

第 106 學年度清華大學普通物理實驗()

預報 或 結報 課程編號: 10620PHYS102011

實驗名稱: 演示=電磁學篇

系 級: 材料21 組 別: 7

學 號: 106031209 姓 名: 彭慧文

組 員: 林暄慈

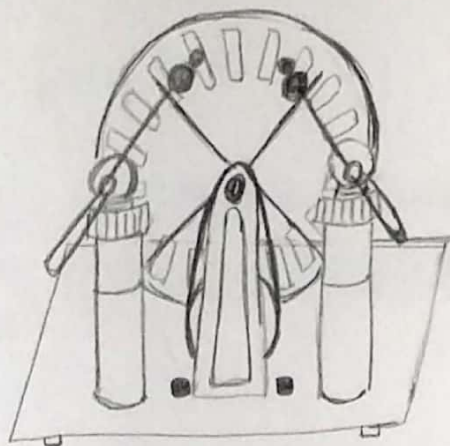
實驗日期: 106 年 3 月 7 日 補作日期: 年 月 日

◎ 以下為助教記錄區

預報繳交日期	報告成績	助教簽名欄
	<u>A⁺</u>	
結報繳交日期		
報告缺失紀錄		

韋氏起電機 (Wimshurst's Electrostatic Generators)

一、裝置圖：

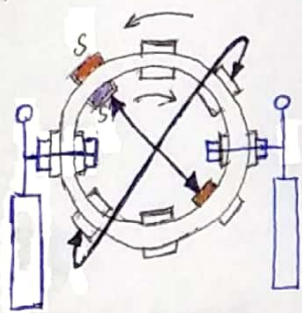


二、現象：

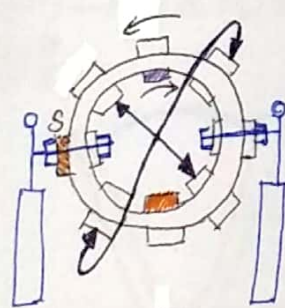
將兩個金屬電極調整到適當距離後，手握旋轉握把旋轉數圈，此時兩片起電盤會快速旋轉，在和金屬髮摩擦之後，放電叉球部可觀察到大量放電的現象。

三、原理：

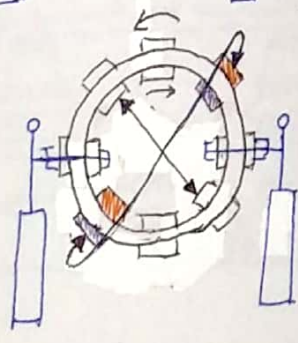
韋氏起電機的主要原理為摩擦起電



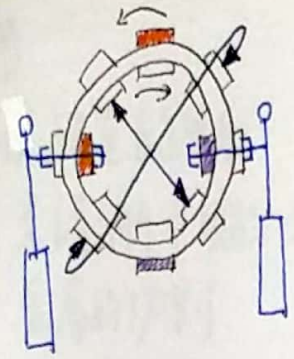
以二維的示意圖解釋韋氏起電機的構造，內圈順時針方向旋轉的是前方起電盤，外圈逆時針旋轉的是後方起電盤。如果後起電盤上金屬片 S 因摩擦而帶有正電荷，則前起電盤相對位置的金屬片 S' 會因感應起電使正電荷經由電刷傳到對側的金屬片上， S' 就有較多負電荷。



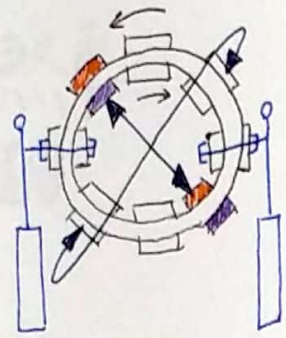
當繼續轉動後，金屬片 S 旋轉到左側集電瓶(萊頓瓶)，便開始儲電。



後起電盤上的電荷分布會因為中間電刷及前起電盤電荷分布的關係而對換。



左右兩個萊頓瓶會儲存相反的電荷



回到起始狀態，重複此循環動作。當萊頓瓶儲存大量的電荷後，會透過空氣放電。

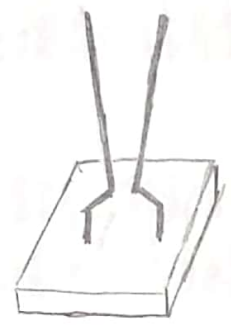
四、應用=

有關摩擦起電的應用

→ 雷電= 氣體間摩擦起電，造成大氣放電的現象

雅各的天梯 (Jacob's ladder)

