



(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 I738523 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：109133111

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 09 月 24 日

(51)Int. Cl. : G06T7/20 (2017.01)

G16H30/20 (2018.01)

A61B5/055 (2006.01)

(71)申請人：長庚大學(中華民國) CHANG GUNG UNIVERSITY (TW)

桃園市龜山區文化一路 259 號

財團法人國家衛生研究院(中華民國) NATIONAL HEALTH RESEARCH
INSTITUTES (TW)

苗栗縣竹南鎮頂埔里科研路 35 號

(72)發明人：趙一平 CHAO, YI-PING (TW)；郭立威 KUO, LI-WEI (TW)；卓冠宏 CHO, KUAN-
HUNG (TW)

(74)代理人：高玉駿；楊祺雄

(56)參考文獻：

EP 3117768B1

孫冠群和郭依倫。”九軸慣性感測器介紹。”機械工業雜誌, 388 期, 104 年 7 月號

審查人員：劉建宏

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 19 頁

(54)名稱

腦部磁振造影的頭動校正方法

(57)摘要

本發明提供一種腦部磁振造影的頭動校正方法，在對一受試者進行腦部磁振造影時，藉由在該受試者的額頭設置一慣性感測單元來偵測該受試者的頭部動作所對應之頭部轉動角度，並藉由視訊追蹤設置於該受試者的下巴的標記件來偵測該受試者的對應該頭部動作的頭部移動量，且根據所述轉動角度與所述移動量進行頭動校正，能有效抑制/減少因該受試者的頭動而產生的影像假影。

指定代表圖：

符號簡單說明：

21~23:步驟

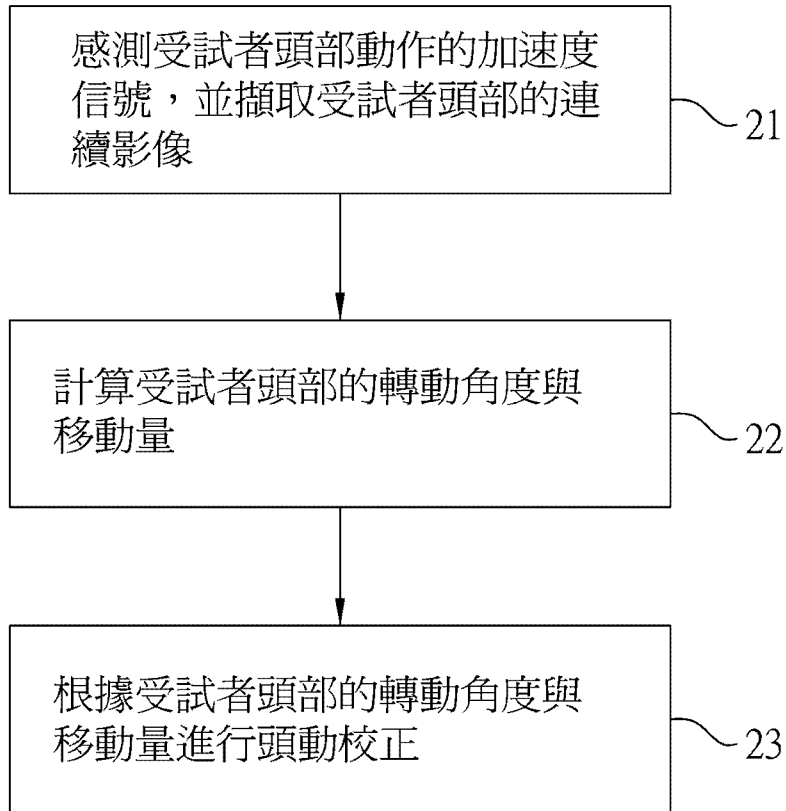


圖 3



I738523

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 腦部磁振造影的頭動校正方法**【中文】**

本發明提供一種腦部磁振造影的頭動校正方法，在對一受試者進行腦部磁振造影時，藉由在該受試者的額頭設置一慣性感測單元來偵測該受試者的頭部動作所對應之頭部轉動角度，並藉由視訊追蹤設置於該受試者的下巴的標記件來偵測該受試者的對應該頭部動作的頭部移動量，且根據所述轉動角度與所述移動量進行頭動校正，能有效抑制/減少因該受試者的頭動而產生的影像假影。

