

クルックス管 CG-X (十字板入り)

このたびは「クルックス管 CG-X」をお買い上げいただきまことにありがとうございます。

ご使用前に、この取扱説明書をよくお読みいただき、本器の機能を十分に生かして安全に正しくご使用ください。

ご使用に際しての安全上の注意事項

- この取扱説明書をよく読んで正しくご使用ください。
- いつでも取扱説明書が使用できるように大切に保管してください。

注 記

この取扱説明書では、警告内容を次のように規定しています。



警 告

その事象を避けなければ、死亡又は重傷に至る可能性のある場合に用いています。



注 意

その事象を避けなければ、軽傷もしくは中程度のけがを負う可能性のある場合、及び物的障害の可能性のある場合に用います。

注 記

装置を正しくご使用していただくためのヒント的情報を記載しています。



警 告

誘導コイルIKSシリーズ、MKシリーズ



高電圧

感電する恐れがあります。

高電圧につき、端子・配線に触れないでください。

使用時、数万～数十万ボルトの高電圧が出力されています。

端子や配線（外部機器への接続線）に触れたり接近すると感電の恐れがあります。

誘導コイルの電極とクルックス管の電極を接続する際は、感電防止のため誘導コイルの電源スイッチがOFFになっていることを必ず確認してください。通電中は、電極付近に手を近づけないようにし、不注意による感電を防止してください。



配線を接続したり、取り外す場合には必ず電源を切った後作業を行なってください。

▲ 注意

クルックス管



- 放電中は、微少の電磁波が発生します。
 安全のため長時間の連続放電はしないでください。
 放電は10秒以内とし、長時間実験する場合は断続して行なってください。
- 不用意に高電圧をクルックス管にかけると低エネルギーのX線が発生する場合があります。以下の注意を守ってください。
1. クルックス管と生徒との距離は1m以上とること。（教師も、必要な操作以外のときは、できるだけ距離を保つこと。）
 2. クルックス管に逆極性の電圧を長時間かけないこと。
 3. 不要なX線の発生を最小限にするため通電時間は10秒を目安に断続的に行なうこと。
 4. 誘電コイルの発生電圧を高くしないため、電圧、周期が可変できるタイプ（当社IKSシリーズ、MKシリーズ）のものは、調整つまみを左いっぱい最少にしておくことをすすめます。また、電極の円板極（負極）と針状電極（正極）の距離を1～2cmに保ち、高い電圧がクルックス管に加わらないようにしてください。
 5. X線防護ボックス（136-280）を使用すると、低エネルギーX線の透過量を1/10以下に減らすことができます。

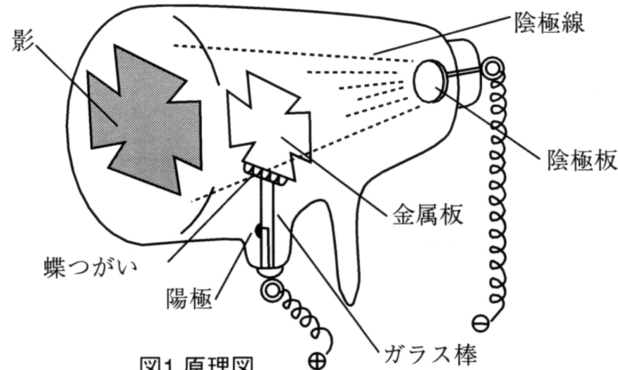


図1.原理図

はじめに本器は1869年にドイツの科学者ヒットルフ（J.W.Hittorf）によって、考え出されたものといわれています。

この実験は、真空にしたガラス管内の2つの電極間に高い電位差を与えると、陰極板からある種の放射線が飛びだして陰極の対壁にあたり、蛍光を発します。それをより効果的に観察するために、図1のごとく、その途中に十字形の金属板

(注：陽極と電気的な導通はない)をおくと、金属板の影が同じくガラスの対壁に写ります。この陰極板から高速で飛び出した放射線を、陰極線と呼んでいます。そしてこの実験の結果、陰極線には次のような性質があることが分かります。

- (1) 陰極線は陽極が、陰極面よりはずれた所にあっても陰極面から、ほぼ垂直に飛び出している。
- (2) 何もない空間では、まっすぐに進む。
- (3) 薄い金属に当ればそこで止まってしまう。

これらの原因は、のち(1897年J.J.トムソン (Sir Thomson [英]))により発見されたところの負の電気を帯びた粒子(これを電子という)が陰極から飛び出している、ということにより明らかになりました。それは、金属内に存在している自由電子が、強力な電場によってエネルギーを得、そのために金属の外部に飛び出すのです。この流れを陰極線(または電子流)とっています。

