



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I495860 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 11 日

(21) 申請案號：102123875 (22) 申請日：中華民國 96 (2007) 年 09 月 21 日

(51) Int. Cl. : **G01L13/00 (2006.01)** **A61F5/14 (2006.01)**
A43B17/00 (2006.01)

(30) 優先權：2006/09/21 美國 11/524,745

(71) 申請人：默沙東消費者保護公司 (美國) MSD CONSUMER CARE, INC. (US)
 美國

(72) 發明人：夏彬 XIA, BIN (CN)；霍里特 哈洛德 A HOWLETT, HAROLD A. (US)；朗迪二世 查理士 E LUNDY, CHARLES E., JR. (US)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW	M247187	TW	200525400A
US	5483757		

審查人員：郭炎淋

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：20 共 76 頁

(54) 名稱

足部照護產品分裝資訊站

FOOT CARE PRODUCT DISPENSING KIOSK

(57) 摘要

本發明揭示一種資訊站裝置，其可基於收集自壓力感測器之壓力測量或計算生物力學資料估計來為人選擇一推薦足部照護產品。壓力測量及計算之生物力學資料估計可用於決定在壓力感測器上的一足部是否赤足並還將人分組成一分類子群組。該壓力測量及計算之生物力學資料估計還可用於選擇一推薦足部照護產品。

A kiosk apparatus that may select for a person a recommended foot care product based on pressure measurements collected from pressures sensors or calculated biomechanical data estimates. Pressure measurements and calculated biomechanical data estimates may be used to determine if a foot is unshod on the pressure sensor and also group a person into a classified subgroup. The pressure measurement and calculated biomechanical data estimates may also be used to select a recommended foot care product.

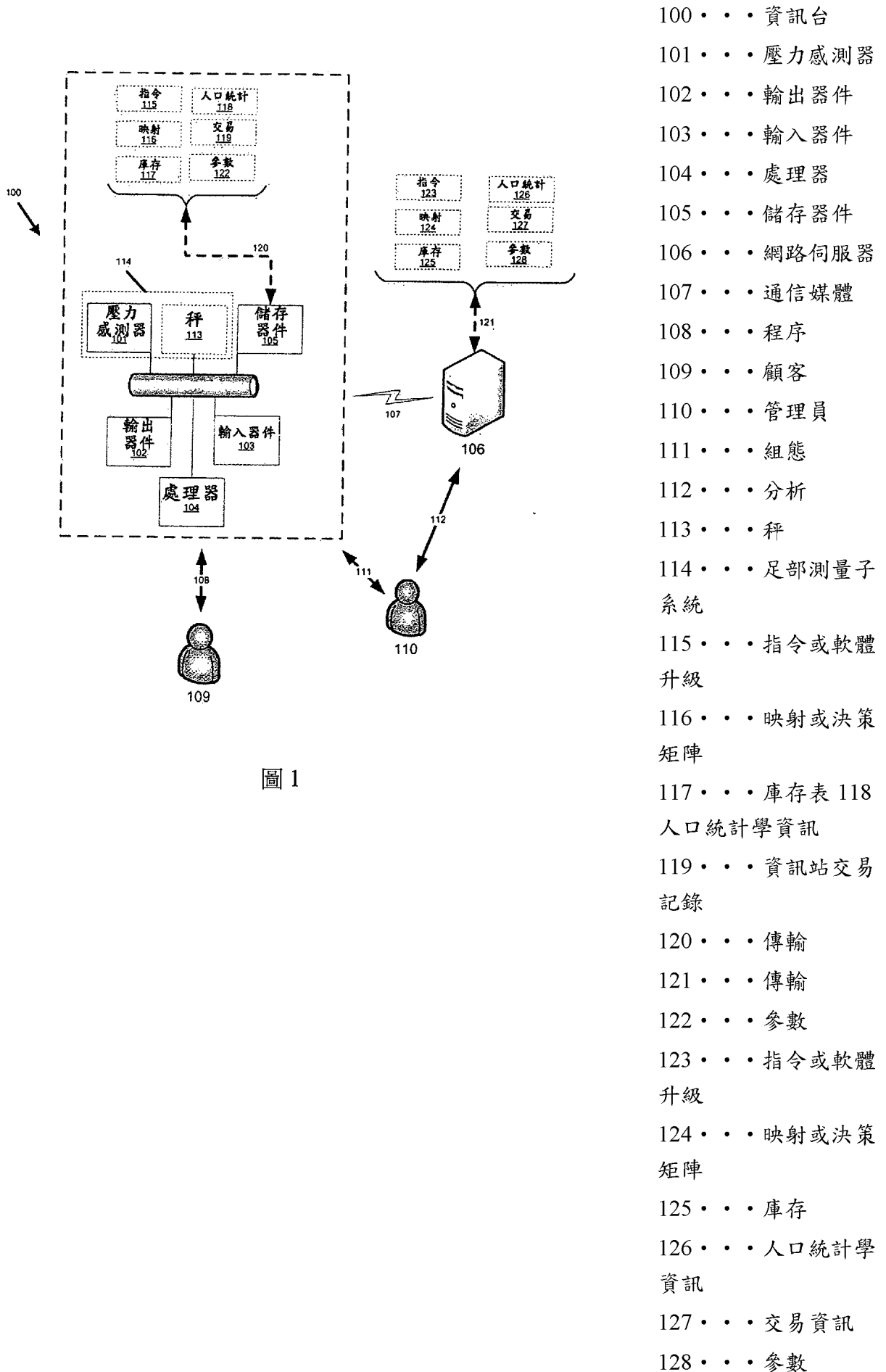


圖 1

- 100 . . . 資訊台
- 101 . . . 壓力感測器
- 102 . . . 輸出器件
- 103 . . . 輸入器件
- 104 . . . 處理器
- 105 . . . 儲存器件
- 106 . . . 網路伺服器
- 107 . . . 通信媒體
- 108 . . . 程序
- 109 . . . 顧客
- 110 . . . 管理員
- 111 . . . 組態
- 112 . . . 分析
- 113 . . . 秤
- 114 . . . 足部測量子系統
- 115 . . . 指令或軟體升級
- 116 . . . 映射或決策矩陣
- 117 . . . 庫存表
- 118 . . . 人口統計學資訊
- 119 . . . 資訊站交易記錄
- 120 . . . 傳輸
- 121 . . . 傳輸
- 122 . . . 參數
- 123 . . . 指令或軟體升級
- 124 . . . 映射或決策矩陣
- 125 . . . 庫存
- 126 . . . 人口統計學資訊
- 127 . . . 交易資訊
- 128 . . . 參數

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

足部照護產品分裝資訊站

FOOT CARE PRODUCT DISPENSING KIOSK

【技術領域】

本發明之某些具體實施例一般而言係關於足部測量及足部測量資料分析，更特定言之使用壓力測量之足部測量及此類資料分析。基於該等測量及分析，提供鞋類產品推薦，更特定言之挑選從大量此類產品選擇的適當預製矯形鞋墊。

【先前技術】

傳統足部照護產品(諸如矯形鞋墊、腳墊、鞋跟護套等)一般由傳統零售陳列來銷售。儘管包裝可能會提供一些指導，但顧客可能需猜測哪個產品較適合，例如顧客尺碼、足部特性及其他屬性。然而，即便顧客有機會試穿一產品，顧客仍可能由於其特定足部特性(例如顧客足部之足弓類型)而無法瞭解足部照護產品之最佳支撐或尺碼類型。此慣例可能造成顧客購買多個產品後顧客才發現一滿足顧客需求之產品。

足部照護產品可放置於鞋類產品內部以提供支撐、襯墊，來改良合適性或舒適性等。足部照護產品之範例包括矯形鞋墊、內底、腳墊、鞋跟護套等。鞋類產品之範例包括運動鞋、平底鞋、時裝鞋、高跟鞋等。一人可能希望從一可用範圍或產品中為他或她的足部快速且精確地決定適當足部照護或鞋類產品。例如，一產品可能需要具有適當支撐、尺碼、足弓支撐，並能夠支撐該人的體重。零售商也希望能夠向人們提供此服務而不須僱傭在所有可能產品(足部照護或鞋類)及

足部類型方面經專門培訓及/或了解之人。

還可能銷售自訂足部照護產品以向顧客提供適當位準的支撐。具有可調整支撐之自訂足部照護產品仍無法合適於顧客之鞋尺碼且可能需要相當多的時間來決定適當尺碼。某些自訂足部照護產品由可模製材料製成。然而，此需要時間來測量足部，接著需要一段時間來製作矯形鞋墊。因為該些矯形鞋墊係訂製的，故其一般要比預製矯形鞋墊貴。而且，建立一自訂模製矯形鞋墊一般要求一經培訓專業人員來測量顧客並製作或訂購矯形鞋墊。

