

公告本

391938

修正
補充

(1999年9月修正)

申請日期	87.4.15
案 號	87105698
類 別	B62K 15/00

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

391938

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	可攜式小輪機踏車、其折疊及運送方法
	英 文	Portable Scooter, Methods of Collapsing and Transporting The Same
二、發明 人	姓 名	1)大衛·史坦林 2)納森·烏瑞奇 3)彼得·尼爾森 4)保羅·H·史坦林 5)詹姆士·舒梅克 6)大衛·華倫斯 7)傑夫瑞·H·藍
	國 籍	美國
三、申請人	住、居所	1)美國麻州威斯理·大邦路14號 2)美國新罕布夏州李·席波路34號 3)美國麻州昆西·那島街21號 4)美國麻州波士頓·密陀三街82號 5)美國麻州水城·巴布羅街88號 6)美國麻州林頓·派諾路3號 7)美國麻州桑伯利·威爾希路22號
	姓 名 (名稱)	英保爾股份有限公司
三、申請人	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國麻州康橋·第一街25號
三、申請人	代 表 人 姓 名	保羅·史坦林

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

裝

訂

線

煩請委員明示
修正本有無變更實質內容是否准予修正。
88年9月30日所提之

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

公告本

391938

修正
補充

(1999年9月修正)

申請日期	87.4.15
案 號	87105698
類 別	B62K 15/00

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

391938

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	可攜式小輪機踏車、其折疊及運送方法
	英 文	Portable Scooter, Methods of Collapsing and Transporting The Same
二、發明 人	姓 名	1)大衛·史坦林 2)納森·烏瑞奇 3)彼得·尼爾森 4)保羅·H·史坦林 5)詹姆士·舒梅克 6)大衛·華倫斯 7)傑夫瑞·H·藍
	國 籍	美國
三、申請人	住、居所	1)美國麻州威斯理·大邦路14號 2)美國新罕布夏州李·席波路34號 3)美國麻州昆西·那島街21號 4)美國麻州波士頓·密陀三街82號 5)美國麻州水城·巴布羅街88號 6)美國麻州林頓·派諾路3號 7)美國麻州桑伯利·威爾希路22號
	姓 名 (名稱)	英保爾股份有限公司
三、申請人	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國麻州康橋·第一街25號
三、申請人	代 表 人 姓 名	保羅·史坦林

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

裝

訂

線

煩請委員明示
修正本有無變更實質內容是否准予修正。
88年9月30日所提之

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

美國 國(地區) 申請專利，申請日期：04/15/1997 案號：08/843,423，☒有 ☐無主張優先權
美國 01/26/1998 09/013,322 v

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明 (50)

(1999 年 9 月修正)

88年9月30日 修正
補充

圖號說明：

2	小輪機踏車
4	踏板
8	後輪
10	路面
12	轉向輪
16	下軸
17	下段
19	鉸鏈軸
20	上軸
21	延長軸
22	接頭
23	上段
24	車把
28	鎖銷或鎖桿
32	叉形件
36	套環
40	前擋泥板
44	減震器組合
48	樞軸
48	樞軸點
52	傾斜軸
56	側把手
60	滑板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

五、發明說明(1)

發明背景

本發明涉及一些可攜式小輪機踏車，例如作為個人交通工具使用的小輪機踏車。

所謂“小輪機踏車”我們是指一種車輛，具有單一用車把操縱的前輪，和至少一個後輪(所有車輪直徑都不超過該車輪距的約三分之一)，還有一寬腳踏板，該腳踏板在前輪和後輪之間延伸並跨過該車輛。可以各種方式給一些小輪機踏車配備動力裝置，通常用一內燃機或其它種類的發動機，不超過約五個制動馬力來驅動一後輪。在一些場合下，踏板後部設有一座位。這類車輛的典型輪距為一米左右，因而這些車輪的直徑約為30公分或更小些。在某些車輛上裝有兩個後輪，這樣，後軸以及固定其上的馬達組件就不易傾斜；當單一前輪，連同其轉向車把以及踏板一起橫向傾斜時，騎手也隨同傾斜。對於較大的小輪機踏車，轉向把和踏板或座位，有時是受限定的以防止橫向傾斜。一般，速度控制是用直接連接到汽化器上的手動或腳動控制裝置來達到的，或對電動機則是連接到電流控制回路上，這種類型車輛的常用尺寸和重量，都難於製成可攜式或寄存式程度，而其貯藏體積往往超過0.1立方米。

發明概述

概括地說，本發明提供一種可攜式小輪機踏車，其重量足夠輕到易於攜帶，體積足夠小到可帶入公共汽車或者拉進寄存處，同時，一般還很安全，好玩並易於使用。

五、發明說明(2)

按照本發明的一個方面，該小輪機踏車具有一踏板，該踏板是做成可在其上乘載騎手、一前輪、兩後輪以及一手握的轉向把。例如乘載的騎手可在該踏板上站立或就坐。前輪是可轉向的，並可繞一被連接到踏板上的前軸轉動。轉向把被固定在前軸上，以操縱前軸，並適應於車子側傾狀態(例如騎手在轉彎時的傾斜)。兩後輪均為可轉動的，並設成與前輪相結合一起來支承高出路面的踏板，這樣，在轉向把側傾時，該踏板大體上仍然與路面平行。在這方面，該小輪機踏車的踏板不會如同傳統兩輪小輪機踏車隨著像剛體那樣的轉向把一起傾倒或側傾。雖則該車把可以隨著騎手自由傾倒或側傾。

在某些實施例上，轉向把被固定在前軸上，以致車把側傾時令前軸也側傾，從而形成某些前輪外傾角轉向。該小輪機踏車還可具有一扭力件或另一連接轉向把和踏板的彈簧，並適合於使轉向把偏置在中間轉向位置上。

一些小輪機踏車的實施例具有適合於可以折疊(或用其他方式折疊)攜帶的構造。該小輪機踏車可能還具有一可握持手柄被配置在前輪鄰近處，用來將前輪舉起，用手使小輪機踏車立在後輪上拖拉。該手柄可以位於踏板上，或者位於車把的下端。

在某些場合下，該轉向把包含一細長的轉向柱，該轉向柱在使用期間由前軸向上伸出，該轉向柱具有一上段、一被固定在前軸上的下段，還有一鉸鏈將上段和下段連接在一起，以在攜帶時從一鎖住直立轉向位置上，朝向前軸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明(3)

下落該轉向柱的上段。該轉向柱的上段可以包括一可握持的車把，該車把偏離由轉向柱限定的縱向轉動軸線。

在某些場合下，該轉向柱具有至少兩個細長的重疊段，而且是設成可伸縮並鎖住的以調整該轉向柱的長度。

本發明的某些實施例還具有一支撐，該支撐被鉸接在轉向柱上並被固定在該踏板上，將該轉向柱支承在其直立位置上。該支撐是一構件，而且最好是將其固定到該轉向柱和踏板上、和該轉向柱下端間隔的一些位置處以增加剛性。

在某些實施例中，該踏板具有前段和後段並被連接在一踏板鉸鏈處，這樣就將該踏板設成可繞該踏板鉸鏈折疊的結構。

最好是使該小輪機踏車在折疊時適合於裝入一矩形平行六面體內，該六面體具有一總容積為3,000立方英吋，更可取的是在一具有總容積為2,700立方英吋的六面體內。在一種情況下，該小輪機踏車在折疊可攜時是適合於裝入一尺寸為14英吋×8英吋×24英吋(35.5×20.3×61.0公分)範圍的六面體內。

某些實施例也備有一適合驅動至少一個車輪的電動機，最好使該電動機產生一最大功率是在約0.1和10制動馬力之間，更可取的是在約0.2和2制動馬力之間。

某些機動型小輪機踏車備有一對踏板負載敏感的負載傳感器，和一對來自負載傳感器信號敏感的驅動控制器。該控制器是適合於禁止在沒有踏板負載情況下由電動機驅

五、發明說明(4)

動的車輪驅動，使之處於規定的許可範圍內。許可範圍可包含所有低於規定最高許可負載的數值，所有高於規定最低許可負載，或者所有值是在規定最低和最高負載之間。

一些機動型小輪機踏車具有一對小輪機踏車速度敏感的速度傳感器，以及一驅動控制器，該控制器對來自該速度傳感器的信號敏感，並適合禁止由電動機驅動該車輪以超過規定小輪機踏車速度驅動。一些車型不但備有一速度傳感器而且還具有一踏板負載傳感器，驅動控制器是對來自速度傳感器和踏板負載傳感器信號敏感的，並適合於禁止由電動機在沒有相當於規定許可範圍內的速度和負載組合情況下對車輪的驅動。許可的組合範圍可以例如由踏板負載在約50和300英磅之間和車速低於約每小時20英哩來限定。

某些實施例包括有一對電動機溫度敏感的電動機溫度傳感器和一對來自該電動機溫度傳感器信號敏感的驅動控制器，並且適合於響應該信號而限制供給該電動機的電流。

一些機動型小輪機踏車備有一驅動控制器適合於控制該電動機的電力，和一與驅動控制器電通訊聯絡的電氣接插件，該接插件被裝在外部可接近處以便診斷通訊聯絡。

該小輪機踏車的重量，最好做成不載騎手時少於約80英磅。(更可取的是少於約40英磅，最理想的是少於約35英磅)。

某些實施例具有一後懸掛裝置將後輪連接到踏板上，

五、發明說明(5)

並包括一彈性件在懸掛裝置撓曲過程中儲能。該後懸掛裝置可包含一後拖臂，該臂的第一個頂端被固定在後輪的前踏板上，其第二個頂端則支承該後輪。該後懸掛裝置還具有一扭桿，其一個頂端被固定在該後拖臂的第一頂端上，而另一頂端則被固定在踏板上，這樣在懸掛裝置震動時就使該扭桿扭曲。

最好或是前輪或是後輪，或者二者對低滾動阻力來說都不是充氣的。

某些實施例具有前懸掛裝置，將前軸連接到踏板上，並包括一彈性件以在懸掛裝置撓曲過程中儲能。

在某些實施例上，該小輪機踏車具有一後制動器，有一制動桿從踏板向上伸出，該桿設成由騎手踩上對制動器起作用。該後制動器有時適合於接合後輪，此時騎手對該制動桿施加一向下的力。

該小輪機踏車前後輪之間的軸距最好是在約25和40英吋之間，其中踏板的寬度方向垂直於該軸距在9和18英吋之間，以保持良好的穩定性，在這些實施例中，該踏板應具有一上表面(騎手立於其上)離地約3和7英吋之間。

在一些實施例中該踏板在後輪的前方具有一成角度的下滑板，該滑板從踏板向下伸出，並被裝置成可攔截，並抬起後輪越過朝上凸出的路障。在一些結構上，該滑板具有許多滾輪被可轉動固定在後輪的前面踏板上，同時一傳動帶被套裝在滾輪周圍而限定一下滑板面。傳動帶適合於在碰上路障時可以繞滾輪轉動。

五、發明說明(6)

該小輪機踏車另一些車型是前軸包含單個球面軸承，該軸承可繞第一個軸(轉向用)和第二個軸二者轉動，其中第二軸垂直於第一軸可令轉向把下落。

該小輪機踏車還具有一牽引裝置連接在踏板上，並適用於連接拖車。

在某些場合，該踏板向後延伸並越過後輪，這樣在折疊狀態下使該小輪機踏車可借助踏板和後輪的直立來使其平衡。

按本發明的另一個方面，一小輪機踏車具有一踏板，該踏板是設成使騎手在其上乘載並可收縮攜帶、還有一前輪、至少一個後輪，和一細長的轉向柱。所謂收縮是指折疊，緊縮或按其他方式顯著變形，或者坍塌但沒有被分成許多片片，這樣可使該小輪機踏車更容易運輸和/或貯藏。前輪是可轉向的並可繞被連接在踏板上的一前軸轉動。後輪(一個或兩個)是設成配合前輪，將踏板支承在一路面上。該轉向柱大體上垂直地從前輪伸出至一手握車把，並適用於繞一大體上垂直的軸轉動以令前軸轉向。該轉向柱也適合於由一鎖住直立轉向位置朝向踏板下落，以可攜帶。所謂“車把”並不是指含有轉向柱的手握部分必須具有某種特殊形狀的意思。車把應當是一令騎手在操縱該小輪機踏車時感到舒適的裝置，並且在該轉向柱被下落時不應妨礙該小輪機踏車的緊縮性。

某些實施例具有兩個後輪最好是彼此隔開一定距離、橫向跨過踏板的寬度，給踏板提供良好的穩定性。在一些

五、發明說明（⁷）

場合，該踏板向後延伸而越過後輪，這樣在折疊狀態下可根據踏板和後輪的直立使該小輪機踏車保持平衡。

在一些實施例中，小輪機踏車具有一支撐，該支撐被可轉動地連接在轉向柱上，並被固定在踏板上，以支承該轉向柱在其直立位置上。該支撐可具有下列一個或多個特徵，該支撐可轉動地被連接在踏板上，並包含一支撐鉸鏈，使該支撐可以繞該支撐鉸鏈折疊來下落轉向柱；該支撐有一個頂端適合於在該轉向柱下落時可以沿踏板向後滑行；該支撐有上部和下部被可調節地連接在一可鎖住接頭處，這樣就使該支撐的有效長度是可調的，以改變轉向柱相對於踏板的傾斜角度。該轉向柱可以通過一可轉動接頭連接在前輪上，此時該支撐或者設成可伸長，或者可用人工拆開，在拖拉時令轉向柱在前輪的前方傾斜。在一個構造形式中，該支撐具有第一個頂端被牢固地連接在轉向柱上離開支樞點一段距離處，該支撐從轉向柱延伸至被牢固地連接在踏板上的第二個頂端，以剛性地支承該轉向柱在其直立位置上。

在某些實施例中該踏板具有前段和後段被可轉動地連接在踏板鉸鏈處這樣該踏板就做成可繞該鉸鏈折疊的結構，即可從伸展狀態轉換到折疊狀態。最好是使手握車把偏離轉向柱的大致垂直軸線，並且在踏板處於其折疊狀態時，與小輪機踏車的重心一致以便於攜帶或用車把拖拉小輪機踏車。

在某些場合，在該踏板繞踏板鉸鏈折疊的情況下，後

五、發明說明(8)

輪一個或兩個就被配置在所折疊小輪機踏車的一個頂端，該頂端是在轉向柱對面，以便使用轉向柱根據一個或兩個後輪牽引該小輪機踏車。

在一些實施例中，轉向柱具有上段和下段被可轉動地連接在一轉向柱鉸鏈處，這樣該轉向柱就可繞該踏板折疊到其緊縮狀態。在另外一些構造形式中，該轉向柱具有至少兩個細長的重疊段，設成可伸縮和鎖住，以調整轉向柱長度(例如，爲了運輸該小輪機踏車或適應不同身高的騎手)。

在某些情況下，踏板具有一前段和一後段，該後段被可滑動地連接在該前段上，使前輪和後輪之間的距離可縮短以攜帶和/或貯藏。

按本發明的另一方面，提出一種收縮所述小輪機踏車使之便於攜帶的方法。該方法包括將支撐的一個頂端拆開，並通過繞支樞點轉動轉向柱朝踏板方向下落該轉向柱，直至該轉向柱正好靠在踏板上爲止。在這樣情況下，拆開的支撐並不妨礙或限制轉向柱朝向小輪機踏車轉動。

在某些情況下，該踏板限定一容置拆開支撐的溝槽，此時轉向柱已被下落靠在踏板上。

在某些場合，該方法包括將支撐的兩個頂端全部拆開，而將支撐完全除去。

按本發明的另一方面是提供一種運輸上述小輪機踏車的方法。該方法包括將轉向柱和踏板間的可旋轉接頭開鎖(例如通過除去一支撐)；繞踏板鉸鏈將踏板折疊到其緊縮

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

泉

五、發明說明(9)

狀態；朝踏板轉動轉向柱這樣就使後輪配置在收縮後小輪機踏車的車把對面的一端處(折疊踏板和轉動轉向柱可同時進行，也可按任一順序進行)；將該轉向柱固定到踏板上(例如通過接合一碰鎖)以保持小輪機踏車處於其緊縮狀態，在抬起和握住轉向柱頂部的同時靠其後輪載運緊縮的小輪機踏車(或者用手握住車把或其他為此而設的把手)。

可將上述特徵和方面結合成若干有利的組合以形成許多的有利的條件，這些從下面說明和圖中就會明顯地看到。

附圖的簡要說明

圖1為按本發明的小輪機踏車未折疊狀態下的一側視圖。

圖2為圖1小輪機踏車的一頂視圖。

圖3為小輪機踏車在呈第一個“側折疊”狀態的一頂視圖，其車把在踏板上方。

圖4為小輪機踏車呈第一個“側折疊”狀態的一側視圖，其車把位踏板下方。

圖5為小輪機踏車呈一“頂折疊”狀態的一側視圖。

圖6為小輪機踏車呈第二個“側折疊”狀態的一側視圖。

圖7為小輪機踏車呈第二個“側折疊”狀態的一頂視圖。

圖8為小輪機踏車第二個實施例呈“頂折疊”狀態的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (10)

一頂視圖。

圖9爲第二實施例呈“頂折疊”狀態的一側視圖。

圖10爲第二實施例呈未折疊狀態的一側視圖。

圖11爲第二實施例呈未折疊狀態一頂視圖。

圖12爲小輪機踏車第三個全折疊實施例呈未折疊狀態的一側視圖。

圖13爲第三實施例呈第一個“頂折疊”或“半折疊”狀態的一側視圖。

圖14爲第三實施例呈“全折疊”狀態的一側視圖。

圖15爲第三實施例呈第二個“頂折疊”狀態的一側視圖。

圖16爲小輪機踏車第四個全折疊實施例呈未折疊狀態的一側視圖。

圖16A爲小輪機踏車呈“貨車”狀態的一側視圖。

圖17爲第四實施例呈“頂折疊”或“半折疊”狀態的一側視圖。

圖18爲第四實施例呈“全折疊”狀態的一側視圖。

圖19爲圖16的踏板伸縮型小輪機踏車呈“全折疊”狀態的一側視圖。

圖20爲圖16小輪機踏車表示腳制動器和其他特徵的一頂視圖。

圖21爲圖16的小輪機踏車具有進一步可選用方案和附件的一頂視圖。

圖22爲具有單一後輪小輪機踏車的第五個實施例的一頂視圖。

五、發明說明(11)

圖23為圖16的小輪機踏車外增兩個自位輪的一底視圖。

圖24示意地說明限定小輪機踏車構造型式配置的各種軸承方案，其踏板被連接在轉向柱上。

圖25示意地說明限定小輪機踏車構造型式配置的各種軸承方案，其踏板被連接在前輪軸上。

圖26為一表說明由圖24和25軸承方案限定的小輪機踏車構造型式。

圖27為圖25小輪機踏車構造型式前輪的球面軸承組合一前視圖。

圖28A和28B說明一前輪收縮機構的作用，該機構可用於跨越大的障礙物。

圖29說明一小輪機踏車後輪的可調整懸掛裝置和制動機構。

圖30為帶有可滑行的滑板傳動帶的滑板一側視圖。

圖31為圖30的滑板一底視圖。

圖32為一可選用滑板實施例的側視圖。

圖33示意地說明小輪機踏車的電氣系統。

圖34示意地說明騎手與小輪機踏車的控制系統間的相互作用。

圖35詳細說明圖34的低級控制機構。

圖36示意地說明小輪機踏車電驅動系統。

圖37為小輪機踏車速度和加速度的容許運行範圍的曲線圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(12)

圖38表示小輪機踏車的控制系統的一流程圖。

圖39表示圖16小輪機踏車的一可選用實施例。

圖40表示圖39呈半折疊狀態的小輪機踏車。

圖41表示圖39呈全折疊狀態的小輪機踏車。

實施例的描述

在小輪機踏車的第一個實施例中，圖1至7中所示，轉向和折疊機構主要包括限定轉動軸的三個單獨的軸承。在第二個實施例中，圖8至14中所示，用單個三軸球面軸承可以達到三個轉動自由度。在第三個實施例中，圖16至圖23和27中所示，繞該三個軸的轉動是由一球面軸承和一個單軸軸承保持的。圖24至圖26表示為完成所需的傾斜-轉向運行附加的軸承構造型式。

參照第一實施例，如圖1和2中所示呈未折疊狀態，小輪機踏車2的騎手踏板4是由兩個後輪8和一個轉向輪12支承的，所有車輪都接觸路面10。踏板4對所有的轉向角度來說大致都和道路保持平行，這樣就給手握車把24站在踏板4上的騎手提供了良好的平衡。踏板是靠近地面的(約2至8英吋，最好為約3到7英吋)，並且其寬度足可令騎手在側向擺開他/她的雙足(約8到18英吋，最好為約12到14英吋)，其前後輪之間的軸距在約25到40英吋範圍，在穩定性方面防止翻倒時將騎手向前或向後拋出。踏板的形狀消除了騎手重量分佈可能翻轉的可能，而在靜止或以合理速度運行時，則使騎手容易且安全地走下來。

五、發明說明 (13)

可以通過繞一垂直軸轉動車把24來達到轉向，很像自行車轉向的方式。車把24用一兩段式可伸縮轉向軸連接到前輪12上，該轉向軸包括一下軸16和一上軸20，其中一個軸滑動在另一軸內，其可見接頭22最好靠近中點。這時伸縮行程可以用鎖銷或鎖桿28固定在不同的位置上，並且可適應折疊需要和騎手爲了舒適抬高或下降車把的需要。使轉向力矩從下軸16由可以在套環36內轉動的叉形件32傳至前輪12，該叉形件被剛性地固定在一前擋泥板40上。叉形件32可垂直地在套環36內滑動，以形成一短行程懸掛裝置，該懸掛裝置的緩衝是通過彈簧和減震器組合44。車把24的隔振作用，在某些情況下是由一附加彈簧和減震器組合形成的，其位置例如是在伸縮軸20內(例如見圖20中的車把彈簧和減震器組合290)。踏板4的下表面裝有一個滑板60，其位置正好在後輪8的前面，這樣當碰上低路緣石或坑窪時可使該踏板由滑板60的楔形角抬起，使後輪8與道路變化產生的全部力隔絕並保持騎手的穩定。滑板60的楔形角 θ_w 最好是在約5和20°之間。

半折疊到“頂折疊”形狀是這樣來達到的，此時通過拆出和重扣一鎖銷或鎖桿28，並將上軸20和下軸16縮短到所要求的長度上，然後鬆開並繞一樞軸48轉動下轉向軸16直至該軸到達圖5所示的位置上。一旦呈頂折疊狀態，該轉向軸就被將該車把連接到踏板4後部的附件84固定在適當的位置上。車把24與踏板4之間的間隔可以增加至4至8英吋或更大，使該半折疊小輪機踏車可按其後端保持平

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

東

五、發明說明 (14)

