

中華民國第 53 屆中小學科學展覽會

作品說明書

高職組 電子、電機及資訊科

最佳(鄉土)教材獎

091008

新型萬用太陽能環保除蟲器

學校名稱：國立屏東高級工業職業學校

作者： 職二 邱伯權 職二 洪振溢 職二 劉恒瑋	指導老師： 童信源 林永儒
-----------------------------------------------	-----------------------------

關鍵詞：太陽能、環保、除蟲器

摘要

本本研究設計出一具有創新結構的新型萬用除蟲器，此一除蟲器設置有一可旋轉之柱狀物，柱狀物上設置有複數根鐵絲(擊殺器)，當除蟲器上之吸入風扇旋轉時，設置於上之柱狀物也跟著旋轉，柱狀物上之複數根鐵絲亦被帶動旋轉，當除蟲器運作時，被除蟲器之吸入風扇吸入之害蟲，同時將被此旋轉之擊殺器擊殺，而達到消除害蟲的效果。本設計之電力來源由太陽能板提供，並配合電池的使用讓此除蟲器可以置於戶外智慧型運作。智慧型運作模式為配合害蟲之生物習性，當夜晚來臨及未下雨時，此智慧型除蟲器將藉由白天所收集之太陽能電力開始運作並將害蟲吸入除蟲器並以旋轉之細鐵絲將之擊殺。

一、 研究動機與目的

庭院及戶外露營時，在欣賞美景之外最怕的就是蚊蟲的騷擾，特別是小黑蚊叮咬更讓人深感畏懼，此外農地上也存在著許多害蟲，這些害蟲的肆虐造成農作物的具大損失。通常來說，各類害蟲出沒的時間依其生物特性而定，可能是夜晚也可能是白天，因此如何配合害蟲的生物特性來防治這些害蟲不僅有助於居家環境的衛生，運用得宜更可以降低農作物的損失並且減少農藥的使用。

目前家庭用的捕蚊燈主要利用兩種方式將蚊子消滅，一種是利用蚊子的趨光性，經研究蚊子喜歡 370nm 波長的光線，因此利用此波長之光線將蚊子吸引至捕蚊燈再予以用高壓電擊的方式加以殺死。另一種是所謂光觸媒捕蚊燈，利用燈光將蚊子吸引過來，再利用風扇將蚊子吸入捕蚊室利用風扇的運轉將蚊子風乾至死。這兩種方式皆有其優點，但仍存在一些缺點。利用高壓電擊的方式，人常常會被電擊時所產生的電擊聲所嚇到，若置於戶外則會聽到一連串的音爆而讓人感到不快，此外蚊子被電擊後所產生的屍體附著於電擊網上，若沒有適當的清理將造成捕蚊燈短路而產生故障。而光觸媒的方式雖然克服電擊式的音爆問題，但要將蚊子關入捕蚊室中風乾需要較久的時間，因此此類捕蚊燈需要較久的運轉時間讓蚊子風乾至死，且需定期清理蚊子的屍體以免造成捕蚊室的屍體滿溢。所以此類捕蚊燈較適用於室內使用。

本研究的目的是希望能創新研製一款新型除蟲器以克服這兩類捕蚊燈的缺點，並且能夠適用於室內及戶外，而捕捉的害蟲也不限制於蚊子可以擴展於農地或果園使用，以達到滅蚊、減少農作因害蟲而造成的損失。而此款除蟲器可以利用太陽能永續自我充電供其運作，智慧型視天候情況於夜晚及未下雨的情況下，消滅夜晚出沒之害蟲，在太陽光線充足情況下，能將多餘電力驅動滅蟲器以滅除白天出沒如果蠅等之害蟲，以減少農作為防止害蟲而噴灑農藥造成環境污染及蔬果農藥殘存的問題。

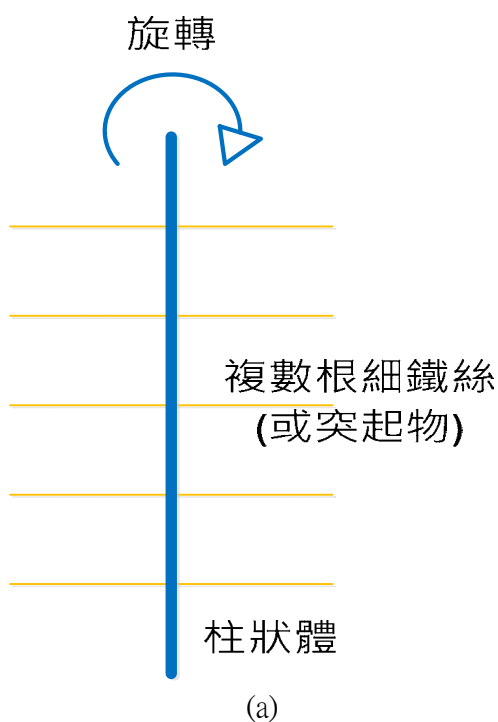
由於此新型萬用太陽能除蟲器未曾在市面上出現，因此本研究亦利用專利檢索搜尋現有之相關專利，確定本研究所設計之滅蟲器確為創新結構。檢索結果並無類似結構、功能之專利。因此本研究撰專利提案單以申請新型專利。

