

臻禾興業有限公司

手持式電動割草機 開發計畫

公司小檔案

- ☺ 成立日期：民國 87 年 2 月 12 日
- ☺ 負責人：姚倍欽
- ☺ 資本額：20,000 仟元
- ☺ 員工人數：50 人
- ☺

經營理念：以永不放棄的精神，開創出農機業界的一片藍海

- ☺ 技轉單位：工業技術研究院南分院



計畫緣起

由於傳統汽油引擎割草機是以汽油為燃料，故使用過程中會排放大量二氧化碳之廢氣。目前各先進國家，已簽定各項二氧化碳排放管制協議，未來各政府將可能嚴格控制個人及設備對於環境的二氧化碳排放量，或針對各種會排放二氧化碳的器具徵收相關稅賦，此等措施對汽油引擎割草機市場發展也勢必會造成一定大小的負面衝擊的。

基於前述動物性石油能源短缺及全球環境不斷暖化問題，積極尋找替代性綠色無污染能源已經是各國政府及民間大企業的共同目標，針對此一目標，值此研發新型割草機時機，也應當及早因應未來能源發展趨勢而採用乾淨，選擇無污染的綠色能源作為未來新型割草機的動力源輸入能源，故本公司積極開發新型高效能之電動割草機。下圖為本公司目前之主力產品，也是最廣為使用之引擎式割草機，期待未來電動割草機可逐漸取代，並開創綠能產業的新世代。



圖 1、機械除草—背負式引擎割草機



圖 2、機械除草—手持式引擎割草機

新產品簡介

本計畫精進目前業界所生產手持割草機的動力結構與馬達驅動方式。藉由數位單晶片控制方式驅動馬達，同時監控割草機之相關電流、電壓、轉速等狀態，供驅動器控制與保護。本計畫使用直流無刷馬達，馬達的無刷化使形狀改良為小型化，以單晶片控制驅動直流無刷馬達，可以小型化簡化手持割草機的機電結構，並且減少維修相關問題。整體基本功能如下表：

品名	電動手持式割草機	
電池種類	鋰電池	
特色	低噪音、低振動、無廢氣、重量輕	
切削範圍直徑	三齒刀片-255×1.4T	25.5 公分
	尼龍頭-3.5"	34.5 公分
運轉速度	三齒刀片-255×1.4T	6000 轉以上
	尼龍頭-3.5"	
基本功能	(1)反轉(自動解除纏草) (2)纏草保護 (3)電池安全保護 (4)電力不足警示 (5)剎車保護(5 秒內停止) (6)具剎車能源回收功能 (7)無段變速(0000 轉以上)	
安規認證	CE、PSE 認證證書	

1. 高轉速、高扭力，屬半專業型電動割草機，適合家庭與專業使用
2. 節能減碳、健康環保、低噪音、低振動、無空氣污染
3. 重量輕、操作簡單
4. 具剎車之安全設計，並將剎車能量再回收，延長使用時間
5. 反轉功能，可自動解除纏草問題
6. 各項安全設計符合歐盟 CE、日本 PSE 標準安全規範



圖 3、背負式電動割草機設計圖



圖 4、背負式電動割草機成品圖

計畫創新重點

1. 本公司考量以低成本及構造簡單為原則，設計一台以單晶片為控制核心，包含了馬達驅動控制以及感測器回授。
2. 直流無刷馬達提供運動所需的動力來源。減少維修與增加效能。
3. 以PWM脈波寬度調變技術來達成，速度與扭力之調整。並利用電流、電壓、轉速感測元件擷取相關回授值，進而達到最佳化控制。
4. 無段變速設計是此類產品的創新，為業界所獨有的，並已取得新型發明專利。
5. 無段變速之目的，為使用者可依不同割草對象，隨意調整刀具的轉速、扭力，使到達延長割草的使用時間與效率。
6. 反轉功能，可自動解除纏草問題，增加方便性與產品價值。
7. 具備剎車安全功能與剎車能量回收設計，為最具安全與環保的產品。
8. 增加電量監控系統，及各項保護警示機制，讓使用者可隨時掌控操作情形。

無段變速之基本設計原理，如下圖。利用加速油門機構，帶動永久磁鐵位置變化。霍爾元件感應磁場變化，將位置變化訊號，轉換成類比電壓訊號。霍爾元件，屬於非接觸式訊號轉換，故可延長使用壽命。本創新設計已取得發明專利。

電動割草機或其它電動庭園工具，其主要競爭對手為仍為柴油引擎割草機工具，故本計畫擬發展高效率之半專業型電動割草機，使其性能更接近引擎割草機之使用習慣，同時兼具家庭庭園與專業使

用者之需求。隨著環保意識的高升與能源之短缺，於國外之電動割草機市場已逐漸開拓，尤以美國為最大市場，電動割草機國外競爭對手主要為美系、日系及德系廠商等。故本計畫以「半專業型電動割草機」為主要訴求，使得與同類產品項有所區分，達到創新商品之目標。

研發成果及衍生效益

臻禾公司 10 年來一直幫日本 OEM 農業機械零件，3 年前開始以 MORI 自有品牌行銷，在 2008 年更取得成品的 CE 認證，並成功地開拓了東歐、中東、及中南美市場，如能藉原有的通路，更進一步打開市場及找到新使用者，那對於本公司在國際上的知名度及品牌價值將有更大的幫助。

近來由業務端的回饋，於英、美、日、澳等，甚至大陸地區，均有詢問我司是否有相關電動農業機具之產品，故於本計畫完成之後，可預見之客戶需求量不斷增加，預計明年國內業務量可擴增 2% 以上，而國外業務量更可增長至少 5%，公司年度營業額將可增加 3~5%。

專案執行重要心得

面臨問題：

*因應地球暖化與氣候變遷等問題，加上石油能源日益貧乏，使得各主要工業國家，無不積極尋找新的替代能源。而電力為主要的替代能源，故本公司之產品導向，已確認為綠能、電力之開發目標進行。

*電力為主要的替代能源，於可攜式電動工具的應用，鋰電池更是目前的主力，但鋰電池的價格偏高，而且容量有限。

解決方法：

*台灣各項產業發達，尤其中小企業的韌性更是堅強，故不論於馬達設計、電池開發等，均可於本地獲得協助。

*目前於電池蕊之規格與特性，仍以日本、韓國、美國等國之產品較具優勢，但近年來國內之製造廠也已迎頭趕上，故可大幅降低電池蕊之成本。

關於電力電子技術、單晶片控制技術等，國內已逐漸成熟，故可應用於本案或其它相關產品，本公司更是積極於此類相關技術之發展。