

【技術分類】 1－1－2－1 質量分析関連機器／試料導入部／スプレー／溶液連続噴霧法

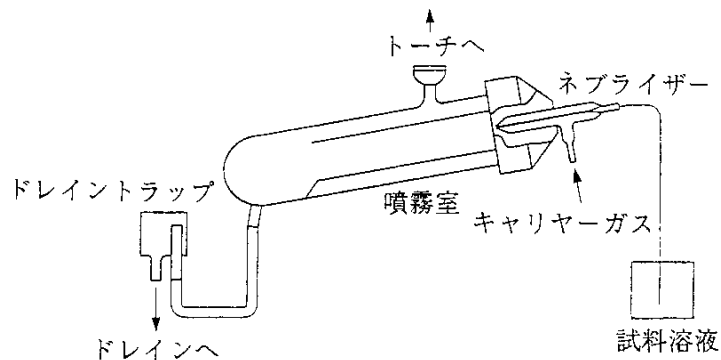
【技術名称】 1－1－2－1－1 ニューマティックネブライザー（同軸型、直交型）

【技術内容】

誘導結合プラズマ質量分析装置（ICP-MS）（1－2－6－3－1の項参照）において、試料溶液を霧状にしてプラズマに導入する装置。試料溶液はキャリアーガス（アルゴンガス）を送る事によって吸い上げられる。噴霧室で粒径の大きな液滴はドレインとして排出され、小さな液滴のみがキャリアーガスと共にトーチへ送られプラズマ中に導入される。ネブライザーによる試料吸い上げ量は 0.5～2ml/min で、そのうちプラズマ中に達するのは 1～3%と試料導入効率は低い。これは、噴霧液滴の粒径が数 $10\mu\text{m}$ と大きいため、ドレインで排出される割合が高くなるためである。

ニューマティックネブライザーには、同軸型（コンセントリック型）と直交型（クロスフロー型）の 2 種類がある。

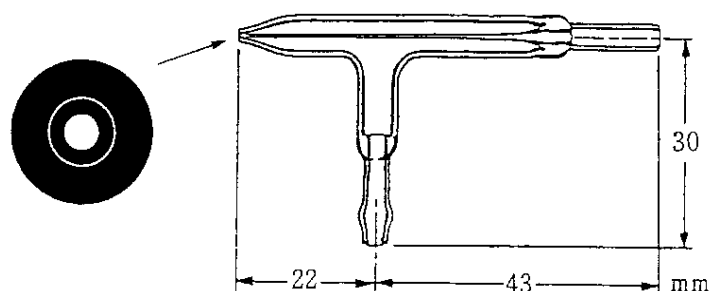
【図】 ニューマティックネブライザーを用いる溶液連続噴霧法の試料導入系



出典：「高純度化技術大系 第1巻 分析技術」、1996年11月21日、保母敏行監、株式会社フジ・テクノシステム発行、490頁 図3 ニューマティックネブライザーを用いる溶液連続噴霧法の試料導入系

同軸型ネブライザーは、中心軸にキャピラリーを通した形状をしている。キャピラリーと外周管との間隙は 0.02～0.03mm 程度と非常に狭く、塩濃度の高い試料溶液を長時間噴霧すると、塩が析出し間隙が閉塞される事がある。材質はガラスが一般的。

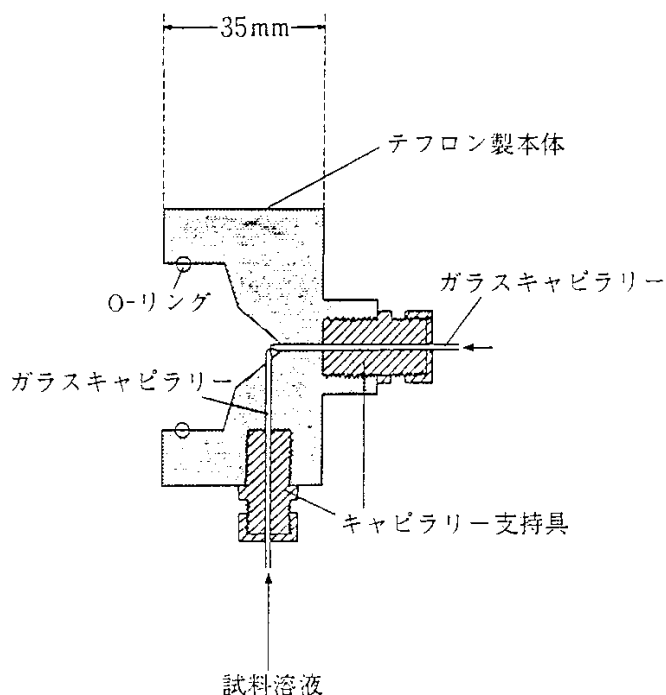
【図】 同軸型ネブライザーとその先端部拡大図



出典：「高純度化技術大系 第1巻 分析技術」、1996年11月21日、保母敏行監、株式会社フジ・テクノシステム発行、490頁 図4 同軸型ネブライザー（Meinhard 型）とその先端部拡大図

直交型ネブライザーは、試料吸い上げ用のキャピラリーとキャリアーガス配管とが交差するように配置されており、クロスフロー型ネブライザーともいう。同軸型と同様、直交する 2 本のガラスキャピラリー間や、試料輸送管の先端の塩の析出による閉塞が課題。フッ化水素酸に対する耐性を持つ白金-イリジウム合金で作られた試料吸い上げ用のキャピラリーもある。

