202443352

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202443352 A

(43)公開日： 中華民國 113 (2024) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：112148938 (22)申請日： 中華民國 112 (2023) 年 12 月 15 日

(51)Int. Cl.： *G06F3/01 (2006.01)*

(30)優先權：2023/04/18 日本 2023-067725

2023/11/17 日本 2023-196243

(71)申請人：日商和冠股份有限公司 (日本) WACOM CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：坂井清一 SAKAI, KIYOKAZU (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：27 共 60 頁

(54)名稱

ＸＲ控制器

(57)摘要

[課題] 提供一種構成為能夠藉由被配置在框體之表面處的複數之標記來以高精確度而檢測出自身之位置以及姿勢的 XR 控制器。

[解決手段] 由本發明所致之 XR 控制器，係包含有：框體；和在前述框體之表面上被作葉序配列之第 1 標記。

指定代表圖：

符號簡單說明：

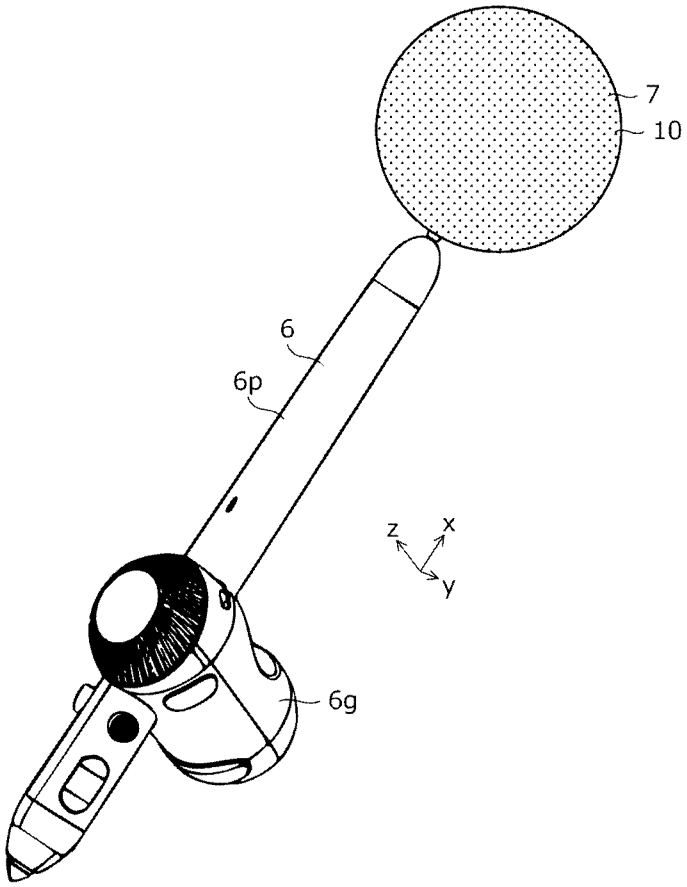
6:控制器

6g:手柄部

6p:筆部

7:球形部

10:螺旋配置部



【圖 5】

202445992

【發明摘要】

【中文發明名稱】

XR控制器

【中文】

[課題] 提供一種構成為能夠藉由被配置在框體之表面處的複數之標記來以高精確度而檢測出自身之位置以及姿勢的XR控制器。

[解決手段] 由本發明所致之XR控制器，係包含有：框體；和在前述框體之表面上被作葉序配列之第1標記。

【指定代表圖】圖5

【代表圖之符號簡單說明】

6:控制器

6g:手柄部

6p:筆部

7:球形部

10:螺旋配置部

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

XR控制器

【技術領域】

【0001】本發明，係有關於在藉由VR(虛擬實境，Virtual Reality)、AR(擴增實境，Augmented Reality)、MR(混合實境，Mixed Reality)、SR(替代實境，Substitutional Reality)等之XR技術所構成的空間(以下，稱作「XR空間」)內而被作使用之對應於XR之控制器(以下，稱作XR控制器)。

【先前技術】

【0002】係周知有下述一般之系統：在XR控制器之表面上，作為追蹤器而配置複數之標記，並藉由使用1個以上的攝像機來對於此些之標記進行攝影，而進行追蹤，藉由此，來檢測出XR控制器之位置以及姿勢。在專利文獻1中，係揭示有此種系統之其中一例。在該文獻中，係揭示有在「於筆處附加有手柄之形狀的XR控制器」之框體之表面上的標記之配置方法之其中一例。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]國際公開第2022/201693號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0004】另外，為了成為能夠以高精確度來檢測出XR控制器之位置以及姿勢，係需要在藉由攝像機所攝影的影像之中，至少3個的標記為以充分分離的狀態而被作配置，並且此3個的標記之配置形態(pattern)會依存於攝影方向而存在充分的差異(並非為類似)。

【0005】故而，本發明之其中一個目的，係在於提供一種能夠以高精確度來檢測出位置以及姿勢的XR控制器。

[用以解決課題之手段]

【0006】由本發明所致之XR控制器，係為一種XR控制器，其係包含有：框體；和在前述框體之表面上被作葉序配列之第1標記。

[發明的效果]

【0007】若依據本發明，則係成為能夠將XR控制器之位置以及姿勢以高精確度而檢測出來。

【圖式簡單說明】

【0008】

[圖1]係為對於由本發明之第1實施形態所致之追蹤系

統1的使用狀態作展示之圖。

[圖2]係為對於使用者正以右手而把持控制器6之狀態作展示之圖。

[圖3]係為從各種角度所作了觀察的控制器6之立體圖。

[圖4]係為從各種角度所作了觀察的控制器6之立體圖。

[圖5]係為由本發明之第1實施形態所致之控制器6之立體圖。

[圖6]係為對於在先前技術中的複數之標記之配置方法(以略均等密度來作配置)作說明之圖。

[圖7]係為對於在先前技術中的複數之標記之配置方法(配置在正多面體或網格圓頂(Geodesic Dome)之頂點處)作說明之圖。

[圖8]係為對於在先前技術中的複數之標記之配置方法(配置在正多面體或網格圓頂(Geodesic Dome)之頂點處)作說明之圖。

[圖9]係為對於在先前技術中的複數之標記之配置方法(以格子狀之形態來作配置)作說明之圖。

[圖10](a)係為對於螺旋葉序之型態(type)作展示之圖，(b)係為對於3/8葉序之例作展示之圖。

[圖11]係為對於在螺旋配置部10處的複數之標記之具體性的配置之例作展示之圖。

[圖12]係為對於在螺旋配置部10處的複數之標記之具

體性的配置之例作展示之圖。

[圖13]係為由本發明之第1實施形態之變形例所致之控制器6之立體圖。

[圖14]係為由本發明之第2實施形態所致之控制器6之立體圖。

[圖15](a)係為對於在橢圓體之表面上配置了複數之標記之例作展示之圖，(b)係為對於在圓柱之表面上配置了複數之標記之例作展示之圖。

[圖16]係為對於在螺旋配置部12處的複數之標記之配置的其他例(雙重螺旋)作展示之圖。

[圖17]係為對於在螺旋配置部12處的複數之標記之配置的其他例(彼此在葉序軸方向上作了反轉的螺旋之組合)作展示之圖。

[圖18]係為對於在螺旋配置部12處的複數之標記之配置的其他例(使葉序軸方向之間隔作了改變的螺旋)作展示之圖。

[圖19]係為由本發明之第2實施形態之第1變形例所致之控制器6之立體圖。

[圖20]係為由本發明之第2實施形態之第2變形例所致之控制器6之立體圖。

[圖21]係為由本發明之第2實施形態之第3變形例所致之控制器6之立體圖。

[圖22]係為由本發明之第2實施形態之第4變形例所致之控制器6之立體圖。

[圖23](a)、(b)係分別為對於在非螺旋配置部16處的標記之配置例作展示之圖。

[圖24]係為由本發明之第2實施形態之第5變形例所致之控制器6之立體圖。

[圖25]係為對於在由本發明之第2實施形態之第5變形例所致之控制器6處的複數之標記之具體性的配置之例作展示之圖。

[圖26]係為對於在由本發明之第2實施形態之第5變形例所致之控制器6處的複數之標記之具體性的配置之例作展示之圖。

[圖27]係為對於在由本發明之第2實施形態之第5變形例所致之控制器6處的複數之標記之具體性的配置之例作展示之圖。

【實施方式】

【0009】以下，參考所添附之圖面，針對本發明之實施形態作詳細說明。

【0010】圖1，係為對於由本發明之第1實施形態所致之追蹤系統1的使用狀態作展示之圖。如同該圖中所示一般，追蹤系統1，係具備有電腦2、和位置檢測裝置3、和3台的攝像機4a～4c、和頭戴式顯示器5、以及筆型之控制器6，而構成之。電腦2、位置檢測裝置3、攝像機4a～4c、頭戴式顯示器5、控制器6之各者，係分別構成為能夠以有線或無線來進行通訊。

【0011】如同圖1中所示一般，使用者，係於「坐在辦公椅101上，並將頭戴式顯示器5裝著於頭部，並且將控制器6拿在右手上」的狀態下，而使用追蹤系統1。在頭戴式顯示器5之顯示面上，係被顯示有由電腦2所渲染出之XR空間，使用者，係成為一面觀看此XR空間，一面在書桌100之上方而操作控制器6。

【0012】控制器6，係為為了在XR空間內作使用而被利用之XR控制器，並被使用來進行被顯示於XR空間中之3D物件的控制(具體而言，3D物件之描繪、3D物件之移動等)。又，控制器6，係被形成為筆型之形狀，而亦為了使用位置檢測裝置3來進行輸入而被作使用。

【0013】電腦2，在圖1之例中，係藉由被設置在書桌100中央之筆記型之個人電腦而被構成。但是，係並非絕對需要將電腦2配置在書桌100中央，只要配置在能夠與位置檢測裝置3、攝像機4a～4c、頭戴式顯示器5以及控制器6進行通訊之位置處即可。又，電腦2，除了筆記型之個人電腦以外，亦可藉由桌上型之個人電腦、平板型之個人電腦、智慧型手機、伺服器電腦等的各種形態之電腦來構成。

【0014】電腦2，係基於藉由攝像機4a～4c所攝影的影像，來週期性地檢測出頭戴式顯示器5、控制器6以及位置檢測裝置3之各別的位置以及姿勢，並藉由此而發揮對於該些之移動進行追蹤的功用。電腦2，係進行「基於所正在追蹤之各裝置之移動、和被設置在控制器6處之後述

之各操作鍵以及轉盤按鍵之操作狀態，來產生XR空間以及在該空間中所顯示的3D物件，並且對所產生了的XR空間以及3D物件進行渲染，而送訊至頭戴式顯示器5處」的處理。頭戴式顯示器5，係藉由顯示從電腦2所送訊而來之渲染畫像，而發揮顯示包含有1以上之3D物件之XR空間的功用。

【0015】位置檢測裝置3，在圖1之例中，係藉由被設置在書桌100之上面的對於使用者而言為相當於電腦2之面前側的位置處之觸控板而被構成。但是，係並非絕對需要將位置檢測裝置3配置在此位置處，只要配置在坐在辦公椅101上的使用者之手能夠碰到的範圍中即可。又，係亦可構成為將位置檢測裝置3以及電腦2藉由例如平板型終端等之一體性之裝置來構成之。

【0016】位置檢測裝置3，係具備有週期性地檢測出在觸碰面上的控制器6之筆尖之位置並將所檢測出的位置逐次對於電腦2作送訊之功能。電腦2，係基於所被送訊而來之位置，來進行構成2D物件或3D物件之筆劃資料的產生以及渲染。由位置檢測裝置3所致之位置檢測之具體性的方式，係並未特別作限定，但是，例如係適合使用主動靜電方式或靜電感應方式。

【0017】攝像機4a～4c係分別為用以攝影靜止畫像或動畫之攝像裝置，並構成為將藉由攝影所得到的影像逐次供給至電腦2處。攝像機4a係被配置在包夾著書桌100而與使用者相對之位置處，攝像機4b係被配置在使用者之左側

上方處，攝像機4c係被配置在使用者之右側上方處，並且該些係分別以能夠對於書桌100之上面進行攝影的朝向而被作配置。攝像機4a～4c，係為具備有滾動式快門(rolling shutter)之攝像機，並為了使在影像內之控制器6之變形最小化，而以會使滾動式快門之副掃描方向與垂直方向相互一致的方式而被作配置。

【0018】圖2，係為對於使用者正以右手而把持控制器6之狀態作展示之圖。又，圖3(a)、圖3(b)、圖4(a)、圖4(b)，係為從各種角度所作了觀察的控制器6之立體圖。另外，實際之控制器6，係具備有後述之在圖5中所示之螺旋配置部10，但是，在此些之圖中，係將其之描繪作省略。關於螺旋配置部10之詳細內容，係於後參考圖5～圖12來作詳細之說明。

【0019】如同在圖2、圖3(a)、圖3(b)、圖4(a)、圖4(b)中所示一般，控制器6，係構成為具備有：筆部6p，係被形成為筆形狀；和手柄部6g，係以會使長邊方向與筆部6p之軸方向相交叉的方式，而被固定在筆部6p處。以下，將筆部6p之軸方向稱作x方向，並將身為藉由x方向和手柄部6g之長邊方向所構成之平面內的方向並且為與x方向相正交之方向稱作z方向，並且將與x方向以及z方向之各者相互正交之方向稱作y方向。

【0020】如同在圖3(a)中所示一般，於筆部6p之表面上，係被設置有壓力墊6pa、6pb和移位(shift)鍵6pc、6pd。壓力墊6pa、6pb係分別為包含有壓力感測器以及觸

碰感測器之構件，並在筆部6p之側面之中的筆尖近旁之位置處，相對於xz平面而相對稱地被作配置。藉由壓力感測器所檢測出之壓力，係為了進行在應用程式中之選擇或描繪而被作使用。另一方面，藉由觸碰感測器所檢測出的代表觸碰之有無之資訊，係為了實現壓力感測器之輸出之ON、OFF判定以及輕微的雙觸(double tap)而被作使用。移位鍵6pc、6pd係分別為被分配至應用程式之選單處的開關，並在壓力墊6pa、6pb與手柄部6g之間之位置處，相對於xz平面而相對稱地被作配置。以右手而把持控制器6之使用者，係如同根據圖2而可理解一般地，藉由大拇指來進行壓力墊6pa以及移位鍵6pc之操作，並藉由食指來進行壓力墊6pb以及移位鍵6pd之操作。

【0021】在手柄部6g之表面上，係如同在圖3(a)、(b)以及圖4(a)、(b)中所示一般，被設置有棒頂鍵6ga、和捏抓鍵6gb、和棒身鍵6gc、6gd、和轉盤按鍵6ge、以及凹部6gf。棒頂鍵6ga係為藉由進行長按下而作為電源鍵來起作用之開關，並被配置在手柄部6g之長邊方向之兩端部中的靠近筆部6p之端部的表面上。以下，將此端部稱作「上側端部」，並將手柄部6g之長邊方向之兩端部中的距離筆部6p為遠之端部稱作「下側端部」。轉盤鍵6ge係為被構成為可旋轉的環狀之構件，並構成為輸出旋轉量。此旋轉量，例如係為了使選擇中之物件進行旋轉而被作使用。轉盤鍵6ge亦係在手柄部6g之上側端部處而以包圍棒頂鍵6ga的方式而被作配置。