本申請案之發明者已認識到一未滿足需求，即提供從一廣泛但有限的預製矯形鞋墊範圍(包括不同支撐數量、不同尺碼及不同襯墊)來提供推薦之經濟且具效率方法及裝置。使用有限數目的測量，本發明者頃發現可接著將大部分群體指引至該些預製矯形鞋墊之一，從而獲得一自訂方案之至少部分好處而沒有相關聯成本。而且，本申請案之發明者已認識到一要求並發展一解決方案之需求，該解決方案允許使用一位於一零售環境內的無人資訊站來進行測量及映射。

已提出某些器件，其測量足部，接著基於該等測量來製作一自訂矯形鞋墊(或者持續自訂鞋子製造的一鞋類)。例如，針對此用途已提出特殊光學可固化材料。然而，該些材料要比預製矯形工具貴且程序過於複雜而無法用於一大眾市場零售環境，特別在一無人資訊站。

已提出某些器件，其允許測量一人足部，並基於該些測量來向顧客推薦產品。用於該些產品之該等測量方案包括使用二維或三維光學或雷射掃描器之光學測量、熱成像、足部墨漬測量及使用壓力計之實體測量。然而，頃發現該些器件類型之任一者均不夠成本效益或可靠以用於在一大眾市場零售環境內廣泛分配的一器件。而且，該些測量之許多測量需要一操作員仔細監督，故可能無法適用於一無人測量資訊站應用。

因此，本申請案之發明者已認識到對一器件之未滿足需求，該器件可為選擇一足部照護產品(例如一矯形鞋墊)目的而可靠並精確地特徵化一顧客之足部，其中該測量器件係低廉並相對健固，從而使其適用於一大眾市場零售環境。如本申請案所揭示，本申請案之發明者已確定壓力測量器件(例如使用一壓電墊)特別適用於此環境。

當一足科醫生或其他經培訓人員將一自訂矯形鞋墊安裝至一病患時，該足科醫生可能進行大量不同類型的觀察及測量。特定言之，除了足部靜態測量，足科醫生還可能觀察及/或測量病患動態步態。儘管存在用於步態分析之儀器，但其仍不適用於一無人零售器件。因此，本申請案之發明者已認識到對可特徵化一人足部並識別一合適足部照護產品(例如一矯形鞋墊)之方法及裝置之未滿足需求。本發明者已開發出以一適用於一相對簡單且低廉、無人測量資訊站之方式併入動態步態分析元件之方法及系統。該些方法及系統包括足部準動態測量，以使用一簡單、自動工具來提供動態步態分析之某些優點。特定言之，本申請案之發明者已開發出用於基於一單足站立之人之壓力測量來特徵化足部之方法及系統，其可用於增加一動態元素至一靜態雙足測量。此解決方案可允許更精確地特徵化足部以及更佳地推薦一足部照護產品(例如一矯形鞋墊)，而不需要額外更複雜且昂貴的測量及/或測量器件。

為了提供一可精確特徵化一使用者足部並推薦一適用於一無人零售環境之足部照護產品之器件，還必須解決數個其他問題。首先，本申請案之發明者已觀察到，沒有適當監督，使用者可能不當使用一測量器件。例如，使用者可能在其應赤足時卻穿鞋且使用者可能倚靠在器件上而非站立。因此，本發明者已認識到一對多個系統及方法之未滿足需求，該等系統及方法(例如)藉由偵測一使用者是否穿鞋、穿襪子或赤足、藉由決定該使用者是否正在倚靠在器件上或將其全部重

量放置於測量系統上，用於決定該使用者重量是否在該測量器件上正確居中、決定該使用者之足部是否適當定位於該測量器件上，來自動決定該使用者是否正在適當使用該測量器件。而且，一旦採用壓力感測器，存在另一未滿足需求，即解決該些僅使用壓力測量或壓力測量加上一有限容易範圍的其他資料之問題，該等其他資料易以獲得不會大大增加測量器件成本(例如使用者之一簡單重量測量或詢問)。

【發明內容】

在本發明之某些範例性具體實施例中，一種資訊站測量一人足部並為該人決定一推薦足部照護產品(例如一預製矯形鞋墊)且可分裝該推薦產品或可由該人從一顯示器中選擇。該等測量可使用一包含壓力感測器之表面來進行以測量一人足部。一處理器可關聯足部照護產品與該人足部測量。在一範例性具體實施例中，該資訊站可包含一向該人提供指令之視訊螢幕。該系統至少部分地基於接收自該等壓力感測器之複數個壓力測量而從一組候選足部照護產品中選擇一推薦足部照護產品。該組候選足部照護產品可在一商品顯示區域內而顯示在該資訊站上或其附近，並向該人提供該推薦足部照護產品之一標記，例如一足部照護產品圖像，足部照護產品型號、一色彩或符號等。接著該人可容易地找到提供最佳計算後合適性及支撐之足部照護產品以滿足該人需求。或者，產品可從一資訊站來加以分裝，例如該資訊站可組態成一販賣機。該足部照護產品可能係一預製矯形鞋墊，且該組候選足部照護產品可能係一組不同型號、多樣屬性之預製矯形鞋墊，例如尺碼、足弓支撐位準、足弓指數、襯墊位準(即泡沫密度、所用襯墊材料等)。所提供型號範圍係選擇以在進入需要適配之尺碼及型號範圍內時解決需要最普遍足部照護產品條件並提供一適當支撐位準用於絕大多數潛在使用者群體。

本發明之一範例性具體實施例可能係一種系統，其包括一表

面，其中該表面係經組態用以允許一人站立在該表面上；複數個壓力感測器，其位於形成一二維感測器陣列之表面下面；一測量系統，其係經組態用以從一顧客足部獲得測量；一處理器，其係與該複數個壓力感測器通信，該處理器係經組態用以在該人站立在該表面上時從該複數個感測器之至少一子集接收複數個壓力測量，該處理器進一步經組態用以至少部分地基於該複數個壓力測量從一組候選足部照護產品中選擇一足部照護產品，其中該處理器係經組態用以在該人單足站立時接收該複數個壓力測量之至少一第一子集；一輸出器件，其用以顯示從該處理器所接收之資訊，該資訊向該人識別該推薦足部照護產品；一輸入器件，其係經組態用以在選擇一推薦產品過程中接收一人之輸入；及一商品顯示區域，該商品顯示區域係經組態用以顯示該組候選足部照護產品。

相對於光學、壓力計或其他先前提出用以特徵化足部之方案，使用壓力感測器解決提供一適用於一無人零售環境之低成本、健固測量系統之問題。而且，使用壓力測量允許測量近似於從一動態步態分析所獲得之結果，而不需要不適用於一零售資訊站之更複雜測量。提供不同支撐、襯墊及尺碼位準之一產品範圍(例如在下面所揭示之一較佳具體實施例中提供14個產品)解決在一問題，即類似於傳統預製插入物之產品成本下，為顧客提供改良舒適性及合適性，而沒有獲得一自訂產品之附加成本及不便。藉由測量顧客並精確地推薦一適當產品，比較簡單購買一"現貨供應"產品，顧客可能獲得一更佳合適度及更出色的舒適度並可能更願意支付一更高價格來購買一預製產品。顧客還可避免須購買錯誤產品，此可能係令人惱怒、不滿意的。

本發明之一替代性範例性具體實施例可能係一種選擇一推薦矯形鞋墊之方法，其包括決定在一感測器上的一足部是否赤足；在一人單足固定站立時收集該人之一足部之一第一組壓力測量，其中複數個

壓力測量係獲取自一人之足部之不同點；使用該等壓力測量來計算該足部之一生物力學資料估計，其中生物力學資料包含足長、足寬、體重、足弓指數、足部及腳趾線輪廓、一峰值壓力圖、繪製在一峰值壓力圖上的一縱線或一縱線與一足體之一交叉點；將該生物力學資料與來自一矯形鞋墊及分類子群組決策矩陣之值進行比較；及基於該比較來選擇一矯形鞋墊。

