

実験ノート -2-

真空技術における2,3の工夫

小川 岩雄

最近電子工学、化学工学、原子物理学等の要求にこたえて、真空技術は目ざましい発達を見ているが、これと同時に数十 mmHg 乃至 10^{-2} ~ 10^{-4} mmHg 程度の低真空もしくは中位の真空も、いろいろの方面でますます広く應用されるようになってきた。

このような比較的低度の真空を扱う場合に役立つと思われる2,3の工夫を紹介し、研究者、技術者諸賢の参考に供しよう（いずれも生研第一熊谷および小川研究室で研究のかたわら試みられたものである）——

1. ガイスター管の真空度指示範囲をひろげる工夫

周知の通り、ふつうのインダクション・コイルで灯される真空度指示用ガイスター管の放電は、真空度を次第に上げてゆくと電離真空計で測つた真空度で 10^{-2} mmHg前後で螢光が全管壁面にひろがり、暈光は完全に消える状態となるが、さらに 10^{-3} mmHgに近づくときと螢光も薄れ、ついに消えてしまうため、これ以上の真空ではガイスター管は真空指示計としては使えなくなり、電離真空計その他のヤム手の込んだ装置が必要になるわけである。

しかし次のような簡単な工夫により、ガイスター管の指示範囲を少しは高真空側にひろげることができる。

(1) 補助磁石による方法

ガイスター管の螢光がちやうど消える程度の真空になったとき、ありあわせの小永久磁石（こわれたマグネチック・スピーカー、ミリアンメーター等の部分品でよい）を管の附近に近づけると放電が磁界の強い部分でだけ‘生き返’つて螢光が再び鮮やかにあらわれる（場合によると暈光さえ現われることもある）。しかし真空度がさらによくなるとこれも消えてしまう。こうしてわれわれの場合はおよそ 7×10^{-4} mmHg以下に達したかどうかをガイスター管だけで検知することができた。

この現象は磁界の作用で電子にラセン形の軌道を描かせてその管内路程を長くし、分子への衝突の確率を増大して、分子の電離による電子の放出を盛んにするために生ずると考えられ、本質的にはフィリップス真空計と同じ原理にもとづくものである。

暗闇で行う仕事だから、ガイスター管の引出線に觸れて感電したりして手許を狂わせ、管をこわしたりさえしなければ、一寸便利である。

(2) 補助電子源による方法

ガイスター管のすぐ近くで電離真空計を併用している場合には、螢光の消えてしばらくしてから電離真空計のフィラメントを灯すと螢光が再現される。これは恐らくフィラメントから出た熱電子の一部が浮遊電界その他の影響でガイスター管内までたどりつき、放電増強に寄与するのである。擴大範囲は磁石の場合よりも一桁近く広いようである。

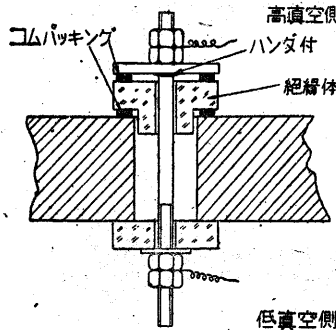
上記いずれの方法とも、晝間、暗幕装置の不完全など

ころで螢光の消滅を見やすくするのも役立つ。

2. 簡便な導線引出し法

金属製真空槽から電氣的絶縁と真空気密を保ちつつ導線を引出す方法はいろいろ考案されており、⁽¹⁾ 圖のようなゴムパッキングを用いる真空ターミナルなどは確實性の大きいものとして奨用されているが、研究室等で當座の用にあてるだけならば、フランジ接合部等のゴム・パッキングを二重にして、その間から徑0.5耗位の導線を引出しても真空気密を十分保つことができる。ただし多少肉厚（4耗位）のパッキングを用いる必要があることは當然である。ゴムが良い工合に塑性變形をして、導線表面に密着するものと見える。導線と金属壁が直接接觸して短絡しないように附近にマイカなどを敷くとよい。

—昨年、熊谷研で



大谷、山本、富永三氏⁽²⁾が金属製油擴散真空ポンプ内の温度分布を測定した際、熱電堆の銅線およびコンスタンタン線の引出しにこの方法が試みられて好成绩をおさめて以来、しばしば利用されている。

3. 研究補助装置としての金属製真空槽の種々の利用法

廻轉真空ポンプで 10^{-1} mmHg位迄排氣される 10 ~ 20 立くらの容積の金属製真空槽が一箇あると研究の途上で思いがけない便宜が得られることが多い。容器の一部にのぞき窓があるとなおよい。われわれがたびたび試みたことの2,3を次にしるす（熊谷教授の教示による）。

(1) パラフィンの真空含浸⁽³⁾⁽⁴⁾

真空槽中に電熱器を入れ、適當な鍋にパラフィンその他電氣的絶縁性の高い蠟類を溶かしてかけ、この中にラジオ用小型變壓器、ペーパー・コンデンサー、高周波コイル等を浸して真空に引きながら適當な温度（ 100°C 以上 150°C 位迄）煮ると1~2時間前後で絶縁劣化がなおるばかりか、おどろく程の高絶縁性が得られる。木片・竹等にパラフィンを含浸するとエポナイトをしのぐ優良絶縁材ができる。小型高壓トランスなどはこの処理をやつておくにかぎる。能率のよい乾燥（除濕）と、あらゆる空隙へ氣泡を残さぬ緻密な含浸とが同時に行われるのである。また真空中であるためパラフィンの酸化もともなわない。

(2) 真空ポンプ油の脱水

油廻轉真空ポンプ油（ラフな目的なら普通のモビール油で充分である）は使用しているうちに水分その他を吸収し勝ちであるが、このような油を上記の鍋で真空中で煮て水分だけを蒸發させれば多少の目減りはあるが十分脱水することができポンプ油の性能はほとんど恢復する。煮沸温度の調節は必要である。質の悪い真空用‘コンパウンド’なども同様にして精製できるときがある。