



(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 I444214 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：100107533

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 07 日

(51)Int. Cl. : A63B43/00 (2006.01) A63B69/36 (2006.01)

(30)優先權：2010/03/12 美國 12/722,984

(71)申請人：耐基國際有限公司 (百慕達) NIKE INTERNATIONAL LTD. (BM)
美國

(72)發明人：摩利那瑞 亞瑟 MOLINARI, ARTHUR (US)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

TW M369161 US 4638207

US 2005/0064950A1 US 2010/0056302A1

審查人員：吳冬立

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：21 共 0 頁

(54)名稱

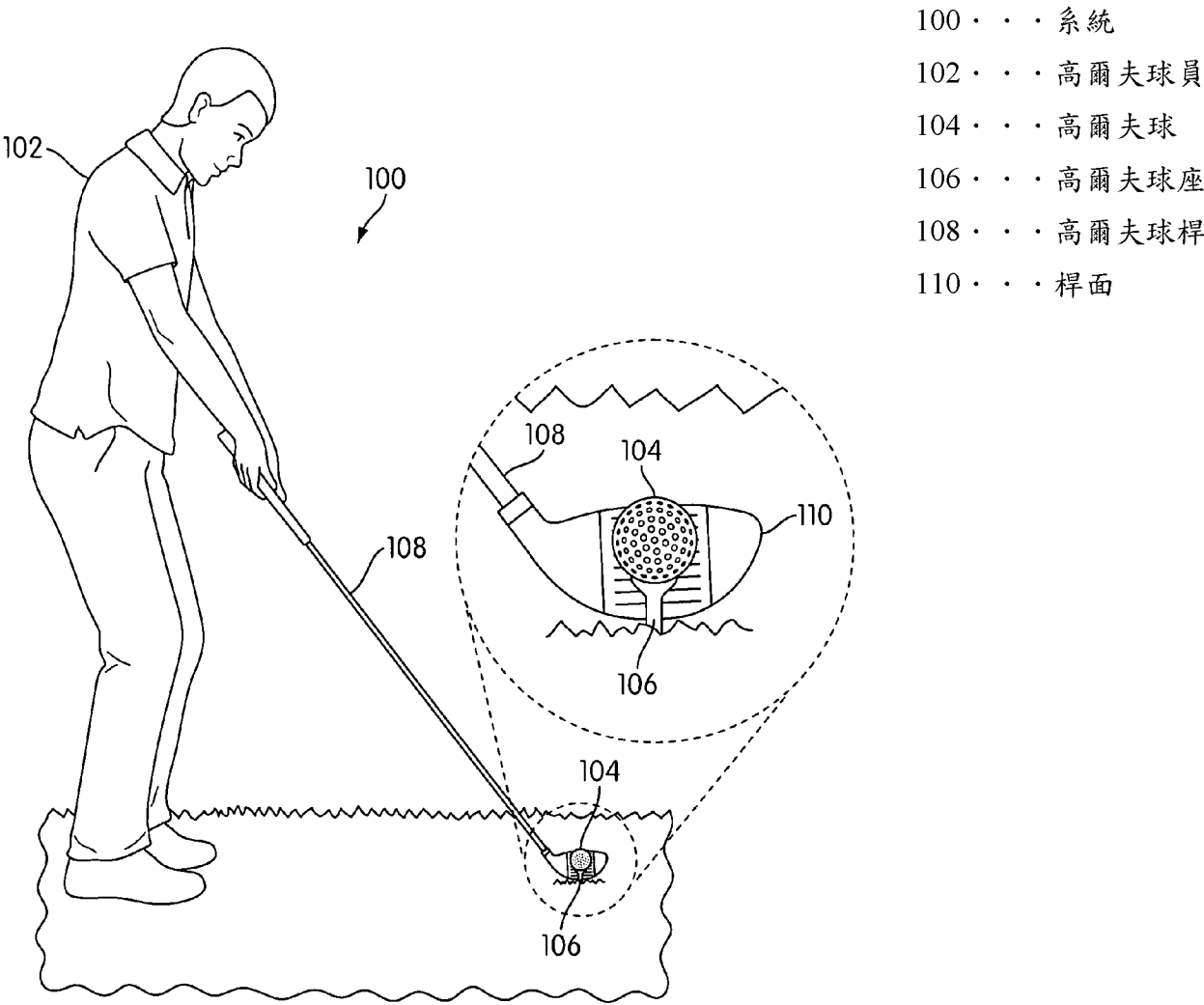
具有壓電材料的高爾夫球

GOLF BALL WITH PIEZOELECTRIC MATERIAL

(57)摘要

一種包括壓電材料的高爾夫球允許該高爾夫球的特性藉著電流的施加來作改變。利用一具有一電源的高爾夫球座，電流可以在該高爾夫球被高爾夫球桿撞擊之前施加到該壓電材料。電流可以在該高爾夫球被該高爾夫球桿撞擊之後及在該高爾夫球的飛行期間被施加到該壓電材料。在由高爾夫球桿的撞擊之前、期間、或之後，藉由選擇地施加或者移去電流，該高爾夫球的特性會被改變而且該高爾夫球的飛行路徑特性會被變更。

A golf ball including a piezoelectric material allows the characteristics of the golf ball to be changed by application of an electric current. An electric current may be applied to the piezoelectric material prior to impact of the golf ball by the golf club using a golf tee with a power source. An electric current may be applied to the piezoelectric material after impact of the golf ball by the golf club and during flight of the golf ball. By selectively applying or removing electric current prior to, during, or after impact with the golf club, the characteristics of the golf ball may be changed and the flight path characteristics of the golf ball may be altered.



第 1 圖

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：(00107533)

※申請日：(00-03-07)

※IPC 分類：B63B 43/00 (2006.01)

B63B 69/36 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有壓電材料的高爾夫球 / GOLF BALL WITH PIEZOELECTRIC MATERIAL

二、中文發明摘要：

一種包括壓電材料的高爾夫球允許該高爾夫球的特性藉著電流的施加來作改變。利用一具有一電源的高爾夫球座，電流可以在該高爾夫球被高爾夫球桿撞擊之前施加到該壓電材料。電流可以在該高爾夫球被該高爾夫球桿撞擊之後及在該高爾夫球的飛行期間被施加到該壓電材料。在由高爾夫球桿的撞擊之前、期間、或之後，藉由選擇地施加或者移去電流，該高爾夫球的特性會被改變而且該高爾夫球的飛行路徑特性會被變更。

三、英文發明摘要：

A golf ball including a piezoelectric material allows the characteristics of the golf ball to be changed by application of an electric current. An electric current may be applied to the piezoelectric material prior to impact of the golf ball by the golf club using a golf tee with a power source. An electric current may be applied to the piezoelectric material after impact of the golf ball by the golf club and during flight of the golf ball. By selectively applying or removing electric current prior to, during, or after impact with the golf club, the characteristics of the golf ball may be changed and the flight path characteristics of the golf ball may be altered.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100…系統

102…高爾夫球員

104…高爾夫球

106…高爾夫球座

108…高爾夫球桿

110…桿面

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明係有關於一種包含壓電材料的高爾夫球，更特別地係有關於改變一包含壓電材料之高爾夫球之特性的一種系統及方法。

【先前技術】

發明背景

高爾夫球歷年來已經歷顯著的改變。例如，由於像是為了飛行較長距離而降低球棒自旋(driver spin)般的性能優勢以及質量穩定，橡膠球心已逐漸地取代繞線球心(wound core)。在高爾夫球的外殼與笑渦圖案(dimple pattern)上也出現其他顯著的改變。

高爾夫球的設計與技術已進展到的地步是美國高爾夫球協會(“USGA”)已制定一個禁止在USGA-認可賽事中使用任何當由具有130 ft/s之速率之球棒擊打時能夠達成250 ft/s之初始速率之高爾夫球的規則(於此後稱為”該USGA測試”)。(The Royal and Ancient Club St. Andrews (“R&A”)已制定R&A-認可賽事的類似規則。) 製造商致力於製造在沒有超越該限制之下達成USGA測試之最大可能速率的高爾夫球。即使如此，高爾夫球是可有不同的特性與特色，像是速率、自旋、和壓縮般。因此，各種不同的球會是可得符合廣泛高爾夫球員的需求與慾望。

不管結構，很多運動員一直尋求一種實現最大距離的

高爾夫球。具這性質的球很顯然地需要在撞擊時高的初始速率。結果，高爾夫球製造商是持續地尋覓新方法以提供所有技術水平之高爾夫球員實現最大性能的高爾夫球，及尋求發現允許較低壓縮球(lower compression ball)提供一般伴隨高壓縮球(high compression ball)之性能的合成物。

高爾夫球員會端視高爾夫球員的偏好來使用具有不同表現特性的不同高爾夫球。例如，不同的笑渦圖案會影響在飛行期間高爾夫球的空氣動力特性，或者在硬度上的差異會影響後旋(backspin)的速率。特別是硬度，高爾夫球員會選擇使用一具有較硬或較軟之外殼層及/或核心的高爾夫球。具有一硬外殼層的高爾夫球通常會實現較大的距離但較少的自旋，而因此會是較佳於發球但對於短擊卻是難以控制。另一方面，具有軟外殼層的高爾夫球通常會更旋而因此是易於控制，但會缺乏距離。

具有各種硬度特性的高爾夫球是眾所周知。通常，高爾夫球的硬度是由構成該高爾夫球的化合物以及不同之層的物理配置來決定。據此，若干不同的高爾夫球材料是以各式組合與配置來被混合及匹配俾可產生具有不同硬度值以及不同硬度數據圖表(hardness profiles)的高爾夫球。

然而，設計高爾夫球以獲得希望的硬度特性是至少遭遇幾個困難。通常，眾所周知之高爾夫球的結構需要的是像是層配置、在每個層中使用之材料、及彼此協調之層厚度般之大範圍的設計變化。對於任何這些變化的改變會因此僅犧牲其他表現特性來改進希望的硬度。或許更重要

地，眾所周知的高爾夫球通常無法同時獲得伴隨高硬度的有利表現特性(遠距離)以及伴隨低硬度的有利表現特性(大自旋)。

因此，用於提供一能夠具有不同表現特性之高爾夫球的一種系統和方法是有必要的。

【發明內容】

發明概要

在一特徵中，本發明提供一種用於擊打一高爾夫球的系統，該系統包含：一包括一壓電材料層的高爾夫球；一包括一電源的高爾夫球座；且其中，該高爾夫球座是適於使該壓電材料層遭遇電流。

在另一特徵中，本發明提供一種高爾夫球，該高爾夫球包括一外殼，該外殼包含：一壓電材料；其中，該壓電材料包含數個以幾何圖案形式排列的嵌板；且其中，數個間隙空間是置於該數個嵌板之間。

在另一特徵中，本發明提供一種改變一包括一壓電材料層之高爾夫球之飛行路徑特性的方法，該方法包含：提供一具有一壓電材料層的高爾夫球；在該高爾夫球被高爾夫球桿擊打之前施加一第一電流到該壓電材料層；在該高爾夫球被該高爾夫球桿擊打之後施加一第二電流到該壓電材料層一段預定時間；及在該段預定時間到期之後移去該第二電流。

