



(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 I488612 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 21 日

(21) 申請案號：101143280

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 20 日

(51) Int. Cl. : *A61B6/14 (2006.01)*

(71) 申請人：行政院原子能委員會核能研究所 (中華民國) INSTITUTE OF NUCLEAR ENERGY  
RESEARCH ATOMIC ENERGY COUNCIL, EXECUTIVE YUAN (TW)  
桃園市龍潭區文化路 1000 號

(72) 發明人：謝和諱 HSIEH, HO HUI (TW)；詹美齡 JAN, MEEILING (TW)；蔡典修 TSAI, TIEN  
HSIU (TW)

(74) 代理人：林坤成；劉紀盛

(56) 參考文獻：

US 2012/0093284A1

審查人員：吳丕鈞

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：4 共 20 頁

(54) 名稱

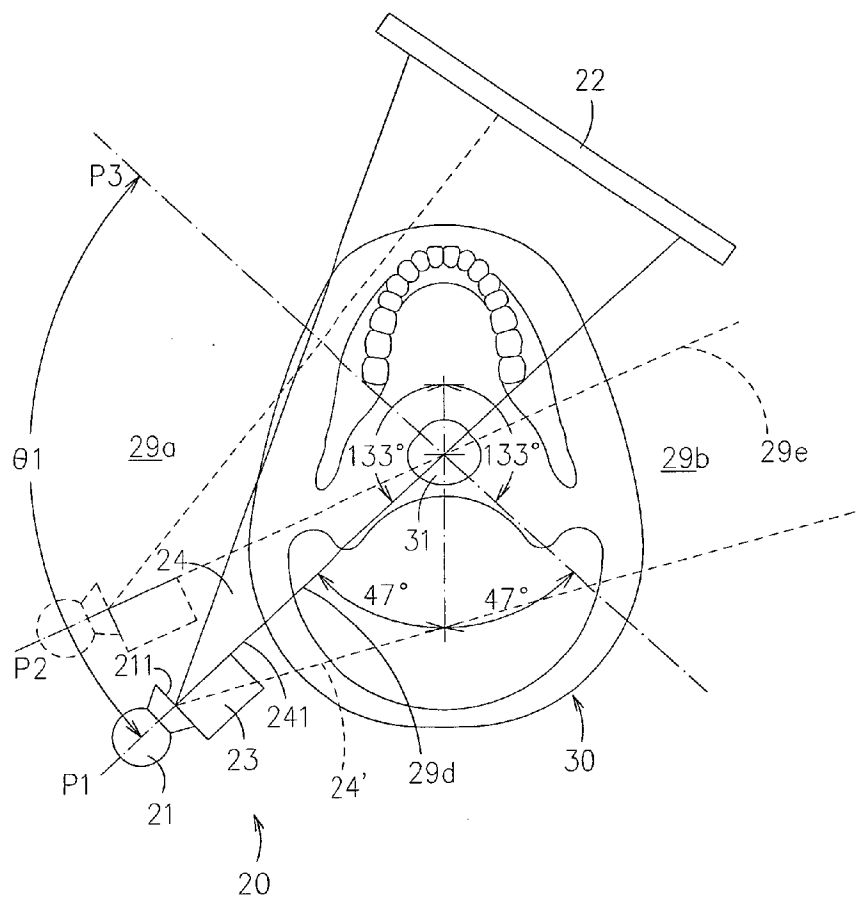
X 光投影成像裝置

APPARATUS FOR X-RAY PHOTOGRAPHY

(57) 摘要

一種 X 光投影成像裝置，包含一第一 X 光源、一第一驅動裝置及一影像偵檢器；該第一 X 光源具有一光發射端，於光發射端設有一限制元件，該第一 X 光源產生一 X 光束，限制元件用以限制 X 光束之投射範圍，使 X 光束具有一第一邊界，X 光束射向一物件，物件具有一基準中心以及一成像區域；第一驅動裝置用以驅動該第一 X 光源以物件之基準中心為中心環繞物件轉動於一角度範圍內，該第一 X 光源位於一第一位置時，第一邊界係位於基準中心，且於該第一 X 光源轉動過程中，X 光束係投射於成像區域內；X 光束射向物件再投影至影像偵檢器，於影像偵檢器形成一影像。

The present invention provides an apparatus for X-ray photography comprising a first X-ray source, a first driving device and an image detecting device. The X-ray source has an emitting side with a block element for forming a first boundary by constraining an irradiating field generated from the emitting side to an object having a center and an imageable area. The first driving device is able to drive the first X-ray source to rotate about the center of the object for moving around the object within an angle range such that when the X-ray source is located at a first position, the first boundary is passing through the center while the irradiating field is projected onto the imageable area. The irradiating field penetrating the object is received by the image detecting device thereby forming an image.



