



(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 I766217 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：108146834

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 20 日

(51)Int. Cl. : H01J35/08 (2006.01)

H01J35/14 (2006.01)

H01J35/16 (2006.01)

(30)優先權：2018/12/28 世界智慧財產權組織 PCT/JP2018/048607

(71)申請人：日商佳能安內華股份有限公司 (日本) CANON ANELVA CORPORATION (JP)  
日本

(72)發明人：安藤洋一 ANDO, YOICHI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

JP 2014-241230A

JP 2015-15227A

審查人員：高健忠

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：16 共 36 頁

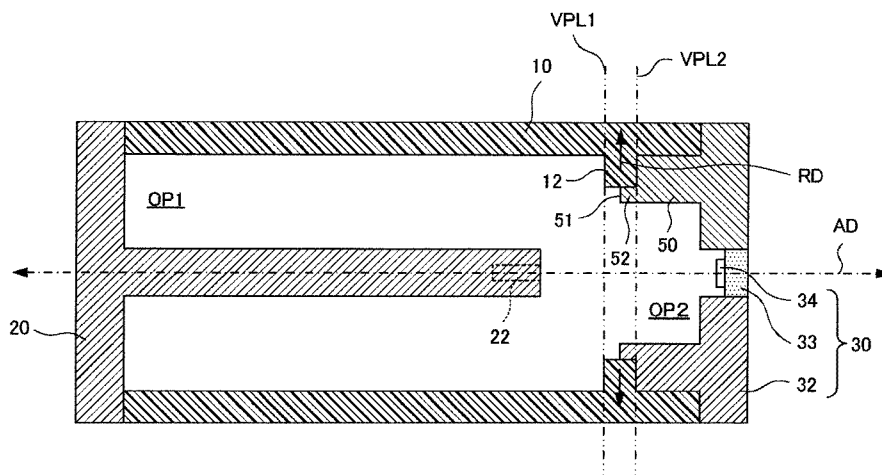
(54)名稱

X射線產生管、X射線產生裝置及X射線攝像裝置

(57)摘要

X射線產生管包含：絕緣管，其具有第1開口端及第2開口端；陰極，其具有電子放出源，被配置為將前述絕緣管的前述第1開口端閉塞；陽極，其具有來自前述電子放出源的電子進行衝撞因而產生X射線的靶材，被配置為將前述絕緣管的前述第2開口端閉塞；和管狀導電構材，其在前述絕緣管的內側空間中從前述陽極延伸。前述絕緣管在從前述第1開口端隔離且從前述第2開口端隔離的位置包含管狀肋體。前述管狀肋體從前述管狀導電構材的在前述陰極之側的端部視看時被配置於放射方向。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:X射線產生管

10:絕緣管

12:管狀肋體

20:陰極

22:電子放出源

30:陽極

32:電極

33:靶材保持板

34:靶材

50:管狀導電構材

51:端面

52:端部

AD:軸方向

OP1:第 1 開口端

OP2:第 2 開口端

RD:放射方向

VPL1:第 1 假想平面

VPL2:第 2 假想平面



# 公告本

I766217

## 【發明摘要】

### 【中文發明名稱】

X射線產生管、X射線產生裝置及X射線攝像裝置

### 【中文】

X射線產生管包含：絕緣管，其具有第1開口端及第2開口端；陰極，其具有電子放出源，被配置為將前述絕緣管的前述第1開口端閉塞；陽極，其具有來自前述電子放出源的電子進行衝撞因而產生X射線的靶材，被配置為將前述絕緣管的前述第2開口端閉塞；和管狀導電構材，其在前述絕緣管的內側空間中從前述陽極延伸。前述絕緣管在從前述第1開口端隔離且從前述第2開口端隔離的位置包含管狀肋體。前述管狀肋體從前述管狀導電構材的在前述陰極之側的端部視看時被配置於放射方向。

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1:X射線產生管

10:絕緣管

12:管狀肋體

20:陰極

22:電子放出源

30:陽極

32:電極

33:靶材保持板

34:靶材

50:管狀導電構材

51:端面

52:端部

AD:軸方向

OP1:第1開口端

OP2:第2開口端

RD:放射方向

VPL1:第1假想平面

VPL2:第2假想平面

【特徵化學式】無

# 【發明說明書】

## 【中文發明名稱】

X射線產生管、X射線產生裝置及X射線攝像裝置

## 【技術領域】

【0001】本發明涉及X射線產生管、X射線產生裝置及X射線攝像裝置。

## 【先前技術】

【0002】於專利文獻1，已記載具有絕緣管、陰極、陽極、和內周陽極層之X射線產生管。構成由絕緣管、陰極及陽極界定內部空間的管殼，內周陽極層以沿著絕緣管的內面的方式從陽極延伸。內周陽極層電連接於陽極，故抑制絕緣管的帶電。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

## 【0003】

[專利文獻1]日本特開2016-103451號公報

## 【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】為了X射線產生管的輕量化，期望薄化絕緣管的厚度。然而，薄化絕緣管的厚度時，絕緣管或X射線產生管的強度可能降低。更甚者，薄化絕緣管的厚度時，

絕緣管的耐電壓降低，在電場強度容易變強的內周陽極層的頂端部(陰極側的端部)，在貫通絕緣管的方向上發生放電，可能通過因此而形成的貫通孔而發生洩漏。

**【0005】** 本發明目的在於提供一種技術，有利於為了一面抑制貫通絕緣管之放電一面確保絕緣管的強度，同時將X射線產生管輕量化。

[解決問題之技術手段]

**【0006】** 本發明之第1方案涉及X射線產生管，前述X射線產生管具備：絕緣管，其具有第1開口端及第2開口端；陰極，其具有電子放出源，被配置為將前述絕緣管的前述第1開口端閉塞；陽極，其具有來自前述電子放出源的電子進行衝撞因而產生X射線的靶材，被配置為將前述絕緣管的前述第2開口端閉塞；和管狀導電構材，其於前述絕緣管的內側空間中從前述陽極延伸；前述絕緣管在從前述第1開口端隔離且從前述第2開口端隔離的位置包含管狀肋體，前述管狀肋體從前述管狀導電構材的在前述陰極之側的端部視看時被配置於放射方向。

**【0007】** 本發明之第2方案涉及X射線產生管，前述X射線產生管具備：絕緣管，其具有第1開口端及第2開口端；陰極，其具有電子放出源，被配置為將前述絕緣管的前述第1開口端閉塞；陽極，其具有來自前述電子放出源的電子進行衝撞因而產生X射線的靶材，被配置為將前述絕緣管的前述第2開口端閉塞；管狀導電構材，其於前述

絕緣管的內側空間中從前述陽極延伸；和遮蓋構材，其被配置為遮蓋前述絕緣管的外側，具有比前述絕緣管的薄膜電阻值小的薄膜電阻值，被提供電位；前述絕緣管包含從前述管狀導電構材的在前述陰極之側的端部視看時配置於放射方向的管狀肋體。

**【0008】** 本發明之第3方案涉及X射線產生裝置，前述X射線產生裝置具備：涉及前述第1或第2側面的X射線產生管、和將前述X射線產生管進行驅動的驅動電路。

**【0009】** 本發明之第4方案具備：涉及前述第3方案的X射線產生裝置、和就從前述X射線產生裝置放射並穿透物體的X射線進行檢測的X射線檢測裝置。

[對照先前技術之功效]

**【0010】** 依本發明時，提供一種技術，有利於為了一面抑制貫通絕緣管的放電一面確保絕緣管的強度，同時將X射線產生管輕量化。

### **【圖式簡單說明】**

#### **【0011】**

[圖1]示意性就本發明的第1實施方式的X射線產生管的構成進行繪示的剖面圖。

[圖2]示意性就本發明的第2實施方式的X射線產生管的構成進行繪示的剖面圖。

[圖3]示意性就本發明的第3實施方式的X射線產生管

的構成進行繪示的剖面圖。

[圖 4]示意性就本發明的第 4 實施方式的 X 射線產生管的構成進行繪示的剖面圖。

[圖 5]示意性就本發明的第 5 實施方式的 X 射線產生管的構成進行繪示的剖面圖。

[圖 6]示意性就本發明的第 6 實施方式的 X 射線產生管的構成進行繪示的剖面圖。

[圖 7]示意性就本發明的第 7 實施方式的 X 射線產生管的構成進行繪示的剖面圖。

[圖 8]示意性就本發明的第 8 實施方式的 X 射線產生管的構成進行繪示的剖面圖。

[圖 9]示意性就本發明的第 9 實施方式的 X 射線產生管的構成進行繪示的剖面圖。

[圖 10]例示性就管狀肋體及管狀導電構材的設計方法進行說明的圖。

[圖 11]例示性就管狀肋體及管狀導電構材的設計方法進行說明的圖。

[圖 12]示意性就本發明的第 10 實施方式的 X 射線產生管的構成進行繪示的剖面圖。

[圖 13]就顯示在 X 射線產生管之電位的模擬結果進行繪示的圖。

[圖 14]就顯示在 X 射線產生管之電位的模擬結果進行繪示的圖。

[圖 15]就本發明的一實施方式的 X 射線產生裝置的構

成進行例示的圖。

[圖 16]就本發明的一實施方式的 X 射線檢測裝置的構成進行例示的圖。

### 【實施方式】

【0012】以下，參照圖式詳細說明實施方式。另外，以下的實施方式非限定申請專利範圍的發明者，此外在實施方式說明的特徵的組合的全部不見得為發明必須者。亦可在實施方式說明的複數個特徵之中兩個以上的特徵被任意組合。此外，對相同或同樣的構成標注相同的參考符號，重複之說明省略。