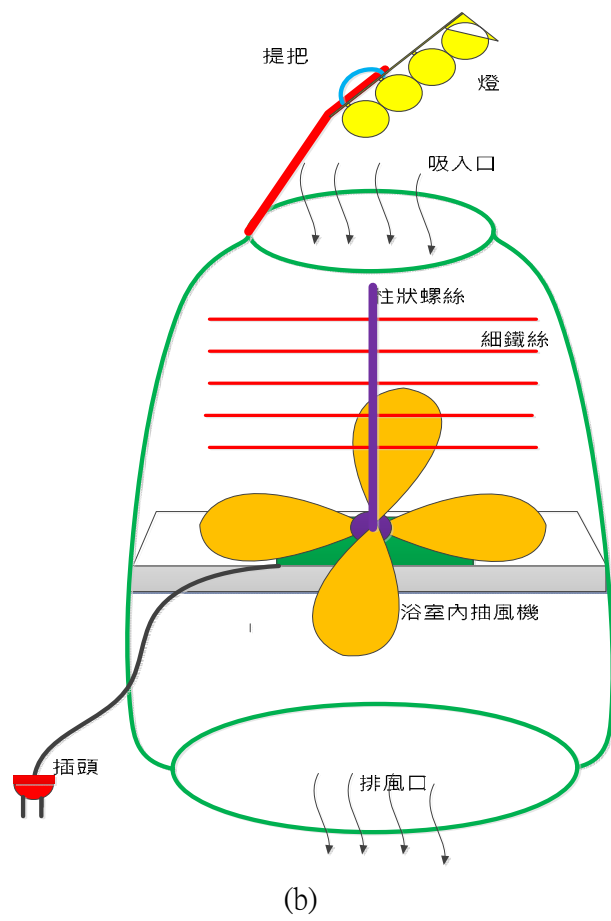
二、研究設備及器材

1. 大型礦泉水桶	5. LED 照明燈	9. VISIO、TINA 軟體
2. PVC 管	6. 機車電瓶	10. 鑽孔機
3. 浴室用抽風機	7. L 型角鐵	11. 熱融槍及熱融膠
4. 直流馬達	8. 電燈座及燈	12. AB 膠

三、研究過程與方法

本研究之設計雛型為利用大型塑膠水桶裁除底部後成為除蟲器之本體結構，再購買市面之浴室抽氣馬達作為吸入蟲體之動力。但若僅利用抽氣馬達將蟲體吸入無法直接將吸入之害蟲絞殺至死，因此本計設利用一平底螺絲當作柱體，並利用複數個 20 號細鐵將其對稱固定於此柱體，成為擊殺蟲體之主要裝置(擊殺器)，並將此裝置利用 AB 膠將其固定於抽氣風扇之正中間，利用抽氣風扇轉動時，此擊殺器將一起高速旋轉，利用柱狀體上之細鐵絲旋轉時如同除草機之除草功能，將吸入之蟲體擊碎並排放出除蟲器外，以達到高效能的除蟲效果。此雛型之裝置功能及結構示意圖如下所示：





圖一、交流型除蟲器(a)擊殺器(b)結構示意圖



圖二、交流型除蟲器俯視圖

為了探討此除蟲器的擊殺害蟲的效果，本研究將此除蟲器置於蚊子聚集的地方，並以人為方式將蚊子強迫驅趕至除蟲器中，且在下方置放一細網收集袋，以便確定此擊殺器的絞殺蚊子效果。實驗結果如表一所示：

表一、除蟲器結構絞殺蚊子實驗結果

除蟲器結構	實驗一	實驗二	實驗三
僅有吸入式風扇	存活 5 死亡 1	存活 5 死亡 0	存活 4 死亡 1
吸入式風扇加上柱狀體擊殺器	存活 0 死亡 8	存活 1 死亡 6	存活 1 死亡 5

由表一可以看出，除蟲器，在高速旋轉的情況下，加上柱狀體擊殺器之除蟲器的致死率遠高於無柱狀體擊殺器之除蟲器。但實驗結果致死率並未達到 100%，細究其原因，在於手工製作此除蟲器時產生精密度的誤差，造成抽氣風扇與塑膠桶間密合度不夠高及旋轉時柱狀體上之鐵絲長度無法完全覆蓋整個吸入口所造成，若將精密度提高將可改善此一問題。

在相關文獻的探討上，可以了解目前捕蚊燈的誘蚊效果有數種，一是以光線誘捕，二是利用二氧化碳模擬人體之代謝作用引誘蚊子，三是利用化學藥品模擬人體氣味誘捕蚊子，四是營造蚊子喜愛的環境以引誘雌蚊產卵。

為了驗證此除蟲器，是否可以配合目前已有的誘蚊方法，在自然的情況下(將此除蟲器置於庭院，非特意蚊子聚集的地方，且不以人為的方式驅趕蚊子進入除蟲器)，相關試驗結果如表二所示：

表二、配合現有誘蚊方法，除蟲器除蟲功能試驗

月份	時間	地點	氣候	額外功能 1	額外功能 2	額外功能 3	額外功能 4	絞殺蚊子 (單位：隻)
2	pm:4:30~6:00	庭院	陰天	無	無	無	無	1
2	pm:4:30~6:00	庭院	晴天	無	無	無	無	2
2	pm:4:30~6:00	庭院	陰天	加上 LED 燈	無	無	無	3
2	pm:4:30~6:00	庭院	晴天	加上白色 LED 燈	無	無	無	5
2	pm:4:30~6:00	庭院	晴天	加上紫色 LED 燈	無	無	無	7
2	pm:4:30~6:00	庭院	晴天	加上紫色 LED 燈	塑膠桶套上黑布	無	無	8
2	pm:4:30~6:00	庭院	晴天	加上紫色 LED 燈	塑膠桶套上黑布	加上誘蚊氣體	無	12
2	pm:4:30~6:00	庭院	晴天	加上紫色 LED 燈	塑膠桶套上黑布	加上誘蚊氣體	加上誘蚊化學品	13