本發明之其他系統、方法、特徵及優點在檢視後面的圖式與詳細描述之時對於熟知此項技術的人仕而言將會

是，或者將會變得顯而易知。被包括在這描述與這概要之內的所有該等額外系統、方法、特徵和優點是傾向於在本發明的範圍之內，而且是由後面的申請專利範圍保護。

圖式簡單說明

本發明藉由參考後面的圖式與說明而能夠獲得更佳的了解。在該等圖式中的組件是不必按比例。此外，在該等圖式中，相同的標號是用來標示不同圖式中相同的部件。

第1圖是為一高爾夫球員與一高爾夫球、一高爾夫球座、和一高爾夫球桿的等比例圖；

第2圖是為一具有壓電材料外殼之高爾夫球之範例實施例的橫截面圖；

第3圖是為一具有壓電材料核心之高爾夫球之範例實施例的橫截面圖；

第4圖是為一具有壓電材料外殼之高爾夫球之範例實施例的橫截面圖；

第5圖是為一具有壓電材料外殼之高爾夫球之範例實施例的橫截面圖；

第6圖是為一具有壓電材料外殼之高爾夫球之範例實施例的橫截面圖；

第7圖是為一具有壓電材料外殼與壓電材料核心之高爾夫球之範例實施例的橫截面圖；

第8圖是為一具有壓電材料外殼與內部能量存儲裝置之高爾夫球之範例實施例的放大橫截面圖；

第9圖是為一具有以幾何圖案方式排列之壓電材料外

殼之高爾夫球之範例實施例的等比例圖；

第10圖是為一具有以幾何圖案方式排列之壓電材料外殼之高爾夫球之範例實施例的等比例圖；

第11圖是為一適於使高爾夫球遭遇電流之高爾夫球座之範例實施例的示意圖；

第12圖是為一適於使高爾夫球遭遇電流之高爾夫球座之另一範例實施例的示意圖；

第13圖是為一位於一高爾夫球座上之即將被一高爾夫球桿擊打之具有壓電材料之高爾夫球之範例實施例的代表圖；

第14圖是為一由於高爾挑球球座而遭遇電流之具有壓電材料之高爾夫球之範例實施例的代表圖；

第15圖是為一位於一高爾夫球座上之即將被高爾夫球桿擊打之處於壓縮狀態之具有壓電材料之高爾夫球之範例實施例的代表圖；

第16圖是為一被高爾夫球桿擊打之處於壓縮狀態之具有壓電材料之高爾夫球之範例實施例的代表圖；

第17圖是為一在被高爾夫球桿擊打之後在飛行中之處於壓縮狀態之具有壓電材料之高爾夫球之範例實施例的代表圖；

第18圖是為一與習知高爾夫球及習知飛行路徑特性比較起來具備改變飛行路徑特性之具有壓電材料之高爾夫球之範例實施例的代表圖；

第19圖是為一具有壓電材料之高爾夫球之範例實施例

之與習知高爾夫球比較之飛行路徑的代表圖；

第20圖是為一具有一包含第一壓電材料之外披覆與一包含第二壓電材料之內披覆之高爾夫球之範例實施例的橫截面圖；及

第21圖是為一經歷內部應力之具有一包含第一壓電材料之外披覆與一包含第二壓電材料之內披覆之高爾夫球之範例實施例的橫截面圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

一種用於擊打高爾夫球之系統100的範例實施例是顯示在第1圖中。系統100會提供高爾夫球員102以一高爾夫球桿108擊打位於高爾夫球座106上的高爾夫球104。如在下面更詳細地討論，系統100可以改變高爾夫球104的特質與特性。在某些實施例中，系統100在高爾夫球104是位於高爾夫球座106上時會改變高爾夫球104的特質與特性。在其他實施例中，系統100在高爾夫球104被高爾夫球桿108擊打之前、期間、及/或之後會改變高爾夫球104的特質與特性。在某些情況中，系統100會被提供來改變高爾夫球104與高爾夫球桿108之桿面110之撞擊的效應。在其他情況中，系統100可以被設置來改變高爾夫球104在被高爾夫球員102擊打之後的飛行路徑特性。在某些實施例中，高爾夫球104會包含壓電材料。在某些實施例中，高爾夫球座106會適於使高爾夫球104遭遇電流。

為了說明目的，在該等圖式中所顯示的高爾夫球會被

描繪具有滑順的外殼。於此中在該等圖式中所顯示以及在各個實施例中所描述的實施例是可以包括笑渦，包括如眾所周知的笑渦類型、結構、及/或排列。

第2至7圖描繪置於一高爾夫球之內之壓電材料的各種不同範例實施例。壓電材料是為在機械力施加之時產生電位差的一材料群組。響應於施加的力量，與施加之力量成比例的電壓是產生在壓電材料。同樣地，相反的效果是有可能的，一施加電壓會產生壓縮力在壓電材料上。一種非常眾所周知的壓電材料是石英，其典型地是在鐘錶中使用。很多其他天然與合成材料是壓電，包括各種晶體、陶瓷、以及聚合物。

在一實施例中，該壓電材料是為壓電聚合物。在某些情況中，該壓電聚合物會包括，但非限制為：聚氟乙烯(PVF)、聚偏氟乙烯(PVDF)、聚氯乙烯(PVC)、聚四氟乙烯聚氟乙烯(PTFE-PVF2)及其他聚合物、異量分子聚合物、及陶瓷聚合物混合物。

通常，高爾夫球能夠以各種構造製成而且能夠由各種材料構成。高爾夫球結構可以包括，但非限制為兩片、三片、或四片結構。每種結構包括一個外殼。在某些情況中，該外殼材料可以包括，但非限制為氨基鉀酸酯(urethane)、反聚異戊二烷(balata)、合成反聚異戊二烷、烯烴離子(Surlyn®)、彈性體、及其他材料。端視高爾夫球是為兩片、三片、或四片結構而定，高爾夫球的內合成物可以包括一核心、一披覆、及額外的核心或披覆層。高爾夫球的內合

成物可以包括各種材料，包括，但非限制為：天然橡膠、反聚異戊二烷、合成橡膠、塑膠、熱塑性塑膠、聚合物、彈性體、樹脂、及其他材料以及材料的組合。

在一範例實施例中，該壓電材料可以被注射到高爾夫球內。在某些實施例中，壓電材料可以是該高爾夫球的一層。在其他實施例中，壓電材料可以是一薄膜。在又其他實施例中，壓電材料可以是併合至高爾夫球內的固態材料。

現在請參閱第2圖所示，在一第一範例實施例中，一高爾夫球200會包含一包括一外殼202與一核心204的兩片結構。在這實施例中，外殼202包含壓電材料。在不同的實施例中，核心204可以包含以往用作高爾夫球合成物的各種天然與合成材料。請參閱第3圖所示，在一第二範例實施例中，一高爾夫球300可以包含一包括一外殼302、一披覆層304、及一核心306的三片結構。在這實施例中，核心306可以包括壓電材料。在不同的實施例中，外殼302及/或披覆層304可以包含以往用作高爾夫球合成物的各種天然與合成材料。

現在請參閱第4圖所示，在一第三範例實施例中，一高爾夫球400可以包含一包括一外殼402與一核心404的兩片結構。在這實施例中，外殼402包含壓電材料。在不同實施例中，核心404可以包含以往用作高爾夫球合成物的各種天然與合成材料。

在某些實施例中，高爾夫球400可以包括內部電路406與一連接導線408。在某些實施例中，內部電路406可以包

括一用於把電流施加到在外殼402中之壓電材料的處理器或其他電路。在某些實施例中，內部電路406可以經由連接導線408把電流施加到在外殼402中的壓電材料。在其他實施例中，內部電路406不會包括一條把電流施加到在外殼402之壓電材料的連接導線。在某些情況中，高爾夫球之一或多個核心、披覆、及額外核心或披覆層可以包括導電材料。在其他情況中，高爾夫球400的外殼402可以包括導電材料。

第5圖描繪一高爾夫球500的第四範例實施例。在某些實施例中，高爾夫球500會包含一三片結構，包括一外殼502、一披覆504、和一核心506。在這實施例中，外殼502會包含壓電材料。在不同實施例中，披覆504及/或核心506會包含以往用作高爾夫球合成物的各種天然與合成材料。在一範例實施例中，高爾夫球500會包括內部電路508和一連接導線510。在其他實施例中，連接導線510會是選擇性的。內部電路508與連接導線510會實質上與以上所討論的內部電路406和連接導線408相同。在這實施例中，內部電路508是沿著高爾夫球500的一部份置於在外殼502中的壓電材料附近。在其他實施例中，內部電路508會以與壓電材料不同的關係形式來置於高爾夫球500內。

在某些實施例中，壓電材料可以包括在高爾夫球500之一或多個分散部份。在某些實施例中，內部電路508會選擇地把電流施加到被包括在高爾夫球500之一或多個分散部份內之壓電材料的部份。藉由這配置，在高爾夫球500之各

個部份內的壓電材料在不同時間會由於來自內部電路508的施加電流而經歷壓縮俾影響高爾夫球500的不同特質與特性。在某些實施例中，電流由於內部電路508之作用之到該壓電材料的選擇施加會在高爾夫球500已由高爾夫球桿擊打之前、期間、及/或之後被使用俾可影響高爾夫球500的球桿表面撞擊及/或飛行路徑特性。在某些情況中，在高爾夫球500之外殼502上的指標(圖中未示)會表示高爾夫球500包含壓電材料之部份的位置。

第6圖描繪一高爾夫球600的第五範例實施例。在某些實施例中，高爾夫球600會包含一包括一外殼602與一核心604的兩片結構。在這範例實施例中，外殼602會包含壓電材料。在不同實施例中，核心604會包含以往用作高爾夫球合成物的各種天然與合成材料。在這實施例中，高爾夫球600會包括內部電路606。內部電路606會實質上與以上所討論的內部電路406相同。在這實施例中，內部電路是與在外殼602中的壓電材料接觸。藉著這配置，內部電路606會把電流施加到該壓電材料。

第7圖描繪一高爾夫球700的第六範例實施例。在某些實施例中，高爾夫球700會包含一三片結構，包括一外殼702、一披覆704、及一核心706。在這實施例中，外殼702與核心706會包含壓電材料。在不同實施例中，披覆704會包含以往用作高爾夫球合成物的各種天然與合成材料。在一範例實施例中，高爾夫球700會包括內部電路708、一外殼連接導線710、及一核心連接導線712。內部電路708會是

實質上與以上所討論的內部電路406相同。同樣地，外殼連接導線710及/或核心連接導線712會實質上與以上所討論的連接導線408相同。在其他實施例中，外殼連接導線710與核心連接導線712中之任一者或兩者會是選擇性的。

在某些實施例中，壓電材料可以被包括在高爾夫球700的一或多個部份內。在第7圖中所示的範例實施例中，壓電材料可以包含高爾夫球700的外殼702及/或核心706。在某些實施例中，內部電路708會選擇地把電流施加到被包括於高爾夫球700之包括外殼702及/或核心706之一或多個部份內的壓電材料。藉著這配置，在高爾夫球700之各個部份中的壓電材料由於在不同時間來自內部電路708之施加電流而會經歷壓縮俾影響高爾夫球700的不同特質與特性。