【0013】於圖 1，示意性示出本發明的第 1 實施方式的 X 射線產生管 1 的構成。第 1 實施方式的 X 射線產生管 1 可具備絕緣管 10、陰極 20、陽極 30、和管狀導電構材 50。絕緣管 10 具有第 1 開口端 OP1 及第 2 開口端 OP2。絕緣管 10 以絕緣材料(例如，陶瓷或玻璃)構成，具有延伸於軸方向 AD 的管狀。管狀是於與軸方向 AD 正交的剖面上構成封閉圖形的形狀，例如為圓筒狀。管狀的概念可包含軸方向 AD 的彼此不同的位置上截面積彼此不同的形狀。

【0014】陰極 20 被配置為將絕緣管 10 的第 1 開口端 OP1 閉塞。陰極 20 具有放出電子的電子放出源 22。電子放出源 22 例如可包含絲極及將從絲極放出的電子予以聚焦的聚焦電極等。對陰極 20，例如能以陽極 30 為基準而施加 -100kV 的電位。

【0015】陽極30被配置為將絕緣管10的第2開口端OP2閉塞。陽極30可包含靶材34、將靶材34進行保持的靶材保持板33、和將靶材保持部33進行保持的電極32。電極32是與靶材34電連接，對靶材34提供電位。靶材34是來自電子放出源22的電子衝撞於靶材34從而產生X射線。產生的X射線穿透靶材保持板33而朝X射線產生管1的外部放射。陽極30例如可維持為接地電位，惟亦可維持為其他電位。靶材34能以熔點高、X射線的產生效率高的材料如鎢、鈹或鉬而構成。靶材保持板33例如能以穿透X射線的材料如鈹、鑽石等構成。

【0016】管狀導電構材50被配置為在絕緣管10的內側空間中從陽極30延伸。管狀導電構材50具有延伸於軸方向AD的管狀。管狀導電構材50電連接於陽極30。管狀導電構材50與陰極20隔離。管狀導電構材50可被配置為將從電子放出源22放出的電子的軌道(電子放出源22與靶材34之間的路徑)的至少一部分包圍。管狀導電構材50可作用為減低絕緣管10的帶電對從電子放出源22放出的電子的軌道造成的影響。管狀導電構材50例如雖可被配置為與絕緣管10的內側面接觸，亦可被配置為與絕緣管10的內側面隔離。管狀導電構材50可被與陽極30一體地構成，惟亦可被與陽極30個別地構成，亦可結合或固定於陽極30。管狀導電構材50例如可為在絕緣管10的內側面上，透過CVD(Chemical Vapor Deposition)、PVD(Physical Vapor Deposition)等的氣相沉積法、鍍層法、或塗布法等而形成

的膜。或者，管狀導電構材 50 亦可在與絕緣管 10 分開形成後插入絕緣管 10。

【0017】絕緣管 10 可在從第 1 開口端 OP1 隔離且從第 2 開口端 OP2 隔離的位置包含管狀肋體 12。在絕緣管 10 之配置有管狀肋體 12 的部分的厚度比在絕緣管 10 之其他部分的厚度大。管狀肋體 12 提升絕緣管 10 的強度。因此，設置管狀肋體 12 有利於為了薄化絕緣管 10 的設置有管狀肋體 12 的部分以外的部分的厚度，此可有助於 X 射線產生管 1 的輕量化。管狀肋體 12 可被配置為面向絕緣管 10 的內側空間。

【0018】管狀肋體 12 可在從管狀導電構材 50 的在陰極 20 之側的端部 52 視看時配置於放射方向 RD。管狀導電構材 50 的端部 52 為電場強度容易變高的部分，故將管狀肋體 12 設置於端部 52 的放射方向 RD 在為了抑制貫通絕緣管 10 的方向的放電時具有效果。亦即，管狀肋體 12 有利於為了同時達成貫通絕緣管 10 的放電的抑制與絕緣管 10 的強度的確保。例如，管狀導電構材 50 的在陰極 20 之側的端部 52 可位於第 1 假想平面 VPL1 與第 2 假想平面 VPL2 之間，該第 1 假想平面 VPL1 包含管狀肋體 12 的在陰極 20 之側的端面，該第 2 假想平面 VPL2 包含管狀肋體 12 的在陽極 30 之側的端面。如後述，從耐電壓的提升的觀點言之，第 1 假想面 VPL1 與管狀導電構材 50 的在陰極 20 之側的端面 51 優選上被隔離。

【0019】於圖 13，示出顯示在 X 射線產生管之電位的模擬結果。電場強度在等電位線之間隔小的部分強。如以

符號 A 表示，可得知在管狀導電構材 50 的端部之電場強度強，在此部分容易發生如貫通絕緣管 10 的放電。所以，可得知在此部分設置管狀肋體 12 而增加絕緣管 10 的厚度在為了抑制放電時具有效果。

【0020】於圖 2，示意性示出本發明的第 2 實施方式的 X 射線產生管 1 的構成。第 2 實施方式中未言及的事項可遵照第 1 實施方式。第 2 實施方式的 X 射線產生管 1 在具備被配置為將絕緣管 10 的外側遮蓋並被提供電位的遮蓋構材 40 的點上與第 1 實施方式的 X 射線產生管 1 不同。遮蓋構材 40 可被配置為電連接於陰極 20 及陽極 30。遮蓋構材 40 例如能以與陰極 20 及陽極 30 接觸的方式遮蓋陰極 20、絕緣管 10 及陽極 30。遮蓋構材 40 的薄膜電阻值比絕緣管 10 的薄膜電阻值小。

【0021】於一例中，使絕緣管 10 的  $100^{\circ}\text{C}$  下的比電阻為  $1 \times 10 \Omega\text{m}$  以上且  $1 \times 10^{15} \Omega\text{m}$  以下，使絕緣管 10 的  $100^{\circ}\text{C}$  下的薄膜電阻值為  $R_s1$ ，使遮蓋構材 40 的  $100^{\circ}\text{C}$  下的薄膜電阻值為  $R_s2$ 。此情況下，優選上  $R_s2/R_s1$  為  $1 \times 10^{-5}$  以上且  $1 \times 10^{-1}$  以下。遮蓋構材 40 例如能以科伐玻璃、釉料、繞結玻璃等的玻璃質材料、或金屬氧化膜而構成。

【0022】由遮蓋構材 40 遮蓋絕緣管 10 例如有利於為了在絕緣管 10 的外側形成平滑的面，同時抑制污物進入構成絕緣管 10 的粒子間。其結果，可使在絕緣管 10 的外側表面之沿面耐電壓提升。此外，遮蓋構材 40 具有低的導電性，使得即使在絕緣管 10 的外側表面引起帶電，仍可在產生高

電位差之前使電荷移動，可抑制發生如絕緣管10受損傷的放電。

【0023】然而，另一方面，如示於圖14，將絕緣管10透過遮蓋構材40遮蓋，使得在管狀導電構材50的端部之電場強度可能變更強。於圖14，就顯示在將絕緣管10以遮蓋構材40遮蓋的X射線產生管之電位的模擬結果進行繪示。設置遮蓋構材40，使得在遮蓋構材40的表面之電場強度(等電位線之間隔)被均勻化。然而，據此，如以符號A表示，在管狀導電構材50的端部的附近，在管狀導電構材50的端部之電場強度變更強。