【0022】捏抓鍵6gb係為為了抓取物件並移動所使用的開關，並被配置在手柄部6g之筆尖側側面之中的下側端部近旁之位置處。又，棒身鍵6gc、6gd，係分別為為了進行如同滑鼠之右鍵一般之按鍵輔助所使用的開關，並被配置在手柄部6g之筆尖側側面之中的在從z方向作觀察時會成為筆部6p之近旁的位置處。棒身鍵6gc，係被配置在當以右手來把持控制器6的情況時之大拇指側處，棒身鍵6gd，係被配置在當以右手來把持控制器6的情況時之食指側處。

【0023】如同根據圖2而能夠理解一般，以右手而把持控制器6之使用者，係成為藉由中指來進行捏抓鍵6gb之按下操作。又，係成為藉由大拇指來進行棒身鍵6gc之按下操作，並藉由食指來進行棒身鍵6gd之按下操作。轉盤鍵6ge之旋轉操作以及棒頂鍵6ga之按下操作，係藉由使用者之大拇指來實行。但是，由於棒頂鍵6ga以及轉盤鍵6ge係位置在若是使用者並未意圖性地將大拇指一直上抬至手柄部6g之上側端部處則便無法進行操作的位置處，因此，在通常狀態下，係並未被使用者之手遮蓋地而有所露出。

【0024】凹部6gf，係如同圖2中所示一般，為以在使用者把持控制器6的情況時會剛好使從食指之根部起直到大拇指之根部為止的部分作嵌入的方式所構成之部分。藉由在控制器6處設置此凹部6gf，係能夠減輕使用控制器6的使用者之疲勞。

【0025】接著，針對為了使電腦2成為能夠以高精確

度而檢測出控制器6之位置以及姿勢的被設置於控制器6處之螺旋配置部10進行詳細說明。

【0026】圖5，係為由本實施形態所致之控制器6之立體圖。如同在該圖中所示一般，控制器6，係構成為包含有被安裝在筆部6p之末端處的球形部7。球形部7，係與筆部6p以及手柄部6g一同地而構成控制器6之框體。在球形部7之表面上，係被葉序配列有複數之標記，藉由此複數之標記，螺旋配置部10係被構成。關於葉序配列，係於後參考圖10～圖12而作詳細敘述。

【0027】構成螺旋配置部10之標記之具體性的種類，係並未特別作限定，但是，較理想，係設為紅外線LED(Light Emitting Diode)。於此情況，攝像機4a～4c係分別藉由能夠將紅外線作可視化的紅外線攝像機而被構成，電腦2，係構成為基於在藉由攝像機4a～4c所攝影的影像之中而出現之標記之配置，來檢測出控制器6之位置以及姿勢。以下，針對在螺旋配置部10處的複數之標記之配置，一面參照圖6～圖12一面進行具體性之說明。

【0028】首先，圖6～圖9，係為對於複數之標記之配置方法作說明之圖。以下，係在參照圖6～圖9來對於各種的配置方法作了說明之後，參照圖10～圖12來針對由本實施形態所致之螺旋配置部10的詳細之構成以及藉由採用由本實施形態所致之螺旋配置部10所能夠得到的優點詳細進行說明。

【0029】圖6，係為對於將複數之標記以略均等密度

來作配置之例作展示之圖。另外，在圖6中，球形係代表球形部7，黑圓係代表各個的標記。以下，將由此例所致之配置，稱作「略均等密度配置」。圖6(a)～圖6(c)，係分別展示有將複數之標記以高密度來作略均等密度配置之例、以中等密度來作略均等密度配置之例、以低密度來作略均等密度配置之例。作為在略均等密度配置中的各標記之具體性的位置之決定方法，係存在有藉由逐次隨機法、卜瓦松圓盤取樣(Poisson disk sampling)法等來亂數性地產生複數之配置形態並使用蒙地卡羅法等之手段來從該些之中而決定最適當之配置的方法。

【0030】為了使電腦2以高精確度來檢測出控制器6之位置以及姿勢，係需要以「在藉由攝像機4a～4c之各者所攝影的影像之中，至少3個的標記為以充分分離的狀態(亦即是，不存在有配置不均)而被作配置，並且會依存於攝影方向而使其之配置形態(幾何學性之特徵)存在充分的差異(亦即是，並非為類似)」的方式，來在框體之表面上配置複數之標記。以下，將此配置稱作「合適配置」。在利用圖6中所示之略均等密度配置的情況時，若是標記之數量為充分多，則係亦能夠實現合適配置，但是，有鑑於各個的紅外線LED之大小以及球形部7的大小，由於能夠配置在球形部7之表面上的標記之數量係存在有極限，因此，想要藉由略均等密度配置來實現合適配置一事，係並不實際。

【0031】圖7以及圖8，係為對於在正多面體(正12面

體、正20面體等)或者是網格圓頂(藉由將正多面體或者是半正多面體之面作細分化而使頂點之數量增加所成的立體)之頂點處配置標記的例子作展示之圖。以下，將由此例所致之配置，稱作「多面體衍生配置」。

【0032】在圖7(a)中，係對於正12面體之例作展示，在圖7(b)中，係對於在球的表面之中之相當於正12面體所具有之20個的頂點之各者的位置處而配置了標記的例子作展示。另外，在圖7(b)中，球形係代表球形部7，黑圓係代表各個的標記，從黑圓所延伸之箭頭，係代表在該黑圓之位置處的球面(曲面)之法線方向。關於此點，在後述之圖9(b)、圖11、圖15(a)、圖15(b)、圖16(a)、圖17(a)、18(a)中，亦為相同。但是，在圖16(a)以及圖17(a)中，係起因於描繪上的需求，來替代黑圓而使用有白圓以及×記號。

【0033】又，在圖8(a)中，係對於具備有「配置在正12面體所具有之20個的頂點處之20個的標記」的球形部7的從x方向(左上)、z方向(左下)、y方向(右下)而來之射影作展示，在圖8(b)中，係對於在藉由攝像機4a而對於圖8(a)之球形部7進行了攝影的情況時所得到的畫像作展示。於此，圖8(a)之各圖係成為透視圖，並不僅是描繪有位置在對於視線而言之表面側處的標記，而亦描繪有位置在背面側處之標記。關於此點，在後述之圖12(a)、圖16(b)、圖17(b)、圖18(b)中，亦為相同。但是，在圖8(a)中，由於在表面側處的標記之配置與在背面側處的標記之配置係為

相互一致，因此，結果而言，係成為與僅描繪有被配置在表面側處之標記的情況時相同之結果。

【0034】如同根據圖7以及圖8所能夠理解一般，在使用多面體衍生配置的情況時，係能夠實現「在藉由攝像機4a～4c之各者所攝影的影像之中，至少3個的標記為以充分分離的狀態(亦即是，不存在有配置不均)而被攝影到」的條件。另一方面，在多面體衍生配置中，係有著無法實現像是「依存於攝影方向，標記之配置形態(幾何學性之特徵)為存在充分的差異(亦即是，並非為類似)」一般之配置的問題。以下，係將此問題，稱作「孔徑問題(aperture problem)」。

【0035】在多面體衍生配置中而發生孔徑問題的原因，係由於配置之對稱性為高之故。若是以具體性的例子來作說明，則在圖8(a)中所示之3個的射影之中，從z方向(左下)而來之射影與從y方向(右下)而來之射影係為完全相同。又，從x方向(左上)而來之射影，也同樣的，除了有作90°的旋轉以外，係與從z方向(左下)而來之射影以及從y方向(右下)而來之射影完全相同。亦即是，標記之配置形態(幾何學性之特徵)係並未依存於攝影方向而存在有充分的差異，其結果，就算是對於在圖8(b)中所示之畫像作觀察，也無法判別出該畫像乃是從何者之方向所攝影者。故而，可以說係難以藉由多面體衍生配置來實現合適配置。

【0036】圖9，係為對於將複數之標記以格子狀(正方格子、六方格子、長方格子、斜方格子等)之形態來作配

置之例作展示之圖。以下，將由此例所致之配置，稱作「平面格子衍生配置」。在圖9(a)中，係展示有描繪在球面上的正方格子之例，在圖9(b)中，係展示有在圖9(a)中所示之正方格子之交點(亦即是，將緯度經度作了等分割的線段之交點)的一部分處而配置有標記之例。

【0037】若是使用平面格子衍生配置，則係能夠實現「在藉由攝像機4a～4c之各者所攝影的影像之中，至少3個的標記為以充分分離的狀態(亦即是，不存在有配置不均)而被攝影到」的條件。但是，在平面格子衍生配置中，也會與多面體衍生配置同樣的而發生孔徑問題。故而，可以說也同樣難以藉由平面格子衍生配置來實現合適配置。

【0038】若依據由本實施形態所致之螺旋配置部10，則係成為能夠克服如同上述一般之略均等密度配置、多面體衍生配置、平面格子衍生配置之缺點，並成為能夠以會成為「在藉由攝像機4a～4c之各者所攝影的影像之中，至少3個的標記為以充分分離的狀態(亦即是，不存在有配置不均)而被攝影到，並且會依存於攝影方向而使其之配置形態(幾何學性之特徵)存在充分的差異(亦即是，並非為類似)」的方式，來在框體之表面上配置複數之標記。以下，參考圖10～圖12來作詳細說明。

【0039】首先，若是進行針對葉序配列之一般性的說明，則所謂葉序，係為自然界的植物之葉的對於莖而進行配列時的樣式，並包含有「在莖的1節處附加有1個的葉」

之「互生葉序」、「在莖的1節處附加有2個的葉」之「對生葉序」、「在莖的1節處附加有3個以上的葉」之「輪生葉序」。互生葉序之中之「葉為以沿著莖之延伸存在方向而延伸的螺旋狀來作附加」者，係特別被稱作「螺旋葉序」。

【0040】圖10(a)，係為對於螺旋葉序之型態(type)作展示之圖。如同在該圖中所示一般，在螺旋葉序中，係存在有依據葉的附加方式而被作分類的各種之型態，並分別被稱作r/n葉序。r/n葉序，係為如同「在第1枚的葉之後，以相同之角度(當從正上方觀看時之角度)而從莖所長出的葉，係為第n＋1枚，在第1枚～第n＋1枚之間，螺旋為在莖之周圍作r次旋轉」一般之葉的附加方式。如同在圖10(a)中所示一般，係可存在有像是1/2葉序、1/3葉序、2/5葉序、3/8葉序、5/13葉序、8/21葉序等之各種的r與n之組合。

【0041】r/n葉序之r與n，係滿足r/n=Fk/(mFk＋Fk－1)之關係，此事係為周知(興伯－布朗定律，Schimper-Braun's Law)。但是，Fk係為費波那契數列之第k項，m係為自然數。多數的情況，係為m=2，於此情況時之r與n，係藉由費波那契數(1，1，2，3，5，8・・・)與其之更2個之後的費波那契數(2，3，5，8，13，21・・・)而被構成。

【0042】圖10(b)，係為對於3/8葉序(r=3、n=8)之例作展示之圖。在該圖中所示之「135度」，係為第n枚與第

n＋1枚之間之投影角度(在從螺旋之軸方向而觀看的情況時之角度)，並被稱作「開度」。如同在圖10(a)中所示一般，開度係依存於葉序之型態而有所相異。具體而言，在1/2葉序時，係成為180度，在1/3葉序時，係成為120度，在2/5葉序時，係成為144度，在3/8葉序時，係成為135度，在5/13葉序時，係成為1800/13≒138.5度，在8/21時，係成為2880/21≒137.1度。

【0043】圖11以及圖12，係為對於在螺旋配置部10處的複數之標記(被作了葉序配列之複數之標記)之具體性的配置之例作展示之圖。在圖11中，係展示有「對於球之表面，而藉由8/21葉序來配置了22個的標記」之例。如同在該圖中所示一般，構成螺旋配置部10之複數之標記，係以會使葉序配列之軸(相當於莖之線，以下，係稱作「葉序軸」)通過構成球形部7之球體之中心的方式，而被作配置。在葉序軸方向上之標記之間隔，係只要設為等節距即可。另外，在圖11中，雖係展示有筆軸(=x軸)與葉序軸為相互一致之例，但是，係並非絕對需要為相互一致。在圖12(a)中，係對於具備有「由圖11之例所致之複數之標記」的球形部7的從x方向(左上)、z方向(左下)、y方向(右下)而來之射影作展示，在圖12(b)中，係對於在藉由攝像機4a而對於圖12(a)之球形部7進行了攝影的情況時所得到的畫像作展示。

【0044】如同根據圖11以及圖12所能夠理解一般，在使用葉序配列的情況時，係能夠實現「在藉由攝像機4a～

4c之各者所攝影的影像之中，至少3個的標記為以充分分離的狀態(亦即是，不存在有配置不均)而被攝影到」的條件。進而，若是使用葉序配列，則係能夠以「依存於攝影方向，標記之配置形態(幾何學性之特徵)為存在充分的差異(亦即是，並非為類似)」的方式來配置標記，而能夠避免孔徑問題之發生。若是觀看圖12(b)之畫像，則係可理解到，此畫像，係並非為圖12(a)之左下之畫像(從z方向而來之射影)，也並非為右下之畫像(從y方向而來之射影)，而是對應於左上之畫像(從x方向而來之射影)，此事，係部分性地代表著若是使用葉序配列則便不會發生孔徑問題。故而，可以說若是依據葉序配列，則係成為能夠實現合適配置。

【0045】如同以上所作了說明一般，若依據由本實施形態所致之控制器6之構成，則係成為能夠以會成為「在藉由攝像機4a～4c之各者所攝影的影像之中，至少3個的標記為以充分分離的狀態(亦即是，不存在有配置不均)而被攝影到，並且會依存於攝影方向而使其之配置形態(幾何學性之特徵)存在充分的差異(亦即是，並非為類似)」的方式，來在框體之表面上配置複數之標記。故而，係成為能夠藉由被配置在框體之表面處的複數之標記，來以高精確度而檢測出控制器6之位置以及姿勢。

【0046】圖13，係為由本實施形態之變形例所致之控制器6之立體圖。由本變形例所致之控制器6，係構成為在由本實施形態所致之控制器6中，更進而包含有被安裝在

手柄部6g之上側端部處之球形部8。球形部8，係與筆部6p、手柄部6g以及球形部7一同地而構成控制器6之框體。在球形部8之表面上，係與球形部7之表面相同地而被葉序配列有複數之標記(紅外線LED)，藉由此複數之標記，螺旋配置部11係被構成。電腦2，係構成為基於在藉由攝像機4a～4c所攝影的影像之中而出現之螺旋配置部10、11之各者之標記之配置，來檢測出控制器6之位置以及姿勢。藉由設為此種構成，由於電腦2係亦能夠根據螺旋配置部10、11之相對性之位置關係來檢測出控制器6之姿勢，因此，係成為能夠將控制器6之位置以及姿勢以更高之精確度而檢測出來。