【指定代表圖】：圖(3)。**【代表圖之符號簡單說明】**

21~23:步驟

【發明說明書】

【中文發明名稱】腦部磁振造影的頭動校正方法

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種磁振造影的校正方法，特別是指一種腦部磁振造影的頭動校正方法。

【先前技術】

【0002】磁振造影的臨床應用已經發展多年，其中腦部磁振造影掃描時受試者均被要求必須於過程中保持頭部固定不動，對於大多數人而言，這已是一件不容易的事情，而對兒童、老人、或是病患來說更為困難。在掃描過程中，受試者的頭部移動會造成磁振影像之假影，假影嚴重者可能需重新掃描，且也可能因影像的品質受到移動假影的干擾而影響了疾病之診斷結果，甚至導致診斷的錯誤。因此，受試者的頭部移動所造成的移動假影是急需被解決的問題。

【發明內容】

【0003】因此，本發明之目的，即在提供一種在腦部磁振造影過程中能有效抑制/減少因受試者的頭動而產生的移動假影之頭動校正方法。

【0004】於是，本發明腦部磁振造影的頭動校正方法由一慣性感測單元、一影像擷取單元、一處理單元與一磁振造影儀實施，並包

含以下步驟：該慣性感測單元產生一相關於一受試者的一頭部動作的三軸變化信號；該影像擷取單元擷取多個對應該頭部動作的該受試者頭部的影像；該處理單元根據該三軸變化信號，計算出一對應該頭部動作的頭部的轉動角度；該處理單元根據該等影像計算出一對應該頭部動作的頭部的移動量；及該磁振造影儀根據該轉動角度與該移動量調整該磁振造影儀的一機器參數。

【0005】 此外，本發明之另一目的，即在提供另一種在腦部磁振造影過程中能有效抑制/減少因受試者的頭動而產生的影像假影的頭動校正方法。

【0006】 於是，本發明另一種腦部磁振造影的頭動校正方法由一慣性感測單元、一影像擷取單元、一處理單元與一磁振造影儀實施，並包含以下步驟：該慣性感測單元產生一相關於一受試者的一頭部動作的三軸變化信號；該影像擷取單元擷取多個對應該頭部動作的該受試者頭部的影像；該處理單元根據該一三軸變化信號，計算出一對應該頭部動作的頭部的轉動角度；該處理單元根據該等影像計算出一對應該頭部動作的頭部的移動量；該磁振造影儀擷取該受試者頭部的一影像；及該處理單元根據該轉動角度與該移動量校正該磁振造影儀所擷取的該影像。

【0007】 此外，本發明之另一目的，即在提供另一種在腦部磁共振造影過程中能有效抑制/減少因受試者的頭動而產生的影像假影的頭動校正方法。

【0008】 於是，本發明另一種腦部磁共振造影的頭動校正方法由一慣性感測單元、一影像擷取單元、一處理單元與一磁共振造影儀實施，並包含以下步驟：該慣性感測單元偵測出一對應一受試者的一頭部動作的轉動角度；該影像擷取單元擷取多個對應該頭部動作的該受試者頭部的影像；該處理單元根據該等影像計算出一對應該頭部動作的頭部的移動量；及該磁共振造影儀根據該轉動角度與該移動量調整該磁共振造影儀的一機器參數。

【0009】 此外，本發明之另一目的，即在提供另一種在腦部磁共振造影過程中能有效抑制/減少因受試者的頭動而產生的影像假影的頭動校正方法。

【0010】 於是，本發明另一種腦部磁共振造影的頭動校正方法由一慣性感測單元、一影像擷取單元、一處理單元與一磁共振造影儀實施，並包含以下步驟：該慣性感測單元偵測出一對應一受試者的一頭部動作的轉動角度；該影像擷取單元擷取多個對應該頭部動作的該受試者頭部的影像；該處理單元根據該等影像計算出一對應該頭部動作的頭部的移動量；該磁共振造影儀擷取該受試者頭部的一影

