



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 新型說明書公告本

(11) 證書號數：TW M415299U1

(45) 公告日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 01 日

(21) 申請案號：100205686

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 03 月 31 日

(51) Int. Cl. : G01N21/00 (2006.01) G01N25/00 (2006.01)

(71) 申請人：王俊超(中華民國) WANG, JUN CHAO (TW)

高雄市左營區曾子路 535 號 10 樓之 1

林家宏(中華民國) LIN, CHIA HUNG (TW)

高雄市苓雅區輔仁路 177 巷 20 號 4 樓

黃琮暉(中華民國) HUAN, CONG HUI (TW)

臺南市佳里區民安里 109 之 1 號

陳建良(中華民國) CHEN, JIAN LIUN (TW)

高雄市路竹區國昌路 189 巷 11 號

(72) 創作人：王俊超 WANG, JUN CHAO (TW)；林家宏 LIN, CHIA HUNG (TW)；黃琮暉 HUAN, CONG HUI (TW)；陳建良 CHEN, JIAN LIUN (TW)

(74) 代理人：陳天賜

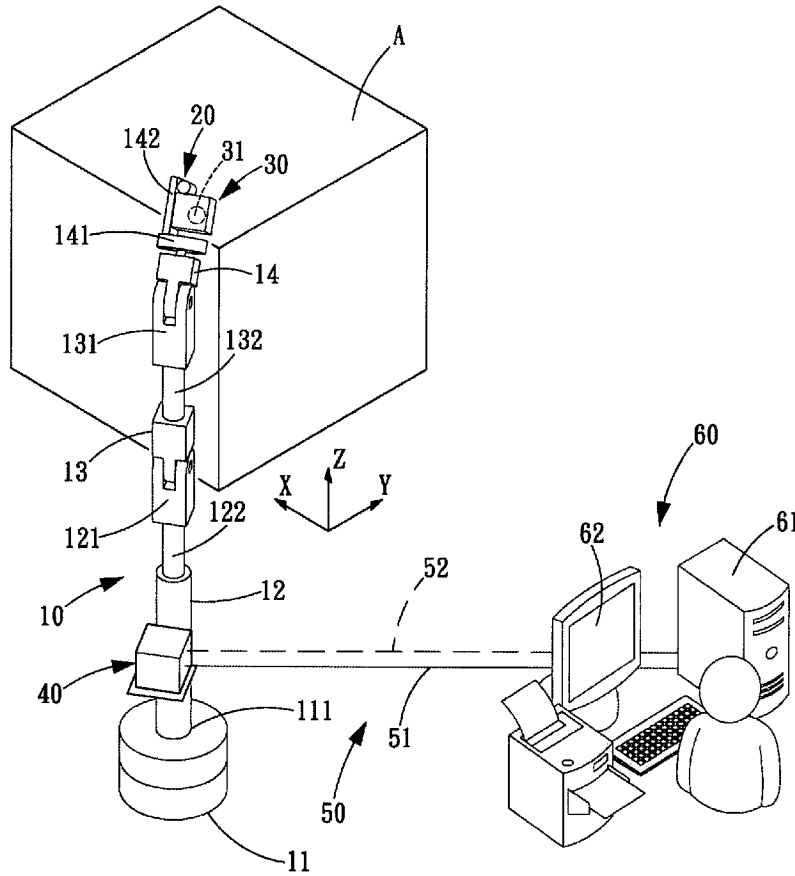
申請專利範圍項數：4 項 圖式數：5 共 17 頁

(54) 名稱

三維熱影像變壓器檢測裝置

(57) 摘要

本創作所提供一種三維熱影像變壓器檢測裝置，主要是以一移動機構配合一溫度感測單元及一紅外線攝影機，對一變壓器進行溫度感測及紅外線攝影，透過該溫度感測單元偵測出該變壓器是否溫度異常，再以該紅外線攝影機配合該移動機構進行三維的紅外線攝影，將熱影像傳輸至一資訊處理平台，藉此，找出該變壓器內部溫度異常的位置範圍，並明確顯示異常點的位置，達到能夠即時在工業界進行線上檢測，或於出廠時的必要檢驗程序中找出變電器的異常部位，不但能有效簡化檢測程序，同時也縮短檢測時間。