【0047】另外，螺旋配置部10與螺旋配置部11，係亦可並非為設為完全相同之形狀。例如，係亦可使球形部7與球形部8之尺寸有所相異，亦可構成為在螺旋配置部10與螺旋配置部11處而採用相異型態之葉序。藉由設為此種構成，係成為能夠避免電腦2將螺旋配置部10與螺旋配置部11彼此混淆地而檢測出來的情形。

【0048】接著，針對由本發明之第2實施形態所致之中追蹤系統1作說明。由本實施形態所致之追蹤系統1，在控制器6之構成上，係與由第1實施形態所致之追蹤系統1相異。因此，以下，針對與由第1實施形態所致之追蹤系統1相同之構成，係附加與第1實施形態相同之元件符號並將說明省略，而注目於與第1實施形態之間的差異點來繼續進行說明。

【0049】圖14，係為由本實施形態所致之控制器6之立體圖。如同在該圖中所示一般，由本實施形態所致之控制器6，係構成為並非為在球形部7(參照圖5)處而是在筆部6p之側面處具備有螺旋配置部12。在由本實施形態所致之控制器6處，係並未被設置有球形部7。

【0050】若是針對螺旋配置部12之構成作具體性說明，則首先，螺旋配置部12，係被配置在筆部6p之中之較手柄部6g而更靠末端側的側面處。又，在圖14中雖並未作明示，但是，螺旋配置部12，係構成為具備有以使葉序軸與筆軸相互一致的方式而被作了葉序配列的複數之標記。標記之種類，係與第1實施形態相同，而以身為紅外線LED為理想。

【0051】圖15(a)，係為對於在橢圓體之表面上配置了複數之標記之例作展示之圖，圖15(b)，係為對於在圓柱之表面上配置了複數之標記之例作展示之圖。此些均為藉由8/21葉序而配置了22個的標記之例，在前者的情況時，係以使葉序軸與橢圓體之長徑相互一致的方式來使複數之標記被作葉序配列，在後者的情況時，係以使葉序軸與圓柱軸相互一致的方式來使複數之標記被作葉序配列。在葉序軸方向上之標記之間隔，係與配置在球的表面上的情況時相同的，只要設為等節距即可。如同在此些之例中所示一般，作為將複數之標記作葉序配列之曲面，係不僅是可使用在第1實施形態中所作了說明的球之表面，而亦可使用各種形狀之表面。由本實施形態所致之螺旋配置部12，

係成為利用葉序配列之此種性質來在筆部6p之側面處配置了複數之標記者。

【0052】就算是依據由本實施形態所致之控制器6之構成，亦同樣的，係成為能夠以會成為「在藉由攝像機4a～4c之各者所攝影的影像之中，至少3個的標記為以充分分離的狀態(亦即是，不存在有配置不均)而被攝影到，並且會依存於攝影方向而使其之配置形態(幾何學性之特徵)存在充分的差異(亦即是，並非為類似)」的方式，來在框體之表面上配置複數之標記。故而，係成為能夠藉由被配置在框體之表面處的複數之標記，來以高精確度而檢測出控制器6之位置以及姿勢。

【0053】於此，在螺旋配置部12處的複數之標記之配置，係並不被限定於在圖15(a)、(b)中所示一般之單純之葉序配列。以下，參考圖16～圖18，針對此點作詳細說明。

【0054】圖16～圖18，係分別為對於在螺旋配置部12處的複數之標記之配置的其他例作展示之圖。各圖之(a)，係為螺旋配置部12之透視立體圖，各圖之(b)，係為對於在(a)中所示之螺旋配置部12的從x方向(左上)、z方向(左下)、y方向(右下)而來之射影作展示之圖。

【0055】在圖16中，係展示有藉由分別為由「以3/8葉序而被作了葉序配列的複數之標記」所成之2個的螺旋來構成螺旋配置部12之例。在該圖中，白圓係代表其中一方之螺旋，×記號係代表另外一方之螺旋。在此例中，另

外一方之螺旋，係成為使其中一方之螺旋在葉序軸周圍(x軸周圍)作了180°旋轉者，並藉由2個的螺旋而構成雙重螺旋。由本實施形態所致之螺旋配置部12，係亦可藉由此種雙重螺旋來構成，藉由設為此種構成，係成為能夠更進一步降低孔徑問題之發生的風險。另外，在圖16中，雖係展示有雙重螺旋之例，但是，係亦可藉由3重以上之多重螺旋來構成螺旋配置部12。

【0056】在圖17中，亦係展示有藉由分別為由「以3/8葉序而被作了葉序配列的複數之標記」所成之2個的螺旋來構成螺旋配置部12之例。在該圖中，亦同樣的，白圓係代表其中一方之螺旋，×記號係代表另外一方之螺旋。在此例中，另外一方之螺旋，係成為使其中一方之螺旋在葉序軸方向(x軸方向)上作了反轉者。由本實施形態所致之螺旋配置部12，係亦可藉由如此這般地而將彼此在葉序軸方向上作了反轉的螺旋作組合，來構成之，藉由設為此種構成，係成為能夠更進一步降低孔徑問題之發生的風險。

【0057】另外，在圖17之例中，螺旋之1周的標記之數量雖係為7個，但是，在將於葉序軸方向(x方向)上而作了反轉之螺旋作了組合的情況時之標記之數量，係成為13個(不會成為7×2=14個的原因，乃是因為在該些之中的2個係會成為相同位置之故)。故而，若依據圖17之例，則相較於以與1個1個的螺旋相同之葉序軸方向之節距來藉由5/13葉序而配置複數之標記的情況，可以說是能夠在葉序

軸方向之狹窄範圍中而實現與其相同程度之標記數量。

【0058】在圖18中，係展示有藉由由「以3/8葉序而被作了葉序配列的複數之標記」所成之1個的螺旋來構成螺旋配置部12之例。但是，在此例中，係使相鄰接之2個的標記之葉序軸方向(x方向)之間隔作等差級數性之增加。由本實施形態所致之螺旋配置部12，係亦可藉由如此這般之「藉由使葉序軸方向之間隔作改變所構成的變形葉序配列」來構成之，藉由設為此種構成，係成為能夠更進一步降低孔徑問題之發生的風險。另外，在圖18中，雖係展示有使相鄰接之2個的標記之葉序軸方向之間隔作等差級數性之增加的例子，但是，係亦可構成為將相鄰接之2個的標記之葉序軸方向之間隔藉由其他的方法來作變更。在其中一例中，係亦可構成為使其作等比級數性之增加。

【0059】接著，參考圖19～圖23，針對由本實施形態之第1～第4變形例所致之控制器6進行說明。

【0060】圖19，係為由本實施形態之第1變形例所致之控制器6之立體圖。由本變形例所致之控制器6，係構成為在由本實施形態所致之控制器6中，更進而包含有被設置在筆部6p之中之較手柄部6g而更靠筆尖側之側面處的螺旋配置部13。螺旋配置部13，係與螺旋配置部12相同的，構成為具備有以使葉序軸與筆軸相互一致的方式而被作了葉序配列的複數之標記。關於在螺旋配置部13處的複數之標記之更為具體性的配置，係可為與螺旋配置部12相同，亦可為相異。例如，係亦可構成為，在螺旋配置部12處，

係藉由單純之葉序配列來配置複數之標記，另一方面，在螺旋配置部13處，則係藉由參照圖16～圖18所作了說明的非正規之螺旋構造之葉序配列來配置複數之標記。若是在螺旋配置部12與螺旋配置部13處而採用相異之配置，則電腦2，係成為能夠基於在藉由攝像機4a～4c所攝影的影像之中而出現之螺旋配置部12、13之各者之標記之配置，來容易地區別並檢測出螺旋配置部12與螺旋配置部13。又，相較於單獨使用螺旋配置部12的情況，係亦成為能夠降低孔徑問題之發生之風險。

【0061】圖20，係為由本實施形態之第2變形例所致之控制器6之立體圖。由本變形例所致之控制器6，係構成為在由本實施形態所致之控制器6中，更進而包含有被配置在筆部6p之末端處的非螺旋配置部14。非螺旋配置部14，係構成為具備有並不依照葉序配列地而被作了配置之1以上之標記。藉由將此種非螺旋配置部14與螺旋配置部12作組合使用，由於係能夠降低孔徑問題之發生之風險，因此，電腦2，係成為能夠相較於將螺旋配置部12單獨作使用的情況而以更高之精確度來檢測出控制器6之位置以及姿勢。

【0062】圖21，係為由本實施形態之第3變形例所致之控制器6之立體圖。由本變形例所致之控制器6，係構成為在由本實施形態之第3變形例所致之控制器6中，更進而具備有被配置在筆尖處之非螺旋配置部15。非螺旋配置部15，係與非螺旋配置部14相同的，構成為具備有並不依照

葉序配列地而被作了配置之1以上之標記。藉由不只是非螺旋配置部14而亦將非螺旋配置部15與螺旋配置部12作組合使用，由於係能夠更進一步降低孔徑問題之發生之風險，因此，電腦2，係成為能夠相較於將非螺旋配置部14與螺旋配置部12作組合使用的情況而以更高之精確度來檢測出控制器6之位置以及姿勢。

【0063】圖22，係為由本實施形態之第4變形例所致之控制器6之立體圖。由本變形例所致之控制器6，係構成為在由本實施形態所致之控制器6中，更進而具備有有被設置在筆部6p之中之較手柄部6g而更靠筆尖側之側面處的非螺旋配置部16。在第1變形例中，雖係針對在筆部6p之中之較手柄部6g而更靠筆尖側之側面處而設置螺旋配置部13的例子作了說明，但是，為了設置螺旋配置部13，由於係成為需要較廣的空間，因此，如同在圖19中所示一般，在第1變形例中，壓力墊6pa、6pb之設置空間係成為會被螺旋配置部13所侵害。非螺旋配置部16，由於係並不需要如同螺旋配置部13一般之較廣的空間也能夠作設置，因此，係能夠避免此種侵害，而成為能夠設置壓力墊6pa、6pb。

【0064】圖23(a)、(b)，係分別為對於在非螺旋配置部16處的標記之配置例作展示之圖。在圖23(a)之例中，係於「配置在身為圓形之筆部6p之yz剖面(與筆軸相垂直之剖面)上的正三角形之3個的頂點」之各者處，配置有標記(黑圓)。若依據此配置，則相較於僅使用螺旋配置部12的

情況，係成為能夠降低孔徑問題之發生的可能性。又，在圖23(b)之例中，係於「配置在身為圓形之筆部6p之yz剖面(與筆軸相垂直之剖面)上的正五角形之5個的頂點」之中的3個(當在各頂點以順時針方向來稱作A～E的情況時之頂點A、C、D)處，配置有標記(黑圓)。若依據此配置，則就算是在並未攝影到螺旋配置部12而僅攝影到了非螺旋配置部16的情況時，也成為能夠降低孔徑問題之發生的可能性。

【0065】圖24，係為由本實施形態之第5變形例所致之控制器6之立體圖。由本變形例所致之控制器6，藉由在由本實施形態之第4變形例所致之控制器6中不僅是螺旋配置部12以及非螺旋配置部16而亦更進而使用非螺旋配置部14，由於係能夠更進一步降低孔徑問題之發生之風險，因此，電腦2，係成為能夠相較於僅使用螺旋配置部12以及非螺旋配置部16的情況而以更高之精確度來檢測出控制器6之位置以及姿勢。

【0066】圖25～圖27，係為對於在由本實施形態之第5變形例所致之控制器6處的複數之標記之具體性的配置之例作展示之圖。圖25(a)～圖25(d)以及圖26(a)～圖26(d)，係分別對於當使視點在x方向(筆部6p之軸方向)之周圍以圖示之角度來作了旋轉的情況時所得到的控制器6之側面作展示。又，圖27(a)，係對於從筆尖所觀察到的控制器6之側面作展示，圖27(b)，係對於從筆之末端所觀察到的控制器6之側面作展示。在圖25～圖27中，係展示有藉由

在圖17中所示之複數之標記之配置來構成螺旋配置部12並且藉由在圖23(b)中所示之複數之標記之配置來構成非螺旋配置部16之例。

【0067】在圖25～圖27中，為了容易看出各標記之位置，係對於存在有標記之位置附加有虛線之圓。又，關於螺旋配置部12，係將構成其中一方之螺旋之8個的標記之編號1～8，記載於虛線之圓中，並將構成另外一方之螺旋之8個的標記之編號A～H，記載於虛線之圓中，如同根據此些之編號之記載而可理解一般，在圖25～圖27所示之例中，係實現有在圖17中所示之複數之標記之配置(由藉由3/8葉序而被作了葉序配列之8個的標記所構成之其中一方之螺旋和藉由將該其中一方之螺旋在葉序軸方向(x方向)上作反轉所成之另外一方之螺旋所致的配置)。

【0068】以上，雖係針對本發明之理想實施形態作了說明，但是，本發明係並不被此些之實施形態作任何的限定，當然的，本發明，係可在不脫離其之要旨的範圍內，而以各種的形態來實施。

【0069】例如，係亦可將參照圖16～圖18所作了說明的非正規性之螺旋構造(雙重螺旋或多重螺旋、彼此在葉序軸方向上作了反轉的螺旋之組合、使葉序軸方向之間隔作了改變之螺旋)的葉序配列，對於在第1實施形態中所作了說明的螺旋配置部10、11作適用。

【0070】又，係亦可將在第1實施形態中所作了說明的螺旋配置部10、11與在第2實施形態中所作了說明的螺

旋配置部12、13以及非螺旋配置部14～16適宜作組合並構成1個的控制器6。若是列舉出其中一例，則係亦可對於在圖13中所示之控制器6而將螺旋配置部12、13以及非螺旋配置部15作組合，亦可將螺旋配置部12以及非螺旋配置部15、16作組合。又，係亦可適宜選擇在第1實施形態中所作了說明的螺旋配置部10、11與在第2實施形態中所作了說明的螺旋配置部12、13以及非螺旋配置部14～16之中之一部分，並構成1個的控制器6。例如，係亦能夠以「並不具備螺旋配置部10，但是具備有螺旋配置部11，並且，係並不具備有螺旋配置部12，但是係具備有螺旋配置部13以及非螺旋配置部14～16」的方式，來構成控制器6。