在某些實施例中，由內部電路708所作用之電流到在高爾夫球700內之壓電材料的選擇施加會是在高爾夫球700由高爾夫球桿擊打之前、期間、及/或之後被使用來影響該高爾夫球700的桿面撞擊及/或飛行路徑特性。在一範例實施例中，於高爾夫球700由高爾夫球桿擊打之前，內部電路708會經由外殼連接導線710來把電流施加到在外殼702內的壓電材料。在另一範例實施例中，於高爾夫球700已被高爾夫球桿擊打之後一預定的時間，內部電路708會選擇地把供應到在外殼702內之壓電材料的電流移除。在不同實施例中，內部電路708在高爾夫球700已被高爾夫球桿擊打之前、期間、及/或之後會把電流施加到在外殼702內的壓電材料及/或把供應到在外殼702內之壓電材料的電流移除俾可影響

高爾夫球700的桿面撞擊及/或飛行路徑特性。

在另一範例實施例中，內部電路708會經由核心連接導線712來把電流施加到在核心706內的壓電材料。在某些實施例中，內部電路708會經由核心連接導線712來把電流施加到在核心706內的壓電材料。在一範例實施例中，內部電路708會把電流施加到在核心706內的壓電材料及/或把供應到在核心706內之壓電材料的電流移除俾可影響高爾夫球桿之桿面與高爾夫球700之撞擊的特質與特性。在不同實施例中，內部電路708在高爾夫球700已被高爾夫球桿擊打之前、期間、及/或之後會把電流施加到在核心706內的壓電材料及/或把供應到在核心706內之壓電材料的電流移除俾可影響高爾夫球700的桿面衝擊及/或飛行路徑特性。

在其他實施例中，電流經由一外部裝置可以施加到高爾夫球700的一或多個部份。在下面討論的一範例實施例中，電流經由一包括一電源的高爾夫球座可以施加到包含壓電材料的高爾夫球。

在以上所述的實施例中，壓電材料包含高爾夫球的外殼及/或核心。在不同實施例中，壓電材料可以包含高爾夫球的任一層，包括核心、披覆、及額外之核心或披覆層中之一或多者。

在一範例實施例中，一高爾夫球可以包含一三片結構，包括一由壓電材料構成的披覆及一核心與一包含以往用作高爾夫球合成物的各種天然與合成材料的外殼。在這實施例中，利用以上所述的內部電路及/或在下面描述的外

部裝置，電流會施加到被包括在高爾夫球之披覆內的壓電材料。藉由這配置，在高爾夫球之披覆內的壓電材料由於施加電流而會經歷壓縮俾可影響高爾夫球的不同特質與特性。在一實施例中，到高爾夫球之披覆內之壓電材料的施加電流會提供該高爾夫球較大的表觀硬度及/或增加在高爾夫球之內的內部應力。

在其他實施例中，壓電材料會置於一高爾夫球的一或多層內。在某些情況中，壓電材料會置於核心、披覆、及額外之核心或披覆層之任一組合之間或當中。在其他實施例中，壓電材料會是置於外殼外部。

第8圖描繪在高爾夫球400之內之內部電路的範例實施例。如在第8圖中所示，高爾夫球400可以包括內部電路406。在某些實施例中，內部電路406包括一能量存儲裝置。在某些情況中，該能量存儲裝置可以包括一電池。在其他情況中，該能量存儲裝置可以包括一電容器。在又其他情況中，該能量存儲裝置可以包括用於產生電流的任何裝置。在一範例實施例中，內部電路406可以包括一電池802及/或一電容器804。內部電路可以使用儲存於電池802及/或電容器804內的能量俾可經由連接導線408來把電流施加到在外殼402內的壓電材料。在某些實施例中，內部電路406可以包括一用於產生電流的處理器800。處理器800可以包括用於產生電流的一處理器或任何眾所周知的其他電路。在其他實施例中，於一初始化事件時，或者使用任何其他標準，處理器800可以包括一用於選擇地把電流施加一段預

定時間及/或把電流移去一段預定時間的計時器電路。在其他實施例中，如眾所周知，處理器800可以被程式規劃來執行各種指令與程式。

在其他實施例中，內部電路406也可以包括一用於在被高爾夫球桿擊打時偵測經由連接導線408從外殼402內之壓電材料之輸出的內部傳感器。在某些實施例中，內部電路406也可以包括一資料儲存裝置。一資料儲存裝置可以儲存當高爾夫球400被高爾夫球桿擊打時所產生之來自一內部傳感器的資料。在一實施例中，一資料儲存裝置可以用來記錄與一擊打高爾夫球400數次之高爾夫球員相關的資料。在另一實施例中，一資料儲存裝置可以用來記錄在打球期間與一擊打高爾夫球之高爾夫球員相關的資料，像是高爾夫球400般。

第9和10圖描繪一具有一以幾何圖案方式排列之壓電材料外殼之高爾夫球之範例實施例的圖示。請參閱第9圖所示，在這實施例中，一高爾夫球900可以包括一包含壓電材料的外殼。在某些實施例中，該壓電材料外殼可以以幾何圖案形式排列在高爾夫球900的外表面上。在一範例實施例中，該幾何圖案可以是由數個由壓電材料構成的嵌板902形成。在某些實施例中，數個間隙空間904會置於嵌板902之間。在一範例實施例中，間隙空間904可以被設置來允許包含壓電材料外殼的嵌板902在遭遇電流時壓縮。在這實施例中，間隙空間904在缺少施加電流時可以具有一與在嵌板902之間之距離相關的第一寬度 $W1$ 。在某些情況中，第一

寬度W1可以是與高爾夫球900的第一直徑D1相關。在不同實施例中，間隙空間904可以按尺寸及規格造成俾可對應於各種寬度以提供包含高爾夫球900之壓電材料之嵌板902的壓縮與膨脹。

在一範例實施例中，置於高爾夫球900之外表面上以形成壓電材料外殼的嵌板902是可以以包含六角形與五角形形狀之組合的幾何圖案形式來排列。在其他實施例中，嵌板902可以以各種圖案形式來排列，包括，但不限於：六角形、五角形、三角形、圓形、卵形、橢圓形、及其他幾何、規則及/或不規則圖案、或其之組合。

現在請參閱第10圖所示，在這實施例中，一具有一包含壓電材料之外殼的高爾夫球1000是在施加電場的存在下被顯示。在某些實施例中，該壓電材料外殼可以如以上配合第9圖所述以幾何圖案形式排列在高爾夫球1000的外表面上。在一範例實施例中，該幾何圖案可以由數個處於壓縮狀態之包含壓電材料的嵌板1002形成。在這實施例中，嵌板1002是由於施加電流的存在而被壓縮。

在某些實施例中，間隙空間1004可以置於壓縮嵌板1002之間。在一範例實施例中，當遭遇電流時間隙空間1004可以被設置來允許包含壓電材料外殼的壓縮嵌板1002形成一實質上連續的外殼。在不同實施例中，間隙空間1004可以按尺寸與規格被造成俾可對應於各種寬度來提供包含高爾夫球1000之壓電材料之嵌板1002的壓縮與膨脹。在第10圖的實施例中，間隙空間1004在施加電流的存在下可以具

有一與嵌板1004之間之邊界距離相關的第二寬度W2。在某些情況中，第二寬度W2可以與高爾夫球1000的第二直徑D2相關。在一範例實施例中，第二寬度W2可以是實質上比第一寬度W1小。在一實施例中，於施加電流的存在下高爾夫球900的第一直徑D1可以比在施加電流的存在下高爾夫球1000的第二直徑D2大。在某些實施例中，第一直徑D1及/或第二直徑D2會是對應於大約1.68吋的直徑。在其他實施例中，第一直徑D1及/或第二直徑D2會是比1.68吋大或者小。在又其他實施例中，第一直徑D1及/或第二直徑D2可以按尺寸與規格造成俾可符合可施加到用於專業及/或業餘高爾夫球之高爾夫球之一或多個規則。

第11和12圖描繪一用於把電場施加到一包括壓電材料之高爾夫球之外部裝置的不同實施例。請參閱第11圖所示，一高爾夫球座1100可適於使一包含壓電材料的高爾夫球遭遇電流。在這實施例中，高爾夫球座1100可以包括一用於固持高爾夫球在適當位置的上表面1102。在某些實施例中，高爾夫球座1100可以包括置於上表面1102上的一第一接觸件1104和一第二接觸件1106。在一實施例中，第一接觸件1104與第二接觸件1106可以被設置來在高爾夫球被置放成與在高爾夫球座1100之上表面1102上的第一接觸件1104及/或第二接觸件1106接觸時把電流施加到高爾夫球。

在某些實施例中，高爾夫球座1100可以包括一電源1112。在某些情況中，電源1112可以是一電池及/或一電容器。在其他情況中，電源1112可以經由外部電源供應器來

供應。在一實施例中，第一接觸件1104可以相當於一經由一正極導線1110來連接到電源1112的正極電極。同樣地，第二接觸件1106可以相當於一經由一負極導線1108來連接到電源1112的負極電極。在某些實施例中，當高爾夫球被置放成與在高爾夫球座1100之上表面1102上的第一接觸件1104及/或第二接觸件1106接觸時，高爾夫球座1100可以利用電源1112來把電流施加到高爾夫球的壓電材料層。在這實施例中，施加到與第一接觸件1104與第二接觸件1106接觸之高爾夫球的電流可以經由負極導線1108與正極導線1110來從電源1112產生。

現在請參閱第12圖所示，在這實施例中，一高爾夫球座1200可適於使一包含壓電材料的高爾夫球遭遇電流。在某些實施例中，高爾夫球座1200可以利用一連接到一電源1206的感應線圈1204來產生一施加電流。在某些情況中，電源1206可以是一電池及/或一電容器。在其他情況中，電源1206可以經由一外部電源供應器來被供應。在這實施例中，高爾夫球座1200可以包括一用於把高爾夫球固持在適當位置的上表面1202。在一範例實施例中，高爾夫球座1200可以經由連接線1208來連接到一用於偵測高爾夫球桿之擺盪動作的傳感器1210。在一實施例中，傳感器1210可以包括一用於偵測接近高爾夫球座1200之高爾夫球桿之擺盪動作的光學偵測器。在其他實施例中，傳感器1210可以包括一或多個能偵測高爾夫球桿之存在的其他傳感器，包括，但不限於：用於偵測高爾夫球桿之動作的光學、聲學、磁

性、及其他眾所周知的傳感器。

在某些實施例中，高爾夫球座1200及/或傳感器1210可以是與處理器連接。響應於從偵測高爾夫球桿之擺盪動作之傳感器1210接收的一訊號，該處理器可適於控制電源1206使高爾夫球內的壓電材料遭遇電流。在其他實施例中，高爾夫球座1200可以包括一壓力感應接觸件(圖中未示)俾可在高爾夫球被置放成與在高爾夫球座1200之上表面1202上的接觸件接觸時把電流施加到高爾夫球。

在某些實施例中，高爾夫球座1100及/或高爾夫球座1200可以把電流施加到被包括在高爾夫球之一或多個部份內的壓電材料，包括，但不限於以上所述之具有壓電材料之高爾夫球的範例實施例。藉由這配置，在高爾夫球之各種部份內的壓電材料在不同時間可以由來自高爾夫球座1100及/或高爾夫球座1200的施加電流經歷壓縮來經歷壓縮俾影響高爾夫球的不同特質與特性。

在某些實施例中，藉由高爾夫球座1100及/或高爾夫球座1200到一高爾夫球內之壓電材料之電流的施加可以在高爾夫球已由高爾夫球桿擊打之前、期間、及/或之後被使用俾可影響高爾夫球的桿面撞擊及/或飛行路徑特性。在一範例實施例中，在高爾夫球以高爾夫球桿擊打之前，高爾夫球座1100及/或高爾夫球座會把電流施加到在高爾夫球之外殼內的壓電材料。