【0024】因此，將管狀肋體12設置於端部52的放射方向RD可於設置遮蓋構材40的構成方面，為了抑制貫通絕緣管10的方向的放電，發揮更高的功效。

【0025】於圖3，示意性示出本發明的第3實施方式的X射線產生管1的構成。第3實施方式中未言及的事項可遵照第1或第2實施方式。另外，於之後的全部的實施方式，雖設置將絕緣管10遮蓋的遮蓋構材40，惟遮蓋構材40非在本發明之必須的構成。在第3實施方式，遮蓋構材40雖被配置為電連接於陰極20及陽極30，惟被配置為不遮蓋陰極20及陽極30之側面。

【0026】於圖4，示意性示出本發明的第4實施方式的X射線產生管1的構成。第4實施方式中未言及的事項可遵照第1或第2實施方式。在第4實施方式，遮蓋構材40雖被配置為電連接於陰極20及陽極30，惟被配置為不遮蓋陰極

20及陽極30之側面。陰極20具有將遮蓋構材40之側面的一部分遮蓋的部分，及/或陽極30具有將遮蓋構材40之側面的一部分遮蓋的部分。

【0027】於圖5，示意性示出本發明的第5實施方式的X射線產生管1的構成。第5實施方式中未言及的事項可遵照第1～第4實施方式。在第5實施方式，管狀導電構材50被配置為包圍電子放出源22的在陽極30之側的端部。於圖5，雖示出被配置為管狀導電構材50包圍電子放出源22的在陽極30之側的端部的構成被應用於第2實施方式的X射線產生管1之例，惟如此之構成亦可適用於第1、第3、第4實施方式的X射線產生管1。

【0028】於圖6，示意性示出本發明的第6實施方式的X射線產生管1的構成。第6實施方式中未言及的事項可遵照第1～第5實施方式。在第6實施方式，管狀導電構材50被配置為在管狀導電構材50的外側面與絕緣管10的內側面之間構成有空間。如此之構成亦可應用於第1～第5實施方式的X射線產生管1。

【0029】於圖7，示意性示出本發明的第7實施方式的X射線產生管1的構成。第7實施方式中未言及的事項可遵照第1～第6實施方式。在第7實施方式，管狀導電構材50的在陰極20之側的端面51歸屬於包含管狀肋體12的在陰極20之側的端面之第1假想平面VPL1。如此之構成亦可應用於第1、第3～第5實施方式的X射線產生管1。

【0030】於圖8，示意性示出本發明的第8實施方式的

X射線產生管1的構成。第8實施方式中未言及的事項可遵照第1～第7實施方式。在第8實施方式，管狀肋體12被配置為朝向絕緣管10的外側空間而突出。如此之構成亦可應用於第1、第3～第7實施方式的X射線產生管1。

【0031】於圖9，示意性示出本發明的第9實施方式的X射線產生管1的構成。第9實施方式中未言及的事項可遵照第1～第7實施方式。在第9實施方式，管狀肋體12包含被配置為面向絕緣管10的內側空間的內側管狀肋體121、和被配置為朝向絕緣管10的外側空間而突出的外側管狀肋體122。如此之構成亦可應用於第1、第3～第7實施方式的X射線產生管1。

【0032】以下，一面參照圖10及圖11一面例示地就管狀肋體12及管狀導電構材50的設計方法進行說明。使絕緣管10之中不具有管狀肋體12的部分的厚度為T，使管狀肋體12的厚度為H，使絕緣管10之中具有管狀肋體12的部分的厚度為TT。使第1假想面VPL1與管狀導電構材50的在陰極20之側的端面51的距離為L。

【0033】一般而言於絕緣體方面，沿面的耐電壓比體積的耐電壓低，已知實驗上，沿面的耐電壓為1/3倍～1/10倍。使構成絕緣管10的絕緣體的體積的耐電壓為E1(kV/mm)，使該絕緣體的沿面方向的耐電壓為E2(kV/mm)。絕緣管10之中具有管狀肋體12的部分的厚度方向的耐電壓(路徑PH1方面的耐電壓)為E1×TT(kV)。在圖10之例，經由管狀肋體12的沿面之耐電壓(路徑PH2方面的

耐電壓)為 $E2 \times (L + H) + E1 \times T$ 。在圖11之例，經由管狀肋體12的沿面之耐電壓(路徑PH2方面的耐電壓)為 $E2 \times H + E1 \times T$ 。圖10的構成比圖11的構成，在經由沿面之耐電壓的點上優異。

【0034】以下，就圖10的構成進行說明。要避開經由沿面的放電，優選上 $E2 \times (L + H) + E1 \times T \geq E1 \times TT$ 。 $TT = T + H$ ，故 $L \geq (E1 - E2) / E2 \times H$ 。因此，沿面的耐電壓為體積的耐電壓的1/3倍的情況( $E1 = 3 \times E2$ )下，優選上 $L \geq 2H$ ，沿面的耐電壓為體積的耐電壓的1/10倍的情況( $E1 = 10 \times E2$ )下，優選上 $L \geq 9H$ 。於此，從X射線產生管1的輕量化的觀點言之，將TT設定為5mm的情況下，優選上 $L \geq 6mm$ ，更優選上 $L \geq 27mm$ 。

【0035】於圖12，示意性示出本發明的第10實施方式的X射線產生管1的構成。第10實施方式中未言及的事項可遵照第1～第9實施方式。在第10實施方式，絕緣管10包含從管狀導電構材50的在陰極20之側的端部視看時配置於放射方向的管狀肋體12。管狀導電構材50的在陰極20之側的端部52可位於第1假想平面VPL1和第2假想平面VPL2之間，該第1假想平面VPL1包含管狀肋體12的在陰極20之側的端面，該第2假想平面VPL2包含管狀肋體12的在陽極30之側的端面。第2假想平面VPL2可形成絕緣管10的在陽極30之側的端面。換言之，在管狀肋體12的在陽極30之側的端面可與絕緣管10的在陽極30之側的端面歸屬於相同平面。其他觀點方面，管狀肋體12可被配置為與陽極30接

觸。

【0036】第10實施方式的X射線產生管1可具備被配置為將絕緣管10的外側遮蓋並被提供電位的遮蓋構材40。遮蓋構材40可被配置為電連接於陰極20及陽極30。遮蓋構材40例如能以與陰極20及陽極30接觸的方式遮蓋陰極20、絕緣管10及陽極30。遮蓋構材40的薄膜電阻值比絕緣管10的薄膜電阻值小。

【0037】於圖15，示出本發明的一實施方式的X射線產生裝置100的構成。X射線產生裝置100可具備X射線產生管1和將X射線產生管1驅動的驅動電路3。X射線產生裝置100可進一步具備對驅動電路3供應被升壓的電壓的升壓電路2。X射線產生裝置100可進一步具備收納X射線產生管1、驅動電路3及升壓電路2的收納容器4。在收納容器4之中，可填充絕緣油。

【0038】於圖16，示出本發明的一實施方式的X射線攝像裝置200的構成。X射線攝像裝置200可具備X射線產生裝置100、和就從X射線產生裝置100放射的穿透物體106的X射線104進行檢測的X射線檢測裝置110。X射線攝像裝置200亦可進一步具備控制裝置120及顯示裝置130。X射線檢測裝置110可包含X射線檢測器112和信號處理部114。控制裝置120可控制X射線產生裝置100及X射線檢測裝置110。X射線檢測器112就從X射線產生裝置100放射並穿透物體106的X射線104進行檢測或攝像。信號處理部114可將從X射線檢測器112輸出的信號進行處理，將被處理的信號

對控制裝置 120 供應。控制裝置 120 根據從信號處理部 114 供應的信號，使圖像顯示於顯示裝置 130。

【0039】發明不受上述的實施方式限制，在發明的要旨的範圍內，可進行各種的變形、變更。

### 【符號說明】

#### 【0040】

1: X射線產生管

2: 升壓電路

3: 驅動電路

4: 收納容器

10: 絕緣管

12: 管狀肋體

20: 陰極

22: 電子放出源

30: 陽極

32: 電極

33: 靶材保持板

34: 靶材

40: 遮蓋構材

50: 管狀導電構材

51: 端面

52: 端部

100: X射線產生裝置

104:X射線

106:物體

110:X射線檢測裝置

112:X射線檢測器

114:信號處理部

120:控制裝置

121:內側管狀肋體

122:外側管狀肋體

130:顯示裝置

200:X射線攝像裝置

AD:軸方向

H:管狀肋體 12 的厚度

L:第 1 假想平面 VPL1 與管狀導電構材 50 的在陰極 20 之側的  
端面 51 的距離

OP1:第 1 開口端

OP2:第 2 開口端

PH1:路徑

PH2:路徑

RD:放射方向

T:絕緣管 10 之中不具有管狀肋體 12 的部分的厚度

TT:絕緣管 10 之中具有管狀肋體 12 的部分的厚度

VPL1:第 1 假想平面

VPL2:第 2 假想平面

## 【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種 X 射線產生管，其具備：  
絕緣管，其具有第 1 開口端及第 2 開口端；  
陰極，其具有電子放出源，並被配置為將前述絕緣管的前述第 1 開口端閉塞；  
陽極，其具有來自前述電子放出源的電子進行衝撞因而產生 X 射線的靶材，並被配置為將前述絕緣管的前述第 2 開口端閉塞；  
管狀導電構材，其於前述絕緣管的內側空間中從前述陽極延伸；和  
遮蓋構材，其被配置為遮蓋前述絕緣管的外側，具有比前述絕緣管的薄膜電阻值小的薄膜電阻值，並被提供電位；  
前述絕緣管包含從前述管狀導電構材的在前述陰極之側的端部視看時配置於放射方向的管狀肋體、配置於前述第 1 開口端與前述管狀肋體之間的第 1 筒部及配置於前述第 2 開口端與前述管狀肋體之間的第 2 筒部，  
前述絕緣管的配置有前述管狀肋體的部分的厚度比前述第 1 筒部與前述第 2 筒部的厚度大。