衡以利存放。可選用的是使車把與踏板間隔做成接近於零，這樣該半折疊小輪機踏車就可借後擋泥板64的支承而對端部保持平衡，例如在點68處，此時後輪8在點73處；在某些布置中，平衡點68和73隔開很少的幾英吋距離。騎手可通過用一前把手80牽引小輪機踏車，靠其後輪8拖拉該小輪機踏車如圖5所示；或用一側把手56攜帶，如圖1和圖5所示。側把手56大致設在小輪機踏車的重心上方，這樣在攜帶時，小輪機踏車呈筆直下垂狀態而不致摩擦到騎手的腿。

藉助按壓加速器72或制動桿(或鈕)76而使小輪機踏車加速或制動。可選用的是將輔助自行車卡鉗制動器裝在車把上，並將其連接到一車輪上。

由傾斜軸52限定一縱向(大致前後)旋轉軸，這就允許轉向軸和車輪與騎手身體一致在側面傾斜，此時作急轉彎而產生顯著的側向加速度。前輪12、前擋泥板40、和下轉向軸16大體上像一剛體，全部一起傾斜。傾斜軸52通常設有止動器(未示出)以限制傾斜程度，除非騎手施加特大的力或鬆開一卡爪，傾斜軸還包含一扭力件將前輪和轉向軸偏轉到直立位置上。

圖3和4表示小輪機踏車處於“側折疊”形狀，那是由旋轉傾斜軸52約90°來達到的，在下轉向軸16繞樞軸點48轉動之前或以後均可。在圖3內示有上轉向軸20和下轉向軸16被縮短並下落在踏板4上，此時上轉向軸繞其縱軸線約轉動90度，使車把24能平放在踏板4上。在圖4上示出另

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明 (15)

一可選用折疊形狀，車把是在踏板4底下。兩種形狀在特定場合是有利的，前者令小輪機踏車靠其後輪8而用車把82很容易拖拉。在這種平折形狀下，使小輪機踏車可以很容易用側把手56拖走。

圖6和7表示第二個“側折疊”形狀，其中擋泥板40和車輪12均經由傾斜軸52繞小輪機踏車的縱軸線轉動，但上轉向軸20仍然不繞下轉向軸16轉動。所以可將車把24完全設置在小輪機踏車的一側，如圖6所示，或者令上轉向軸20平行於騎手踏板4而使車把位於中心(未示出)。按這一第二個“側折疊”形狀，使小輪機踏車可以用前把手86拖走。把手86通過第二個把手部90被連接在擋泥板40上，把手86與把手部90呈直角，以使小輪機踏車在“頂折疊”形狀下也可以拖拉，例如如圖5所示。在這一第二個“側折疊”狀態下，使小輪機踏車可按其後端來平衡以利貯藏，並由兩個後輪8以及車把24支承。可選用的是可令其設在其側面上由車把24和下轉向軸16支承。可將側把手56設置在踏板4的任一側，或兩側上。

在第二個實施例中，如圖8至11所示，圖1的傾斜軸52、軸環36和樞軸48有關的三個轉動軸承均被單個球面軸承94代替。圖10以側視方式表示兩個後輪8以及前轉向輪12如何在路面上支承踏板4的。圖11表示球面軸承94如何從側面被安裝在踏板4上的，以及前輪12、擋泥板126、上轉向軸20和下轉向軸16如何可以全部在一起經過大致為90度總的轉向角度範圍。下轉向軸16被斜撐桿122保持在一固定

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

東

五、發明說明 (16)

的主銷後傾角下，即下轉向軸16與路面10之間的夾角。支撐122的長度通過轉動鬆緊螺套106是可以調整的。也可將該鬆緊螺套裝在支撐122的任一端上。支撐122應具有足夠的強度以吸收來自路障或騎手引起的負載，並可繞支撐鉸鏈114折疊而呈現圖9所示的位置。支撐122以球關節110與下轉向軸16結合，這樣就使前輪12可做轉向轉動和橫向傾斜，但其主銷後銷角是固定的。在踏板4上的開口98給轉向活動提供必要的間隙。當半折疊呈圖9的“頂折疊”形狀時，可將小輪機踏車用把手80通過抬起其前面靠其後輪8拖拉，這時把手也具有緩衝器的功能。

可將這些構造形式進一步在許多點上拆成小件，小到容易攜帶或運送的程度，只需用適當的碰鎖或簡單的緊固件。

圖12至15示出具有球面軸承的第三個全折疊實施例，並且與圖8至11的實施例相似，除了轉向軸有三段：一下段17、一上段23、和一延長軸21，該延長軸連接到車把24上。不在一起滑動，下段17和上段23被結合在鉸鏈軸19處。延長軸21可相對於上段23滑動，這樣來對車把24高度進行調整。同樣地，將踏板分成一前踏板154和一後踏板162，該兩部分被連接在踏板鉸鏈處，並有一搭接不大的接合處159以避免收縮。支撐134是用可鎖住的支撐鉸鏈150連接的，該支撐在車把被折向後方時，可將其鬆開以按箭頭142所指方向折疊，或者當前踏板向前折向箭頭174所指方向時，將其折成圖13至15的形狀。前踏板154的下表面158是

五、發明說明(17)

以等高線畫出的以按後踏板162的下表面嵌套在上述等高線內。後軸最好是分開的，使前輪在折疊時可嵌套在兩後輪8的中間。可選用的是使前、後踏板可以具有不同長度，或者前輪可以在折疊前拆下，以容許使用一整體軸。兩輪的實施例均可按類似方式折疊，此時通過將兩輪在橫向稍微錯開，並且不將馬達放在兩輪之間。支撐134用橫鉸鏈130連接在下部17上，這樣就使車把可操縱前輪，以及下部17和上部23在騎手向左或向右傾斜時做橫向傾斜。當小輪機踏車處於圖13的“頂折疊”或“半折疊”形狀時，可靠後輪8載運由把手24拖走。可以使用適當的碰鎖來保持被折疊小輪機踏車的形狀。

一可選用的“頂折疊”形狀示於圖15，其中，其拖拉把手146設在前面，而延長軸21則滑入上部23內，以裝入到靠後輪8拖拉所需的界限範圍內。

圖14表示全折疊形狀，圖中示出該小輪機踏車從圖13所示狀態被進一步折疊，即繞鉸鏈軸19轉動上部23而使車把24靠在後輪8上。

圖16表示第四個實施例，其中球面軸承220使前輪12和轉向軸216可由側面轉向直至達到預設的最大角度，而該前輪12則繞一軸承支承的單獨軸224可以自由旋轉。這一球面軸承220也使轉向軸216的高度可按騎手的需要來調整，(轉向軸216和前踏板154間的傾斜角，由箭頭174示出)，調整時相對於下支撐230而滑動上支撐226，支撐的長度調整好，就用支撐鎖234固定住。縮短支撐226和230

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明 (18)

合在一起的有效長度以便於緊密折疊或展開(或將支撐折開)使騎手在其身後可以拖拉該小輪機踏車，像一拖車那樣。這種特殊牽引方式被稱為“拖車方式”，示於圖16A。該支撐附件235和237使轉向軸216可自由地做橫向傾斜和轉動。可選用的是使傾斜角(箭頭174)可用固定長度或可調長度的支撐和/或是一滑動配置附件235來調整，該附件可沿轉向軸216移動並可調地固定在其上，或是用一沿前踏板154可前後移動的滑動配置附件237來調整。該轉向軸具有三個滑動配件216、208和204，這些配件由一車把附件200連接在車把24上。該車把附件200對傳感器和顯示裝置201提供一便利位置，該車把附件連接制動柄76、加速柄77和顯示器201(也參閱圖17)。滑動鬆開和固定裝置215使中轉向軸208可滑進下轉向軸216內以便折疊，並可使其鎖住在一個或多個展開位置上，這要決定於騎手的身高或喜好。滑動鬆開和固定裝置207對於轉向軸208和204來說起到相似的作用，卡扣199接近前踏板154頂端靠近接合處159，以防止折疊後的轉向軸件204、208和216滑走，同時，當小輪機踏車處於全折疊狀態時，使上轉向軸204鎖住在前踏板154上。

後踏板162是由軸166連接在前踏板154上的，該軸還使後踏板162可按箭頭所指方向，朝前踏板154折疊，斷開踏板頂面的接合處159，接合處是搭接的，使前踏板154和後踏板162之間夾緊減至最低程度。在某些配置中，該接合處還包含一減震材料使接合處159在小輪機踏車暫時負

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明 (19)

載時，可做輕微的旋轉彎曲。軸166連同其軸承和卡扣均有足夠的剛性以防止任何明顯的朝箭頭170方向做無意的折疊。後輪8被一馬達傳動系256所驅動，該傳動系是經由制動柄76和加速柄77來控制的，例如通過轉向軸內的鋼絲索212和踏板內的鋼絲索238連通。鋼絲索212是彈簧加載的，在折疊該轉向軸時可以對其沒有約束地壓縮，爲了提供超過傳動系256所需的特大制動力，騎手可踩踏擋泥板254啓動-機械制動墊塊250，這樣就可用所連接的制動墊塊250緊壓住後輪8的頂面或一內表面。鉸鏈259(圖18)使後擋泥板254和制動墊塊250可朝下彎曲到後輪8上而起制動作用。爲了便於將折疊好的小輪機踏車立於其後端上，支承結構255或是經常延伸到後輪8的後面，或是在小輪機踏車全折疊時才動用。設有一個或多個後車燈257用於發信號或其它目的。

設有和再充電埠744(見圖33)有關的電纜存儲空間246，電纜插入一般牆壁電源插座以備充電。空間242是用於一般存儲，而空間245則包含一袋子249用來封裝折疊好的小輪機踏車以可攜帶或存於室內，可任選門關閉存儲空間。

圖17表示圖16的小輪機踏車實施例處於半折疊形狀。前踏板154和後踏板162如圖所示均繞軸166被折疊在一起，而球面軸承220則使下轉向軸216相對於前踏板154折疊。上支撐226和下支撐230(見圖16)已被縮短折疊在一起，或者已被除去才形成這一形狀。中轉向軸208和上轉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明(20)

向軸204保持伸長形狀使騎手可以在身後靠後輪8來拖拉小輪機踏車，就像機場行李車那樣。可從後踏板162頂面打開一附加的行李架263，或由別處來安裝，使行李可按這一構造形式來裝載。行李架的支腳265即使行李在車上也可令小輪機踏車按其頂端保持平衡。在沒有行李架263時，由支承結構255將小輪機踏車立在其後端來形成平衡，或者用後輪8結合後擋泥板254來平衡。

圖18表示圖16實施例的全折疊形狀。按該圖通過滑動轉向軸件204、208和216一起來縮短轉向軸，並由卡扣199將車把附件200鎖住在前踏板上。折疊的小輪機踏車可以由握住或是軸166、車把24，或是一側把258來攜帶，使側把位置大致高於小輪機踏車的重心。該視圖還示有輸出埠748和輸入/輸出埠726(也參見圖33)。

圖19表示一可選用的折疊機構，其中前踏板154滑進後踏板162內以縮短踏板的組合長度。在前踏板154和後踏板162之間可以放置第二個滑動件，以形成一三截套筒裝置和一較長的軸矩。和前述實施例一樣，球面軸承220使轉向軸216可相對於後踏板162折疊。轉向軸件在一起縮短，如圖18所示，並被一卡扣將其一起固定到後踏板162上。折疊小輪機踏車可用位於重心上方的側把手258，或車把24來攜帶。該折疊小輪機踏車若用側把手258攜帶，則側把手下面部分不應超過24英吋以利於攜帶。為了便於搬運和貯藏，最好將小輪機踏車設成可折疊的，並在具有總容積小於約3000立方英吋的平行六面體範圍內。(小於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明 (21)

約2500立方英吋更佳)，圖示小輪機踏車是可折疊的，並在一由長劃線矩形1002示出的小空間內，該矩形尺寸相當於14英吋×8英吋×24英吋的平行六面體的一個側面，具有容積為約2700立方英吋。該折疊小輪機踏車的緊縮尺寸考慮到例如將小輪機踏車堆置在汽車的貨箱內，或帶入小船或公共汽車內。

參照圖16和20，轉向軸(包括構件216、208和204)經由一彈簧式減震組件290被固定在車把24上，同時用球面軸承220被固定在前踏板154上(被擋在下轉向軸216的後面)。下轉向軸216也用軸224被連接到前輪12上。球面軸承220是用支臂278被連接到前踏板154上。制動柄294和加速度柄298是經由鋼絲索212被連接在電動機驅動系256上的。在車把24的兩側均設有控制裝置，還設有一可選用的機械制動執行機構一起工作，一前踏板154上的開口306，對前輪12右或左轉向提供空間。機械制動可以通過踩踏一個或兩個後擋泥板254來實現。這些擋泥板由鉸鏈259支承，而且可選用地由制動桿274所連接，踩上時才驅動右和左制動器。前踏板154在接合處159被接合到後踏板162上，如圖所示被一防滑腳墊286所覆蓋。

為了便於用腳做人工操作來推動該小輪機踏車，有利的是有一低踏板其高度為約3到7英吋，該低踏板可用下落線302A和302B之間的踏板來形成離開馬達區的較高踏板。踏板內或上設有可選用的機械的或電氣的制動器執行機構282。車把24的隔振由彈簧和減震器290來滿足。

五、發明說明(22)

圖21表示可選用的附件，例如一行李架310、一座席330、一扶手或騎手支承桿326、一手機械制動器334，一更靠近騎手的彎車把322、一拖車掛鉤338，一拖車(由兩個或更多的後輪358支承，和可選用的前輪未示出)。拖車342示有一下高爾夫球袋或行李鉤346、一上高爾夫球袋架354，和一裝載高爾夫球棒362的高爾夫球袋350。

一加速柄318和一制動器柄314控制速度。可以設置一個以上這類控制裝置；但也可將這種傾向倒過來。一車燈366在小輪機踏車的前頭對道路提供照明，以便於晚上和夜間使用，也用來令其它車輛駕駛者更看得清該小輪機踏車。

圖22表示更進一步的選擇方案。將一下整流罩366和一中整流罩370分別加在下和中轉向軸上。為了令這些整流罩可以折疊，將中整流罩370用附件386固定在中轉向軸的上端，這樣，當這些轉向軸一起縮短時，該中整流罩就可以在下整流罩366上滑下。最好將這些整流罩沿其折縫368向後彎成流線型。下整流罩366的上邊沿404一般居於中整流罩370的下邊沿後面。

一可選用的單後輪的構造形式示於圖22，其後輪位於後擋泥板390下，該擋泥板繞鉸鏈394轉動，當被踩踏時將啓始機械制動器的作用，並且用一制動墊塊緊壓住後輪上。這一構造形式給騎手的雙足或行李的後踏板提供更多的空間398。橫向穩定性是由任選的外激輪378所提供，而外激輪則由自位輪382(被安裝在踏板其底面)所支承。該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明 (23)

圖還示有一任選的喇叭400和車燈401。

參照圖23，任選的外激輪378給踏板提供附加的穩定性。前輪12和兩個後輪8支承前踏板154和後踏板162，兩踏板由軸166連接在一起。軸166是用支承軸承408固定在前踏板154上，並用支承件416固定在後踏板162上。下轉向軸216用前軸224支承前輪12。後踏板162的中心支承412連同其橫支臂464，也支承一扭桿460，該扭桿用一懸掛臂469給後輪8形成彈簧懸掛，而彈簧懸掛又在後軸452上支承後輪。一個或兩個後軸452被一齒輪組448和馬達432驅動，由一馬達控制和動力電子裝置444供給電力，該裝置經由一導線428接收電池組468的能量。齒輪組448使用正齒輪或其它適當形式的齒輪系，包括行星齒輪被整個或部分地裝在後輪內，或者連同馬達432在一起。爲了不使扭桿460和懸掛臂456的頂端與後踏板的底面相撞，設有減震器436。一前踏板支承472是設成在半折疊或全折疊狀態下與後踏板支承412叉開，並且可以扣在一起。滑板420保護車輪突然碰到低路緣或窪坑，不然可能對這些車輪來說將後輪18撞起太高而使這些車輪在窪坑上滾動。這些滑板最好有斜坡與水平面呈5至20°的角度。這樣當小輪機踏車被抬起時，使這些車輪更靠近其接觸位置撞擊障礙物，而使懸掛系統以及車輪可在障礙物上滾動不致將騎手拋向小輪機踏車的前邊。

圖24顯示在不同實施例配置軸承的許多方式，以保證小輪機踏車的轉向和折疊。前輪12被前軸526支承，而後

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明 (24)

輪(或後雙輪)8則被後軸(或雙軸)518支承。這些車輪行駛在路面480上並且支承小輪機踏車踏板488，而踏板又乘載騎手。一轉向軸484經由一支撐軸承494、一折疊軸承498和一傾斜軸承502，將車把24連接在前軸526上。前滾動軸承506和後滾動軸承514決定著騎手踏板488是怎樣傾斜的。一支撐492是借助於一個或多個支撐軸承494、一支撐調節軸承522和一下支撐軸承510來折疊和調整的。每個軸承使運動主要可圍繞X、Y、和用坐標501表示Z軸的某些結合，其中，X方向指小輪機踏車朝前運動的方向。一可選用的撓性軸承485可令把手以一舒適的固定角度折向坐著的騎手，或者剛性地保持在一筆直位置上。

圖25表示其踏板488被直接地連接在前軸526上的小輪機踏車軸承配置。在圖24的軸承498、502和506被單個球面軸承526所替代。

圖26的表列出圖24和25的軸承轉動的主軸線，假定小輪機踏車正沿X方向移動，而且各種轉角都很小。小輪機踏車A和H相當於圖24的配置，而實施例I和J則相當於圖25。標有“橫向傾斜”的欄是指當轉彎時騎手和轉向軸與整個小輪機踏車一起是向哪邊橫向傾斜的(Y代表“是”；N代表“非”)。對於每個小輪機踏車來說，軸承或用剛性的(R)來表示，或用不存在的(N)來表示，或用繞X、Y或Z軸或其組合旋轉來表示。

參照圖26的表以及圖24和25，可以了解到，A項是傳統雙輪、剛性小輪機踏車的配置。軸承506和514是剛性的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

(R)，而支撐和其軸承494、522和510則並不存在(N)。前輪12繞按Y方向定向的軸526旋轉；軸承502支承轉向軸繞Z軸旋轉；轉向軸承498由於使上轉向軸484可繞Y軸旋轉來適應折疊。B項具有一穩定的水平後軸518，和騎手踏板488，轉向軸484和車輪12由於軸承514一起相對於該後軸518繞X軸傾斜。C項相當於一剛性小輪機踏車，該小輪機踏車既沒有轉向軸也沒有支撐492橫向傾斜(於是橫向傾斜欄下是 "N")，也沒有支撐492，但有一轉向軸484在軸承498處繞軸Y折疊。這一種小輪機踏車必須具有三個或更多的車輪來達到穩定。D、E和F項由繞X軸旋轉的軸承506保證轉向軸橫向傾斜，從而使踏板488保持穩定並被緊固在由兩個橫向配置後輪8形成的Y軸上。在D和E項內，軸承522提供滑動(S)位移。D、E和F項為這一方案若干可能變更中的三個，這一方案包括不同的折疊和支撐機構。G和H項是對軸承502應用一球面軸承的兩個有代表性方案，該球面軸承使轉向軸484在支撐492及其軸承的約束下可做橫向傾斜。軸承502也使轉向軸可向後方傾斜來滿足騎手的需要並允許折疊，在這一場合軸承506或為剛性的或不存在，(不論在哪個意義上該軸承並不是用於運動的)。相當於圖25的I和J項應用一球面軸承526或同心軸承(見圖27)，從而可以免去軸承502、506、574和498。

參照圖27，由支臂530支承的球面軸承534可以相對於軸承襯墊538繞所有三個軸自由旋轉，軸承襯墊被一叉架542所支承。叉架542還支承滾柱軸承554而令前輪12可繞

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明(26)

其軸線自由旋轉。堅韌而高彈性的車胎表面562可在硬路面上提供低滾動阻力。叉架542可在轉向軸546內滑動，並且是用一彈簧和減震器組件550使兩者隔開，該組件把轉向軸與前輪道路振動隔開。前輪道路振動是通過由於前踏板154和接合處159任一減震器(見圖16)所形成的桿臂撓性而和騎手隔開的。

圖28A和28B表示一機構裝置的兩種狀態，該機構裝置使有利於緊密折疊的小輪更容易越過障礙物如路緣石或坑窪。圖28A表示小輪機踏車前輪上的一器具，盡管任何車輪都可以這樣來改進。一車輪564用一輪叉576支撐在其軸568上，後者可在被轉向軸584支承的懸掛軸580上向後轉動。小輪機踏車的踏板586由一球面軸承590(通常是隱蔽的)連接在轉向軸上。當車輪564沿道路572轉動而陷進一通常會使車停住的障礙物598時，一彈簧598或一彎曲彈簧602就受力而彎曲，令輪叉576可繞懸掛軸580向後轉動，迫使小輪606朝下靠在障礙物594的上表面620上。在某種場合，按障礙物594的高度，也使踏板586抬起。

在前懸掛裝置處於圖28B所示的折疊狀態後，就由騎手用車把後移使該裝置恢復其原狀，此時軸580上的向下力大為減少以致這些具有應力的彈簧602和598將輪叉576轉至其正常位置上。彎曲彈簧602是由轉向軸584支承在其上端的，而其下端則被固定在輪叉576上。彈簧598的上端被固定在踏板586上，而其下端則被固定在輪叉576上。彈簧598的一端或兩端的接合處均為球面接頭，或者均可在

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(27)

橫向彎曲的以令輪叉576可正常轉向。

在正常位置上，由彈簧602和598施加的靜力(圖28A)，可以通過將輪軸586設置在懸掛軸580的前方來減少，如線614和618所示。這樣配置後，騎手和車子本身的重量向下加在懸掛軸580上就有利於使車輪保持在其正常位置上。必要時對輪叉576提供附加的向前力，由道路572作用到車輪564和輪叉576上的向後力通常是無害的，可由彈簧602和598來克服。就軸568是在懸掛軸580的後面(更接近小輪機踏車的後面)來說，彈簧602和598的作用像傳統的拖臂式懸掛裝置，於是可以減少道路振動對踏板586的作用。在這一狀態下，必須由任一個或兩個彈簧602和598作用附加力來補償騎手或車子的重量。小輪606的軸610可以或者固定在轉向軸584上或者固定在踏板586上，而不是固定在輪叉576上。對於電動機驅動的小輪機踏車的前端和後端，為了減少滾動摩擦，最好是用非充氣式(低耗能、耐磨的彈性材料)車輪。

圖29為一可調整懸掛和制動裝置、用於小輪機踏車後輪688的側面圖，(用示意圖示出)。後輪688在軸680上旋轉，由一拖拉臂640支承，後者以一扭桿636的一端為樞軸轉動，而扭桿的另一端則被剛性地安裝在懸掛臂644上。可將圖23的齒輪箱448和馬達432可選用地結合在拖拉臂640內。用一任選可調整止檔698來限定拖拉臂的最大伸出量，該止擋被安裝在支架668上，而後者又被固定在踏板624上。該拖拉臂的最小伸出量被一減震衝撞止擋698來限定，

