用声或超声检测印刷电路板焊点质量

美国 Battelle-Columbus 实验室，采用声或超声技术检测印刷电路板的焊点质量，取得结果．其原理如图1所示．图中发射换能器T产生的超声波激励焊点H，使焊点在同一频率域响应，这一响应用全方位接收换能器R来检测．发射换能器T的频率响应为 $T(f)$ 焊点H在同一频率域有一响应 $H(f)$，如果接收换能器 R 的响应函数为 $R(f)$，则系统的响应为

$$Z(f)=T(f)H(f)R(f) \qquad (1)$$

因 $T(f)$ 和 $R(f)$ 分别为发射和接收换能器所固有的特征，一般情况可视为不变．故通过测得的 $Z(f)$，用(1)式可评价 $H(f)$．而 $H(f)$ 是焊点结构特性的函数，因而可反映焊点存在缺陷与否．

图2是检测装置简图．振荡器激励发射换能器产生的超声波，经探针通过引线进入焊点后，由接收换能器接收．引入和接收的超声波形状，由输入和输出显示器记录及显示．如被检测的是一好质量焊点，则接收的波形与引入的波形只在振幅上有差异；当焊点有缺陷时，则将干扰超声波的正常传输，接收到的波形除在振幅上产生严重衰减外，还可能受到某种调制，因而很容易识别．若焊点已完全脱焊，则不能传递声能．此时接收到的信号是通过周围介质传递的声能及其它振动噪声，与引入的超声波形相差甚远．

声或超声检测方法，对裂缝、空洞、夹渣及脱焊等各种缺陷均有很高的灵敏度，但对焊锡过多等外观缺陷的焊点，缺乏检测能力．

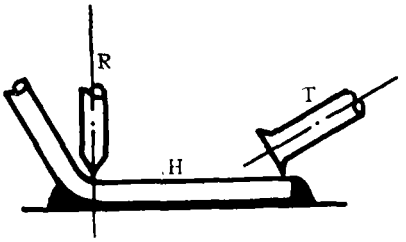

图1　声或超声检测印刷电路板焊点质量原理
T——发射换能器；H——焊点；R——接收换能器．

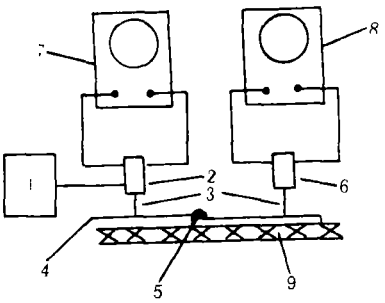

图2　声或超声检测印刷电路板焊点装置简图
1.振荡器；2.发射换能器；3.探针；4.元件引线；5.焊点；6.接收换能器；7.输入显示；8.输出显示 9.印刷电路板．

（杨周铜　摘译自 U-S *Patent* 4 218922）

高分辨率测定双元气体组分的超声气体分析仪

等温双元混合气体的组分，可由测定该气体的声速而确定．实验用了 40kHz 的连续波；发、收换能器分置于充满被测气体的管子两端，声波从发射换能器到接收换能器之间的相移，随声速而变化，也即随气体的组分而变化．设两换能器之间的距离为 d，频率为 f，声速为 c，则相移为 $2\pi fd/c$．当 d 和 f 一定，而气体组分发生变化时，声速也产生变化，如从 c_1 变到 c_2，则此时的相移为 $2\pi df\left(\frac{1}{c_2}-\frac{1}{c_1}\right)$．仪器的电路提供一正比于相移的输出信号．此实验装置已用于丙烷和乙烯混合气体的分析．声学气体分析仪具有很高的分辨率，对混合气体可鉴别 0.008% 的体积浓度变化．

超声气体分析仪有许多优点，如可快速测量；可分析任何双元混合气体；除压力很高或很低之外，此方法不受压力的影响；分析是非破坏性的；可连续测量，在取样时间限度内可测量混合气体组分的快速变化；可检出十万分之几的组分变化；气体在密封或流动的情况均能进行分析．仪器的主要缺点是温度对声速有明显影响．这可用精确测量温度来校正，也可将测试装置放于恒温槽中或使用在同样温度下的参考气体进行校正．

因此，超声气体分析仪的主要限制是要知道被分析气体的温度，若仪器是在恒温环境中，则只需要记录相移即可．反过来，如果气体组分已知，则此仪器可做为精密温度计使用．此仪器的另一个用途，是测量吸附体对气体的吸附率和解吸附率．

（刘献铎　摘译自 *J. Phys. E*, **19** (1986), 953—956）

?1994-2017 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net