像；及該處理單元根據該轉動角度與該移動量校正該磁振造影儀所擷取的該影像。

【0011】 本發明之功效在於：在進行腦部磁振造影時，能有效抑制/減少因受試者的頭動而產生的影像假影。

【圖式簡單說明】

【0012】 本發明的其他的特徵及功效，將於參照圖式的實施方式中清楚地呈現，其中：

圖 1 是一示意圖，說明用來實施本發明腦部磁振造影的頭動校正方法的一慣性感測單元、一影像擷取單元、一處理單元與一磁振造影儀；

圖 2 是一俯視示意圖，配合圖 1 說明在一平躺於該磁振造影儀上的受試者的額頭與下巴分別設置該慣性感測單元與一標記件；

圖 3 是一流程圖，說明本發明腦部磁振造影的頭動校正方法的步驟；及

圖 4 是一示意圖，說明三軸擺動所呈現的夾角。

【實施方式】

【0013】 在本發明被詳細描述之前，應當注意在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

【0014】 參閱圖 1 與圖 2，本發明腦部磁振造影的頭動校正方法由一慣性感測單元 11 (inertial measurement unit, IMU)、一影像

擷取單元12、一處理單元13與一磁振造影儀14實施。

【0015】較佳地，該慣性感測單元11固定設置在一平躺於該磁振造影儀14的受試者9的額頭。該影像擷取單元12包含一攝影機121及一呈矩形並具有四個角點1221的標記件122(marker)；較佳地，該標記件122固定設置在該受試者9的下巴，且該攝影機121面向該受試者9地架設以拍攝該標記件122。該處理單元13為一電腦裝置，並連接該慣性感測單元11與該攝影機121。

【0016】參閱圖3，以下詳述本發明腦部磁振造影的頭動校正方法的一實施方式，其中該慣性感測單元11包括一三軸加速度規及一磁力計，並藉此感測該受試者9的一頭部動作而產生一三軸變化信號。

【0017】詳細地說，在步驟21，該慣性感測單元11之三軸加速度規感測該受試者9的一頭部動作而產生一X軸向的加速度信號 A_x 、一Y軸向的加速度信號 A_y ，及一Z軸向的加速度信號 A_z ，而該磁力計同樣藉由偵測該受試者9的頭部動作產生一Z軸轉動量，並經由該處理單元整合該三軸加速度規量測訊號而輸出該三軸變化信號。同時，該攝影機121擷取多個對應該頭部動作的該受試者9的頭部的連續影像。

【0018】接著，在步驟22，參閱圖4，該處理單元13根據該等加速度信號來計算出對應的繞X軸旋轉角度 ϕ (roll)與繞Y軸旋轉角度 θ (pitch)，並做為對應該頭部動作的該受試者9的頭部的兩個轉

動角度，其中

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{Ax}{\sqrt{Ay^2 + Az^2}}\right), \text{ 且}$$

$$\varphi = \tan^{-1}\left(\frac{Ay}{Az}\right)$$

【0019】 另一方面，本實施例所使用之磁力計會先與磁振造影儀14進行配對量測，以取得一磁力變化與轉動的相關式，並藉此提供該處理單元作為整合並輸出該三軸變化信號之依據，如此一來即可獲得繞Z軸之旋轉角度 $\rho(\text{yaw})$ ，以避免僅利用三軸加速度規時，若Z軸方向與重力方向重合無法量測的問題。

【0020】 同時，該處理單元13還根據該等連續影像來追蹤該標記件122的移動，並將該標記件122的移動量做為對應該頭部動作的該受試者9的頭部的移動量。進一步來說，對於每一影像，該處理單元13辨識出該影像中該標記件122的四個角點1221的影像座標，並根據該等影像座標與該攝影機121的內部參數及/或外部參數，進一步計算出該標記件122的每一角點1221的三維的世界座標(world coordinate)，並計算出該等角點1221的中心的座標；如此，可追蹤該等角點1221的中心的座標，並進一步計算該等角點1221的中心在真實空間中的移動量，並將該等角點1221的中心的移動量作為該受試者9的頭部的移動量。