第1圖

- 10 . . . 移動機構
- 11 . . . 底座
- 111 . . . 第一步進馬達
- 12 . . . 驅動段
- 121 . . . 第二步進馬達
- 122 . . . 第一線性馬達
- 13 . . . 中段
- 131 . . . 第三步進馬達
- 132 . . . 第二線性馬達
- 14 . . . 感測段
- 141 . . . 第四步進馬達
- 142 . . . 承載件
- 20 . . . 溫度感測單元
- 30 . . . 紅外線攝影機
- 31 . . . 鏡頭
- 40 . . . 控制單元
- 50 . . . 通訊單元
- 51 . . . 有線通訊單元
- 52 . . . 無線通訊單元
- 60 . . . 資訊處理平台
- 61 . . . 終端機
- 62 . . . 顯示器
- A . . . 變壓器
- X . . . 方向
- Y . . . 方向

M415299

TW M415299U1

Z . . . 方向

## 五、新型說明：

### 【新型所屬之技術領域】

本創作係有關於變壓器檢測裝置，特別是指能即時進行線上檢測而縮短檢測時間的變壓器檢測裝置。

### 【先前技術】

電力變壓器是輸配電系統的重要設備，一旦發生故障，將使得電力供應完全停止，造成公共安全問題及人員設備財物損失，且其修復所需要的時間遠長於其他設備，而台灣配電系統目前擁有數千台變壓器，需耗費相當多的時間進行檢測作業，數量眾多的待檢測變壓器，將造成檢測過程中的空窗期，有效簡化檢測程序及縮短檢測時間，有其必要性。

目前電力變壓器檢測方法包括油中氣體分析、局部放電檢測、超音波檢測和紫外線放電影像檢測。在現行診斷架構下，週期性抽樣檢驗，上述檢測程序十分複雜且不能隨時獲取所需資料，其分析法可研判絕緣材料老化程度與原因，但無法明確顯示異常點的位置。

其中，放電檢測或超音波檢測方法，係利用分壓與高濾波的原理，擷取局部放電的脈波電流訊號，此電流訊號頻率很高，必須使用高頻寬與高取樣速度的示波器，造成資料擷取與資料分析，需要更快的處理速度與更大的記憶體容量，所需要的設備成本很高，一般可應用於電力設備出廠時的必要檢驗程序，但無法應用於工業界線上檢測。

有鑑於此，本案創作人針對上述習知的缺失，詳加設計與審慎評估後，終得一確具實用性之本創作。

### 【新型內容】

本創作主要目的在於提供一種三維熱影像變壓器檢測裝置，透過結合影像處理技術、自動化處理功能、偵測和分析軟體及整合視覺影像顯示技術，而達到非接觸式、線上即時偵測且不斷電之檢測裝置；本創作主要是以一移動機構配合一溫度感測單元及一紅外線攝影機，對一變壓器進行溫度感測及紅外線攝影，透過該溫度感測單元偵測出該變壓器是否溫度異常，再以該紅外線攝影機配合該移動機構進行三維的紅外線攝影，將熱影像傳輸至一資訊處理平台，藉此，找出該變壓器內部溫度異常的位置範圍，並明確顯示異常點的位置，達到能夠即時在工業界進行線上檢測，或於出廠時的必要檢驗程序中找出變電器的異常部位，不但能有效簡化檢測程序，同時也縮短檢測時間。

本創作之次要目的在於，本創作之移動機構係可攜式，且該移動機構與資訊處理平台的訊號傳輸可為有線傳輸或無線傳輸，藉此，對於進行大容量變壓器之檢測，例如：台電公司的變電所內的變壓器，操作者只需攜帶本創作之移動機構至欲檢測之大容量變壓器所在位置，即可進行三維的熱影像攝影，再將所得資訊透過具有無線傳輸的通訊單元傳送至該資訊處理平台進行資訊整合，達到即時發現變壓器內部

