

東南工業專科學校機械工程科

專題製作報告

電動板擦之製作

指導老師:朱敏德老師

學生:

孫京甫

何嘉卿

黃家珍

簡聆真

黃瓊瑛

中華民國八十八年十一月二十四日

摘要

學校生活是每個人必經之路，在學習知識中也同樣要學習一些生活規範，如做值日生，為班上的清潔負責任，在當值日生時，對於擦黑板一定有相當多的怨言，所以本組之研究，希望能改善擦黑板時的困擾

此報告書對於本組之研究題目 ----電動板擦

有相當詳細的報告，對於電動板擦的原理、構造、使用方式、保養等，都加以介紹出來，我們做了許多的實驗，討論內部構造互相之關係，最後加上了附錄，在附錄內放置實體及內部構造之照片，希望能夠明白的表達我們的專題研究。

目錄

摘要

一.前言.....	1
二. 相關理論.....	2
電動板擦之原理	
三.研究方法.....	4
電動板擦之結構	
四.實驗方法.....	9
五.結果.....	10
六.討論.....	13
電動板擦之使用說明	
保養須知	
修護操作	
七.參考文獻.....	16
七.附錄.....	17

一.前言

現今在大部份的學校中，所使用的黑板為使用粉筆來書寫的，所以在擦拭黑板時，會造成粉筆灰滿天飛的狀況，對於老師及學生的健康都產生嚴重的影響，根據醫學報導，吸入過多的粉筆灰，會大幅提升罹患肺部疾病的機率，還有在清潔板擦時，也會造成空氣二度污染、環境的髒亂，所以為了老師及我們的健康，我們研究如何將粉筆灰吸取而收集處理。

在指導老師的提引下，我們想出了電動板擦此種產品，以電動板擦來擦拭黑板，將粉筆灰吸入板擦內，使粉筆灰不掉落，而不會造成滿天飛的情況，為何會想到電動板擦呢？我們借著吸塵器的構造及原理，將吸塵馬達置入板擦內，由於吸塵器體積都相當龐大，要放入一個小小的板擦中有點因難的，電動板擦因礙於尺寸的緣故，所以在思考內部構造和位置分配時，花費我們許多的人力、物力和時間。

二.相關理論

1.風扇馬達旋轉原理

風扇馬達轉動可以從阿拉哥圓盤實驗來了解，如下圖 1。當磁鐵沿著圓板的邊緣順時針方向移動時，圓板被磁力線切割而產生感應電流，由佛來明右手定則如下圖 2 可知電流由邊緣向軸心流動，此感應電流與磁鐵的磁場相互作用，圓板即以較磁鐵為低之速度與磁鐵同方向移動，可由佛來明左手定則而知如下圖 3。