- 20 . . . X 光投影成像裝置
- 21 . . . X 光源
- 211 . . . 光發射端
- 22 . . . 影像偵檢器
- 23 . . . 限制元件
- 24 . . . X 光束
- 241 . . . 第一邊界
- 30 . . . 物件
- 31 . . . 蝶鞍
- P1 . . . 第一位置
- P2 . . . 第二位置
- P3 . . . 第三位置
- $\theta 1$  . . . 角度
- 29a, 29b . . . 成像區域
- 29d, 29e . . . 邊界

第二A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： 101143280

※申請日： 101. 11. 20

※IPC 分類： A61B 6/14 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

X 光投影成像裝置

APPARATUS FOR X-RAY PHOTOGRAPHY

## 二、中文發明摘要：

一種 X 光投影成像裝置，包含一第一 X 光源、一第一驅動裝置及一影像偵檢器；該第一 X 光源具有一光發射端，於光發射端設有一限制元件，該第一 X 光源產生一 X 光束，限制元件用以限制 X 光束之投射範圍，使 X 光束具有一第一邊界，X 光束射向一物件，物件具有一基準中心以及一成像區域；第一驅動裝置用以驅動該第一 X 光源以物件之基準中心為中心環繞物件轉動於一角度範圍內，該第一 X 光源位於一第一位置時，第一邊界係位於基準中心，且於該第一 X 光源轉動過程中，X 光束係投射於成像區域內；X 光束射向物件再投影至影像偵檢器，於影像偵檢器形成一影像。

## 三、英文發明摘要：

The present invention provides an apparatus for X-ray photography comprising a first X-ray source, a first driving device and an image detecting device. The X-ray source has an emitting side with a block element for forming a first

boundary by constraining an irradiating field generated from the emitting side to an object having a center and an imageable area. The first driving device is able to drive the first X-ray source to rotate about the center of the object for moving around the object within an angle range such that when the X-ray source is located at a first position, the first boundary is passing through the center while the irradiating field is projected onto the imageable area. The irradiating field penetrating the object is received by the image detecting device thereby forming an image.

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(二A)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20-X 光投影成像裝置

21-X 光源

211-光發射端

22-影像偵檢器

23-限制元件

24-X 光束

241-第一邊界

30-物件

31-蝶鞍

P1-第一位置

P2-第二位置

P3-第三位置

$\theta 1$ -角度

29a, 29b-成像區域

29d, 29e-邊界

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種 X 光投影成像裝置，尤指一種可使 X 光束於投影成像之過程中避開非成像區域之 X 光投影成像裝置。

### 【先前技術】

牙科口腔外 X 光造影術，如二維環口造影(dental panorex)及三維電腦斷層(CT)常用於牙齒、顎顏面骨及周邊軟組織造影，是牙科診斷及輔助治療的利器。

X 光投影成像對比主要來自 X 光穿透物質的成分、密度及厚度造成的穿透衰減，而穿透過程中散失的光子能量大部分被人體組織吸收轉換成輻射劑量。請參閱第一圖所示，牙科 X 光造影目標大部分位於頭顱 10 之顱底(cranium base)下方及外耳道孔(external acoustic meatus, EAM)前方的口腔及顎顏面骨範圍內，其中顱底的形狀在頭顱形態學之中是以岩部錐體(petrous pyramid)和中央切面(midsagittal plane)為界，以蝶鞍(sellaturcica)11 為頂點形成左右平均約為 47 度對稱的金字塔結構為非成像區域，換言之，牙科 X 光實際需要造影的範圍係顱底以岩部錐體(petrous pyramid)和中央切面(midsagittal plane)為界，以蝶鞍(sellaturcica)11 為頂點形成左右各為 133 度之區域，以及高為該頭顱下眼眶耳道線(infraorbitomeatalline, IOML)至下顎(mandible)底之圓餅柱狀範圍。然而，習用缺點傳統口腔外 X 光掃描模式，如牙科環口掃描及牙科電腦斷層掃描為使 X 光環口成

像或取得足夠角度 X 光投影資訊重組三維立體影像，大部分牙科口腔外 X 光影像系統採用同步繞心環繞掃描模式：X 光射源與影像偵檢器  $180^\circ$  相對環繞圓心旋轉掃描。

然而由於口腔在頭頸部的前下方位置及 X 光直線前進的特性，同步繞心環繞掃描時，非造影外的頭頸部區域(亦即以蝶鞍(sellaturcica)11 為頂點形成左右平均約為 47 度對稱的金字塔結構區域構成之非成像區域)經常無可避免地直接暴露在 X 光掃描射束之中，造成額外 X 光穿透衰減，使 X 光射源需要更高的功率輸出達到足夠影像接收裝置成像的輻射量，也同時增加人體輻射接受劑量。若同步繞心環繞掃描避開頭頸部等非牙科成像區域進行掃描，則無法得到足夠 X 光投影影像資訊，將無法組成完整牙科 X 光影像。