五、發明說明(28)

後者被配置成可防止車輪688對踏板624的摩擦。一個預載調整機構648，圖中作為一蝶形螺釘來示出，該螺釘可以從踏板624的頂面裝入，使扭桿636的預載拉力對較重的騎手可以增加。拖拉臂640和踏板之間由一減震器628來保持隔音，該減震器被固定在扭桿支架632上，後者又支承扭桿636的外端並使其轉動有限。拖拉臂640和踏板624之間的附加隔音是由被安裝在懸掛臂644上的一減震器652來保持的。一壓力傳感器653量測踏板上騎手重量，並被設置在可選用減震器652的上面或者下面。

附加彈簧懸掛由一可調整彈簧684來形成，該彈簧迫使拖拉臂640離開踏板624。該可調整彈簧684的預載壓力通過繞其螺紋芯對其旋動來改變。可調整彈簧684可以是交替地漸進的，其彈性常數隨加壓適當地增加，這樣將令較重的騎手比較輕的騎手經受較強的平均彈簧常數，雖然其平均彈簧壓縮是較大的。而且，在某些實施例中，彈簧684裝有一些耗能元件以減少彈簧共振效應。無論扭力彈簧636和可調整彈簧684的哪一個，或二者，無論帶有或不帶有其他已知懸掛機構，均可選用地被用來提供所要求的懸掛性能。圖示可調整彈簧684被設成串聯一測量騎手重量的壓力傳感器687。尾燈689在夜間給騎手提供安全同時也具有制動燈的功能。

一踏板負載傳感器(例如壓力傳感器653或687)使馬達控制器，在騎手的重量對產品或騎手的安全來說過大時，能夠防止使用該小輪機踏車；例如，當感知的負載已經超

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (29)

過預設的限度150公斤時，可將控制器設成通過把馬達或發電機連接到電阻性負載上來促進被動制動。反過來，如果小輪機踏車負載被確定連接地低於一合理的最小騎手重量(例如20磅)，並超過最短的時限，這些制動器應自動地投入運行以阻止行車，其形式就如“司機失知制動裝置”開關。該合理的最低重量應定得相當低(和/或上述時限定得相當長)以便使騎手可以部分地將他或她的體重移動到路面上，用一個腳發動車子而不激發自動制動的功用。可將馬達控制器設成對最大和最小重量限度同時適用。

圖29還表示兩種機械制動機構，當騎手踩上一制動踏板620時，制動機構將制動墊塊壓到後輪688上，該制動踏板一般被設置在騎手踏板624的後邊緣上。一制動臂660被固定在支架668上的一制動軸664所支承。當下壓制動踏板620時，制動臂660向後轉動並迫使一制動墊塊696壓到車輪688上。圖示一下制動墊塊672通過一繞軸692轉動的旋轉臂694也被緊壓到車輪688上。負載是由制動臂660上一銷柱656形成的，此時該銷柱緊壓住旋轉臂694並對其滑動。這兩個示出的制動裝置可以獨立使用也可以聯合使用。制動踏板620和制動墊塊696與672的相對位移之間的機械利益是由其參與件的尺寸來決定的。機械利益在0.5左右至4左右對於可用其大部分重量施加到制動踏板上的大多數騎手是合適的。坐著的騎手一般愛用較高的機械利益，因其只需要較少的力加在制動踏板上。在一般場合下，制動墊塊672最好以輪軸680的水平高度上由側面來接近車

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明(30)

輪688，這樣，制動墊塊就不會顯著地於擾由懸掛系統允許的車輪正常垂直運動。動力制動器(未示出)用於體弱的騎手，配有機電傳動裝置。

圖30和31表示一改進的滑板，該滑板被設置在任一車輪的前面以有助於抬起車輪而超越障礙物，如道路上的路緣或坑窪。該滑板包括一可旋轉的傳動帶704，該傳動帶使由於與障礙物滑動接觸引起車輛損傷的機會減少。有傳動帶存在也減少傳遞給車架上的最大負載的數量，因為將一部分接觸能量轉化成彈性變形能和傳動系統動能。傳動帶704比起較貴的結構性底盤部件來極其容易更換。當障礙物撞在可滑行的傳動帶704的底面時，由於通過傳動帶704傳遞給傳動帶支架702並因而傳遞給車輛結構700的負載，要將車輪向上推。傳動帶704環繞在一前滾輪706和傳動帶支架702上，並在傳動帶上留出一些下垂量以在滑板後面形成一曲線708。傳動帶704自由地通過傳動帶支架702旋轉，支架提供一滑溜表面給滑行帶704的內表面。滾輪706還減少往往會阻止傳動帶704旋轉的摩擦力，而且可將其剛性地固定。

參照圖32，一滑板的另一可選用實施例具有一滑行帶716，該滑行帶完全地被滾輪712和713所支承，而後者則是被固定在一由軸714和715分別支承的滾輪支架716上。可以採用兩個以上的滾輪(或滾輪之間的傳動帶支架)，而且要是滑板的底面相對於水平的傾斜不太大時，甚至可以省掉滑行帶716。滑行帶716的強度和拉力必須足以防止，

五、發明說明(31)

滾輪之間的未支承部分718碰上障礙物時凹陷過大。

參照圖33，控制器730包括一電腦724被連接在一記憶體723上，該記憶體包括永久性的“唯讀記憶體”(ROM)722和易失性的“隨機存取記憶體”(RAM)720以及靜態RAM(SRAM)721等。電腦724包括一中央處理機724a，一時鐘724b以及其它電腦功能所需的電子件724c。通過輸入/輸出(I/O)埠726，電腦724被连接到一外部的I/O總線(例如一小型電腦系統互聯(SCSI)上，未示出)連接。通過輸入/輸出埠726和電腦724，儲存在記憶體723中的電腦程序以備由電腦的中央處理機724執行均被監控、試驗和修正。電腦724還直接地被连接到備用電池電力組728，要是電池組746有故障或暫時未裝電池組746場合，則該備用電池組就供給電腦724電力而使之能操作電腦。備用電池電力組728最好具有多年正常壽命。

通過一多工轉接器734，一類比-數位(A/D)轉換器732可以一動力電子裝置740、騎手傳感器742，或者一通訊系統738接收模擬信號，該A/D轉換器732，在輸入進電腦724以前，將這些模擬信號轉換成數位信號。電腦724也可從多工轉接器734、傳感器742、動力電子裝置740或通訊系統738直接地接收數位數據。動力電子裝置740從馬達750內的馬達傳感器(未示出)接收信號，信號包括各種溫度、電流、電壓。也從位置傳感器(未示出)接收信號，指明馬達現狀的信號，同時將這些信號通過多工轉接器734和A/D轉換器732傳送給電腦724。騎手傳感器742包括一個或多

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (32)

個壓力傳感器、一工作狀態轉換開關，和一制動器和一加速節氣閥。

電腦724發送數位信號給一數-模(A/D)轉換器733，而將數位信號轉換成模擬信號，在將這些信號通過一多工轉接器735發送給動力電子裝置740，騎手指示器736或者通訊系統738之前。動力電子裝置740從多工轉接器735所接收的信號發送給馬達750以控制該馬達750的操作。騎手指示器736將信息傳送給騎手並附帶小閃光或嗡聲來指示正確的或不正確的小輪機踏車運行，工作狀態變換，電池電流的現存範圍和超速。通訊系統738發送信息給並從一相對應外部通訊系統接收信息(換言之，與其通訊)。(外部系統未示出)。該相對應通訊系統可以共享：馬達750和電池組746的狀態、速度、節氣門、安全、限速以及其它信息以便改進小輪機踏車的控制。

動力電子裝置740從電池組746接收電力，並分配電力給被耦合到小輪機踏車上的所有電子裝置。電池組746最好包括再充電的電池而不致像非充電電池那樣需要經常更換。一再充電埠744被設成可與一標準牆壁電源插座或一標準外電池充電器相連接形式，與動力電子裝置740用電接通。當再充電埠744被接通到一外電源或發電機745上時，或當小輪機踏車被斷電時，動力電子裝置將向電池組746中的電池充電。一車載發電機745提供混合電特性，也可包括一燃料箱、熱機、太陽能電池、或者內燃機。

參照圖34，控制器774包括一低級控制機構772，發送

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

泉

五、發明說明 (33)

並接收馬達750的信號，並量測(或精確地測定)實際馬達扭矩，馬達角速度以及馬達角速度變化，還有馬達750、動力電子裝置740和電池組746的溫度。低級控制機構772也從傳感器742接收對騎手760操作敏感的信號，其中包含控制、手動小輪機踏車運動變化、重量分佈和總重量。低級控制機構772，經由線路786發送這一信息給也在控制器774內的高級控制機構764。

使用這一信息，以及一來自可選用工作狀態轉換開關762的輸入，該開關指示小輪機踏車工作狀態和一包含一組系統(a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4)的向量A，高級控制機構764計算一目標扭矩(T_t)，一目標馬達角速度(ω_t)，和一目標加速度或制動率($\delta\omega/\delta t$)_t(換言之即馬達角速度相對於時間的目標變化，加速度)。高級控制機構764發送這一數據，經由線路792至低級控制機構772並指出這些數值中哪個將在下一預設的時限內控制低級控制機構772的操作(換句話說，時鐘周期)。這一數據提供確定低級控制機構772操作的各種參數，從而也確定馬達750的操作。

在低級控制機構772內，在一激勵繞組內所需的馬達電流是：

$$i_t(t) = (I_{\max}) * (T_t) / T_{\max},$$

式中

$T_{\max}$ = 最大扭矩，和

$I_{\max}$ = 最大馬達電流，

假如 $i_t(t)$ 的數值不超過 $I_{\max}$ 。當 T_t 超過 $T_{\max}$ 時。則

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

象

五、發明說明 (34)

$$i_t(t) = (I_{max}) * [\text{sgn}(T_t)]$$

在實際應用上， T_{max} 取決於馬達以及馬達的驅動能力，並用向量系數 a_1 來表示。 I_{max} 用系數 a_4 表示，並由馬達和動力電子的溫度的衰變函數所決定以防止過熱。

所需的扭矩由下式給出：

$$T_t = (a_1) * \{1 - \exp[(-a_2) * (\omega_t - \omega) - (a_3) * (\delta\omega/\delta t)_t]\} * [\text{sgn}(\omega_t - \omega)]$$

式中向量A視工作狀態而定，這些工作狀態將在後面描述。

參照圖35，低級控制機構772通過線路792，從高級控制機構764那裡接收關於角速度 (ω_t) ，扭矩 (T_t) 和角加速度 (α_t) ，或其當量 $(\delta\omega/\delta t)_t$ 的所需值(換言之，目標值)，使用一減法器794，從估計或量測到的實際角速度 (ω) 、扭矩 (T) 和角加速度 α ，或其當量值 $(\delta\omega/\delta t)$ ，這些是由線路793接收的，減去上述所需值，令馬達對上述兩組數據間的任何差值789做出響應將實際值導向所需值。一外部運動比例-積分(PI)控制器788，經過差值線路789，從減法器794接收到速度誤差 (ϵ_ω) ，該誤差等於馬達角速度的所需值與實際值間的差值。外部運動PI控制器788跟蹤這一差值並作為時間函數，然出輸出一函數 $d(t)$ ，該函數與所需扭矩 (T_t) 成比例。這一輸出函數由下式來確定：

$$d(t) = (K_p) * (\epsilon_\omega) + (K_i) * [\epsilon_\omega dt]$$

式中

K_p = 對速度誤差的放大常數，

K_i = 對速度誤差積分的放大常數。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (35)

一適應控制器784提供一積分器(未示出)在外部運動PI控制器788內，其常數 K_p 和 K_i ，以及一抗扭曲極限值。該抗扭曲極限值是一閾值，而且若 ε_0 超過這一閾值，則積分器將不再做積分運算(即，積分器被箝位)。

外部運動PI控制器788的輸出通過一扭矩限制器790，後者當扭矩信號超過一(合理的)由適應控制器784設定閾值時將其削去。適應控制器784由馬達的溫度和速度以及電池組746的狀態和充電導出這一閾值。扭矩限制器790的輸出用線性化器796加以線性化(易言之，線性化器796消除馬達扭矩與電流間任何非線性關係)。該特定函數被線性化器796所用的特定函數與該馬達相匹配，並且由適應控制器784響應馬達變數加以調整。適應控制器784定期地按照馬達溫度調整線性化器796。線性化器796的輸出是用馬達750產生要求扭矩(T_r)所需的要求水平電流(I_r)

由電池組746、直流至直流轉換器801和馬達驅動器子系統802得到的電流實際值813b，被一減法器813將其與要求電流值813a加以比較，並將其差值發送給一電流PI控制器798。就如外部運動PI控制器788情況，適應控制器784提供 K_p 、 K_i 和一抗扭曲極限給電流PI控制器798內的積分器(未示出)。該電流PI控制器798的輸出被發送給並控制直流至直流轉換器801，控制馬達驅動器子系統802的電流，因此也控制馬達750的扭矩。

馬達驅動子系統802是由轉換邏輯808控制的，後者以軸編碼器810(例如一光學編碼或霍爾效應傳感器)、一個

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明 (36)

低通濾波器庫806和一正負號函數804接收信號。該正負號函數供給轉換邏輯808關於要求扭矩(T_t)符號的信息，而軸編碼器810則供給轉換邏輯808以馬達750的實際狀況的信息。低通濾波器庫806供給轉換邏輯808以馬達750的實際速度。這一信息可令轉換邏輯正確地使用馬達驅動器子系統802來驅動馬達750的三相。軸編碼器810也供給適應控制器784和低通濾波器庫806以馬達750的狀況信息。低通濾波器庫806利用馬達750狀況來估計馬達750的速度，並估出馬達轉子狀況以及實際扭矩，以產生平滑的馬達750的狀況而估計馬達750的速度，並估出馬達轉子狀況以及實際扭力，以產生平滑的馬達750的狀況、速度、加速度以及扭矩的估計(從而也是小輪機踏車的速度)。這些實際性能估計是由減法器794在下一時鐘周期從新要求性能特徵(換句話說，扭矩、角速度，加速度)中減去的。

適應控制器784控制整個低級控制機構772的功能，靠的是從騎手傳感器742和溫度傳感器814，以及適當地控制扭矩限制器790、線性化器796、低通濾波庫806，和PI控制器788與798估計實際馬達扭矩、狀況、加速度、電池充電以及輸出的估計。適當地控制這些系統調整機構，說明馬達和電池變化是由溫度變化、機械負載和製造誤差變化產生的。適應控制器784實現速度限制和轉換小輪機踏車工作狀況，以及調整其他應用控制器，例如，對估計馬達、電池和負載參數中的一給定組逐漸增加調度。此外，適應控制器784將實際馬達扭矩、加速度和速度數據經由線路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (37)

786發送給高級控制機構764。

溫度傳感器814包括一馬達溫度傳感器、一動力電子溫度傳感器、一電池組溫度傳感器，和一外部(即環境)溫度傳感器。假若馬達、動力電子、或電池組變成太熱，會使其損壞或作廢。相似的，一永磁馬達要是永久磁鐵過冷也會作廢。適應控制器784給高級控制機構764通知即將來臨的故障狀況，例如溫度正在升高或降低，該高級控制機構764通過騎手指示器736通知騎手。

參照圖36，電池組746通過直流至直流轉換器801(例如，一電壓至電流轉換器)供給驅動馬達750的動力。通過適應控制器784對電流轉換比的適當控制，直流至直流轉換器801控制馬達驅動器子系統802內通過A相824，B相825和C相826的馬達驅動回路的電流量。電流傳感器828供給低級控制機構772以對馬達扭矩的估計，此時由於對通過馬達電流提供估計。因為

$$T=(K_T)*(I)$$

式中

I=通過電流傳感器對馬達所輸送的電流，和

K_T =已知常數，一般取決於馬達溫度

這一量測對馬達扭矩(T)提供一精確估計。而且，由於用直流至直流轉換器801在任何周期所用的轉換比是已知的，因此電流傳感器828量出的數值供給適應控制器784對從電池組746可得到電流的一精確估計。電壓傳感器820供給適應控制器784以電池組746電壓的直接量側。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明 (38)

參照圖 35，爲了運轉無刷馬達 750，馬達驅動回路 824、825 和 826 輸送電脈衝給與其狀態(易言之，定時)同步的馬達 750。如前所述，狀態是由軸編碼器 810 確定的。利用這一信息，轉換邏輯 808 驅使馬達驅動回路 824、825 和 826 對馬達 750 供給準確的定時電脈衝。對正確操作馬達的深入討論可參閱 W，里昂哈德(Leonhard)著《電氣驅動的控制》(斯普林格出版社，1985，柏林，德國)和 B.K. 鮑斯(Bose)著《動力電子和交流驅動》(Prentice Hall，1986，Englewood Cliffs，新譯西州)。

參照圖 37，爲了將一特定工作狀況定理的特性表示出來(例如，定理數學形式爲多項式、分段的線性方程，或者由圖 33 控制器 730 所編的查找表)，用一曲線圖來表示將要求加速度(α_r)由高級控制機構 764(圖 34)發送給低級控制機構 772 與實際估計小輪機踏車速度(V)相關連，並與一選定的加速度量度參數 Q 相關連，Q 爲正時指加速度，而爲負時則指制動。舉一個例，Q 位於 +1 值和 -1 值之間，這相當於位於圖 21 的傳感器的應力狀態與加速度柄 318 和制動柄 314 相對應。如圖所示，對於任何特定的 Q 值，最高允許加速度 α_{max} ，隨著速度 V 增加而緩慢地減少到允許的負加速度 α_{min} 。安全上經常要求當小輪機踏車速度增加時允許加速度減少，而設備上的考慮則一般要求與馬達成動力電子裝置的溫度升高時，減少該允許加速度和馬達電流。

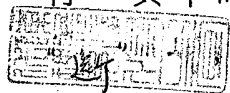
當騎手將加速度器按壓到最大向前(Q=1)位置時，如果小輪機踏車的速度爲負，則獲得最大向前安全加速度是

五、發明說明 (39)

可能的。隨著速度增至極限速度(V_{max})，於是該允許加速度減少至零。這是因為，當速度超過這個極限速度時，高級控制機構764發送給低級控制機構772一負加速度指令，令馬達750提供反向扭矩給小輪機踏車的後軸以減慢或制動後輪或雙後輪。控制定理可修正以反映騎手的技巧或道路狀況(V_{max} 和 α_{max} 是變動的)。例如，假若馬達的扭矩變化是連續地不穩定，則可將 V_{max} 暫時減低，這表明路面糟的很或騎手不熟練，假若馬達的速度或者扭矩變化在較大加速度後變成非常的不穩定，則可將 α_{max} 暫時地降低。另外，根據騎手的技巧或偏愛，當小輪機踏車處於靜止狀態或運動速度很慢時，需要更大的加速器壓力來達到一給定的加速度以利於避開由於突然的或未注意的前進運動而引起的事。這一要求可用 Q 與 α_i 間的非線性關係來達到，例如通過在相關區域中間設置一靜區，其中 α_i 接近於零。更不穩定的小輪機踏車操作可以再加上對該低敏感靜區的擴大來解決。

也可以將允許的最大速度 V_{max} 設成令其取決於騎手的總重量，此外 V_{max} 等於零低於某些最低的閾值相當於一未負載小輪機踏車，或相當於重量過輕的幼童以安全地使用該裝置。同樣地，如果騎手重量超過一最大閾值，例如275磅，可將 V_{max} 設在零以防馬達過載。

圖38表示圖16的小輪機踏車工作狀態控制的一個執行，其中時續時斷的開關已不需要。當小輪機踏車處於



控制器730通常是在停止狀態830，等待一試驗

五、發明說明 (40)

步驟的時鐘脈衝 832。電腦約每隔一秒鐘覺醒一次概括地檢驗試驗步驟 834，車輪是否在轉或制動器或加速器按鈕或柄是否被使用上了？如果不是，就返回到低能耗停止狀態 830；如果是，就等於基本“通”狀態 836。假若小輪機踏車被電腦“鎖住”，則馬達必須保持無動力，於是一試驗步驟 838 導致點亮指示器 736 (圖 33) 的動作步驟 840，同時在顯示器 201 上閃亮一下光亮，招致騎手用推壓制動器 76 鍵入一解鎖組合，而加速器 77 則控制按預設系列長或短脈衝。假若程序通過一試驗步驟 842，則重量傳感器 653 或 687 (圖 29) 在試驗步驟 844 中被檢驗，以確定在小輪機踏車上的騎手重量是否超過某些最小值 (例如 30 磅)。假若是，則控制器 730 將讀取這些傳感器同時按預先在步驟 870 中設置的電流控制狀態參數值，或按缺欠參數值，來控制馬達 750 和騎手指示器 736。假若小輪機踏車在超過 T 秒時間內，仍未在試驗步驟 844 內載重，則一試驗步驟 848 將確定加速器 77 或者制動器 76 是否被騎手作動操作；假若沒有，則騎手可能不在車上，於是控制器 730 操縱馬達 750 內的制動扭矩。假若在比 T 秒更長的時間，小輪機踏車仍未載重也沒有制動器或加速器指令，則控制器 730 從狀態 850 返回到停止狀態 836。假若騎手正在爬坡，或按另一方式使用馬達時，則加速器控制器 77 將開始工作，這樣，處於狀態 852 下的控制器 730 將連續不斷地給馬達增加動力，然而應保證車輪加速度 (α) 是被限止在一適度值上，這一措施在小輪機踏車負載突然減少的情況下，例如當騎手走下踏板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明⁽⁴¹⁾

推該小輪機踏車，或者減少馬達負載爬陡坡時，可使滑移減至最低程度。當加速器或制動器被操縱時(試驗步驟848)，在試驗步驟854中應當確定小輪機踏車保持零速度(V)，然後試驗步驟856確定制動器76(B)或加速器77(A)的程序來下達指令尋找一程序(例如B-A-B-A)，該程序通過試驗步驟858同時令騎手指示器736顯示準備接受轉換工作狀況的指令。一試驗步驟862確定或是操縱制動器76或是操縱加速器77，並且每次分別按計數器864或866使相應計數器增量。每次，制動器計數器864增量為不大於 m_{max} 的 m ，而控制器參數的數值則可加以變更(試驗步驟868)，參數 m 是在步驟870內對狀態 n 設定的，但由計數器866的內容所確定，而計數器866則被復位到零。如果 n 已經是零，則動作870將被取消，控制器返回到狀態860，如果 m 超過 m_{max} ，各計數器(m 的864， n 的866)均被復位到零，而控制器則返回試驗步驟844。參數 m 可相當於，例如，最大速度的選擇、控制律(如圖37示例)、電池保存對策，鎖住組成組合(例如不同長度的三種組合)，小輪機踏車控制器參數可以直接地顯示在騎手的指示器736上，等等。對於每個參數都有幾種有用的選擇，其中一項是由騎手選那個 m 值的指標 n 選定的。在圖38中未及示出的還有幾條從潛在的陷波態返回到基本態836的通道。

