

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

脊髓損傷者所使用之輪椅個人電腦研製與無線區域網路系統 The important of the Wheelchair Personal Computer (WPC) and the Wireless LAN System for Special Cord Injured Disables

計畫編號：NSC-88-2614-H-032-001-F20

執行期限：87年8月1日至90年7月31日

主持人：李揚漢 副教授
共同主持人：鄭誠功 教授兼所長
蘇木春 副教授
謝景棠 副教授
林燕慧 講師

助理研究員：陳柏璋

Part A：主從式無線區域網路輪椅電腦

Part B：實用型輪椅之電話/電腦雙模式
無線系統及其可嘴控的鍵盤和
滑鼠之擊發架構

一 中文摘要

Part A

主從式架構是一種應用系統設計的方法，它可將一個資訊系統拆成一小部分，可在一或多種平台上執行伺服器功能及一大部分伺服器功能，提供讓用戶端共同使用的服務[4]。無線區域網路主要標準為IEEE802.11，須制定適合之MAC層以及與傳播媒介有關之PHY規格，使可靠度提高。其主要特性為：傳輸速率為1Mbps/2Mbps，訊框為IEEE802.11 CSMA/CA，提供優先傳送服務，保證傳送延遲服務等[5]。

我們設計了四個階段來實現這種架構：第一階段以易於實現性為考量，將筆記型電腦裝上無線網路卡，架設在輪椅上使用。第二階是以組裝可分離式的輪椅電腦為出發，利用一般的較小型之主機板，此是為了考慮若架設在輪椅上須有輕巧的特性，並且依實際測量結果來決定安裝位置。一、二階段皆以語音輸入的方式來代替鍵盤的輸入法，並加裝無線網路卡及卡式天線來實現無線區域網路的功能。第三段以創新的角度出發，在第二階段的基礎上加上新的螢幕顯示方式：潛望式螢幕以及光點輸入法。第四階段則改以復健功能的

角度來設計輸入方式。我們將依照四階段來實施此無線區域網路輪椅電腦架構，循序漸進，達成實用的目的，進而提出安裝過程中面臨問題之探討研究。

本研究主要是製作一套適用於輪椅使用的一個電腦架構。針對輪椅四處移動的特性，在作業需求上使用主從式區域網路，除了將較複雜的程式移到伺服器執行，避免資源重複及浪費外，且不受限於有線的牽制；在硬體需求方面、選用輕巧的裝置，並經由實際量測安裝在距重心位置較近的位置，來達到實用的目的。

關鍵詞：無線區域網路、主從式架構

Part B

整體架構可分成二個部分：第一為加裝在桌上型電腦的部分，包含有可控制鍵盤的移動軌道式之擊發裝置、旋轉滑動之滑鼠控制平台、可同時使用電話和電腦功能的機上盒。在移動軌道式之擊發裝置中，透由無線電技術來控制此可移動式軌道的左右移動和擊發裝置的敲打，此移動式軌道為一透明壓克力製的環繞狀架構，而中間的支撐板為放置如鍵盤的按鍵式器械，再由鉗夾於傳動皮帶上的擊發裝置來敲打按鍵，而此所有動作是由輪椅右把手上

的嘴控裝置操作。在旋轉滑動之滑鼠控制平台中，藉由無線電技術來控制旋轉平台做順、逆時針旋轉和滑動平台的前後移動，將滑動平台固定於旋轉平台上且滑鼠鋼球置於整體架構的中心，如此即可控制滑鼠指標作任意方向的移動。而滑鼠是由一安裝盒固定著位置，至於滑鼠功能鍵則利用架於安裝盒上的擊發裝置來控制，而所有動作是由輪椅把手上的嘴控裝置操作。在機上盒中，包括有無線收發器、開關，此為負責電話的說聽且不影響電腦的同時使用，而由輪椅左把手上的電話功能控制平台操作。

第二為輪椅部分，包含有架設於輪椅右把手上的嘴控裝置、架設於輪椅左把手上的電話功能控制平台、置於輪椅背後袋中的一體成形之頭戴式說聽系統裝置，且上述全都連接到架設於輪椅後側的無線收發裝置。在嘴控裝置中，包括嘴控平台、嘴控搖桿，是用來操作移動軌道式之擊發裝置和旋轉滑動之滑鼠控制平台的動作，以及可旋轉之伸縮臂、夾住裝置，是用來夾定住物體和調整一適當使用者的使用位置。而電話功能控制平台中的開關控制鍵和撥號鍵是用來操作電話的功能。在一體成形之頭戴式說聽系統裝置中，包含了頭戴式套環、直立式麥克風、耳罩式耳機，其都互相連接著，而這此裝置有一軟綿墊附於其上，使其裝戴起來都很舒服。

Abstract

Part A

The purpose of the research is to design the wheelchair personal computer and wireless LAN and client/server architecture. In order to implement this special computer design, a novel computer architecture based on the PC and wireless LAN solutions for the disables with the wheelchair. The wireless LAN with IEEE 802.11 protocol and ISM band (2.4~2.4835GHz) can provide the cover range up to 200m and client-server network for the disables utilizing the other powerful PC in the desktop to do some assigning jobs (for example, environmental control). Such a high

prosthesis is a very important system to bring the heavily injured disables into the future high-tech computer network.

Keywords : Wireless LAN , Client/Server

Part B

This purpose of the research is to design the Dual-mode (telephone/ computer) wireless system for wheelchair and percussion structure of keyboard and mouse by mouth control. This wireless system includes two parts. First part installs on computer and second part installs on wheelchair.

In first part , take the mobile track percussion device of control keyboard for example. There are six percussion mechanisms is suspended on the mobile track of control direction shift. Each of them is held on the transmission leather belt to be controlled to hit the keyboard wirelessly. Outward of the mobile track is a ring transparent structure. For the rotary slip mouse control channel , there are three devices in the wireless system. First is the channel of rotary slip device which controlling the moving direction of mouse. Second is the percussion device which including three strike structures control to strike function key of the mouse. Third is the installed box. The installed box has no up board and front board which including two elastic clips. The two elastic clips which plugging in the track of the installed box is used to clip the mouse. For the setop box , the function is to control the use mode of computer and telephone. Above structures are operated by controller on the wheelchair.

In second part , it includes mouth control device on right arm of the wheelchair , telephone function channel on left arm of the wheelchair and a head-mounted speech

communication system on the bag of the wheelchair. Above structures are connected with wireless transceiver behind the wheelchair. For the mouth control device which including mouth control shaft, mouth control platform, rotary elastic arm and clip structure. The function of the mouth control device operates the implement of mobile track percussion device and rotary slip mouse control channel. For the telephone function channel which including number keypads and switch key operates the telephone function. For a head-mounted speech communication system which including microphone and earphone is comfortable for wearing.

二 緣由與目的

在台灣，根據行政院內政部[1]的統計顯示，台閩地區至 1997 年 9 月底止，領有殘障手冊的殘障者超過 49 萬人，約佔總人口數的 2.28%。按障礙類別分：各類別中以肢體障礙者 218,859 人占 44.34%最多。內政部[2]曾對台閩地區的殘障者，進行生活調查，結果發現殘障者對政府或民間團體未來辦理殘障福利措施的期望，前三項依序分別為：1)殘障者居家照護；2)復健治療補助；3)生活輔助器具補助。其中生活輔助器具的補助位居第三，可見殘障者對於生活輔具的需求甚高[3]。考慮到其中行動不便的輪椅使用者，若可以在家中使用安置在輪椅上的電腦並且結合網路的運用，將帶給他們莫大的便利。

肢體障礙者對於就學就業都會面臨到很大困難，在主從式無線區域網路輪椅電腦中，主要為提出一個可以實現在輪椅上使用、不受行動不便限制的主從式無線區域網路電腦架構，以幫助因先天或後天意外所造成的下肢運動機能障礙者。所謂主從式無線區域網路，為使用者由伺服器提供服務，且電腦主機可以做任意移動，也能夠對網路上的資料作任意的擷取不受影響，其主要由一主機板加裝上無線網路卡及卡式天線來實現無線區域網路功能。在實用型輪椅之電話/電腦雙模式無線系統及

其可嘴控的鍵盤和滑鼠之擊發架構中，針對脊髓損傷下身癱患人士手部運動之障礙，利用輪椅上的嘴控裝置來操作鍵盤、滑鼠，加上一體成形且脫戴移動方便的直立式麥克風、耳罩式耳機之說話、接聽系統以及採用無線的特性，且可針對不同使用者將此設計架設作最適當的變動，使那須靠輪椅活動的朋友更能方便簡單的自主式地坐在輪椅上來操作使用電腦及接聽、撥打電話。

