1883年，美国科学家爱迪生（T.Edison），为寻找电灯泡最佳灯丝材料，曾做过一项小小的实验。他在真空电灯泡内部碳丝附近安装一小截铜丝，希望铜丝能阻止碳丝蒸发。实验结果非他所想，但他发现，没有连接在电路里的铜丝，却因接收到碳丝发射的热电子而产生了微弱的电流。爱迪生并没有重视这个现象，只是把它记录在案，申报了一个未找到任何用途的专利，称之为“爱迪生效应”。

1885年，30岁的英国电气工程师弗莱明（J.Fleming）就“爱迪生效应”坚持认为，一定可以为热电子真空发射找到实际用途。后来他试验发现，如果在真空灯泡里装上碳丝和铜板，分别充当阴极和屏极，则灯泡里的电子就能实现单向流动。后在1904年，弗莱明研制出一种能够充当交流电整流和无线电检波的特殊灯泡 —“热离子阀”，从而催生了世界上第一只电子管，也就是人们所说的真空二极管。

这种二极管是在灯泡里用一个筒形的金属片（称作板极或阳极）把灯丝包围起来。当板极和灯丝（阴极）之间加上正、负电位时，板极就能吸引灯丝发射出来的电子，从而出现电流；如果把两者的电位极性倒过来，板极为负电位并排斥电子，回路里就没有电流。这就是真空二极管的单向导电特性。当时，弗莱铭已将自己发明的二极管应用到无线电接收机中代替粉末检波器并获得专利。

真空二极管的发明，标志着人类驯服电子和控制电子的开始，它是现代各种真空电子器件的先声，也为真空三极管的发明创造了技术条件，同时拉开了人类进入电子时代的序幕。