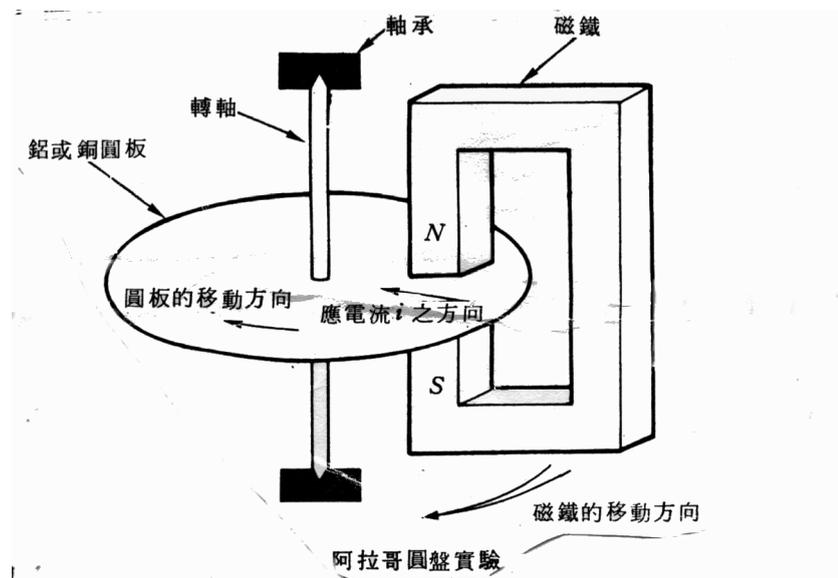
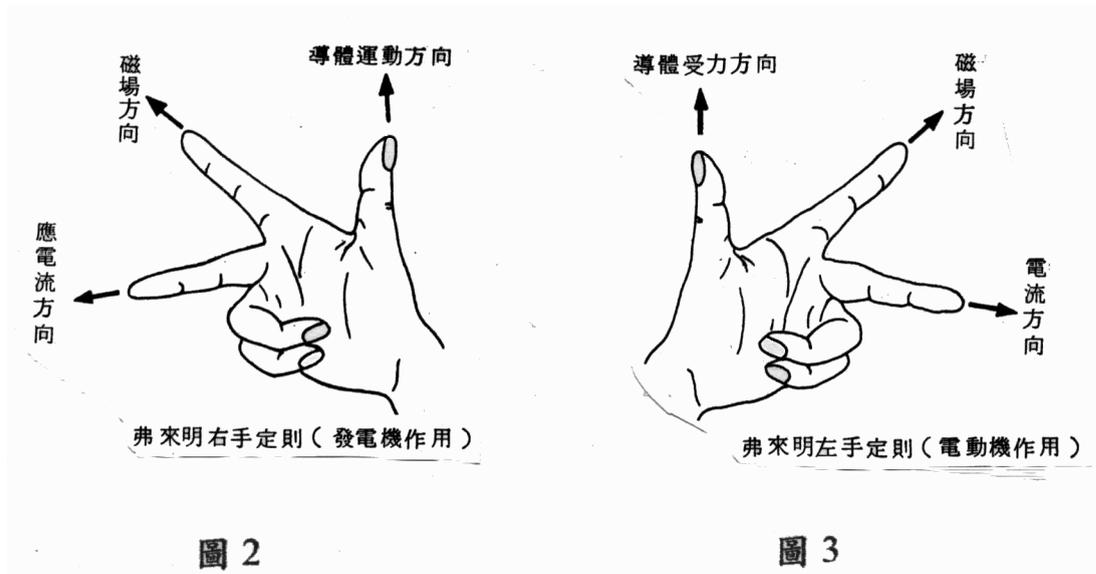


圖 1

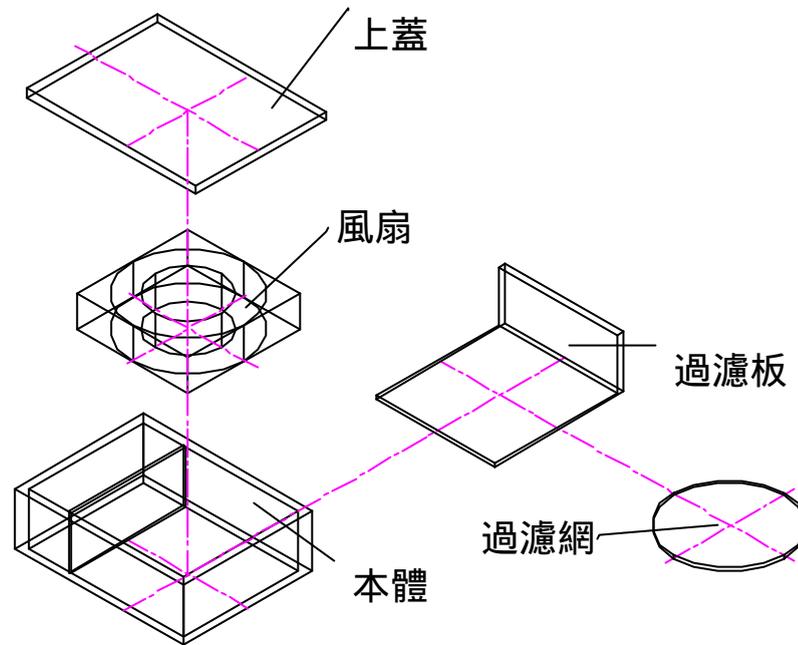


當電流流到定子繞組，定子繞組會產生一磁極來帶動轉子運轉，而使馬達運轉。

定子磁勢軸以同步速度旋轉，因為磁帶現象所以轉子磁勢軸落後定子磁勢軸。如果負載的反抗轉距小於電機所生轉距，轉子開始加速，只要轉子速度小於同步速度，轉子內部就會受到頻率為轉差頻率的重覆磁帶波作用。當轉子加速時，不受磁帶頻率的影響。因此電馬達所生的轉距保持定值，直到同步轉速為止。