三 結果與討論

主從式無線區域網路輪椅電腦

本研究之硬體部分以四階段的基礎架構循序完成，茲述如下：

1. 筆記型電腦放置在輪椅上之應用

將筆記型電腦放置在架設附著於輪椅扶上之輪椅桌桌面之上。輪椅使用者可藉由筆記型電腦的軌跡觸控板來代替滑鼠的功能，而大量文字輸入時則可以使用麥克風，透過語音輸入的軟體來做輸入的動作，如圖 1-1 所示。

2. 小型 LCD 螢幕電腦置於輪椅上的應用

(1) 我們是在一般的輪椅上(非電動式)，安裝下列所需要的輪椅電腦相關零件：

- 主機及介面卡：利用一般市面上任意的主機板都行，其要加上無線網路卡來達成無線網路的目的。在加裝上後且將程式設定好，即具有無線區域網路傳輸功能，如圖 1-2。

- 電池：使用一般機車使用的蓄電池，具有可重覆充放電、價格低廉，且易於取得的許多優點。而由於所用的蓄電池是 17 伏特，故需要一轉換為 12 及 5 伏特的轉換器電路，以供給電腦用的電源，如圖 1-3 所示。

- 螢幕：使用的是較薄短小，電源為 12 伏特的 LCD 螢幕，適合安裝在這類較輕的輪椅把手前，將其拴緊於前面的鐵條上，不會往前傾倒，且易於收取，如圖 1-4 所示。

- 輸入裝置：使用較小型之鍵盤與滑鼠合一的輸入裝置，以及考慮設計成面積較小，符合人體工學的弧狀結構是最為恰當的，又因為輪椅兩把手之距離僅 40 公分寬且要活動時又不大方便，故在把手旁側設計一支撐架構以放置此一輸入裝置。

- 存取裝備：一般電腦不可或缺之存取裝

備，例如：硬式磁碟、軟式磁碟、光碟機等。但是需要包覆多層防震海綿，以避免輪椅震動造成磁碟機的損毀。

• 線路安排：將那些由LCD以及鍵盤接出來的線路用絕緣材料包裹，由椅墊下方繞過，再將接頭接到主機板的插座上。

• 特殊支架：放置鍵盤的支架可勾在鎖煞車的鐵片上，並且在架子底部做可滑動的凹槽，方便使用時抽取。LCD則擺於把手前之可旋轉及夾緊的支撐架如圖 1-4 所示，其為牢固的拴緊的裝在把手前之踏板的鐵條上。

(2) 安裝配置與使用說明：

本裝置是預設給下半身行動不便，而雙手尚能自由活動的輪椅使用者來使用。考慮裝置靠近中心部分，且能方便使用，將主機、軟硬碟、電池置於下方，且其可方便利用滑動的特色來取裝，而螢幕、鍵盤等輸入，因為使用較頻繁，故放在把手左右兩側，且其在輪椅前方的兩個放腳的地方是可以旋轉移動的，故更可方便出入。而因把手間的距離很窄、高度很底，離重心的地方又遠，使其平常要看書、吃飯做些日常活動時就沒有很方便了，所以不考慮將設備上移。安裝輪椅電腦後，使用者坐在輪椅上，由左下側抽起鍵盤，螢幕旋至面前，並將伺服器設定好即可使用一般的電腦功能及網路功能。若要收起則與一般輪椅收起並無不同，只要先將下方面的滑動抽取式裝置拿起來就行。

3. 創新顯示及輸入方式之輪椅電腦

(1) 輪椅個人電腦相關配置，如圖 1-5 所示。

- 螢幕用可旋轉式套筒在右手把上。
- 一般鍵盤安裝在輪椅右下內側，須設計一底下有滑槽裝置且勾在煞車懸臂上，以方便取用。
- 小型主機板等裝置固定在左側上。
- 電池軟硬碟固定在輪椅左下內側。
- 天線附在椅背上。
- CCD Camera 架在左把手上。

(2) 特殊電腦輸入及顯示裝置，如圖 1-6 所示。

- 由可視光點在螢幕移動做指位之動作。
- 由架設在把手位置的 CCD Camera 擷取螢幕影像，由軟體以顏色分離

方式取得紅外線光點位置。

- 定義螢幕主畫面內為滑鼠功能，螢幕畫面以外(輔助面板)之區域為鍵盤顯示區域。
- 當光點指位到輔助鍵盤顯示面板時，以辨認印刷字體技術辨認出文字後做輸入的動作。
- 將螢幕放置在輪椅下方，以潛望鏡反射原理投射在面板上觀看。

(3) 主從式無線區域網路之輪椅電腦，如圖 1-7 所示。將固定在輪椅上的 Clint 端體積縮減，將主功能在 Server 端執行，只要雙方面安裝上無線網路卡後即可動作。

(4) 潛望式螢幕，如圖 1-8 所示。因為影像經由四次折射之後為正像，故我們構想以四面反射鏡組成之顯示裝置，投射在鏡面上觀看螢幕。

4. 具復健功能之輸入裝置

一般脊髓損傷下肢麻痺的患者，可做之運動有墊上運動、有氣運動以及功能性電刺激等。由於終身行動不便的人，平日活動機會減少，更需要注意有規律的計畫，每天 30 分鐘，一星期至少三天，除了會心情愉快，更可以減少心臟血管疾病或骨質疏鬆等症狀的產生。

其墊上運動如舉重可以增加骨骼肌的肌力，若要增加心肌耐力及肺活量，則須作有氣運動以防止心肺衰竭，如輪椅競技、拐杖走路、游泳及轉手搖機等。至於功能性電刺激具研究指出，用高頻率極低電量來刺激不會動的肌肉，一天一小時左右，約三個月，即可增加肌力，增加血流量，預防萎縮及減少痙攣[8]。針對此三種可行的復健運動，我們可用舉重式輸入法，手搖輪式輸入法，甚或每輸入一次就給予一次電刺激，來促使輪椅使用者不但享受到電腦科技的便利，也達到了復健的目的，可謂一舉兩得。

結 論：

主從式區域網路輪椅電腦的設計目的在於：只要坐在輪椅上，加裝相關裝置後，就可以在 Server 端取到所需資訊及做較複雜運算；若無 Server，Clint 端也可以在輪椅上使用一般個人電腦的功能。

在本論文裡，一切硬體都以輕巧、無

線的方向為基礎來考量，例如使用小型LCD螢幕和分離式的主機配備，以及無線網路卡。而經由實際量測，得到輪椅重心位在摺疊架交叉點上，以及將一些配備置於輪椅底下靠近重心點的地方使其輪椅更加穩定但也因電池較重的因素使得整體結構重得許多，且彼此間都有軟綿墊保護故不會有震動到或有被碰撞的危險，這也是把相關裝備安排在重心附近的理由。

而我們在此專題中提出兩種輪椅電腦的基礎架構解決方案，分別是以筆記型電腦和小型LCD螢幕電腦為基礎來做。比較之後發現，雖然筆記型電腦是現成的產品，但放置在輪椅上會有摔壞之顧慮且其為一體成形，所有的輸入裝置都集中在一特定的區域，對於大部分的肢體殘障者而言都是不太方便的；但以小型LCD螢幕電腦而言，具有重量分散，輸入裝置的方便取用使用，各配備都牢固住不易滑動，相關電腦周邊可視其需要來簡易地增減安排的優點。惜以現在仍無相關之研發產品，假以時日能將無線區域網路輪椅電腦量產，將帶給輪椅使用者更多福利。

而我們提出之四個階段的構想，分別具有實用性、可攜性、創新性、功能性的四種優點，以第一階段而言，筆記型電腦以及語音輸入法，皆是市面現成產品，十分方便實用，以第二階段而言，將小型LCD螢幕之電腦以及相關周邊拆成幾個部分，分裝在輪椅下方及左右把手兩側，則增加了系統穩定性和可攜性及加強了活動性。以第三階而言，加上了我們想出的光點指示輸入裝置以及潛望式螢幕裝置，則具備了創新性，以第四階而言，加上了具有復健功能之輸入法構想，則使輪椅電腦多了功能性。

實用型輪椅之電話/電腦雙模式無線系統及其可嘴控的鍵盤和滑鼠之擊發架構

本研究之硬體分作二個部份，茲述如下：

一、架設加裝於桌上型電腦的部份：

1. 移動軌道式之擊發裝置的設計：

(1) 如何架構及設計此無線控制之擊發系統裝置：(以電腦鍵盤而言)