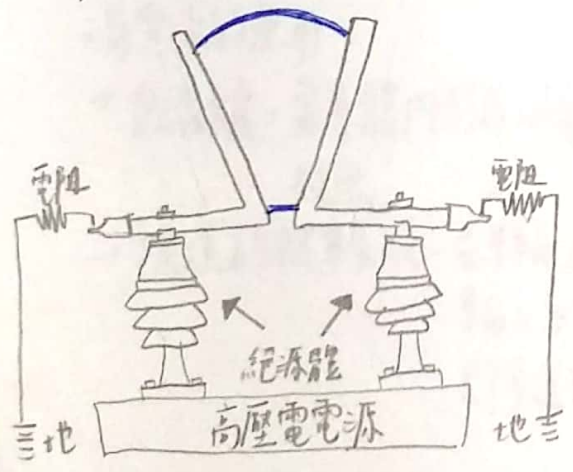
一、裝置圖



二、現象=

打開電源開關後，兩支金屬棒底端間會產生耀眼的火花，且火花會沿著金屬棒快速向上爬，直到頂端。

三、原理=



空氣在一般情況下是絕緣體，在施加電源後，空氣被離子化，由絕緣體變成導體，電弧在電桿之間的底部形成，並隨著電桿間的熱空氣上升而向上行進。當電弧長度逐漸增加時，它的功率耗損也會隨之增加。一旦兩電桿間的電壓不足以維持電弧的形成時，電弧便會熄滅並在電桿底部重新形成，過程重複若干次。

應用

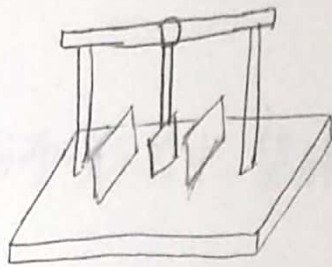
弧光放電的應用

→ 光譜分析中用於激發元素光譜的光源

→ 金屬的切割

感應煞車

一、裝置圖：



二、現象：

當掛上完整鋁片後使之擺動，鋁片會快速靜止在兩磁鐵間。

當掛上梳狀鋁片後使之擺動，鋁片會來回擺動數次後才靜止在兩磁鐵間。

三、原理

鋁片在經過磁場時，鋁片上移動的電子會在磁場中受力而形成感應渦電流，此感應渦電流在磁場中受磁力的方向和原速度方向相反，因此產生了煞車的效果。

至於梳狀鋁片，梳狀的結構限制了感應電流的徑路，形成許多較小的渦電流，其所受磁力會互相抵消，合力減小，不足以提供明顯的煞車效果。

四、應用

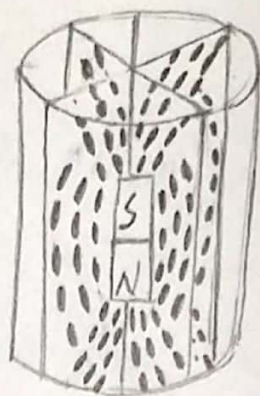
渦電流的應用

→ 電磁爐 = 當導體內形成渦電流時，由於導體有電阻，因此會產生熱，為渦電流的熱效應。

→ 捷運的煞車系統 = 在車輪上加裝電磁鐵，當電磁鐵接通電流時，即可在車輪上產生感應渦電流，因而對轉動的金屬車輪產生阻力，即可達到減速效果。

磁場分布演示器

裝置圖：



二、現象=

當磁鐵放入磁場分布演示器中，塑膠板上的磁針會開始偏轉，演示出磁鐵的磁場分布。

三、原理=

磁鐵會產生磁場，造成磁針的偏轉。由磁針的分布連成線後，即可表達出磁力線。磁力線為封閉的曲線，由N極出發，終於S極，兩磁力線間不會相交，而磁力線上的切線方向即為該點的磁場方向。

四、應用=

教學使用。

心得

這次的演示實驗會產生許多“聲光效果”，很刺激也十分有趣，我們這組對昇凡起電機做了許多測試，不僅有人被電到，還讓起電機暫時失去作用，幸好最後大家有修復成功。演示實驗也許就是要讓我們對現成的實驗儀器有更多樣化的嘗試吧！