫外線透過型光ファイバ
- 15: 偏極用コイル
- 16: 試料
- 17: 偏極試料輸送管
- 18: 造影剤注入用作業器具
- 19: マイクロ波発生装置
- 20: NMR装置

【図1】動的核スピン偏極による造影剤の製造方法・装置概念



【図2】動的核スピン偏極前後のNMR信号強度