【符號說明】

【0071】

1:追蹤系統

2:電腦

3:位置檢測裝置

4a~4c:攝像機

5:頭戴式顯示器

6:控制器

6g:手柄部

6ga:棒頂鍵

6gb:捏抓鍵

6gc,6gd:棒身鍵

6ge:轉盤按鍵

6gf:凹部

6p:筆部

6pa,6pb:壓力墊

6pc,6pd:移位鍵

7,8:球形部

10~13:螺旋配置部

14~16:非螺旋配置部

100:書桌

101:辦公椅

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種XR控制器，係包含有：

框體；和

在前述框體之表面上被作葉序配列之第1標記。

【請求項2】如請求項1所記載之XR控制器，其中，

前述框體，係包含有被形成為筆形狀之筆部，

前述第1標記，係被配置在前述筆部之表面上。

【請求項3】如請求項2所記載之XR控制器，其中，

係更進而包含有與第1標記相異之第2標記，

前述第2標記，係在前述框體之表面之中之相較於前述第1標記而更靠筆尖側之位置處，被作葉序配列。

【請求項4】如請求項1～3中之任一項所記載之XR控制器，其中，

前述第1標記，係藉由雙重螺旋構造而被作葉序配列。

【請求項5】如請求項1～4中之任一項所記載之XR控制器，其中，

前述第1標記，係藉由彼此在葉序軸方向上作了反轉的螺旋之組合，而被作葉序配列。

【請求項6】如請求項1～5中之任一項所記載之XR控制器，其中，

第1標記，係藉由使葉序軸方向之間隔作了改變的螺旋，而被作葉序配列。

【請求項7】如請求項1所記載之XR控制器，其中，

前述框體，係包含有被形成為球體之形狀之球形部，

前述第1標記，係以會使葉序軸通過構成前述球形部之球體之中心的方式，而被作配置。

【請求項8】如請求項7所記載之XR控制器，其中，

前述框體，係更進而包含有被形成為筆形狀之筆部，

前述球形部係被安裝在前述筆部之末端處。

【請求項9】如請求項1所記載之XR控制器，其中，

係更進而包含有在前述框體之表面上而被作了葉序配列之第2標記，

前述框體，係包含有分別被形成為球體之形狀之第1球形部以及第2球形部，

前述第1標記，係以會使葉序軸通過構成前述第1球形部之球體之中心的方式，而被作配置，

前述第2標記，係以會使葉序軸通過構成前述第2球形部之球體之中心的方式，而被作配置。

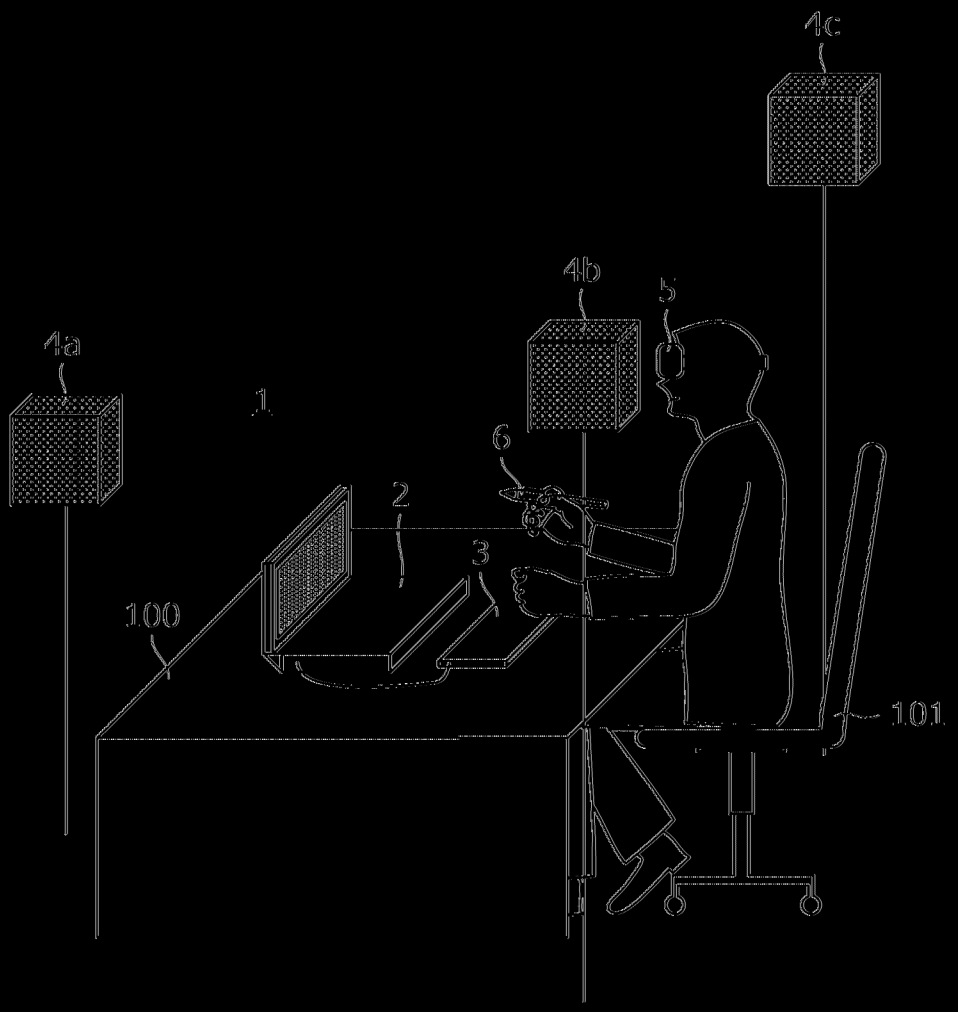
【請求項10】如請求項9所記載之XR控制器，其中，

前述框體，係更進而包含有被形成為筆形狀之筆部、和以使長邊方向與前述筆部之軸方向相交叉的方式而被固定在前述筆部處之手柄部，

前述第1球形部係被配置在前述筆部之末端處，

前述第2球形部係被配置在前述手柄部之長邊方向之兩端部之中的較接近前述筆部之端部處。

(發明圖式)



(圖 1)

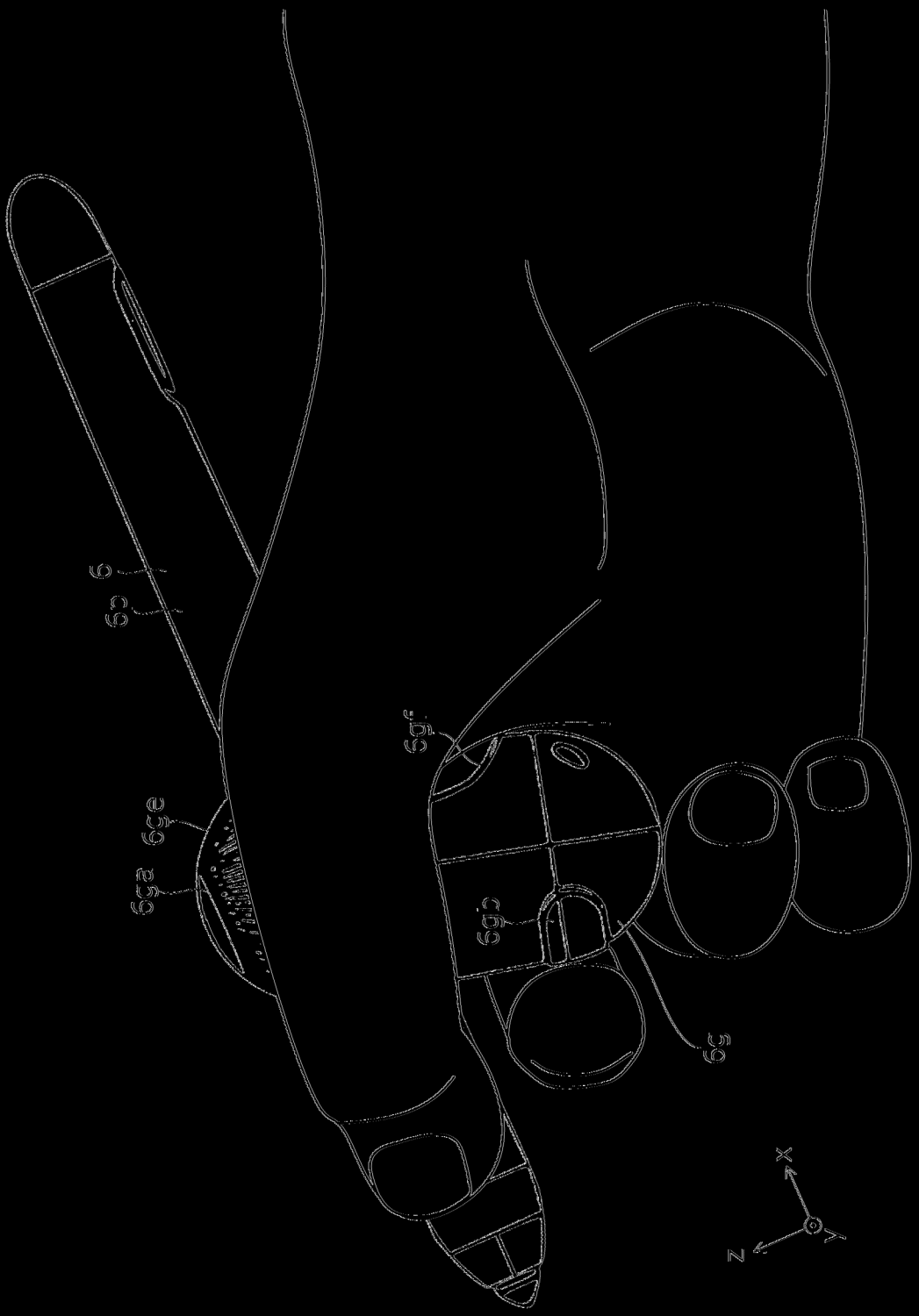
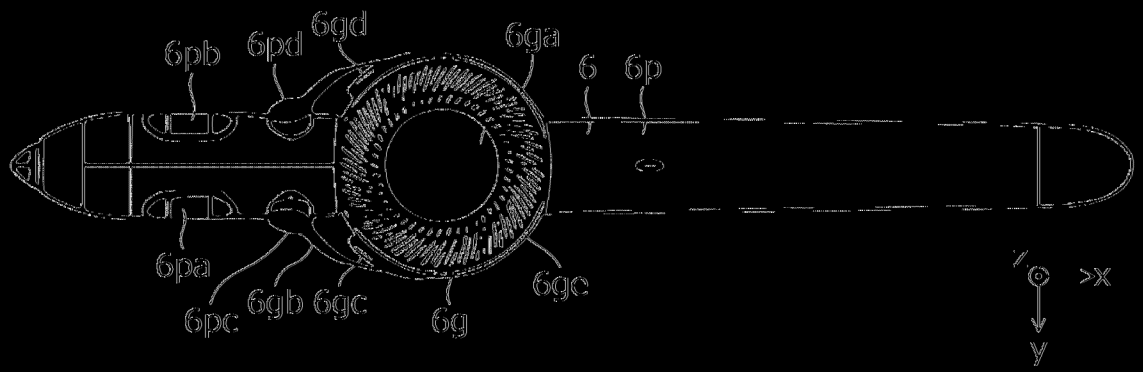
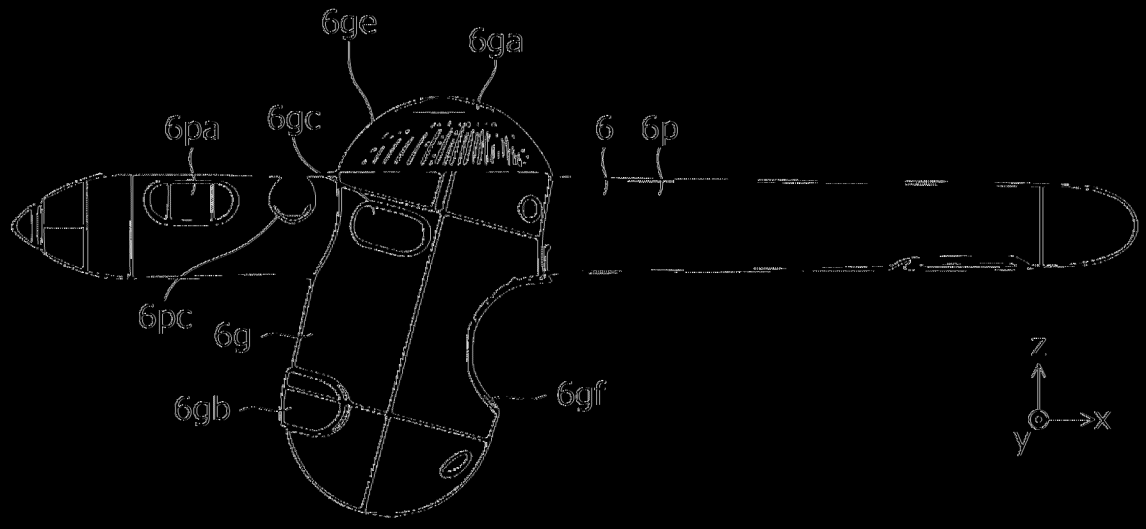


圖 (2)

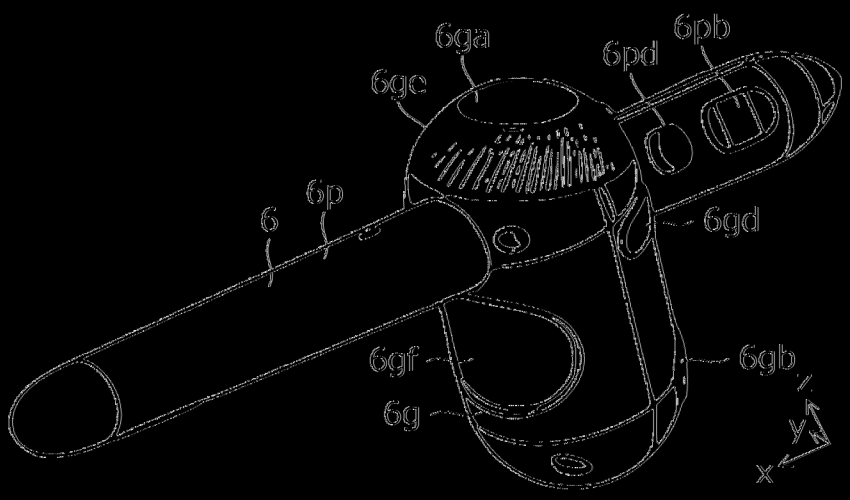

6pb
6pd
6gd
6ga
6
6p
6pa
6pc
6gb
6gc
6g
6gc
z
x
y

(a)