【請求項 2】如請求項 1 的 X 射線產生管，其中，前述遮蓋構材電連接於前述陰極及前述陽極。

【請求項 3】如請求項 1 的 X 射線產生管，其中，前述管狀導電構材的在前述陰極之側的端部位於包含前述管狀肋體的在前述陰極之側的端面的假想平面及包含前述第 2

開口端的假想平面之間。

【請求項 4】如請求項 1 的 X 射線產生管，其中，  
前述管狀肋體延伸於前述絕緣管的前述放射方向，  
前述管狀肋體於前述絕緣管的前述放射方向上以與前述管狀導電構材的端部接觸的方式與前述管狀導電構材的端部整列。

【請求項 5】一種 X 射線產生管，具備：  
絕緣管，其具有第 1 開口端及第 2 開口端；  
陰極，其具有電子放出源，並被配置為將前述絕緣管的前述第 1 開口端閉塞；

陽極，其具有來自前述電子放出源的電子進行衝撞因而產生 X 射線的靶材，並被配置為將前述絕緣管的前述第 2 開口端閉塞；

管狀導電構材，其於前述絕緣管的內側空間中從前述陽極延伸；和

遮蓋構材，其被配置為遮蓋前述絕緣管的外側，具有比前述絕緣管的薄膜電阻值小的薄膜電阻值，並被提供電位；

前述絕緣管包含從前述管狀導電構材的在前述陰極之側的端部視看時配置於放射方向的管狀肋體，