【0021】 其中，該攝影機121可為具有單一鏡頭的攝影機，也可

為具有雙鏡頭的攝影機。若該攝影機121僅具有單一鏡頭，則可基於現有的針孔相機模型(pinhole camera model)，根據該攝影機121的內部參數與外部參數來計算出該標記件122的每一角點1221的世界座標。此外，利用具有雙鏡頭的攝影機來擷取物件的影像並進一步計算出物件對應的世界座標也是本發明所屬技術領域的具有通常知識者所熟悉的技術，故不在此贅述。

【0022】 最後，在步驟23，利用該受試者9的頭部的該等轉動角度與該移動量來進行頭動校正。例如，在對該受試者9進行磁振造影期間，該處理單元13即時地計算出該等轉動角度與該移動量並輸出給該磁振造影儀14，以讓該磁振造影儀14即時地據以調整該磁振造影儀14的成像激發序列與梯度磁場等機器參數，從而抑制/減少接下來的產生磁振影像回合中因該受試者9的頭動而產生的訊號誤差，這也就是所謂的預期型動作校正(prospective motion correction)。或者，該處理單元13根據該受試者9的頭部的該等轉動角度與該移動量來即時地對該磁振造影儀14所產生的一對該受試者的該頭部動作的磁振影像進行影像校正，這也就是所謂的回顧型動作校正(retrospective motion correction)。

【0023】 綜上所述，本發明腦部磁振造影的頭動校正方法，在對該受試者進行腦部磁振造影時，藉由在該受試者的額頭設置該慣性感測單元來偵測受試者的頭部的多個轉動角度，並藉由視訊追蹤設

置於該受試者的下巴的標記件來偵測該受試者的頭部的移動量，且根據該等轉動角度與該移動量進行頭動校正，能有效抑制/減少因該受試者的頭動而產生的影像假影，故確實能達成本發明的目的。

【0024】 惟以上所述者，僅為本發明之實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，凡是依本發明申請專利範圍及專利說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【符號說明】

【0025】

11: 慣性感測單元

12: 影像擷取單元

121: 攝影機

122: 標記件

1221: 角點

13: 處理單元

14: 磁共振造影儀

21~23: 步驟

9: 受試者

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種腦部磁振造影的頭動校正方法，由一慣性感測單元、一影像擷取單元、一處理單元與一磁振造影儀實施，並包含以下步驟：

該慣性感測單元產生一相對於一受試者的一頭部動作的三軸變化信號，該慣性感測單元包括一加速度規及一磁力計，且該磁力計用於計算該受試者頭部動作之一軸變化量，並提供該處理單元整合該加速度規量測訊號而輸出該三軸變化信號；

該影像擷取單元擷取多個對應該頭部動作的該受試者頭部的影像；

該處理單元根據該三軸變化信號，計算出一對應該頭部動作的頭部的轉動角度；

該處理單元根據該等影像計算出一對應該頭部動作的頭部的移動量；及

該磁振造影儀根據該轉動角度與該移動量調整該磁振造影儀的一機器參數。

【請求項2】如請求項1所述的腦部磁振造影的頭動校正方法，該影像擷取單元包括一攝影機與一設置於該受試者頭部的標記件，其中係由該攝影機擷取該受試者頭部的該等影像，且該處理單元藉由根據該受試者頭部的該等影像計算出該標記件的移動量來做為該對應該頭部動作的頭部的移動

量。

【請求項3】如請求項1所述的腦部磁振造影的頭動校正方法，其中該機器參數為成像激發序列與梯度磁場的其中一者。

【請求項4】一種腦部磁振造影的頭動校正方法，由一慣性感測單元、一影像擷取單元、一處理單元與一磁振造影儀實施，並包含以下步驟：

該慣性感測單元產生一相關於一受試者的一頭部動作的三軸變化信號，該慣性感測單元包括一加速度規及一磁力計，且該磁力計用於計算該受試者頭部動作之一軸變化量，並提供該處理單元整合該加速度規量測訊號而輸出該三軸變化信號；