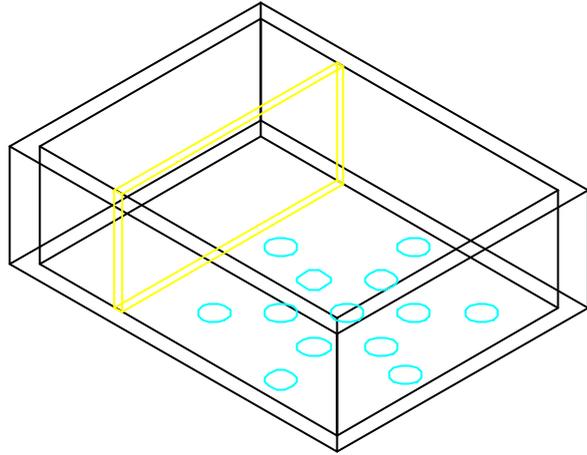
三.研究方法

電動板擦之結構



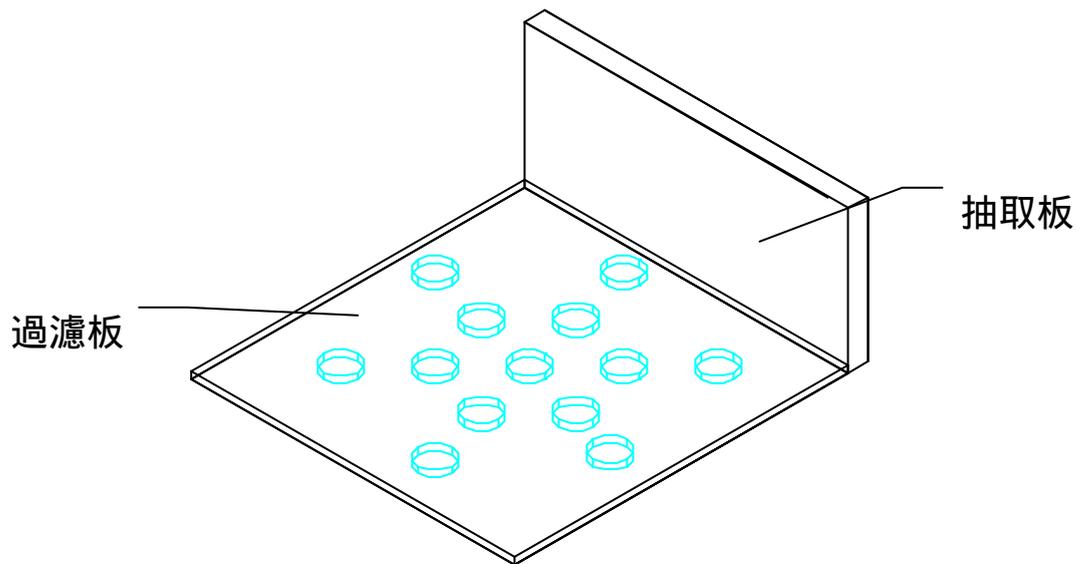
一.本體

全部由木材製作而成的，將內部分為兩部份，一為放置風扇處，另一處為電線收集處。中間由一塊木板隔離，在本體底部板上鑽了許多洞，利用這些洞使得粉筆灰可以被吸取而收集起來，如下圖。