使用壓力感測器可提供超過光學測之結果。而且，使用壓力感測器解決提供一適用於一無人零售資訊台之健固解決方案之問題。然而，因為壓力資料要比一足病醫生在一足部分析中所使用之完整資料範圍有限得多，故本文所呈現之系統及方法解決以下問題，即僅使用壓力資料或壓力資料加上有限數量的其他資料(例如在一秤上的顧客重量或回應一詢問)來提供使用者足部之廣泛生物力學特性。此可解決如何僅使用一有限數量資料來精確特徵化使用者足部之問題。

使用一映射矯形鞋墊及分類子群組之決策矩陣之測量解決如何僅使用有限資料將一顧客足部映射至推薦產品之問題。已基於實際使用者之測量及映射來發展該些映射。

因為本文所述之該等範例性具體實施例係希望用於一無人零售環境，顧客在無監督下使用。若一顧客在穿鞋時使用該系統，則此會改變該等測量並可能產生一無法令人滿意的產品推薦。用於決定一顧客穿鞋或赤足之系統及方法解決以下問題，即自動識別一正不當使用該系統之顧客，使得可促進正確使用該資訊站，此問題在一無人系統中始終潛在存在。

本發明之一替代性範例性具體實施例可能一種裝置，其具有一表面、位於該表面下面的多個壓力感測器、及與該複數個壓力感測器通信的一處理器，該處理器係經組態用以在人站立在該表面上從該等多個壓力感測器之一子集接收多個壓力測量。該程序還可經組態用以

至少部分地基於該等多個壓力測量來從一組候選足部照護產品中選擇一推薦足部照護產品。該表面可經組態用以允許一人站立在該表面上。足部照護產品可包括矯形鞋墊。該組候選足部照護產品包括一組矯形鞋墊，該組包括預製矯形鞋墊，其具有複數個不同尺碼及複數個不同支撐位準。該等壓力感測器可能係一壓力感測器柵格，可能由一二維陣列形成。在一陣列中可能存在1144個感測器用於一單一足部。該等感測器可能係7.5 mm×7.5 mm或更小。該等壓力感測器可包括一壓敏傳導性墨水、一壓電感測器等。該裝置可選擇一推薦足部照護產品且該選擇可在除該等壓力測量外不進行其他足部測量之情況下進行。在替代性具體實施例中，一秤可用於提供人的一重量測量。

該裝置之範例性具體實施例還可包含輸入及輸出特徵。該裝置可包含一輸出器件，用以顯示從該處理器所接收之資訊，該資訊向該人識別該推薦足部照護產品。該輸出器件可能係一視訊螢幕，其係經組態用以顯示該推薦足部照護產品之一影像、一生物力學資料估計、或顯示指令，該等指令引導該人單足站立。生物力學資料可包括足長、足寬、體重、足弓指數、足部及腳趾線輪廓、一峰值壓力圖、一繪製在一峰值壓力圖上的縱線、或一縱線與一足體之一交叉點之至少一者。該視訊螢幕還可能係一觸摸螢幕，其係經組態用以同時接收輸入及輸出。一分離輸入器件還可接收輸入以組態該處理器。

向該系統顯示測量資料可幫助解決以下問題，即使一無人資訊站之使用者正確使用該系統並參與其使用。例如，多個系統及方法係呈現用以促進使用者將其重量在該機器上正確居中，特別在採用單足測量時，使得可獲得使用者足部之正確特徵化。

該裝置還可經組態用以使用一處理器來接收並計算壓力測量。該處理器可經組態用以在該人單足站立時進行壓力測量或可經組態用以在該人單足站立時接收該複數個壓力測量之至少一子集。該處理器

可經組態用以在該人雙足站立時接收該複數個壓力測量之至少一第二子集。該處理器可經組態用以接收人口統計學資訊。

比較一雙足靜態測量，進行單足或"準動態"測量可提供使用者足部之更精確特徵化。此實現使用一相對簡單且健固測量系統來更精確推薦一適當足部照護產品，而沒有一全部自訂檢查之成本。

爲了選擇一推薦足部照護產品，一儲存器件可儲存足部照護產品及分類子群組之一映射。該儲存器件還可儲存一儲存記錄，其包含一裝置交易。該處理器可經組態用以基於該複數個壓力測量來計算生物力學資料估計。該等生物力學資料估計分類包括足部尺寸、估計足部類型及估計體重。足部尺寸可能一從足跟中心行進至第二趾中心之縱線、一腳趾線，其一透過三個對齊標記之擬合曲線、一足長，其係在該縱線上在足部壓力圖之最前點與最後點之間的距離投影、一足寬，其係在該縱線之垂直線上在足部壓力圖之最內側點與最外側點之間的距離投影、足弓指數，其係無腳趾足跡之中間三分之一區域與無腳趾足跡區域之比率，以及等等。該處理器可經組態用以基於該等生物力學資料估計來選擇一推薦足部照護產品。該裝置之處理器還可經組態用以決定一赤足足部、一鞋子或一襪子是否在該等壓力感測器上。該處理器可使用某些生物力學資料估計或壓力測量來作出此決定。

如上述，該裝置可從一組候選足部照護產品中選擇一推薦足部照護產品。該組候選足部照護產品可包括一組不同預製矯形鞋墊。該組不同預製矯形鞋墊可包括在尺碼、足弓支撐位準及襯墊位準上不同的矯形鞋墊。可計算該組不同預製矯形鞋墊變化以適應大多數群體。該處理器可經組態用以從一人接收精度因素。該等精度因素可在進行推薦之前或在進行推薦之後接收。該等精度因素可整合該等用於挑選推薦足部照護產品而執行之計算及程序，但還可能係一完整分離程

序。該裝置還可包括一商品顯示區域，其係經組態用以顯示該組候選足部照護產品。

收集精度因素(例如關於顧客體型、重量、高度等之詢問)解決以下問題，即如何僅使用相對簡單且健固測量系統(例如本文所述之壓力感測器)進行精確特徵化及推薦。而且，因為本文所述之範例性具體實施例之某些具體實施例希望在一零售環境中無人使用，故例如當其單足站立時具有使一顧客支撐自身之欄杆。因此，存在一問題，即正在進行測量時，顧客能倚靠或過度支撐自身，從而可能造成不精確的足部特徵化或產品推薦。使用來自顧客之額外確認資訊有助於驗證是否已精確地進行測量。其還允許收集人口統計學資料以隨時間來改良系統。

本發明之一範例性具體實施例可能係一種用於銷售矯形鞋墊之銷售點系統，其包括一組不同類型的預製矯形鞋墊；一測量系統，其係經組態用以從一顧客足部獲得測量；及一處理器，其係經組態用以接收該等測量並至少部分基於該等測量從該組預製矯形鞋墊中向該顧客推薦一矯形鞋墊。該測量系統可包含複數個壓力感測器。該處理器可經組態用以從該測量系統所收集之測量來推導生物力學資料。該生物力學資料可選擇自足長、足寬、體重、足弓指數、足部及腳趾線輪廓、一峰值壓力圖、一繪製在一峰值壓力圖上的縱線、或一縱線與一足體之一交叉點及其他。一分裝機制可從該組預製矯形鞋墊中向該人提供一矯形鞋墊。

本發明之一範例性具體實施例還可執行一種特徵化一足部之方法。該方法可在一人單足固定站立時收集該人之一足部之一第一組壓力測量並基於該第一組壓力測量來特徵化該足部。選擇一足部照護產品可接著基於至少該一足部之特徵化。該方法可在一人雙足站立時收集該人之雙足之一第二組壓力測量並基於該第一組及該第二組壓力測

量來特徵化該足部。或者，該方法可能只從雙足收集壓力測量作為一人之第一組壓力測量並基於該第一組(在此範例中雙足壓力測量)來特徵化足部。該方法還可使用該等壓力測量來計算足部之一生物力學資料估計。該方法可比較該生物力學資料與來自一矯形鞋墊及分類子群組決策矩陣之值，其中一分類子群組可包括人的重量、人的範圍(即基於一人足長之一範圍)、一人的足弓指數等。該方法可能涉及使用一力量校準方法或一多位準壓力校準方法來校準複數個壓力感測器及一處理器。該方法可能涉及在一處理器改變精度因素時調整係數以推薦一矯形鞋墊。該決策矩陣可基於一產品規格表來建立。