擊殺蚊子的結果如下圖所示：



圖三、除蟲器擊殺蚊子之效果圖

由於每日蚊子出沒的數量，主要是視當日氣候而定，通常在晴天及無風的情況下，蚊子出現的機會較多，因此每次所獲得的絞殺蚊子數量僅能作為參考，但無論如何由表二可以看出此除蟲器其擊殺蚊子的效果。因此本除蟲器配合現有之誘蚊方法可以達到有效擊殺蚊子的功效，是無庸致疑的。

註：在本實驗中，紫色 LED 燈為白色光 LED 燈貼上紫色玻璃紙，套上黑布是模擬誘蚊產卵器的環境功能，誘蚊氣體是利用酵母菌加上水果發酵時產生 CO_2 ，所採用的誘蚊化學品是綿羊油(成份含有硬脂酸)。

為了增進本除蟲器之便利性，可以隨時更換 LED 燈泡種類(如發光顏色)及角度，本研究利用燈座及轉向插頭來改進除蟲器之結構，兩者的實體圖如圖四所示。



(a)

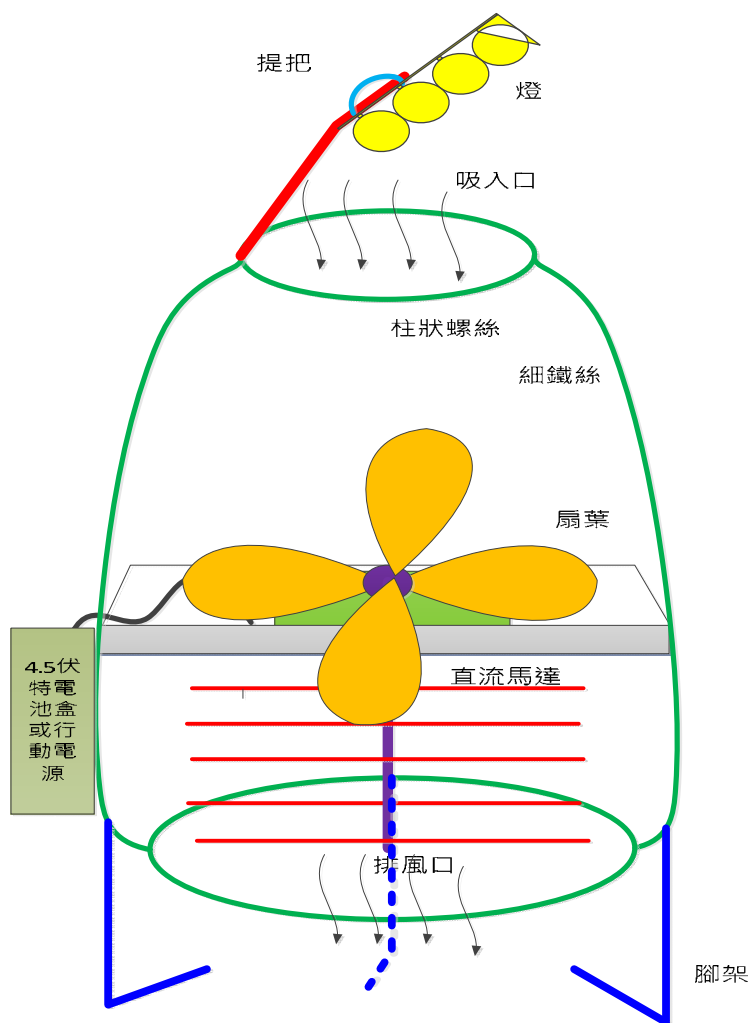


(b)