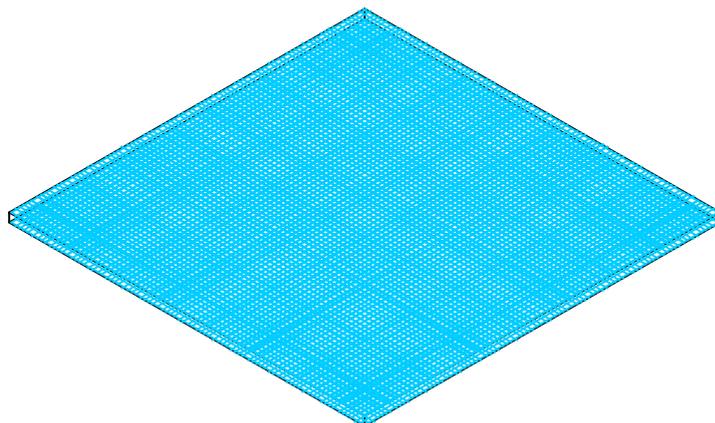
二.過濾板

抽取板因要配合本體所以為木材所製，但過濾板為壓克力板，與本體底板相同都鑽了許多洞。



三.過濾網

材質與冷氣機濾網相同，利用它將粉筆灰收集起來，用水清潔即可。



四.風扇

(1) 葉片

由塑膠製成如一般風扇扇葉，有 5 片葉片。

(2) 馬達

1. 框架:是以鑄鐵及鋼板熔接製造成的。而它的功能為保護
內部機件及幫助散熱

2. 定子繞組: 定子繞組是放置在鐵心槽內，每一槽只有一個線圈邊。而導體與鐵心之間，視電壓之高低而充分施以絕緣，既定子線圈對鐵心之絕緣稱為槽絕緣。

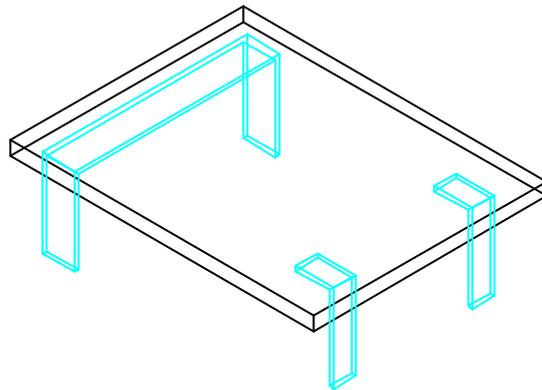
3. 端蓋: 是裝置在框架的兩端，用來保護定子繞組，並且在中央部位裝有軸承，用來支持轉軸及轉子。

4. 軸承: 採用球軸承或滾珠軸承，因此比較不會容易磨損，且可以設計出較小的氣隙。

5. 轉子: 馬達之轉子，鋁條是埋裝在轉子鐵心槽內，兩端用端環加以短路，既其導體、端環及風扇均成為一體。其槽做成斜形槽的目的是為了使定子與轉子之間磁阻變化減、運轉平穩及減小雜音。

