

線一平行平板型電気流体ガスポンプの高アスペクト比化と多段化に関する研究

坪根 弘明(有明高専)、赤司 弘済(有明高専専攻科)、西川 潤(有明高専専攻科)

緒言

電気流体力学(Electrohydrodynamics:EHD)流れの応用の一つとして、EHDガスポンプの研究が行われている。

特徴

機械的可動部を持たないので、小型・高効率化、無騒音化、流れの電氣的直接制御が可能である。

実験

Fig. 1に本実験で使用したEHDガスポンプの実験装置概略図を示す。線電極(直径0.25 mm)に正極もしくは負極の直流高電圧を印加し、印加電圧と放電電流を測定した。また、熱線流速計を流路出口から10 mm離れた位置に設置し、断面内の水平・垂直軸上の流速を測定して、流量を算出した。流路のアスペクト比が1:2と1:4の単段型EHDガスポンプで、正・負極の高電圧での実験を行った。また、二段型EHDガスポンプでは三種類の線電極間距離($L=5\text{ mm}$, 10 mm , 15 mm)で実験を行った。

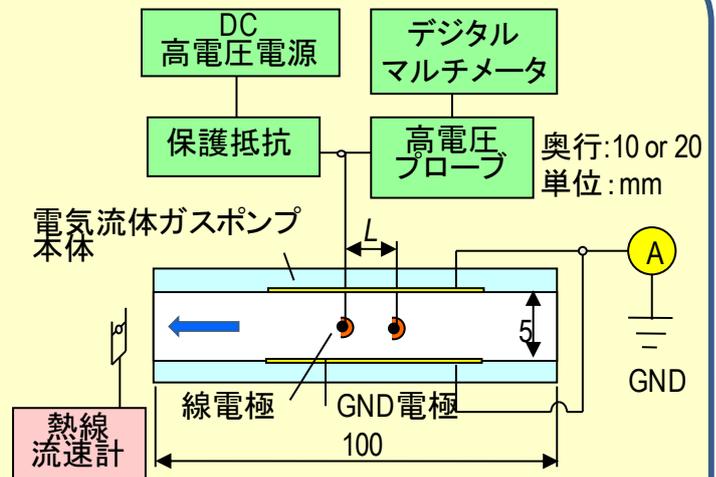


Fig. 1 線一平板型EHDガスポンプ実験装置概略図

実験結果および考察

アスペクト比の影響

- 最大流速(約1.4 m/s)へのアスペクト比の影響はなかった。
- 最大流量は流路奥行きに比例し、約2倍に増加した。
- 極性の影響について、負極ではEHDガスポンプを作動させることができなかった(奥行き、つまり線電極長さが不十分)。

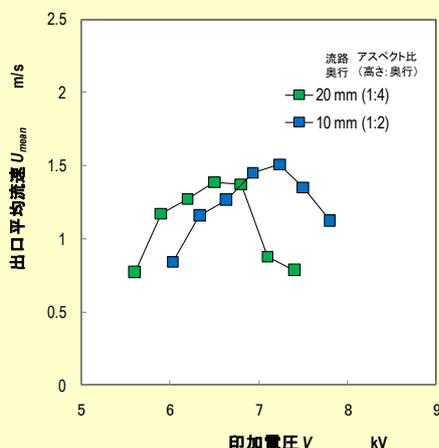


Fig. 2 アスペクト比の出口平均流速への影響

多段化の影響

- 線電極間距離 L の影響について、 L の増加とともに流速と流量が増加し、 $L=15\text{ mm}$ のとき最も流速および流量が高かった。
- 多段化の影響について、単段型と比較すると、 $L=15\text{ mm}$ のとき、流速および流量はおおよそ1.7倍であった。

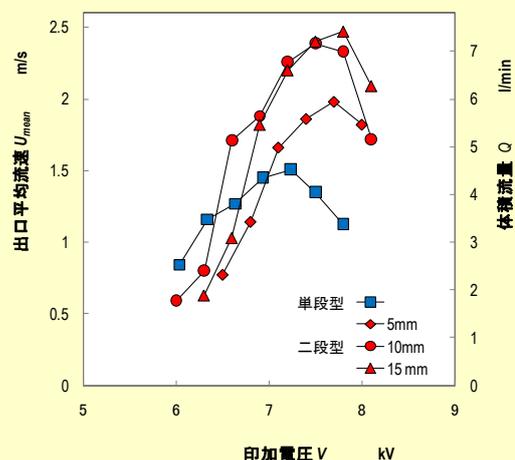


Fig. 3 EHDガスポンプの二段型と単段型の比較