

分子研 レターズ

44
Issue of July 2001

巻頭言

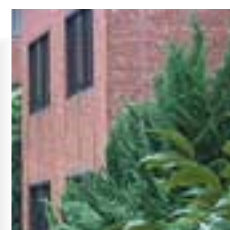
変わるってドキドキ.....岩田末廣

研究紹介

競合する相互作用を持つ低次元電子系としての分子性物質.....米満賢治
猿倉研究室 研究紹介.....猿倉信彦

レターズ

日本の大学の研究活動のランキングと独立行政法人化.....岡本祐幸



特殊六極電場を用いた超高密度配向分子ビーム発生装置 広帯域波長変換素子作製のための高電圧印加真空装置

IMSマシンは、先端的研究装置の提案を、毎年所内から募り、その設計・製作を行っている。今回はその内、以下の2件（「特殊六極電場を用いた超高密度配向分子ビーム発生装置」と「広帯域波長変換素子作製のための高電圧印加真空装置」）について報告する。報文は各課題の担当技官による。

特殊六極電場を用いた 超高密度配向分子ビーム 発生装置

提案者： 笠井俊夫、蔡徳七、橋之口道宏
（分子クラスター研究部門）

開発担当者： 鈴井光一、渡辺三千雄

配向分子ビーム発生のための特殊六極電場電極を製作したので報告する。

従来は六本の電極を平行に設置し六極電場を形成していたが、ここではそれぞれの電極の電位を共有する様に周囲に18本の電極を八ニカム状に追加配列し、全部で24本の電極から構成されている。こ

れにより七カ所の六極電場が形成され、各電場に分子ビームを導き高密度の配向分子ビームを発生させる装置である。

この装置に使用する電極は収束点から放射状に八ニカム配列するために、その形状はテーパ状でかつ配向の状態選別の機能上ある程度の長さが必要である。このような電極を実現させるため幾つかの方法が考えられた。電極製作法としてNC旋盤によるテーパ加工などがあるが、ここでは金属加工の概念から離れ、釣竿などに使用されている導電性のCFRP（炭素繊維強化樹脂）に注目した。長さ1000mm、直径15mmから7.5mmのテーパCFRPパイプ（ゴルフクラブ用シャフト）を入手しこれを電極に用いた。

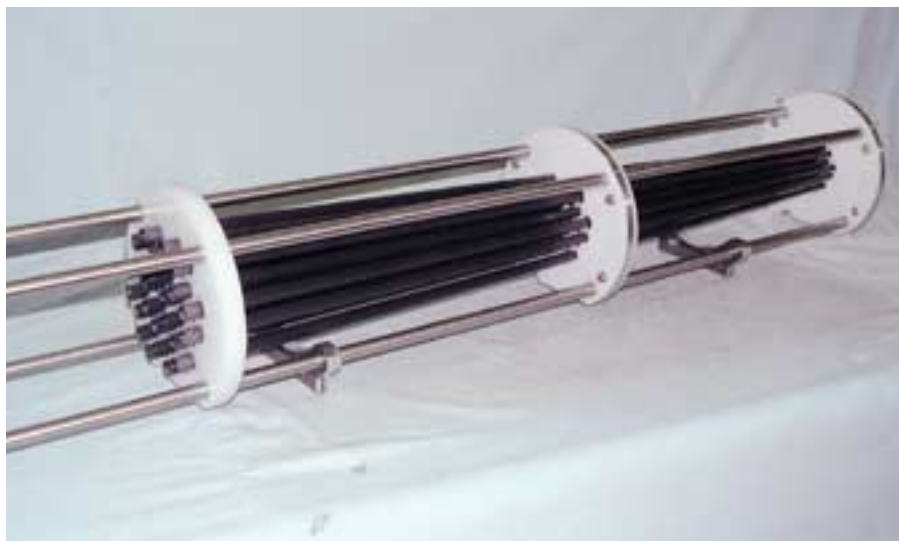


図1



写真 1 装置全体

電極支持部品は電極に正負の電位差が20~30 kVを想定している事から高絶縁材料を用いる必要がある。絶縁性の高いマシナブルセラミックを想定したが、加工が困難で材料コストが高価であり、さらにテーパ電極の小径側では隣り合う電極間の距離を大きくすることが不可能であった。従って、支持部品のデザインを新規に行い、本装置ではポリアセタール樹脂を使用し、材料コストの低減と加工が容易に出来るようにした。