本器では、この陰極板からの電子の放出を、うまくおこなうために、電子の飛び出しやすいアルミニウム(仕事関数の小さなもの)を使用しています。また、電子は電気量と質量を持った粒子であるため、外部からの作用がないかぎり直進することが理解できます。電子が陰極の対ガラス面に衝突すると、その電子のエネルギーによってガラス壁が、みどり色の蛍光を発するのが観察できます。また電子が金属やガラスに衝突すると蛍光のほかに、X線を放出させます。

レントゲン(W.C.Rontgen)は、同様の方法によってX線の存在を発見(1895年)しました。また本器は別途ブラウン(K.F.Braun [独])によりこの陰極線の方向を制御するC.R.T. (cathode-ray tube)、いわゆるブラウン管(Braun tube)発明(1897年)の端緒となり現在の原子物理、電子工学の黎明(夜明け)をもたらした由緒ある歴史的放電管です。

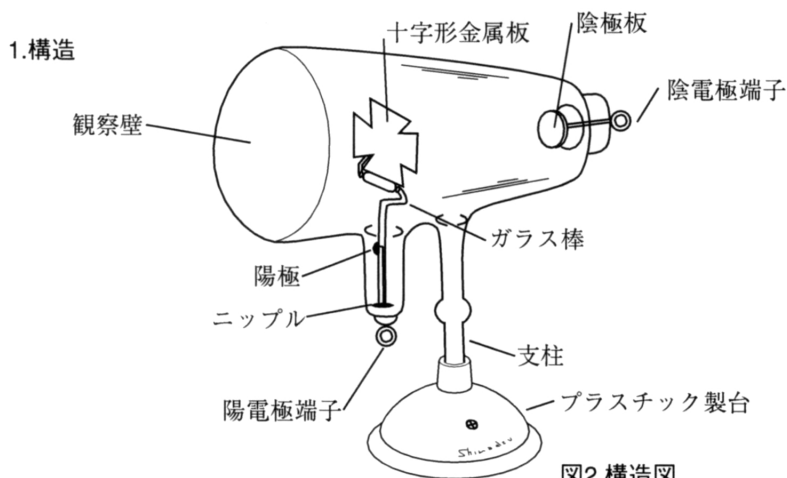


図2.構造図

本器は、 10^{-2} mmHgから 10^{-3} mmHg程度の真空のガラス管の内部に、陽極とアルミニウム製の陰極板および十字形金属板が入っています。（この真空状態の放電管をクルックス管（Crookes' tube）といいます。）十字形金属板は、そのねもとの取り付け部が蝶つがいになっていて、任意に立てたり、倒したりすることができます。この放電管はプラスチック製の台に取りついています。輸送中は放電管とプラスチック台は、離されて段ボール箱の中に納められているので、取出した後に、ガラス管支柱を台のゴム穴に注意して押し込んで組立てます。

2.実験方法

(1) 本器のほかに、誘導コイルIKS形又はMK形及び、リード線2本を準備してください。

(2) 図3のごとく結線し、最初十字板は倒しておきます。

⚠ 結線する場合は、誘導コイルは必ずOFFにして行なってください。

(3) 誘導コイルを作動させると、陰極線が放射されるため対面のガラス面が蛍光を発しているのが観察できます。この場合、陽電極のニップル部に蛍光の出るときは、両極の+が間違っているので誘導コイルの極性を反対にしてください。

(4) つぎに十字板をたてて同様にすると、ガラス面に十字形の影が観察できます。

⚠ 誘導コイルの用法は、誘導コイルの取扱説明書をご一読のうえ、安全事項を守ってご使用ください。

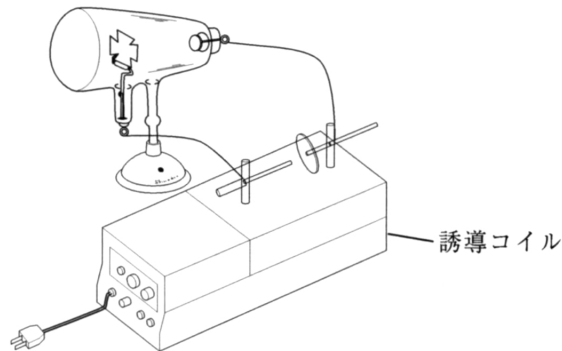


図3.結線図

4.関連器具

誘導コイルIKSシリーズ又はMKシリーズ (Cat. No. 136-186・196)

株式会社 島津理化

東京都江東区亀戸6丁目1番8号 (03)5626-6600
2009.10.20TD (D-4132)