

弧陽極・点弧陽極等を有している。

(1) 原理 電子が移動して電流が流れるという点のみ考えれば、水銀整流器内の現象は導体による導電の現象と同じであるが、整流器は水銀イオン・水銀蒸気中を電子が移動するに對し導体中では、たとえば銅原子の規則正しい配列中を自由電子が異動する点が異なっている。整流器内部では電子は陰極から放射され、陽極・陰極間の電界にひかれて陽極に達し、その結果電流は陽極から陰極に流れる。陽極・陰極間には電弧でつながっていないときには、変圧器の2次巻線に誘起される電圧がそのままかかっているが、一たび電弧によってつながれば、両極間の電位差はいわゆる電弧降下といわれ20~30Vにすぎない。

(2) 陰極 電子の供給源として水銀をつかっている。これは熱陰極の電子源よりも大なる電流を取り出すことができるからである。電子が放射される機構については、

ア 陽イオンが陰極付近の電界にひかれて水銀に突入し、イオンの有する運動エネルギーを放出し、陰極点を高温に維持して熱電子を放射する説(この説では電流密度が数千A/cm²というような大きな値をとるといふ点が説明できない)。

イ 高電界放射または冷極放射による説。

ウ さらにアの熱電子説では、熱源として陽イオンの衝突によるエネルギーだけでは、電流密度の点に難点があるので、トムソン効果すなわち導体内で部分的に温度差がある場合には、そこに流れる電流の方向によって熱の発生または吸収を生ずるということを利用して、陰極点の温度は4,000°Cくらいになると説明する人もいる。

(3) プラズマ 陰極から放出された電子は、水銀原子と衝突し電離を行って陽イオンを発生することは前にのべた。電弧の通路中にはこのように陽イオンと電子とがほぼ同数存在し、空間電荷効果は全くないと考えられる。このような放電をプラズマ放電といい、イオンと電子と共存している部分をプラズマという。

(4) 陽極 陽極はプラズマ中から電子をひき出す役をする。やはりこの場合も陽極のまわりには電子さやができていと考えられる。また陽イオンは正電位に反発されて陰極方面に移動し、陽極付近では電子の数がイオンの数より相当多くなる。ここに空間電荷を生じて、電子が陽極に達するには相当加速されなくてはならない。この加速に要する電圧が陽極降下としてあらわれ、大体数V程度である。

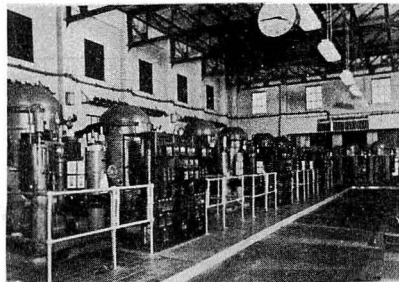
(5) 消イオン 電流が流れている間はプラズマが存在して電流を通じているが、電流がきれると空間にはイオンと電子が残される。残されたイオンと電子は再び結合中和して、水銀原子にかえるものと、管壁に流れ込んで消滅するものとある。これを消イオンという。

(6) 格子による点弧

ア 格子を十分負にしておくと、電子は陽極に達することができないので放電は生じない。次第に正の方に負電圧を下げてゆくと速度の速い電子は格子の反発にうちかかって格子を通過し、陽極の正電位により加速され、水銀原子を電離してイオンと電子を生ずる。電子はまたさらに電離を行い、イオンは陰極の電界にひかれて移動し空間電荷を中和するとともに、イオンさやをつくって制御能力を失わせる。この場合は陽極・陰極の放電を抑制している形で負電位がかかっている。

イ 格子に正電位をあたえると格子・陰極間にまず放電を開始し、付近にイオン電子を生じ陽極に電子が達して、陽極・陰極間の放電が開始される。格子制御を行う場合に、電流がいっ

たん流れてしまうと格子の制御能力が失われるので、ある点で電流を零にして、そのつぎに点弧させないようにして制御を行う整流器では陽極電流は必ず零になるときがある



風冷式多極水銀整流器

ので、格子制御を応用できるわけである。

(7) 水銀整流器の誘導障害 水銀整流器の直流側および交流側の電圧や電流の波形は、直流側では完全ではなくて、ある程度の脈動を有し、交流側では正弦波形が相当ひずんだ波形を有している。電気鉄道のように電車線や電線が、長区間にわたって設けられている場合には、近接通信線に高周波交流電圧を誘起して、通信・通話等に障害を起すことがある。また電気化学用整流器設備のように、一変電所において数万KWの電力を消費する場合には、このため送電線全体に整流器による高周波が送り出されるので、この場合整流器はこれに接続された送電系統に対して、高周波発電機として作用することになり、搬送通信線への障害を起すことになる。これが対策として考えられているものが濾(ろ)波装置である。これは脈動成分の外線に波及することを抑制し、あるいは側路によって吸収させる等により、外線に現われる波形を平滑にして、できるだけ脈動分を含まないような方法が行われる。

(8) 水銀整流器の補助装置

ア 真空装置 整流器にとって真空は生命であるから、これを保つための装置である。そのうち回転ポンプで到着しうる真空度は1~0.001mmである。また水銀蒸気ポンプは10⁻⁵~10⁻⁷mmに達する。真空度の高いほど運転の安全度が高くなるので、少なくとも0.01mm(水銀柱)以下に保つ必要がある。

イ 真空計 高度真空を測定する装置はたくさんあるが、一番多く用いられているのは、マクレオド真空計がある。

(9) 排気装置のいらない整流器 最近では真空技術の発達により、水銀整流器で排気装置のいらないものが製作されるようになった。すなわち鉄槽を特別の処理を施して溶接し、ほとんど真空に近い状態で封じ切るものである。

(10) 水銀整流器の用途 もっともその使用価値の発揮されているのは、電気鉄道の直流変電所における主器である。従来直流変電所の主器としては回転変流機が広くその分野を占めていたが、現在ではこれにかわり水銀整流器が採用されている。それも多極水冷式のものから単極水冷式へ、単極水冷から単極風冷へ、さらに封じ切り整流器へとその進歩は目覚ましいものがある。容量は2,000KWから3,000KWへと大容量水銀整流器に移りつつある。

2 真空熱電子管型整流器

真空中に熱電子を放散する陰極と、熱電子を集める陰極とを封入した管であって、陽極が陰極に對し正である場合は、熱電子は陰極から陽極に流れるが、逆の場合は電流を流さないの整流作用をするものである。構造は使用陽極電圧によって大体3種に分つことができる。

(1) 第1種は、たとえば受信用セットに用いられる200V~800V級のもの。

(2) 第2種は、たとえば送信用セットに用いられる1,500V~