### 【發明內容】

有鑑於習知技術之缺失，本發明提出一種 X 光投影成像裝置，可使 X 光束於投影成像之過程中，X 光源與影像偵檢器的非對稱轉動之掃描模式，避開非成像區域。

本 X 光投影成像裝置應用於牙科設造影時，具有雙邊三維部分繞心有限角度掃描模式的特點，而且將人類牙科掃描範圍根據人體骨骼解剖構造分割成左半邊及右半邊二部分，以偵檢器面向中心不動、X 光射源繞圓心旋轉照射的方式掃描牙科造影範圍，並以 X 光限制元件塑造 X 光錐狀射束照野，使照野邊緣切線避開顱骨及頸部等非牙科 X 光造影組織進入 X 光穿透範圍，令 X 光掃描以最少的穿透

衰減覆蓋全牙科掃描全口範圍。若僅需要單邊小範圍的口腔外 X 光造影，可依據成像範圍半邊造影及縮小 X 光射源旋轉角度，使 X 光照野角度分布剛好符合成像需求。

於一實施例中，本發明提出一種 X 光投影成像裝置，其包含一 X 光源、一第一驅動裝置以及一影像偵檢器。該 X 光源具有一光發射端，於該光發射端設有一限制元件，該 X 光源係由該光發射端產生一 X 光束，該限制元件係用以限制該 X 光束之投射範圍，使該 X 光束具有一第一邊界，該 X 光束係射向一物件，該物件具有一基準中心以及一成像區域；一第一驅動裝置係用以驅動該 X 光源以該物件之該基準中心為中心環繞該物件轉動於一角度範圍內，於該 X 光源轉動之過程中，該 X 光束係投射於該成像區域內，該 X 光源位於一第一位置時，該第一邊界係位於該基準中心；一影像偵檢器係與該 X 光源相對設置於該物件之一側，該 X 光束射向該物件後，再投影至該影像偵檢器，於該影像偵檢器形成一影像。

為使 貴審查委員對於本發明之結構目的和功效有更進一步之了解與認同，茲配合圖示詳細說明如后。

### 【實施方式】

以下將參照隨附之圖式來描述本發明為達成目的所使用的技術手段與功效，而以下圖式所列舉之實施例僅為輔助說明，以利 貴審查委員瞭解，但本案之技術手段並不限於所列舉圖式。

請參閱第二 A 圖與第二 B 圖所示實施例，該 X 光投影



成像裝置 20 包含一 X 光源 21 以及一影像偵檢器 22，X 光源 21 設置於一物件 30 之一側，而該影像偵檢器 22 則設置於該物件 30 之另一側與該 X 光源 21 相對。

X 光源 21 具有一光發射端 211，於光發射端 211 設有一限制元件 23，X 光源 21 係由光發射端 211 產生一 X 光束 24 與 24'，該限制元件 23 係用以限制 X 光束 24 與 24' 之投射範圍，使該 X 光束 24 具有一第一邊界 241。在本實施例中，該限制元件 23 係為一遮蔽塊，其係可以由可阻擋放射線之材質所構成，例如：鉛塊或者是水泥塊等，但不以此為限制。藉由該限制元件 23 的遮蔽，使得光束 24' 被遮住，而使 X 光源 21 產生之光束僅剩光束 24。在本實施例中，該第一邊界 241 可視為光束 24 與 24' 之中線。X 光束 24 係射向一物件 30，該物件 30 為人體之頭顱，該物件 30 具有一成像區域 29a 與 29b，該成像區域 29a 與 29b 係位於顱底 (cranium base) 下方及外耳道孔 (external acoustic meatus, EAM) 前方的口腔及顎顏面骨範圍內，且該成像區域係該顱底以岩部錐體 (petrous pyramid) 和中央切面 (midsagittal plane) 為界，以蝶鞍 (sella turcica) 31 為頂點形成左右各為 133 度之區域 (總計為 266 度之扇形區域)，以及高為該頭顱下眼眶耳道線 (infraorbitomeatal line, IOML) 至下顎 (mandible) 底之圓餅柱狀範圍。以岩部錐體 (petrous pyramid) 和中央切面 (midsagittal plane) 為界，以蝶鞍 (sella turcica) 11 為頂點形成左右平均約為 47 度對稱的金字塔結構則為非成像區域 (總計為 94 度之扇形區域)。蝶鞍 31 之中心係做為該物件 30 之一基準中心。