該影像擷取單元擷取多個對應該頭部動作的該受試者頭部的影像；

該處理單元根據該三軸變化信號，計算出一對應該頭部動作的頭部的轉動角度；

該處理單元根據該等影像計算出一對應該頭部動作的頭部的移動量；

該磁振造影儀擷取該受試者頭部的一影像；及

該處理單元根據該轉動角度與該移動量校正該磁振造影儀所擷取的該影像。

【請求項5】如請求項4所述的腦部磁振造影的頭動校正方法，該影像擷取單元包括一攝影機與一設置於該受試者頭部的標記

件，其中係由該攝影機擷取該受試者頭部的該等影像，且該處理單元藉由根據該受試者頭部的該等影像計算出該標記件的移動量來做為該對應該頭部動作的頭部的移動量。

【請求項6】一種腦部磁振造影的頭動校正方法，由一慣性感測單元、一影像擷取單元、一處理單元與一磁振造影儀實施，並包含以下步驟：

該慣性感測單元偵測出一對應一受試者的一頭部動作的轉動角度，該慣性感測單元包括一加速度規及一磁力計，且該磁力計用於計算該受試者頭部動作之一軸變化量，並提供該處理單元整合該加速度規量測訊號而輸出該轉動角度；

該影像擷取單元擷取多個對應該頭部動作的該受試者頭部的影像；

該處理單元根據該等影像計算出一對應該頭部動作的頭部的移動量；及

該磁振造影儀根據該轉動角度與該移動量調整該磁振造影儀的一機器參數。

【請求項7】如請求項6所述的腦部磁振造影的頭動校正方法，該影像擷取單元包括一攝影機與一設置於該受試者頭部的標記件，其中係由該攝影機擷取該受試者頭部的該等影像，且該處理單元藉由根據該受試者頭部的該等影像計算出該

標記件的移動量來做為該對應該頭部動作的頭部的移動量。

【請求項8】如請求項6所述的腦部磁振造影的頭動校正方法，其中該機器參數為成像激發序列與梯度磁場的其中一者。

【請求項9】一種腦部磁振造影的頭動校正方法，由一慣性感測單元、一影像擷取單元、一處理單元與一磁振造影儀實施，並包含以下步驟：

該慣性感測單元偵測出一對應一受試者的一頭部動作的轉動角度，該慣性感測單元包括一加速度規及一磁力計，且該磁力計用於計算該受試者頭部動作之一軸變化量，並提供該處理單元整合該加速度規量測訊號而輸出該轉動角度；