第13-17圖描繪由一高爾夫球桿108擊打之一具壓電材料之高爾夫球之範例實施例的一連串圖示。在第13-17圖中

所示之步驟的順序是為範例而不是必要的。如以上所述，藉由選擇地把電流施加及/或移動到被包含在高爾夫球內的壓電材料，高爾夫球的特質與特性可以被改變，包括，但不限於：變形、球速、後旋、側旋、總旋量、及其他與高爾夫球相關的參數。藉由這配置，高爾夫球的桿面撞擊特性及/或飛行路徑特性是可以被改變的。

藉由把電流施加到被包括於高爾夫球之外殼內的壓電材料，電流會致使壓電材料壓縮，因此使高爾夫球的外殼變硬。藉著這配置，在高爾夫球由高爾夫球桿之桿面撞擊之前，藉由選擇地把電流施加到被包括於高爾夫球內的壓電材料，高爾夫球的桿面撞擊特性及/或飛行路徑特性是會被改變。在一範例實施例中，球速與旋轉速率是可以藉由在撞擊之前把電流施加到在高爾夫球內的壓電材料來被影響。球速是為高爾夫球在以高爾夫球桿之桿頭撞擊之後之速率的測量。因為球速是與桿頭與高爾夫球之撞擊的力量成比例，球速由於在撞擊之前壓縮壓電材料來使高爾夫球的外殼更硬而會增加。

高爾夫球的旋轉是為高爾夫球在飛行時的轉動。旋轉包括與飛行之方向相反的轉動，即，後旋，及旋轉之方向側移的轉動，即，側旋。總旋是為後旋與側旋的向量相加。高爾夫球的旋轉速率是為在飛行時高爾夫球在其之軸上轉動的速度。典型地，旋轉速率是以每分鐘轉數(rpm)的方式測量。高爾夫球的旋轉是與高爾夫球的變形量有關。高爾夫球的變形量會是依據高爾夫球的硬度來改變，藉此一較

硬的高爾夫球通常會獲得較大的距離但具有較少的旋轉。另一方面，一較軟的高爾夫球通常會經歷較大的旋轉，但會缺乏距離。依據電流到被包括於高爾夫球內之壓電材料的施加，硬度會被改變，藉此影響變形量以及改變高爾夫球的旋轉速率。同樣地，在壓電材料被包括在高爾夫球之核心內的實施例中，電流到在核心內之壓電材料的施加會影響在高爾夫球由高爾夫球桿的撞擊之後的反彈反應。

在某些實施例中，電流到在高爾夫球內之壓電材料的施加會改變高爾夫球相關的材料特質。在某些情況中，施加到壓電材料的電流會致使壓電材料壓縮。由壓縮壓電材料所引起之在高爾夫球內部之內部應力的影響是與增加高爾夫球之硬度的影響相似。結果，在高爾夫球內之壓電材料的壓縮會給予高爾夫球由壓縮壓電材料所引起的較大表觀硬度。

現在請參閱第13圖所示，一包括一包含壓電材料之外殼402的高爾夫球400是會設置於一適於供應電流的高爾夫球座1100上。在這實施例中，於外殼402內的壓電材料在缺少來自高爾夫球座1100的施加電流時是處於未壓縮狀態。請參閱第14圖所示，在高爾夫球桿108之桿面與高爾夫球400的撞擊之前，如以上所討論，高爾夫球座1100會使用來自電源的電力1400來產生電流1402。在這實施例中，當高爾夫球400被置放成與在高爾夫球座1100之上表面上之第一接觸件1104及/或第二接觸件1106接觸時，高爾夫球座1100把電流1402施加到高爾夫球400的壓電材料。

現在請參閱第15圖所示，施加到被包含於高爾夫球400之外殼402內之壓電材料的電流1402致使壓電材料壓縮。結果，在桿面110與高爾夫球400的撞擊之前，高爾夫球400的外殼402可以變更硬。此外，藉由壓縮外殼402，如以上所討論，高爾夫球400的直徑可以變較小。如在第16圖中所示，高爾夫球桿108的桿面110與高爾夫球400接觸。由於桿面110與高爾夫球400接觸，動能是從桿面110傳輸到高爾夫球400。如以上所述，在外殼402內之壓電材料的壓縮會致使高爾夫球400變得更硬，導致動能到高爾夫球400的更大傳輸而據此，更高的球速。

現在請參閱第17圖所示，在高爾夫球400與高爾夫球桿108之桿面110的撞擊之後，高爾夫球400會持續在一初始飛行路徑上。該初始飛行路徑可以是與當被高爾夫球桿108擊打時高爾夫球400的桿面撞擊特性及/或飛行路徑特性有關，包括，但不限於那些因在撞擊之前施加電流之存在或不存在所影響的特性。在某些實施例中，如以上所述，在撞擊之後及/或高爾夫球於初始飛行路徑上的飛行期間，內部電路406可以把電流施加到在高爾夫球400內的壓電材料。在一範例實施例中，初始電路406可以選擇地把電流施加到在高爾夫球400之外殼402內的壓電材料及/或把供應到在高爾夫球400之外殼402內之壓電材料的電流移除俾可改變初始飛行路徑的仰角及/或距離。

第18圖描繪一包括遭遇電流之壓電材料1802之高爾夫球之範例實施例與一習知高爾夫球1800之飛行特性及/或

桿面撞擊特性的比較。在第18圖中所示之步驟的順序是為範例而並非要求。請參閱第18圖所示，一習知高爾夫球1800會具有一第一直徑D1。當在步驟1810被置於習知高爾夫球座上時及當在步驟1820被高爾夫球桿擊打時，習知高爾夫球1800會維持第一直徑D1。端視習知高爾夫球1800的結構與合成物而定，其會展現一會端視初始發射條件而定的典型飛行路徑1830，像是桿頭速度與發射角度般，但是一旦習知高爾夫球1800是處於飛行狀態時一般將不會改變。

另一方面，包括壓電材料的高爾夫球1802在沒有施加電流下會具有一第一直徑D1，如在步驟1812所描繪，而且在施加電流的存在下會具有一第二直徑D2，如在步驟1822所描繪。藉著這配置，藉由電流的施加，包括壓電材料1802之高爾夫球的特質與特性可以在由高爾夫球桿撞擊之前改變，如在步驟1814所示。在不同實施例中，電流可以由高爾夫球座及/或高爾夫球1802內部的內部電路供應，如同在以上之實施例中所述一樣。

在這實施例中，到壓電材料的施加電流會在與高爾夫球桿之桿面撞擊之前致使高爾夫球1802的外殼壓縮，藉此致使高爾夫球1802具有比高爾夫球1802之在沒有電流下之第一直徑D1小的第二直徑D2。藉由這配置，高爾夫球1802的直徑可以藉著電流到在外殼內之壓電材料的選擇施加來作改變。在一範例實施例中，當高爾夫球1802處於飛行狀態時，內部電路在步驟1834會移除該施加電流來致使高爾夫球1802的直徑從第二直徑D2增加到第一直徑D1。在步驟

1832之第一直徑D1的較大相對直徑會增加高爾夫球1802的空氣阻力，藉此增加高爾夫球1802沿著其之飛行路徑的仰角。

第19圖描繪包括依據於此中所述之方法之遭遇電流之壓電材料之高爾夫球1802與習知高爾夫球1800之飛行路徑的比較。如在第19圖中所示，習知高爾夫球1800可以具有一在終點1910結束的習知飛行路徑。高爾夫球1800的習知飛行路徑會具有一距離終點1910的第一距離L1而且也具有一個對應於第一高度H1的仰角。相對地，依據於此中所述之用於改變飛行路徑特性之方法之包括遭遇電流之壓電材料的高爾夫球1802會具有一在終點1912結束的範例飛行路徑。在這實施例中，高爾夫球1802的範例飛行路徑可以具有一個距離終點1912的第二距離L2且也可以具有一個對應於一第二高度H2的仰角。

在某些實施例中，藉由使用於此中所述的系統與方法來把電流施加到在高爾夫球內的壓電材料及/或把供應到高爾夫球內之壓電材料的電流移除，與高爾夫球之飛行路徑相關的參數會被改變或更改。在一範例實施例中，藉由如此中所述把電流施加到被包括在高爾夫球1802內的壓電材料，第二距離L2會比習知高爾夫球1800的第一距離L1大。同樣地，在另一範例實施例中，藉由如於此中所述選擇地把電流施加到被包括在高爾夫球1802內的壓電材料及/或把供應到在高爾夫球1802內之壓電材料的電流移除，與高爾夫球1802之仰角相關的第三高度H3會比與習知高爾

夫球1800之仰角相關的第一高度 $H1$ 大。

在其他實施例中，藉由使用於此中所述之系統和方法來把電流施加到在高爾夫球內的壓電材料及/或把供應到在高爾夫球內之壓電材料的電流移除，與高爾夫球之飛行路徑相關的參數會被改變或更改俾作用更多旋轉到高爾夫球。在一實施例中，施加更多旋轉到包括壓電材料的高爾夫球1802會致使第二距離 $L2$ 變成比第一距離 $L1$ 短。在其他實施例中，於飛行路徑期間電流會施加到包括壓電材料的高爾夫球1802俾可致使第二高度 $H2$ 比第一高度 $H1$ 小。在不同實施例中，致使被包含在高爾夫球內之壓電材料沿著高爾夫球之飛行路徑之不同點收縮及/或膨脹之電流之選擇施加及/或移除的各種組合會被利用來獲得較大或較小的仰角高度及/或距離。

在以上的實施例中，於施加電場的存在下壓縮的壓電材料已作說明。其他類型的壓電材料在施加電場的存在下可以具有不同特質。在一實施例中，壓電材料在施加電場的存在下會膨脹。在一範例實施例中，壓電材料可以包含鈦酸鉛鋅(PZT)。在不同實施例中，膨脹壓電材料可以在以上所述之包括壓電材料之高爾夫球之實施例中之任一者中使用。

現在請參閱第20和21圖所示，一具有包含壓電材料之一內披覆層與一外披覆層之高爾夫球的範例實施例是被顯示。請參閱第20圖所示，在這範例實施例中，一高爾夫球2000會包含一四片結構，包括一外殼2002、一外披覆層

2004、一內披覆層2006、及一核心2008。在這實施例中，外披覆層2004與內披覆層2006會包含壓電材料。在不同實施例中，外殼2002及/或核心2008會包含以往用作高爾夫球合成物的各種天然與合成材料。

在某些實施例中，外披覆層2004與內披覆層2006會包含實質上相似的壓電材料。在其他實施例中，外披覆層2004與內披覆層2006會包含不同壓電材料。在這實施例中，外披覆層2004會包含一第一壓電材料而內披覆層2006會包含一第二壓電材料。在某些實施例中，該第一壓電材料與該第二壓電材料可以具有不同特質。在一範例實施例中，該第一壓電材料在施加電場的存在下壓縮而該第二壓電材料在施加電場的存在下膨脹。

在第20圖中所示的實施例中，在施加電流的不存在下外披覆層2004會具有一與第一壓電材料有關的第一厚度 T_1 。同樣地，在施加電流的不存在下內披覆層2006會具有一與第二壓電材料有關的第二厚度 T_2 。在這實施例中，邊界2010標示在高爾夫球2000之內之內披覆層2006終止而外披覆層2004開始的位置。在這實施例中，內披覆層2006的外週緣是在邊界2010處與外披覆層2004的內週緣接觸。