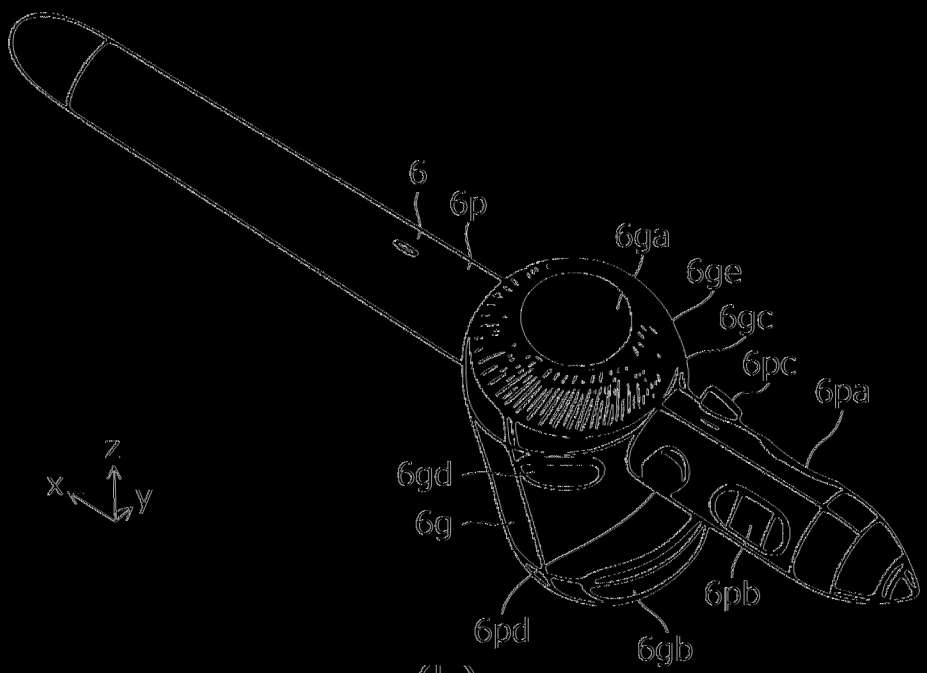

6ge
6ga
6pa
6gc
6
6p
6pc
6g
6gb
6gf
z
x
y

(b)

圖 3

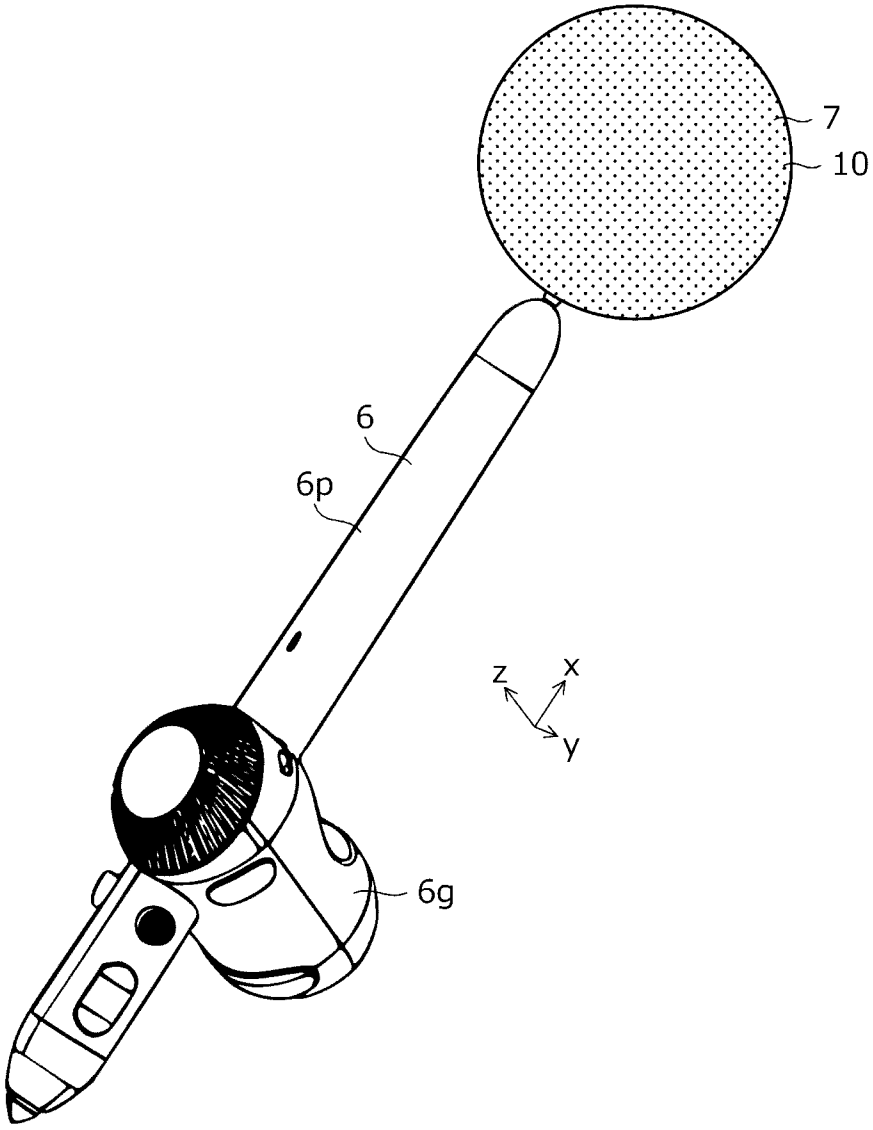

6ga
6pb
6pd
6gc
6p
6
6gd
6gf
6gb
6g
y
x

(a)


6
6p
6ga
6ge
6gc
6pc
6pa
z
x
y
6gd
6g
6pb
6pd
6gb

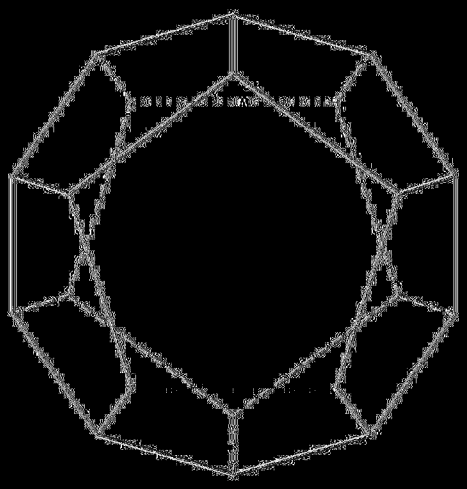
(b)

圖 4

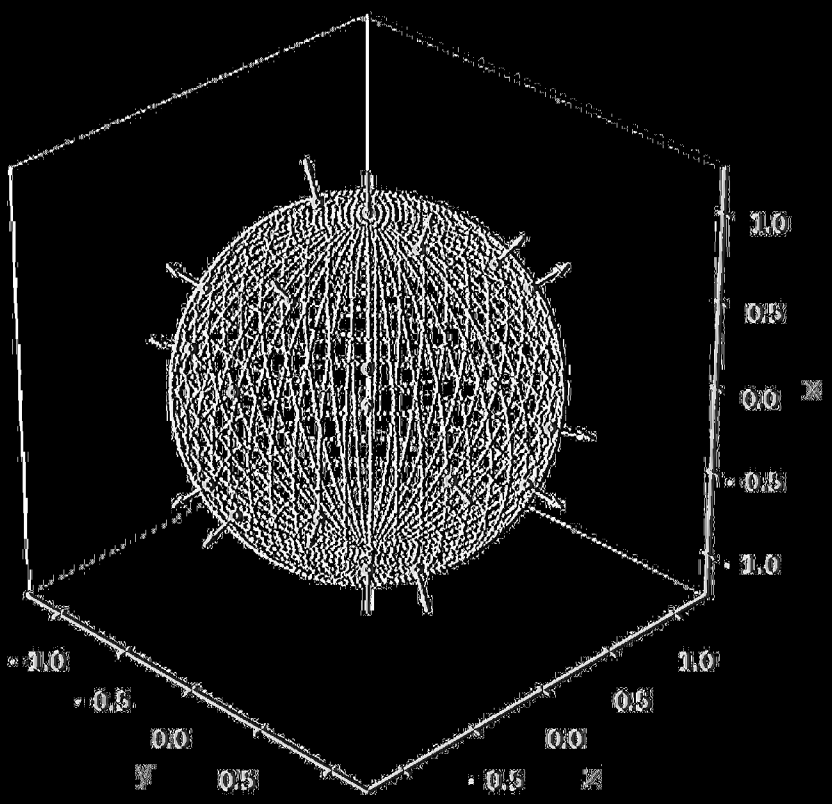


【圖 5】

U
B
圖3
R

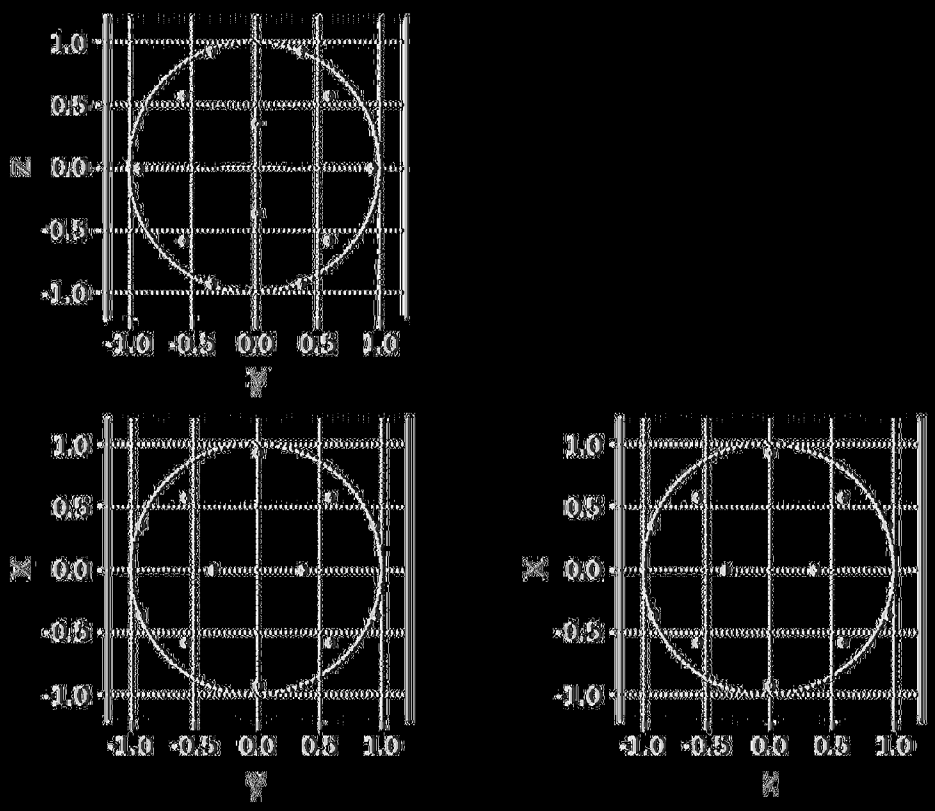


(a)

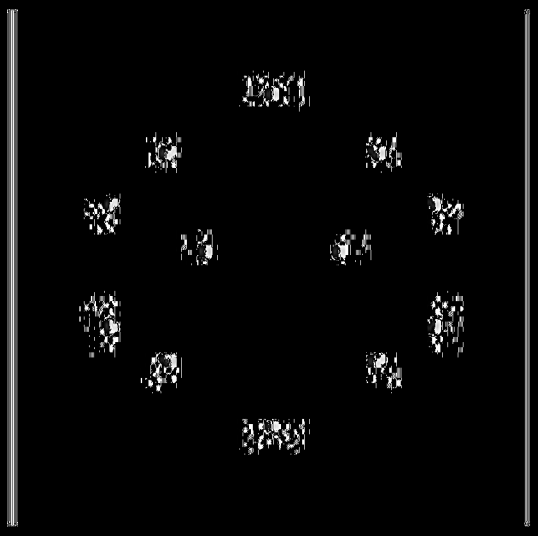


(b)

|(圖 7)|

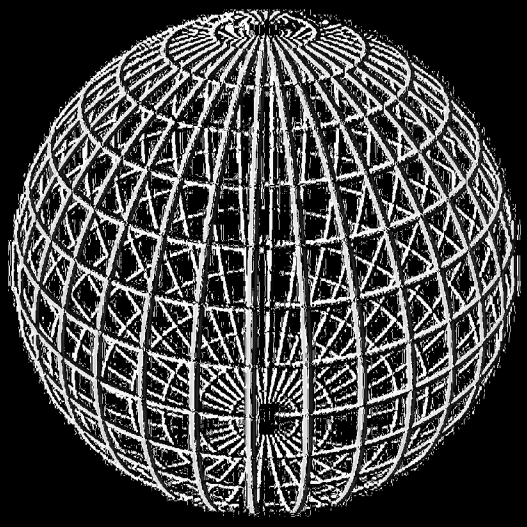


(a)

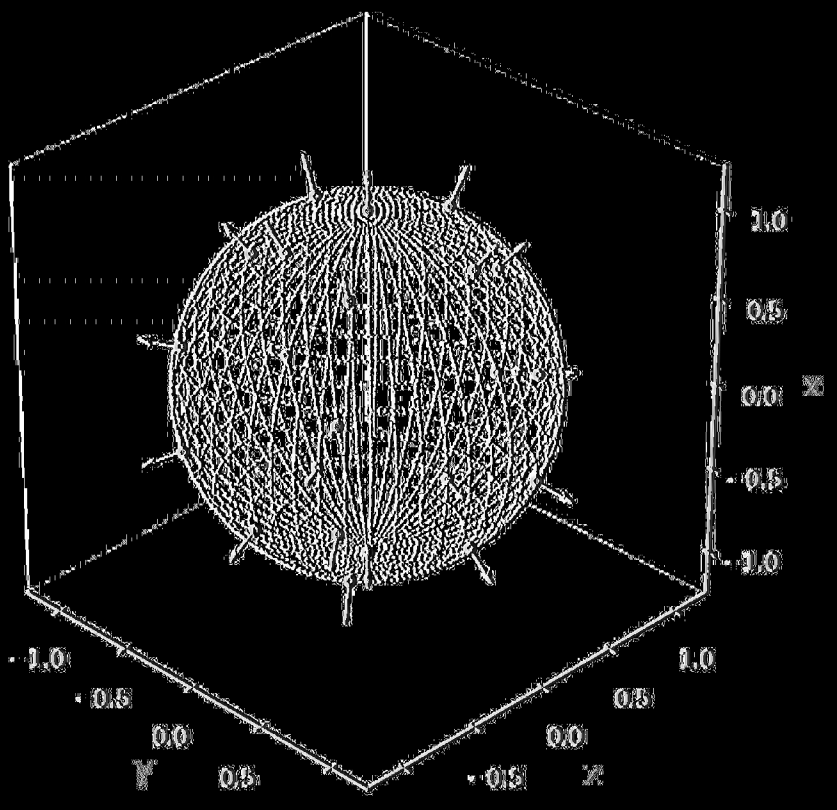


(b)

圖 8



(a)