前述管狀導電構材被配置為包圍前述電子放出源的在前述陽極之側的端部。

【請求項 6】一種 X 射線產生裝置，其具備：  
如請求項 1 至 5 中任一項之 X 射線產生管；和

將前述 X 射線產生管進行驅動的驅動電路。

【請求項 7】一種 X 射線攝像裝置，其具備：

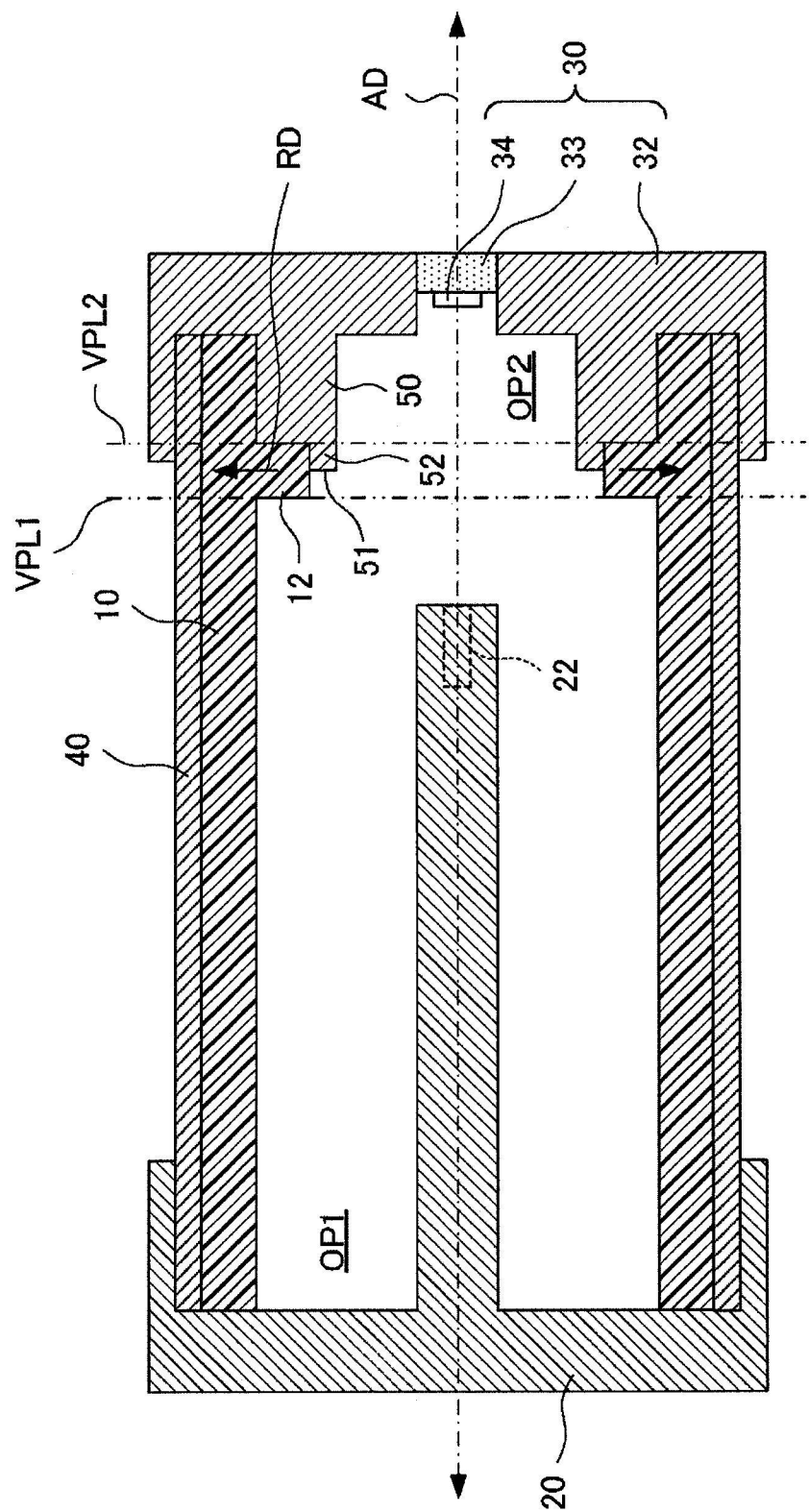
如請求項 6 的 X 射線產生裝置；和

就從前述 X 射線產生裝置放射並穿透物體的 X 射線進行檢測的 X 射線檢測裝置。