在圖39示出圖16所示小輪機踏車的另一實施例。在這一實施例中，將可伸縮支撐用可滑動支撐900來替代。該滑動支撐900的主體只有單一構件，該構件在折疊過程中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明(42)

既不能收縮也不能折疊，只是溜入到後底盤912的體內。所以，滑動支撐900是用已知的幾種方式被固定在後底盤912上的，以致令轉向柱902可在橫向傾斜。後底盤912具有一適當的通道910，順其縱向中線延伸向後，在折疊時容置該滑動支撐900。通道910是做成具有這樣的形狀，當呈全折疊或半折疊形狀時與前輪12沒有干擾。

而且，在圖16所示的三截轉向柱已由圖39中一兩截轉向柱902所替代。轉向柱902由上柱904和下柱906所組成。在這一實施例中，上柱904包括兩個平行的柱903a和903b，然而也可以是如圖16所示的單一構件。上柱904是滑動地相對下柱906配置的，而且滑動由單獨碰鎖916來控制。單獨地控制碰鎖916使小輪機踏車的底盤可繞鉸鏈914折疊，此時並沒有將車把完全收縮(例如，為易於拖拉)。為了攜帶，可將底盤繞鉸鏈914折疊而轉向柱則被完全收縮。另外，單獨的碰鎖916使騎手可調整車把的高度以求舒適。在這一實施例中，圖16的球面軸承220被三個單獨的軸承所替代，類似於圖1中所示的構造。

圖39的車把24經由把手附件908被安裝在上轉向柱904上。把手附件908令車把24和轉向柱902錯開，這樣要想轉動轉向柱至一定的量值，騎手必須對車把做較大的運動，於是增大了穩定性。

圖40表示圖39實施例處於半折疊形態。注意圖示該滑動支撐900已被全部配置在通道910內。車把24具有轉向把手918和一提把920。轉向把手918均被用來在行駛小輪機

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明(43)

踏車時轉向，並被設置成遠離轉向柱以便對轉向柱容易施加轉向力矩。提把920在拖拉或攜帶小輪機踏車時使用，並被設置在離轉向柱較近處以不致使繞轉向柱的力矩很大。把手918和920由U型把手附件908和車把24構成(圖39)。爲了更多的舒適感，也可以將把手918和提把920製成單獨的形狀或加上把套。

圖41表示圖39實施例的全折疊形狀。在這一圖中，提把920借助騎手施加到折疊小輪機踏車上的力矩可以減少至最低程度，使攜帶更感舒適，這樣就有助防止無意的扭轉(例如，這可導致折疊小輪機踏車被攜帶時偏轉進入騎手的腿間)。此外，車把24與轉向柱920錯開有助於提供舒適的攜帶，此時通過將把手920設置在折疊包封件的重心922上面。這種將提把設置在重心上面的做法，對正在攜帶中的折疊包封件提供很好的控制，並使該組件在握住時可垂直向下，從而令騎手握住該組件時更靠近他的大腿並減少不適舒感。

動力源

雖則馬達750被描述成電池驅動的電動機，然而其它動力源也可以替代使用，其中包括內燃機，熱機或者電混合馬達，只要所供給的適當燃料源是可應用的。

傳動裝置

另外，可以用單個馬達來驅動每個後輪8(圖23)，或

五、發明說明(44)

驅動一個前輪12和一個後輪8，或驅動前軸224和/或後軸（或雙後軸）452。各種傳動裝置448（圖23）均可應用，包括直接驅動、傳動帶、液壓傳動，或一差速箱（類似汽車使用）。這些可以具有單一傳動比，或多級傳動比，可用人工或由來自控制器的指令對這些傳動比進行轉換。

動力輸出埠

除了外部電腦輸入/輸出埠726（圖33）和再充電埠744以外，可以設有一附加外輸出埠748，以便使用小輪機踏車的能量產生各種動力信號來驅動可能無關的外部設備，例如，一盞燈401（圖22）。

溫度

雖然圖35所示各種溫度傳感器814是可替換的，溫度也可以從馬達的運行狀況推導出來。使用由電壓傳感器820量出的加在馬達750上的電壓（圖36），並應用關於反饋電動勢、馬達速度以及由電流傳感器828量出的通過馬達的電流間的關係知識，就可以確定馬達繞組的電阻。通常，馬達繞組是銅製的，其溫度和電阻間的關係是預設的。這樣，當銅繞組的電阻已知時，就可以估計繞組的溫度。臨界電子元件的溫度也可從量測環境溫度並補充上熱力計算模型而估算出，模型計算出時間加權的由 $I^2 \cdot R$ 散熱的效應，此處 I 為通過被加熱元件的電流，而 R 為其電阻。類似地，電池溫度也可由歷時電流的函數估算出。

五、發明說明(45)

傳感器配置和替代

圖29所示的重量傳感器653可以將其設置在各種位置上，其中包括，例如在踏板4上(圖10)。另一與重量傳感器可以替換的是壓力傳感器687，該傳感器承受由可調整彈簧684(圖29)所加的力。另外，小輪機踏車方位傳感器239(圖18)在小輪機踏車被折疊或用車把24或鉸鏈166(圖18)攜帶時，允許騎手變換其形態。這樣就不需要時續時斷開關，單憑一系列預設小輪機踏車運動，騎手即可發出所需工作狀態信號來啟動該方位傳感器或壓力傳感器653。

由於不同的騎手給傳感器的衡量各不相同，也由於傳感器讀數可能變動，在某些實施例上，控制器774(圖34)包括一自動傳感器重新校準機構。重新校準是根據在正常使用期間觀測到的傳感器數值範圍，或者根據騎手有計劃而小心地將臨界傳感器數值超過其要求的動力範圍而定的。

機動化車輪鎖住

在一“車輪鎖住”狀態上，將控制器774可選用地設成令馬達750，為防止車輪活動，按照要求給一個或多個車輪施加反向的、或向前的扭力。機械式上鎖，當然，其好處是不消耗電。限制騎手為了穩定而消耗電池的方法之一是較大地限制穩定扭矩。另一減少僅由於騎手穩定車子

五、發明說明(46)

所耗電能的方法是，僅在小輪機踏車滾動一段允許的距離後才供給穩定扭矩，可能只有幾公分；這些方法可提醒騎手，相對於路面坡度需要更好的平衡或更有利的位置。

起動方式

可選用的起動信號引起標準化制動或加速方案、一小輪機踏車工作狀態轉換、鎖住或鬆開小輪機踏車或制動器、和確認小輪機踏車車主。這些起動信號可以包括：加速器77或制動器76上的壓力；跳躍，這一動作減少小輪機踏車上的重量使之低於一預定的閾值；在小輪機踏車踏板上跺腳一次或兩次；保持小輪機踏車在一預設的時段朝向特殊的方位；向後推；速度大於一預設閾值；起動一認可的制動作用；對地面猛撞該小輪機踏車，同時用加速度計來檢驗這一動作(例如，在正確間隔上的兩次猛撞可以引起活動)；由傳感器653或687(圖29)感知的按規定方式輕敲小輪機踏車。

騎手指示器

騎手指示器736(圖34)可以包括許多裝置，包括簡單的指示燈、音響信號，和用液晶顯示。由控制器774發出的有用指示包括電池電壓以及充電狀況，大致的在有效功率下小輪機踏車的行駛範圍，低功率警告信號、形態狀態、小輪機踏車速度、和多功能指示等。一個或多個燈可供夜間使用(例如，前燈401)以照亮小輪機踏車直前的道路並

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明 (47)

作為警告給前方或後方的摩托車手以及其他人員(例如與尾燈 689 結合)。可將一個或多個光源連接在動力電子板上，用光波導向所需的方向並用液晶或其它光學開關調制消除導線而使一個燈可做幾種工作。

觀測騎手技術

本發明的實施例控制系統使速度限制可設置在驅動馬達上，並視騎手的觀測制動技術而定，也就是技術較高的核準較高的速度限制。例如，制動技術可由觀測騎手在各種速度下的停車距離來定，也就是，觀測停車距離較短和減速操作較圓滑授予騎手較高的允許速度。

冷卻

功率耗散一般在電池組和馬達中是最大的。這一高功率耗散需要冷卻，包括傳導、輻射和液體對流，視車輛構造和使用狀況綜合來定。當溫度傳感器指出溫度已升至臨界時，也可以由控制器強制地減少負載。

可再充電的電池

可再充電的電池的壽命和性能可以由正確的充電方案而達到最大的程度。這些方案可以由控制器很快地實施。電池的充電狀況可以用動力電子回路測出電腦控制的電池阻抗量度來估計。根據小輪機踏車的使用天數和經歷的使用模式，也可以在充電速度快慢之間找出更合適的折中方

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、發明說明⁽⁴⁸⁾

式來。若使某些電池定期放電則會最好地工作，在夜間或存儲期間進行深度自動放電是可行的，其時的負載可用冷的電阻或馬達。

安全裝置

一些不同的安全裝置可以很容易地結合到小輪機踏車上。例如，假若重量傳感器687或653(圖29)探測出一新騎手的重量超過預設的範圍，控制器730可以自動地令小輪機踏車推不動，或者直到用腿或小輪機踏車的活動(被壓力或方向傳感器檢出)方式輸入密碼為止，開關操縱，言語識別，或者通過使用要求特殊組合輸入的鑰匙墊片。借用的或租賃的小輪機踏車。可以拒絕再充電，除非在接受帶個人密碼和/特製再充電器後才使用。借用的或租賃的小輪機踏車也可以停止運行，除非定期地接受反映交費的密碼。

密碼可以通過許多方法輸入，包括通過開關，或者通過電話發出密碼聲音信號給一聲音轉換器241，或者通過一小輪機踏車上的電話調制解調器243(圖18)。同一聲音轉換器可援用現今有診斷和服務功能的電腦程序，也可允許用小輪機踏車專用程序。

語言識別

不僅可將語言識別用來輸入密碼，並且通過語言識別傳感器，包含一麥克風、一電腦、和一語言識別軟件，騎

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

束

五、發明說明(49)

手可以用口頭命令該小輪機踏車。例如，騎手可以說“制動”來減速，並用“停”來完全停止，和“快點”來加速。另外，為防止小輪機踏車響應旁人的語言，控制器可以編製響應口頭命令的程序，只有在給出一最初設定的口頭或傳感器起動後才加上口頭命令。在這一情況下，不言而喻，要將電腦硬件和軟件安裝在控制器730(圖33)內。

安全裝置

可將各式各樣的安全裝置結合在小輪機踏車內。例如，不同的騎手使用同一小輪機踏車可以規定不同的速度限制，或不同的缺陷形態和參數。可以使用內建的驅動器試驗和道路特性程序來建立速度限制或其它控制參數。例如，不穩定的加速、制動、橫向擺動、或道路的振動會使控制器730降低速度限制。

內攜帶袋

為便於從乘騎小輪機踏車轉換到乘汽車行駛，或乘公共交通工具以及步行，設有一透明防水袋249(圖16)以封裝小輪機踏車和保護騎手不受污垢，下雨和水灑在小輪機踏車之害。該袋子可以設有背帶或一帶子使騎手可以很容易背在背上或跨在腰間攜帶。可將這袋子存放在空間245內。

上述特徵可以作各種結合，並且均在本發明的範圍內。

五、發明說明 (50)

(1999 年 9 月修正)

88年9月30日 修正
補充

圖號說明：

2	小輪機踏車
4	踏板
8	後輪
10	路面
12	轉向輪
16	下軸
17	下段
19	鉸鏈軸
20	上軸
21	延長軸
22	接頭
23	上段
24	車把
28	鎖銷或鎖桿
32	叉形件
36	套環
40	前擋泥板
44	減震器組合
48	樞軸
48	樞軸點
52	傾斜軸
56	側把手
60	滑板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

88.9.30

A7

B7

五、發明說明 (51)

(1999 年 9 月修正)

64	後擋泥板
68	點
72	加速器
73	點
76	制動器
77	加速器
80	前把手
82	車把
84	附件
86	前把手
90	把手部
94	球面軸承
98	開口
106	鬆緊螺套
110	球關節
114	支撐鉸鏈
122	斜撐桿
126	擋泥板
130	橫鉸鏈
134	支撐
142	箭頭
146	把手
150	支撐鉸鏈
154	前踏板

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

88.9.30

A7

B7

五、發明說明 (52)

(1999 年 9 月修正)

158	下表面
159	接合處
162	後踏板
166	鉸鏈/軸
170	箭頭
174	箭頭
199	卡扣
200	車把附件
201	顯示裝置
204	滑動配件/軸
207	固定裝置
208	滑動配件
208	轉向軸
208	中轉向軸
212	鋼絲索
215	固定裝置
216	轉向軸
220	球面軸承
224	軸
226	上支撐
230	下支撐
234	支撐鎖
235	支撐附件
237	支撐附件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

88.9.30

A7

B7

五、發明說明 (⁵³)

(1999 年 9 月修正)

239	方位傳感器
241	聲音轉換器
242	空間
243	電話調制解調器
245	空間
246	存儲空間
249	袋子
250	制動墊塊
254	擋泥板
255	支承結構
256	電動機驅動系
257	後車燈
258	側把手
259	鉸鏈
262	碰鎖
263	行李架
265	支腳
274	制動桿
278	支臂
282	制動器執行機構
286	防滑腳墊
290	彈簧和減震器組合
294	制動柄
298	加速度柄

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

88.9.30

A7

B7

五、發明說明 (⁵⁴)

(1999 年 9 月修正)

302a, 302b	線
306	開口
310	行李架
314	制動器柄
318	加速柄
322	彎車把
326	支承桿
330	座席
334	手機械制動器
338	拖車掛鉤
342	拖車
346	行李鉤
350	高爾夫球袋
354	球袋架
358	後輪
362	高爾夫球桿
366	車燈 / 下整流罩
368	折縫
370	整流罩
378	外激輪
382	自位輪
386	附件
390	後擋泥板
394	鉸鏈

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

88.9.30

A7

B7

五、發明說明(55)

(1999年9月修正)

398	空間
400	喇叭
401	車燈
404	上邊緣
408	支承軸承
412	支承
416	支承件
420	滑板
428	導線
432	馬達
436	減震器
444	馬達控制和動力電子裝置
448	齒輪箱
452	後軸
456	懸掛臂
460	扭桿
464	橫支臂
468	電池組
472	前踏板支承
484	轉向軸
485	撓性軸承
488	踏板
492	支撐
494	支撐軸承

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

88.9.30

A7

B7

五、發明說明 (56)

(1999 年 9 月修正)

498	折疊軸承
501	坐標
502	傾斜軸承
506	滾動軸承
510	支撐軸承
514	滾動軸承
518	後軸
522	調節軸承
526	前軸 / 軸承
530	支臂
542	叉架
546	轉向軸
550	彈簧和減震器組件
554	軸承
562	車胎表面
564	車輪
568	軸
572	道路
576	輪叉
580	懸掛軸
584	轉向軸
586	踏板
590	球面軸承
594	障礙物

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

88.9.30

A7

B7

五、發明說明 (57)

(1999 年 9 月修正)

598	彈簧
602	彎曲彈簧
606	小輪
610	軸
614	線
618	線
620	上表面
624	踏板
628	減震器
632	扭桿支架
636	扭桿
640	拖拉臂
644	懸掛臂
648	預載調整機構
652	減震器
653	壓力傳感器
656	銷柱
660	制動臂
664	制動軸
668	支架
672	制動墊塊
680	軸
684	調整彈簧
687	壓力傳感器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

88.9.30

A7

B7

五、發明說明 (58)

(1999 年 9 月修正)

688	後輪
689	尾燈
692	繞軸
694	旋轉臂
696	制動墊塊
698	止檔
700	車輛結構
702	支架
704	傳動帶
706	前滾輪
708	曲線
710	支架
712	滾輪
713	滾輪
714	軸
715	軸
716	滑行帶
718	未支承部分
720	隨機存取記憶體 (RAM)
721	靜態 RAM (SRAM)
722	唯讀記憶體 (ROM)
723	記憶體
724	電腦
724a	中央處理機

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

88.9.30

A7

B7

五、發明說明 (59)

(1999 年 9 月修正)

724b	時鐘
724c	電子件
726	輸入 / 輸出埠
728	備用電池電力組
730	控制器
732	類比 - 數位 (A/D) 轉換器
733	轉換器
734	多工轉接器
735	多工轉接器
736	騎手指示器
736	指示器
738	通訊系統
740	電子裝置
742	騎手傳感器
744	再充電埠
745	外電源或發電機
746	電池組
748	輸出埠
750	馬達
760	騎手
762	轉換開關
764	高級控制機構
772	低級控制機構
774	控制器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

88.9.30

A7

B7

五、發明說明(60)

(1999年9月修正)

784	適應控制器
786	線路
788	比例-積分(PI)控制器
789	差值線路
790	扭矩限制器
792	線路
793	線路
794	減法器
796	線性化器
798	電流PI控制器
801	直流轉換器
802	馬達驅動器子系統
804	一正負號函數
806	低通濾波器庫
808	轉換邏輯
810	編碼器
813b	電流實際值
813	減法器
814	溫度傳感器
820	電壓傳感器
824	A相
825	B相
826	C相
828	電流傳感器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

88.9.30

A7

B7

五、發明說明 (61)

(1999年9月修正)

830	停止狀態
832	試驗步驟
834	試驗步驟
836	“通”狀態
838	試驗步驟
840	動作步驟
842	試驗步驟
844	試驗步驟
848	試驗步驟
850	狀態
852	狀態
854	試驗步驟
856	試驗步驟
858	試驗步驟
860	狀態
862	試驗步驟
864	計數器
866	計數器
868	試驗步驟
870	步驟
900	可滑動支撐
902	轉向柱
903a和903b	平行柱
904	上柱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

線

88.9.30

A7

B7

五、發明說明 (62)

(1999 年 9 月修正)

906	下柱
908	把手附件
910	通道
912	後底盤
914	鉸鏈
916	碰鎖
918	轉向把手
920	提把
922	重心

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

四、中文發明摘要(發明之名稱：

可攜式小輪機踏車、其折疊及運送方法)

公開的一種可攜帶個人小輪機踏車，由於體積小，重量輕，可折疊因而提高了其攜帶方便性。機動改型是用一控制器來控制的，其中包括對踏板負載敏感的。闡述了制動器和懸掛裝置以及越過路障用的裝在後輪前面的滑板。各種可旋轉軸承和接頭的有利組合，令小輪機踏車可以傾斜轉向並且易於折疊以可攜帶和貯藏。軸承和樞軸的配置方式形成不同的折疊形態。“半折疊”形態為部分折疊形態，使騎手可以攜帶，或以其後輪進行拖拉，極像機場內的行李車。“全折疊”形態可以是手提箱的尺寸以便於攜帶和儲運。一可折疊支撐給轉向軸提供剛性，並允許轉動轉向軸以進行轉向還可橫向傾斜；一專用輪懸掛裝置有助於前輪越過路障，例如路緣。車輪制動和懸掛系統也在文中公開。折疊和儲運該小輪機踏車的方法也公開了。

英文發明摘要(發明之名稱：

PORTABLE SCOOTER, METHODS OF)

COLLAPSING AND TRANSPORTING THE SAME

A portable, personal scooter is disclosed which is small, lightweight, and foldable for enhanced portability. A motorized version is controlled by a controller sensitive to platform load, among other things. Brake and suspension systems are shown, as are skids ahead of the rear wheels for navigating road hazards. Advantageous combinations of pivotable bearings and joints enable the scooter to be tilt-steered and easily folded for portage and storage. The arrangement of bearings and pivots provides for several folded configurations. The “half-folded” configuration is partially collapsed and permits the user either to carry it or to tow it on its rear wheels, much like wheeled airport luggage. The “fully-folded” configuration can be the size of a briefcase and easily carried, stored, or shipped. A collapsible brace provides rigidity for the steering shaft while allowing it to be turned for steering and to be tilted laterally. A special wheel suspension mechanism helps the front road wheel pass over an obstacle such as a curb. Wheel braking and suspension systems are also disclosed. Methods of collapsing and transporting the scooter are also disclosed.

四、中文發明摘要(發明之名稱：

可攜式小輪機踏車、其折疊及運送方法)

公開的一種可攜帶個人小輪機踏車，由於體積小，重量輕，可折疊因而提高了其攜帶方便性。機動改型是用一控制器來控制的，其中包括對踏板負載敏感的。闡述了制動器和懸掛裝置以及越過路障用的裝在後輪前面的滑板。各種可旋轉軸承和接頭的有利組合，令小輪機踏車可以傾斜轉向並且易於折疊以可攜帶和貯藏。軸承和樞軸的配置方式形成不同的折疊形態。“半折疊”形態為部分折疊形態，使騎手可以攜帶，或以其後輪進行拖拉，極像機場內的行李車。“全折疊”形態可以是手提箱的尺寸以便於攜帶和儲運。一可折疊支撐給轉向軸提供剛性，並允許轉動轉向軸以進行轉向還可橫向傾斜；一專用輪懸掛裝置有助於前輪越過路障，例如路緣。車輪制動和懸掛系統也在文中公開。折疊和儲運該小輪機踏車的方法也公開了。

英文發明摘要(發明之名稱：

PORTABLE SCOOTER, METHODS OF)

COLLAPSING AND TRANSPORTING THE
SAME

A portable, personal scooter is disclosed which is small, lightweight, and foldable for enhanced portability. A motorized version is controlled by a controller sensitive to platform load, among other things. Brake and suspension systems are shown, as are skids ahead of the rear wheels for navigating road hazards. Advantageous combinations of pivotable bearings and joints enable the scooter to be tilt-steered and easily folded for portage and storage. The arrangement of bearings and pivots provides for several folded configurations. The “half-folded” configuration is partially collapsed and permits the user either to carry it or to tow it on its rear wheels, much like wheeled airport luggage. The “fully-folded” configuration can be the size of a briefcase and easily carried, stored, or shipped. A collapsible brace provides rigidity for the steering shaft while allowing it to be turned for steering and to be tilted laterally. A special wheel suspension mechanism helps the front road wheel pass over an obstacle such as a curb. Wheel braking and suspension systems are also disclosed. Methods of collapsing and transporting the scooter are also disclosed.