將6個擊發裝置分別掛掛於移動式軌道上的同一行位置，再而把鍵盤放於此移動式軌道架構的外殼內之支撐板位置(視圖

2)，調整對準上面擊發裝置使其可敲打所有鍵盤上的按鍵。在移動式的軌道上，其軌道為一有孔的鏈條之傳動皮帶，利用傳動馬達及左右兩側的等距之齒輪來帶動此傳動皮帶，當傳動馬達作順時針或逆時針運轉時，此等距之齒輪便也跟著作相對方向的運轉，如此控制著等距之齒輪，便可知道傳動皮帶走了相對應的距離，進而掛掛於傳動皮帶的擊發裝置也可輕易移動到所要擊發的位置。

對於擊發裝置(視圖3)，以內部架構而言，利用大塊銅片、小塊電磁鐵裝置(通電時才有磁性)、彈簧及圓柱支條來控制這一彈出及收回的動作，且有一連接於電源的連接線以控制小塊電磁鐵是否有電流的導通而產生與大塊銅片的相吸磁性，進一步的壓縮彈簧使圓柱支條往外擊出，在此若要收回時，只要放開擊發按鍵就行，也就是說當按下擊發鍵時表電流導通，反之即是無電流導通。對於外部架構，在頂端有一倒三角狀的夾子裝置，將此掛掛夾於軌道上有孔的傳動皮帶上，如此便可利用左右移動特性來控制擊發裝置的位置。

(2) 如何架構及設計此移動式軌道的裝置：

以圖2所示，此為移動式軌道的外殼架構立體圖，且此環繞狀之移動式軌道的外殼為透明壓克力製成，在此環繞狀外殼內部設有一可無線控制的傳動皮帶，利用傳動馬達帶動齒輪而使傳動皮帶可做順時針及逆時針環繞運轉，而此傳動皮帶為一有孔之透明鏈條。且為電腦鍵盤用的故共有7個軌道的結合，加上傳動馬達的左右兩側各裝有一個等距之齒輪，且在移動式軌道架構的前後面板中有一支撐平放裝置以用來放置鍵盤，而在移動式軌道架構的右端為放置傳動馬達及等距之齒輪的位置；將其應用在觸控式螢幕的系統架構，包含有伸縮夾緊裝置、擊發裝置和移動式軌道，其整體架構設計如圖5所示。

針對一般常見大小的桌上型電腦鍵盤來設計，其鍵盤長約45公分左右，寬約20公分左右，高約2公分左右；其移動式軌道裝置之右側包含有傳動馬達的部分故其外殼的長約55公分左右，寬約22公分左右，高約10左右；支撐鍵盤平台與上面及下面的距離各約7公分2公分；傳動馬達

所在位置為移動軌道架構外殼內右側約佔有 10 公分寬左右，如圖 4 所示之各個相關位置的間距圖。而掛上擊發裝置後，其整個擊發裝置長約 5 公分左右，如圖 3 所示之相對位置的距離圖。

2. 旋轉滑動之滑鼠控平台整體裝置的架構設計(視圖 6)：

(1) 旋轉滑動之控制平台裝置的架構設計：

其無線控制之旋轉平台內外部架構如圖(7-a)、圖(7-b)所示，無線控制之滑動平台架構如圖(8-a)所示。在旋轉平台的架構裡，其最下方有一無線控制的傳動馬達，以帶動齒輪使旋轉平台做順時針或逆時針旋轉，而底部有四個小凹槽以對準安裝盒的四個卡子使其卡住而不會任意移動。在傳動皮帶架構裡，其最下方有一強力黏著裝置以固定於旋轉平台上面，而在滾輪內有一無線控制的傳動裝置(視圖 8-b)，利用傳動馬達以帶動齒輪使銜接於齒輪的滾輪做順時針或逆時針轉動而使傳動皮帶做左右的移動，且要將滑鼠的鋼球置放於傳動皮帶的正中心。如此將兩個架構結合起來，一個做旋轉一個做滑動來控制滑鼠前後左右的方向移動。

(2) 控制擊發滑鼠功能鍵之裝置的架構設計：

其擊發裝置如圖(9-a)所示，在最左側及最右側有一可伸縮調整之夾緊裝置，以使其可以夾住安裝盒兩側板上，其中在裝置裡頭有一長形塊狀的伸縮帶(視圖 9-b)以供有彈性地往後收縮使支條可緊牢於兩側面板上。在擊發裝置的正中央有三個固定之等間隔的擊發架構(視圖 3)，在擊發架構裡設有大塊銅片、小塊電磁鐵(通電才會產生磁性)、彈簧、長形圓柱體、連接到電源裝置的連接線，當位在夾緊裝置中的感應器接收到擊發訊號時會辨別要擊發那一，而由電源裝置將電流透由連接線傳到要擊發架構中的小塊電磁鐵上，使其通電而產生磁性，能與大塊銅片相吸，而大塊銅片的中間有一個洞，且因相吸而壓縮彈簧，進而使連接在小塊電磁鐵下的長形圓柱體彈出，而去敲打滑鼠功能鍵。如此由這兩個裝置結合起來，一個做夾緊動作一個做擊發動作且要將之架於滑鼠左中右鍵的正上方，使其可正確地擊發到，這便可達到

所需要的功用。

(3) 安裝盒及有彈性之伸縮夾緊裝置的架構設計：

在安裝盒中，其底部有四個卡子以供將旋轉式之控制平台裝置卡緊，而在左右兩側面板上各有一軌道以供將有彈性之伸縮夾緊裝置插入而卡於後面的面板上，使之固定住，且因安裝盒的上面及前面沒有面板裝置故可方便所有架構的組裝。在有彈性之伸縮夾緊裝置中，其為一長方體架構，在右側有一突出的長方體為一可伸縮調整的裝置，當受力時可以將此裝置往內壓擠，而無受力時即為彈出原狀。故將此兩個組合起來，利用兩個有彈性之伸縮夾緊裝置可以把滑鼠固定夾緊於其中，而不會脫落。

3. 機上盒之內部架構：

如圖 10 所示，包含有開關及無線收發器：SW 開關主要功用為控制電話的接聽與否，當聆聽到電話聲響時按下架設於輪椅右把手上的開關控制鍵(SW=1)，此時會將訊號藉由無線收發器傳送到輪椅後側的無線收發裝置，再而傳送到耳罩式的說聽系統裝置，如此便可輕易接聽，且同時也可以使用電腦而不受影響。而結束通話時只要將開關控制鍵再按一下即停止電話功能(SW=0)，此時恢復為只有電腦使用的狀態。故想要使用電話功能時只要按下此開關控制鍵即可。這開關用一簡單圖表表示：

{ SW=1 : 可使用電話且不影響電腦同時的使用
SW=0 : 可使用電腦但不
可使用電話

二. 架設於輪椅上的部份：

1. 可旋轉伸縮之嘴控裝置的架構設計及架設在輪椅上的方法：

其整體架構如圖 11 所示，有嘴控平台、可旋轉之伸縮臂、夾住裝置、嘴控搖桿、訊號傳輸線等架構，在嘴控平台內有一電路板及線路的佈置和一連接到無線收發器裝置的連接線，如圖(12-d)所示，其嘴控搖桿可做上下左右的移動，且嘴控搖桿又分為控制移動軌道式之擊發裝置的動作和控制旋轉滑動之滑鼠控制平台的動作二種。假設要操作移動軌道式之擊發裝置

的動作時，只要利用第一組的嘴控搖桿作左右的移動則移動式軌道也相對會做左右的移動，直到對準所要敲打鍵盤的位置，由對準於其上的擊發架構來敲打執行。而所有擊發架構（對鍵盤而言共有6個擊發架構）各有一相對應於嘴控搖桿的操作方位。其嘴控搖桿的操作相對於移動軌道式之擊發裝置動作的定義如下：視圖(12-a)

- (1) 數字為1的搖桿，其往左的動作表移動式軌道做往左移的動作；往右的動作表移動式軌道做往右移的動作；往上的動作表第一個擊發架構作敲打的動作；往下的動作表第二個擊發架構作敲打的動作。
- (2) 數字為2的搖桿，其往上的動作表第三個擊發架構作敲打的動作；往下表第四個擊發架構作敲打的動作；往左表第五個擊發架構作敲打的動作；往右表第六個擊發架構作敲打的動作。

若要操作旋轉滑動之滑鼠控制平台，則須利用第三組的嘴控搖桿來作上下左右方向的控制，而滑鼠的左右鍵之執行則利用第四組的嘴控搖桿來控制，而嘴控搖桿的操作相對於旋轉滑動之滑鼠控制平台動作的定義如下：視圖(12-a)

