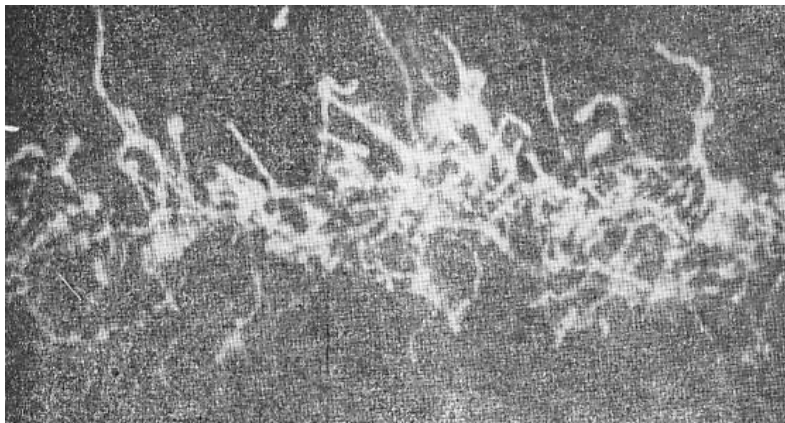


## 20 光電気効果、リチャードソン効果

能く磨いた金属の裏面に特に紫外線に富んだ光をあてると、金属が陽に帯電するようになることは之を電気計につないで実験的に知ることができる。この現象は 1887 年に始めてハインリッヒ・ヘルツによって発見せられ、次いで翌年ハルワックスによって確かめられたものである。その後 1899 年にレナードは真空中でこの実験を行い、金属の面から陰極線に於けると全く同一の電子が放出することを示した。之を光電気効果と云う。金属面を陰に帯電すれば電子の速さが増し、陽に帯電すれば之に反して電子の速さを減じ遂には表面から飛び出ないようになる。この事実は金属内部に自由に遊動する電子が存在して居り之が紫外線にはたらかれて放出のエネルギーを獲得するのであると考えられる。

金属内部にかような電子の存在することは単に之を熱するとき電子の放出する事実からも證明される。金属が白熱されたときにその近傍の空気が電気に対して絶縁性を失うと云う事実が 18 世紀時代から知られていたが、1880 年にエルスター及びガイテルは針金に電流を通じ



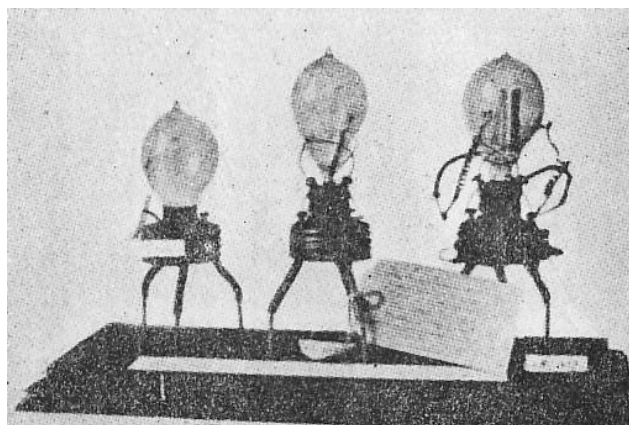
て之を熱し、一定の距離を隔てておかれた電極の電位の変化を測定した。この現象はその後多くの人々によって研究せられ、金

第 144 図 X 線による第 2 次ベータ線の痕跡

属から放出される電子のために空気がイオン化せられるものであることが確かめられた。周囲の空気を取り除かれると電子の放射が著しくなる。この現象に関しては主としてイギリスのリチャードソンが種々の研究を行ったので、之をリチャードソン効果と名づける。又この場合に放出される電子を屢々熱電子(又は熱イオン)として云いあらわす。

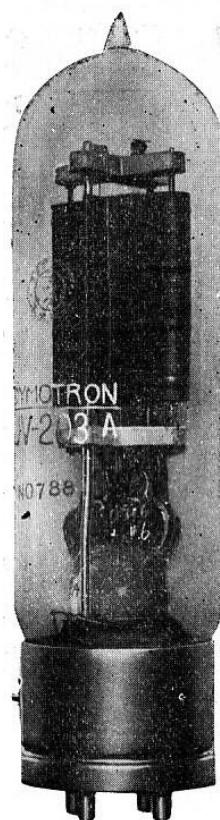
熱電子の現象は近時種々の重要な応用を見るに至った。前節に述べたX線を発するクーリッジ管もその一つであるが、電波の検波器並びに発生器として用いられる真空球の発明は無線電話をして今日の実用に至らしめた最も大切な応用である。

この真空球は 1904 年に始めてフレミングによってつくられたもので、空気を抜いた硝子球のなかに繊維(フィラメント)と之に対立する金属板プレートとを具えている。繊維を電流で熱すると、之から発する熱電子の流れは金属板の電位が繊維よりも高いか低いかによって板の方向に向い又は止められる。従って金属板の電位が電波から生ずる高周波交流によって交互に変化する場合に、或る基電位より高くなれば熱電子電流を通じ、低くなれば之を中絶するように装置することができるのであって、之によって真空球を挿んだ電流回路に於ては電波に感応して、しかも一方のみの電流を得ること、恰度鉱石検波器の場合と同様になる。



第 145 図 フレミング真空管

真空球の金属板を円柱状にし、之と織條との中間にグリッドと称する螺旋状又は網目状の導体を入れたものを三極熱電子管と名づける。(之に対して上述のフレミングの真空管を二極電子管とも云う)。グリッドの役目はその電位を織條よりも僅かに高くするか低くするかによって、織條から金属板に流れる熱電子電流を増加させるか又は減少せしめるためである。この作用は極めて鋭敏であって、グリッドの非常に僅かな変化が、電流のかなり大きな変化を結果することができるから、単に検波作用ばかりでなく振動を増大せしめるための増幅装置としても適當である。又三極管を変圧器に接続すれば、金属板に於ける電流の或る振動的变化が一次及び二次コイルを経てグリッドに感応するから、その電圧の変化に相應して熱電子電流も変化し、之が再び同週期の変化を金属板に補い与え、依って最初にそこに起つたものを非減衰振動とすることができる。之が無線電話の送話装置としても三極管の適切なる所以である。



第 146 図 三極真空管