六、申請專利範圍

1. 一種小輪機踏車，包括：

一踏板被設置成在其上乘載一騎手；

一可轉向前輪可繞被連接在該踏板上的前軸旋轉；

一手握轉向把被安裝在前軸上以令前軸轉向，而且適合於可以傾斜；和

兩個可旋轉的後輪被配置成與前輪結合在一起支承該踏板在路面上，並且即使轉向把傾斜時該踏板大體上仍保持與路面平行。

2. 如申請專利範圍第1項所述的小輪機踏車，其中轉向把被固定在前軸上，車把傾斜時前軸隨之傾斜。

3. 如申請專利範圍第2項所述的小輪機踏車，其進一步包含一連接該轉向把和踏板的扭力件，並且適合於對一中立轉向位置偏置該轉向把。

4. 如申請專利範圍第1項所述的小輪機踏車，其進一步包含一彈簧，該彈簧被安裝在該車把和該踏板上，並且適合於對一中立轉向位置偏置該轉向把。

5. 如申請專利範圍第1項所述的小輪機踏車，其具有一結構，該結構可以適合於折疊以可攜帶。

6. 如申請專利範圍第5項所述的小輪機踏車，其進一

六、申請專利範圍

步包含一握柄，該握柄被配置在接近前輪處，以借助於人力抬起前輪並拖拉該立在後輪上的小輪機踏車。

7. 如申請專利範圍第5項所述的小輪機踏車，其中該轉向把包括一細長轉向柱，使用時從前軸向上伸出，該轉向柱包含

一上段；

一下段被固定在前軸上；和

一鉸鏈連接該上段和該下段，使該轉向柱的上段從一被鎖住的直立轉向位置上朝向前輪下落以可攜帶。

8. 如申請專利範圍第7項所述的小輪機踏車，其中該轉向柱限定一縱向旋轉軸，並且其中該轉向柱的上段包括一手握車把，該車把偏離該轉向柱的旋轉軸。

9. 如申請專利範圍第7項所述的小輪機踏車，其中該轉向柱包含至少兩個細長的被設置成可以伸縮和鎖住的重疊段，以調整該轉向柱的長度。

10. 如申請專利範圍第7項所述的小輪機踏車，其進一步包含一支撐，該支撐被可旋轉地連接在轉向柱上並被固定在該踏板以支承該轉向柱在其直立位置上。

11. 如申請專利範圍第5項所述的小輪機踏車，其中

六、申請專利範圍

該踏板包含被接合在一踏板鉸鏈處的前部和後部，這樣就使踏板做成可以繞該踏板鉸鏈折疊。

12. 如申請專利範圍第5項所述的小輪機踏車，其進一步包含一握柄，該握柄被配置接近前輪處，以借助於人力抬起前輪並拖拉該立在後輪上的小輪機踏車。

13. 如申請專利範圍第5項所述的小輪機踏車，其適合於將其折疊後，裝入一矩形平行六面體內，該六面體的總容積約為3000立方英吋。

14. 如申請專利範圍第1項所述的小輪機踏車，其進一步包含一適合於驅動至少一個車輪的馬達。

15. 如申請專利範圍第14項所述的小輪機踏車，其中該馬達適合於產生一最大功率在0.1至10制動馬力之間。

16. 如申請專利範圍第15項所述的小輪機踏車，其中該馬達適合於產生一最大功率在0.2至2制動馬力之間。

17. 如申請專利範圍第14項所述的小輪機踏車，其進一步包含

一負載傳感器對踏板負載敏感，和

一驅動控制器對來自該負載感應器的信號敏感，並且

六、申請專利範圍

適合於禁止由該馬達驅動的车輪是在沒有相當於預定可接受範圍內的踏板負載情況下驅動。

18. 如申請專利範圍第17項所述的小輪機踏車，其中所述可接受範圍包括所有低於一預設的最大可接受負載的值。

19. 如申請專利範圍第17項所述的小輪機踏車，其中所述可接受範圍包括所有高於一預設的最小可接受負載的值。

20. 如申請專利範圍第17項所述的小輪機踏車，其中所述可接受範圍包括所有預設的最小負載與最大負載之間的值。

21. 如申請專利範圍第14項所述的小輪機踏車，其進一步包含

一速度傳感器對小輪機踏車速度敏感，和

一驅動控制器對來自該速度傳感器信號敏感，並適合於禁止由該馬達驅動車輪高於一預設的小輪機踏車速度。

22. 如申請專利範圍第17項所述的小輪機踏車，其進一步包含一速度傳感器對小輪機踏車速度敏感，其中該驅動控制器對來自該速度傳感器的信號敏感，並適合於禁止

六、申請專利範圍

由該馬達在沒有一速度和負載組合時驅動車輪在一預設的可接受組合範圍內。

23. 如申請專利範圍第22項所述的小輪機踏車，其中該可接受組合範圍是由一踏板負載和一車速限定的，其中踏板負載為約50和300磅之間，而車速則低於每小時約20英哩。

24. 如申請專利範圍第14項所述的小輪機踏車，其進一步包括

一馬達溫度傳感器對馬達溫度敏感，和
一驅動控制器對來自該馬達溫度傳感器的信號敏感，
並適合於限制響應所述信號對該馬達所加的電流。

25. 如申請專利範圍第14項所述的小輪機踏車，其進一步包含

一驅動控制器適合於控制馬達的電力；和
一電氣接插件與驅動控制器電通訊聯絡，並被安裝在外部可以接通的位置上以診斷通訊聯絡。

26. 如申請專利範圍第1項所述的小輪機踏車，其被做成重量不包括騎手車少於約80英磅。

27. 如申請專利範圍第26項所述的小輪機踏車，其被

六、申請專利範圍

做成重量不包括騎手少於約40英磅。

28. 如申請專利範圍第27項所述的小輪機踏車，其被做成重量不包括騎手少於約35英磅。

29. 如申請專利範圍第1項所述的小輪機踏車，其進一步包含一後懸掛裝置，該裝置將後輪連接到踏板上，還包括一彈性件在懸掛裝置撓曲過程中儲能。

30. 如申請專利範圍第29項所述的小輪機踏車，其中後懸掛裝置包括一後拖拉臂，該拖拉臂具有第一個頂端被安裝在後輪前方的踏板上，其第二個頂端支承後輪。

31. 如申請專利範圍第30項所述的小輪機踏車，其中後懸掛裝置進一步包含一扭桿，其一個頂端被固定在後拖拉臂的第一頂端上，其另一頂端則被固定在踏板上，這樣在懸掛裝置震動時使該扭桿扭曲。

32. 如申請專利範圍第1項所述的小輪機踏車，其中雙後輪為非充氣的。

33. 如申請專利範圍第1項所述的小輪機踏車，其進一步包含一前懸掛裝置，該裝置將該前軸連接在該踏板上，還包含一彈性件在懸掛裝置撓曲過程中儲能。

六、申請專利範圍

34. 如申請專利範圍第1項所述的小輪機踏車，其中前輪為非充氣的。

35. 如申請專利範圍第1項所述的小輪機踏車，其進一步包含一後制動器，該後制動器具有一從踏板向上伸出的制動柄，該制動柄被配置成可以由騎手踩上來起動制動器。

36. 如申請專利範圍第35項所述的小輪機踏車，其中該後制動器是適用於，當騎手給制動柄施加一向下的力時與後雙輪相接合。

37. 如申請專利範圍第1項所述的小輪機踏車，其具有一前後輪的軸距在約25英吋和40英吋之間，並且其中踏板具有寬度，其方向與軸距垂直，在約9英吋和18英吋之間。

38. 如申請專利範圍第37項所述的小輪機踏車，其中該踏板具有一騎手立於其上的上表面，該上表面離地面在約3英吋至7英吋之間。

39. 如申請專利範圍第1項所述的小輪機踏車，其中該踏板具有一成角度的下滑板，該滑板從後輪前方踏板向下伸出，並被配置成可以攔截並抬起後輪越過向上伸出的

六、申請專利範圍

路障。

40. 如申請專利範圍第39項所述的小輪機踏車，其中該滑板包含：

許多滾輪被可轉動地安裝在該後輪的前方踏板上，和一傳動帶被環繞這些滾輪固定，並限定一下滑板面，該傳動帶適合於當被一路障碰上時可以繞這些滾輪轉動。

41. 如申請專利範圍第7項所述的小輪機踏車，其中前軸包含單個球面軸承，該軸承可以繞下述兩軸轉動

第一個軸轉向；和

第二個軸垂直於第一軸，以下落轉向把。

42. 如申請專利範圍第1項所述的小輪機踏車，其進一步包含一拖鉤，該拖鉤被安裝在踏板上，並適合於連接一拖車。

43. 如申請專利範圍第5項所述的小輪機踏車，其中踏板向後延伸超過後輪，以致在折疊狀態下，小輪機踏車可借助踏板和後輪的直立來使其平衡。

44. 一種小輪機踏車，包含

一踏板被做成可在其上承載一騎手並可折疊攜帶；

一可轉向前輪可繞一被連接在踏板上的前軸轉動；

至少一個可旋轉的後軸被配置成和前輪結合在一起在

六、申請專利範圍

路面上支承踏板；和

一細長轉向柱大體上垂直地從前輪延伸到手握車把，該轉向柱適合於可以繞一大體上垂直的軸轉動以令前軸轉向，並適合於可以從一鎖住、直立的轉向位置上朝向踏板下落以可攜帶。

45. 如申請專利範圍第44項所述的小輪機踏車，其包含兩個後輪。

46. 如申請專利範圍第44項所述的小輪機踏車，其進一步包含一支撐，該支撐被可旋轉地連接在轉向柱上並被固定在踏板上，以支承該轉向柱在其直立位置上。

47. 如申請專利範圍第46項所述的小輪機踏車，其中該支撐是可轉動地被連接在踏板上並包含一支撐鉸鏈，令該支撐可以繞該支撐鉸鏈折疊以下落該轉向柱。

48. 如申請專利範圍第46項所述的小輪機踏車，其中當轉向柱下落時，該支撐有一個頂端適合於沿該踏板向後滑動。

49. 如申請專利範圍第46項所述的小輪機踏車，其中該支撐具有上段和下段並被可調整地連接在一可鎖住的接頭處，這樣支撐的有效長度是可調的，以改變該轉向柱相

六、申請專利範圍

對於踏板的傾斜角度。

50. 如申請專利範圍第49項所述的小輪機踏車，其中該轉向柱通過一旋轉接頭被連接在前輪上，並且其中支撐是被設成可伸長的，以令轉向柱傾斜到前輪的前方便於拖拉。

51. 如申請專利範圍第46項所述的小輪機踏車，其中轉向柱是通過一旋轉接頭被連接在前輪上的，並且其中支撐是被設成可用人工拆卸的，以令轉向柱傾斜到前輪的前方以便拖拉。

52. 如申請專利範圍第44項所述的小輪機踏車，其中該踏板包含前部和後部均被可旋轉地連接在一踏板鉸鏈處，這樣踏板就被做成可繞踏板鉸鏈折疊，從展開狀態折成折疊狀態以便貯藏。

53. 如申請專利範圍第52項所述的小輪機踏車，其中手握車把是偏離轉向柱的大體上垂直軸線的，而踏板則以其折疊狀態位於該小輪機踏車的重心線上。

54. 如申請專利範圍第52項所述的小輪機踏車，其中當踏板繞踏板鉸鏈被折疊時，所述至少一個後輪是被配置在該折疊小輪機踏車的一個頂端上，在轉向柱的另一側，

六、申請專利範圍

用該轉向柱拖拉立在至少一個後輪上的小輪機踏車。

55. 如申請專利範圍第52項所述的小輪機踏車，其中該轉向柱具有上段和下段均被可旋轉地連接在一轉向柱鉸鏈處，這樣該轉向柱就可繞該踏板折疊至其折疊狀態。

56. 如申請專利範圍第52項所述的小輪機踏車，其中該轉向柱包含至少兩個細長重疊段，並被配置成可以伸縮和鎖住以調整該轉向柱的長度。

57. 如申請專利範圍第44項所述的小輪機踏車，其中踏板包含

一前部，和

一後部被可滑動地連接在前部上，以使前輪和後輪間的距離可以調整便於攜帶和貯藏。

58. 如申請專利範圍第44項所述的小輪機踏車，其中轉向柱包括

一下段被固定在前軸上，和

一上段具有所述車把，該上段和下段被可旋轉地連接在一可鎖柱的接頭處。

59. 如申請專利範圍第44項所述的小輪機踏車，其進一步包含一馬達適合於驅動至少一個車輪。

六、申請專利範圍

60. 如申請專利範圍第59項所述的小輪機踏車，其中該馬達適合於產生一最大動力，其值在0.1和10制動馬力之間。

61. 如申請專利範圍第59項所述的小輪機踏車，其進一步包含

一負載傳感器對踏板負載敏感，和

一驅動控制器對來自該負載傳感器的信號敏感，並適合於禁止由該馬達驅動的車輪是在沒有相當於預定可接受範圍內的踏板負載情況下驅動的。

62. 如申請專利範圍第61項所述的小輪機踏車，其中所述可接受範圍包括所有低於預設最大容許負載的數值。

63. 如申請專利範圍第61項所述的小輪機踏車，其中所述可接受範圍包括所有高於預設最小容許負載的數值。

64. 如申請專利範圍第61項所述的小輪機踏車，其中所述可接受範圍包括所有位於最小和最大負載之間的數值。

65. 如申請專利範圍第59項所述的小輪機踏車，其進一步包括

一速度傳感器對小輪機踏車速度敏感，和

六、申請專利範圍

一驅動控制器對來自該速度傳感器的信號敏感，並適合於禁止由該馬達驅動車輪超過預設的小輪機踏車速度。

66. 如申請專利範圍第61項所述的小輪機踏車，其進一步包含一速度傳感器，該傳感器對小輪機踏車速度敏感，而且其中，該驅動控制器對來自該速度傳感器的信號敏感，並且適合於禁止由該馬達在沒有相當於預設可接受組合範圍內速度和負載組合的情況下驅動該車輪。

67. 如申請專利範圍第66項所述的小輪機踏車，其中該可接受組合範圍是由踏板負載和車速限制的，其中踏板負載在約50至300英磅之間和車速為少於每小時約20英里。

68. 如申請專利範圍第59項所述的小輪機踏車，其進一步包含

- 一馬達溫度傳感器對馬達溫度敏感，和
- 一驅動控制器對來自該馬達溫度傳感器的信號敏感，並適合於響應所述信號來限制被施加給馬達的電流。

69. 如申請專利範圍第59項所述的小輪機踏車，其進一步包含

- 一驅動控制器適合於控制馬達的電力；和
- 一電氣接插件與驅動控制器電通訊聯絡，並被安裝在

六、申請專利範圍

外部易於接近處用於診斷通訊聯絡。

70. 如申請專利範圍第44項所述的小輪機踏車，其被做成重量不包括騎手少於約80英磅。

71. 如申請專利範圍第70項所述的小輪機踏車，其被做成重量不包括騎手少於約40英磅。

72. 如申請專利範圍第71項所述的小輪機踏車，其被做成重量不包括騎手少於約35英磅。

73. 如申請專利範圍第44項所述的小輪機踏車，其進一步包含一後懸掛裝置，該裝置將所述至少一個後輪連接在踏板上，並包括一彈性件在懸掛裝置撓曲過程中儲能。

74. 如申請專利範圍第44項所述的小輪機踏車，其具有一軸距在前輪和後輪之間，其值在約25英吋和40英吋之間，而且其中該踏板具有一寬度，在垂直於該軸距方向，其值在約9英吋和18英吋之間。

75. 如申請專利範圍第74項所述的小輪機踏車，其中踏板具有一上表面騎手立於其上，該上表面配置成離地在約3英吋和7英吋之間。

76. 如申請專利範圍第44項所述的小輪機踏車，其適

六、申請專利範圍

合於在折疊後將其裝入到一矩形平行六面體內，該六面體具有總容積約為3000立方英吋。

77. 如申請專利範圍第76項所述的小輪機踏車，其適合於在折疊後將其裝入到一矩形平行六面體內，該六面體具有總容積約為2700立方英吋。

78. 如申請專利範圍第78項所述的小輪機踏車，其適合於折疊後攜帶時，將其裝入一矩形平行六面體內，該六面體尺寸為14英吋×8英吋×24英吋(35.5公分×20.3公分×61.0公分)。

79. 如申請專利範圍第44項所述的小輪機踏車，其包含兩個所述後輪彼此保持一段距離，而且其中踏板向後延伸越過後輪，這樣折疊狀態時，小輪機踏車可以直立在踏板和後輪上保持平衡。

80. 如申請專利範圍第44項所述的小輪機踏車，其中踏板具有一成角度的下滑板，該滑板從所述至少一個後輪的前方踏板伸出向下延伸，並被配置成可以攔截，並抬起所述至少一個後輪越過直立向上伸出的路障。

81. 一種個人小輪機踏車，包含：

一踏板被做成在其上可乘載一騎手並可折疊攜帶；

六、申請專利範圍

一可轉向前輪可繞一被連接在踏板上的前軸轉動；

一細長轉向柱從前輪大體上垂直地延伸至一手握車把，該轉向柱適合於可以繞大體上垂直的軸線轉動而令前輪轉向，適合於可以從鎖住的直立轉向位置下落到踏板上，以可攜帶，並適合於可以傾斜；

兩個可轉動後輪被配置成與前輪結合在一起來支承踏板高出路面，這樣該踏板在轉向把傾斜時也可基本上保持平行於路面；

一馬達適合於驅動至少一個後輪，並適合於產生一最大功率，其值在0.1和10制動馬力之間；

一速度傳感器對小輪機踏車速度敏感；和

一驅動控制器對來自該速度傳感器的信號敏感，並適合於禁止該馬達驅動車輪是在沒有相當於預定可接受範圍內的踏板速度情況下驅動的。

✓ 82. 一種折疊小輪機踏車攜帶的方法，該小輪機踏車包含：

一踏板被做成可以在其上乘載一騎手，並可折疊攜帶；

一可轉向前輪可繞一被連接在踏板上的前軸轉動；

兩個可轉動的後輪被配置成與前輪結合在一起支承踏板高出路面；

一細長轉向柱被可旋轉地連接在踏板的一個項端上一轉動支點處，並從該轉動支點大體上垂直地向上延伸直至

六、申請專利範圍

一手握車把，該轉向柱適合於可以繞一大體上垂直軸線轉動以令前軸轉向；和

一支撐具有第一個頂端被固定地安裝在一和該旋轉支點隔開的位置處，該支撐從該轉向柱延伸至被固定地安裝在該踏板上第二個頂端以剛性地支承該轉向柱保持其直立狀態；該方法包括

拆開該支撐的一個頂端；和

繞旋轉支點轉動該轉向柱使該轉向柱朝向踏板下落，直到該轉向柱直接靠在踏板上為止。

83. 如申請專利範圍第82項所述的方法，其中該踏板當轉向柱已落到踏板上時限定一溝槽以在其內容置拆下的支撐。

84. 如申請專利範圍第82項所述的方法，其包括拆開該支撐的兩個頂端。

85. 一種運送小輪機踏車的方法，該小輪機踏車包括一踏板被做成可在其上乘載一騎手，該踏板具有前部和後部均被可旋轉地連接在踏板鉸鏈處，將踏板從伸展狀態繞該鉸鏈折至折疊狀態；

一可轉向前輪可繞一被連接在踏板前部上的前軸轉動；

兩個可轉動後輪被連接在踏板後部，並被配置成與前

六、申請專利範圍

輪結合一起支承該踏板高出路面；和

一細長轉向柱在一可鎖住接頭處被可轉動地連接在踏板前部，並從該接頭上大體垂直地向上延伸至轉向柱另一頂端，該頂端具有一手握車把，該轉向柱適合於可以繞一大體上垂直的軸線轉動以令前輪轉向；方法包括