- (3) 數字為3的搖桿，其往上的動作表滑動平台做往前移的動作；往下的動作表做往後移的動作；往左的動作表旋轉平台做往左旋轉；往右的動作表旋轉平台做往右旋轉。
- (4) 數字為4的搖桿，其往左的動作表左側的擊發架構作敲打的動作，此為控制滑鼠的左鍵；往右的動作表右側的擊發架構作敲打的動作，此為控制滑鼠的右鍵。

其嘴控平台與旋轉伸縮臂的結合構造如圖(12-c)所示，此架構為一插入使之緊牢於旋轉伸縮臂中。而如圖(12-b)為一夾住裝置及其與旋轉伸縮臂結合的架構圖，此夾住裝置是用來夾緊在輪椅把手上的架構，其架設方法為，先將此裝置插入要掛住的輪椅把手上，插入一長形圓柱體之支撐支條使緊牢於把手下方，再利用二側的螺絲拴入螺母孔而緊牢於把手二側面，如此便可緊牢固於把手上；而夾緊裝置與旋轉伸縮臂的結合部分為一可做順逆時針的旋轉

架構，當調整此旋轉架構到達靠近使用者且為一最適當的使用位置時，利用二側的拴緊裝置將之拴入使這兩個裝置能緊牢住而不會擺動。在架設好此可旋轉伸縮之嘴控裝置後，利用伸縮臂來調整長度，利用旋轉架構來調整角度，再把嘴控平台插入旋轉伸縮臂中，如此可針對任一使用者來做不同的、最適合的位置調整。

2. 輪椅上之所有控制器裝置的說明： (對使用者而言，視圖 11)

- (1) 輪椅右把手上為嘴控裝置的架設如前所述，且有一訊號線連接到輪椅後側的無線收發器裝置，由此將控制訊號傳給移動軌道式之擊發裝置、旋轉滑動之滑鼠控制平台和機上盒。
- (2) 輪椅左把手上之控制平台為撥打電話功能的設計(視圖 13)，其共有13個按鍵：由左至右由上至下依序為切換鍵、1、2~8、9、*、0、#，以及有一訊號線連接到無線收發器裝置。假設要撥打電話出去時，須按下最上方的切換鍵，使其為可操作模式(SW=1)，然而再按所要撥打的數字鍵即可，結束後只要再按一下切換鍵就會關閉，相對地有人打電話來時，只要按下開關即可通話。
- (3) 輪椅後側方有一無線收發器裝置，此裝置為接收輪椅上所有以有線方式傳來的訊號，再將以無線電方式傳送到所要控制的裝置內。
- (4) 輪椅後側袋中的一體成形之頭戴式說聽系統裝置，包含有頭戴式套環、直立式麥克風、耳罩式耳機，其都以軟綿墊和綿花為主體使其舒適的設計。有一訊號線連接到無線收發器裝置，使此整體裝置可使用在電話狀態。而此裝置並不會影響到嘴控裝置的同時使用。

四 具體成果

論文

陳柏璋，鄭常喜，左涵雯，李揚漢，“主從式無線區域網路輪椅電腦”，已投稿至中華民國醫學工程期刊。

專利申請

- (1) “實用型輪椅之電話／電腦雙模式無線

系統(Dual-mode (telephone/computer) wireless system for wheelchair)”之專利申請。

- (2) “移動軌道式之擊發系統(Mobile track percussion system)”之專利申請。
- (3) “旋轉滑動之滑鼠控制平台(Rotary slip mouse control channel)”之專利申請。
- (4) “嘴控式的轉動平台(Mouth control rotary platform)”之專利申請)。

實作：

- (1) 主從式無線區域網路輪椅電腦的整體設計及規畫。
- (2) 專利—旋轉滑動之滑鼠控制平台(Rotary slip mouse control channel)的規劃設計。
- (3) 專利—嘴控式的轉動平台(Mouth control rotary platform)的規劃設計。

五 參考文獻

- [1] 內政部·內政部統計通報·八十六年第四十六週，台北。
- [2] 內政部社會處·中華民國八十三年台灣地區殘障者生活狀況調查·內政部1994·台北。
- [3] United Nations: Disability Statistics Compendium. New York: Department of International Economic and Social Affairs Statistical Office, 1990 (Series Y; 4)
- [4] Larry T Vaughn 著，蘇馨遠譯，“主從架構系統的設計與執行”，和碩科技文化出版
- [5] 黃能富，“區域網路與高速網路”，維科出版
- [6] PCM-4823/4823L User's Manual p.4
- [7] WaveLAN/PCMCIA Card User's Guide p.A-1
- [8] 物理治療面面觀·物理治療協會·健康世界出版社。
- [9] 原著：Clyde N. Herrick 譯著：何親賢
名稱：實用無線電學
- [10]發明人：勞倫斯·狄·韋斯(美國)
約瑟夫·希·卡文(美國)
萊斯利·羅斯(美國)
吉姆·爾·沃摩(美國)
摩里斯·勞·特西(美國)

麥文·姆·塔克塔(美國)

艾福瑞·斯·沙木隆(美國)

名稱：具有使用者友善電腦界面與增加強完整性之特點之電腦與電話裝置
專利證號：050971

國際專利分類H01L13/14，H04L29/02

[11] 發明人：柯敏華

名稱：使用於已裝設完成之電腦擴充使用之浮接遙控接收器

專利證號：128323

國際專利分類：G06F1/16，G06F9/30

[12] 發明人：艾菲雷B·弗林特(美國)

保羅F·格力兒(美國)

勞倫斯S·莫克(美國)

威廉E·本斯(美國)