潛在故障的資訊並進行檢修。

緣是，為達前述目的，本創作提供一種三維熱影像變壓器檢測裝置，包括：一移動機構，具有一底座、一驅動段、一中段及一感測段，該驅動段係一端與一設於該底座內部的第一步進馬達連接，另端則透過一第二步進馬達與該中段連接，該中段並透過一第三步進馬達與該感測段連接，該感測段設有一第四步進馬達，且該第四步進馬達設有一承載件；一溫度感測單元，設於該承載件一側表面；一紅外線攝影機，設於該承載件一側表面，並具有一鏡頭；一控制單元，係與該移動機構、該溫度感測單元及該紅外線攝影機電性連接；一通訊單元，與該控制單元電性連接；一資訊處理平台，具有一終端機及一顯示器，該終端機與該通訊單元電性連接，並透過該通訊單元與該控制單元進行資訊傳輸，該顯示器則與該終端機電性連接，供以顯示檢測及分析之相關資訊。

#### 【實施方式】

為使貴審查委員對本創作之目的、特徵及功效能夠有更進一步之瞭解與認識，以下茲請配合【圖式簡單說明】詳述如后：

首先，請先配合參閱第 1 圖所示，本創作所提供一種三維熱影像電壓器檢測裝置之較佳實施例，主要是在一移動機構 10 設有一溫度感測單元 20 及一紅外線攝影機 30，由一控制單元 40 驅動該移動機構 10 對一變壓器 A 進行溫度感測及紅外線攝影，再將所得資訊匯整，後以一通訊單元 50 傳送至一資訊處理平台 60 顯示

檢測結果，其中：

該移動機構 10，具有一底座 11、一驅動段 12、一中段 13 及一感測段 14，定義沿該驅動段 12 之方向為一 Z 方向，並定義二垂直於該 Z 方向的方向分別為一 X 方向及一 Y 方向，且該 X 方向及該 Y 方向相互垂直；其中：

該驅動段 12，一端與一第一步進馬達 111 連接，該第一步進馬達 111 係設於該底座 11，供以驅動該驅動段 12 以該 Z 方向為中心旋轉，該驅動段 12 另端則與一第二步進馬達 121 連接；該驅動段 12 於該第一步進馬達 111 及該第二步進馬達 121 之間並設有一第一線性馬達 122，該第一線性馬達 122 供以驅動該驅動段 12 沿該 Z 方向進行伸縮操作；

該中段 13，一端與該第二步進馬達 121 連接，該第二步進馬達 121 供以驅動該中段 13 於 Z-Y 平面或 Z-X 平面樞擺位移，該中段 13 另端則與一第三步進馬達 131 連接；該中段 13 於該第二步進馬達 121 及該第三步進馬達 131 之間並設有一第二線性馬達 132，該第二線性馬達 132 供以驅動該中段 13 於 Z-Y 平面、X-Y 平面或 Z-X 平面伸縮作動；

該感測段 14，一端與該第三步進馬達 131 連接，該第三步進馬達 131 供以驅動該感測段 14 於 Z-Y 平面或 Z-X 平面樞擺位移，該感測段 14 另端則與一第四步

進馬達 141 連接，該第四步進馬達 141 並設有一承載件 142，該第四步進馬達 141 供以驅動該承載件 142 以該 Z 方向、X 方向或 Y 方向為中心旋轉；

該溫度感測單元 20，係為非接觸式的溫度感測單元 20，設於該移動機構 10 的承載件 142，供以偵測該變壓器 A 的溫度是否異常，當該溫度感測單元 20 偵測到異常溫度升高，則立即發出訊號啟動該移動機構 10 進行熱影像擷取作業；