第21圖描繪在施加電流的存在下高爾夫球2100的範例實施例。一電流會以於此中所述的任何方法施加到壓電材料，包括利用以上所述的外部裝置及/或內部電路。在這實施例中，高爾夫球2100是實質上與在沒有施加電流下的高爾夫球2000相似，包括外殼2002和核心2008。然而，在這

實施例中，施加電流的存在影響在外披覆層2004內之第一壓電材料及在內披覆層2006內之第二壓電材料的材料特質。

在一範例實施例中，施加電流會致使在外披覆層2104內的第一壓電材料壓縮而在內披覆層2106內的第二壓電材料膨脹。如在第21圖中所示，在施加電流的存在下外披覆層2104會壓縮成具有一與第一壓電材料有關的第三厚度T3。在這實施例中，第三厚度T3是比第一厚度T1小。同樣地，在施加電流的存在下內披覆層2106會膨脹成具有一與第二壓電材料有關的第四厚度T4。在這實施例中，第四厚度T4是比第二厚度T2大。

在某些實施例中，外披覆層2004與內披覆層2006的第一厚度T1和第二厚度T2分別會被選擇來提供高爾夫球2000在沒有施加電流下之希望的直徑。同樣地，外披覆層2104的第一壓電材料與內披覆層2106的第二壓電材料會被選擇以致於當沒有施加電流時高爾夫球2100的直徑實質上維持與高爾夫球2000相似。在一範例實施例中，在沒有施加電流下第一厚度T1與第二厚度T2的總和是實質上與在施加電流的存在下第三厚度T3與第四厚度T4的總和相等。藉由這配置，在沒有施加電流下高爾夫球2000會實質上維持與在施加電流的存在下高爾夫球2100相同的直徑。

在某些實施例中，到高爾夫球2100的施加電流會致使內部應力。內部應力會由在邊界2010處的相反力量所引起。在這實施例中，內披覆層2106的膨脹與外披覆層2104

的壓縮會引起在邊界2010處的相反力量。藉著這配置，在高爾夫球2100內部之因壓電材料而引起之內部應力的影響會使高爾夫球2100有較大的表觀硬度。較大的表觀硬度會如上所述影響高爾夫球2100的飛行特性。

除了以上所述的實施例之外，具有壓電材料的高爾夫球可以在其他利用壓電材料之特質的系統中使用。例如，一系統與方法能夠測量與擊打一具有壓電材料之高爾夫球有關的參數俾偵測在該壓電材料內的電氣訊號。從本發明之方法與系統之一具有壓電材料之高爾夫球得到的擊打高爾夫球資料可以被使用作為在該於2009年7月9日提出申請之名稱為”Method and System for Golf Ball Fitting Analysis”之美國專利申請案第12/498,364號案之本案申請人擁有之待決美國專利第_____號中所揭露之高爾夫球裝配系統中的組件，美國專利申請案是被併合於此中作為參考。

雖然本發明的各種實施例業已被描述，該說明是傾向於作為例證，而不是限制且對於熟知此項技術的人仕而言會很顯而易知的是在本發明之範圍之內之更多的實施例及實施是有可能的。據此，除了按照後附的申請專利範圍以及其之等效物之外，本發明是未被限制的。而且，在後附之申請專利範圍的範圍之內各種變化與改變會被完成。

【圖式簡單說明】

第1圖是為一高爾夫球員與一高爾夫球、一高爾夫球座、和一高爾夫球桿的等比例圖；

第2圖是為一具有壓電材料外殼之高爾夫球之範例實施例的橫截面圖；

第3圖是為一具有壓電材料核心之高爾夫球之範例實施例的橫截面圖；

第4圖是為一具有壓電材料外殼之高爾夫球之範例實施例的橫截面圖；

第5圖是為一具有壓電材料外殼之高爾夫球之範例實施例的橫截面圖；

第6圖是為一具有壓電材料外殼之高爾夫球之範例實施例的橫截面圖；

第7圖是為一具有壓電材料外殼與壓電材料核心之高爾夫球之範例實施例的橫截面圖；

第8圖是為一具有壓電材料外殼與內部能量存儲裝置之高爾夫球之範例實施例的放大橫截面圖；

第9圖是為一具有以幾何圖案方式排列之壓電材料外殼之高爾夫球之範例實施例的等比例圖；

第10圖是為一具有以幾何圖案方式排列之壓電材料外殼之高爾夫球之範例實施例的等比例圖；

第11圖是為一適於使高爾夫球遭遇電流之高爾夫球座之範例實施例的示意圖；

第12圖是為一適於使高爾夫球遭遇電流之高爾夫球座之另一範例實施例的示意圖；

第13圖是為一位於一高爾夫球座上之即將被一高爾夫球桿擊打之具有壓電材料之高爾夫球之範例實施例的代表

圖；

第14圖是為一由於高爾夫球座而遭遇電流之具有壓電材料之高爾夫球之範例實施例的代表圖；

第15圖是為一位於一高爾夫球座上之即將被高爾夫球桿擊打之處於壓縮狀態之具有壓電材料之高爾夫球之範例實施例的代表圖；

第16圖是為一被高爾夫球桿擊打之處於壓縮狀態之具有壓電材料之高爾夫球之範例實施例的代表圖；

第17圖是為一在被高爾夫球桿擊打之後在飛行中之處於壓縮狀態之具有壓電材料之高爾夫球之範例實施例的代表圖；

第18圖是為一與習知高爾夫球及習知飛行路徑特性比較起來具備改變飛行路徑特性之具有壓電材料之高爾夫球之範例實施例的代表圖；

第19圖是為一具有壓電材料之高爾夫球之範例實施例之與習知高爾夫球比較之飛行路徑的代表圖；

第20圖是為一具有一包含第一壓電材料之外披覆與一包含第二壓電材料之內披覆之高爾夫球之範例實施例的橫截面圖；及

第21圖是為一經歷內部應力之具有一包含第一壓電材料之外披覆與一包含第二壓電材料之內披覆之高爾夫球之範例實施例的橫截面圖。

【主要元件符號說明】

100…系統

102…高爾夫球員

104...高爾夫球	606...內部電路
106...高爾夫球座	700...高爾夫球
108...高爾夫球桿	702...外殼
200...高爾夫球	704...披覆
202...外殼	706...核心
204...核心	708...內部電路
300...高爾夫球	710...外殼連接導線
302...外殼	712...核心連接導線
304...披覆	800...處理器
306...核心	802...電池
400...高爾夫球	804...電容器
402...外殼	900...高爾夫球
404...核心	902...嵌板
406...內部電路	904...間隙空間
408...導線	1000...高爾夫球
500...高爾夫球	1002...嵌板
502...外殼	1004...間隙空間
504...披覆	1100...高爾夫球座
506...核心	1102...上表面
508...內部電路	1104...第一接觸件
510...連接導線	1106...第二接觸件
600...高爾夫球	1108...負極導線
602...外殼	1110...正極導線
604...核心	1112...電源

1200...高爾夫球座	1822...步驟
1202...上表面	1830...步驟
1204...感應線圈	1832...步驟
1206...電源	1834...步驟
1208...連接線	1910...終點
1210...傳感器	1912...終點
1400...電力	2000...高爾夫球
1402...電流	2002...外殼
1800...高爾夫球	2004...外披覆層
1802...壓電材料	2006...內披覆層
1810...步驟	2008...核心
1812...步驟	2010...邊界
1814...步驟	2104...外披覆層
1820...步驟	2106...內披覆層

七、申請專利範圍：

1. 一種擊打高爾夫球的系統，包含：
 - 包括壓電材料層的高爾夫球；
 - 包括電源的高爾夫球座；並且
 - 其中該高爾夫球座使該壓電材料層承受電流以改變高爾夫球之撞擊特性。
2. 如申請專利範圍第1項所述之系統，其中，該壓電材料層包含聚偏氟乙烯（polyvinylidene fluoride）材料。
3. 如申請專利範圍第1項所述之系統，其中，該壓電材料層包含高爾夫球的外殼。
4. 如申請專利範圍第1項所述之系統，其中，該高爾夫球進一步包含：
 - 處理器；
 - 能量存儲裝置；並且
 - 其中，該處理器使該壓電材料層承受一段預先確定的時間段的電流。
5. 如申請專利範圍第4項所述之系統，其中，該能量存儲裝置包含電池和電容器中的至少一個。
6. 如申請專利範圍第1項所述之系統，其中，該高爾夫球座進一步包含：
 - 使高爾夫球保持在合適位置的上表面；
 - 置於該上表面上的接觸件；並且
 - 其中，該高爾夫球座在該高爾夫球置於該高爾夫球座上表面上與接觸件連通時，使得該壓電材料層承受電流。

7. 如申請專利範圍第1項所述之系統，進一步包含：
- 用以檢測測高爾夫球桿的擺動的傳感器；
- 與該傳感器以及該高爾夫球座相連通的處理器；並且
- 其中，該處理器響應於從傳感器接收到檢測到高爾夫球桿擺動的信號，控制該電源使該壓電材料層承受電流。
8. 一種包括一外殼的高爾夫球，該外殼包含：
- 壓電材料；
- 其中，該壓電材料包含多個以幾何圖案排列的嵌板；並且
- 其中，多個間隙空間佈置於多個嵌板之間。
9. 如申請專利範圍第8項所述的高爾夫球，其中，該壓電材料包含聚偏氟乙烯材料。
10. 如申請專利範圍第8項所述的高爾夫球，其中，多個間隙空間進一步包含：
- 無施加的電流時多個嵌板之間的第一寬度；
- 存在施加的電流時多個嵌板之間的第二寬度；並且
- 其中，第二寬度實質上小於第一寬度。
11. 如申請專利範圍第8項所述的高爾夫球，其中，該高爾夫球進一步包含：
- 無施加的電流時的第一直徑；
- 存在施加的電流時的第二直徑；並且
- 其中，第二直徑小於第一直徑。
12. 如申請專利範圍第8項所述的高爾夫球，其中，當存在施加的電流時，多個嵌板壓縮以從第一直徑減小該高爾