本發明之一範例性具體實施例還可執行一種挑選一矯形鞋墊之方法。該方法可包括在一人足部之不同點處收集複數個壓力測量並基於該等壓力測量挑選一矯形鞋墊。該方法可執行以下一組合：基於該等壓力測量將一人分組成複數個分類子群組之一；基於一人的分類子群組來推薦一足部照護產品；從一人雙足、一人左足或一人右足之至少一者之壓力測量中推導生物力學資料估計；使用該第一組壓力測量與該第二組壓力測量來估計該人足部之生物力學資料；基於該等接收壓力測量來確認該人平衡；基於該等生物力學資料估計來確認該人未穿鞋；當在個別站立足部上的負載到達一預定體重百分比時接收該第二組壓力測量；當該人力心進入一目標區內時接收該第二組壓力測量，其中一目標區係一壓力參考點；當力心匹配一目標區並獲得至少95%靜態重量(從相對靜止時足部所建立力之和所計算之重量)時接收該第二組壓力測量；或者基於壓力測量來產生一靜態足部輪廓。生物力學資料可包括足長、足寬、體重、足弓指數、足部及腳趾線輪廓、一峰值壓力圖、一繪製在一峰值壓力圖上的縱線、或一縱線與一足體之一交叉點。一指定體重百分比可在體重之90至95百分比範圍之間。

基於壓力測量來計算各種生物力學資料解決以下問題，即獲得

使用者足部之一充分特徵化以在一無人系統中僅使用一相對簡單、低廉測量系統來進行一產品推薦。基於經驗分析將該資料映射成子群組解決以下問題，即僅使用一有限範圍的預製產品及一有限數量的測量資料來為絕大多數顧客自動推薦一較佳解決方案。

使顧客匹配一力心解決使一顧客正確使用一無人資訊站之問題。目標力心可顯示在螢幕上，從而有助於顧客正確平衡並將其重量定位在該測量裝置上，使得可進行精確測量。類似地，追蹤體重百分比有助於驗證在進行一單足測量時使用者是否在該系統上正確平衡，從而解決如何在一無人系統中進行一精確測量之問題，特別假定在單足站立時使用者傾斜倚靠或不當平衡。

產生所述各種足部特徵化測量解決以下問題，即提供使用者足部之一充分特徵化以僅使用一壓力測量圖或一具有小量補充資訊之壓力測量圖來進行精確產品推薦。

本發明之一範例性具體實施例還可執行一種決定在一感測器上的一足部是否赤足之方法。該方法可包括決定複數個足部尺寸、計算複數個足部尺寸比、及比較該等足部尺寸比率與預定值(例如3.5、6.0、1.2及0.1)。該等足部尺寸可選自由足長、足跟寬度、足弓寬度及前足寬度所組成之群組，但應瞭解還可使用其他尺寸。足部尺寸比可包括足長(例如在各足部壓力印記之最前點與最後點之間的線長度)對足跟寬度(例如垂直於一第二線之一第一線之長度，其中該第二線係在足跟中心與第二趾中心之間的一線，而該第一線位於16%，但其可在5至20%之間變化)、前足寬度/足跟寬度、及足弓寬度/足跟寬度。

【圖式簡單說明】

圖1依據本發明之一範例性具體實施例說明一範例性資訊站之一功能性方塊圖。

圖2說明數個範例性足部尺寸。

圖3a說明可顯示於一壓力墊上之一對齊標記位置範例。

圖3b說明可從一壓力墊上壓力測量推導之測量。

圖4依據本發明之一範例性具體實施例說明一用於基於壓力測量特徵化一人之足部並選擇一推薦足部照護產品之範例性程序之流程圖。

圖5依據本發明之一範例性具體實施例說明一顯示足部尺寸之範例性壓力圖，其可用於決定在一感測器上的足部是否赤足。

圖6依據本發明之一範例性具體實施例說明使用來自圖5之足部尺寸來決定一赤足是否在一壓力墊上之一範例性程序。

圖7依據本發明之一具體實施例說明一用以進行壓力測量以計算生物力學資料估計(例如圖2所示之生物力學資料估計)之範例性程序。

圖8a依據本發明之一具體實施例說明一範例性決策矩陣。

圖8b依據本發明之一範例性具體實施例說明一用於基於壓力測量從一決策矩陣中(如在圖8a中)選擇一足部照護產品之範例性程序。

圖9a依據本發明之一範例性具體實施例說明一挑選預製矯形鞋墊之範例性資訊站。

圖9b依據本發明之一範例性具體實施例說明一壓力墊之一範例性內部結構。

圖9c依據本發明之一範例性具體實施例說明一壓力墊之一範例性逐層內部結構。

圖10a依據本發明之一範例性具體實施例說明可顯示足部照護產品之一範例性螢幕。

圖10b依據本發明之一範例性具體實施例說明可顯示一足部照護產品及其各種組件之一範例性螢幕。

圖11依據本發明之一範例性具體實施例說明顯示資訊、指令或提供一語言選項之任一數目範例性螢幕。

圖12依據本發明之一範例性具體實施例說明引導一人脫掉他或她鞋子的一範例性指令螢幕。

圖13a依據本發明之一範例性具體實施例說明可向一人顯示以幫助獲得正確足部對齊及重量分佈之一範例性螢幕。

圖13b依據本發明之一範例性具體實施例說明可向一人顯示以幫助獲得正確足部對齊及重量分佈之一替代性範例性螢幕。

圖14依據本發明之一範例性具體實施例說明當一人在雙足上平衡他或她的重量時可顯示給該人之一範例性螢幕。

圖15依據本發明之一範例性具體實施例說明一範例性螢幕，其包含可向一人顯示的關於進行準動態足部測量之指令。

圖16a依據本發明之一範例性具體實施例說明可在進行一單一站立足部測量之後顯示之一範例性螢幕。

圖16b依據本發明之一範例性具體實施例說明可在進行一單一站立足部測量之後顯示之一替代性範例性螢幕。

圖17a依據本發明之一範例性具體實施例說明一範例性螢幕，其包含可在一人右足站立時向該人顯示的關於進行壓力測量之指令。

圖17b依據本發明之一範例性具體實施例說明一替代性範例性螢幕，其包含可在一人右足站立時向該人顯示的關於進行該人壓力測量之指令。

圖18依據本發明之一範例性具體實施例說明可在進行一單一站立足部測量之後顯示之一範例性螢幕。

圖19說明一可顯示一選定推薦足部照護產品(在此範例中係一矯形鞋墊)範例性螢幕。

圖20依據本發明之一範例性具體實施例顯示說明可向一人顯示

其他資訊之一範例性螢幕。

【實施方式】

圖1依據本發明之一範例性具體實施例說明一範例性資訊站之一功能性方塊圖。範例性資訊站100可用於進行一人之足部測量，並基於該等測量來挑選一推薦足部照護產品。資訊台100可包括一足部測量量子系統114，例如複數個壓力感測器101。該等壓力感測器101可藉由使用一墊子來提供，該墊子具有一壓力感測器陣列，該等壓力感測器由壓敏傳導性墨水(例如Tekscan, Inc. (307 West First Street., South Boston, MA. 02127-1309, USA)的感測器)及/或美國專利5,989,700及6,964,205中所述之感測器。還可採用其他測量技術，例如測力板、壓電感測器、數位空氣壓力感測器、光學測量、壓力計、熱感測器等。

該等感測器101可配置成用以在一人足部之不同點處獲得壓力測量。例如，該等壓力感測器可配置成多個感測器層的一二維柵格或一三維柵格。以一陣列配置的多達7.5 mm乘7.5 mm感測片提供足夠細節以特徵化多達男士尺碼15之足部。該感應元件可提供提供一足部精確壓力圖所需之該等測量。例如，在一範例性具體實施例中，假定平方英尺壓力墊，一6.86 mm×6.65 mm尺碼每足部區域最小1144壓力感測器數目提供一精確的足部壓力圖。因而，對於雙足，將會有2288個壓力感測器。然而，使用各種範圍的感測器大小，精確捕捉一足部壓力圖所需之感測器數目可能變化。足部區域及對應感測器數目還可具體視目標群體而變化。例如，一範例性資訊站具體實施例可包含在足部下面的壓力墊，其能夠測量兒童至成年人，且該等下面墊子將大得足以捕捉一成年人之足部區域。

從複數個壓力感測器101所獲取之壓力測量可能(但不一定)僅係收集以選擇一推薦足部照護產品之足部測量。例如，在一替代性具體實施例中，一秤113還用於在足部測量量子系統101內用以在估計一人重