名稱：結合無線電話之電腦

專利證號：088857

國際專利分類：G06F15/16，H04L12/00

[13] 發明人：余景文，李錫山

名稱：雙線圈式電動打擊機具之驅控裝置

專利證號：120298

國際專利分類：B25D11/00，G05B11/00

[14] 發明人：粘維哲

名稱：立式百葉窗上樑伸縮滑移結構

專利證號：068565

國際專利分類：E06B9/323

[15] 發明人：杲中興

名稱：半球體舉升三維動感平台機構

專利證號：000000

國際專利分類：G09B9/00

[16] 發明人：彭義德

名稱：平台式影像掃描裝置

專利證號：000000

國際專利分類：G06K7/10

[17] 發明人：陳秋亮

名稱：特別適用於電視遊樂器搖桿之電子控制式上下左右開關裝置

專利證號：070770

國際專利分類：G06F3/03

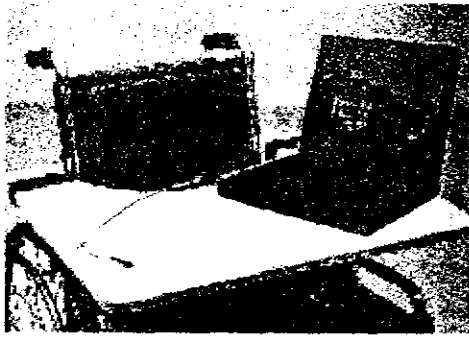


圖 1-1 輪椅電腦實施例之一：
筆記型電腦安裝語音輸入裝置示意圖

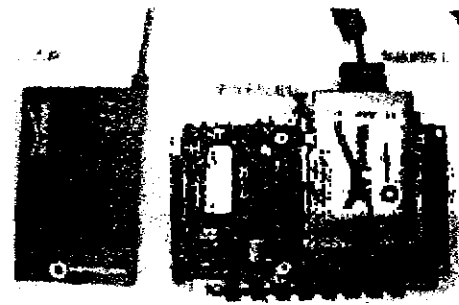


圖 1-2 主機板加裝無線網路卡及天線之示意圖

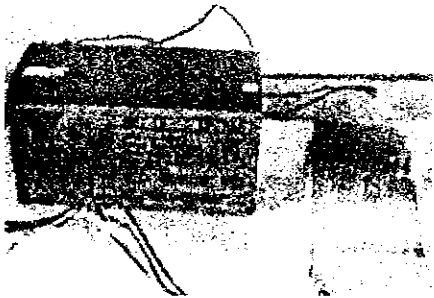


圖 1-3 電池及轉換器電路之表示圖

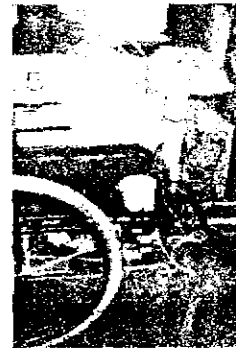


圖 1-4 LCD 螢幕及把手前之支撐夾合架

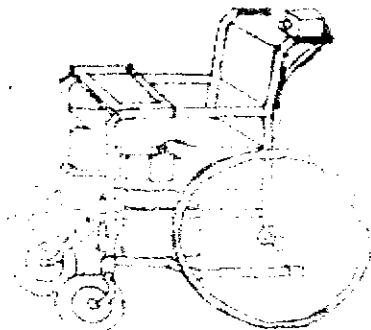


圖 1-5 輪椅個人電腦相關位置

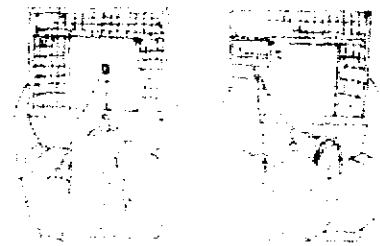


圖 1-6 手控制器輸入裝置

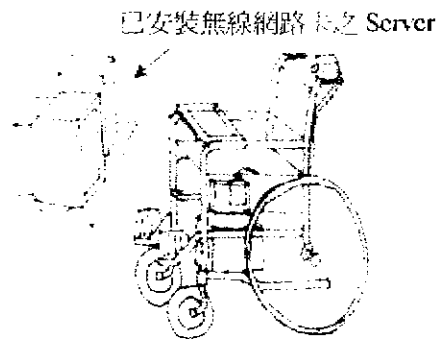


圖 1-7 主從式無線區域網路電腦

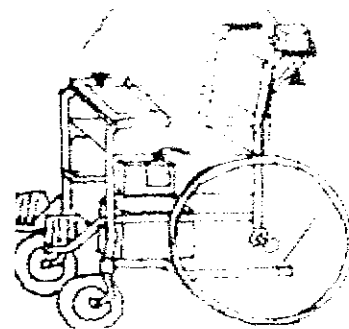


圖 1-8 潛望式螢幕示意圖

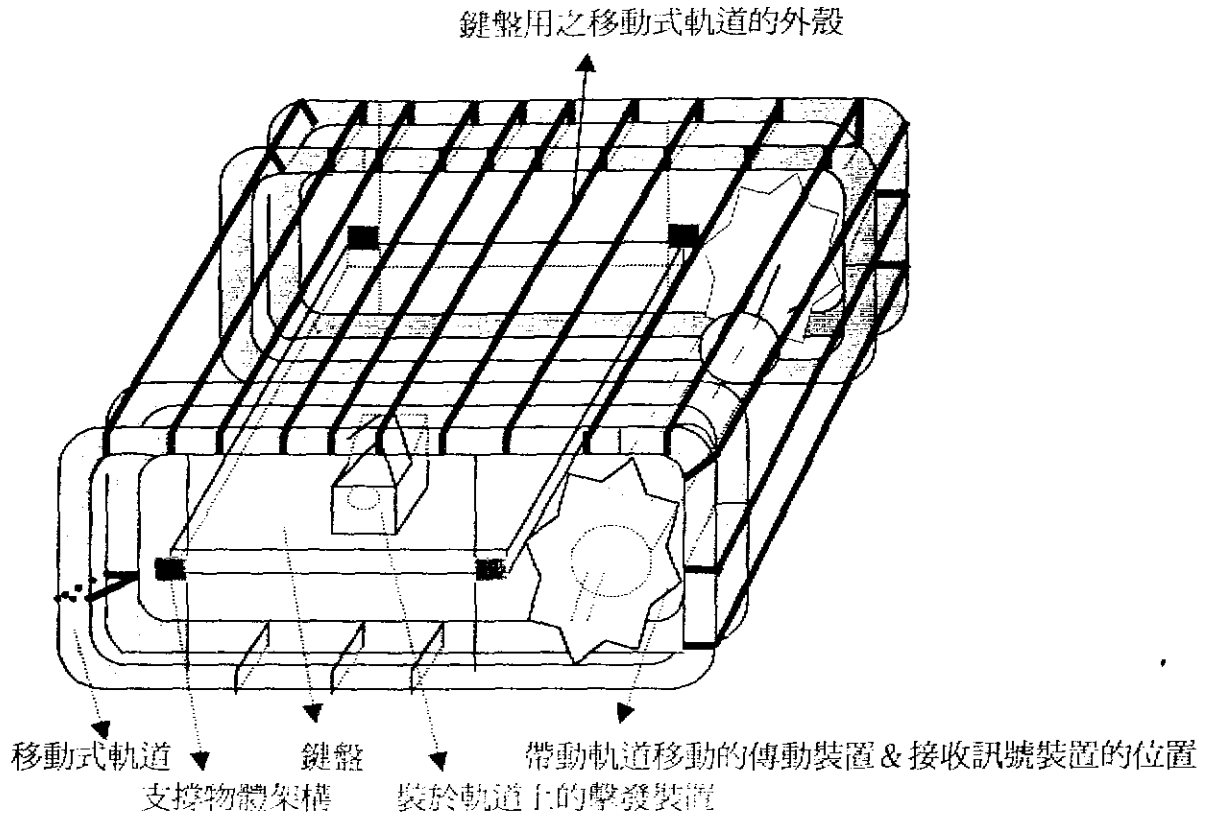


圖2 鍵盤用 (共7條軌道) 的移動式軌道之擊發系統的架構圖

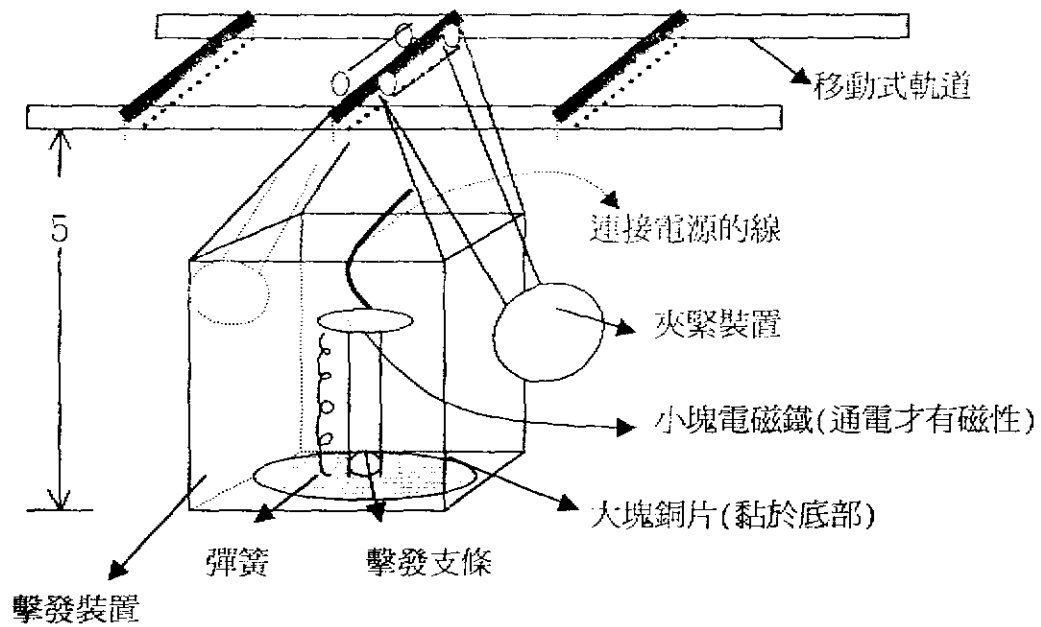


圖3 擊發裝置架構及其與移動式軌道的銜接架構示意圖(單位：公分)

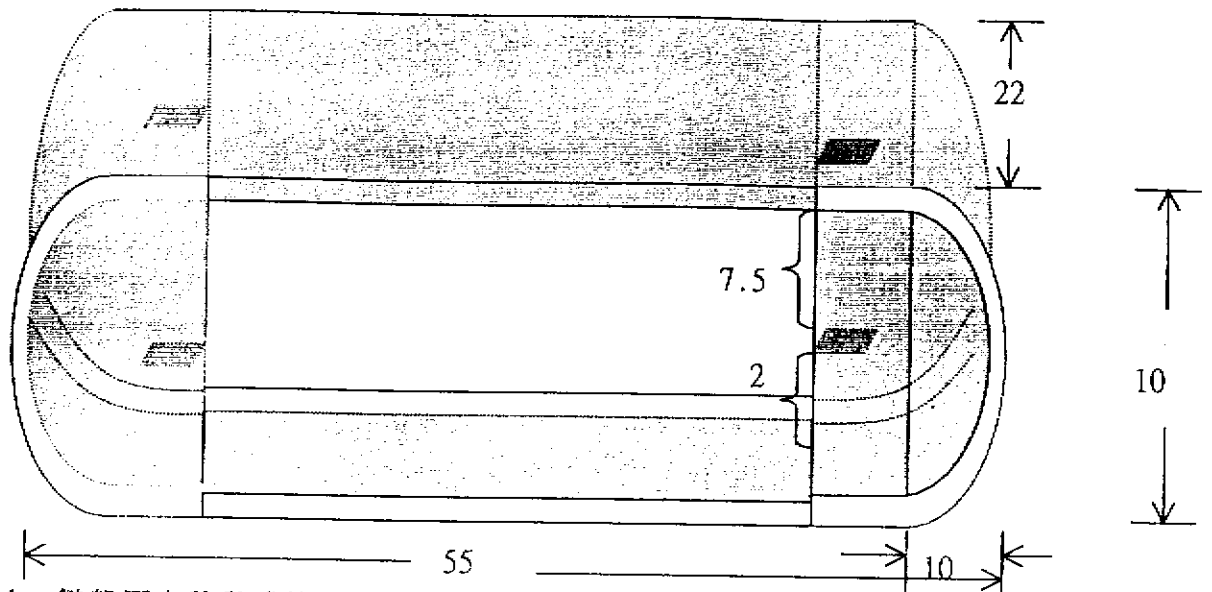


圖4 鍵盤用之移動式軌道的外殼架構立體圖 (單位：公分)