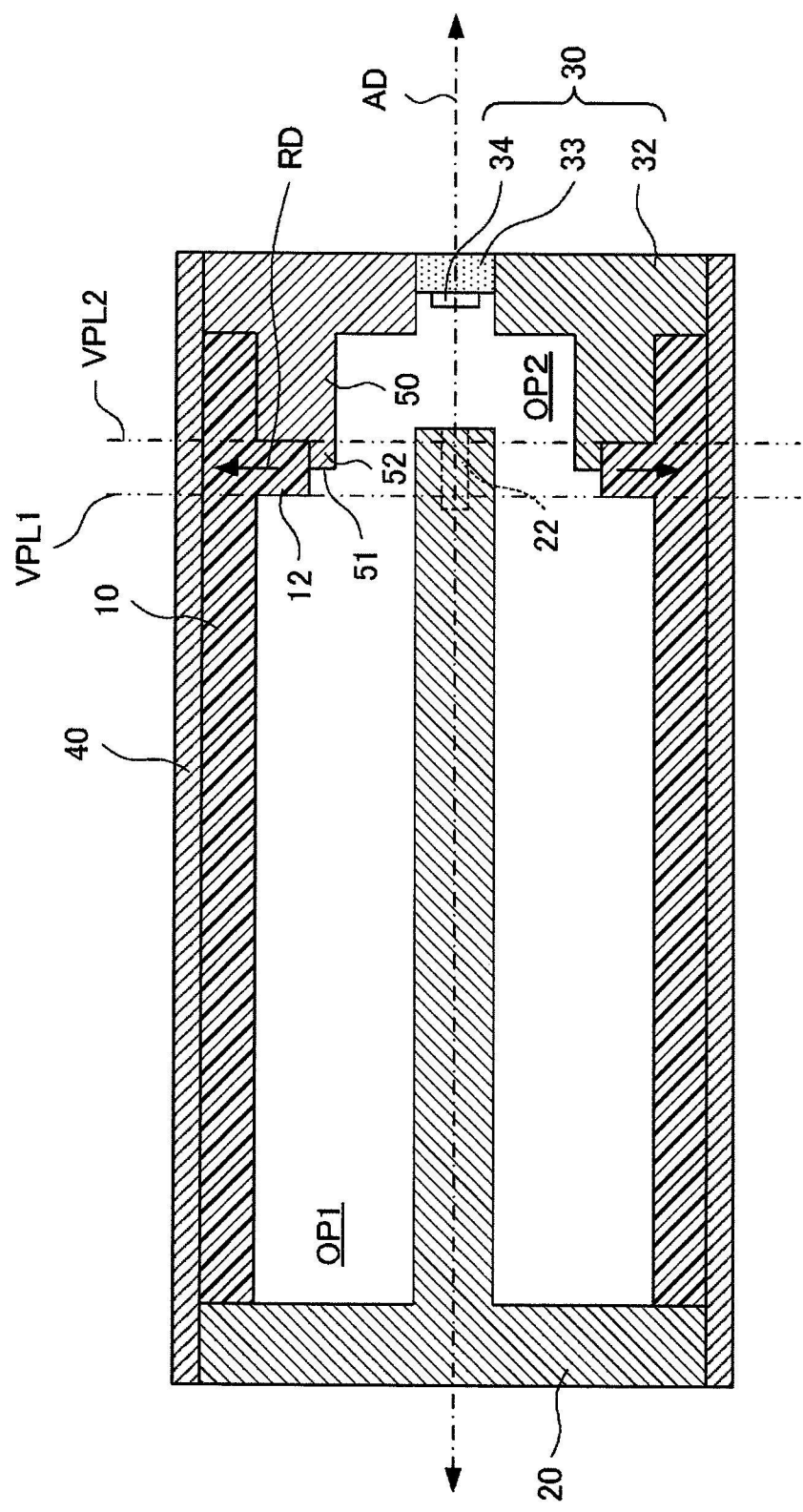






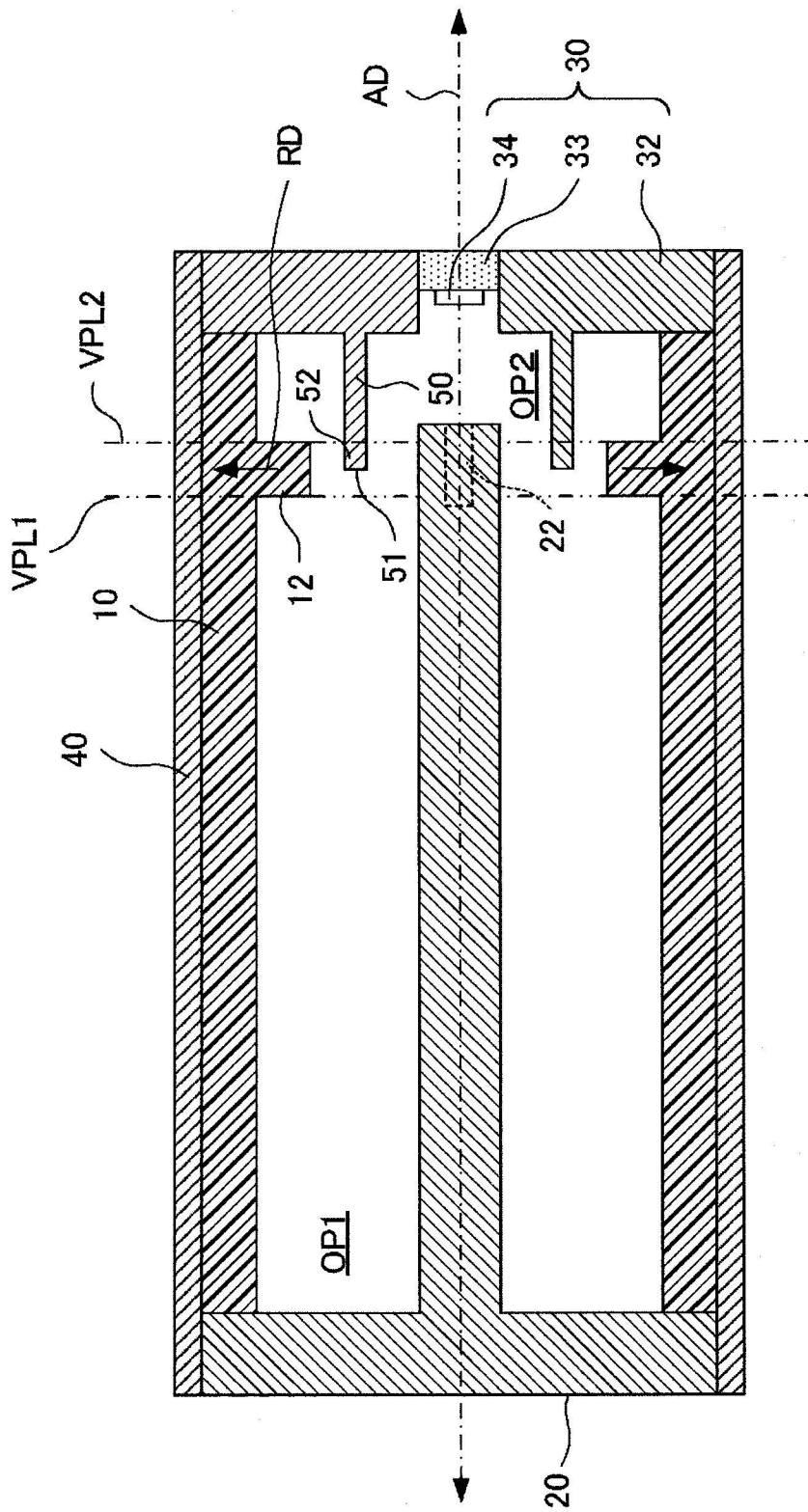
1

【圖 4】



1

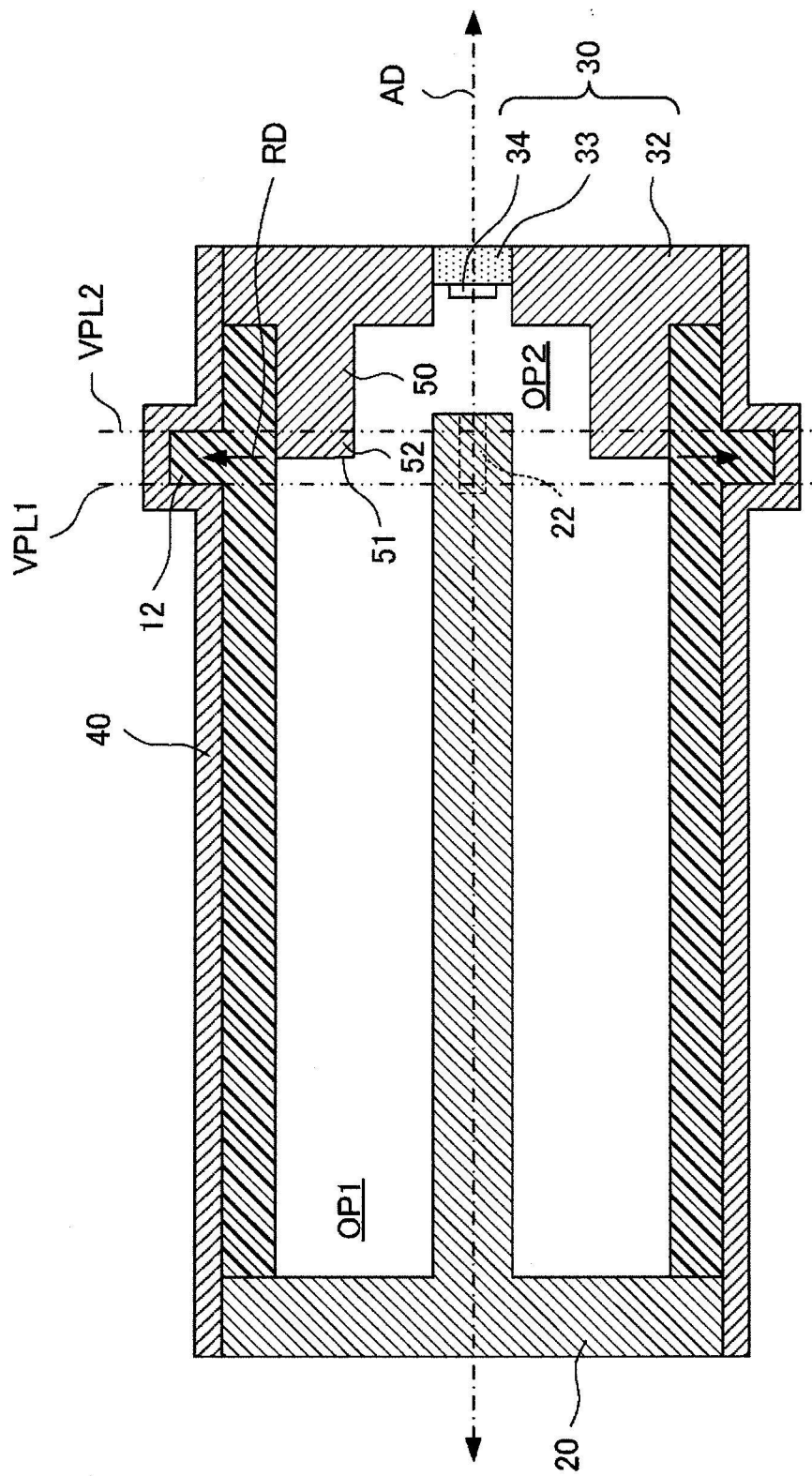
【圖 5】



1

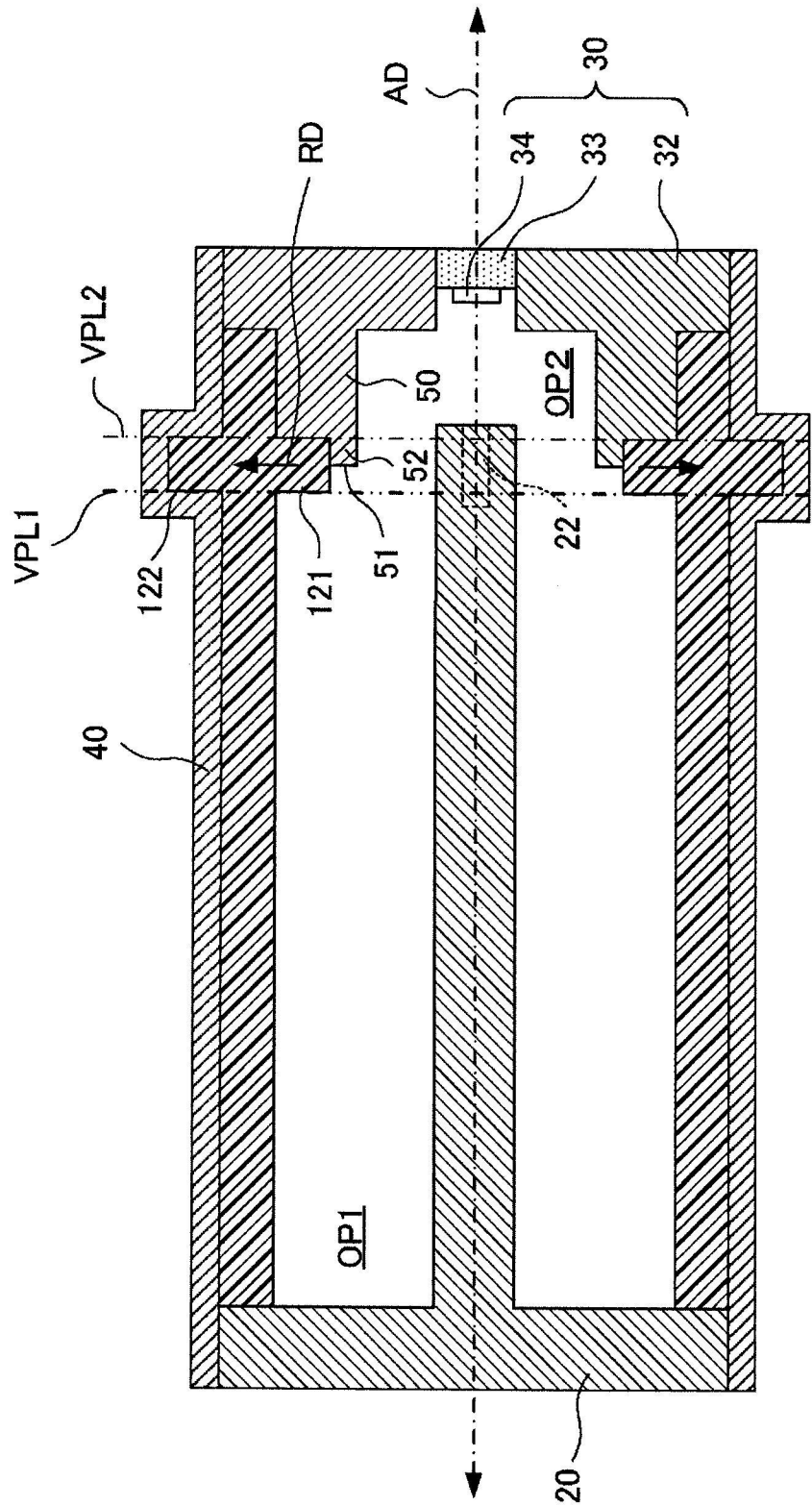
【圖6】





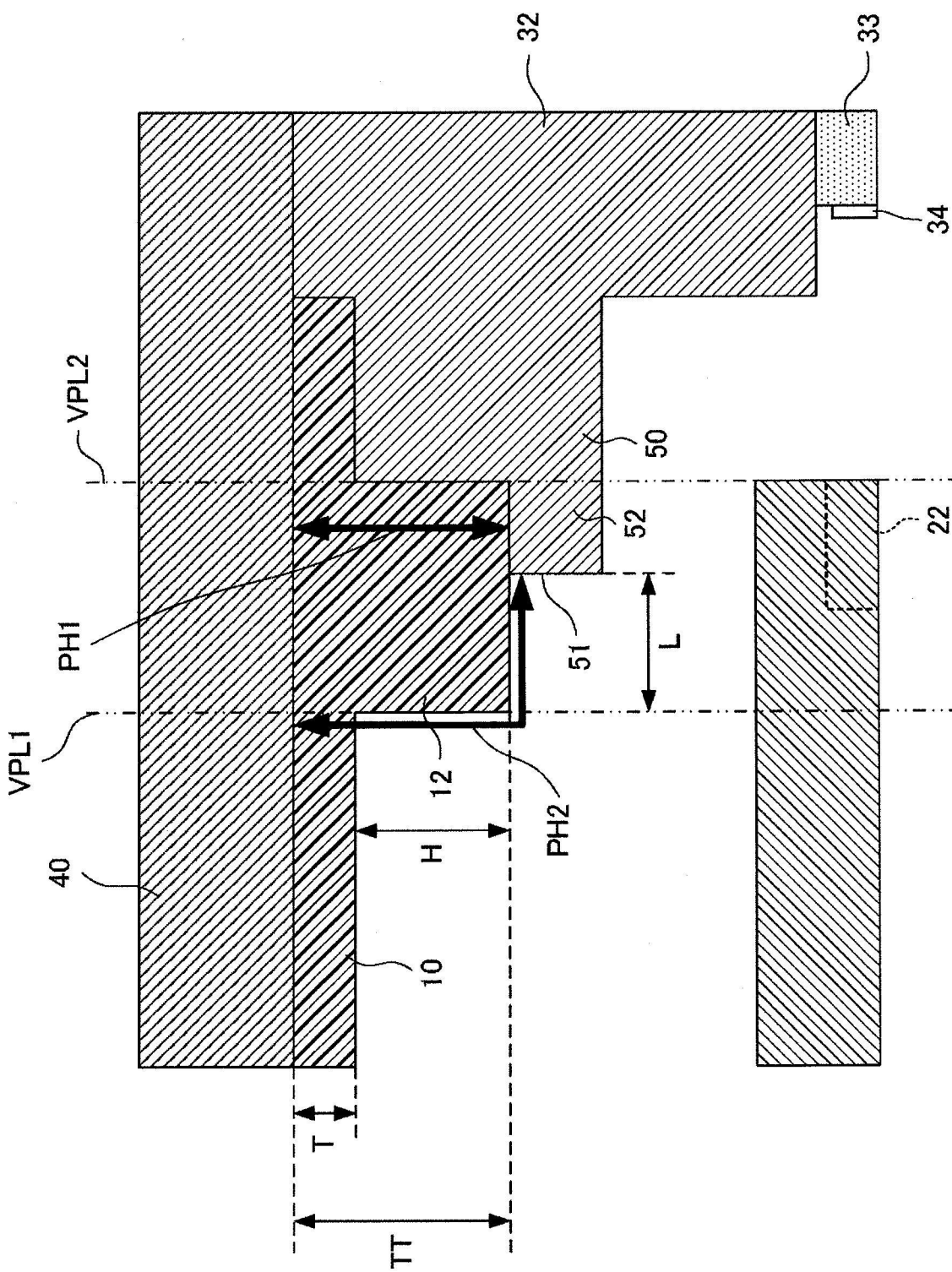
1

【圖 8】

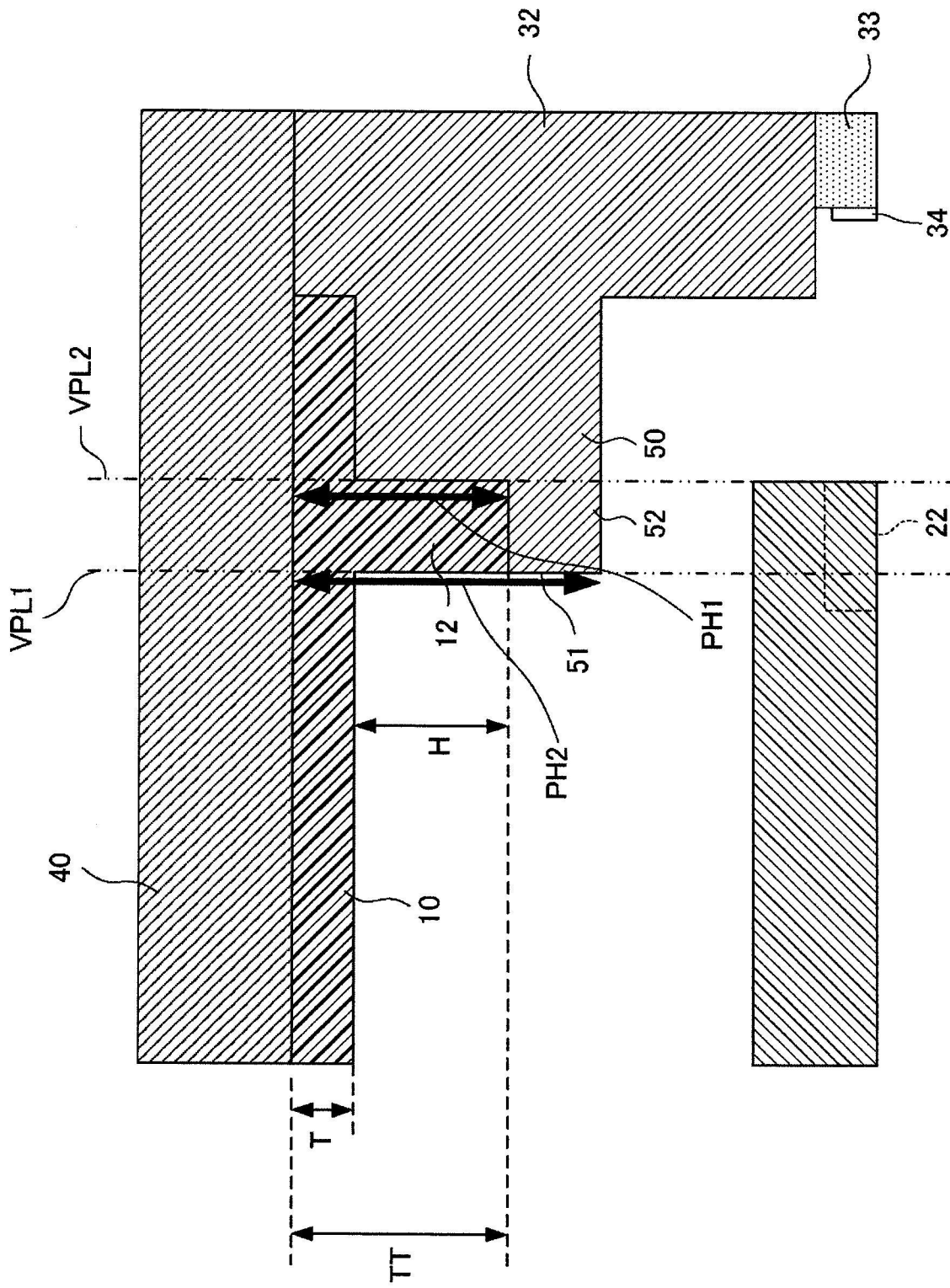


