电容式传感器.

特点.

小功率 高阻抗 发热小.

静电引力小.

固有频率高 动态响应好.

非接触测量.

变极距型

原理

$C=\frac{\varepsilon S}{d}$ { 变面积型 / 变极距型 / 变介质型

$\frac{\Delta C}{C_0}=\frac{\Delta d}{d_0}+\left(\frac{\Delta d}{d_0}\right)^2+\cdots \approx \frac{\Delta d}{d_0}$

非线性误差为 $\frac{\left(\frac{\Delta\delta}{\delta_0}\right)^2}{\left(\frac{\Delta\delta}{\delta_0}\right)}=\left|\frac{\Delta\delta}{\delta_0}\right|\times 100\%$

灵敏度为 $K=\frac{C_0}{\delta_0}=\frac{\varepsilon S}{\delta_0^2}\propto\frac{1}{\delta_0^2}$

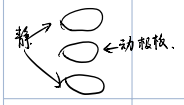
增加K，就要减小δ，但要防止击穿

保证线性度，就要计算相对位移.

K与d_0有值，适合测小位移

提高灵敏度改善非线性 ⟶ 差动

差动结构.



初始，间距相等. $C_0=C_0$

$\Delta C=2C_0\left(\frac{\Delta\delta}{\delta_0}+\left(\frac{\Delta\delta}{\delta_0}\right)^3+\cdots\right)$

$\approx 2C_0\frac{\Delta\delta}{\delta_0}$

$K=2\frac{C_0}{\delta_0}$

$\gamma=\left(\frac{\Delta\delta}{\delta_0}\right)^2\times 100\%$

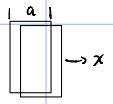
变面积型

角位移式

$\Delta C=C_0\left(1+\frac{\theta}{\pi}\right)$ $\frac{\Delta C}{C}=\frac{\Delta\theta}{\pi}$.

$K=\frac{1}{\pi}$

板状线位移.



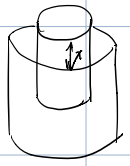
$C_x=C_0\left(1+\frac{x}{a}\right)$

$\frac{\Delta C}{C_0}=\frac{x}{a}$

$K=\frac{\Delta C/C_0}{x}=\frac{1}{a}$

同心圆筒

$C=\frac{2\pi\varepsilon_0 L}{\ln\frac{D_2}{D_1}}$ $C=C_0\left(1+\frac{x}{L}\right)$



$\Delta C/C_0=\frac{x}{L}$ $k=\frac{1}{L}$

变介质型