

課題番号 : F-18-YA-0017
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : ガス放出速度測定装置の真空計の校正
 Program Title (English) : Calibration for Vacuum Gauge of Outgassing Rate Measurement Apparatus
 利用者名(日本語) : 小川直樹
 Username (English) : N. Ogawa
 所属名(日本語) : ローツェ株式会社
 Affiliation (English) : RORZE CORPORATIN
 キーワード/Keyword : 分析, 基準ガス流量導入, 真空計, 校正

1. 概要(Summary)

弊社では、真空高性能な半導体製造用搬送システムを開発するために、装置材料のガス放出速度を評価している。今回、弊社ガス放出速度測定装置の 2 台の真空計 P_{US}, P_{UB}を校正した。その結果、校正係数は $f_{cPUS^{-1}}=9.36 \times 10^{-1}$, $f_{cPUB^{-1}}=9.81 \times 10^{-1}$ が得られた。これらの値は3年前の校正1回目の値に近いことから、この間は真空計が劣化していないこと、3年間のデータは同一の校正係数で校正して良いことがわかった。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

昇温脱離ガス分析装置(ダイナミック型)の分子フローコントローラー

【実験方法】

校正には任意ガスの基準ガス流量を真空装置に導入できる分子フローコントローラーを用いた。今回は、 $8.0 \times 10^{-8} \sim 6.0 \times 10^{-6} \text{ Pam}^3\text{s}^{-1}$ の範囲で 6 流量点の窒素ガスをガス放出速度測定装置に導入し、高真空計 P_{US} と P_{UB} の校正を行った。真の圧力 P_0 は導入した基準ガス流量 Q_{STD} と真空計取り付け位置の実効排気速度の見積値が勘定した。真空計データ P_{US} (または P_{UB})は基準ガス流量

を流した時の真空計の圧力値から基準ガスを流さない時の真空計の圧力を差し引いて求めた。そして、真空計の校正係数 $P_{US}/P_0 = f_{cPUS^{-1}}$ を求め、その平均値及び標準偏差(σ)と信頼の水準 95%(2σ)を求めた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Table 1 に真空計 P_{US} の校正結果を示す。基準ガス流量 6 点の校正係数 $f_{cPUS^{-1}}$ の平均値は 9.36×10^{-1} であった。この測定標準偏差(σ)は 1.26×10^{-2} , 信頼の水準 95%(2σ)は $\pm 2.53 \times 10^{-2}$ であり、平均値 $\pm 2.70\%$ であった。今回の校正係数 $f_{cPUS}=9.36 \times 10^{-1}$ は 3 年前の真空計 P_{US} の校正係数 $f_{cPUS^{-1}}=9.25 \times 10^{-1}$ とほぼ同一であった。また、真空計 P_{UB} も同様の結果であった。以上より、この 3 年間は 2 台の真空計が劣化していないこと、3年間のデータは同一の校正係数で校正して良いことがわかった。

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)

なし

Table 1 Calibration results of the P_{US} vacuum gauge for various standard gas flows Q_{STD}

Standard Gas Flow Q _{STD} (Pam ³ s ⁻¹)	Standard Pressure P ₀ (Pa)	P _{US} Data P _{US} (Pa)	Calibration Factor $f_{cPUS^{-1}} = P_{US}/P_0$	Average of $f_{cPS^{-1}}$
				9.36 × 10 ⁻¹
8.02 × 10 ⁻⁸	1.68 × 10 ⁻⁵	1.55 × 10 ⁻⁵	9.27 × 10 ⁻¹	Standard Deviation (σ)
1.02 × 10 ⁻⁷	2.13 × 10 ⁻⁵	1.93 × 10 ⁻⁵	9.07 × 10 ⁻¹	1.26 × 10 ⁻²
2.00 × 10 ⁻⁷	4.18 × 10 ⁻⁵	3.84 × 10 ⁻⁵	9.19 × 10 ⁻¹	Confidence level 95% (2 σ)
4.00 × 10 ⁻⁷	8.36 × 10 ⁻⁵	7.65 × 10 ⁻⁵	9.15 × 10 ⁻¹	$\pm 2.53 \times 10^{-2}$ (2.70%)
8.01 × 10 ⁻⁷	1.67 × 10 ⁻⁴	1.59 × 10 ⁻⁴	9.47 × 10 ⁻¹	
6.00 × 10 ⁻⁶	1.25 × 10 ⁻³	1.25 × 10 ⁻³	9.99 × 10 ⁻¹	