該紅外線攝影機 30，具有一鏡頭 31 供以拍攝該變壓器 A，該紅外線攝影機 30 係設於該承載件 142 一側，透過該紅外線攝影機 30 拍攝該變壓器 A 相對於 Z-Y 平面、X-Y 平面及 Z-X 平面的熱影像，並將偵測的熱能轉換成電壓信號，電壓信號經過處理後，形成溫度分佈影像，顯示出該變壓器 A 內部溫度異常的明確位置；

該控制單元 40，係以程序進行控制作業，並與該移動機構 10、該溫度感測單元 20 及該紅外線攝影機 30 電性連接，供以透過程序操控並傳輸訊號至該移動機構 10、該溫度感測單元 20 及該紅外線攝影機 30 進行熱影像擷取之動作；

該通訊單元 50，係與該控制單元 40 電性連接，且該通訊單元 50 可為有線通訊單元 51 或無線通訊單元 52；

該資訊處理平台 60，具有一終端機 61 及一顯示器 62，該終端機 61 係與該通訊單元 50 電性連接，並透過該通訊單

元 50 與該控制單元 40 進行資訊傳輸，該顯示器 62 則與該終端機 61 電性連接，供以顯示檢測及分析之相關資訊。

以上所述即為本創作實施例主要構件及其組態說明，至於本創作較佳實施例的操作方式及其功效，如以下說明：

請配合參閱第 1、2 圖所示，顯示本創作三維熱影像變壓器 A 檢測裝置的檢測流程。本創作主要是應用於變壓器 A 內部故障定位偵測，結合該移動機構 10、該溫度感測單元 20 及該紅外線攝影機 30，當該溫度感測單元 20 偵測到該變壓器 A 內部溫度異常時，即時擷取該變壓器 A 內部的熱影像資訊，透過該控制單元 40 的通訊單元 50 將該熱影像資訊傳送到遠端監測的資訊處理平台 60 將影像存成 BMP 檔，配合影像處理技術，以色彩分佈作為熱點定位的依據，將影像中溫度最高區塊挑選出來，藉由色彩空間轉換、直方圖分析法和區域成長法進行熱影像前置處理後，分割熱影像中溫度最高的分佈區域，使熱影像中不同的溫度分佈呈現不同的顏色，並利用色調角度分佈範圍和飽和度分量定出熱點的分佈區域，完成內部熱點的定位分析，再以三維影像重建技術建立立體影像，最後比對變壓器 A 立體空間圖，即可定位變壓器 A 內部的異常位置。

本創作三維熱影像變壓器 A 檢測裝置主要是以一移動機構 10 配合一溫度感測單元 20 及一紅外線攝影機 30，透過可程式控制排定移動機構 10 和紅外線攝影機 30 的動作順

序，將擷取的熱影像送至資訊處理平台 60 建立 3D 立體影像，比對變壓器 A 立體空間圖，即可將變壓器 A 內部故障定位；以下為該移動機構 10 作動方式說明：

請配合參閱第 3 圖所示，顯示本創作移動機構 10 相對於該 Z-Y 平面之攝影作動方式。該移動機構 10 於接收程式的指令後，令該驅動段 12 透過該第一步進馬達 111 以 Z 方向為中心向 Y 方向旋轉，該第二步進馬達 121 驅動該中段 13 朝該 Y 方向樞擺，且該第三步進馬達 131 驅動該感測段 14 呈平行該 Y 方向之形態，該第四步進馬達 141 則驅動該承載件 142 以 Y 方向為中心旋轉，形成該中段 13 及該感測段 14 平行於 Z-Y 平面，且該紅外線攝影機 30 的鏡頭 31 相對於該 Z-Y 平面，藉此，達以移動機構 10 對該 Z-Y 平面之熱影像攝影。此外，當欲檢測的變壓器 A 體積有所改變時，該移動機構 10 得以透過該第一線性馬達 122 及該第二線性馬達 132 的伸縮調控，分別改變該驅動段 12 及該中段 13 的高度及長度，以符合拍攝標的物的體積。