夫球的尺寸至第二直徑，其中，第一直徑大於第二直徑。

13. 如申請專利範圍第12項所述的高爾夫球，其中，多個間隙空間進一步包含：

無施加的電流時多個嵌板之間的第一寬度，該第一寬度與第一直徑有關；

存在施加的電流時多個嵌板之間的第二寬度，該第二寬度與第二直徑有關；並且

其中，第二寬度實質上小於第一寬度。

14. 如申請專利範圍第8項所述的高爾夫球，其中，該高爾夫球進一步包含：

處理器；

能量存儲裝置；並且

其中，該處理器使該壓電材料承受一段預先確定的時間的電流。

15. 一種改變與包括壓電材料層的高爾夫球有關的飛行路徑性能的方法，包含：

提供具有壓電材料層的高爾夫球；

在該高爾夫球被高爾夫球桿擊打之前向該壓電材料層施加第一電流；

在該高爾夫球被高爾夫球桿擊打之後向該壓電材料層施加一段預先確定的時間段的第二電流；以及

在該預先確定的時間段之後消除第二電流。

16. 如申請專利範圍第15項所述的方法，其中，該高爾夫球進一步包含：

處理器；

能量存儲裝置；並且

其中，該處理器利用該能量存儲裝置使該壓電材料層承受一段先確定的時間段的第二電流。

17. 如申請專利範圍第15項所述的方法，其中，第一電流利用包括電源的高爾夫球座施加到壓電材料層。

18. 如申請專利範圍第17項所述的方法，其中，該高爾夫球座進一步包含：

使高爾夫球保持在合適位置的上表面；

置於該上表面上的接觸件；並且

其中，該高爾夫球座在該高爾夫球置於該高爾夫球座之上表面上與接觸件連通時，向該壓電材料層施加第一電流。

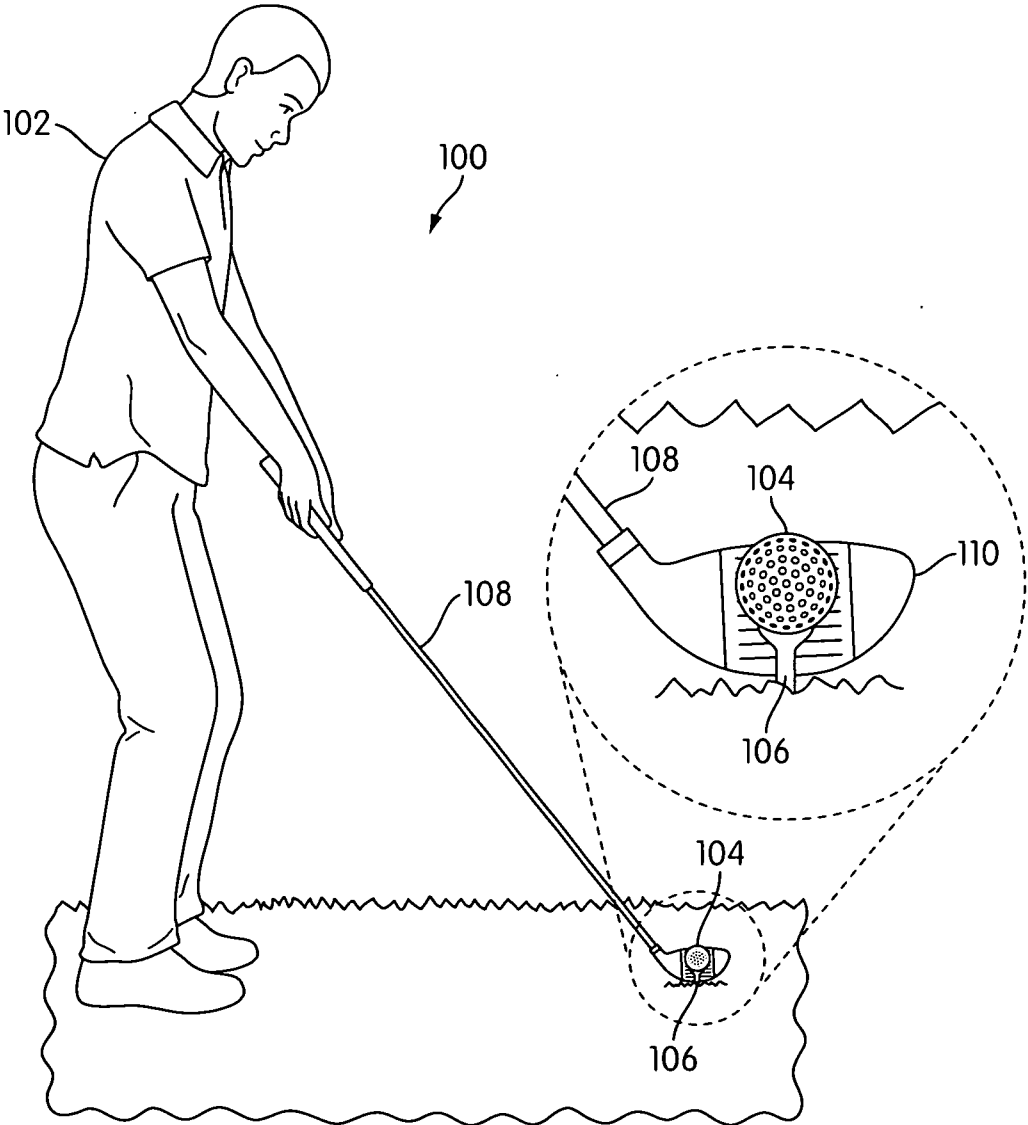
19. 如申請專利範圍第15項所述的方法，其中，該壓電材料層包含聚偏氟乙烯材料。

