

山浦逸雄

目的別テーマ：繊維系材料によるバイオミメティックス機能開発

16年度研究テーマ

15-3-5：活性炭素繊維の高効率通電加熱再生法

ABSTRACT

It is important to develop a solvent recovery system for keeping clean atmosphere. In this system, activated carbon fiber (ACF) sheet is used for adsorbing VOC (Volatile Organic Compound) in itself. VOC once adsorbed in the ACF come out from ACF (desorption) when the ACF sheet is heated and the temperature goes up to 100 -150 °C. Steam has been widely used for this heating. However, this method takes high running cost. Moreover, use of water makes it difficult to isolate chemical substances from it. Hence, the heating method without using water has been expected. The direct heating method applying electric current to ACF gives a solution. Though the generation of hot spot and short-pass in ACF sheet are serious problem in view of uniform heating and the safety of apparatus. To avoid these phenomena electrode attached on ACF sheet, of which resistance must be much smaller than that of heating mass of ACF. The smaller the electrode resistance becomes, the higher the energizing efficiency. In this research the decreasing method for electrode resistance is experimented and results are described.

研究目的

活性炭素繊維シートを直接通電加熱して、シートに吸着した VOC を脱着させ、活性炭素繊維の再生を図り、再利用を可能とするための高効率な加熱法の開発を目的としている。活性炭素繊維シートは、一度に吸着させる量を大きくするため何層かに重ねて使用する。電極も抵抗を低くするためと一様にシートへ電流が流れるように各層へ、挿入しセットする。このようにして、取り付けられた電極が仕様を満たすためには、電極部への圧力を適切にする必要がある。また、さらに効率よいシステムとするためには、シートは平板にして重ねるのではなく、ロール上に巻き込む必要がある。平板状の形態から得た基礎データをもとに、円筒状活性炭素繊維シートロールを設計する方法について検討する。

一年間の研究内容と成果

水蒸気による実用システムでは、活性炭素繊維シートをロール状に巻き込み、吸脱着を行う基本ユニットをエレメントと呼んでいるが、我々の開発目標である通電加熱によるユニットもエレメントと呼ぶことにする。まず、平板層状のシートについて、層数、取り付け電極枚数、電極部圧力の関係について調べた。シートの重ね合わせに基づく電極数の増加と電極抵抗の間には、必ずしも単純な電気回路の並列法則が成り立たず、電極配列の空間効果に基づくものと思われる結果が得られた。これらの結果からエレメントの電気的設計に必要なパラメータの抽出を行い、設計条件について明らかにした。実際に、小型実用化機のエレメントの3分の1スケールモデルを試作し、測定実験を行ったところ加熱効率80%を得、オーダ的により一致を見た。さらに、加熱効率を上げるためには、電極部の抵抗低減の工夫が必要である。一方、現状においても、活性炭素繊維シートの加熱部の長さを、電極部の長さよりかなり長くすれば、効率は向上する。以上によって、ドライ方式エレメントの実用化の見通しを得た。

展望

従来から、活性炭素繊維シートの平板、層状構造の電気的特性と円筒状エレメント構成にした場合の特性が合わず、エレメントの設計に困難があったが、本年度の研究によって、両者間の関係が明らかにされ、今後の実用化への手ごたえを得た。