X 光源 21 係連接於一第一驅動裝置 25，該第一驅動裝置 25 係用以驅動 X 光源 21 以物件 30 之基準中心(亦即蝶鞍 31 之中心)為中心環繞該物件 30 由一第一位置 P1 轉動至一第二位置 P2 所形成之一角度  $\theta_1$  範圍內。在本實施例中，該第一驅動裝置 25 係為轉動單元，如：馬達，以及轉動臂之組合，轉動臂與該 X 光源 21 連接，藉由轉動單元的轉動動力帶動轉動臂轉動，進而帶動 X 光源 21 轉動。要說明的是，該第一驅動裝置 25 並不以第二 B 圖所示為限制，本領域之人可以根據現有之技術以不同的方式來實施，例如：在另一實施例中，亦可以透過具有曲度的軌道來實現讓 X 光源 21 以物件 30 之基準中心(亦即蝶鞍 31 之中心)為中心環繞該物件 30 由一第一位置 P1 轉動至一第二位置 P2 所形成之一角度  $\theta_1$  範圍內。影像偵檢器 22 係連接於一第二驅動裝置 27，該第二驅動裝置係用以驅動該影像偵檢器 22 與 X 光源 21 呈現非對稱掃描模式。所謂非對稱之掃描模式係為該影像偵檢器 22 與 X 光源 21 不同步之轉動，使影像偵檢器 22 與 X 光源 21 維持在可以接收通過該物件 30 之 X 光束 24 之位置。在一實施例中，該第二驅動裝置 27 為轉動單元，如：馬達，以及轉動臂之組合，轉動臂與該影像偵檢器 22 連接，藉由轉動單元的轉動動力帶動轉動臂轉動，進而帶動影像偵檢器 22 轉動。要說明的是，影像偵檢器 22 之轉動並非與該 X 光源 21 同步轉動，而是以非同步之轉動角度將影像偵檢器 22 轉動至可以接收到通過物件 30 之光束即可。在一實施例中，在還沒有照射時，先將該影像偵檢器 22 轉動至一定位，再讓該 X 光源

21 產生 X 光束，並藉由轉動來將該 X 光束照射至物件上。因此本發明之實施例中，X 光源 21 轉動時，影像偵檢器 22 會保持固定。

如第二 A 圖所示，當 X 光源 21 位於第一位置 P1 時，第一邊界 241 係直接作為該成像區域 29a, 與 29b 中以蝶鞍 (sella turcica) 31 為頂點形成左側 133 度之區域的下側邊界 29d。當 X 光源 21 由 P1 被驅動於角度  $\theta_1$  之範圍轉動之過程中，第一邊界 241 係以蝶鞍 31 之中心為中心轉動，因此，於 X 光源 21 轉動之過程中，X 光束 24 始終係投射於成像區域內，X 光束 24 不會投射至非成像區域內。當 X 光源 21 位於第二位置 P2 時，第一邊界 241 係直接作為該成像區域 29a, 與 29b 中以蝶鞍 (sella turcica) 31 為頂點形成右側 133 度之區域的下側邊界 29e。X 光束 24 射向物件 30 後，再投影至影像偵檢器 22，即可於影像偵檢器 22 形成影像。要說明的是，第三位置 P3 係為 X 光源 21 轉動的極限，而在實際實施時，並不一定要 X 光源 24 轉動至極限位置 P3。由於在沒有限制元件 23 之遮蔽下，一般的 X 光束具有對稱的 X 光放射線場，不過在本實施例中，透過限制元件 23 之遮蔽下，X 光束成為不對稱的放射線場，並且一側的第一邊界 241，在 X 光源 21 之轉動至第一與第二位置時，成為成像區域之邊界。

請參閱第三圖所示實施例，該實施例架構係與第二 A 圖實施例架構對稱，就第二 A 圖實施例而言，第二 A 圖之 X 光投影成像裝置 20 主要用以掃描物件 30 之左半邊影像，而第四圖之 X 光投影成像裝置 20 主要用以掃描物件

30 之右半邊影像。使用者可於物件 30 一側設置 X 光投影成像裝置 20，再控制 X 光投影成像裝置 20 由物件 30 之一側移動至另一側，只要於移動的過程中控制 X 光束 24 避開非成像區域即可。至於 X 光源在另一側移動之方式係如前述對應第二 A 與二 B 圖之內容所述。

請參閱第四至第四 B 圖所示，說明如何定義 X 光旋轉掃描基準中心軸的方法，其中第四圖係頭顱 10 之前視圖，第四 A、四 B 圖分別是頭顱 10 之右側及左側視圖。

首先，如第四 A、四 B 圖所示分別定位出頭顱 10 左右二側的頭顱 10 左右二側的頭顱下眼眶耳道線 (infraorbitomeatal line, IOML, 以下簡稱 IOML)，該 IOML 係頭顱 10 之下眼眶 12 至外耳道 13 之距離。再分別於左右側之 IOML 線上距外耳道 13 一長度 L 的位置，定義一表面參考點 C1、C2，該長度 L 係位於該 IOML 的  $1/4 \sim 1/3$  長度的範圍內，例如，該 IOML 若為 9.6 公分，該表面參考點 C1、C2 距離外耳道 13 的長度約為 2.4~3.2 公分，頭顱 10 二側的表面參考點 C1、C2 以相互對稱為佳。而後，再以該表面參考點 C1、C2 之連線與頭顱中央矢狀切面的交點為中心軸參考點 C，如第四圖所示，必須強調說明的是，該中心軸參考點 C 是位於頭顱 10 內部，當受測者實際進行 X 光造影掃描時，受測者在站立或坐姿狀態下頭部 IOML 平行於地面，而穿過該中心軸參考點 C、垂直地面的軸線，定義為 X 光旋轉掃描的基準中心軸；受測者在平躺狀態之下，頭部 IOML 垂直於與頭部接觸的床面，而穿過該中心軸參考點 C、平行於床面及人體平躺的頭向腳方向，定義