五.上蓋

蓋住整個內部構造，使用木材製成，可防止直接接觸內部而發生危險。在蓋上裝上四片鐵製薄片，與本體相互卡住而不會掉落。



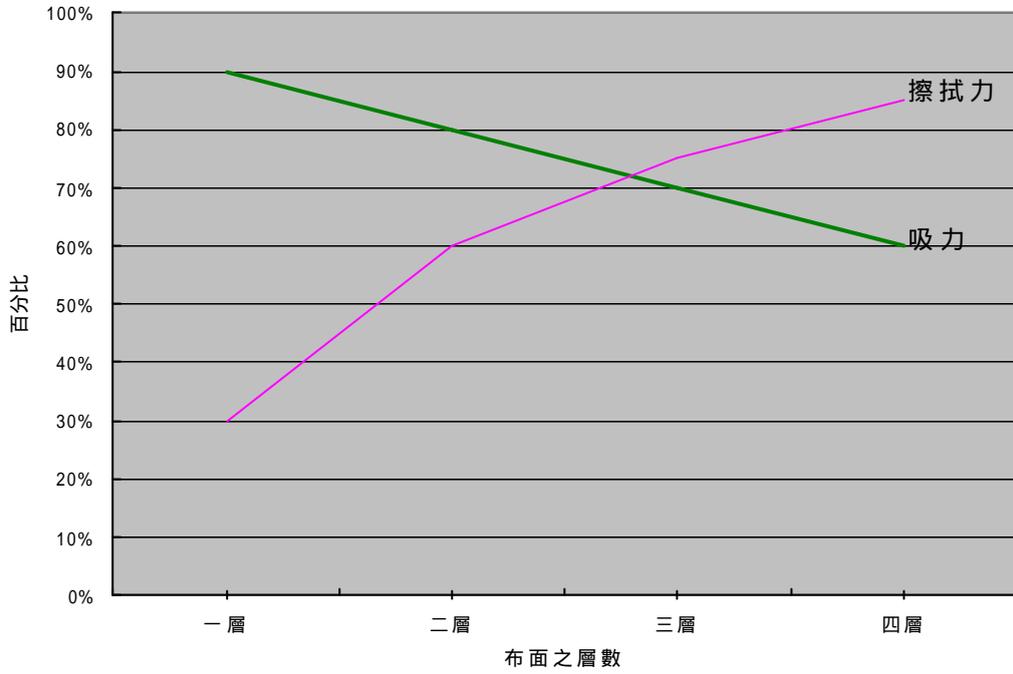
四.實驗方法

1. 用刀片將粉筆灰刮置於桌面，每一次實驗粉筆灰的重量相同。
2. 在電動板擦之擦拭面貼上布面。
3. 開啟電源，使風扇運轉。
4. 將電動板擦來回 5 遍擦拭粉筆灰。
5. 將布面、過濾板取下，分別量測所過濾的粉筆灰之重量。
6. 將所得之數據求取其百分比平均值。
7. 再增加一層布面，重覆步驟 1~5。
8. 將所得之數據，繪製成圖表。

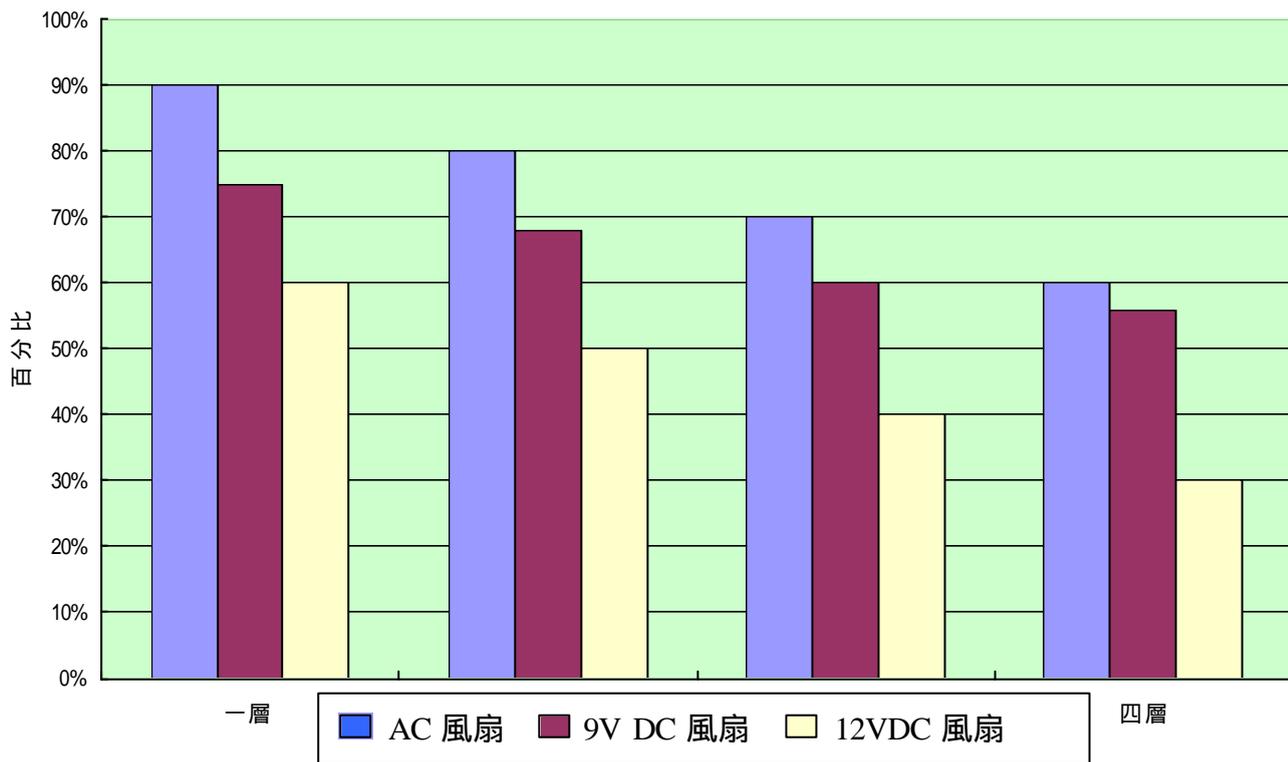
五.結果

在決定成品成功前，我們做了許多試驗，像是風扇我們就用過許多不同種類，一開始我們是要利用 DC 風扇來完成，但在最後因吸力的因素，後來我們選擇了 AC 風扇。因 DC 風扇的吸力不夠，且不符合想像中的程度，還有原本是想在風扇後方裝上集塵袋來收取粉筆灰，但粉筆灰並沒有集中於此，反而卡在風扇內。還有外面所使用的布料也試驗過許多次，從擦拭、過濾等因素來考慮。傳統的板擦在擦拭時，大約一半的粉筆灰都會掉落下來，若板擦上已有太多粉筆灰，而板擦只是在擦落粉筆灰。但電動板擦在擦拭時，大約有八成都會被吸入，一成可能卡在布面上，另一成是則掉落下來。