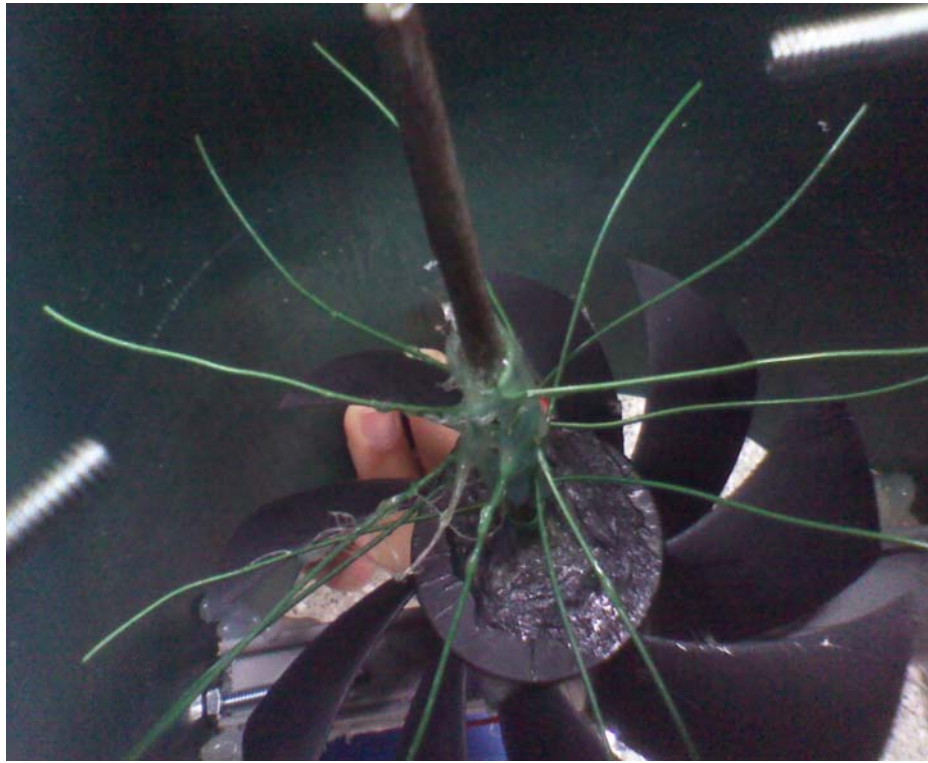
圖四、(a)第一代除蟲器(b)第二代可替換燈泡及發光角度除蟲器

由於在戶外，如露營時要取得交流電流來驅動抽氣風扇是相當困難的，因此本研究另外再研製以直流馬達取代抽氣機之交流馬達，並以 LED 燈當作誘捕害蟲光源之直流型除

蟲器。由於直流馬達及 LED 燈所消耗功率不高，因此電源可以利用 4.5 伏特之電池盒加上三顆充電電池來供給，或利用市面所售之行動電源來提供。如此一來可以將除蟲器隨意攜帶至戶外或農地使用，並可以在露營或戶外踏青時當作照明燈使用，並可一併用來殺死蚊蟲。由於在戶外或農地要將除蟲器吊掛在固定地方是很困難的，因此設計在此型除蟲器上增設腳架，以便在戶外時可以放置於地面使用。此一直流型除蟲器之結構示意圖如下圖所示。



(a)



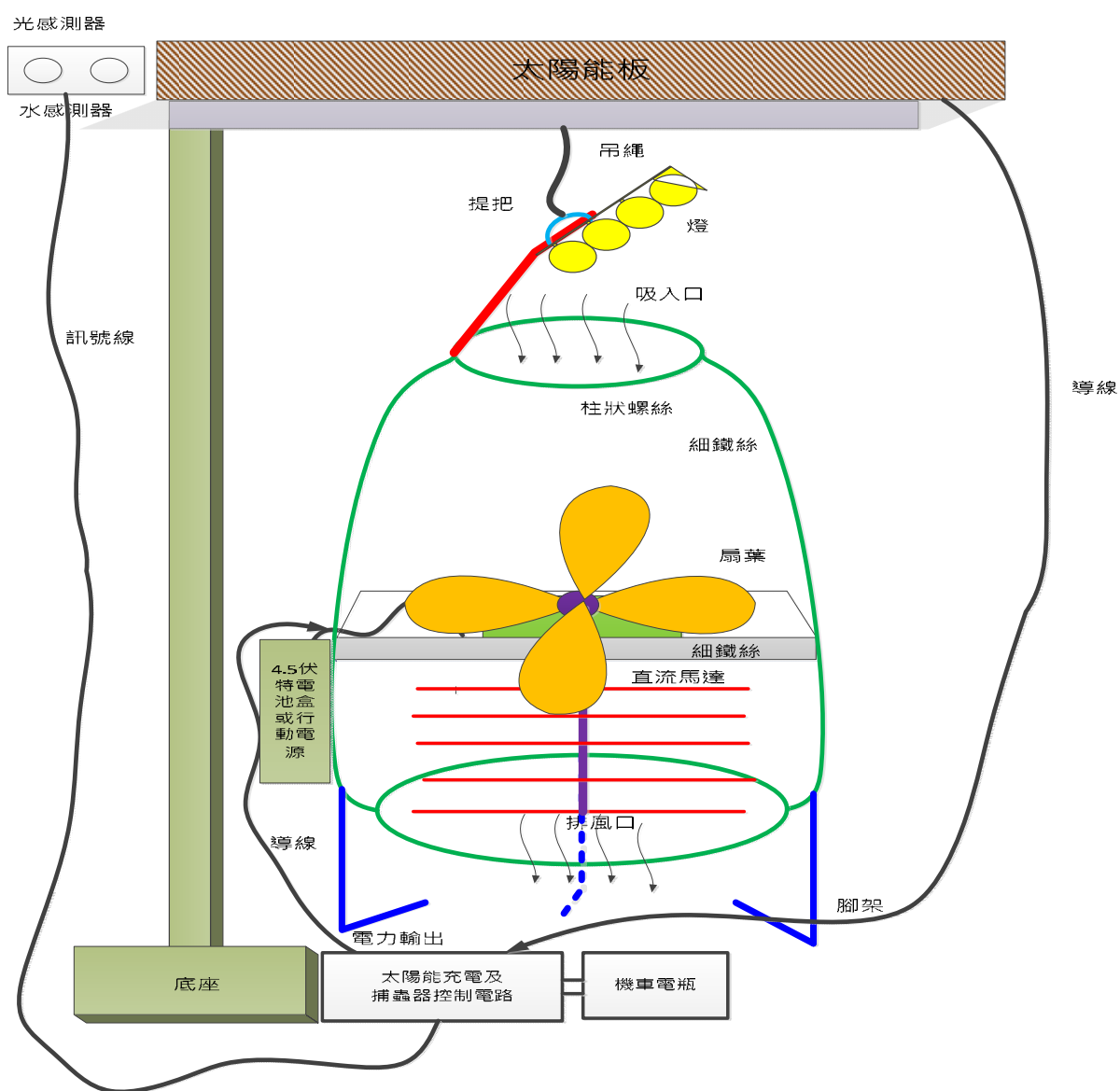
(b)



