

逆マグネトロン型NEGサポートポンプ

Inverted Magnetron Pump & Gauge (IMP&G)

これ1台で極高真空ポンプと極高真空ゲージの2役



IMP&G head:ICF070 (SUS316)

仕様

形式:IM P&G

電極:円筒陰極(Ta), スパイラル陽極(W)

排気速度: 1L/s (Ar), 4L/s (CH₄)

適用可能NEGポンプ: 50~2000L(H₂)/s

真空計測範囲: 10⁻¹⁰Pa~10⁻³Pa

ポンプケーシング: SUS316L or 0.2%BeCu

ネオジ磁石: 4kG, ベーキング温度(80°C)

サマコバ磁石: 3.8kG, ベーキング温度(280°C)

電子衝撃加熱電力: 1000V × 100mA

印加電圧: 5kV, 100 μA

取付フランジ: ICF070 (Cuガスケット)

ヘッド重量: 2.8kg

1. NEGポンプと組み合わせて使用する逆マグネトロン型イオンポンプ(単セル)
2. 残留アルゴンとメタンを排気するためのポンプ
3. 10⁻¹⁰Paまでの冷陰極真空計としても使用可能
4. 封じ切ってNEGだけで到達できる真空は10⁻⁸ Pa、本機を追加することで10⁻¹⁰Pa台まで到達可能
5. 極高真空領域でも確実に放電スタート(スタートボタン付き)
6. NEGポンプの活性時に動作可能
7. SUS製、BeCu合金製の2種

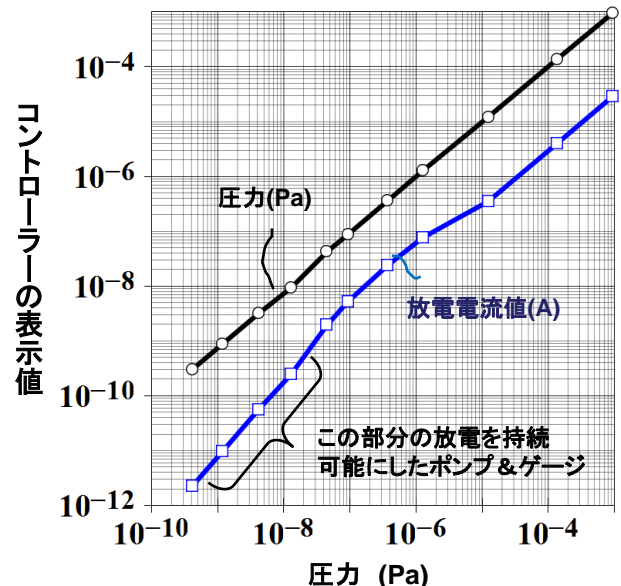
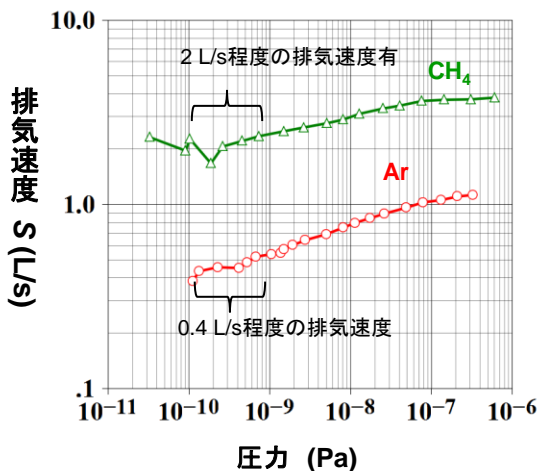
標準ラックコントローラー



放電電流の非直線性をソフトで補正してますので1 × 10⁻¹⁰Pa - 1 × 10⁻³Pa間の圧力を高精度で読めます。直読電流値(A)に切り替えも可能です。放電のスタートはActiveスイッチを一瞬押すことで極高真空領域でも確実にスタートします。

IMP&Gの圧力特性

極高真空領域でのIMP&Gの排気特性

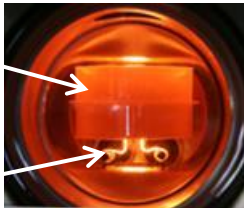


逆マグネトロン型NEGサポートポンプ (IMP&G)とは

■逆マグネトロン型NEGサポートポンプIMP&Gは超高・極高真空をNEGポンプで排気するとき、排気されずに残るアルゴン、メタンを排気するためのイオンポンプです。また、 1×10^{-10} Paまでの圧力測定可能な高精度冷陰極型極高真空計としても使えます。

■逆マグネトロン型冷陰極真空計に排気作用を持たせることに成功しました。従来の逆マグネトロン型冷陰極真空計は排気作用が殆ど無く、これまでイオンポンプのポンプセルとして逆マグネトロン型のセルが使用された例はありません。排気作用が無い理由は、陰極を構成している電極の表面が酸化物層になっているためです。弊社では、陰極(Ta)を真空中で一度1000℃以上に加熱することにより、排気作用を持たせることに成功しました。加熱により、電極表面の酸化物を除去し、希ガスのイオンを捕獲作用(陰極構成金属間に叩き埋め込む作用 Entrapmentで排気します。