布面與吸力,擦拭力之關係圖



不同風扇型式與紗布面層數對吸力之影響



六.討論

電動板擦之使用說明

電動板擦是我們自己研發的，所以對於使用方面我們採用較為簡易的方式，使得使用者清楚明瞭。先檢查過濾板是否有放置好，再來檢查上蓋是否蓋好，再者就插上電源，打開開關。便可使用了。

電動板擦使用上的注意事項

- (1)過濾網如果積塵太多,會影響吸灰的能力,故須勤於清理。
- (2)含有溼氣的塵埃或水等不可吸進,否則會妨礙過濾網之空氣流通，並且會損壞馬達。
- (3)使用後的保管,須避免放在火氣旁或水份濕氣多的場所。保養時亦不可用有揮發性的液體拭之。

保養須知

風扇的使用壽命是受下列因素影響:零件或所使用的材料受到振動、衝撞、高溼、高溫等各種因素作用，及持續曝露於此種環境下時間長短的結果，使得風扇不能維持基本功能的狀態。電動板擦故

障的可能是因馬達磨耗或扇翼結構部份變形，最敏感部份是風扇內部散熱和周圍溫度所引起的軸承溫度上昇及軸承磨耗等。影響風扇壽命長短的主要原因及劣化者,大約有(a)-(c)幾個要素。

(a) **捲線**:因溫度、濕度、振動、衝擊而導致劣化者，必須注意使用的環境。

(b) **電子電路**:AC 扇沒有,是 DC 風扇所特有的。最近因積體化的進步，使零件個數減少及自動化技術進步的表面封裝。

(c) **軸承**:比起 AC 式，DC 的方式效率較佳，溫度較少上昇,所以軸承可保持。在低溫狀態，DC 式的風扇命較長。

修護操作

故障情況	原因	處理方式
馬達不轉	1. 電源插頭接觸不良	將不良處接好
	2. 接頭鬆脫	查出脫落處，並銜接好
	3. 控制開關的接點接觸不良	以細砂紙磨拭，並調整銅片之彈力使其接觸好
	4. 馬達線圈燒毀	依原本之繞線方式與線路重繞
吸力微弱	1. 過濾網已滿	清除它便可
	2. 布面堵塞	取尖物將堵塞處暢通

心得分享

當我們聽到專題題目時，我們都認為應該不困難的，但是在深入構思後，發現問題堆積如山困難重重，不過在大家的努力下，一起解決了不少問題。如吸力、集塵等等...而我們完成大約的雛形，將我們最佳的情況置入。在製作外部方面最為麻煩，因為一再的更換內部風扇，為了配合風扇所以一直在做改善。

改進之建議

- 1.因吸力還不是很強，應可以再加強。
- 2.若吸力增強便可以用集塵袋代替過濾網，使用時間可加長。
- 3.若電源供應可由交流轉換為直流，使擦拭時沒有電線的牽絆。
- 4.電動板擦之整體材質可以用更為輕量的材質製作。
- 5.擦拭用之布面材質可更換較耐用及網格間隙較大之布面。
- 6.本次專題成品最需要改進的地方就是無法兼顧吸力與擦拭力。

七.參考文獻

1. 實用家庭電器修護(下)

蔡朝洋 著 全華科技圖書館有限公司

2. 電工實習(3)