為 X 光旋轉掃描的基準中心軸。

因此，受測者可以為站立狀態，受測者頭部置於 X 光造影範圍之中，頭部 IOML 係平行於地面，頭顱中央矢面正切向 X 光掃描 180° 角度位置，受測者牙齒咬合且咬合面高度約略對其偵檢器感光區域的中央水平線，而穿過該中心軸參考點 C、垂直地面的軸線，即定義為 X 光旋轉掃描的基準中心軸。

綜上所述，本發明提供之 X 光投影成像裝置，由於可以使 X 光束避開顱骨及頸部等非牙科 X 光造影組織，因此可以避免人體直接暴露在 X 光掃描射束之中，可以降低額外 X 光穿透衰減，使 X 光射源以較少的功率輸出達到足夠影像接收裝置成像的輻射量，也同時減少人體輻射接受劑量。若僅需要單邊小範圍的口腔外 X 光造影，可依據成像範圍半邊造影及縮小 X 光源旋轉角度，使 X 光束照野角度分布剛好符合成像需求。

惟以上所述者，僅為本發明之實施例而已，當不能以之限定本發明所實施之範圍。即大凡依本發明申請專利範圍所作之均等變化與修飾，皆應仍屬於本發明專利涵蓋之範圍內，謹請 貴審查委員明鑑，並祈惠准，是所至禱。

### 【圖式簡單說明】

第一圖係習知 X 光投影成像之成像區域及非成像區域之示意圖。

第二 A 至二 B 圖係本發明第一實施例之架構示意圖。

第三圖係於掃描物件另一側之示意圖。

第四圖至第四 B 圖係本發明定義基準中心點之示意圖。

**【主要元件符號說明】**

- 10-頭顱
- 11-蝶鞍
- 12-下眼眶
- 13-外耳道
- 20-X 光投影成像裝置
- 21-X 光源
- 211-光發射端
- 22-影像偵檢器
- 23-限制元件
- 24-X 光束
- 241-第一邊界
- 25-第一驅動裝置
- 27-第二驅動裝置
- 29a, 29b-成像區域
- 29d, 29e-邊界
- 30-物件
- 31-蝶鞍
- C-中心軸參考點
- C1、C2-表面參考點
- L-長度
- P1-第一位置

P2-第二位置

P3-第三位置

$\theta 1$ -角度

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種 X 光投影成像裝置，包含：

- 一第一 X 光源，其具有一光發射端，該第一 X 光源係由該光發射端產生一 X 光束，該物件具有一基準中心以及一成像區域；
- 一第一驅動裝置，係用以驅動該第一 X 光源以該物件之該基準中心為中心環繞該物件轉動於一角度範圍內，於該第一 X 光源轉動之過程中，該 X 光束係投射於一物件；以及
- 一影像偵檢器，係與該第一 X 光源相對設置於該物件之一側，該 X 光束射向該物件後，再投影至該影像偵檢器，於該影像偵檢器形成一影像；

其特徵在於：

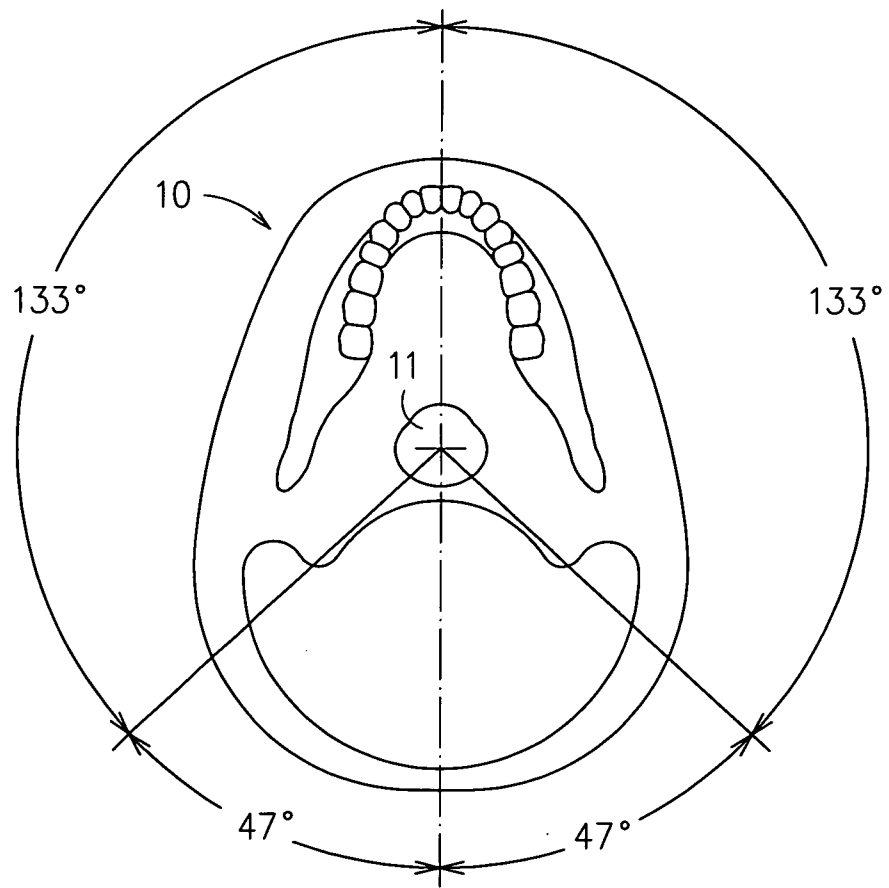
於該光發射端設有一限制元件，該限制元件係用以限制該 X 光束之投射範圍，使該 X 光束的照射區域形成一不對稱的放射線場，且該 X 光束具有一第一邊界，該第一邊界通過該基準中心。