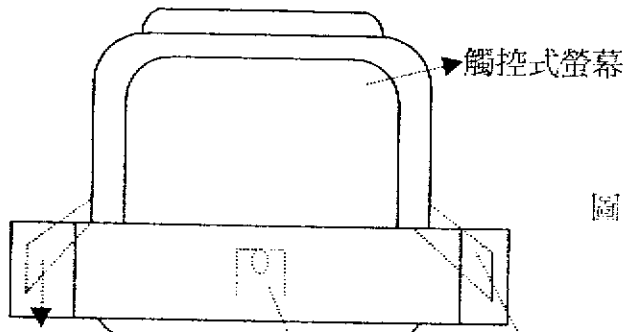


圖5 觸控式螢幕用的移動式軌道之擊發系統的架構圖

觸控式螢幕用 擊發裝置 伸縮夾緊裝置
的透明移動式軌道

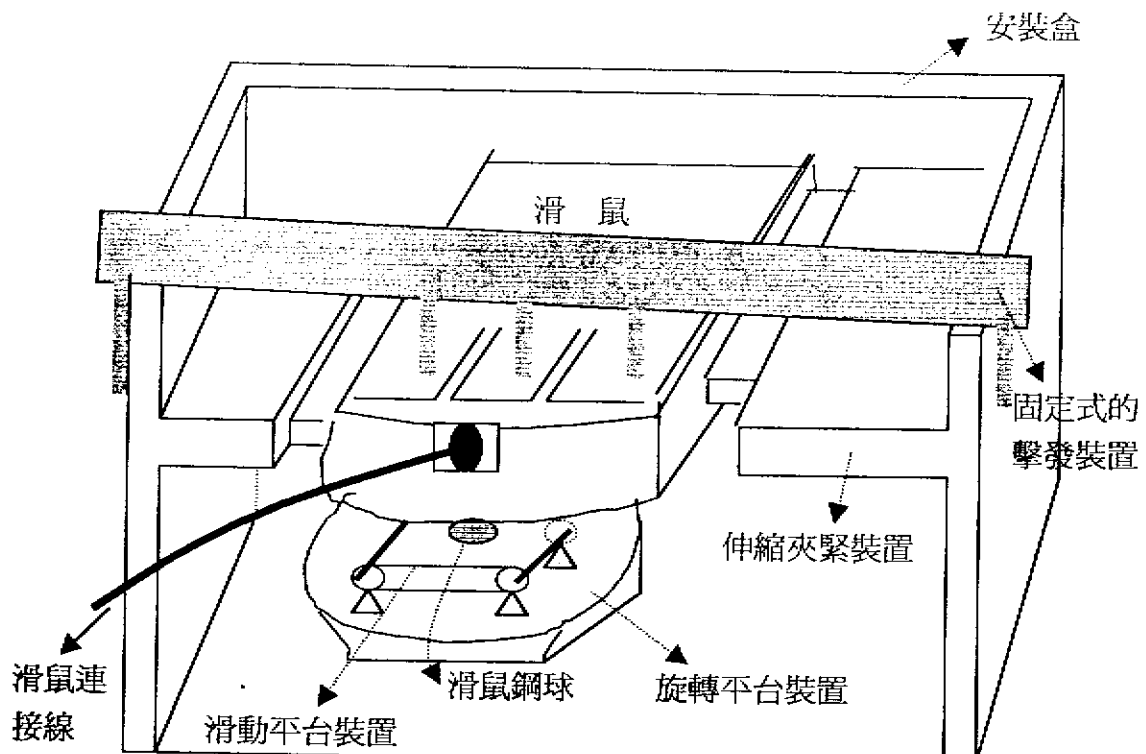
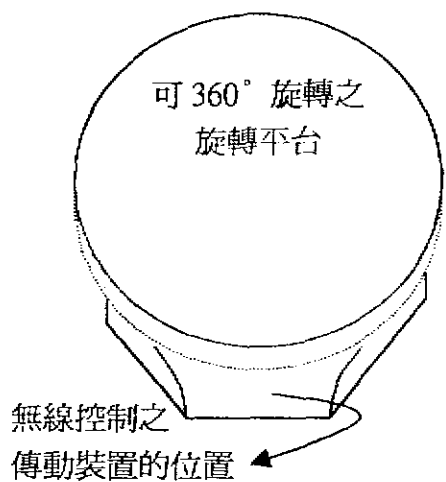
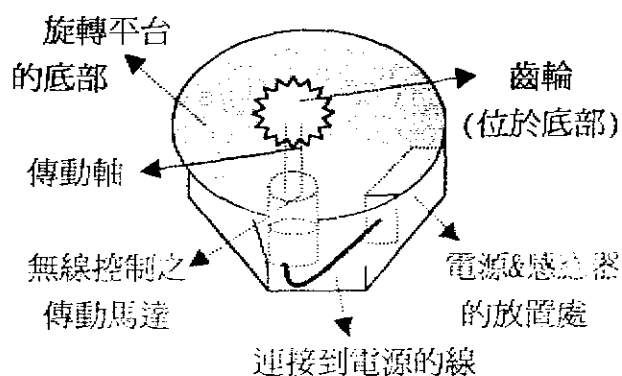