該影像擷取單元擷取多個對應該頭部動作的該受試者頭部的影像；

該處理單元根據該等影像計算出一對應該頭部動作的頭部的移動量；

該磁振造影儀擷取該受試者頭部的一影像；及

該處理單元根據該轉動角度與該移動量校正該磁振造影儀所擷取的該影像。

【請求項10】如請求項9所述的腦部磁振造影的頭動校正方法，該影像擷取單元包括一攝影機與一設置於該受試者頭部的標記件，其中係由該攝影機擷取該受試者頭部的該等影像，

且該處理單元藉由根據該受試者頭部的該等影像計算出該標記件的移動量來做為對應該頭部動作的頭部的移動量。

【發明圖式】

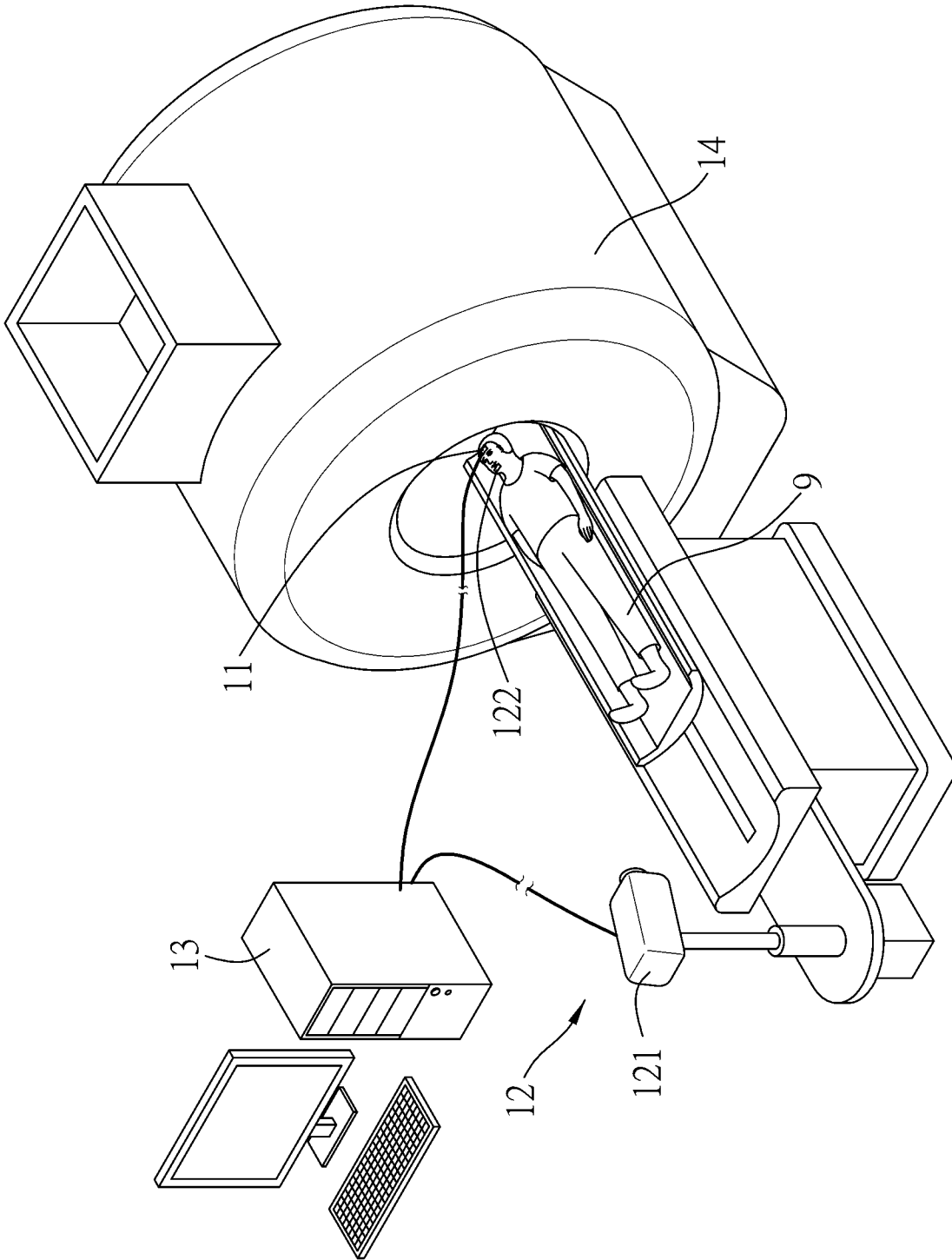