量時提供更大精確性。應瞭解，還可運用產生一相對壓力分佈而不產生絕對壓力值之測量方案來取代絕對數字壓力測量。

範例性資訊站100還可包含一輸出器件102(例如一視訊螢幕或LCD螢幕)與一輸入器件103(例如一鍵盤、滑鼠等)。一替代性具體實施例可包含一觸摸螢幕作為輸入器件103及輸出器件102之一組合。輸出器件102可顯示接收自一處理器104之資訊。此類資訊可包括採用一圖像或一型號形式的一推薦足部照護產品、如何使用該資訊站之指令、生物力學資料估計、包含資訊站交易資訊之資料等。輸出器件102可在一使用者一踩在該等壓力感測器上便即時顯示足部壓力。若該輸出器件係一數位顯示器，則可採用像素格式或等高線格式(即用於美學顯示用途之像素化格式之一即時平滑形式)來顯示壓力。該顯示器還可即時顯示一壓力圖並在一人站立在該等壓力感測器時該人足部之壓力圖。

輸出器件102還可向一人顯示一最終峰值壓力圖。該峰值壓力圖係在各特定點之峰值組合。一動態壓力顯示器可使用一固定色彩圖例，而在資料收集之後所產生之一峰值壓力可基於峰值壓力範圍來使用一浮動(可變)圖例。該等各種壓力圖(例如峰值壓力圖)可供一資訊站之其他具體實施例用以偵測熱點並推薦治療產品或墊子。例如，熱點可用於偵測在足部之各區域內施加峰值壓力之位置。接著可推薦墊子或其他襯墊足部產品以應用於該等區域。

儘管一人(例如一顧客109)可使用輸入器件103來執行一程序108以基於一人足部之壓力測量選擇一推薦足部照護產品，但另一人(例如一管理員110)可能使用輸入器件103來組態111處理器104。組態111可涉及調整用以選擇一推薦足部照護產品之該等參數、校準該等壓力感測器、提供新產品列表等。

一管理員110可校準處理器104以確保獲取自壓力感測器101之該

等壓力測量之精確性。一管理員110可採用二方法：一力校準(FC)或一多位準壓力校準(MPC)。使用一力校準方法，一管理員110在一校準後重量秤上測量一測試者體重並隨後測量站立在壓力墊114上的測試者身體。將該測試者之體重輸入該處理器內並在開始該校準程序之前該測試者將會靜止站立在該壓力墊上一固定時間週期。該固定持續時間之範圍可從最低1秒變化至15秒。一可以更高速率收集資料或訊框之系統可減小所需時間。

使用一多位準壓力校準方法，可執行一自動靈敏度調整。在校準窗口中，可增加一"靈敏度設定"按鈕。一測試者可將該壓力墊插入該校準器件內的校準墊內並在一固定已知壓力(例如每平方英吋(psi)15磅)下載入該壓力墊。該程序可能涉及基於原始數位讀數來調整靈敏度。爲了進行多位準壓力校準，可在一壓力校準器件內放置整個壓力平台。該壓力墊可在各種壓力位準下載入，例如5 psi、10 psi、15 psi、20 psi、30 psi等。針對在該壓力墊上的各感測片產生一載入輸出曲線，該感測片係一獨立感測單元。而且，爲了確保適當校準，該處理器可執行該等壓力感測器之一測試校準，以便抵消長期漂移。

範例性資訊站100還可包含一儲存器件105，例如RAM、一硬碟機、快閃驅動器等。該儲存器件可傳輸120欲儲存或發送之資訊，例如操作該資訊站所需之指令或軟體升級115、足部照護產品至分類子群組之一映射或決策矩陣116、一庫存表117、使用該資訊站者之人口統計學資訊118、預組態並可由一管理員設定之資訊站參數122、資訊站交易記錄119、選擇用於足部類型之相關足部照護產品類型之人口統計學資訊118等。庫存表117可儲存產品類型資訊，並還儲存該等產品存貨中的當前可用性。此資訊還可橫跨一通信媒體107(例如一數據機、DSL、電纜、乙太網路等)而傳輸至網路伺服器106，該網路伺服

器可傳輸121來自複數個資訊站100之儲存資訊站資訊。

該等網路伺服器106或資料庫可儲存來自複數個資訊站100之對應資訊，包括指令或軟體升級123、映射或決策矩陣124、庫存125或產品列表、人口統計學資訊126、交易資訊127及參數128。應瞭解，可替代性地透過僅位於該等網路伺服器106上的指令或軟體升級123來控制該等聯網資訊站之操作。或者，聯網資訊站可與伺服器106一起共用指令及運算控制。一管理員110可從網路伺服器106收集並分析112資料，以調整用以選擇一推薦足部照護產品之參數或調整特定型號足部照護產品之運輸。而且，可分析庫存125(稍後解釋)以追蹤庫存銷售統計或註冊特定資訊站是否需要重新進貨或需要製造更多產品。

在範例性資訊站100內的一處理器104可經組態用以執行各種任務，例如從該等壓力感測器101進行壓力測量。該處理器可能能夠基於該等壓力測量來計算一人足部之生物力學資料估計。生物力學資料估計可包括估計足部尺寸、估計足部類型及估計體重。足部類型可指示該人是否具有扁平足、旋後、旋前等。

在資訊站使用結束之後或在白天期間使用其之前，一管理員110可開始一檢查，或者該資訊站可開始一自我檢查。一自我檢查可涉及一壓力墊條件檢查(無任何負載時感測片熄火)、操作感測器、操作電腦檢查、觸摸螢幕檢查、系統記憶體清空、校準壓力墊、校準一秤、說明日光節約時間等。

在開始該資訊站之前或在該資訊站未使用時，一管理員110可使用輸入器件103或可用作一輸入之輸出器件102(例如一觸摸螢幕介面)來存取處理器104。或者，若在該資訊台在使用中出錯時，該錯誤可向管理員110提示動作。一管理員可設定錯誤檢查參數，例如一重量範圍限制、用於計算生物力學資料估計或選擇一足部照護產品之等式

係數。一管理員還可從一網路107下載新產品列表、庫存117、視訊剪輯、語言樣板等或將其上傳至儲存器件105。

圖2說明數個範例性足部尺寸。該等範例性估計足部尺寸可基於先前所述範例性資訊站所進行之壓力測量來加以計算。一足部尺寸可能係一縱線200，其從足跟橫向中心行進至第二趾橫向中心。足長201可能係在該縱線上在足部壓力圖上在足部204之最後點(即朝向足跟之點)與最前點213(即朝向該等腳趾最遠點)之間的距離。足寬202可能係在該足部壓力圖之最內側點206與最外側點207之間的距離投影，在圖中所示投影足寬係垂直於縱線200。一足弓指數係一可用於特徵化足弓之估計。一足弓指數可定義為無腳趾足跡之中間三分之一區域與無腳趾足跡總區域(稱為足體)之比率。該等三片斷之劃分係沿一線L 205，其係繪製於在腳趾線203位準處的第二趾211之橫向中心點與在足跟204之最後點位準上的足跟212之橫向中心之間。因而將足部劃分成三份：A 208、B 209及C 210，各三分之一係長度L除以3。足弓指數等於 $B/(A+B+C)$ 之區域，等於B區域除以足體區域。應瞭解到，可使用替代性方法或基於替代性測量點來估計足部尺寸。

圖3a說明顯示於一壓力墊上之一對齊標記位置範例。當一人站立在一壓力墊上時，他的足部應以二足狀輪廓311之近似角度而定位。一對齊邊界310標記能夠接收測量的最遠後邊界。該感測器陣列柵格可在內部偵測足部之多個特徵。只要可取得測量區域之某些部分，便可決定一正在測量之人是否站立在該測量柵格外面。接著將指示該人如何移動他的足部以便在該測量區域內。例如，一決定一足部是否在一測量區內的方法係決定一足部之一部分是否在該測量柵格之一側上，例如可在該測量柵格外面的感測器柵格上進行測量。因而，可在一更大實際感測器柵格313陣列邊界內定義一測量柵格312。若感測器在312以及還在相同區域附近的313內偵測到測量，則該系統將認識到

一足部處於邊界外面並引導該人調整他的足部。

圖3b說明可從一壓力墊上壓力測量推導之測量。在此替代性決定對齊方法中，一人可站立於一諸如圖3a之指定區域內。可計算一縱線307以提供一連接足跟305中心與第二趾306中心之線之位置之預見。足部輪廓308可能係用於一人放置他或她足部之一般可測量邊界。該輪廓可能足夠大以適配大多數人。例如，在一具體實施例中，可提供略超過6英吋用於腳趾。可提供一柵格309以便提供均勻測量單位且其可(但不一定)提供給站立在壓力墊上的人。