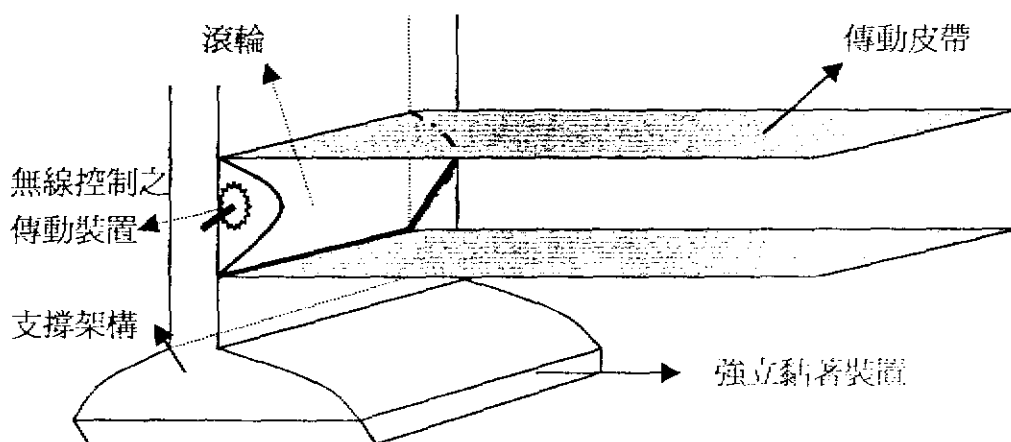
圖6 旋轉滑動之滑鼠控制平台的立體架構圖



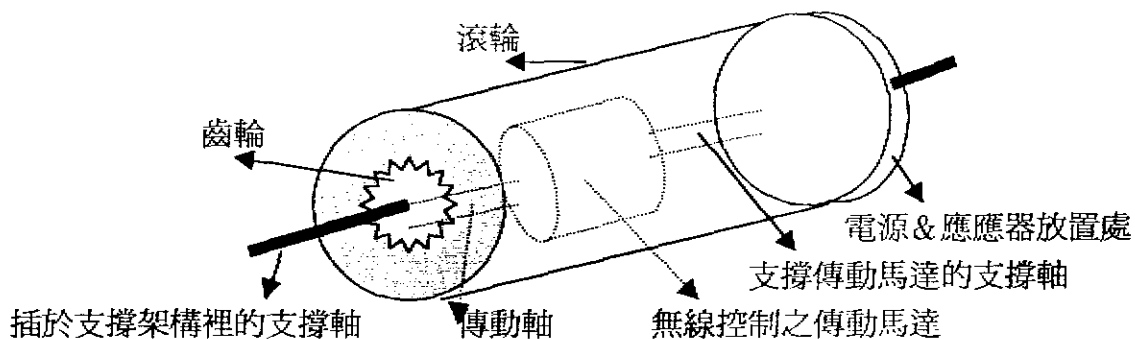
圖(7-a) 無線控制之旋轉平台
的外部架構圖



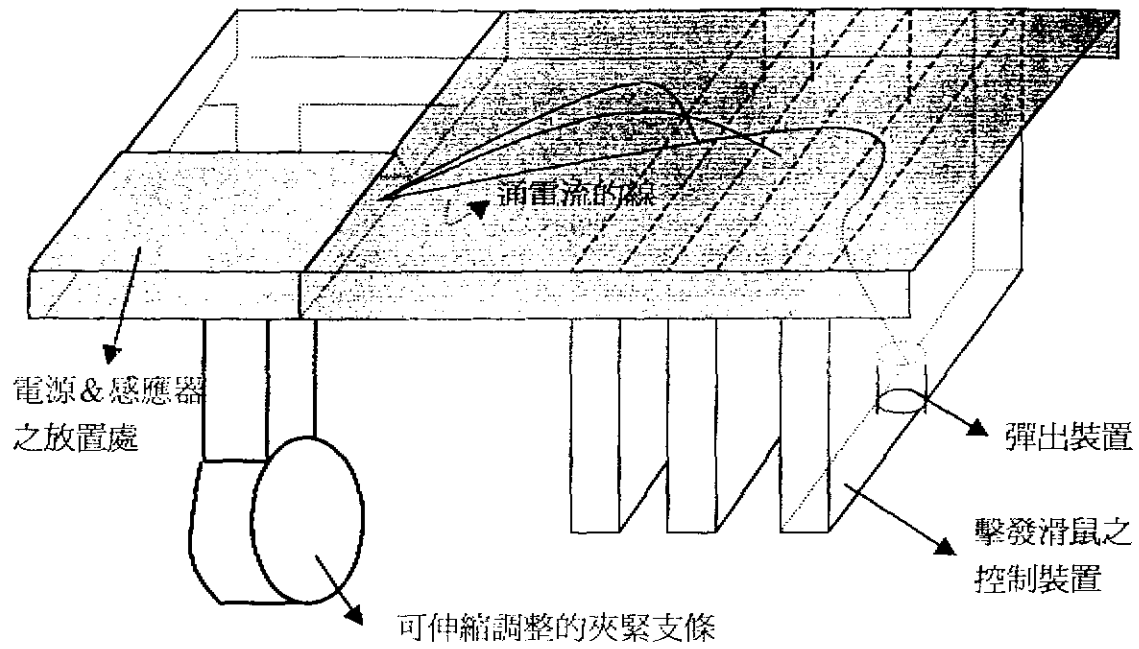
圖(7-b) 無線控制之旋轉平台圖的
的內部架構



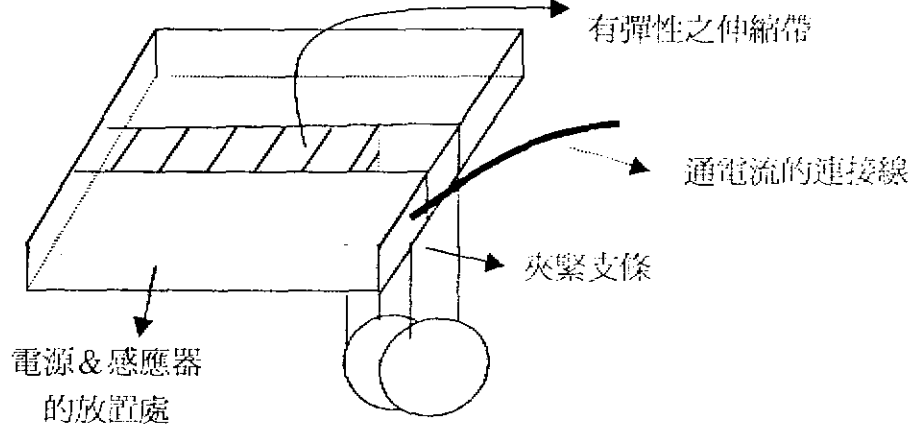
圖(8-a) 無線控制之滑動平台裝置的架構圖



圖(8-b) 滾輪內部之傳動裝置的架構圖



圖(9-a) 無線控制之擊發滑鼠鍵裝置的架構圖



圖(9-b) 伸縮夾緊裝置之架構圖

機上盒

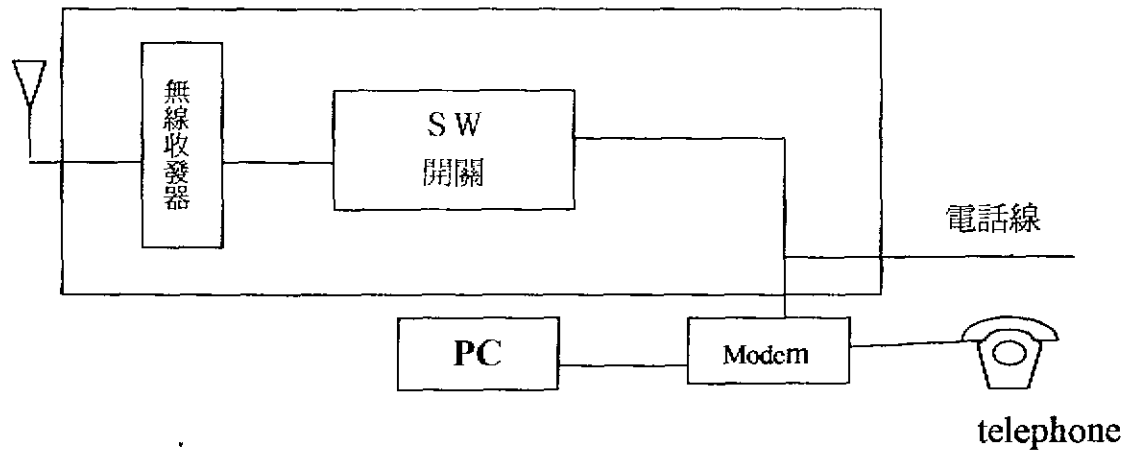


圖 10 機上盒方塊圖

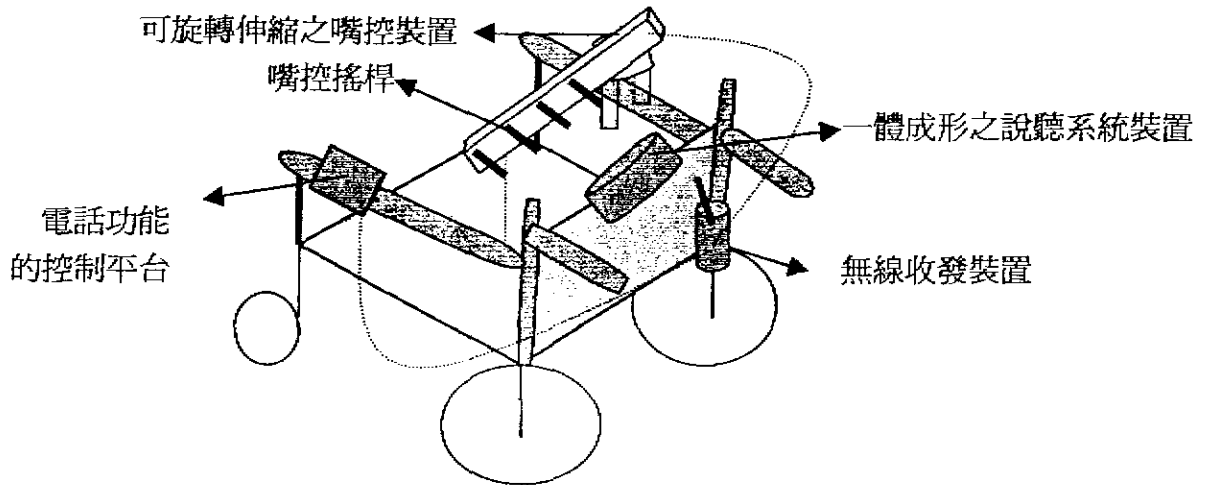