(b)

圖五、直流型除蟲器(a)結構示意圖(b)除蟲鐵絲及吸入風扇(c)實體圖

在庭院、戶外或農地，陽光可以照射的地方，利用太陽能來當作電力來源是可行的，但部份害蟲出沒的時間主要在傍晚至隔天的清晨，因此需配合充電系統及電瓶來當作除蟲器之電力來源。又大部份害蟲的生物習性，在晴天出沒較為頻繁，陰天時較少，雨天時則鮮少出現，因此本研究綜合上述的現象，設計一太陽能除蟲器，利用太陽能板及機車電瓶環當作電力來源，並配合光感測器及水滴感測器的使用以讓此一太陽能環保除蟲器，配合害蟲的生物習性，能在戶外、農地及庭院來使用。此一太陽能環保除蟲器之結構如圖六所示。

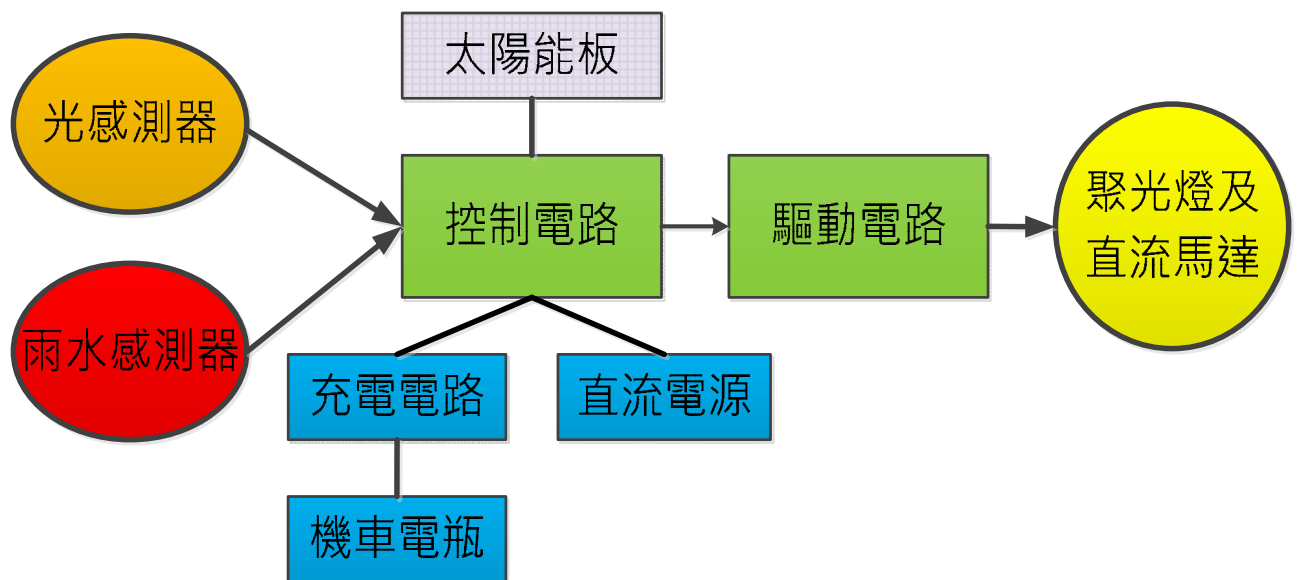


圖六、太陽能環保除蟲器結構功能示意圖

如圖六所示之太陽能環保除蟲器，由於可以採用太陽能當作電源，亦可利用電池盒或

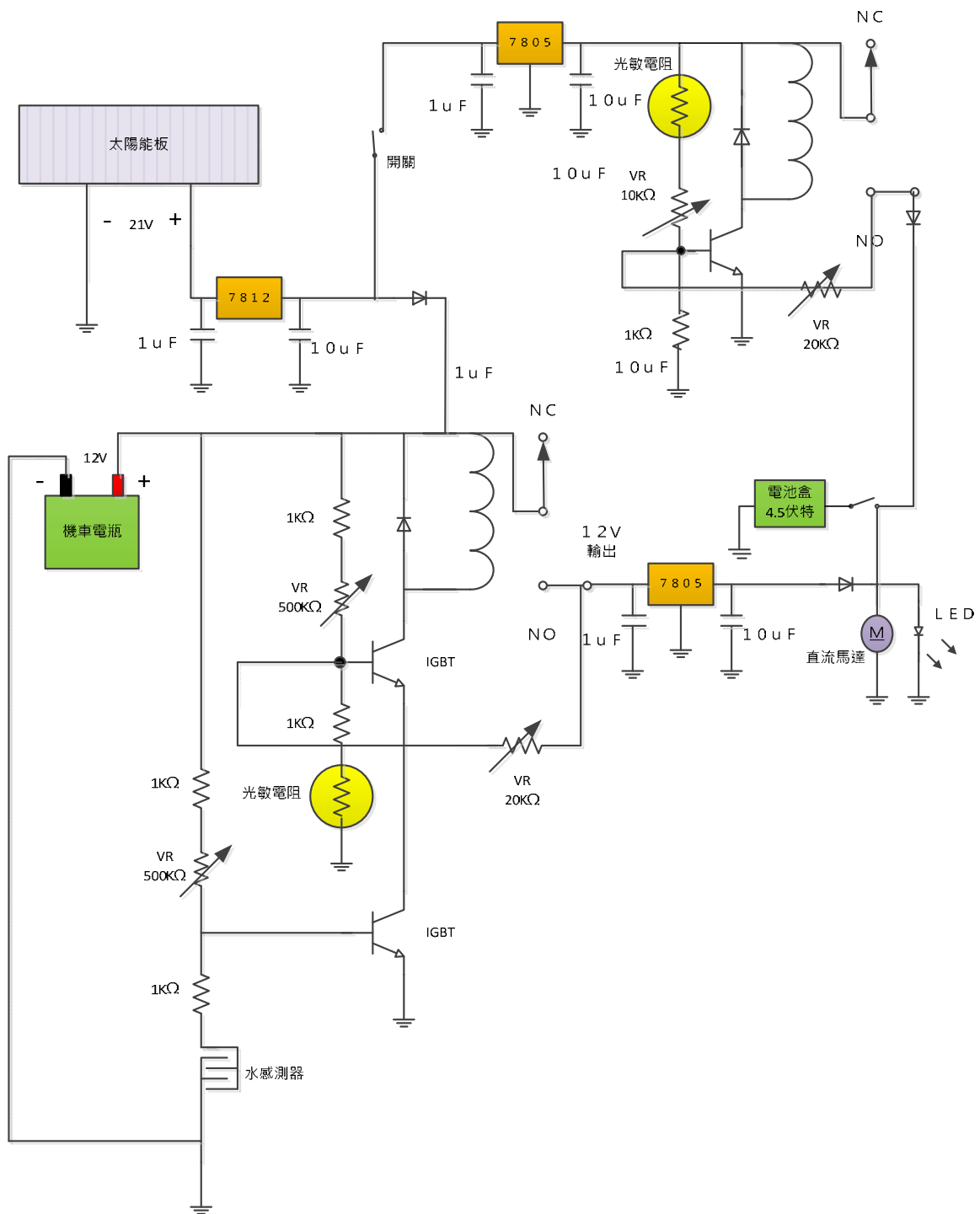
行動電源作為電力來源，因此在實際使用時，可以吊掛於定點使用，或取下吊繩隨身攜帶，可適用於任何場合，若要置於室內使用，只要在底部套上細網袋用來收集蚊蟲屍體即可，因此此一環保除蟲器可適用室內或戶外。