20. 如申請專利範圍第15項所述的方法，其中，該高爾夫球進一步包含：

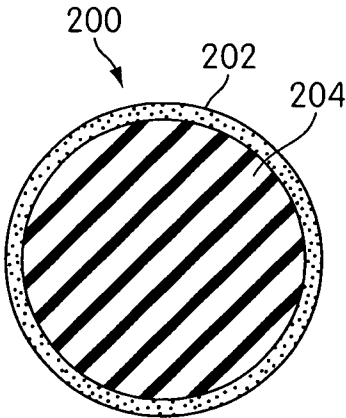
無第一電流和該第二電流時的第一直徑；

存在第一電流或該第二電流時的第二直徑；並且

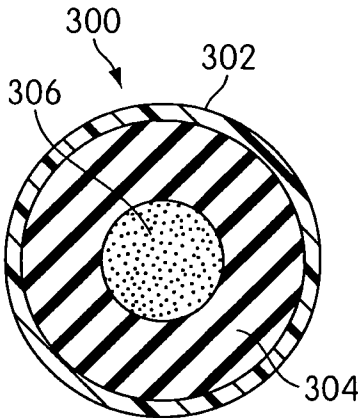
其中，第二直徑小於第一直徑。



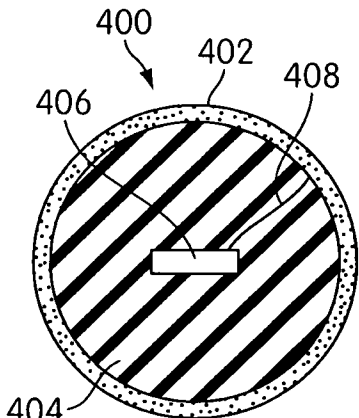
第 1 圖



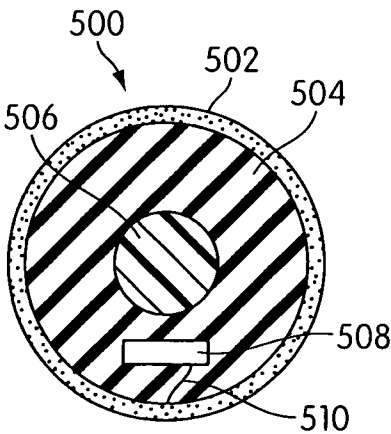
第 2 圖



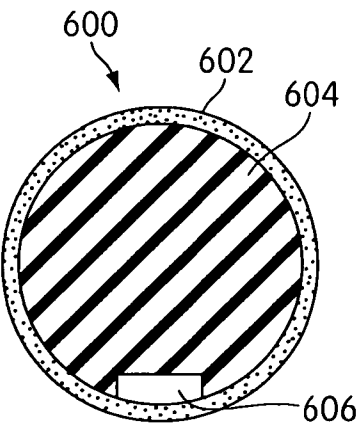
第 3 圖



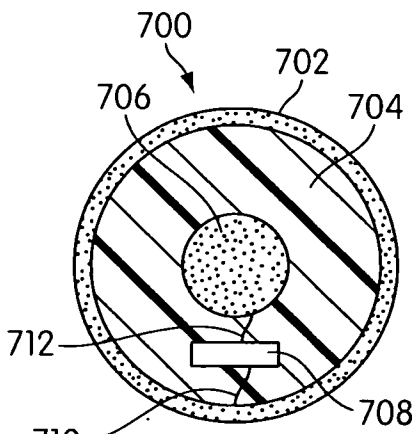
第 4 圖



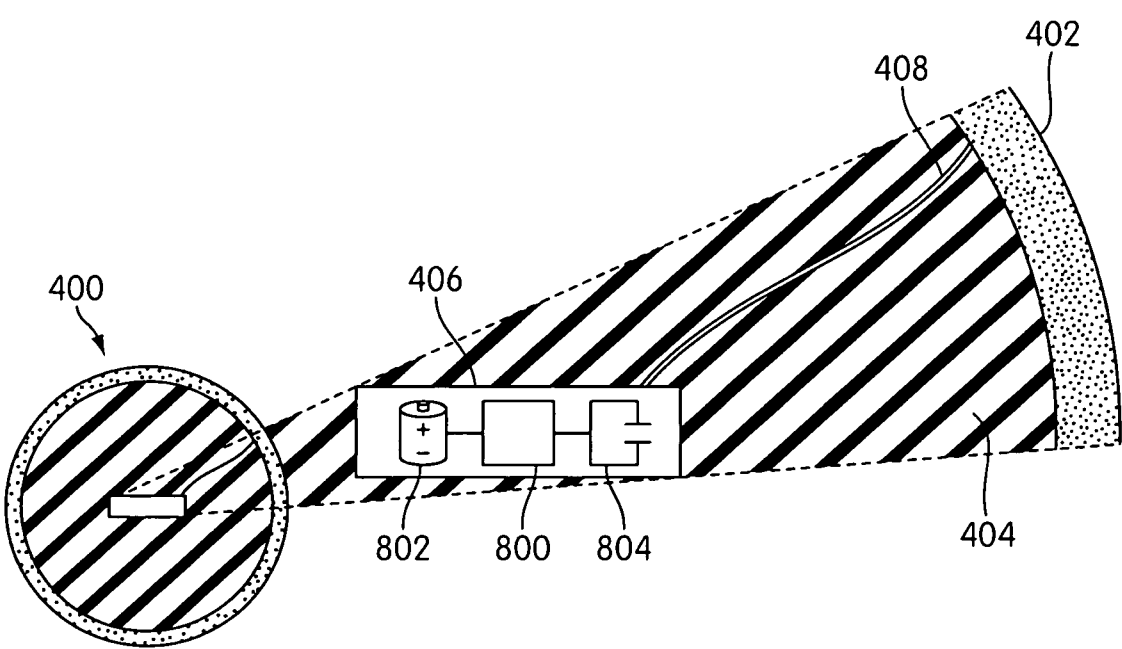
第 5 圖



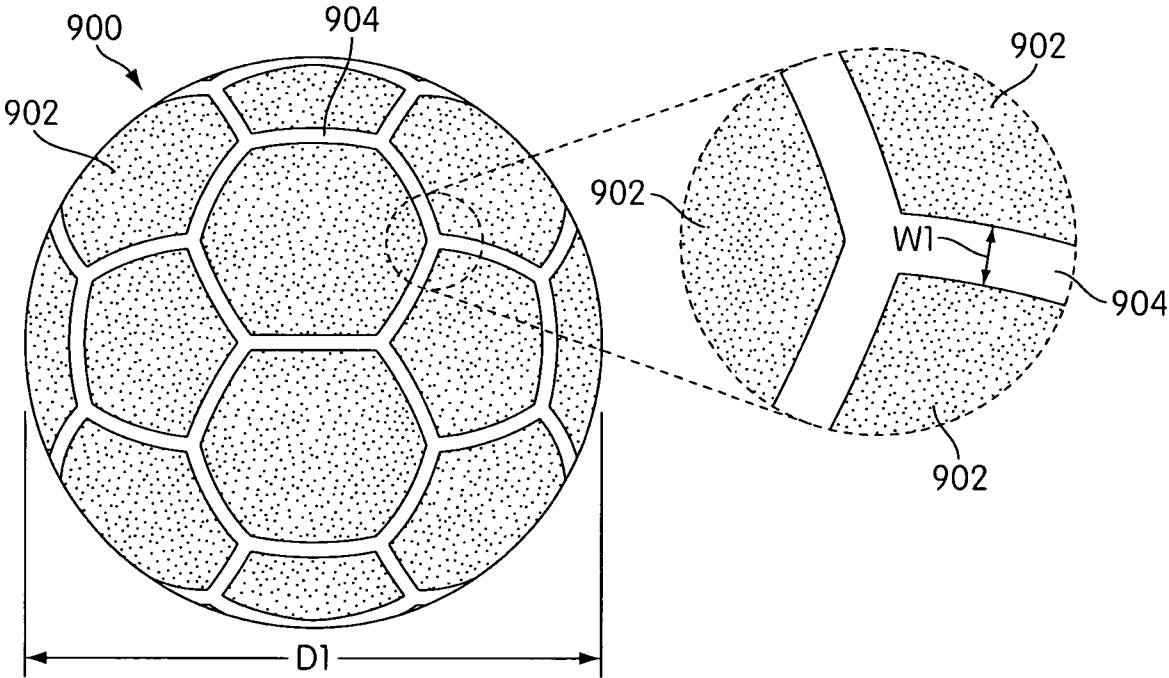
第 6 圖



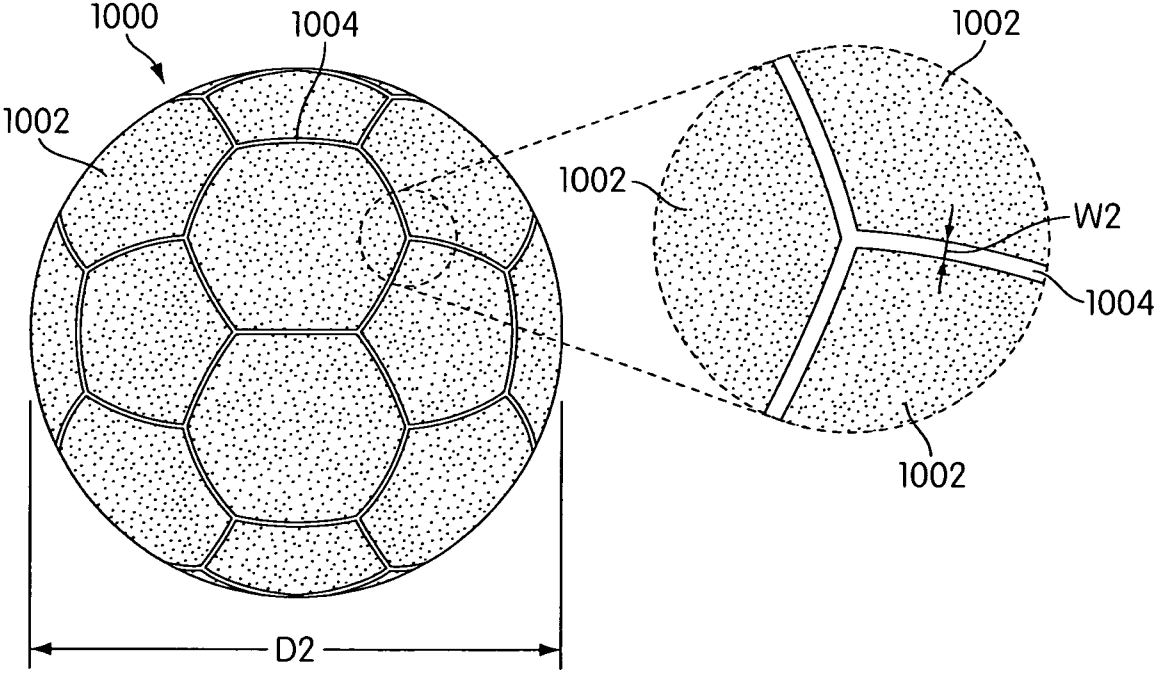
第 7 圖



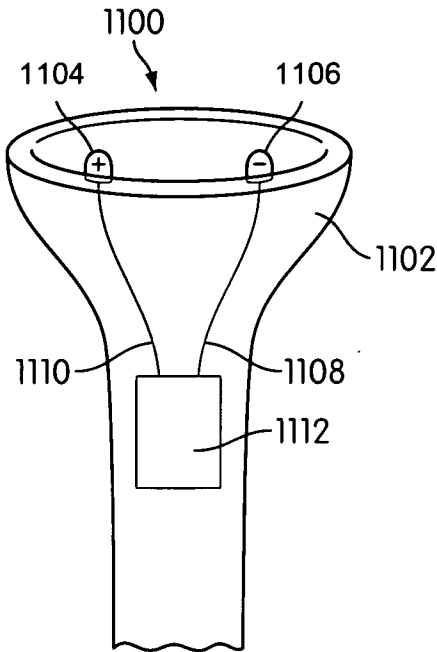