橫跨輪廓308之寬度指定三個對齊標記X 301、Y 302及Z 303。對齊標記X 301可藉由將100%乘以平均第一蹠骨長度對平均第一趾長度之比率來加以推導。平均長度可藉由研究基於種族、性別、足部類型之人群或一全體群體而訂制之平均足長來推導。對齊標記Z 303可藉由將100%乘以平均第五蹠骨長度對平均第五趾長度之比率減去一預定義數目柵格來加以推導。對齊標記Y 302可藉由獲取在縱向上在該等第二蹠骨頭與第一蹠骨頭之間的一平均長度差來加以推導。可在三個點上繪製一一般雙曲線擬合曲線以表示一腳趾線304。應瞭解，該等平均長度可能具有某些變化，因而該等對齊標記之確切位置可能略微偏差。

在一具體實施例中，對齊標記X 301可估計為73%的壓力墊長度(=100%*19.29/26.32-38柵格；19.29=平均加拿大人第一蹠骨長度；26.32=平均大拿大人第一趾長度)。對齊標記Z 303可估計為64%的壓力墊長度(=100%*16.9/21.69；16.9=平均加拿大人第五蹠骨長度；21.69=平均加拿大人第五趾長度)。各柵格可能等於6.73 mm。在縱向方向上在該等第二蹠骨頭及第一蹠骨頭之間的一平均長度差係3.4 mm，而另一平均值係3.2 mm。平均該等二平均值將推導一平均值3.35 mm。假定一平均足長26.32 cm，則該第二蹠骨頭位置可上移4.45

mm ($=3.35*35/26.32$)。若各柵格等於6.73 mm，則對齊標記Y 302之位置可大約移動2/3單一柵格距離。足跟305之中心及第二趾306之中心的位置可從平均值來推導，但在此範例性具體實施例中，其係定義為在橫向方向上在該第九柵格與第十柵格之間。

圖4依據本發明之一範例性具體實施例說明一種用於基於壓力測量特徵化一人足部並選擇一推薦足部照護產品之範例性程序之流程圖。該範例性程序可藉由一資訊站來實施，例如圖1所述之範例性資訊站。在400，該範例性程序可由一管理員開始。在401，一輸出器件可顯示一吸引螢幕，例如可在一範例性資訊站之一商品顯示區域內銷售之產品圖像，並等待一人之輸入402。儘管不存在任何輸入，但該吸引螢幕可繼續顯示足部照護產品401或其他影像以吸引人。在一替代性具體實施例中，一分裝機制可替代一商品顯示區域，且該分裝機制可自動或在人請求下開始程序以分裝推薦足部照護產品。斷續音訊及視訊剪輯可伴隨該等足部照護產品之顯示。

當一人(例如)藉由觸碰一觸摸螢幕或按一開始按鈕回應該吸引螢幕時，該程序可指示各種語言選項403可供使用，例如英文或西班牙文。該人可指示一語言偏好設定並可執行一錯誤檢查404。在進行壓力測量時、在將一人足部分組成一分類子群組時或在正在選擇一推薦足部照護產品時，可顯示各種螢幕。在該些螢幕之各螢幕處，可能會發生錯誤或使用者可主動中止該程序。該些錯誤或中止及其發生的對應螢幕可(例如)藉由儲存於資訊站儲存器件內或在一網路上發送以在一伺服器106處追蹤來加以追蹤。若一錯誤或中止發生，則該程序可重新開始405並藉由顯示足部照護產品401而返回至其等待模式。

若一錯誤在403未發生，則在406，該程序可重新顯示該等指令或顯示更詳細指令。該人可將他足部放置於該壓力墊上，假如該人還尚未如此操作的話。在407，該顯示器可向一人提供回授，例如顯示

該人足部之一壓力圖之一即時顯示。在408，一人可指示以對齊該人之足部，例如使用諸如圖3b所示之該等對齊標記。可顯示匹配確切壓力圖位置之對齊標記。對齊標記可包括用於左右足的腳趾線與縱線並可說明為不同色彩區。可自動偵測到足跟中心與第二趾中心。若未偵測到，則可顯示一縱線並可要求一人調整足部，直至足部對齊該縱線。或者，如圖3a，可提示使用者在壓力感測器所偵測之該等邊界內移動他的足部。該資訊站可決定足部是否在壓力墊邊界外面、個人體重是否在一預定範圍外面或一人足部是否赤足。在409，可驗證在站立在該壓力墊上時一人是否赤足。

在410，可執行多個錯誤檢查。基於先前決定，在無法解決該等問題之情況下標記錯誤。該些錯誤可包括：(1)若無法認識到一人正赤足站立在壓力墊上(即便該人如此)；(2)若該人站立在該壓力墊邊界外面；(3)若該人錯誤對齊其足部；或(4)若該人重量不均勻地放置於該壓力墊上。而且，可決定其他錯誤檢查。例如，可決定用於一人重量之一最小及最大限制。可能要求一人重量在70至400磅之間。應瞭解，一重量範圍可能變化並還採用其他度量衡來表示。由於該等錯誤，該程序可試圖重新顯示該等指令406，以便幫助該人解決任何問題。該程序可到達一限定值，其中該等問題可能無法輕易地解決，因而重新開始整個程序405。

若不存在任何錯誤，則該程序繼續至411。在411，可獲得足部測量，例如來自一壓力感測器陣列之壓力測量。在整個測量過程中，測量中的人可(例如)藉由走出該壓力墊來中止該程序。在該測量過程中存在多個問題之情況下，還可中止該程序，例如藉由該使用者不均勻地偏移其重量。在412，可偵測到任一測量錯誤或中止。若無法解決該問題，則可重新開始該程序405。在413，基於該等壓力測量及生物力學資料估計，可將一人分組成一分類子群組。在414，基於一決策

矩陣或一映射來為該人選擇一推薦足部照護產品。例如，可基於諸如足弓指數、重量或足長之實體特性而為一人選擇一產品。

在一具體實施例中，該足部照護產品可能係一預製矯形鞋墊。在替代性具體實施例中，該處理器或壓力感測器可經組態用以收集壓力測量以選擇另一足部照護產品，例如一鞋跟護罩、一壓力墊等。可在用於不同類型足部照護產品之選擇及推薦程序中實施相同壓力測量。然而，可從一壓力墊中獲取替代性點以推薦不同類型足部照護產品。例如，儘管可使用相同壓力測量來推薦一矯形鞋墊與一鞋跟護罩，但集中於足跟之替代性測量點可能更精確地用以決定一鞋跟護罩合適性。可使用二方法且僅需組態該處理器及壓力感測器以容納二足部照護產品。

或者，在414中，可挑選多個足部照護產品供一人選擇。還可提示該人答覆提供額外資訊之問題，例如以便向該程序提供精度因素，其可調整參數以搜索一更精確匹配。此類精度因素可使用偏好設定、該人頻繁參與之活動類型、可與足部照護產品一起使用之鞋類型、該人之性別等，以便進一步縮小挑選矯形鞋墊列表。替代性問題可在該程序中更早些詢問，例如在進行壓力測量之前。替代性因素可能將推薦足部照護產品從一類型足部照護產品更改至另一類型，例如一矯形鞋墊對一鞋跟護罩。

在415，可(例如)向正在使用上述資訊站之人顯示若干類型資訊。可顯示識別推薦足部照護產品型號之標記。該些標記可能有助於該人找到位於一商品顯示區域內的一對應足部照護產品。而且，伴隨一人可能已經查看之即時壓力測量，可顯示一峰值壓力圖以顯示該資訊站所進行之該等壓力測量。還可顯示關於該等生物力學資料估計(例如估計重量、足部類型或其他)之任一者之資訊。可顯示的生物力學資料估計範例包括足長、足寬、體重、足弓指數、足部及腳趾線輪

廓、一縱線(繪製於峰值壓力圖上)或該縱線與足體之交叉點(即排除腳趾之區域)。

在416，在該人已經完成該等測量並接收關於推薦足部照護產品之資訊之後，該人可選擇重新啓動該程序或該人可走出該測量器件，從而在401自動重新啓動該程序以顯示足部照護產品，同時等待一新人開始該程序。

若一人即將一起使用該程序與圖1之範例性資訊站，則可儲存關於以前執行之資訊站交易之值或在一網路上發送。可儲存的資訊站交易資訊範例有已使用資訊站之次數、系統用以完成選擇一足部照護產品用於一人之次數、一人是否中止使用資訊台並在中止時該人正在查看之螢幕、已推薦產品的一計數、及使用資訊台者的一總計數與資訊台使用天數以及每人使用資訊台所花費之時間長度。若資訊站未啓用持續一相當長時間週期或若資訊站係排程以僅在白天之特定時間期間操作，則可測量最後一人並在417該資訊站可自動關機或進入睡眠。