圖 1

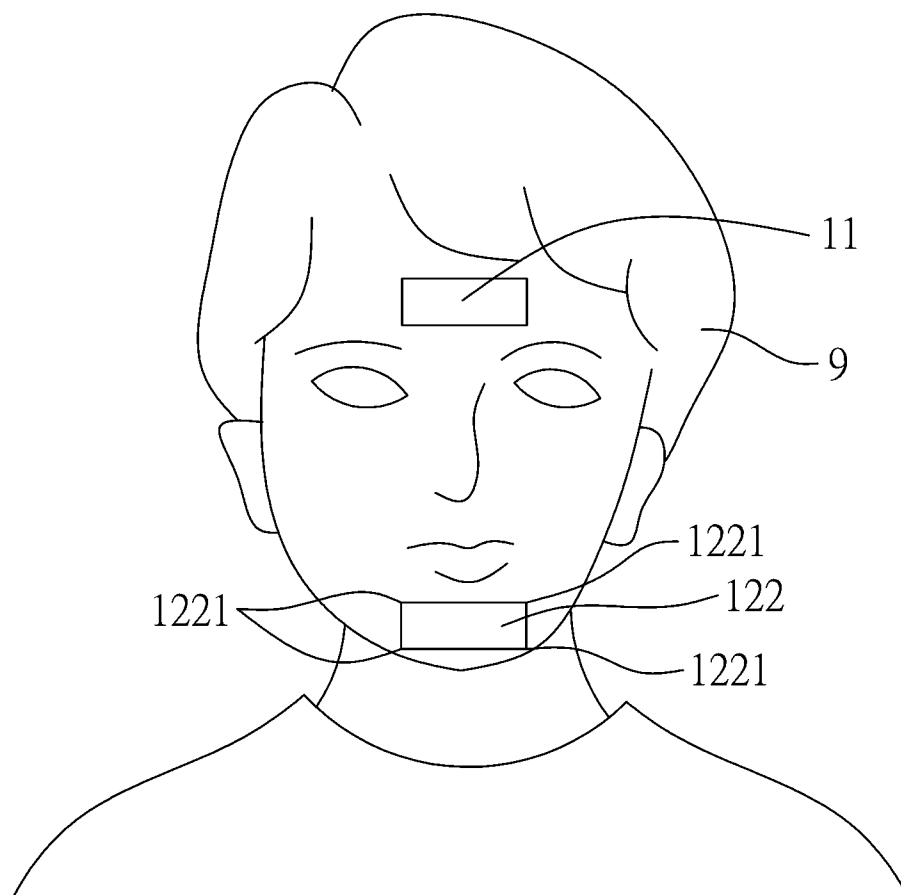


圖 2

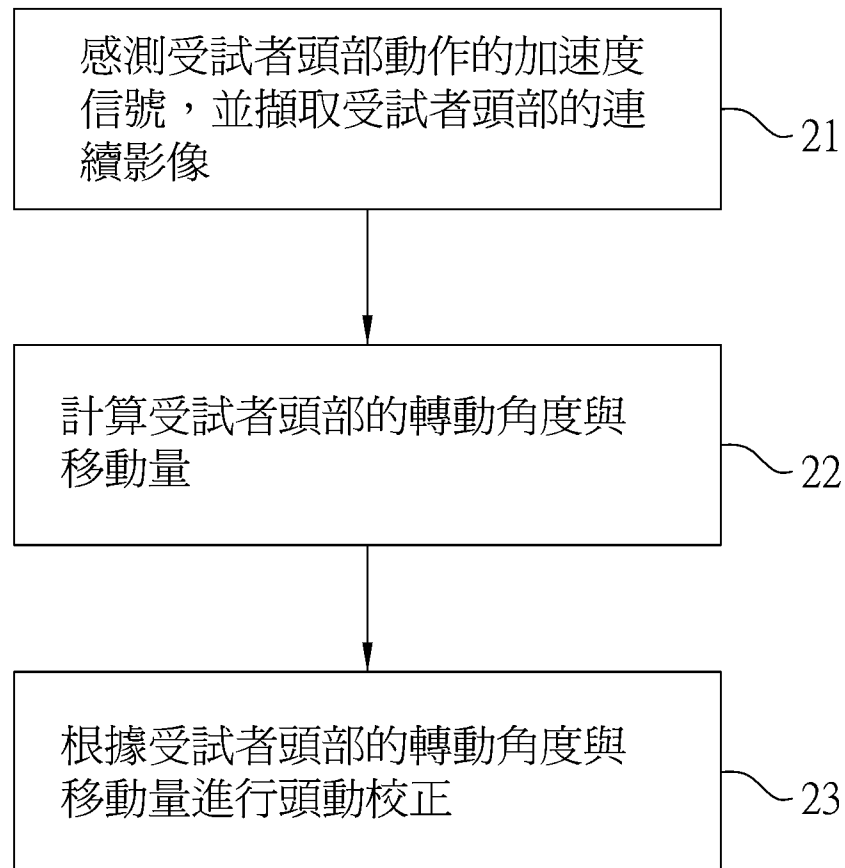


圖 3

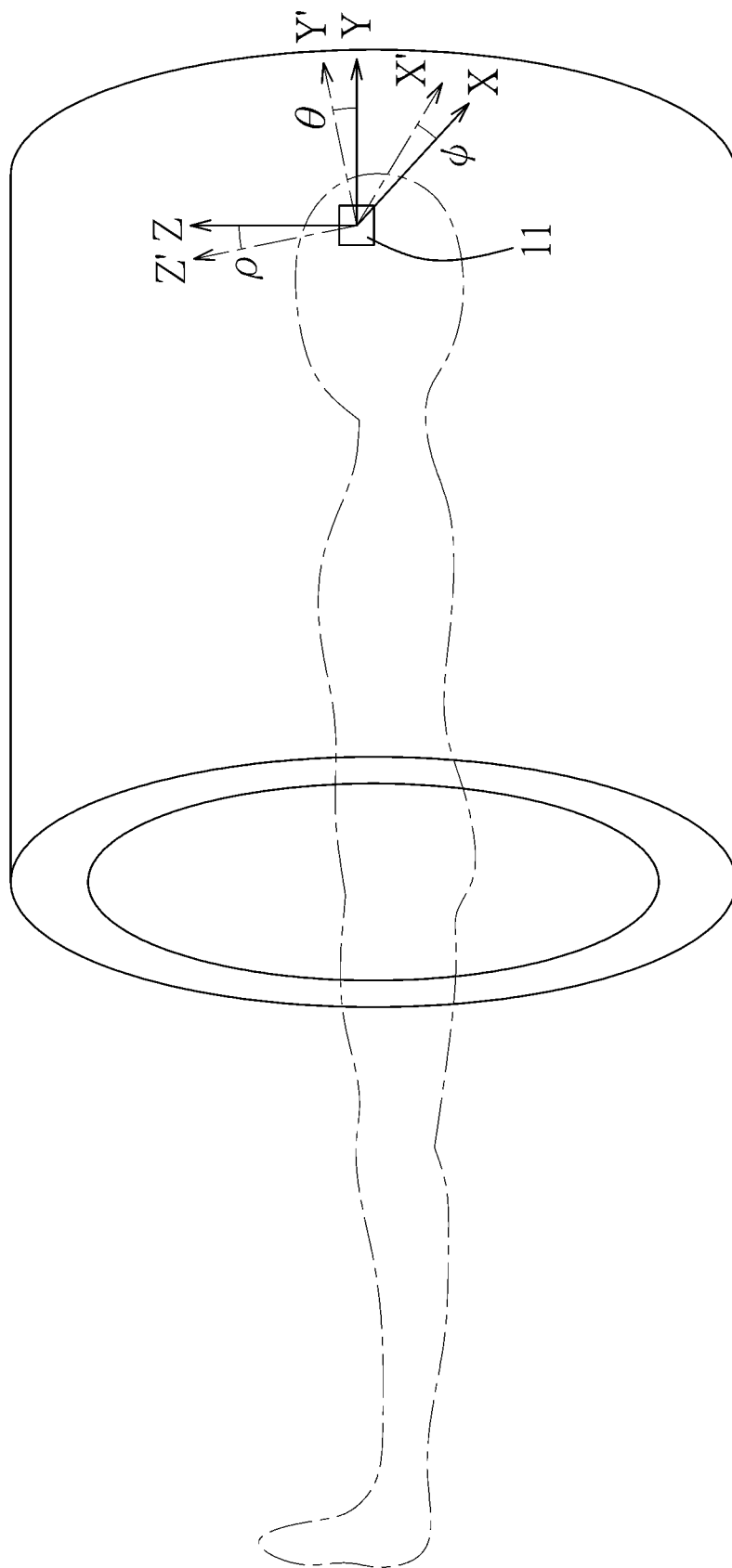


圖4