將轉向柱與踏板間的接頭鬆開；

繞踏板鉸鏈折疊踏板至其折疊狀態；

將轉向柱朝向踏板轉動，這樣就使雙後輪均被配置在該折疊小輪機踏車與車把相反的一個頂端處；

將轉向柱固定在踏板上，以保持小輪機踏車在其折疊狀態；和

抬起並握住轉向柱的遠離端，將折疊小輪機踏車立於後輪上載運。

86. 如申請專利範圍第85項所述的方法，其中該踏板重量少於35磅。

訂

1/21

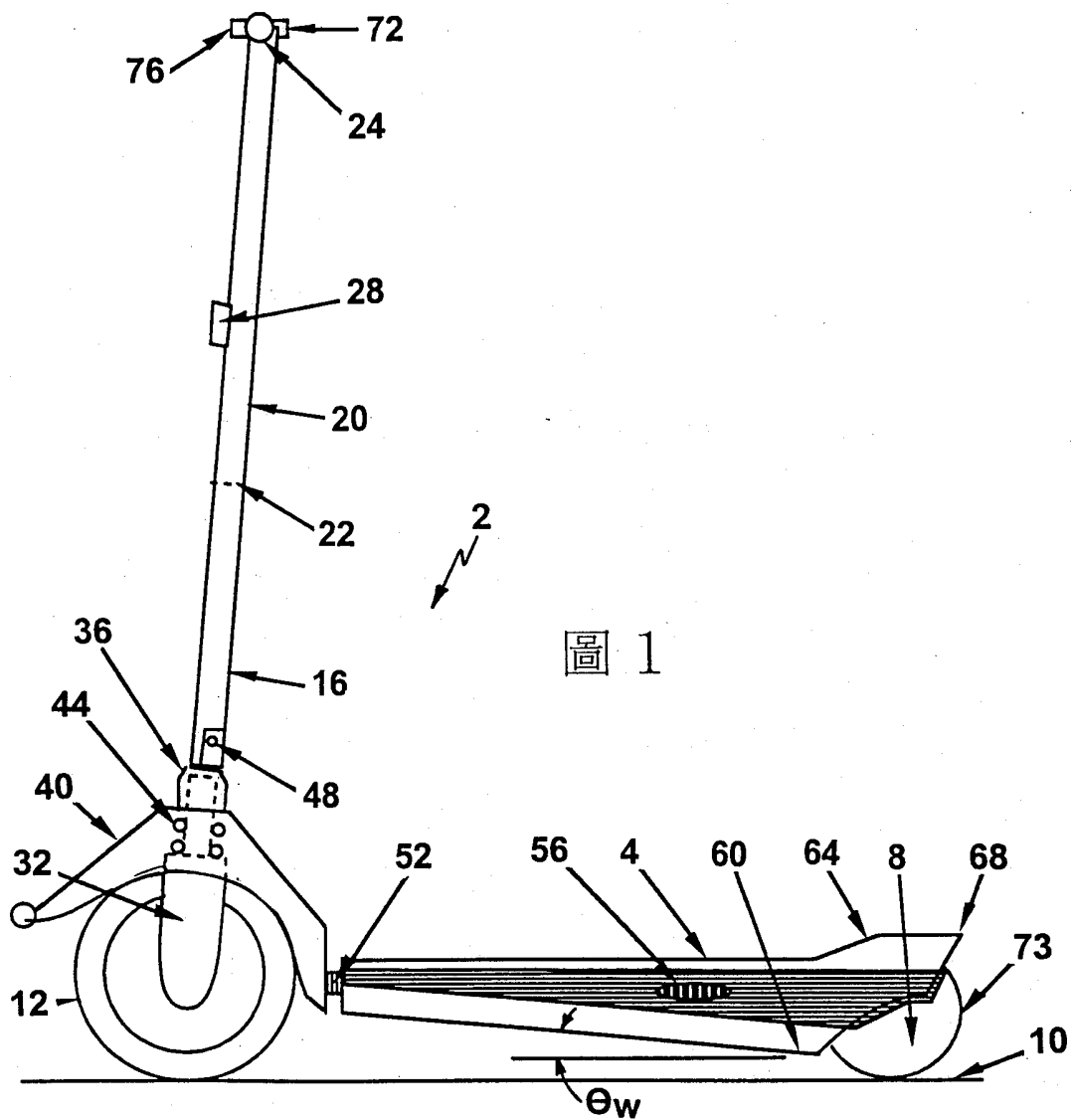


圖 1

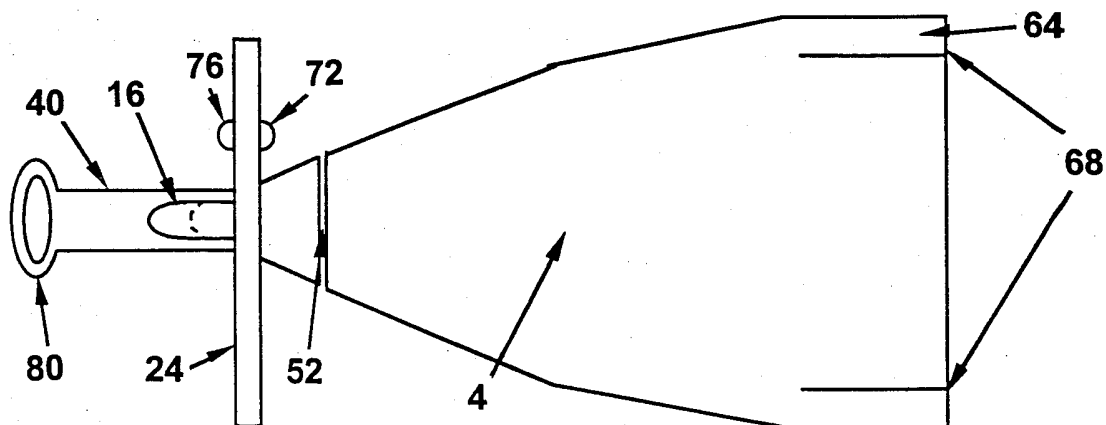


圖 2

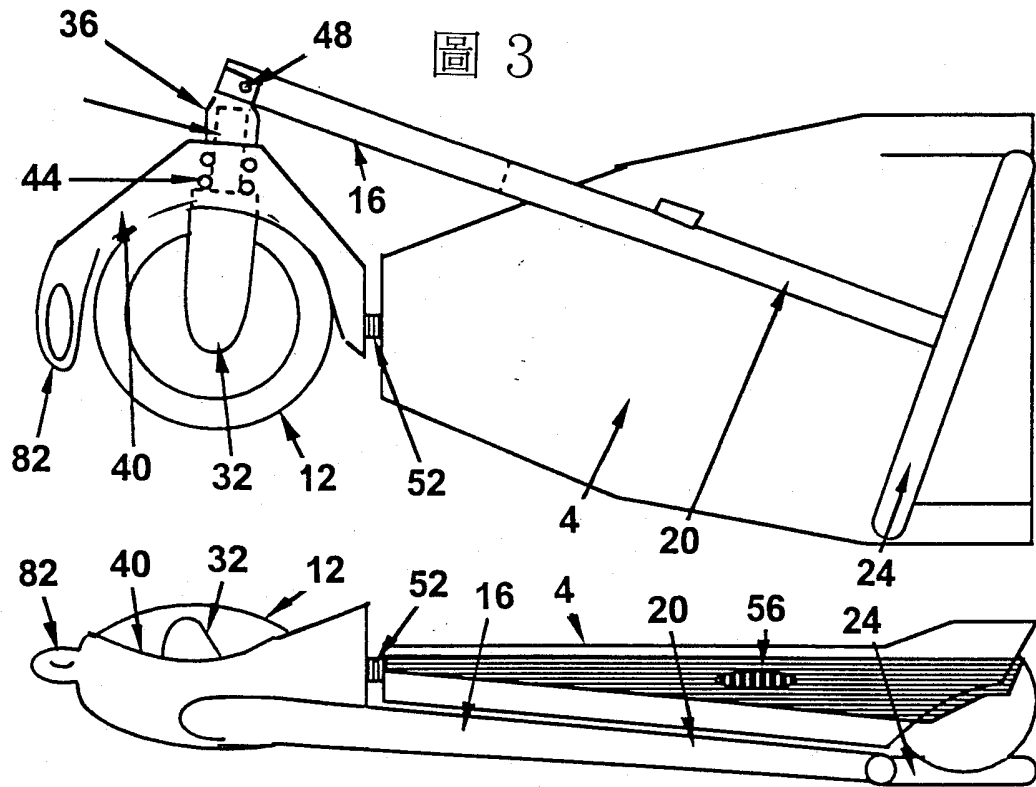


圖 4

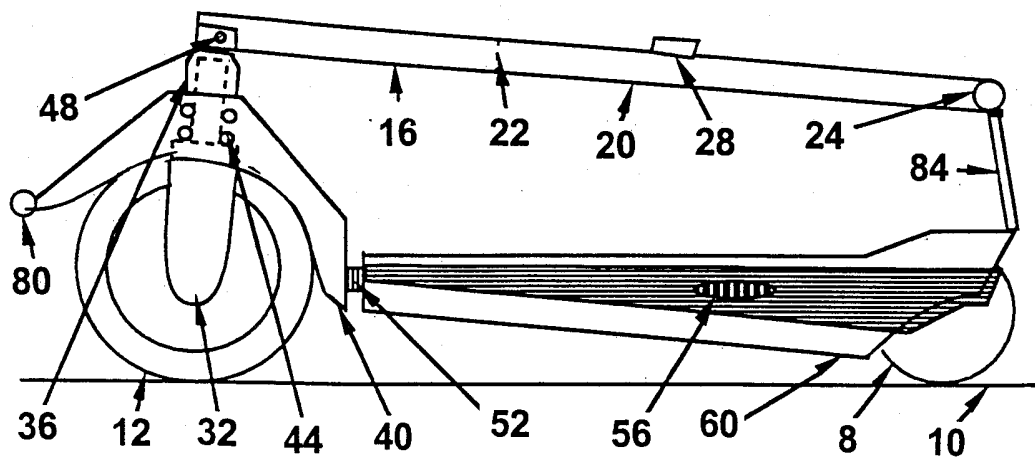


圖 5

圖 6

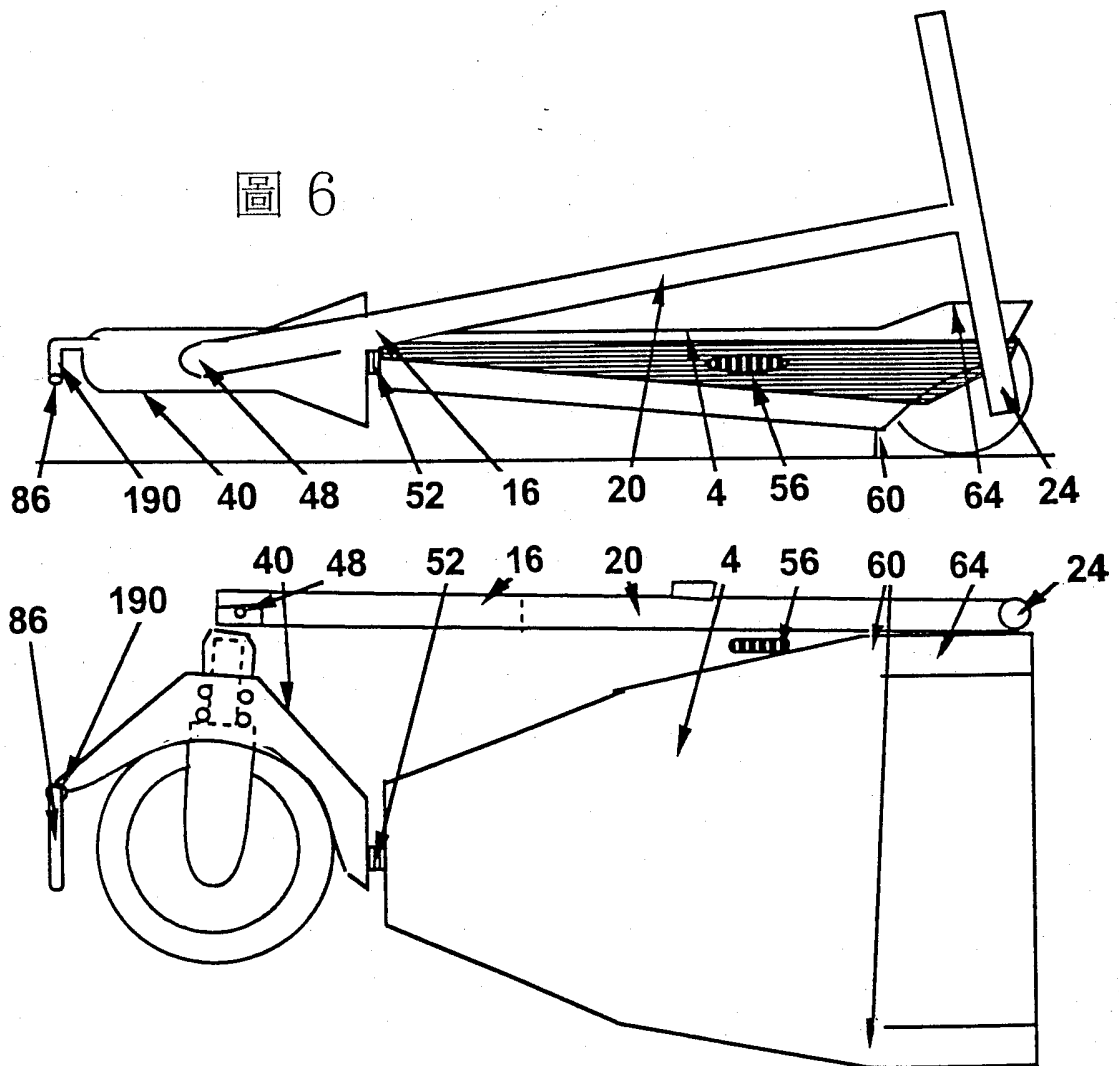


圖 7

4/21

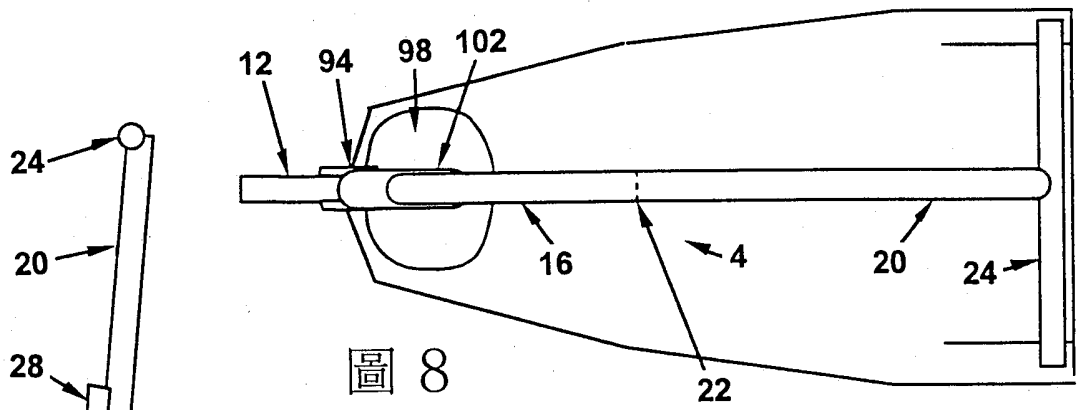


圖 8

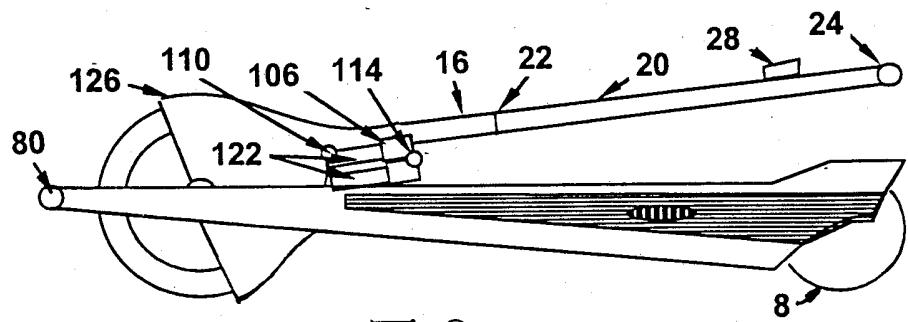


圖 9

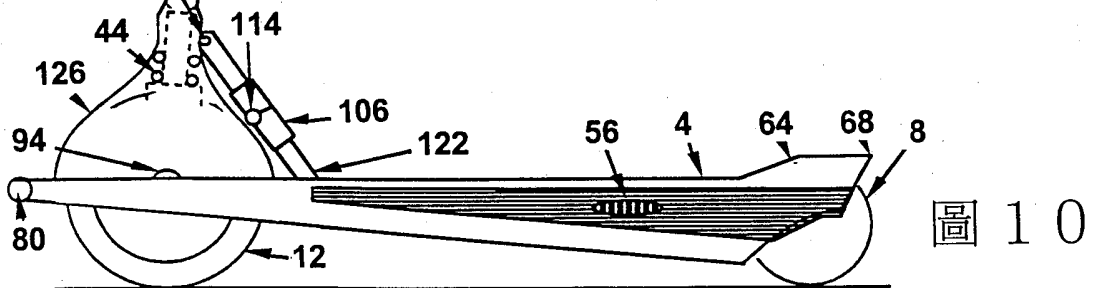


圖 10

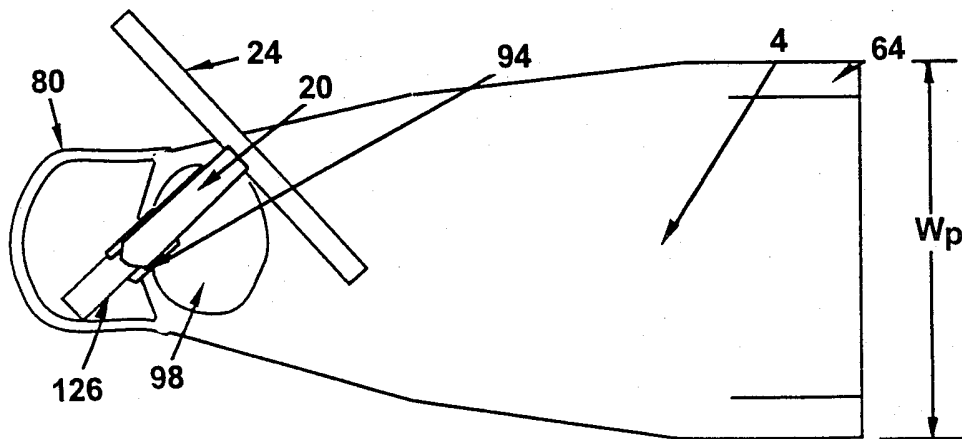


圖 11

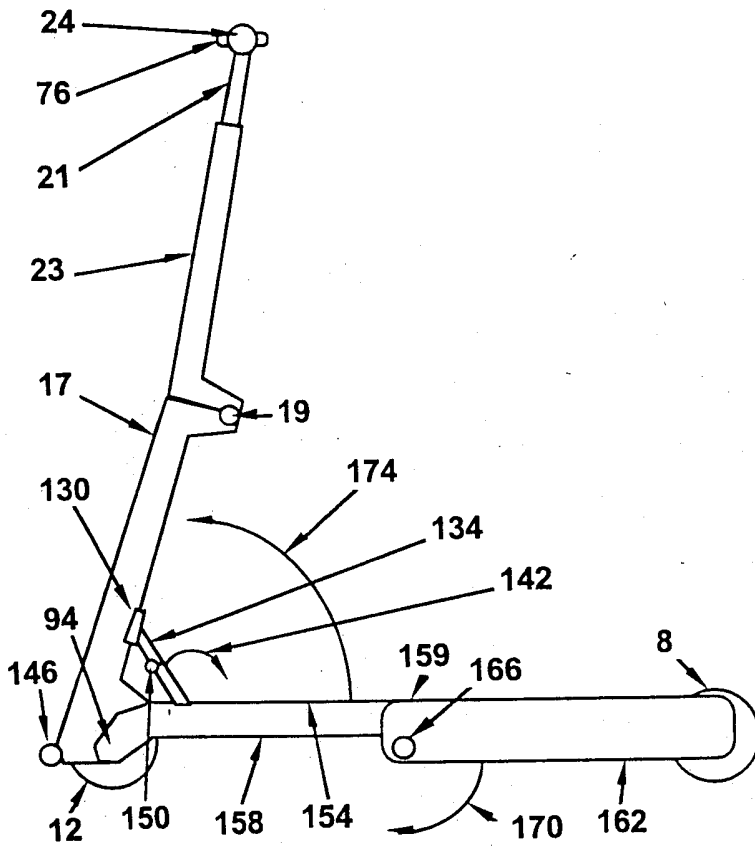


圖 1 2

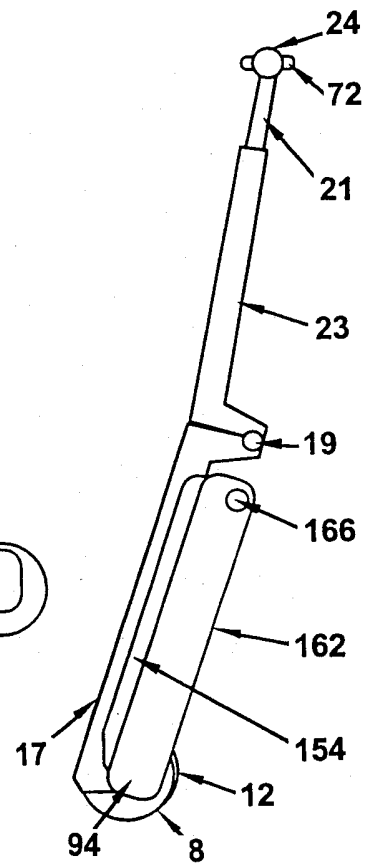


圖 1 3

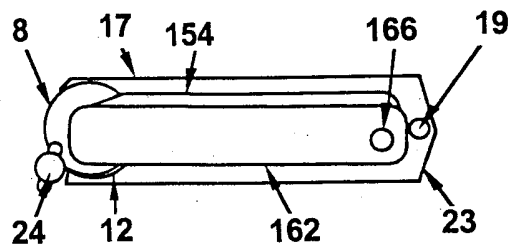


圖 1 4

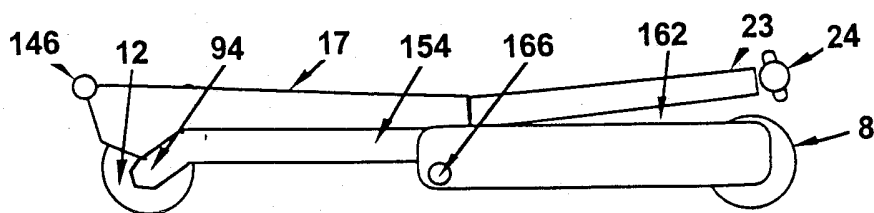


圖 1 5