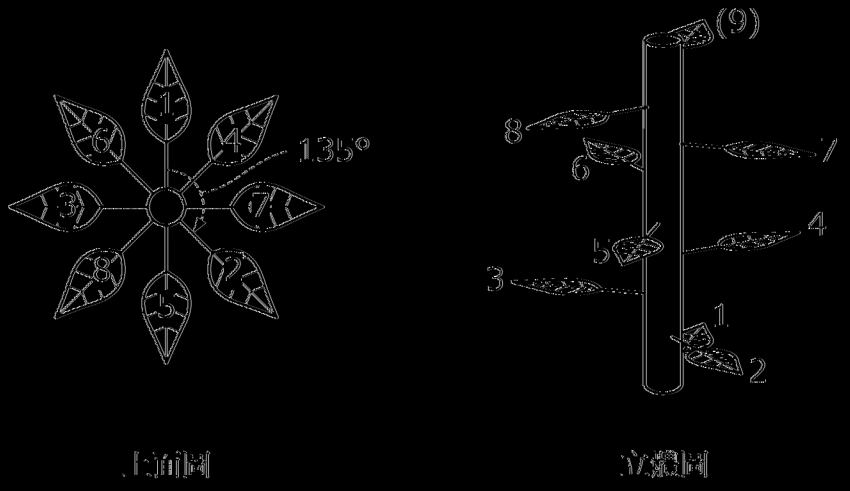


(b)

圖 9

葉序形態	葉之附加方式	開度
1/2葉序	在螺旋環繞莖1周之間，附加2枚的葉子	180
1/3葉序	在螺旋環繞莖1周之間，附加3枚的葉子	120
2/5葉序	在螺旋環繞莖2周之間，附加5枚的葉子	144
3/8葉序	在螺旋環繞莖3周之間，附加8枚的葉子	135
5/13葉序	在螺旋環繞莖5周之間，附加13枚的葉子	約138.5
8/21葉序	在螺旋環繞莖8周之間，附加21枚的葉子	約137.1

(a)



上面圖　　立體圖

(b)

圖 10

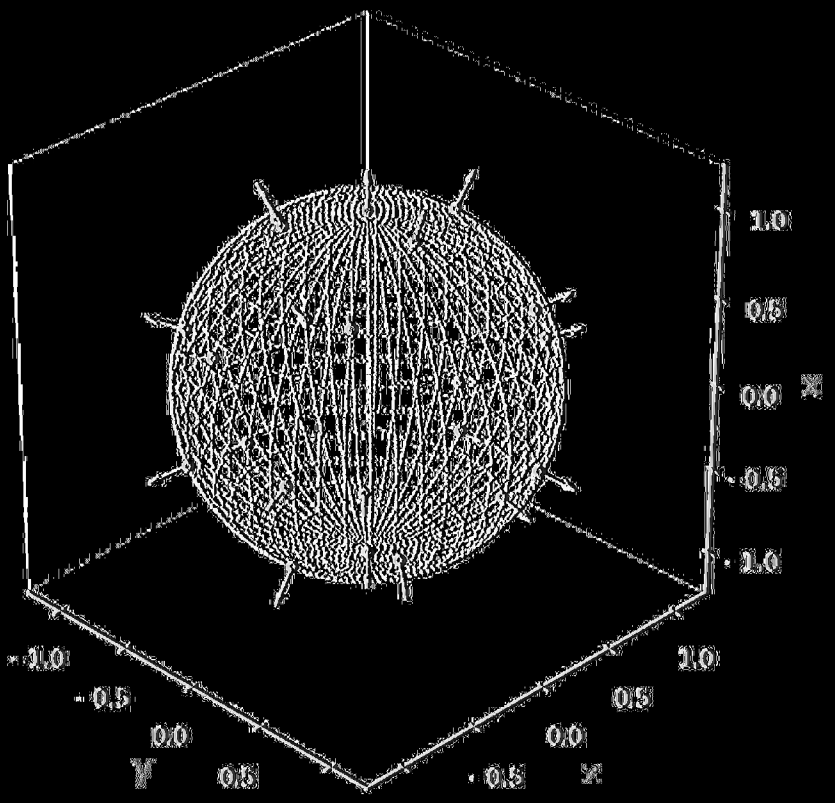
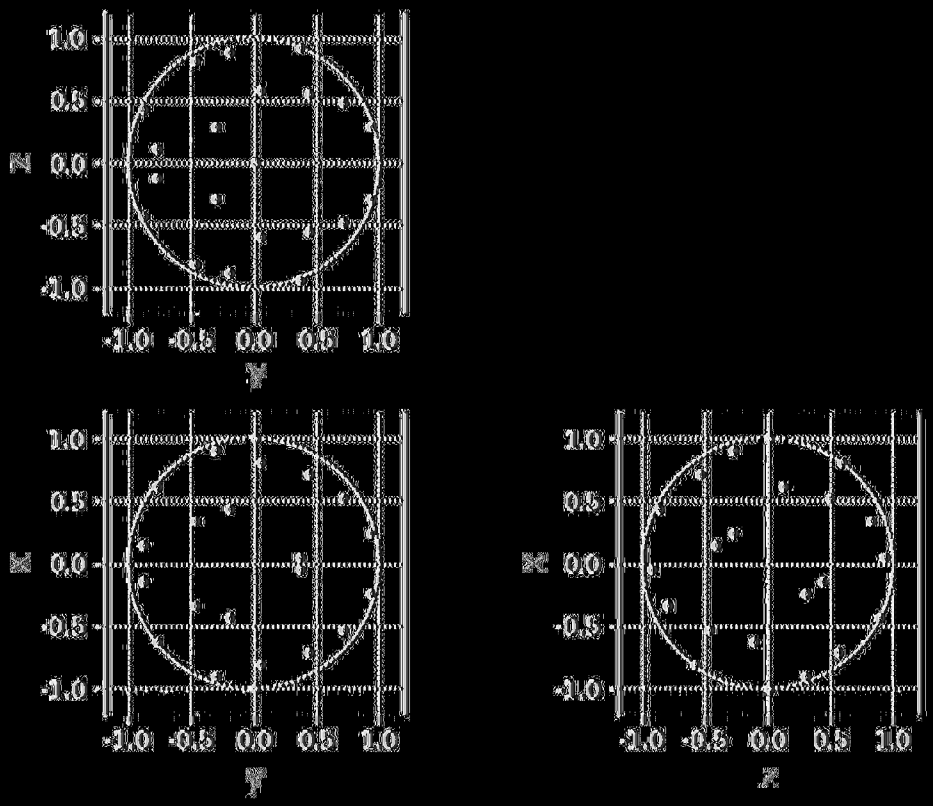
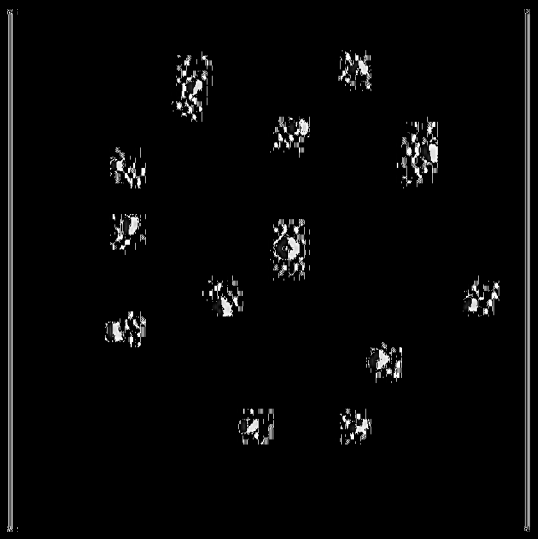


圖 11

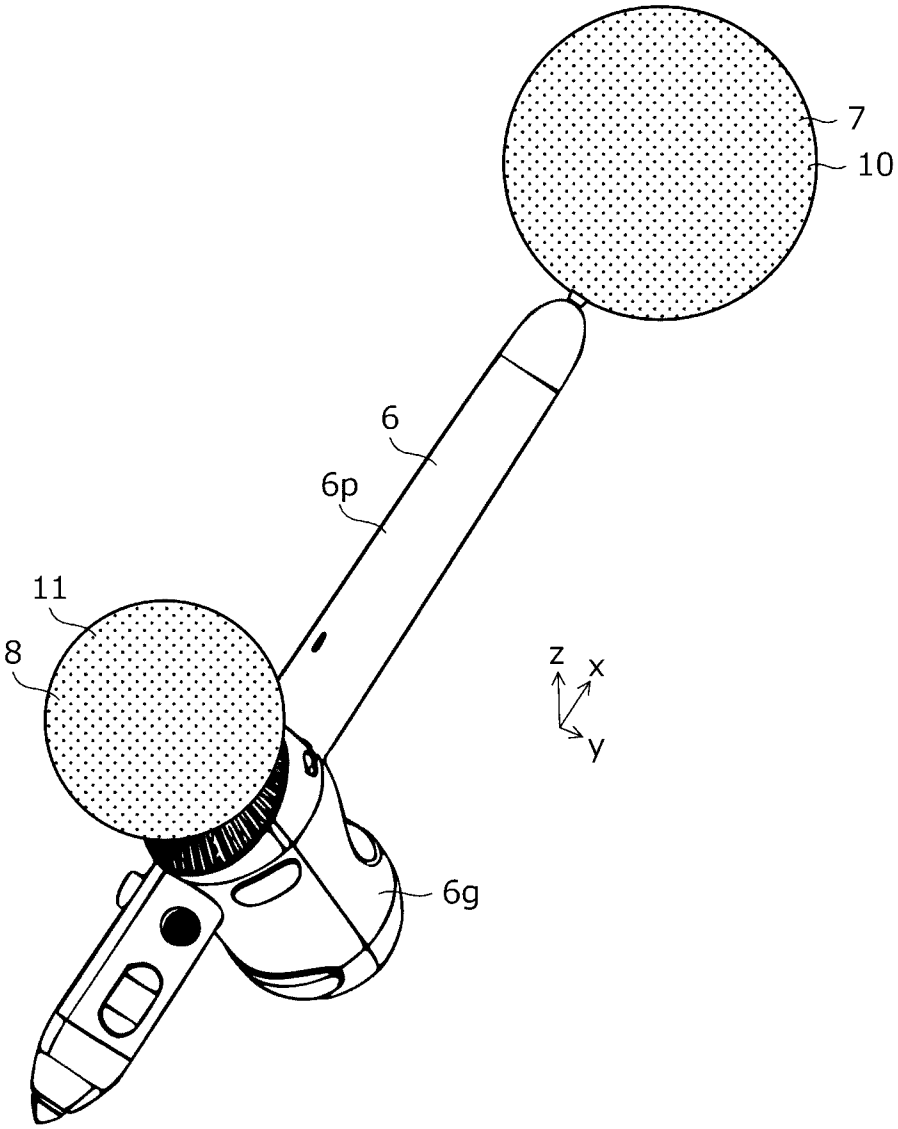


(a)

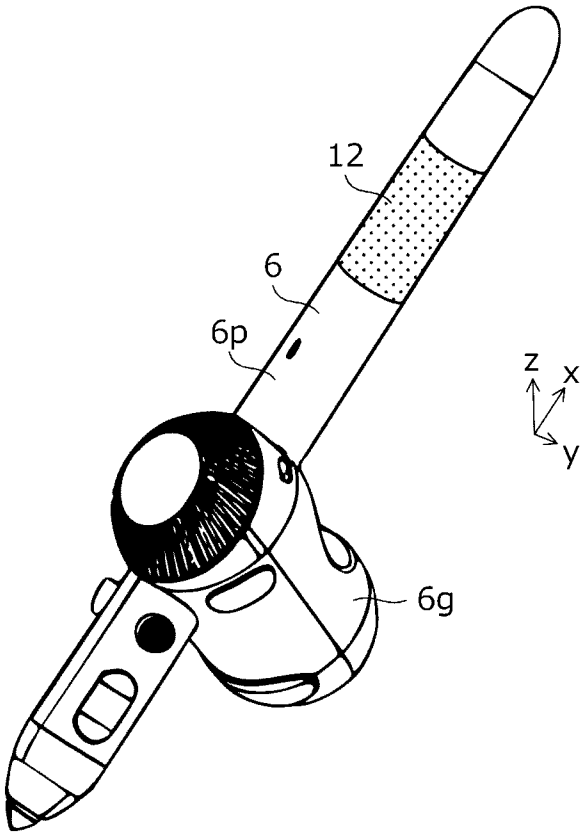


(b)