若足部並非赤足，則一人足部之測量會明顯地變化。因此可提供程序以自動偵測一正在測量其足部之人是否正穿著鞋。圖5說明依據本發明之一範例性具體實施例之一顯示足部尺寸之範例性壓力圖，其可用於決定在一感測器上的足部是否赤足。該壓力圖可在持續一規定時間週期(例如2秒)收集一靜態壓力之後產生。在該壓力圖上，一縱線500連接足跟502之橫向中心與第二趾501之橫向中心。該足跟中心與該第二趾中心(及任一其他關注點)可藉由比較該測量足部輪廓與一般足部樣板來加以決定。一般化足部樣板可藉由取樣實際足部測量或平均化許多足部類型來建立。基於該壓力圖，可決定足部的一幾何中心。該等一般足部樣板可取決於足部之大小或長度而擴展或縮小且該一般足部樣板可與使用該幾何中心作為一參考點之壓力圖輪廓進行比較。接著可使用一匹配方法(例如最佳適配)來決定最相當的一般足

部樣板。使用該最相當一般足部樣板，可估計足部之所有其他點，包括足跟中心與第二趾中心。

清楚及解釋起見，在圖5中，沿該縱線之最前點與最後點係投影出來作為最後點線503與最前點線504，其均垂直於該縱線。在該最後點與該最前點之間的線投影係足長(FL)線505，其等於該最後點與該最前點之間的距離。沿關於足長而測量的縱線識別三個點。該些點係從後端起在FL線505之16%處測量的點A 506、從後端起在FL線505之50%處測量的點B 507、及從後端起在該FL線之75%處測量的點C 508。應瞭解，該些點可能變化，且該些點可能從在大約30個測試物件之足部上的實驗性運行中來加以推導。

線A 509係垂直於該縱線並透過點A 506而繪製。線A 509交叉壓力圖邊界，且線A 509之長度可在該壓力圖之輪廓內截頂。該壓力圖之輪廓指示在一即時壓力測量中所反映之最外部壓力點。線A 509之長度表示足跟寬度(HW)。線B 510係垂直於該縱線並透過點B 507而繪製。線B 510在中間足部區域內交叉該壓力圖之該等邊界且長度在該壓力圖之輪廓內截頂。線B 510之長度表示足弓寬度(AW)之一估計。線C 511係垂直於該縱線並透過點C 508而繪製。線B 510與線C 511之間的最寬點係投影出來作為在內側512與外側513上的線(平行於足部)。線B 510與線C 511之間的壓力圖最長寬度(即線512與513之間的距離)表示前足寬度(FW)的一估計。

圖6依據本發明之一範例性具體實施例說明使用來自圖5之足部尺寸來決定一赤足是否在一壓力墊上之一範例性程序。在600中，可在開始該赤足足部偵測時產生一壓力圖。如先前所解釋，該壓力圖可從持續一規定時間週期收集一靜態壓力來產生。在601，識別縱線500。在602，識別關鍵點，特別係點A 506、點B 507及點C 508。在603，如關於推導線A 509在圖5中所解釋，可決定估計足跟寬度。在

604，如關於推導線B 510在圖5中所解釋，可決定估計足弓寬度。在605，若不交叉該壓力圖，則在607，將該足弓寬度指派一預定數目，例如某些非零常數以避免一數目可除以零之情形。若該足弓寬度確實具有一值，則在606，將該足弓寬度指派該值。在608，如關於推導線C 511在圖5中所解釋，可決定前足寬度。在609，將先前記錄的該等值與預定值進行比較。該等預定值可藉由記錄並比較穿鞋之實際測試物件之值並將其與赤足站立時的測量進行比較來加以推導。對於雙足，一範例性條件係：

$$(FL/HW > FL_low) \ \& \ (FL/HW < FL_high) \ \& \ (FW/HW > FW_limit) \ \& \ (AW/HW > AW_limit)$$

在此範例中， $FL_low=3.5$ ； $FL_high=6.0$ ； $FW_limit=1.2$ ； $AW_limit=0.1$ 。

在610，在決定該條件之後，若該條件為"真"，則在611，識別該人赤足。若該條件為假，則在612，識別該使用者穿鞋。應瞭解，可將值添加至該條件範圍以能夠選擇決定一人是否穿襪子。決定一赤足足部是否在一壓力感測器上之程序在613結束。

該等目標比率及常數值可藉由比較該等比率與實際測試物件並計算該等比率與常數是否平均匹配用於該等測試物件之比率來加以推導。然而，該等比率還可藉由沿足長線在變化程度上調整線A 509、線B 510或線C 511之點來加以更改。該些變化線之位置可從測試多個物件並在最少錯誤下計算範圍來加以推導。替代性測量可允許該等線變化或實際上增加另外線。例如，一線D可增加於線A 509與線B之間。比較其他寬度及長度，線D之比例還可建立一新常數，其用以比較該比率。比較線D與長度、寬度、足弓寬度、某些其他最新推導線等之一測量的比率時，此新常數可能一最低限度(或最小值)或一最高

限度(或最大常數)。

圖7依據本發明之一具體實施例說明一用以進行壓力測量以計算生物力學資料估計(例如圖2所示生物力學資料估計)之範例性程序。在700，該程序可在一人足部係在壓力測量感測器上之後開始。在開始時，還可執行各種其他檢查以與測量中的人互動。例如，人一踩在一壓力墊上，一輸出便可顯示一即時壓力圖；可提示一人脫掉鞋，在壓力墊上的指定區域處踩在壓力墊上，同時其重量在左右、前後之間平衡；可提示該人以(例如)藉由按一下一"開始"按鈕來指示該人是否準備進行測量。可能在壓力測量收集時間已執行數個錯誤檢查，例如如圖6決定一赤足足部是否實際上在感測器上，或足部對齊、重量等是否有其他錯誤，如在圖4中408或410。

在701，可定義一目標區。該目標區可能係雙足之壓力印記之幾何中心，但還可能係另一參考幾何壓力點。在決定該目標區時，可遠離偏移該目標區10%以迫使使用者向前傾，結果使該人之腳趾直接接觸該壓力墊。在702，可提示一人匹配該人力心(COF)至該目標區內。該力心可藉由為各感測器點計算扭矩並獲取各點力所加權之質心以產生各種力之數量及位置二者的一整體力來決定。該力心可用於指示身體重心。

在703，若該足部壓力圖之長度變化超過15 mm(大約一2感測片元件差異)，則重複701並可重新計算該目標區並在一輸出器件上向該人顯示。會觸發重新計算定義一目標區之壓力圖長度變化可能具體視測量用途而定。一15 mm限定值大約係2個鞋碼並可證實一重新計算。可提示該人繼續將該人之COF匹配於新目標區內。若在703，不存在任何足部壓力長度之明顯增加，則可能不重新計算初始目標區。在704，該最後目標區可位於一固定位置處，除非該人移動或抬起足部。在替代性具體實施例中，還可動態地決定該目標區，其中該COF

匹配一動態目標區，其可定義為區域中心。

在705，可開始一靜態壓力測量。可採用不同速率來收集訊框。可採用每秒10訊框之一速率來收集壓力資料。在獲取訊框時，可將該目標區顯示在一輸出器件上。在706，可收集壓力資料訊框。具體視所需壓力測量精度，可能需要一最小數目的訊框，例如20訊框的壓力資料。以每秒10訊框二十訊框壓力資料可能需要一人保持一目標區持續2秒。

在所收集的訊框中，該等訊框之某些訊框可能較差。可透過一評估程序來排除使用某些訊框。該評估程序可使用任一數目的不同方法。例如，用於決定一足部是否赤足之圖6所述方法還可用於決定一訊框是否係一合格訊框。若決定一足部赤足，則可評估該訊框。若不將該訊框評估為赤足，則可能該收集訊框係較差或存在一錯誤，因而排除。另一範例性方法可能係決定在前後及該等側面之間之重量平衡是否基於該COF而適當分佈。

在707，基於所進行之壓力測量，可從該等壓力測量推導一靜態足部輪廓(SFO)。在708，在已進行靜態壓力測量之後，可能通知該人該靜態壓力測量已經完成。

在709，可開始準動態壓力測量程序。一般情況下，在步行期間進行動態測量，以便基於他或她的步態來決定在人各部位上的壓力。然而，一準動態程序估計所建立壓力類型而不需要步行。確實，一準動態程序可允許在一人正單足站立時進行壓力測量，以便模擬在步行期間可能產生之壓力。