第 8 圖



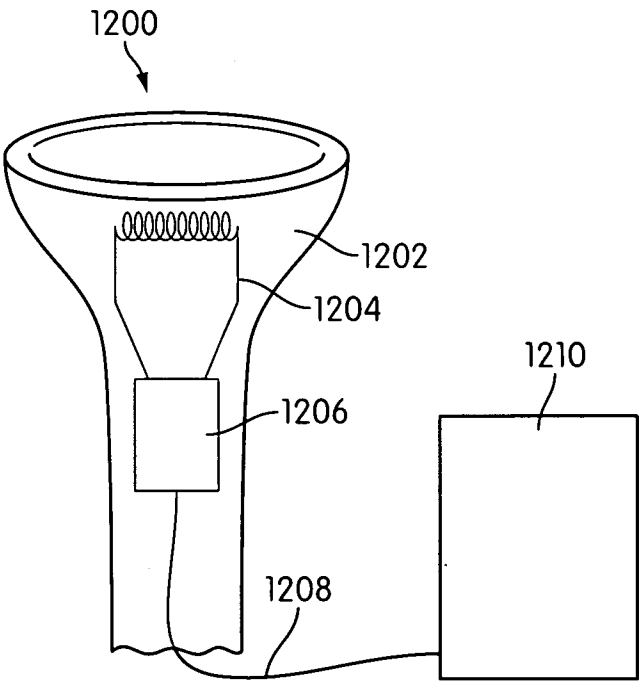
第 9 圖



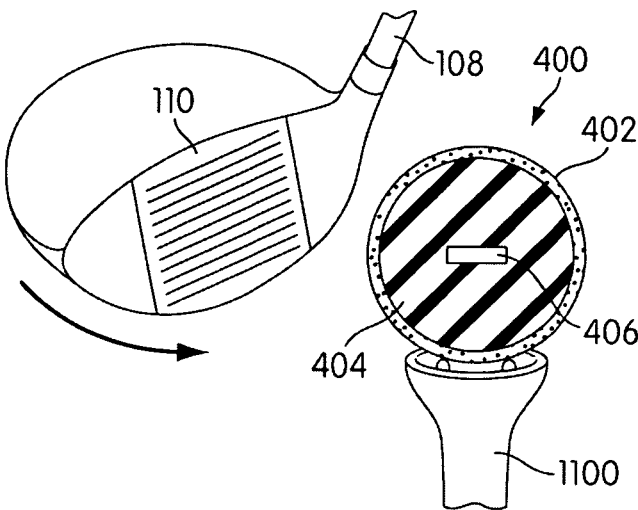
第 10 圖



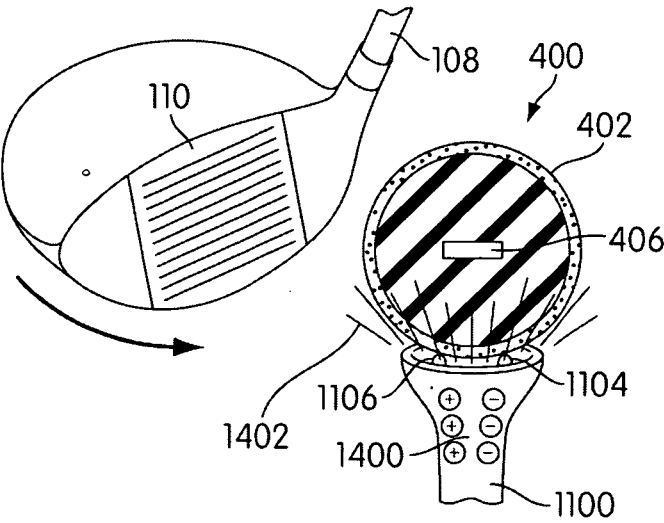
第 11 圖



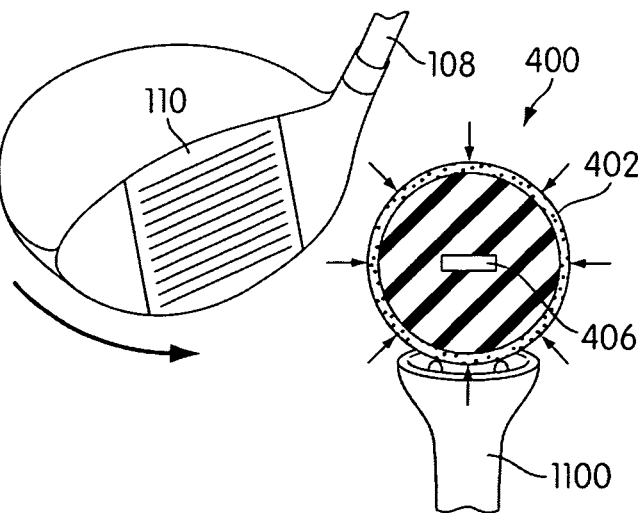
第 12 圖



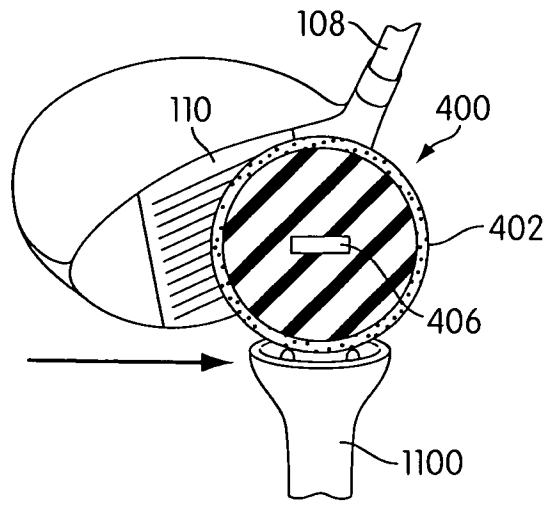
第 13 圖



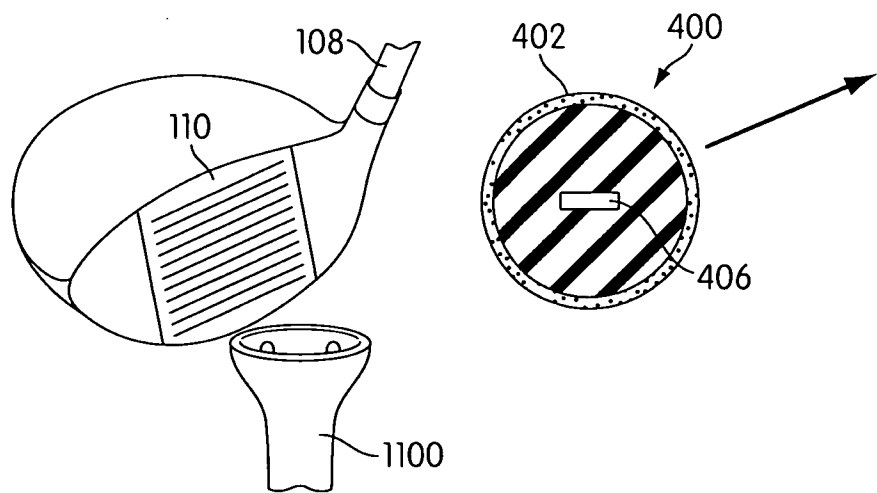
第 14 圖



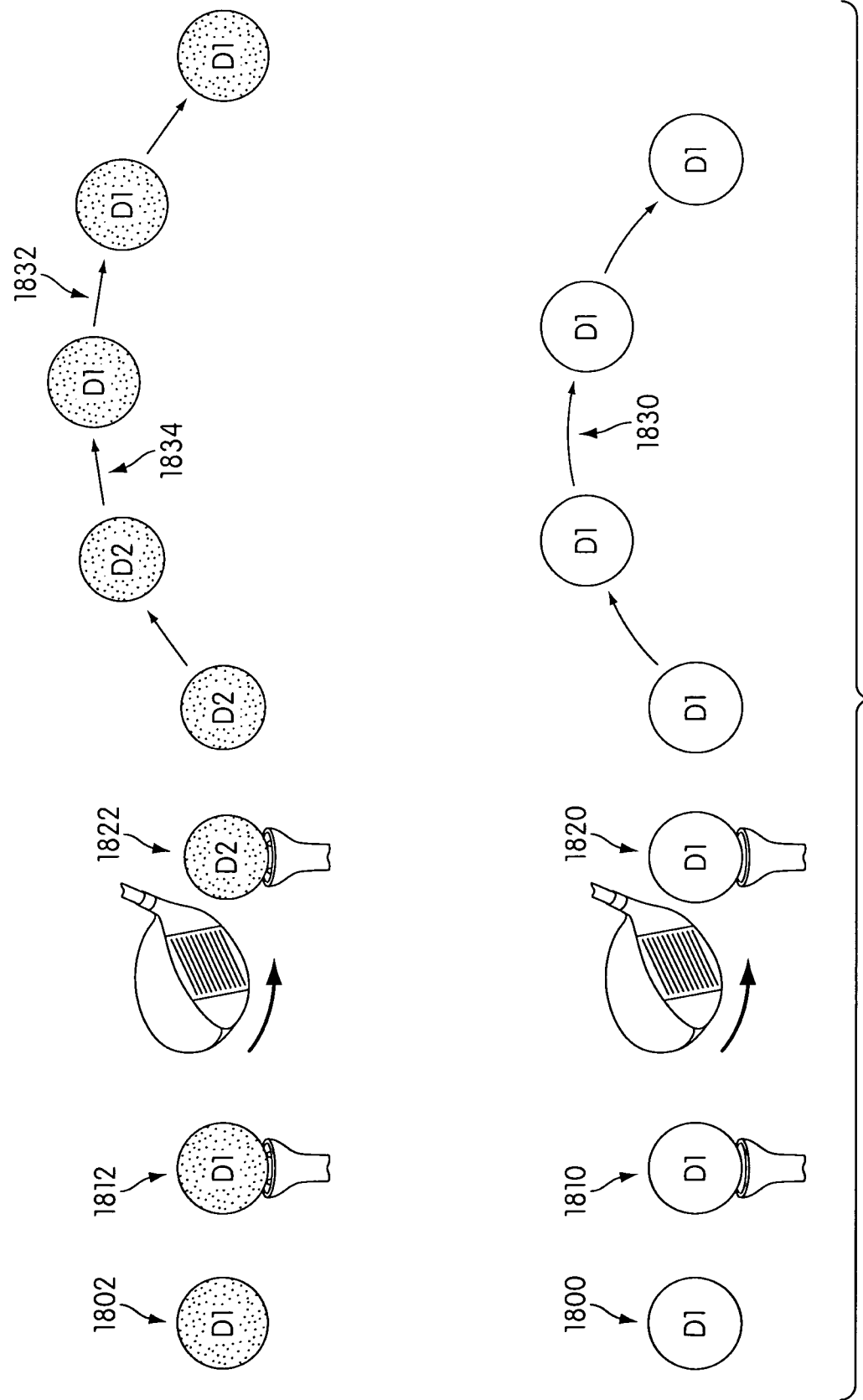
第 15 圖



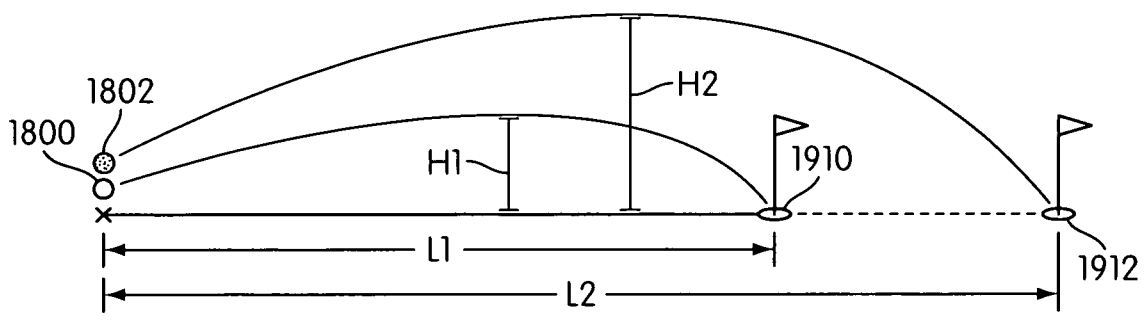
第 16 圖



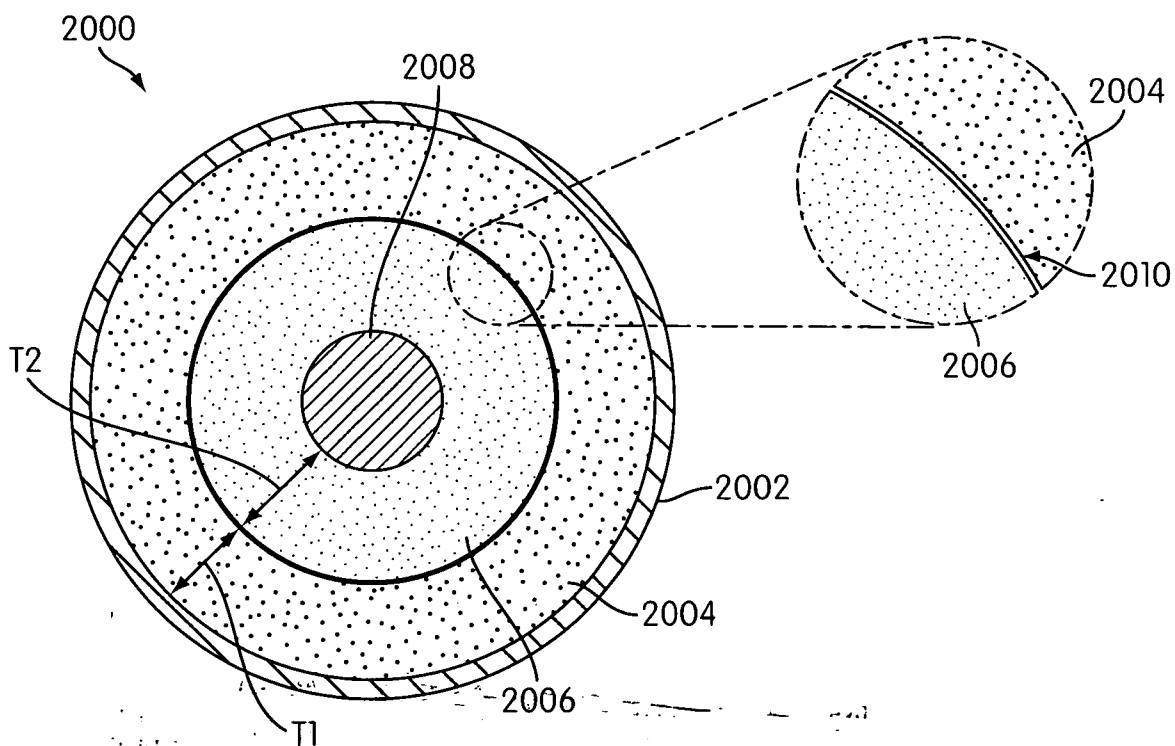
第 17 圖



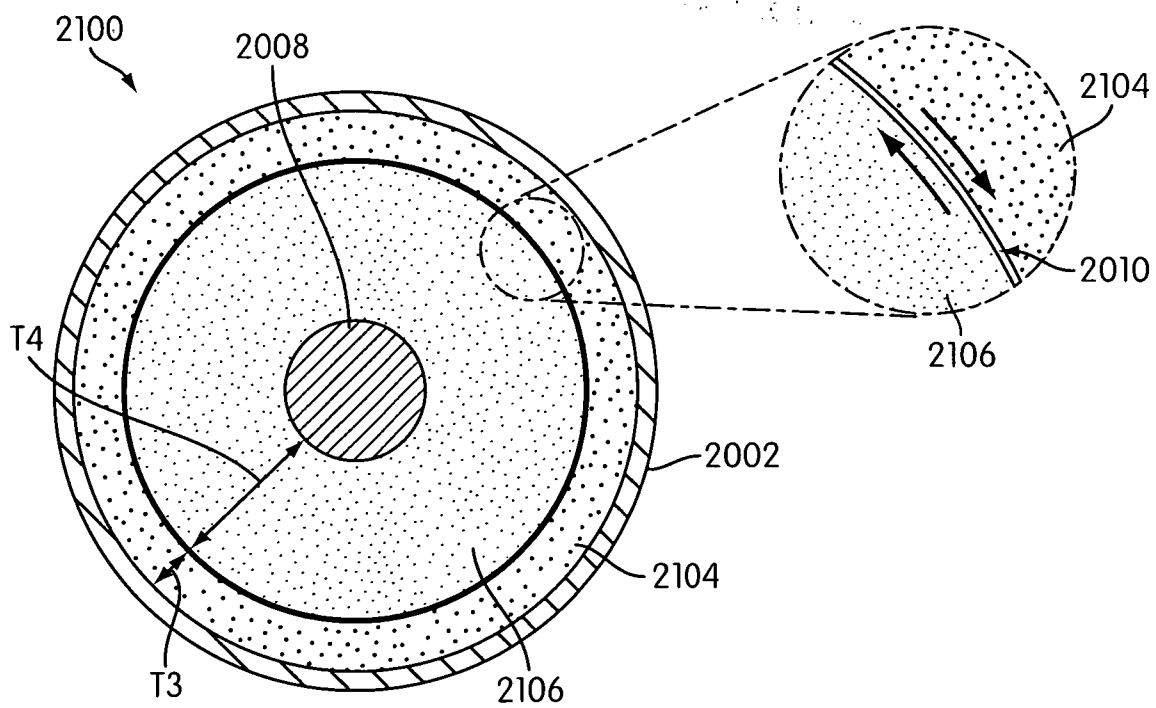
第18圖



第 19 圖



第 20 圖



第 21 圖