蔡朝洋、林繁勝 著 全華科技圖書館有限公司

3 電動馬達修理實務

陳遠琛 著 華聯出版社

4. 機械技術雜誌 156 期 1998 年 2 月

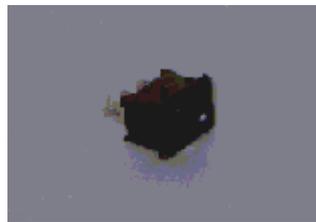
5. 機械技術雜誌 139 期 1996 年 9 月

6. 機械技術雜誌 130 期 1995 年 12 月

七.附錄

一. 實體照片

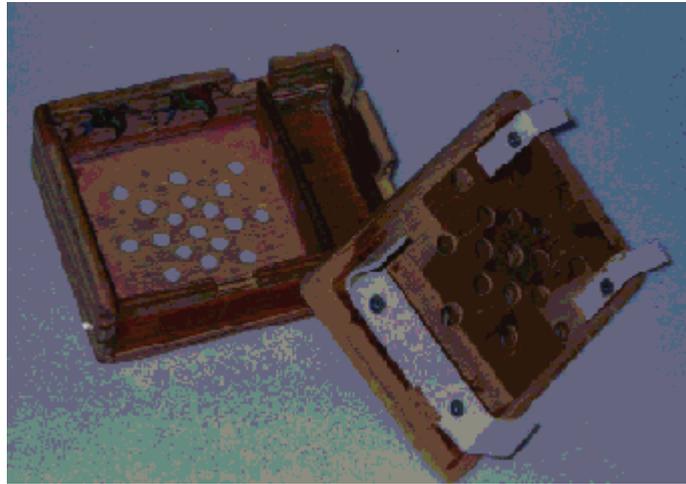
使用零件



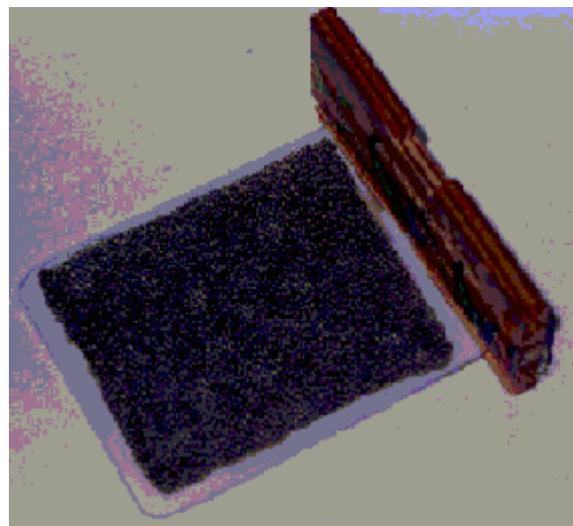
開關



AC 風扇(110V 14W 50/60Hz)



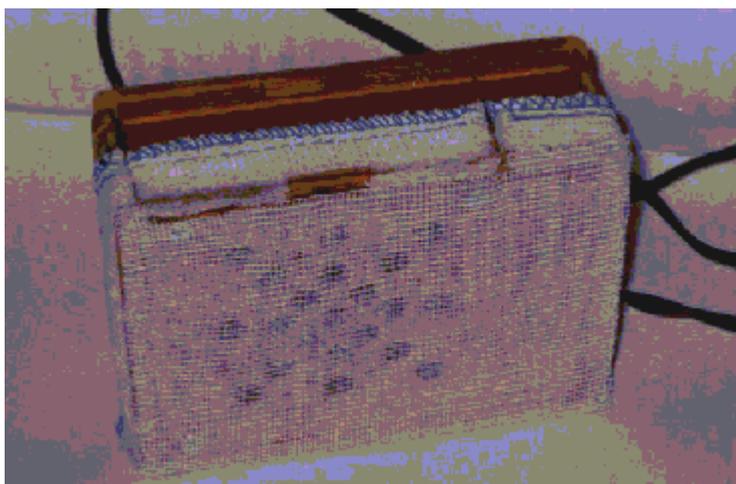
手工製木盒(自製)



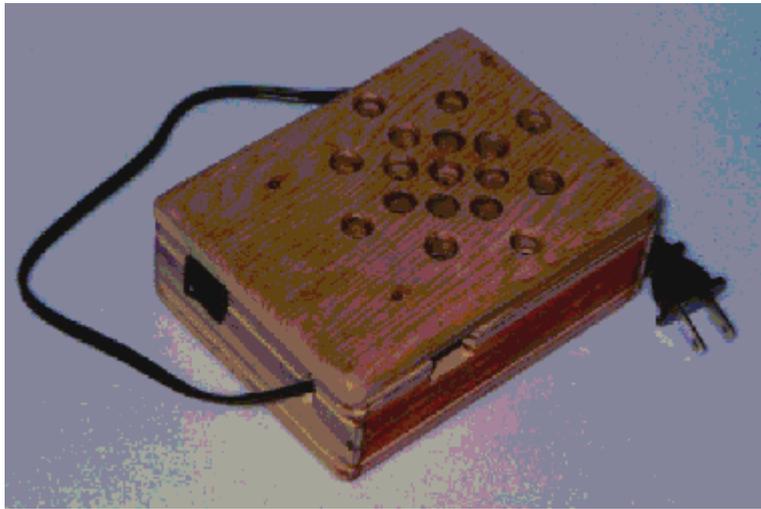
過濾板(抽取)