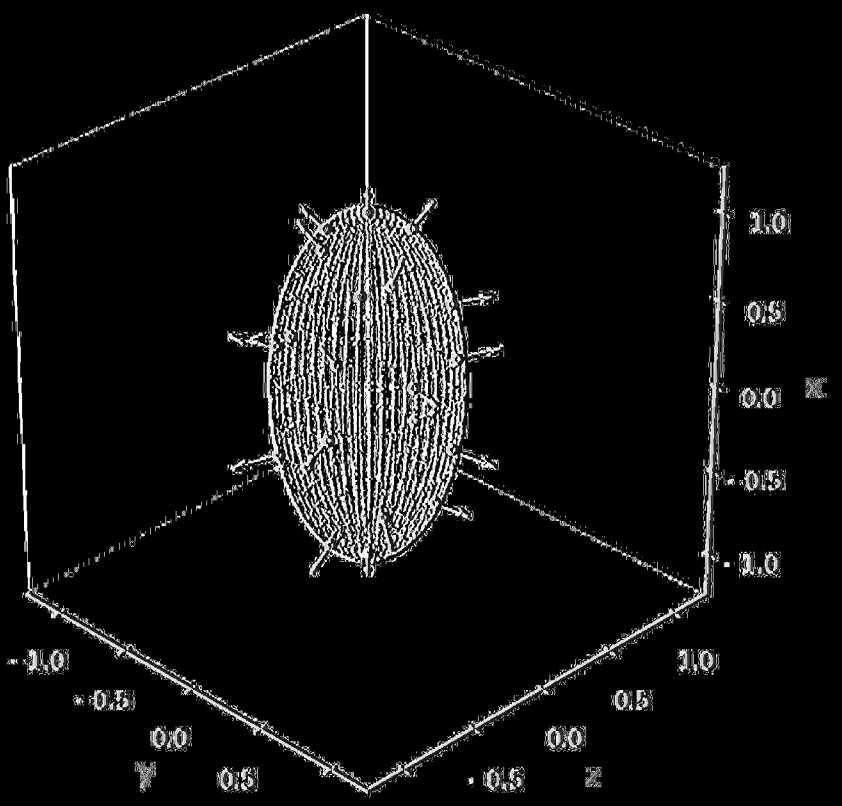
圖 12



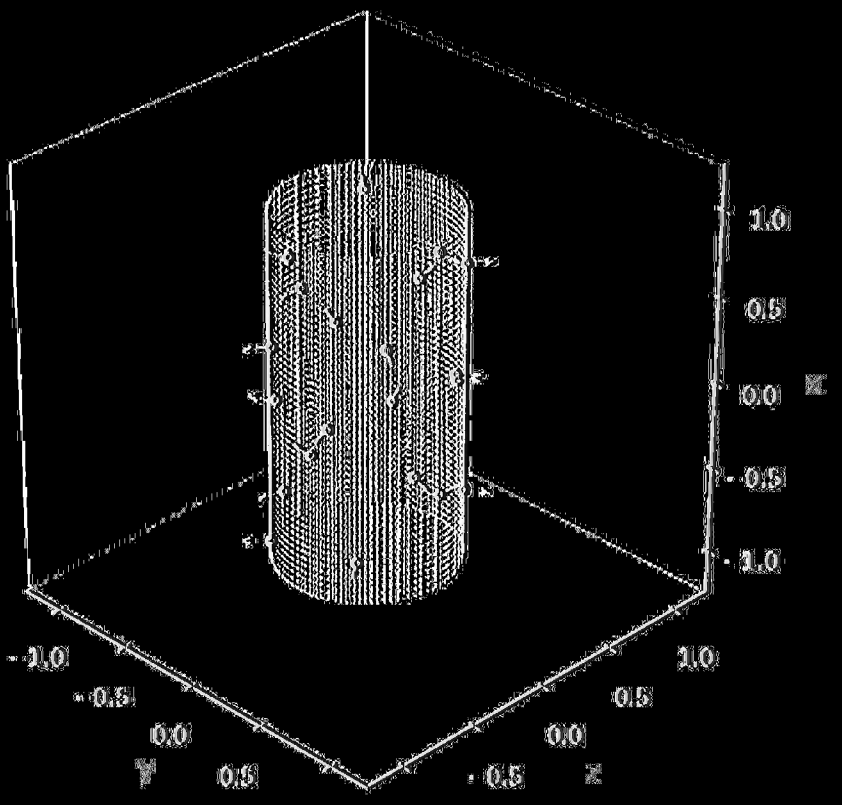
【圖 13】



【圖 14】

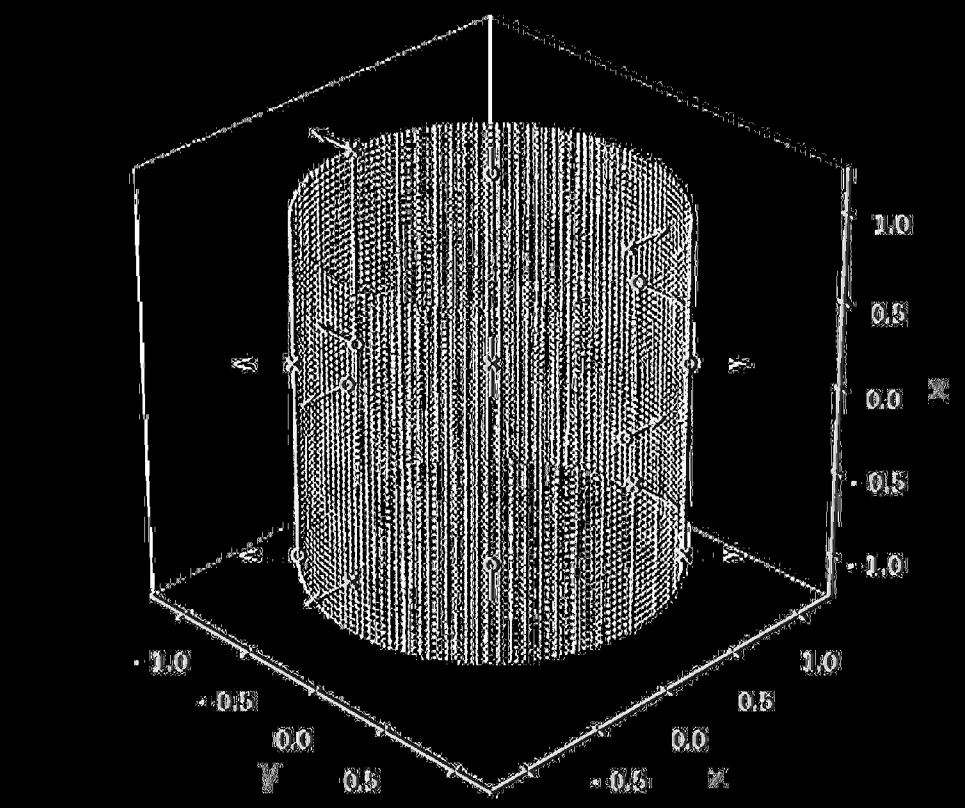

1.0
0.5
0.0
-0.5
-1.0
X
-1.0
-0.5
0.0
0.5
Y
1.0
0.5
0.0
-0.5
Z

(a)

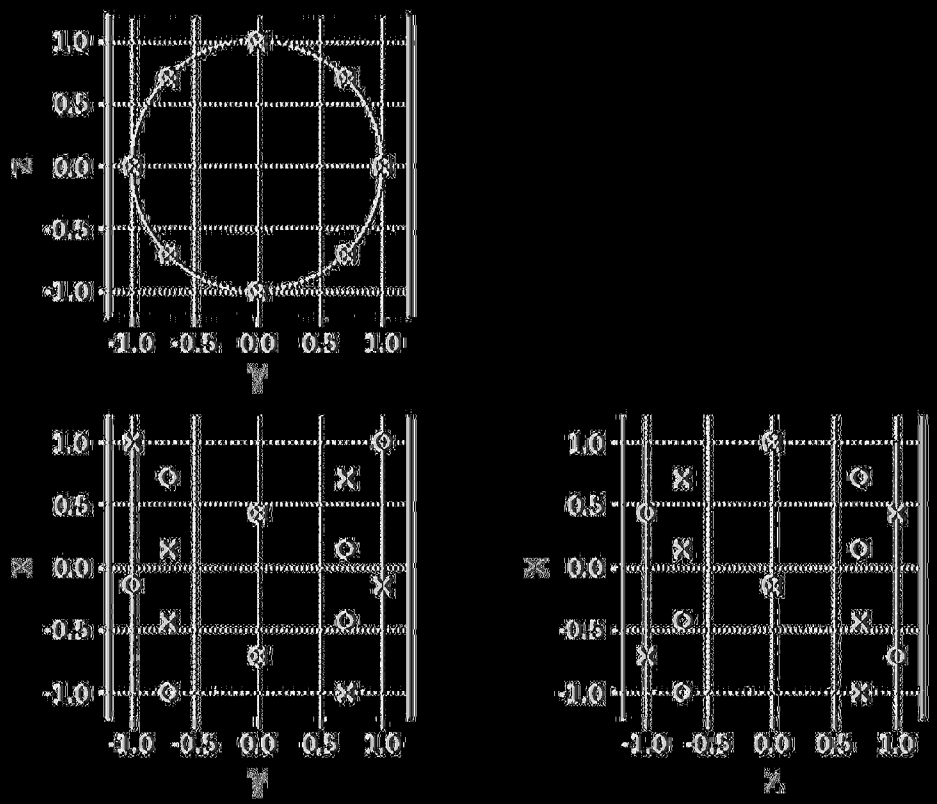

1.0
0.5
0.0
-0.5
-1.0
X
-1.0
-0.5
0.0
0.5
Y
1.0
0.5
0.0
-0.5
Z

(b)

圖 15

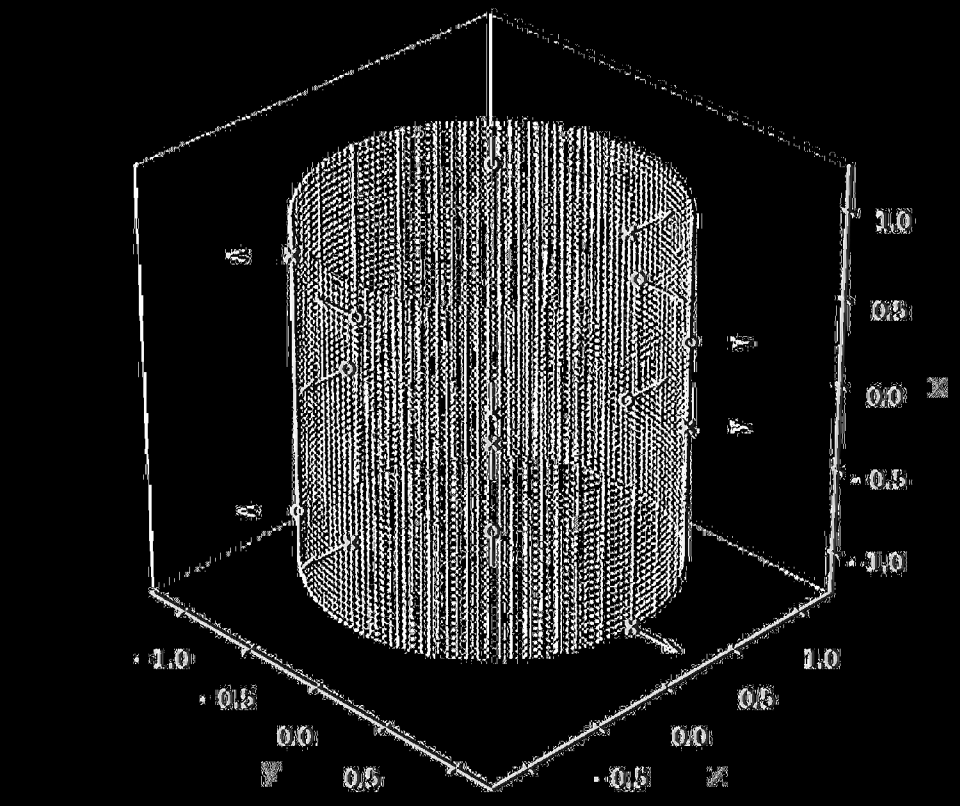


(a)

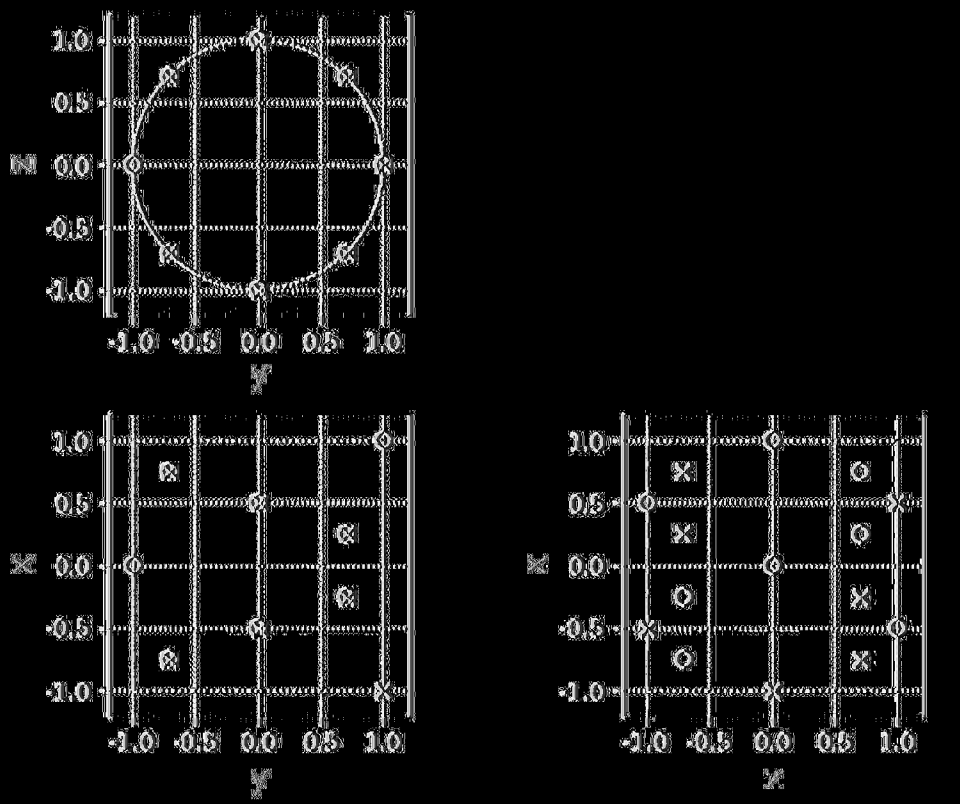


(b)

圖 16

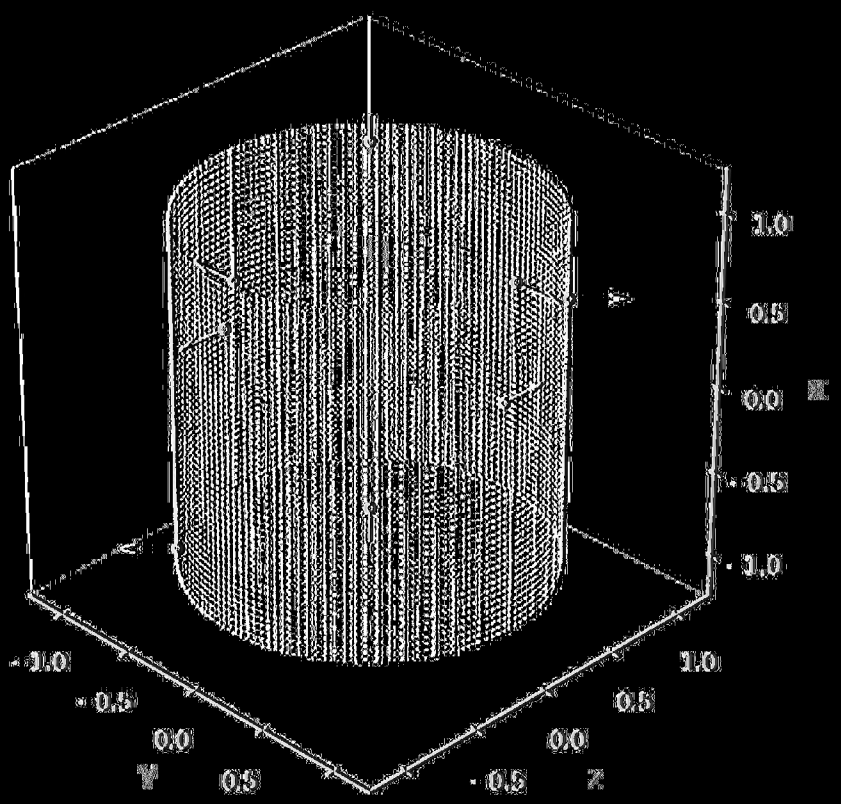


(a)

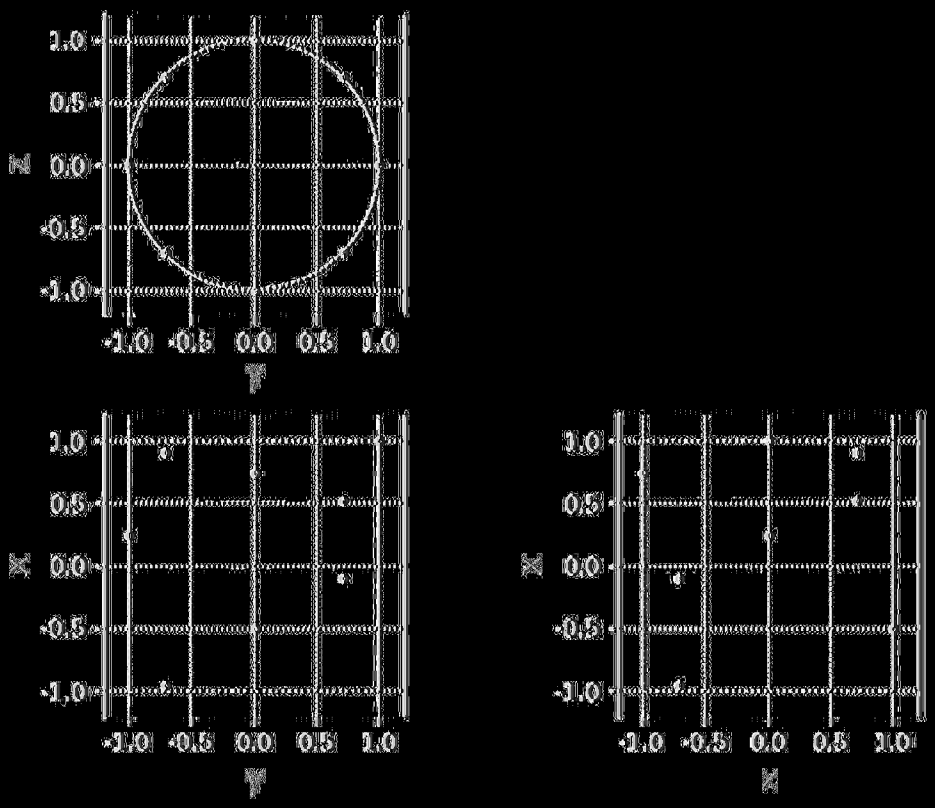


(b)