■円筒陰極を加熱活性化する方法は、陰極の中心に、通電加熱可能なスパイラル状に巻いたタングステン線のフィラメントを配置し、このフィラメントから電子を発生させ、電極を電子衝撃することで昇温活性化します。この時だけ円筒陰極をプラス、フィラメントをマイナスの逆向きの電圧を印加します(スイッチで切り換え)。活性化終了後はこのスパイラルフィラメントを逆マグネトロン型冷陰極真空計の陽極にします。→ 特許申請中



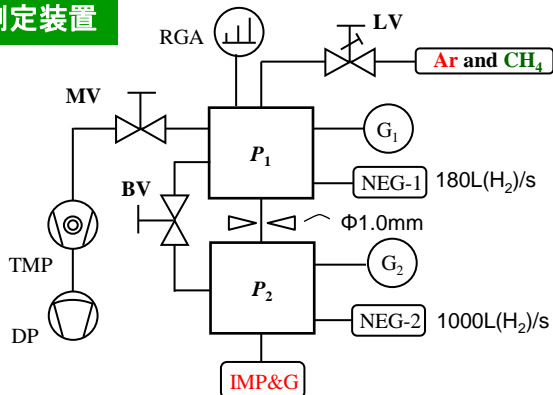
円筒陰極

スパイラル陽極

1000℃加熱時の様子

この陰極活性化により、Arに対して約1L/s、CH₄に対して4L/sの排気速度が得られようになりました。また、極高真空領域での放電も非常に安定し、従来の冷陰極真空計の動作限界が 10^{-9} Pa台で有るのに対して、1桁低い 10^{-10} Pa台までの圧力測定が可能になりました。

測定装置

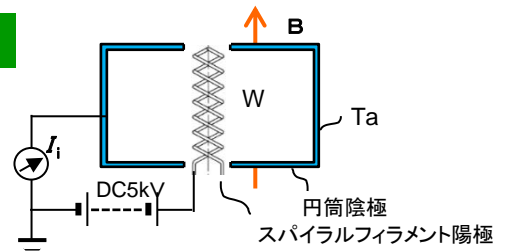


$$S = C[(P_1 - P_{1u}) / (P_2 - P_{2u}) - 1] \text{で測定. } P_{1u}, P_{2u} \text{は到達真空}$$

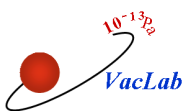
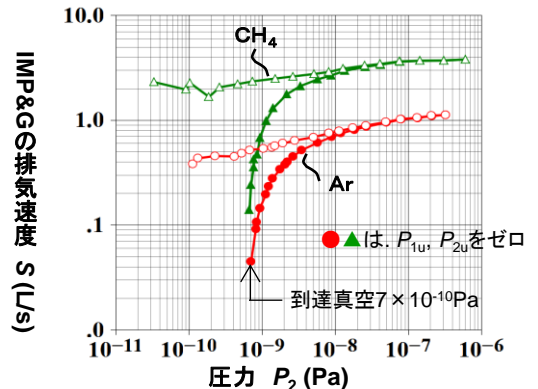
■NEGサポートポンプは単セルで十分です。なぜなら、現代のNEGポンプの立ち上げ排気はターボ分子ポンプ(TMP)で行います。立ち上げ中にチャンパー内に発生するCH₄やArは、TMPで排気されてしまいますので、TMPをバルブで切り離しても、NEGポンプ単独でも 10^{-8} Pa台の真空は得られます。しかしこれ以下の真空にはなかなか上がりません。これは僅かではありますが、NEGがCH₄とArを発生するためです。この僅かなArとCH₄を排気する為に、これまではペニング型のイオンポンプ(マルチセル)を併設する必要がありました。しかし、ペニング型のポンプは、 10^{-9} Paでの排気速度が数L/s以下に落ちます。そして放電が停止し易いという欠点があります。一旦放電が停止してしまうと、再スタートは非常に難しくなります。また放電が不安定であるため、 10^{-9} Pa以下の放電電流計測(圧力計測)は殆ど出来ませんでした。

弊社オリジナルの単セル型ポンプは、 10^{-9} Pa以下に於いても排気速度の低下が小さく、低い圧力でも確実にスタート可能であり、放電が安定しますので、極高真空ポンプであると同時に、極高真空計としても使えます。

原理図



■IMP&Gの排気速度測定と圧力測定は左下図のような排気装置を用いて行いました。到達真空の 7×10^{-10} Paからガスを導入して、Arに対しては1L/s、CH₄においては4L/sが得られました。本機は、 $10^{-9} \sim 10^{-10}$ Paに至っても排気速度が1/2に落ちる程度で、非常に安定していることが分かります。MVを閉じてBVを開にすると、完全な封じ切り系システム状態となります。この状態での到達真空は $P_2 = 7 \times 10^{-10}$ Paと封じ切る前と殆ど変化が無く、残留ガスの主成分はH₂でした。続いてIMP&Gを停止しますと、圧力は 2×10^{-8} Paまで上昇し、ガスの主成分はCH₄とArになりました。このテストからNEGポンプを補強するイオンポンプは、単セルのIMP&Gで十分対応可能であることが分かりました。



特殊真空計測器の開発及び販売、受諾ガス分析、真空に関するコンサルタント

株式会社 **真空実験室**

〒305-0035 茨城県つくば市松代 2-10-2, SOHO103
TEL:029-861-8833 FAX:029-861-8859
Email:info@vaclab.co.jp
URL http://www.vaclab.co.jp