平成12年度末までに完成した電極を図1に示す。この装置はパルスノズル、スキマー及び差動排気隔壁を4本の支持ロッド上にすべて配置し配向分子線源として一つのユニットとする計画である。また本装置用の真空チャンバを含め引き続き装置開発室で製作を進めている。

広帯域波長変換素子作製のための高電圧印加真空装置

提案者： 栗村直、平等拓範
(分子制御レーザー開発研究センター)
開発担当者： 小林和宏、鈴木光一

本装置は広帯域赤外光発生用波長変換素子作製のため、微細な電極パターンを用いた分極反転構造の作製を目的とする装置である。高真空中(1×10^{-7} Torr)での広い温度範囲(-180 ~ 150)における高電圧印加(最大20 kV)が可能となっている。従来の方式では絶縁オイルを用いることで絶縁性を確保してきたが、微細な周期では忠実なパターン転写が不可能であり、本装置を製作するに至った。写真1に装置全体を示す。

現在当初の目標であったチャンバーの到達真空度 1×10^{-7} Torrを達成している。また、温度範囲

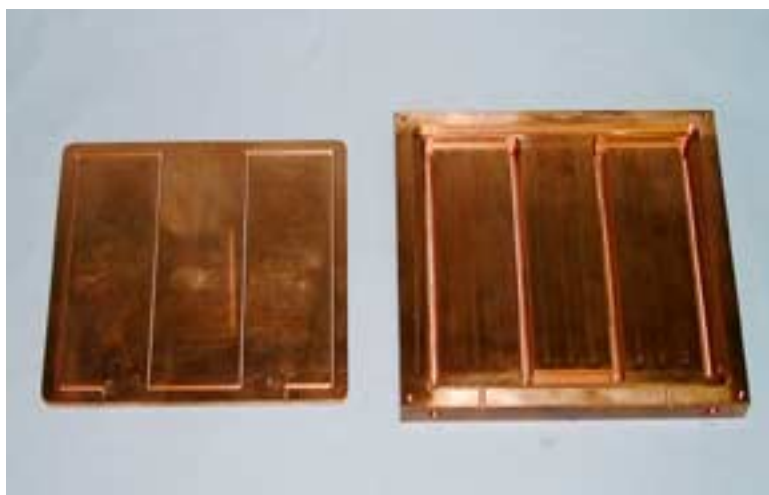
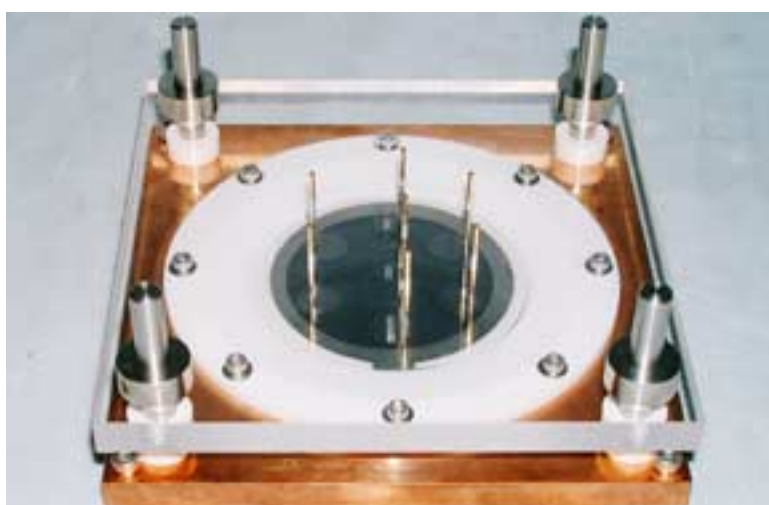


写真2 ロウ接前の温調プレート

写真3 高電圧印加装置
(配線無し)

-180 ~ 150 で温度可変可能な温調プレートの動作確認も終了している。

真空雰囲気中で温度が可変出来る温調プレート(写真2)は液体窒素の流路とマイクロシースヒーターを納める溝を別々の部品で構成し、これらの部品を銀ロウで接合している。さらに、液体窒素を供給するための導入口にVCRを使用しこれも銀ロウにより接合している。この設計により均一な熱拡散と安定した定温特性を得ることが出来た。

写真3は温調プレート上にウェハを固定し電極パターンに高電圧を印加する銅プレート部分である。電極部分には半導体検査用のコンタクトプローブを使用し、電気伝導に必要な接触圧を得ている。又、銅プレートは熱容量を稼いで温度リプルを取り除く

為に10 mmの厚みを有している。

現在、最終的な実験準備をしている段階である。