本研究之電路控制功能方塊圖如下所述：



圖七、太陽能環保除蟲器電路功能方塊圖

本研究所設計之電路圖如圖八所示



圖八、環保萬用除蟲器電路圖

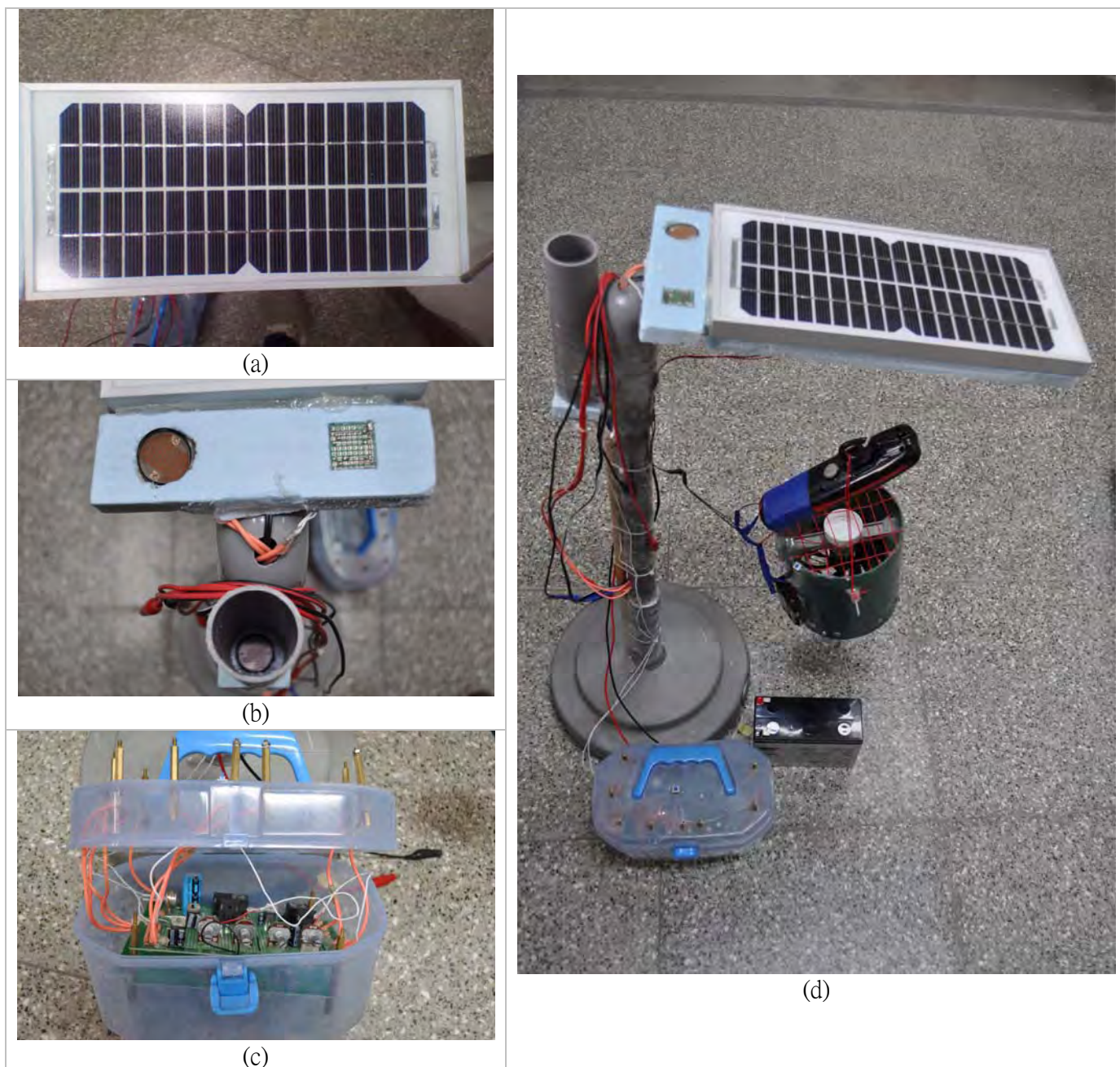
功能檢查步驟：

- 步驟 1：檢測太陽能充電功能：檢查太陽能板在照到日光時可否對電瓶充電，及正午時是否有多餘電力可以驅動吸氣馬達及轉動擊殺器。
- 步驟 2：檢查水感測器功能：遮住光感測器後，在水感測器滴上數滴水，看是否能使裝置停止動作，在將水擦乾後，檢測裝置是否能正常動作。

步驟 3：檢查光感測功能：遮住光感測器，在水感測器乾燥情況下，裝置是否能由電瓶供電正常動作，當光感測器照光時，裝置是否可以停止動作。

步驟 4：取下除蟲器本體，並移開太陽能板及機車電瓶，檢查是否可以由除蟲器本身所附之直流電源驅動裝置，以達到隨身攜帶除蟲及照明的效果。

環保萬用除蟲器之電路實體圖所下所示：



圖九、環保萬用太陽能除蟲器(a)太陽能板 (b)光感測器及水感測器 (c)控制及充電電路 (d)實體圖

四、專利檢索與專利申請

由於本研究所設計之除蟲裝置與目前市面上可見之捕蚊燈等除蟲裝置並不相同，因此，本研究利用中華民國專利資訊檢索系統查詢目前是否已有相同型式的除蟲裝置專利，專利檢索的結果如下圖所示，經分析後，發覺目前並無相似的專利，因此本研究亦申請新型專利，以確定本研究的獨創性及保護其經濟效益。國內專利審查自我評估表，如表三所示。

中華民國專利系統 - Windows Internet Explorer 是由下列提供: Yahoo! 奇摩

http://twpat-simple.tipo.gov.tw/tipatwoc/tipatwkm?@@1001012930

File Edit View Favorites Tools Help

IPAT 中華民國專利資訊檢索系統
經濟部智慧財產局

e-mail: _____ 密碼: _____ 登入 開新帳號 查詢密碼

首頁 | 分類瀏覽 | 專利檢索 | 檢索歷史 | 案件狀態查詢 | 權利異動查詢 | 積體電路電路布局 |