- 2. 如申請專利範圍第 1 項所述之 X 光投影成像裝置，其中該影像偵檢器係連接於一第二驅動裝置，該第二驅動裝置係用以驅動該影像偵檢器繞行一基準中心進行轉動。
- 3. 如申請專利範圍第 1 項所述之 X 光投影成像裝置，其中該第一 X 光源於轉動之過程中，該第一邊界係以該基準中心為中心轉動。
- 4. 如申請專利範圍第 1 項所述之 X 光投影成像裝置，其中該限制元件係為一遮蔽塊，其係遮蔽該 X 光束之一部分。

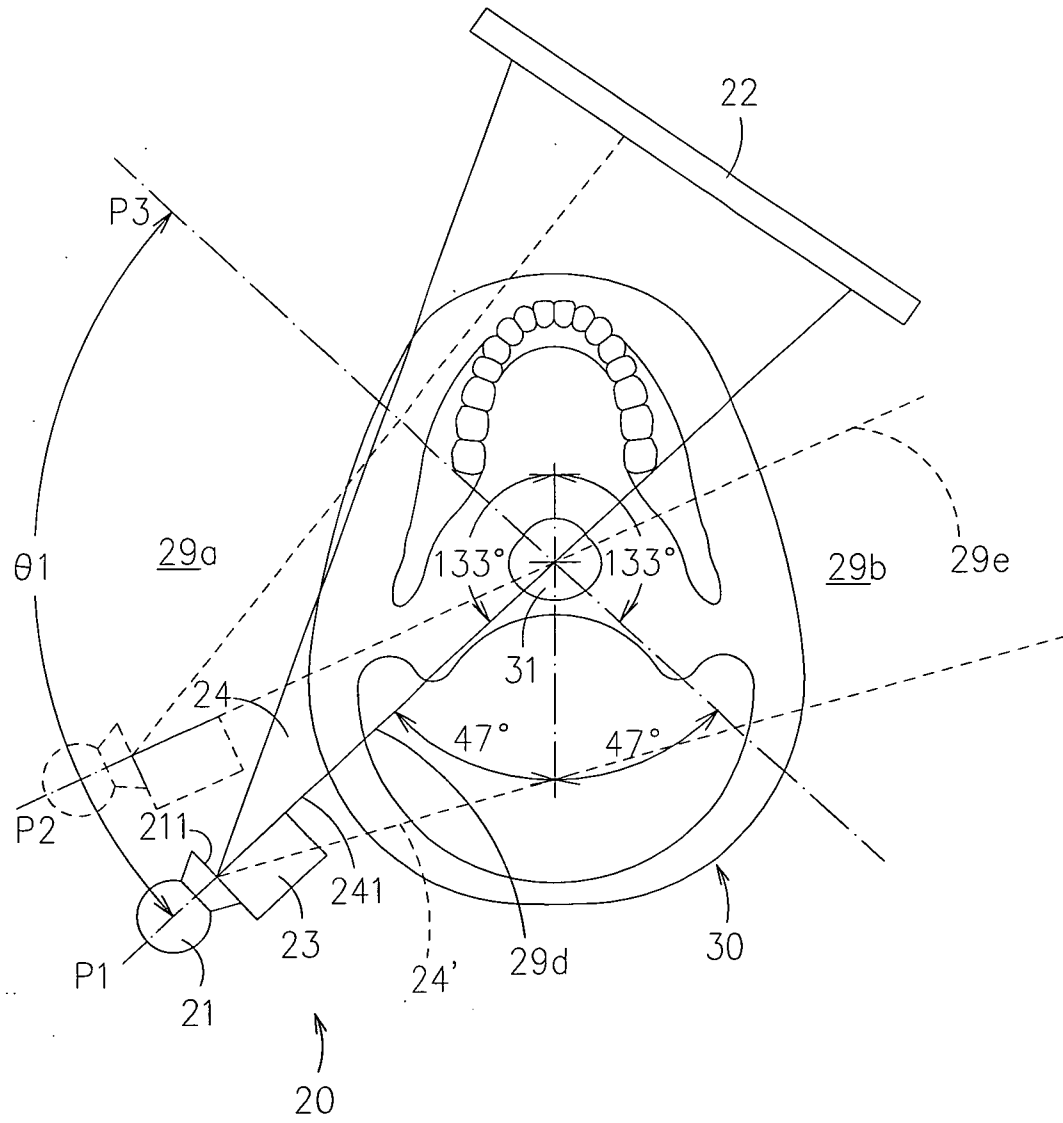


5. 如申請專利範圍第 1 項所述之 X 光投影成像裝置，其中該物件為人體之頭顱，該成像區域係位於顱底(cranium base)下方及外耳道孔(external acoustic meatus, EAM)前方的口腔及顎顏面骨範圍內。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之 X 光投影成像裝置，其中該成像區域係該顱底以岩部錐體(petrous pyramid)和中央切面(midsagittal plane)為界，以蝶鞍(sellaturcica)為頂點形成左右各為 133 度之區域，以及高為該頭顱下眼眶耳道線(infraorbitomeatalline, IOML)至下顎(mandible)底之圓餅柱狀範圍。