圖 17

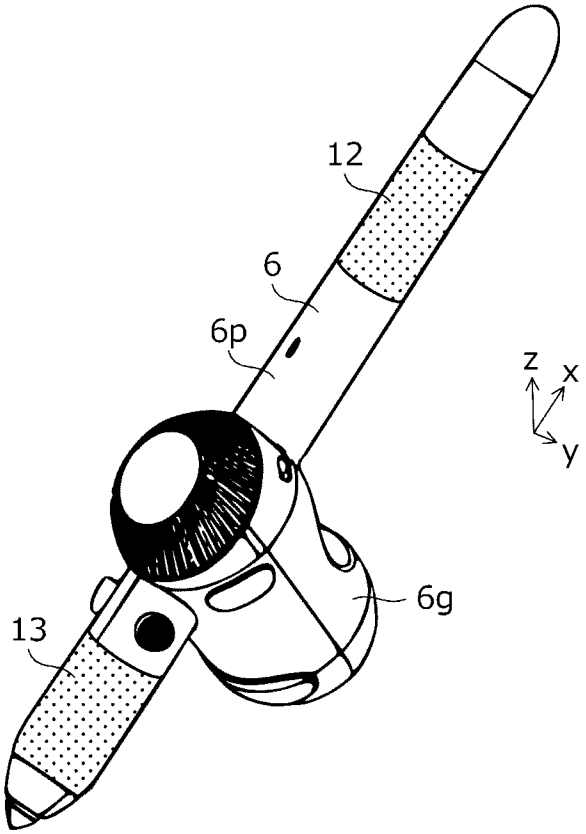

1.0
0.5
0.0
-0.5
-1.0
X
-1.0
-0.5
0.0
0.5
Y
1.0
0.5
0.0
-0.5
Z

(a)

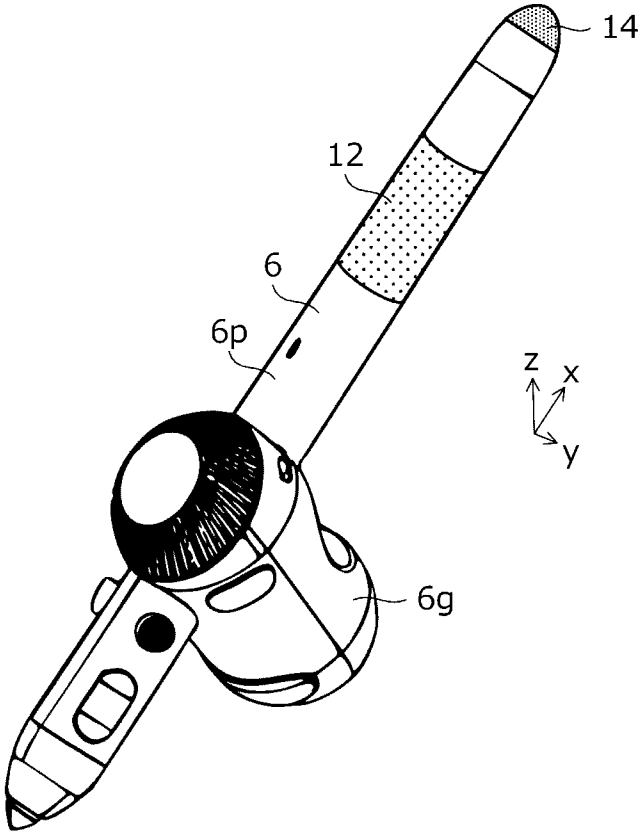

1.0
0.5
0.0
-0.5
-1.0
-1.0
-0.5
0.0
0.5
1.0
Y
X
Z

(b)

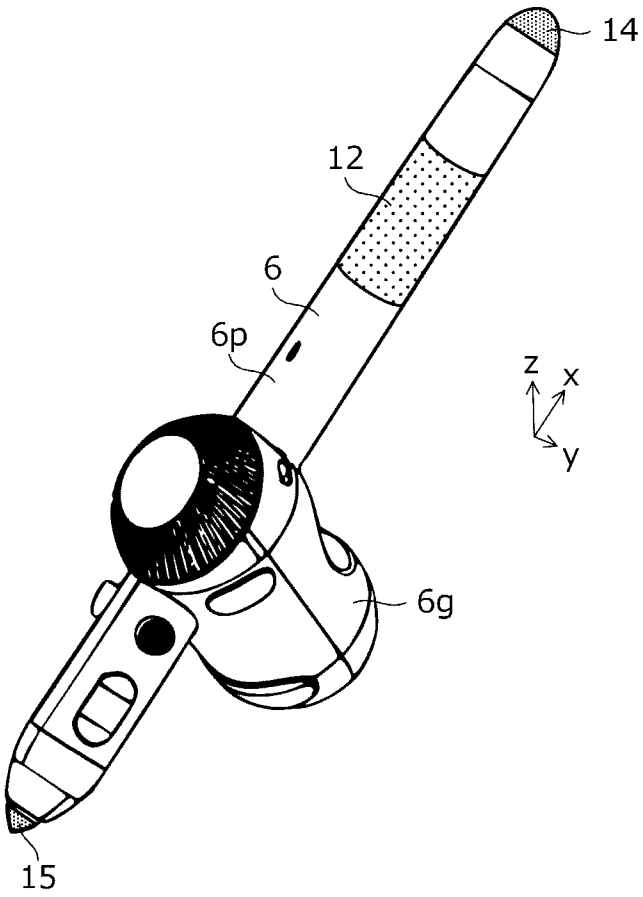
圖 18



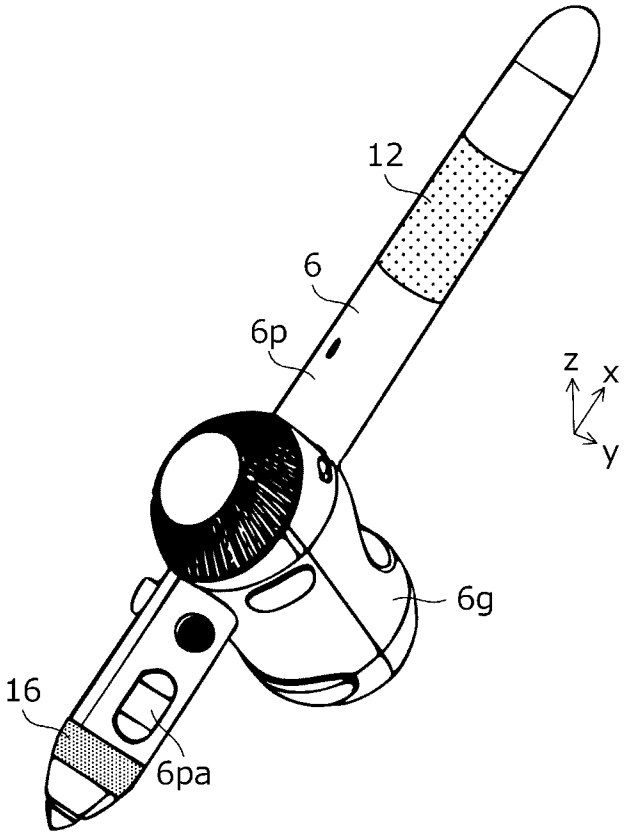
【圖 19】



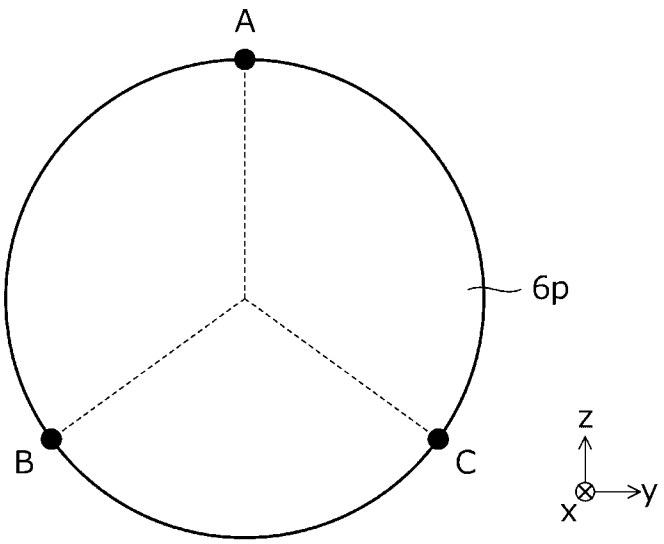
【圖 20】



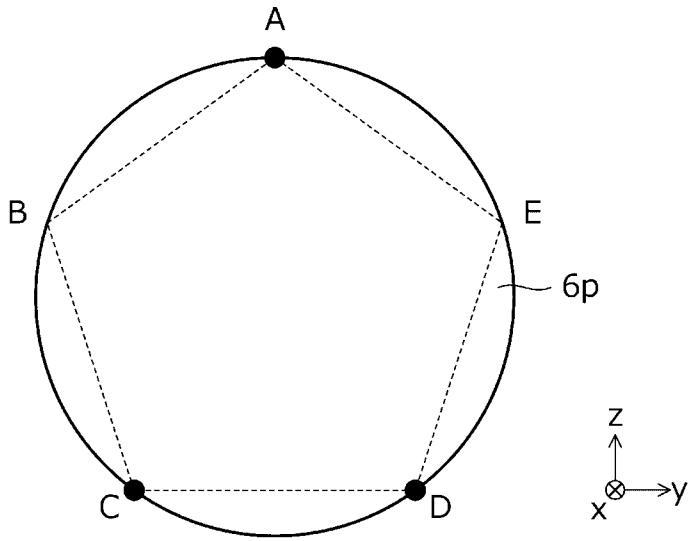
【圖 21】



【圖 22】

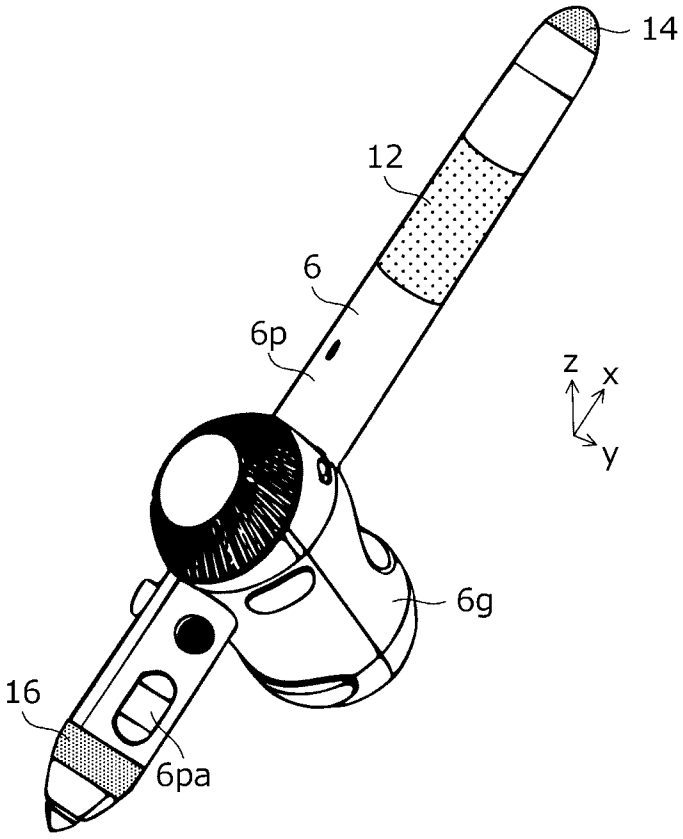


(a)



(b)

【圖 23】



【圖 24】

(25)
後側
後側
後側
後側

圖 2(a)

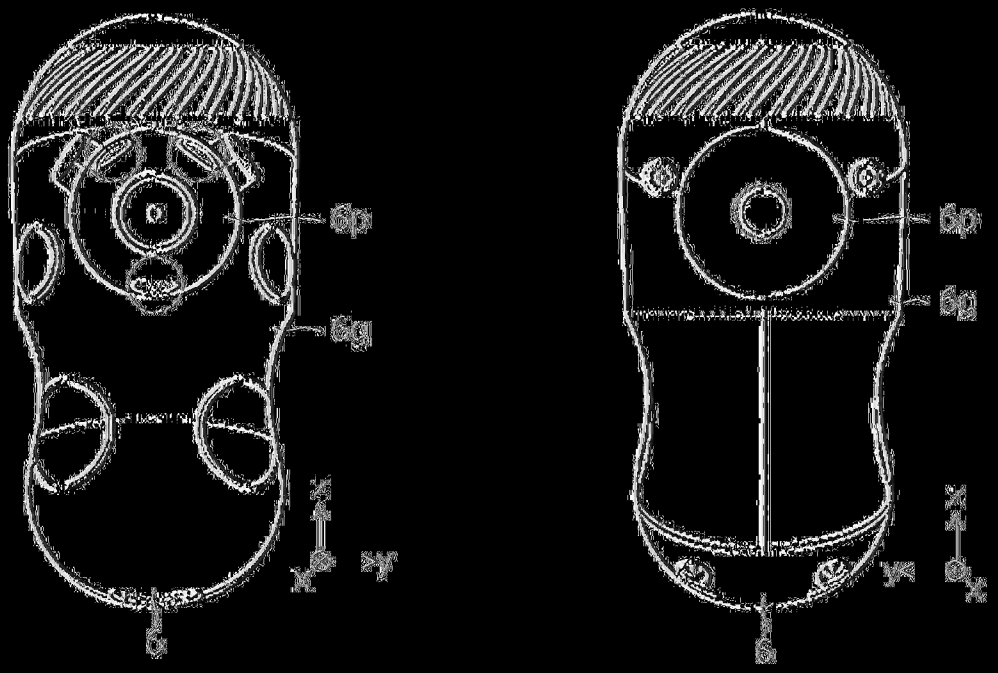


圖 2A