■ 簡目顯示 + 全部結果(141) + 發明(7) + 新型(95) + 新式樣設計(39)

檢索結果: 共141筆, 第1/15頁, 自第1至第10筆 每頁 10 ▾ 筆跳到第 _____ 頁 顯示結果

檢索條件: (141) 捕蚊燈

專利編號 公告/公開日 申請號 專利名稱 證書號 申請日 國際分類號 設計分類號 公報卷期 發明人 顯示結果

申請人 代理人 優先權 新型技術報告完成時間 引證資料 摘要 簡圖 原件影像 全選 全不選 建議事項

回結果畫面 條列式 表格式 文字顯示 選取 本頁尾 友善列印 下一頁

本頁全選 本頁全不選 全選 影像另開視窗

序號	專利編號	公告/公開日	申請號	專利名稱	原件影像
1	M443400	2012/12/21	101208086	具捕蚊燈功能的電蚊拍	專利 公告 公報 說明
2	M438120	2012/10/01	101204525	捕蚊燈之迷你燈具結構	專利 公告 公報 說明
3	M435832	2012/08/21	100223633	捕蚊燈裝置	專利 公告 公報 說明
4	M434158	2012/07/21	100224671	照明捕蚊手電筒	專利 公告 公報 說明
5	M430165	2012/06/01	100215766	太陽能小型捕蚊燈 MINIATURIZED MOSQUITO TRAP POWERED BY SOLAR ENERGY	專利 公告 公報 說明
6	M427785	2012/05/01	099225229	捕蚊立燈	專利 公告 公報 說明
7	M423443	2012/03/01	100205579	多功能捕蚊燈裝置 MULTI-FUNCTION BUG LIGHT DEVICE	專利 公告 公報 說明
8	M420180	2012/01/11	100210185	捕蚊燈結構之改良	專利 公告 公報 說明
9	D144820	2012/01/01	100302233	捕蚊燈	專利 公告 公報 說明
10	M419398	2012/01/01	100214708	捕蚊燈之微型誘捕燈具卡擊改良結構	專利 公告 公報 說明