【図】直交型ネブライザー



出典：「高純度化技術大系 第1巻 分析技術」、1996年11月21日、保母敏行監、株式会社フジ・テクノシステム発行、491頁 図5 直交型ネブライザーの一例（Kniseley型）

【出典／参考資料】

- ・ 「高純度化技術大系 第1巻 分析技術」、1996年11月21日、保母敏行監、株式会社フジ・テクノシステム発行、490-491頁

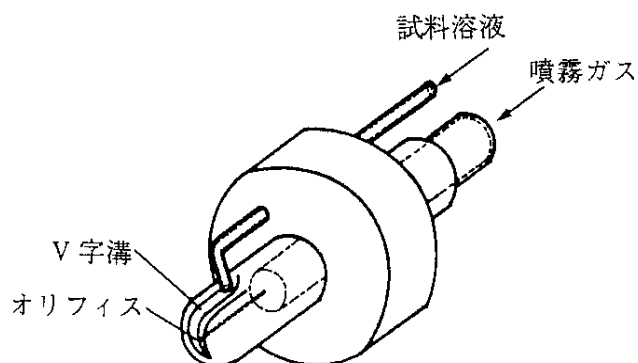
【技術分類】 1－1－2－1 質量分析関連機器／試料導入部／スプレー／溶液連続噴霧法

【技術名称】 1－1－2－1－2 バビントンネブライザー

【技術内容】

バビントンネブライザーは、ニューマティックネブライザー（1－1－2－1－1の項参照）で見られる塩の析出による閉塞現象を防ぐことで、高塩濃度溶液の連続噴霧を可能にしたネブライザーである。試料溶液はV字形の溝を伝わって下方に流れ、溝の途中のオリフィス（小孔）からの噴霧ガスによって霧化される。試料吸い上げ用のキャピラリーを持たないため、高塩濃度溶液や粉末の懸濁液の噴霧に適している。材質は、ガラス、テフロン、ステンレス鋼などが用いられる。

【図】 バビントンネブライザー



出典：「高純度化技術大系 第1巻 分析技術」、1996年11月21日、保母敏行監、株式会社フジ・テクノシステム発行、491頁 図6 バビントンネブライザーの一例

【出典／参考資料】

- ・ 「高純度化技術大系 第1巻 分析技術」、1996年11月21日、保母敏行監、株式会社フジ・テクノシステム発行、491頁

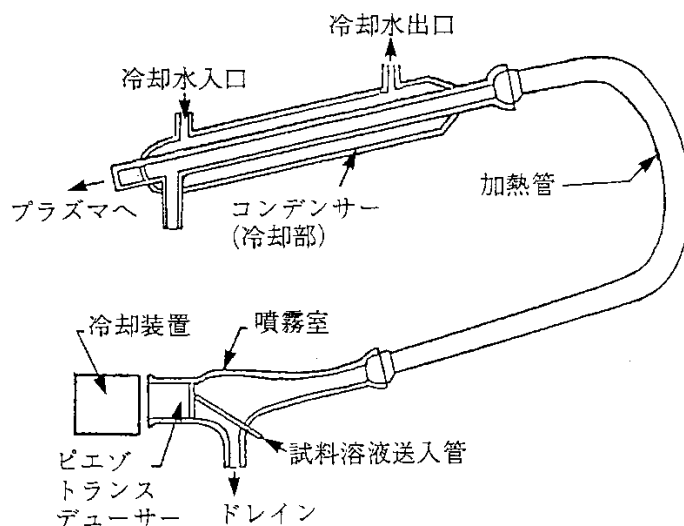
【技術分類】 1－1－2－2 質量分析関連機器／試料導入部／スプレー／超音波噴霧法

【技術名称】 1－1－2－2－1 超音波ネブライザー

【技術内容】

ニューマティックネブライザー（1－1－2－1－1の項参照）の欠点の一つである試料導入効率の低さを改善したネブライザー。超音波振動板に高周波電圧をかける事で超音波を発生させ、その振動により試料溶液を霧化する。噴霧液滴の粒径が数 μm と微細なため、ほとんどドレインとなることなくキャリアーガスと共にプラズマ中へ導入される。プラズマに直接導入するには水分量が多すぎるため、噴霧室の後ろに加熱管と冷却器からなる脱溶媒器が連結されている。噴霧液滴は加熱管で気化され、冷却器で水分のみ除去された後、乾燥エアロゾルの状態でプラズマに導入される。試料導入効率が改善される結果、検出感度はニューマティックネブライザーに比べ、10～30倍向上する。欠点としては、噴霧室に試料液滴の元素が付着して次の試料測定の影響の原因となるメモリー効果や、シグナルの不安定性があげられる。

【図】 超音波ネブライザー



出典：「高純度化技術大系 第1巻 分析技術」、1996年11月21日、保母敏行監、株式会社フジ・テクノシステム発行、491頁 図7 超音波ネブライザーの一例

【出典／参考資料】

- ・ 「高純度化技術大系 第1巻 分析技術」、1996年11月21日、保母敏行監、株式会社フジ・テクノシステム発行、491頁