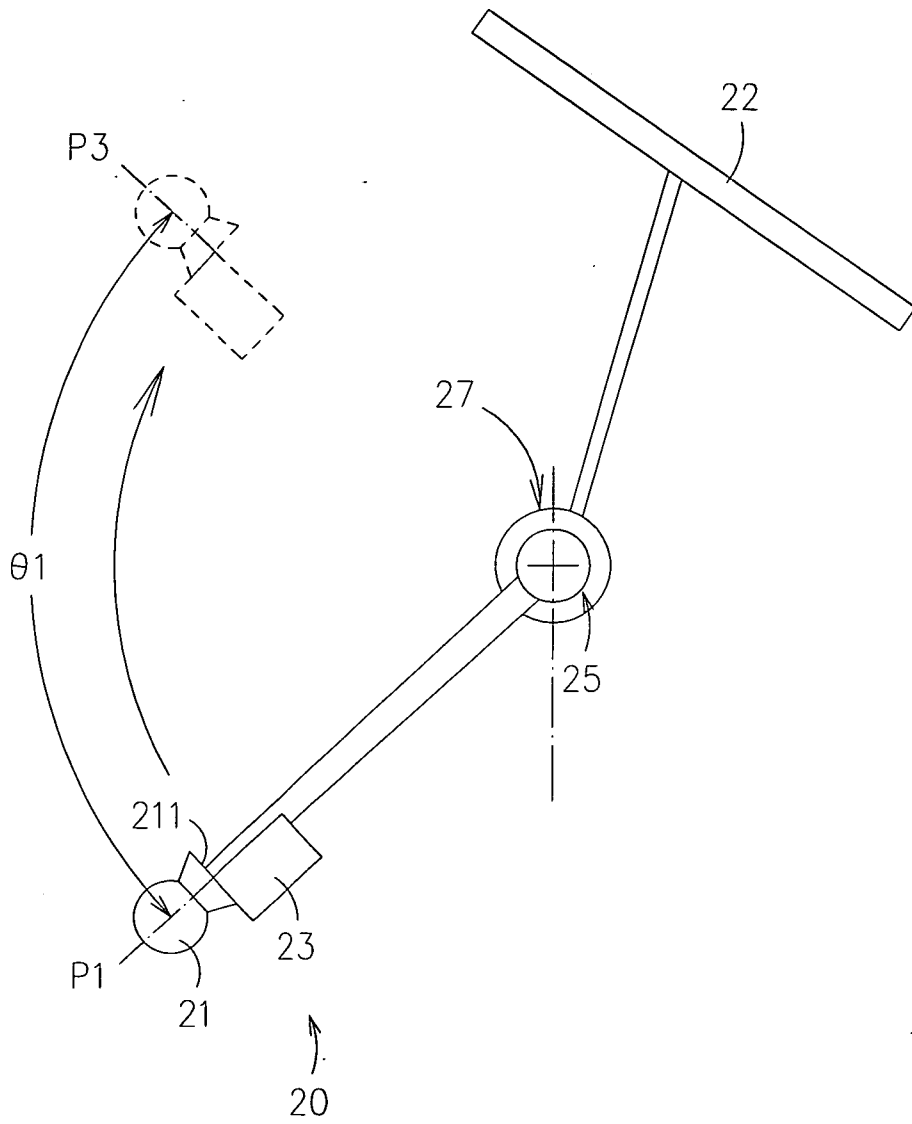
八、圖式：



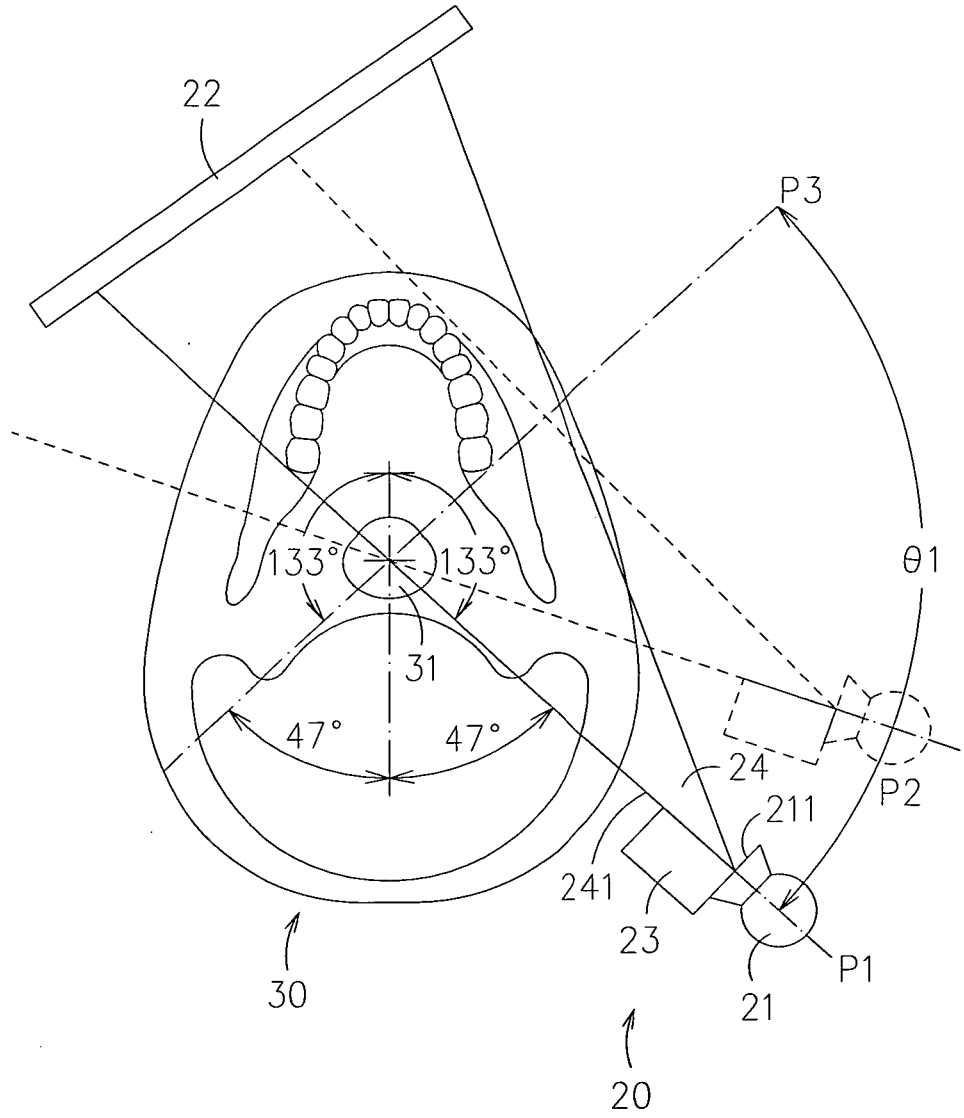