1

【圖9】

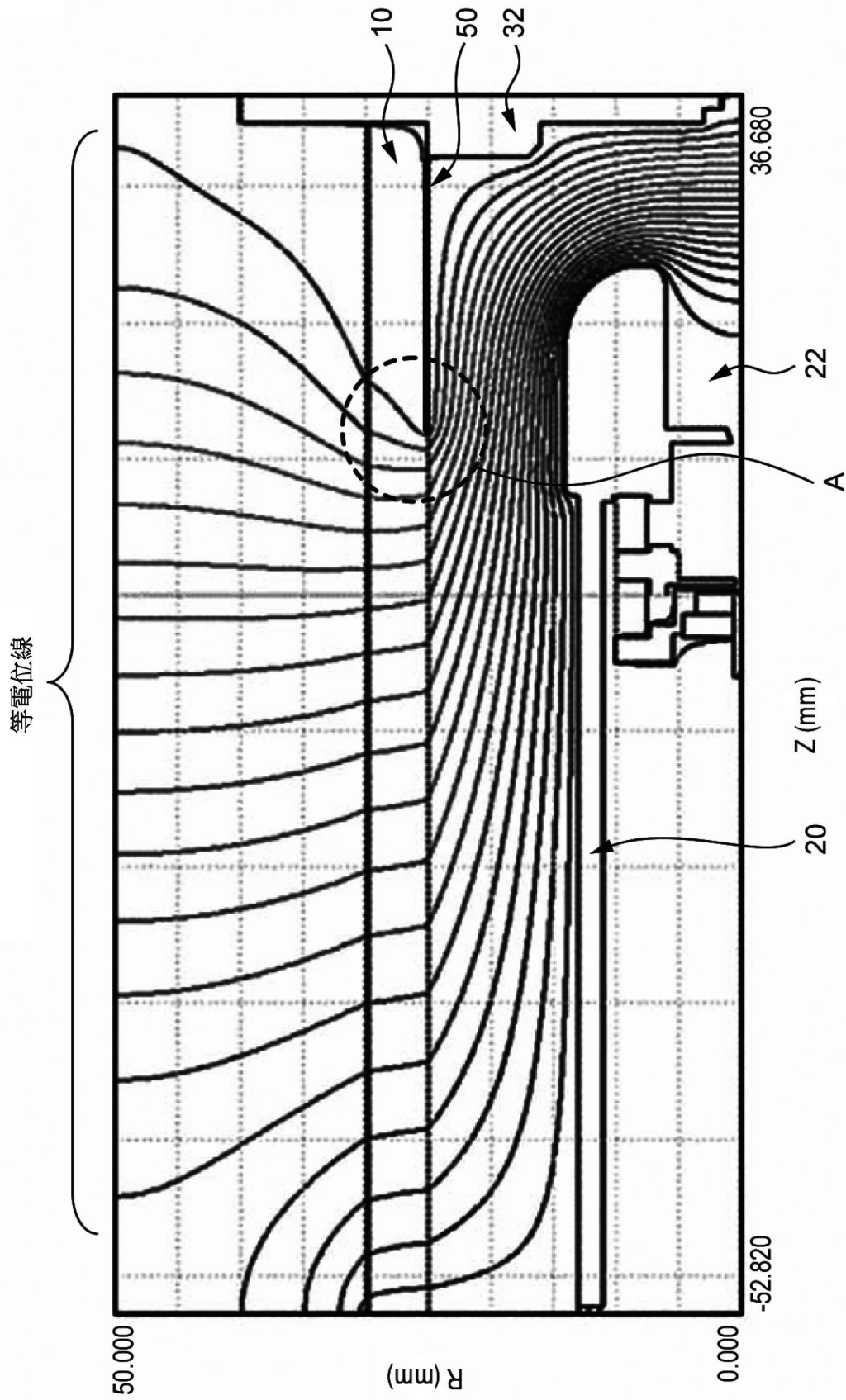


【圖 10】

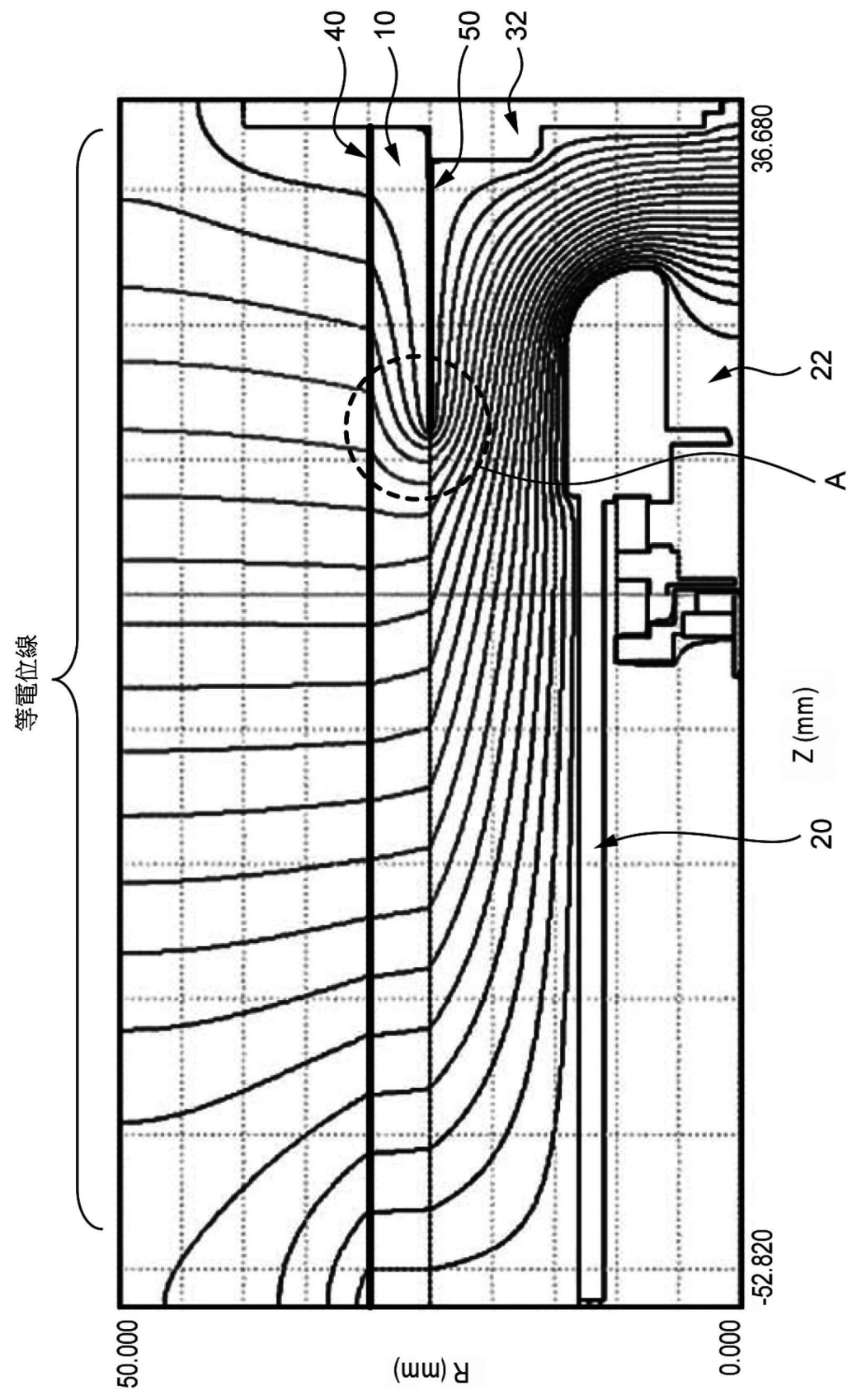


【圖 11】

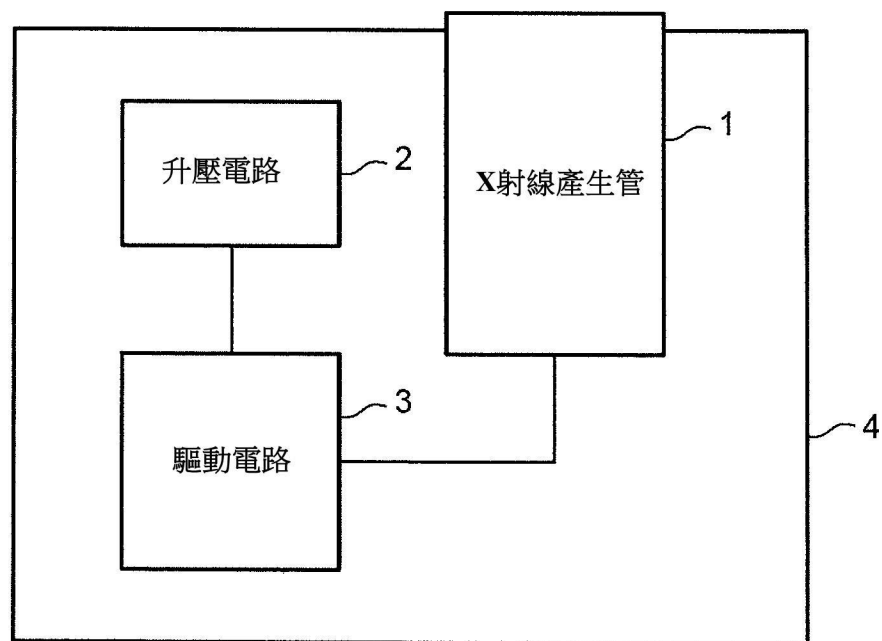




【圖 13】

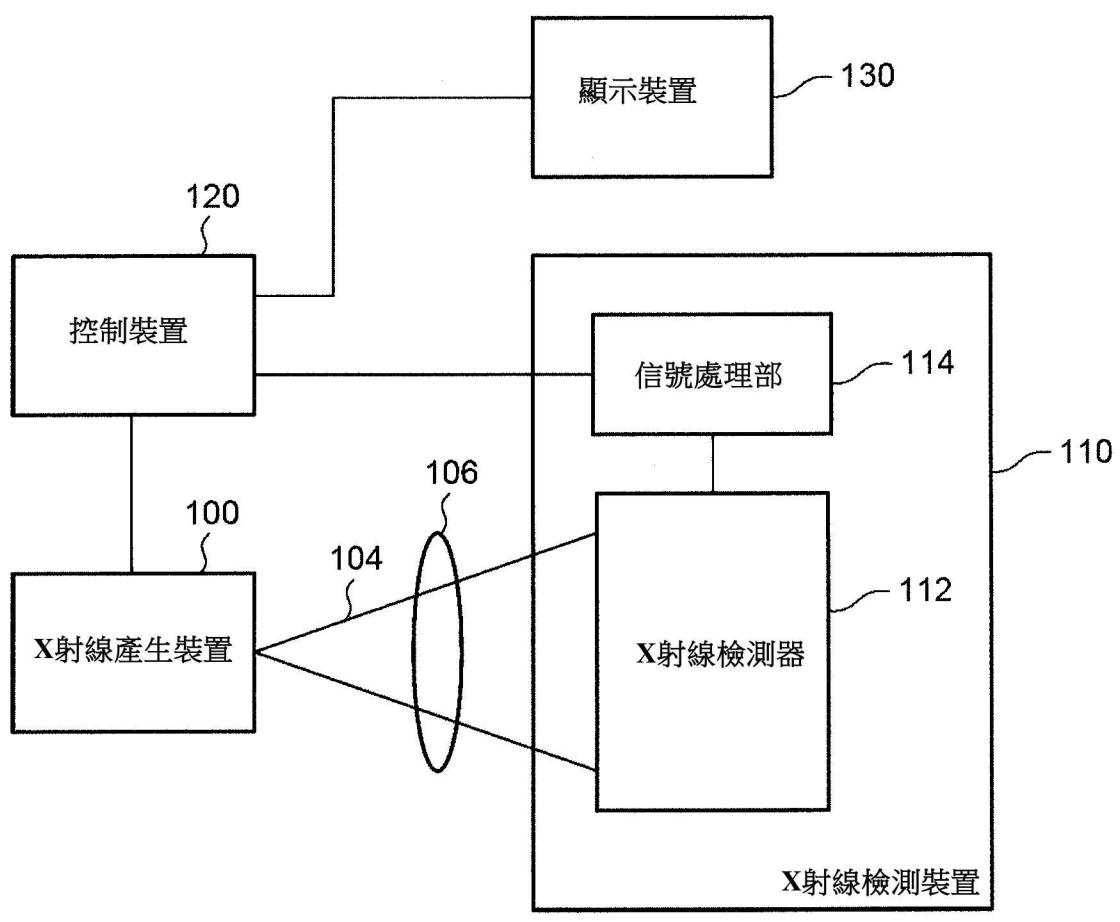


【圖 14】



100

【圖 15】



200

【圖 16】