回結果畫面 條列式 表格式 文字顯示 選取 本頁尾 友善列印 下一頁

本頁全選 本頁全不選 全選

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ▶▶

100%

圖、中華民國專利資訊檢索系統查詢圖

表三、國內專利審查自我評估表

申請專利名稱	環保萬用除蟲器 The mechanism of environmental protection for deinsectization.
發明人	***
實用性	庭院及戶外露營時，在欣賞美景之外最怕的就是蚊蟲的騷擾，特別是小黑蚊叮咬更讓人深感畏懼，此外農地上存在著許多害蟲，而這些害蟲出沒的時間可能是夜晚也可能是白天，因此如何消除這些害蟲不僅有助於居家環境的衛生，運用得宜更可以解決農作物的損失並且減少農藥的使用，本研究利用一柱狀體，其上設置有複數根細鐵絲(或突起物)成為一新型擊殺器，利用吸入風扇吸入害蟲，並利用擊殺器高速旋轉時，將吸入之害蟲擊殺至死，故本發明極具實用性。
新穎性	查諸國內外期刊文獻及台灣及美國專利網站，並無搜尋到類似本發明提案中，所設計之柱狀體，其上設置有複數根細鐵絲，並利用其旋轉時所產生之擊殺害蟲之效果。因此本發明所提擊殺器之擊殺害蟲方式，極具有新穎性。
進步性	傳統的除蟲器，主要是將害蟲高壓電擊或吸入至一密閉空間，將其風乾至死。但由於高壓電擊方式會產生音爆現象且易因過多的蚊蟲屍體附著在高壓電極上而產生故障，利用風扇將蚊蟲吸入至密閉空間風乾至死的方法，其缺點為需長時間啟動風扇將蚊蟲風乾至死，且需定期清理蚊蟲屍體，否則易造成密閉空間的阻塞而造成故障現象。因此上述兩種除蟲方式不適用於庭院、戶外或農地須大量處理害蟲的場所。本研究所提出的新型擊殺器，利用擊殺器高速旋轉時直接將吸入之害蟲利用細鐵絲(或突出物)擊殺至死並直接排放至地面當作肥料，工作時不僅無高壓電擊所產生音爆的缺點，並可以達到最大的擊殺效率。另外只要在除蟲器下方放置一細紗網袋來收集蚊蟲屍體即可放置於室內使用，因此本研究所提出之害蟲擊殺器相較於現有的除蟲方法極具進步性。

五、研究成果與分析

- (一) 本研究提出一新型的除蟲器(其結構為一柱狀體，其上有複數根細鐵絲(或突起物)並能高速旋轉)。經實際試驗結果，可以有效地擊殺害蟲。
- (二) 本研究所提出之除蟲器可以避免傳統電蚊燈利用高壓電擊蚊蟲時，所產生音爆及蚊蟲屍體附著於電極造成電蚊燈故障的缺點，並且可以克服光觸媒捕蚊燈將蚊蟲吸入至密閉空間將其風乾，所產生的浪費電力及須定期清理蚊蟲屍體而造成不適用於庭院、戶外及農

地須大量滅除害蟲之環境。

- (三) 本研究所提出之環保萬用除蟲器，經由試驗結果，證明可以搭配現有之各種誘蟲的方法來提高除蟲的效果。
- (四) 本研究所設計的除蟲器其擊殺害蟲方式不會產生任何噪音。且若在除蟲器之排風口的下方放置細紗網袋以收集蚊蟲屍體，即可置於室內使用。
- (五) 本研究設計之交流型除蟲器，可以任意變換誘捕害蟲之燈泡及其角度。適用於不同的場合，以擊殺各類害蟲。
- (六) 本研究所提出之環保萬用太陽能除蟲器，可以適用於庭院、戶外或農地使用，可以大量、有效地擊殺各類害蟲，以減少農藥的使用。
- (七) 利用專利檢索及查諸國內外期刊文獻，並無搜尋到類似本研究，所設計之柱狀體，其上設置有複數根細鐵絲，並利用其旋轉時所產生之擊殺害蟲之效果，因此本研究所發明的除蟲器之擊殺結構，符合新型發明之實用性、新穎性及進步性。

六、參考書目

- 1、童信源，專題製作，龍騰文化、100年。
- 2、黃慶彰，電子電路，台科大圖書，91年
- 3、陳炳陽、賴振榮、工業電子學，全華圖書、91年。
- 4、行政院衛生署疾病管制局98年度科技研究發展計畫，「登革熱病媒蚊誘蚊產卵器監測研究計畫」。
- 5、捕蚊燈，維基百科。

【評語】 091008

1. 此作品乃結合太陽能板、可旋轉之柱狀物、風扇及相關功能之控制電路等，設計出一具有創新結構的新型萬用太陽能環保除蟲器。
2. 此作品改善了典型除蟲器用高壓電擊音爆的缺點及光觸媒需要較久的運轉時間讓蚊子風乾至死的缺點。
3. 作品的性能呈現欠完整，如捕蟲能力與典型除蟲器相比、太陽能板儲能能力、風扇馬達之耗電狀況等皆缺少實驗及分析，故作品的功能與效益不易確認。
4. 此作品可適用於室內或室外、可捕捉多種昆蟲，應用層面廣，唯整體性能呈現尚未完整，有改進空間。