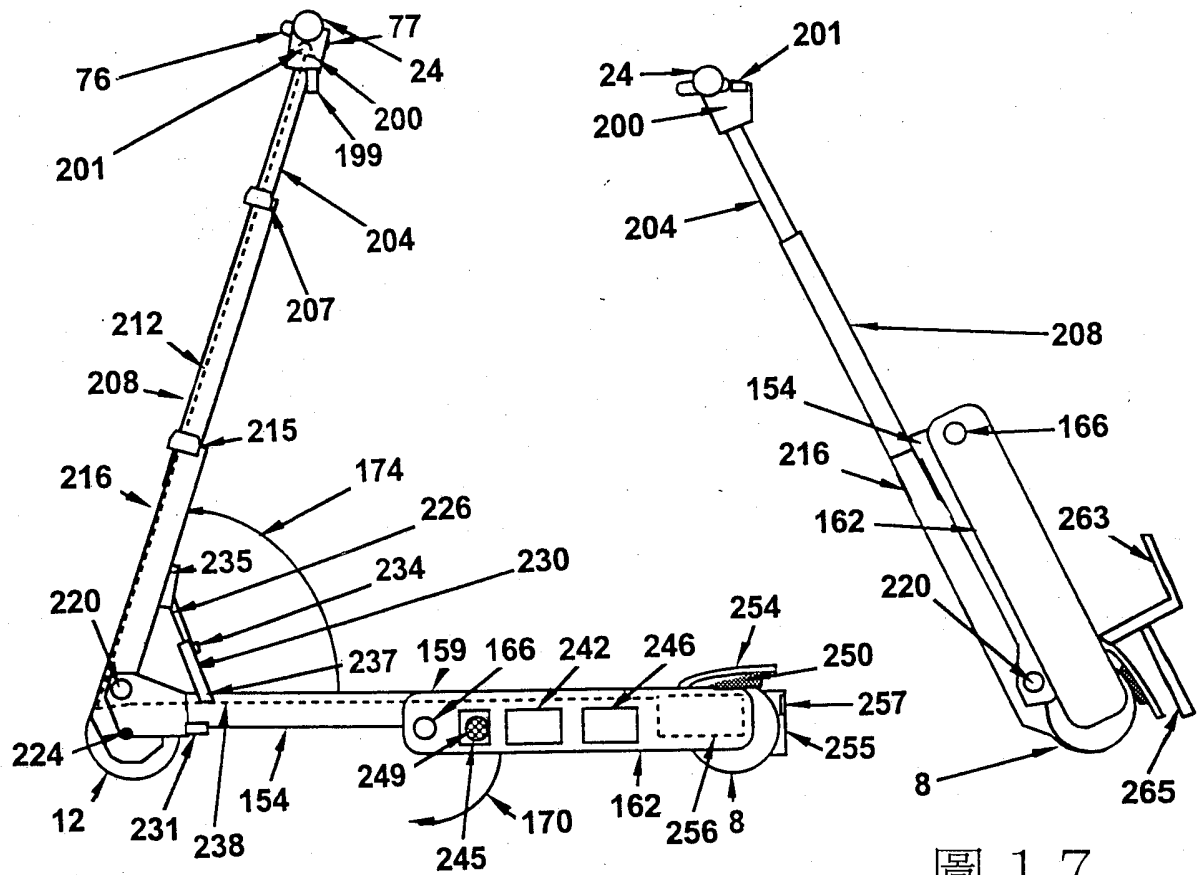


圖 16

圖 17

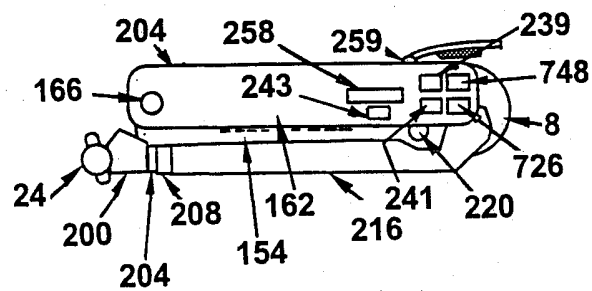


圖 18

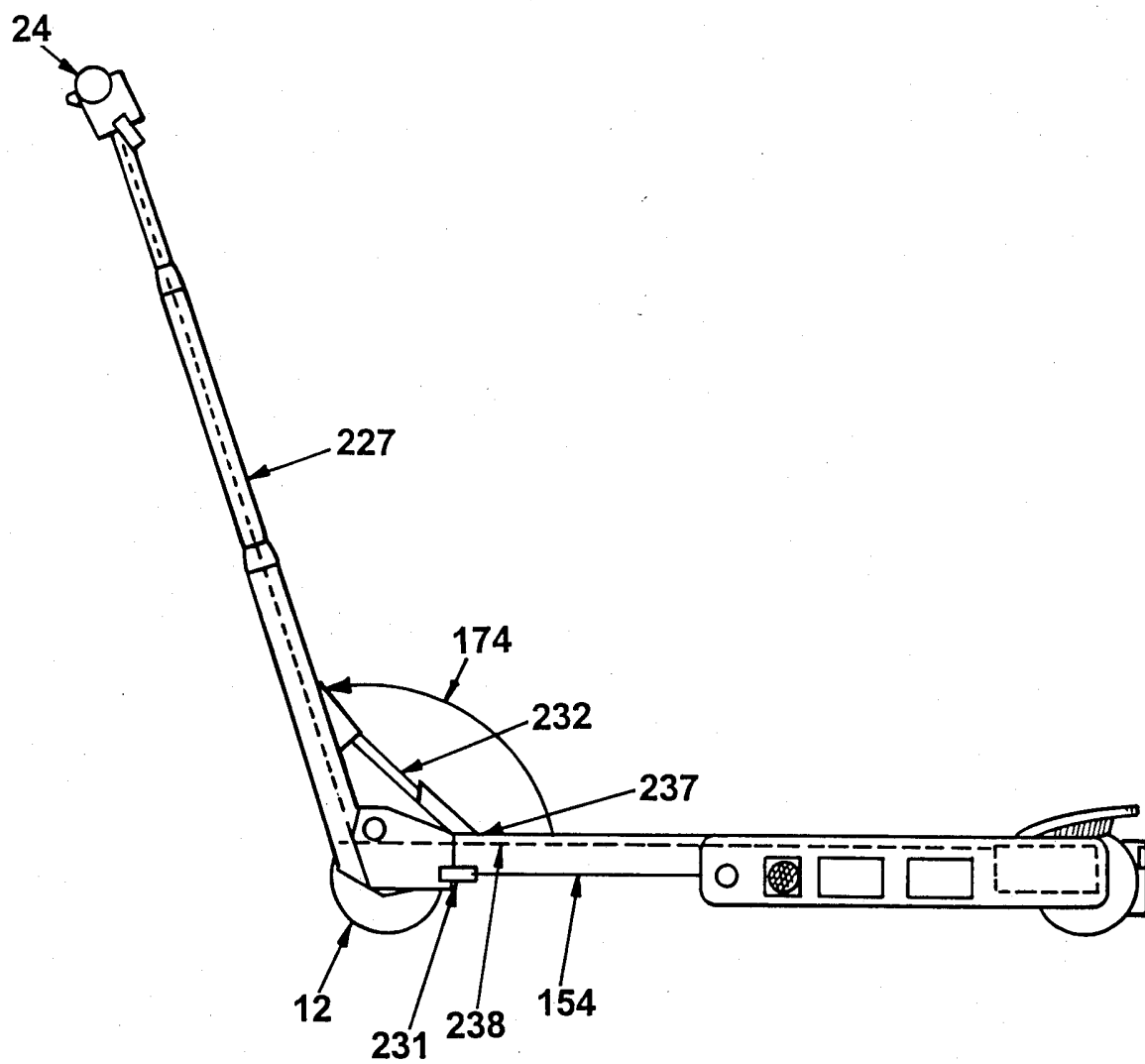


圖 16 A

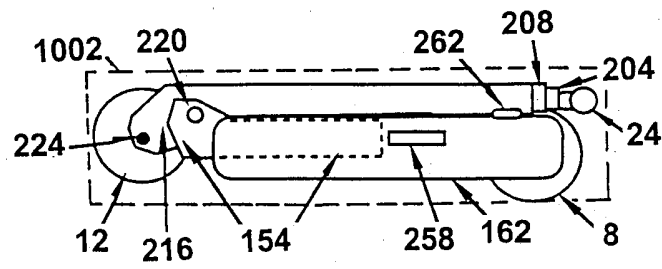


圖 19

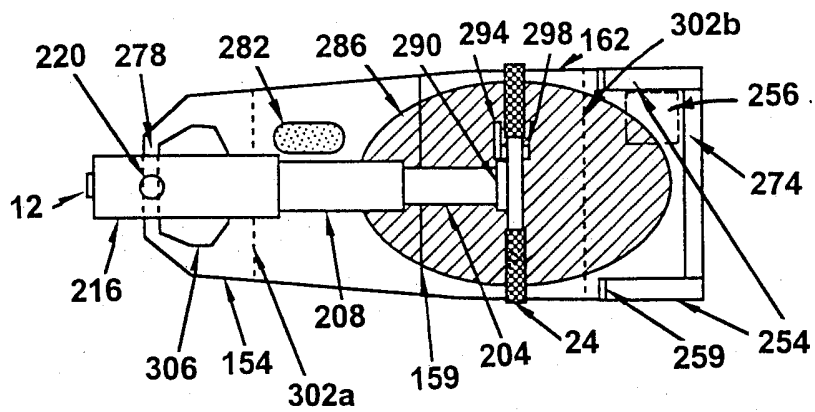


圖 20

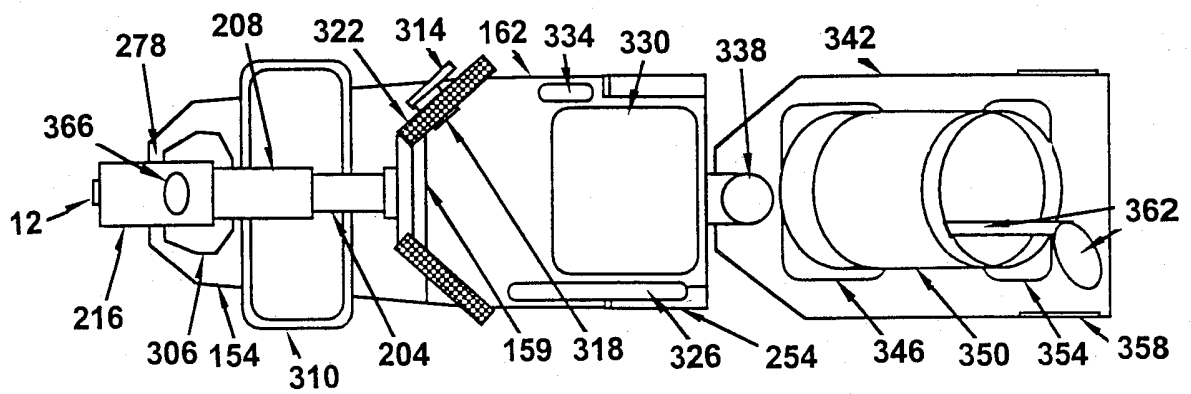


圖 21

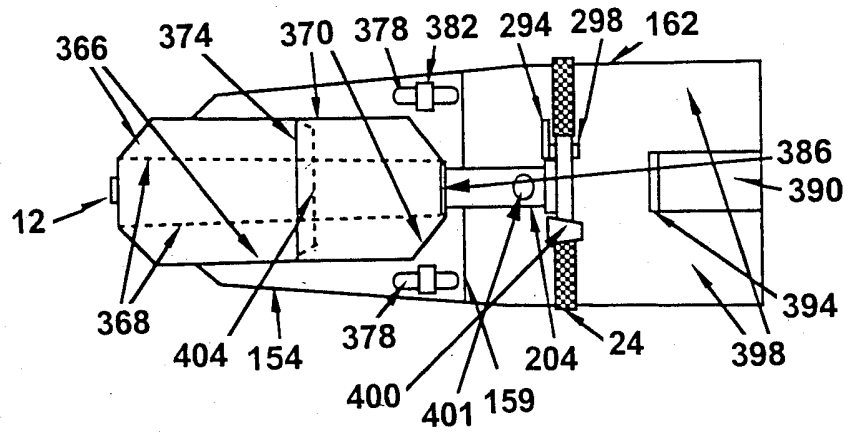


圖 2 2

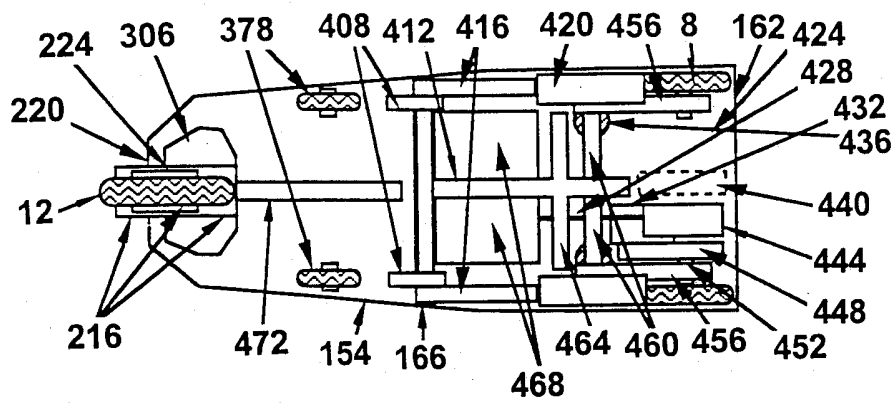


圖 2 3

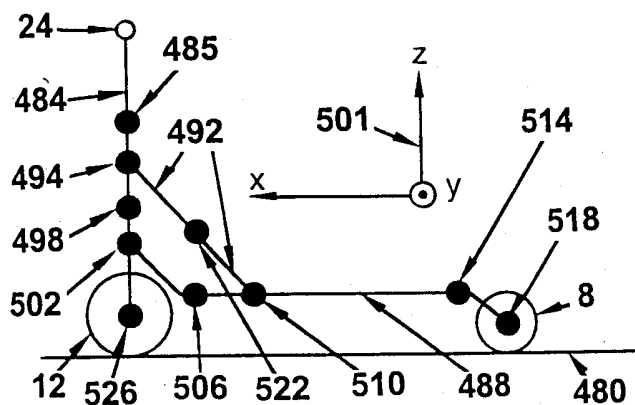


圖 2 4

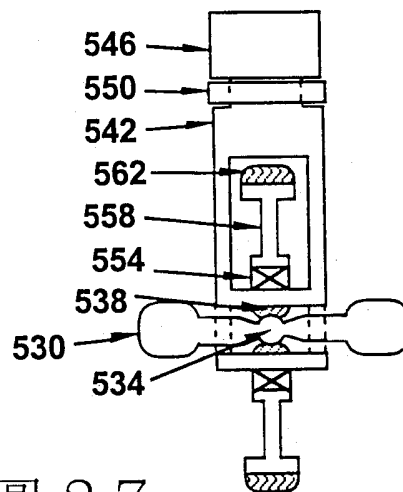


圖 2 7

圖 2 5

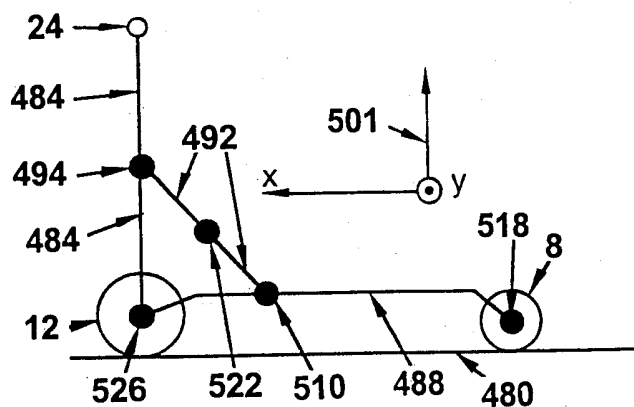


表 1 相對圖 2 4 的軸承配置

名稱	橫向傾斜	526	502	506	514	498	494	522	510
A	Y	y	z	R	R	y	N	N	N
B	Y	y	z	R	x	y	N	N	N
C	N	y	z	R	R	y	N	N	N
D	Y	y	z	x	R	R	y,z	S	x,y
E	Y	y	z	x	R	y	y,z	S	x,y
F	Y	y	z	x	R	R	y,z	y	x,y
G	Y	y	x,y,z	R	R	R	y,z	S	x,y
H	Y	y	x,y,z	R	R	R	y,z	y	x,y
I*	Y	x,y,z	-	-	-	-	y,z	S	x,y
J*	Y	x,y,z	-	-	-	-	y,z	y	x,y

