

課題番号 : F-15-YA-0003
利用形態 : 共同研究
支援課題名 (日本語) : 種々の材料の真空分圧測定
Program Title (in English) : Measurement of Partial Pressures of Various Materials
利用者名 (日本語) : 中川 貢
Username (in English) : M. Nakagawa
所属名 (日本語) : 株式会社 マルナカ
Affiliation (in English) : Marunaka, Inc.

1. 概要 (Summary)

(株)マルナカは真空プロセス装置を開発・製造しているが、最近、当該装置においてプロセスの精緻化の要請から、数10秒の短時間で装置の圧力を大気圧から高真空に到達させる事が必要となってきた。本研究では、新しい真空プロセス装置を開発するための基礎として、3種類の試験体を導入した場合の真空排気特性を測定した。その結果、比較的少量ガス放出の部品を試験体とした場合でも、20秒の短時間で大気圧から所望の圧力 10^{-1} Pa 台に到達できた。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】 超高真空分圧測定装置

【実験方法】

実験は山口大学の超高真空ガス分析装置を用いた。真空高度化のために真空容器にバフ研磨と精密化学研磨を施し、表面を鏡面とした。主排気ポンプをターボ分子ポンプとし、バルブを介して真空容器に接続した。真空排気系の実効排気速度は $6.0 \times 10^{-2} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ であった。真空排気測定は、真空容器を 20 Pa まで到達させ、その後ターボ分子ポンプを稼働させバルブを開いて真空排気特性を測定した。測定は真空容器単体と真空容器に3種類試験体を挿入した場合の真空排気特性について調べた。ここで試験体は比較的ガス放出多い複雑構造を有する金属製部品及び含有ガス量の多い有機材料製部品 C, D, E とした。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Table 1 にターボ分子ポンプによる真空排気開始から10秒後と20秒後の圧力を示す。真空容器単体では10秒後に 1.2×10^{-2} Pa に、20秒後に 4.4×10^{-3} Pa に到達した。これは、真空容器の表面に鏡面となる表面処理を施すことで、吸着ガス(主に H_2O) が低減できたため高速の真空排気を実現できたと考えられる。

一方、比較的ガス放出の多い金属材料製試験体 C 及び有機材料製試験体 D, E を挿入した場合、10秒後の到達圧力は試験体を挿入しない場合と比較して1桁増大し、 10^{-1} Pa オーダーとなった。これは、被試験体の吸着ガス及び含有ガス量が少量であることに起因する。しかしながら本研究のプロセス圧力は 10^{-1} Pa であることから、ガス放出量の多い試験体でも20秒の短時間の真空排気で十分であることがわかる。

以上の実験結果より、真空プロセス装置の開発に基となる真空排気データが取得できたと言える。今後、プロトタイプ機の開発に移行する予定である。

4. その他・特記事項 (Others)

なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

・特許出願済み:「漏れ検査装置及び漏れ検査方法」

Table 1 Pumping down pressures of vacuum chamber without sample and that into each sample (C,D,E) at after 10 second and 20 second from pumping start.

	10sec	20sec
Chamber	1.2×10^{-2} Pa	4.4×10^{-3} Pa
Chamber + Sample C	8.2×10^{-1} Pa	4.1×10^{-1} Pa
Chamber + Sample D	1.5×10^{-1} Pa	8.9×10^{-2} Pa
Chamber + Sample E	2.4×10^{-1} Pa	1.4×10^{-1} Pa