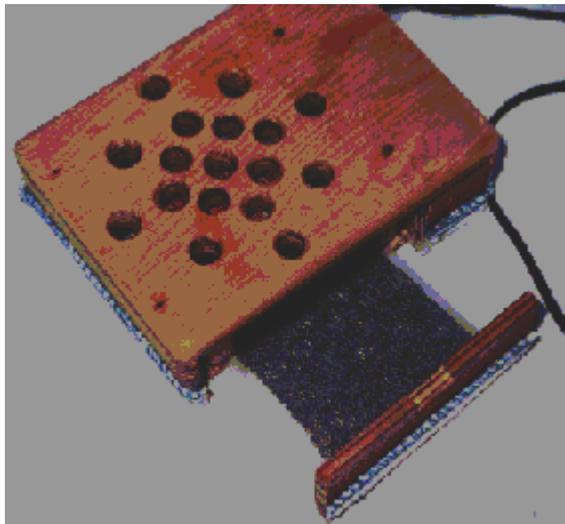
內部放置圖



成品擦拭面

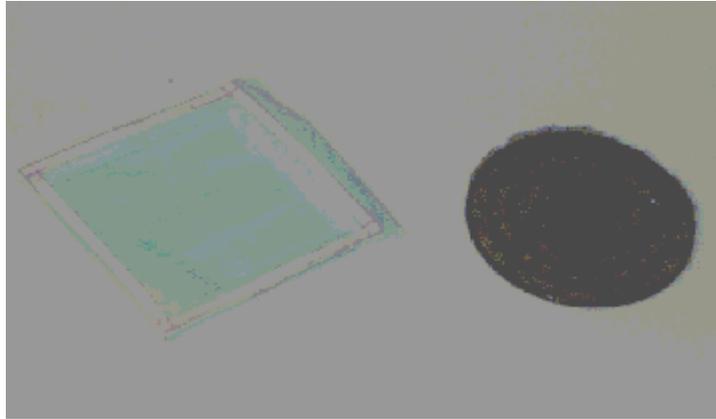


成品通風面

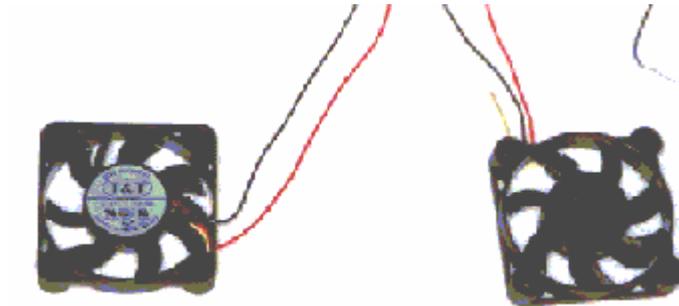


完成圖

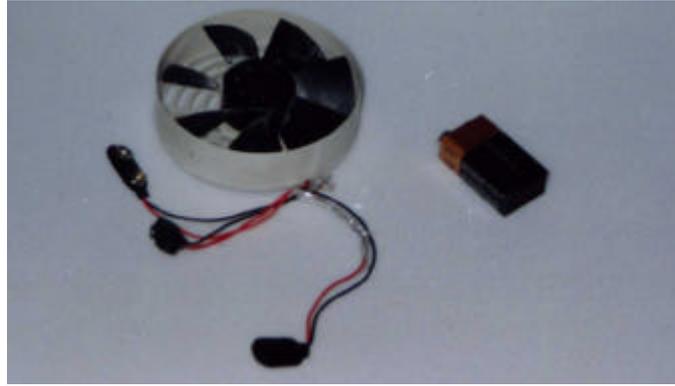
試驗後之不良品



集塵袋與過濾網(圓形)



DC 風扇(12V 0.14A)



DC 風扇(9V)