*表示圖 2 5

圖 2 6

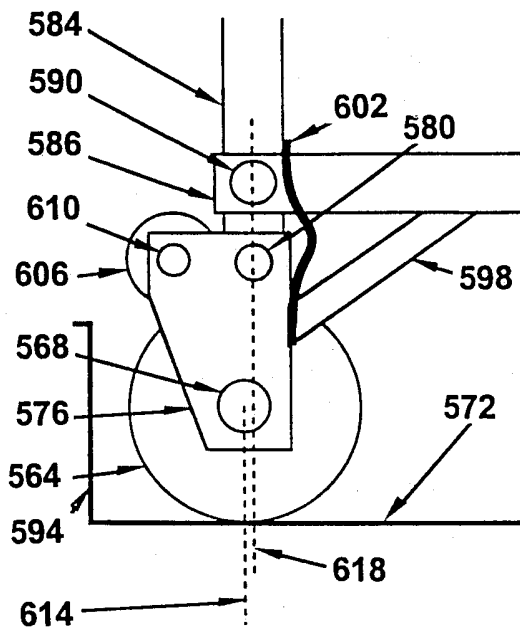


圖 28 a

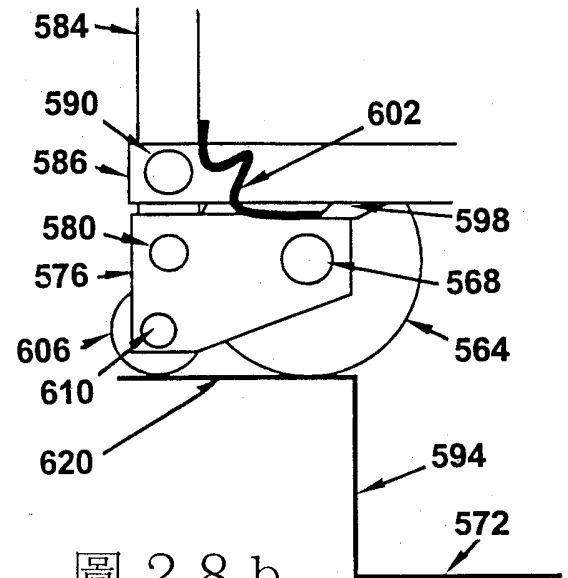


圖 28 b

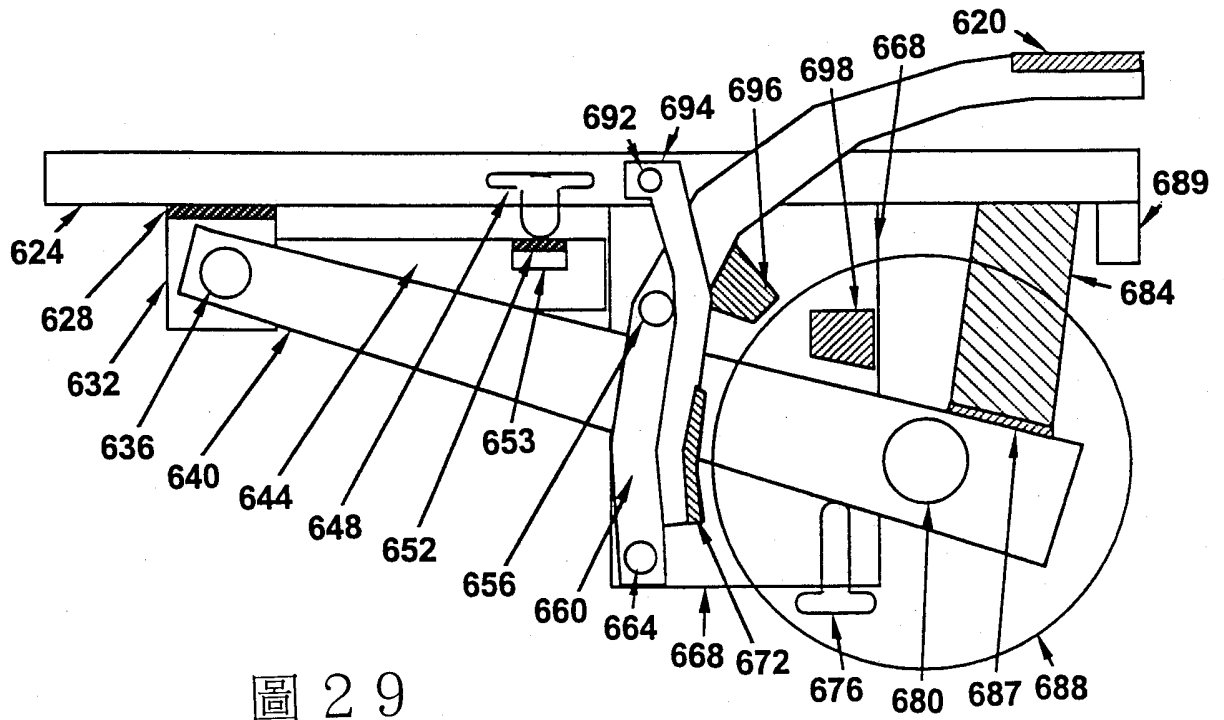


圖 29

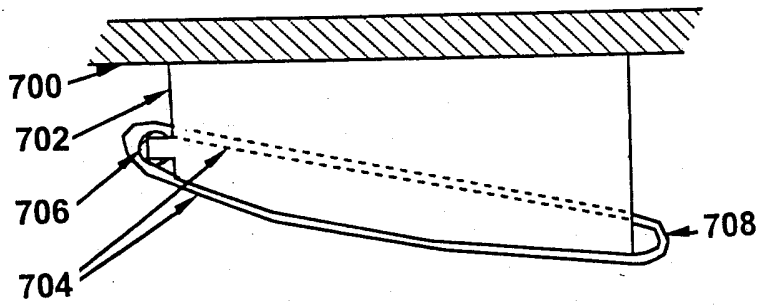


圖 3 0

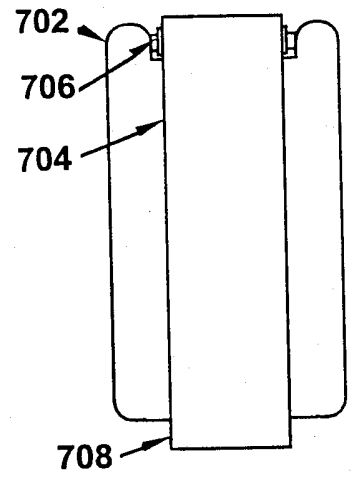


圖 3 1

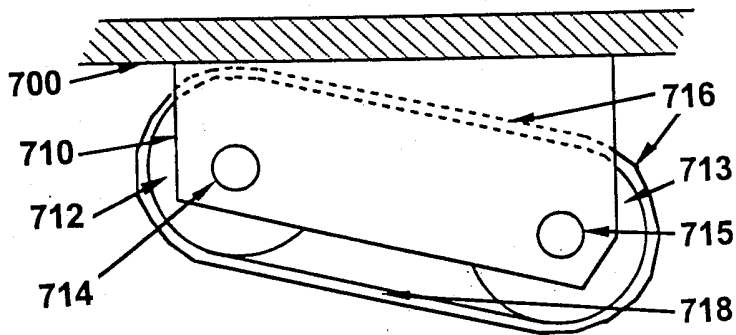


圖 3 2

圖 3 3

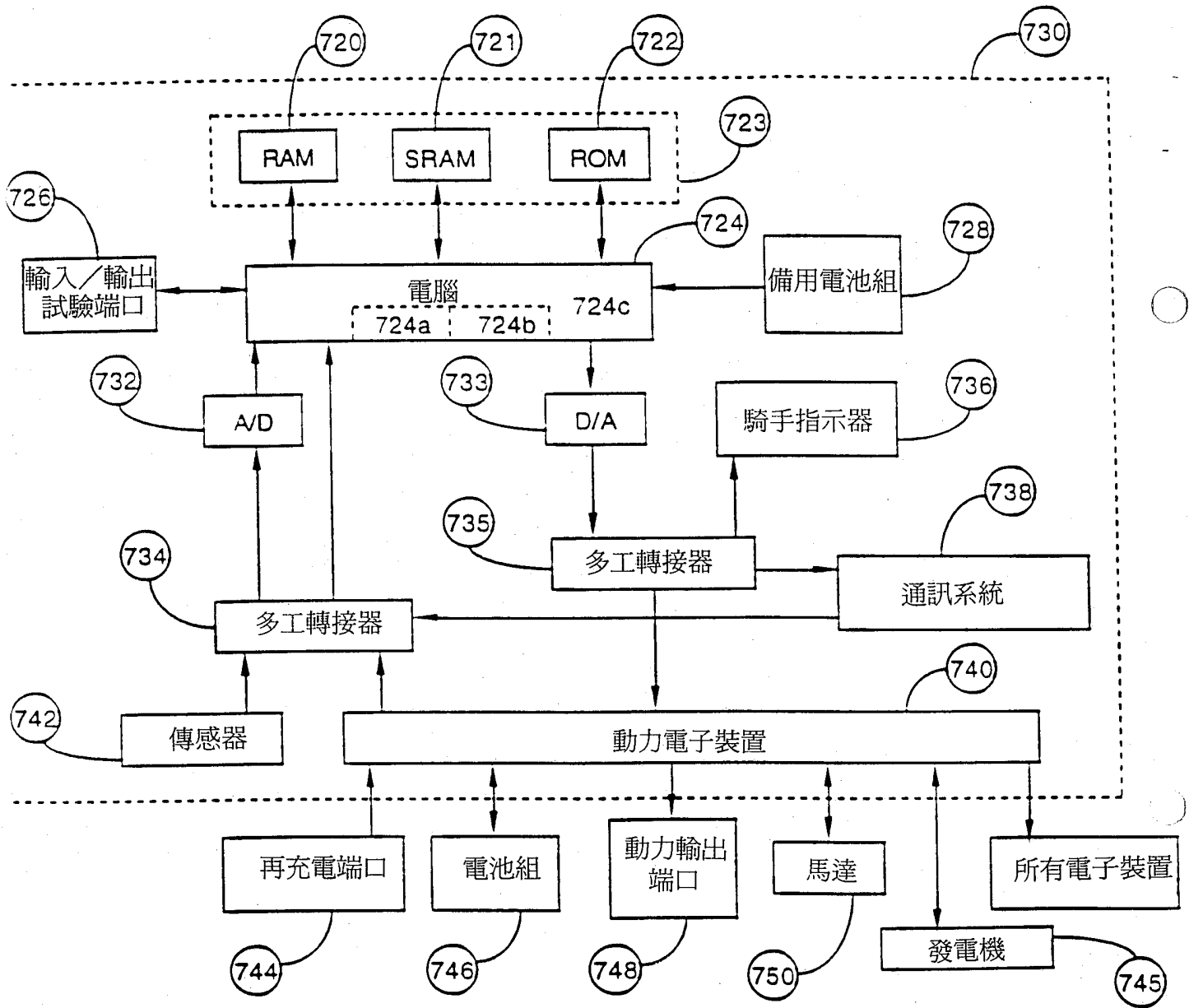


圖 3 4

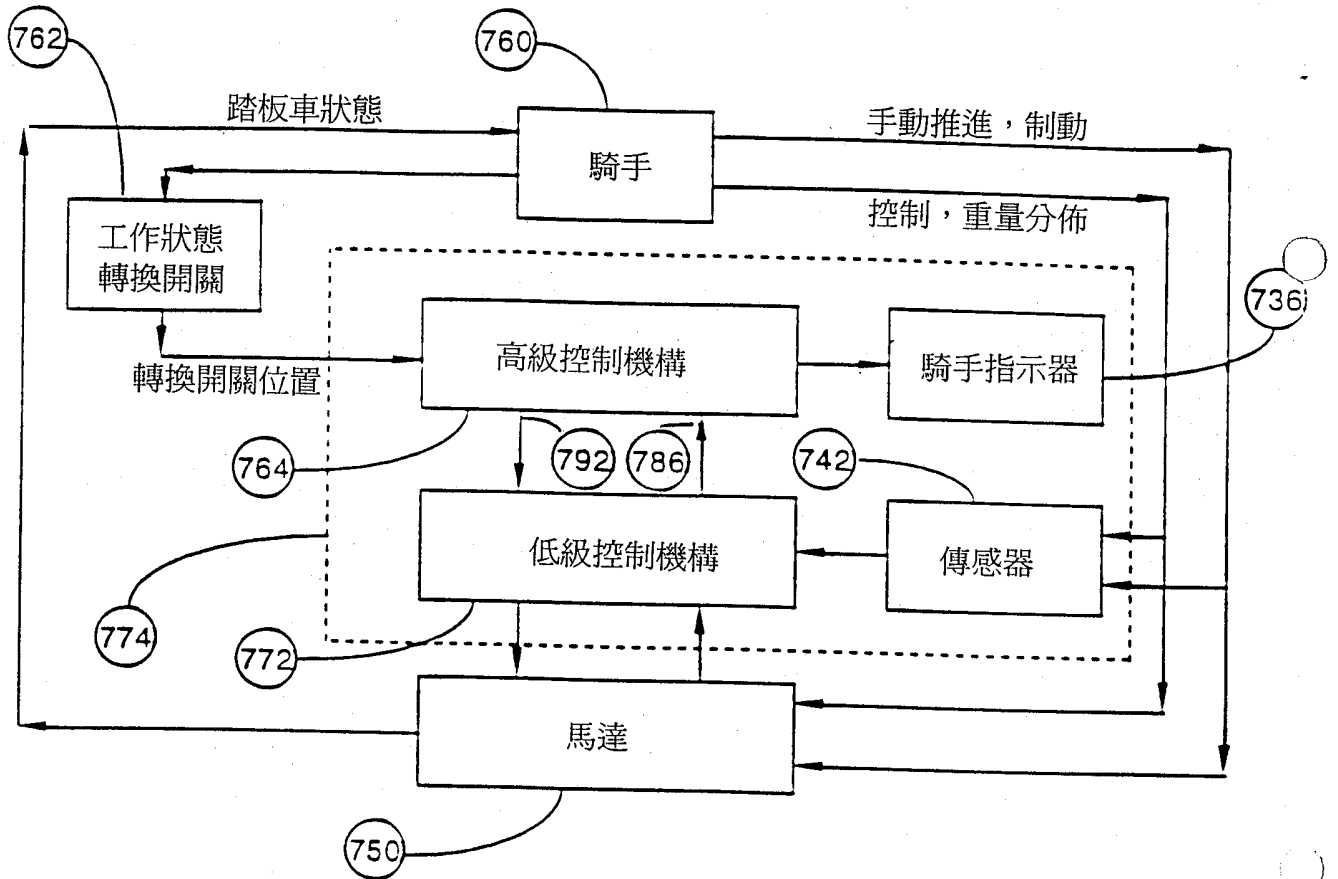


圖 3 5

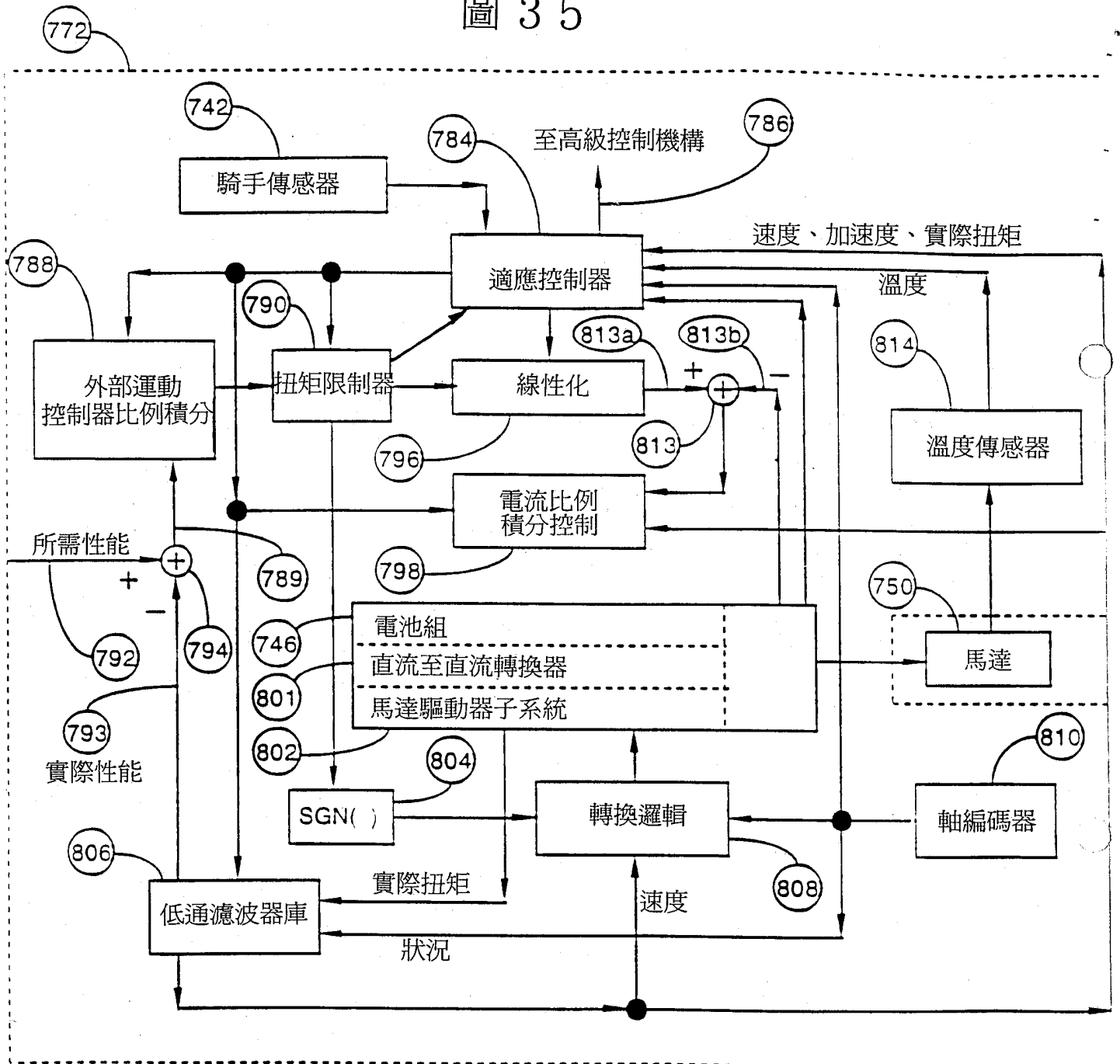
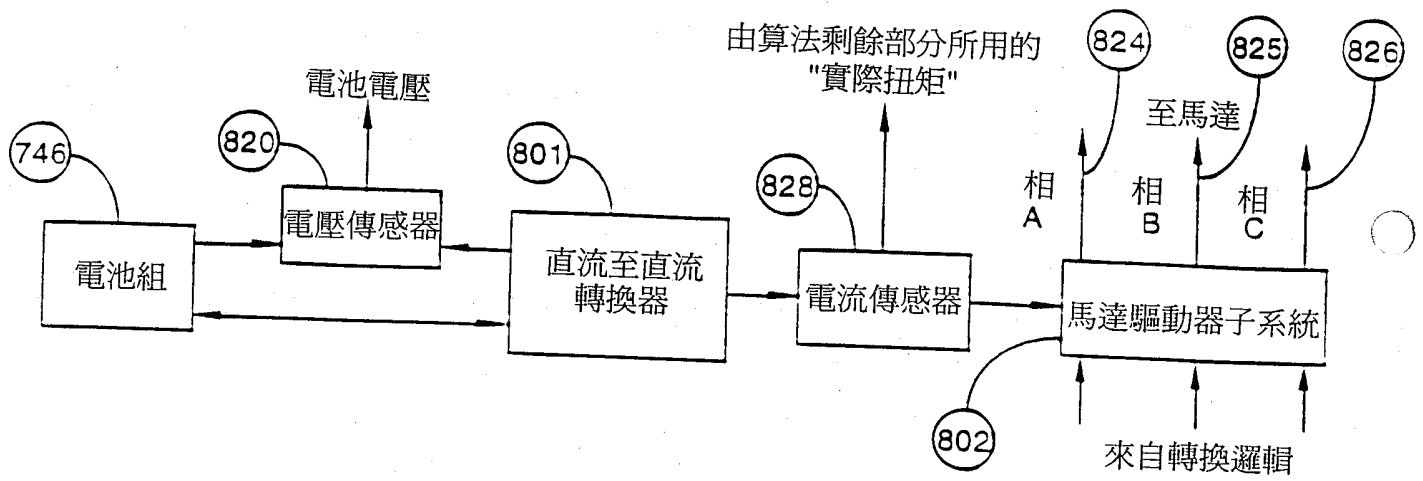


圖 3 6



391938

17/21

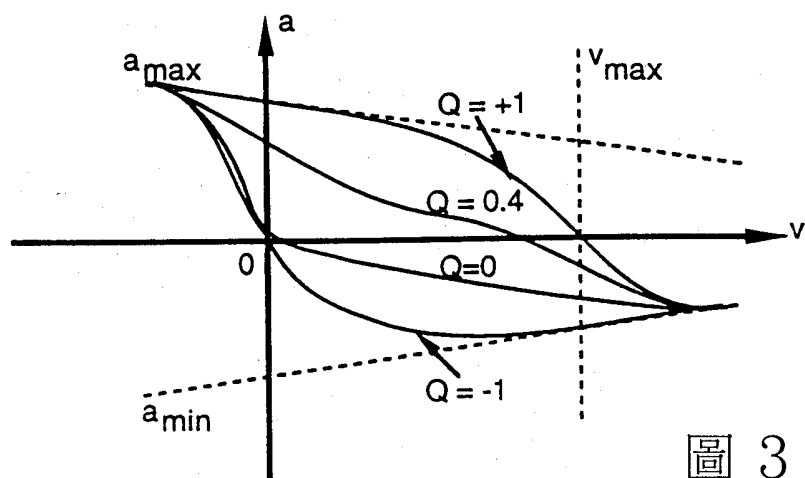
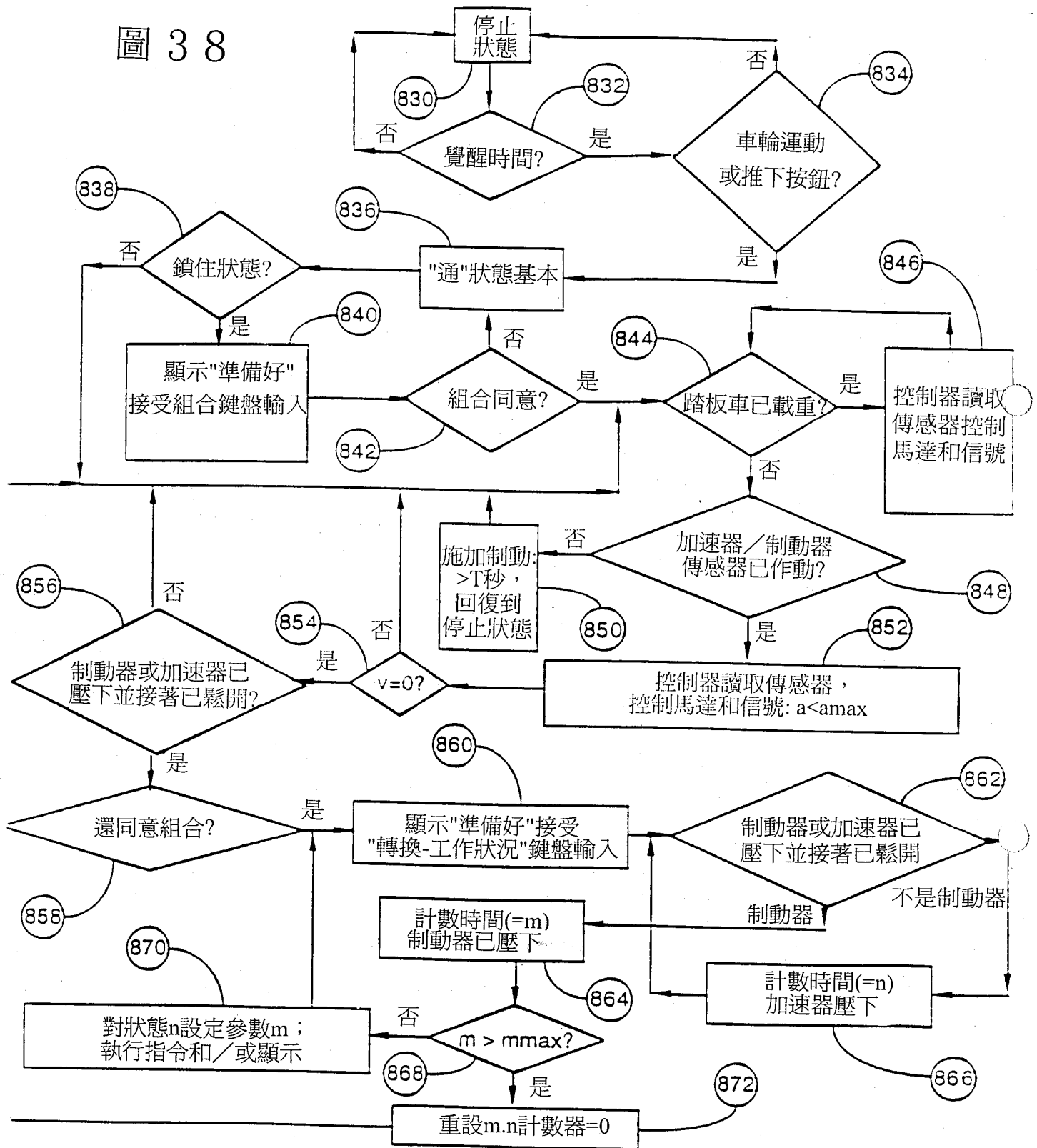


圖 3 7

圖 38



391938

19/21

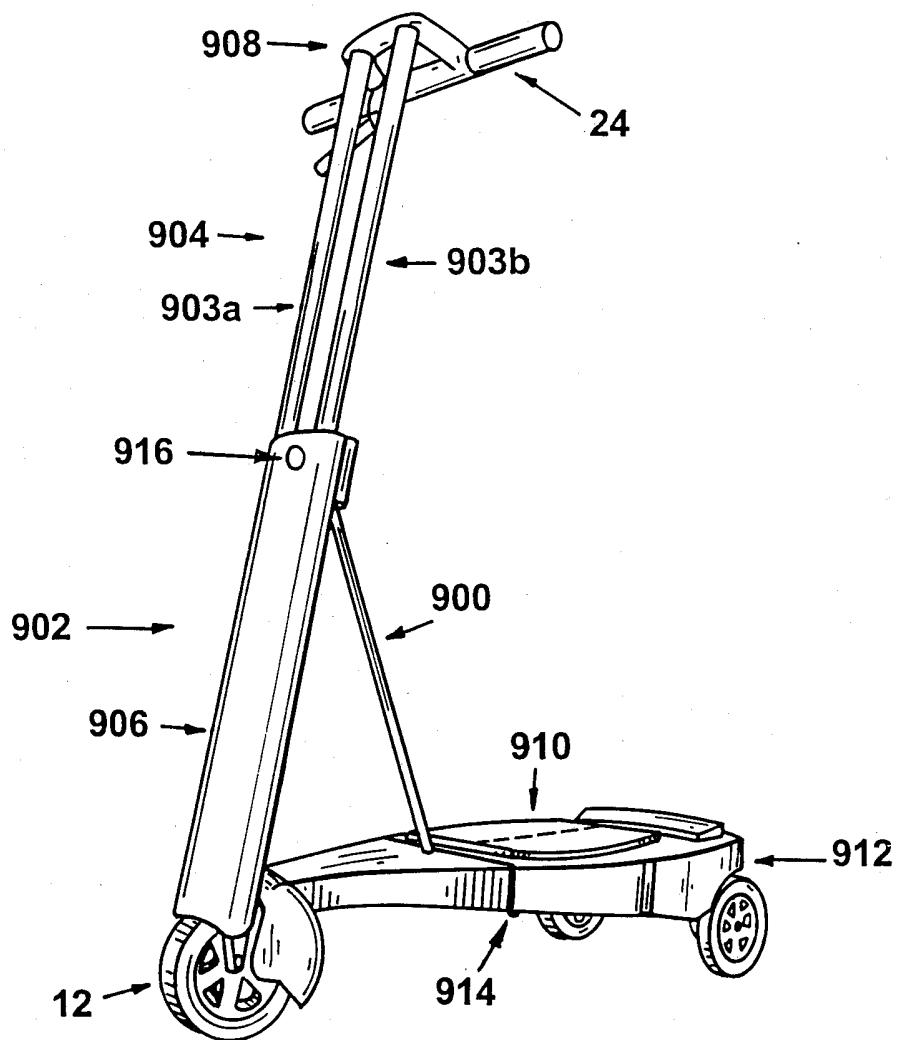


圖 39

391938

20/21

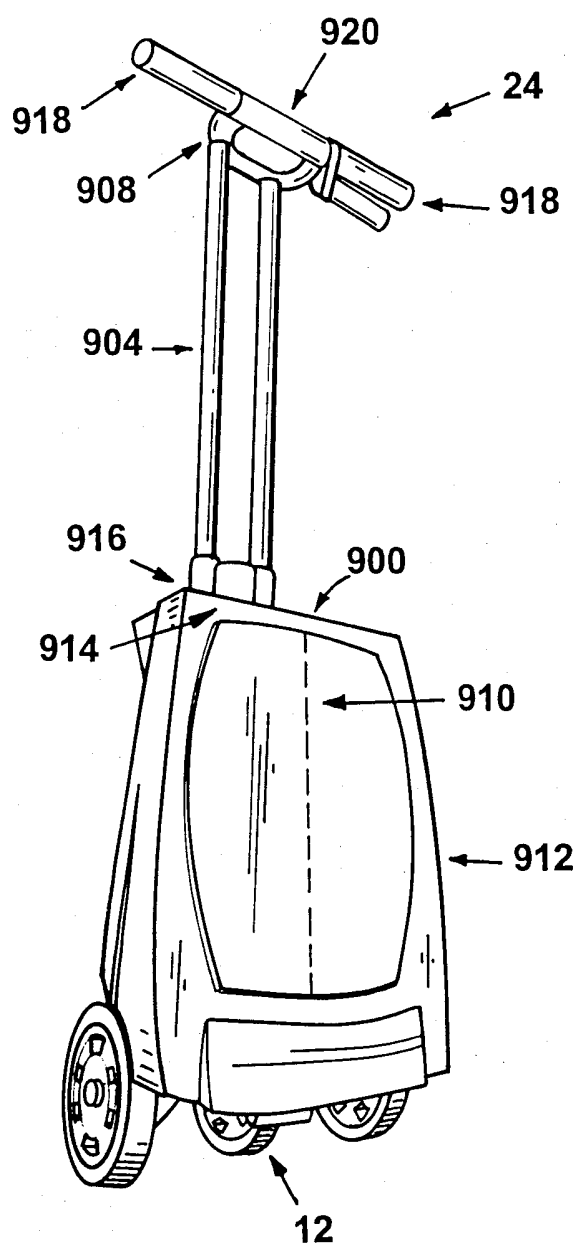


圖 40

391938

21/21

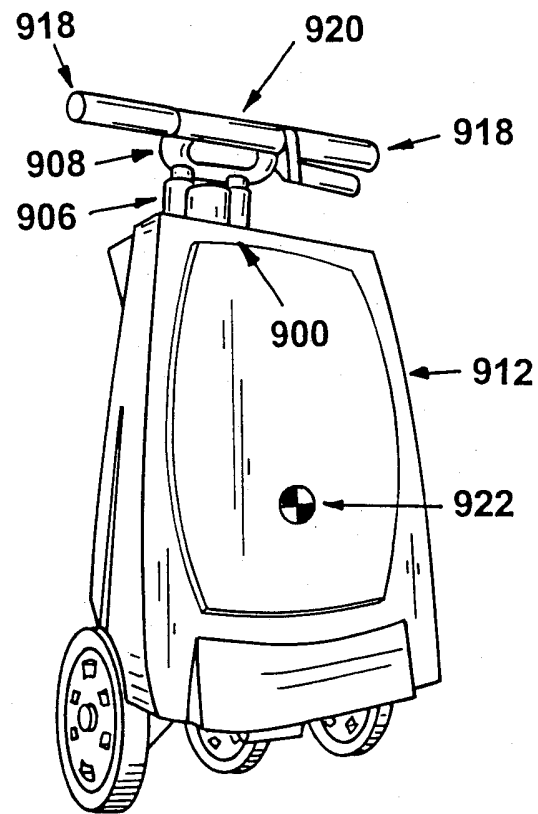


圖 4 1