在710，可提示該人保持平衡，例如藉由握住一平衡欄杆或自己保持平衡，接著在平衡並以一第一站立足部站立時輕輕並緩慢地抬起一足。在711，可部分基於707中先前決定之靜態足部輪廓來定義一目標區用於該第一站立足部。該目標區之位置可依據該單足壓力圖來略

微修改。可提示使用者以針對該第一站立足部來匹配該目標區域。

在712，可監控該人之生物力學狀態並可實施用於壓力訊框收集之不同觸發。例如，一用於開始收集壓力訊框之觸發可能在該COF進入該目標區並穩定一較短預定義週期(例如一秒)時。同樣可收集變化數目的訊框，例如可收集每秒10訊框的20訊框。一替代性觸發可能係在站立足部上的負載到達90%體重時收集訊框。應瞭解，生物力學狀態之變化及組合可能觸發訊框收集。例如，在一人之COF匹配該目標區且獲得至少95%靜態重量時可能觸發訊框收集。在713，一旦完成測量收集，可指示一人將抬高足部返回到該壓力墊上。

在714，若已個別測量雙足，則可在715計算參數。若否，則可重複710至713以收集訊框用於第二站立的足部。可改變個別足部之訊框收集次序。在第二回710期間，當測量第二站立足部時，可能需要旋轉該SFO以匹配第二站立足部之壓力印記。在711，還可基於該SFO來定義一新目標區。位置還可依據該單足壓力圖來略微修改。

在715，基於來自該等收集訊框之靜態或準動態壓力測量，可計算足部生物力學資料估計。僅該等合格訊框係用於計算生物力學資料估計。決定合格訊框可能涉及先前所述方法，例如使用決定一足部是否赤足之方法。該評估程序一般在執行該等生物力學資料估計計算之前執行，因為否則在該評估程序中放棄一訊框之情況下會浪費處理。雖然如此，可改變評估並計算生物力學資料估計之次序。例如，可能針對所有訊框進行評估，接著可針對剩餘訊框進行生物力學資料估計計算，或反之亦然。或者，該評估程序與生物力學資料估計計算之組合可針對各訊框一次進行。

使用圖2作為一用於生物力學資料估計計算之參考，一足長201可藉由沿該縱軸進行搜索並決定最低及最高點來加以決定。在足跟204之最後點與最前點213之間的距離可計算為足長201。一一般足部

輪廓可用於匹配壓力圖，類似於圖5所述之方法。第二趾211之一橫向中心點與足跟212之一橫向中心可從該足部樣板進行推導且可推導一縱線，其係在該等二點之間的一線。該縱線變成該搜索方向之軸。使用該等壓力圖，腳趾線203可藉由搜索壓力峰值及峰谷來決定。例如，已知大腳趾具有一較大壓力峰值與壓力峰谷存在於該等腳趾之間。在腳趾線203與足跟204之最後點之間的距離係線L 205之距離。在足部之線L內的總足部區域係足體，其由區段A 208、B 209及C 210之該等區域之和所組成。基於壓力位置，可計算A 208、B 209及C 210之區域。足弓指數等於B除以足體區域。則一人足部之足弓指數可能係用於各足部之所有合格訊框之平均足弓指數。

生物力學資料估計可包括足部尺寸、估計足部類型及估計體重。例如，可計算的生物力學資料估計可能包括靜態及準動態壓力二者之峰值壓力圖、從組合左右腳準動態足部壓力測量推導的一人工雙足峰值壓力圖、足長、足寬、體重、一縱線、一足弓指數等。該等生物力學資料估計可儲存於資訊站儲存區域內或在一網路上發送以加以儲存。人口統計資訊(例如與對應生物力學資料估計及一推薦足部照護產品相關聯之一使用者身份證字號有關的資訊)可儲存於一儲存器件內或在一網路上轉發以儲存於一中央資料庫或伺服器內。

圖8a依據本發明之一具體實施例說明一範例性決策矩陣。一決策矩陣模組係用於使分類子群組與一足部照護產品型號相關聯。該決策可部分推導自各種可用足部照護產品，並可因而基於儲存於儲存區域內的產品規格表而變化。該等分類子群組可基於生物力學資料估計或直接基於壓力測量自身。另一選擇一足部照護產品之範例係在一分類子群組與足部照護產品之間的一映射。

可如_____申請的美國申請案第_____號，標題為"襯墊矯形工具"中所述來提供一組14預製矯形鞋墊，其讓渡給本申

請案之讓渡人 Schering-Plough Healthcare Products, Inc.。該些矯形鞋墊包括4長度/尺碼、2不同位準的足弓支撐及2不同位準的襯墊。然而，僅提供一位準的襯墊用於最大大小。此可能因為最大大小足部的人需要最大襯墊。

在圖8a中的特定矩陣係劃分成範圍並由人重量及足弓指數來編索引。該等範圍表示人的足長。例如，在範例性矩陣中有四個範圍：範圍A 850，其用於低於244 mm之足長；範圍B，其用於大於並包括244且小於255 mm之足長；範圍C，其用於大於255 mm且小於270 mm之足長；及範圍D，其用於大於且等於270 mm之足長。各範圍包含在一重量與一足弓指數之間的一交叉參考。

在範例性矩陣中，在低重量與高重量之間劃分該等重量，但隨著測試更多產品型號及重量，在一範圍內的重量分類可能會增加。在低重量與高重量之間的劃分重量係中間重量。中間重量之決定係期望用於一特定足長之人的中間重量。支撐類型可能需要更多襯墊用於一定足長但重於用於該足長之中間重量者。該中間重量因而在該等不同範圍之間變化。隨著足長不斷增加，還期望一中間重量會不斷增加。

在範例性矩陣中，在低、中或正常與高之間劃分足弓指數，但隨著更多產品型號，足弓指數可能在分類上不斷增加。低足弓指數範圍853可定義為大於0.257。中間足弓指數範圍859可能大於0.173且小於或等於0.257。高足弓指數範圍860可能小於或等於0.173。在該些範例中，在足弓指數與足弓之間存在一相反關係，例如足弓指數越高，足弓便越低。可能對於左右足部來個別銷售足部照護產品，因為可能左右足部具有不同足弓指數。假定足長與體重不變。若足部照護產品僅成對銷售，則低或高足弓指數將會主導中間/正常足弓指數。例如，若右足具有一較高足弓指數而左足係一正常足弓指數，則所選擇型號將會用於較高足弓指數。在較高足弓指數與較低足弓指數之間，

可選擇更多連續產品，例如可選擇中間足弓指數。

使用一人之足長、足弓指數及重量，可選擇一產品型號，接著推薦給該人。例如，假設一人足長為220 mm，重120磅，且足弓指數為0.261。一長度220 mm意味著該人落入範圍A 850內。範圍A 850具有135磅的一中間重量855，因而一重120磅的人將歸類於低重量851內。一足弓指數0.261將該人放置於範圍A之低足弓854內。在低重量851之範圍A 850內的一低足弓854將推薦"Product 1" 856。作為另一範例，假定一人足長為220 mm，重150磅，且足弓指數為0.205。如前述，該足長落入範圍A 850內。範圍A 850具有135磅的一中間重量855，因而一重150磅的人將歸入高重量852內。一足弓指數0.205將該人置於範圍A之中間或正常足弓858內。在高重量852之範圍A 850內的一中間足弓858將推薦"Product 4" 857。

應瞭解，儘管在此範例中作為一試算表來顯示此決策矩陣，但可使用其他方法(例如一陣列、鏈結列表、資料庫表格等)來在資訊站儲存器內組織、搜索及存取該等產品及生物力學資料估計之組織。

圖8b依據本發明之一範例性具體實施例說明一種用於基於壓力測量從一決策矩陣中(如再塗8a中)選擇一足部照護產品之範例性程序。該程序可用於選擇一推薦足部照護產品414，如在圖4中。在800，當已經開始該程序時，從該等壓力測量、秤或人的輸入已經決定人的重量、足弓指數及足長。在801，將該人歸入一範圍內。在802中，若該人足長小於244 mm，則在806將該人歸入範圍A內。若否，則在803，在該人足長大於或等於244 mm或小於255 mm時，在807將該人歸入範圍B內。若否，則在804，在該人足長大於或等於255 mm或小於270 mm時，在808將該人歸入範圍C內。若否，則在805，在該人足長大於或等於270 mm時，在809將該人歸入範圍D內。

在決定該範圍之後，在810可交叉參考該人足弓指數與一足弓指