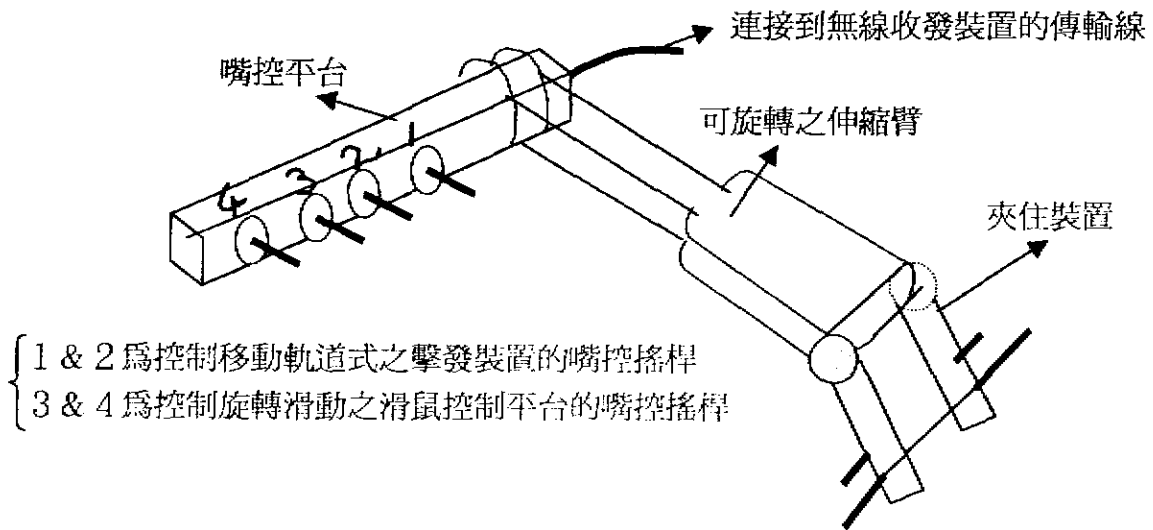
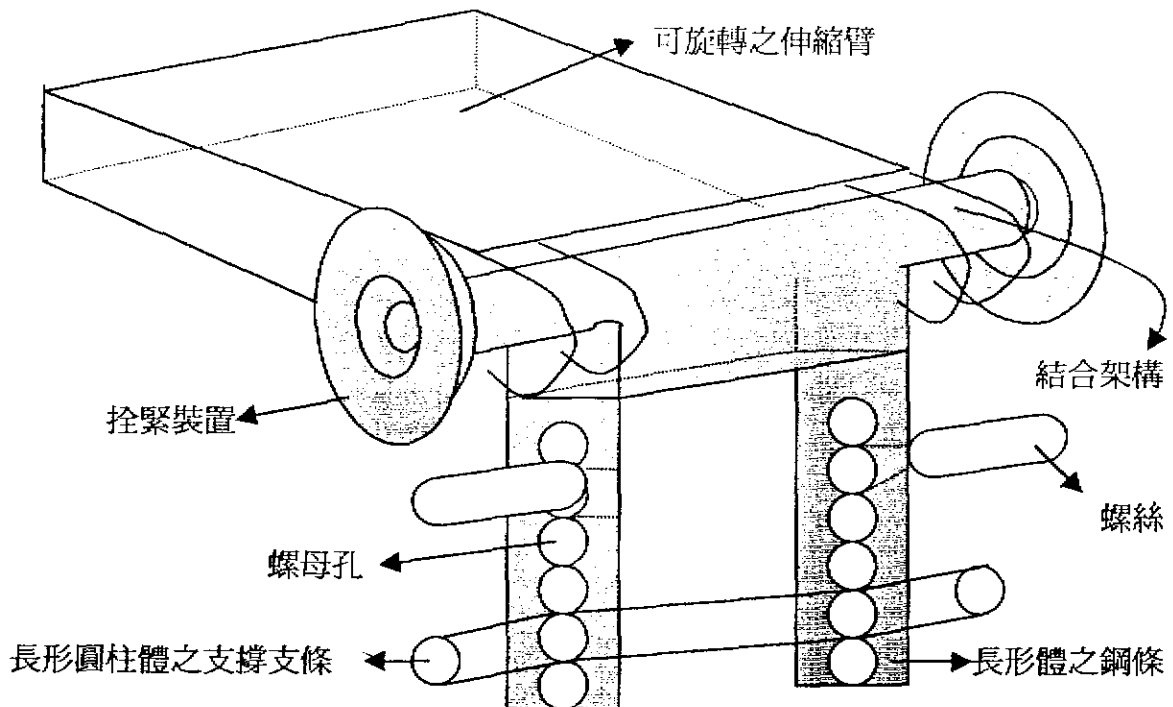


圖 1 1 架設於輪椅上的所有裝置之架構示意圖(-----表訊號傳輸線)

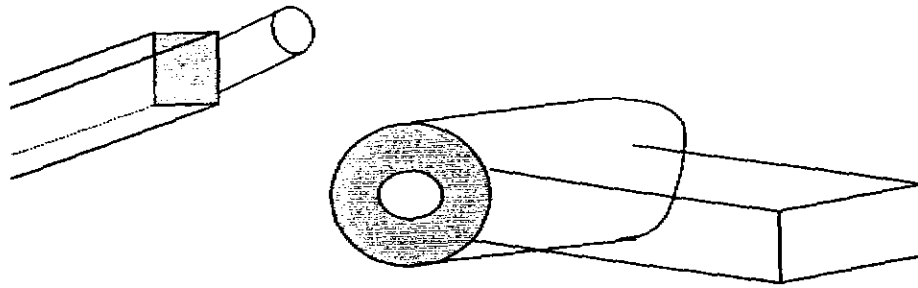


{ 1 & 2 為控制移動軌道式之擊發裝置的嘴控搖桿
3 & 4 為控制旋轉滑動之滑鼠控制平台的嘴控搖桿

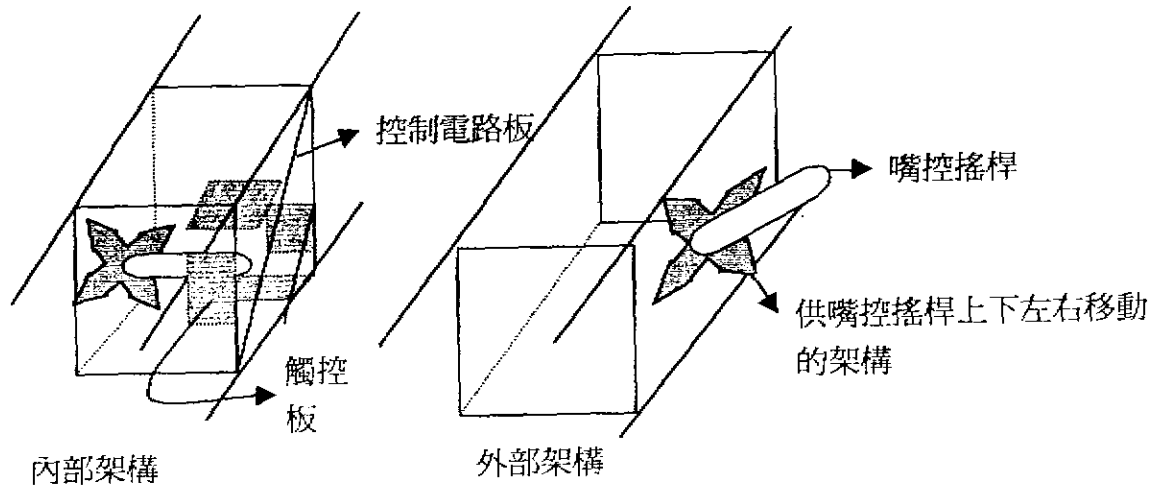
圖(12-a) 可旋轉伸縮之嘴控裝置的架構



圖(12-b) 夾住裝置及其與旋轉伸縮臂的結合之整體架構圖



圖(21-c) 嘴控平台與旋轉伸縮臂結合構造



圖(12-d) 嘴控平台之搖桿裝置的內外部架構圖

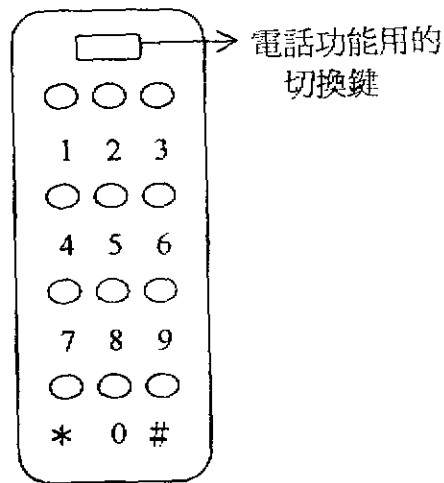


圖 1 3 電話功能之控制平台的架構