第一圖



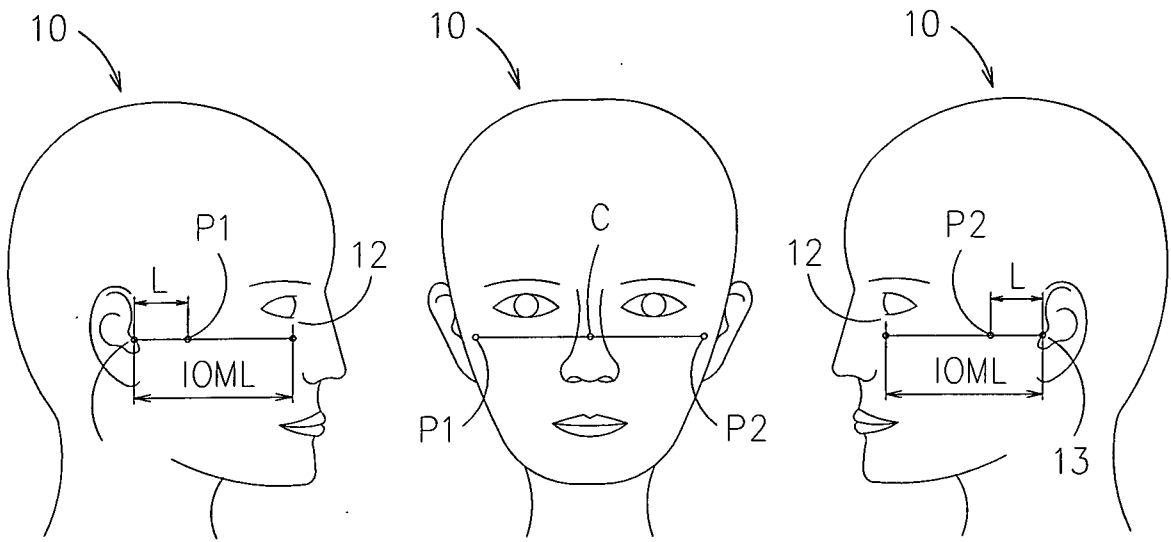
第二A圖



第二B圖



第三圖



第四A圖

第四圖

第四B圖