請配合參閱第 4 圖所示，顯示本創作移動機構 10 相對於該 X-Y 平面之攝影作動方式。該移動機構 10 於接收程式的指令後，令該驅動段 12 透過該第一步進馬達 111 以 Z 方向為中心旋轉，該第二步進馬達 121 驅動該中段 13 往 X-Y 平面樞擺，且該第三步進馬達 131 驅動該感測段 14 樞擺呈與 X-Y 平面平行，該第四步進馬達 141 則驅動該承載件 142 旋

轉，且該紅外線攝影機 30 的鏡頭 31 相對於該 X-Y 平面，藉此，達以移動機構 10 對該 Z-Y 平面之熱影像攝影。

請配合參閱第 5 圖所示，顯示本創作移動機構 10 相對於該 Z-X 平面之攝影作動方式。該移動機構 10 於接收程式的指令後，令該驅動段 12 透過該第一步進馬達 111 以 Z 方向為中心向 X 方向旋轉，該第二步進馬達 121 驅動該中段 13 朝向 X 方向樞擺，且該第三步進馬達 131 驅動該感測段 14 與 X 方向平行，該第四步進馬達 141 則驅動該承載件 142 以 X 方向為中心旋轉，形成該中段 13 及該感測段 14 平行於 Z-X 平面，且該紅外線攝影機 30 的鏡頭 31 相對於該 Z-X 平面，藉此，達以移動機構 10 對該 Z-X 平面之熱影像攝影。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖 本創作之裝置架構示意圖。

第 2 圖 本創作之檢測流程方塊示意圖。

第 3 圖 本創作移動機構對 Z-Y 平面攝影之結構示意圖。

第 4 圖 本創作移動機構對 X-Y 平面攝影之結構示意圖。

第 5 圖 本創作移動機構對 Z-X 平面攝影之結構示意圖。

### 【主要元件符號說明】

10 移動機構	11 底座
111 第一步進馬達	12 驅動段
121 第二步進馬達	122 第一線性馬達
13 中段	131 第三步進馬達

132 第二線性馬達	14 感測段
141 第四步進馬達	142 承載件
20 溫度感測單元	
30 紅外線攝影機	31 鏡頭
40 控制單元	
50 通訊單元	51 有線通訊單元
52 無線通訊單元	
60 資訊處理平台	61 終端機
62 顯示器	
A 變壓器	
X 方向	Y 方向
Z 方向	

# 新型專利說明書

(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： 100205686

※申請日： 100. 3. 31

※IPC 分類： G01N 21/00 (2006.01)

G01N 25/00 (2006.01)

一、新型名稱：(中文/英文)

## 三維熱影像變壓器檢測裝置

二、中文新型摘要：

本創作所提供一種三維熱影像變壓器檢測裝置，主要是以一移動機構配合一溫度感測單元及一紅外線攝影機，對一變壓器進行溫度感測及紅外線攝影，透過該溫度感測單元偵測出該變壓器是否溫度異常，再以該紅外線攝影機配合該移動機構進行三維的紅外線攝影，將熱影像傳輸至一資訊處理平台，藉此，找出該變壓器內部溫度異常的位置範圍，並明確顯示異常點的位置，達到能夠即時在工業界進行線上檢測，或於出廠時的必要檢驗程序中找出變電器的異常部位，不但能有效簡化檢測程序，同時也縮短檢測時間。

三、英文新型摘要：

## 六、申請專利範圍：

### 1. 一種三維熱影像變壓器檢測裝置，包括：

一移動機構，具有一底座設有一第一步進馬達，自該步進馬達依序連接一驅動段、一中段及一感測段，該驅動段與該中段之間具有一第二步進馬達，該中段與該感測段之間具有一第三步進馬達，該感測段設有一第四步進馬達，且該第四步進馬達與一承載件固結；

一溫度感測單元，設於該承載件一側表面；

一紅外線攝影機，設於該承載件一側表面，具有一鏡頭；

一控制單元，係與該移動機構、該溫度感測單元及該紅外線攝影機電性連接；

一通訊單元，與該控制單元電性連接；

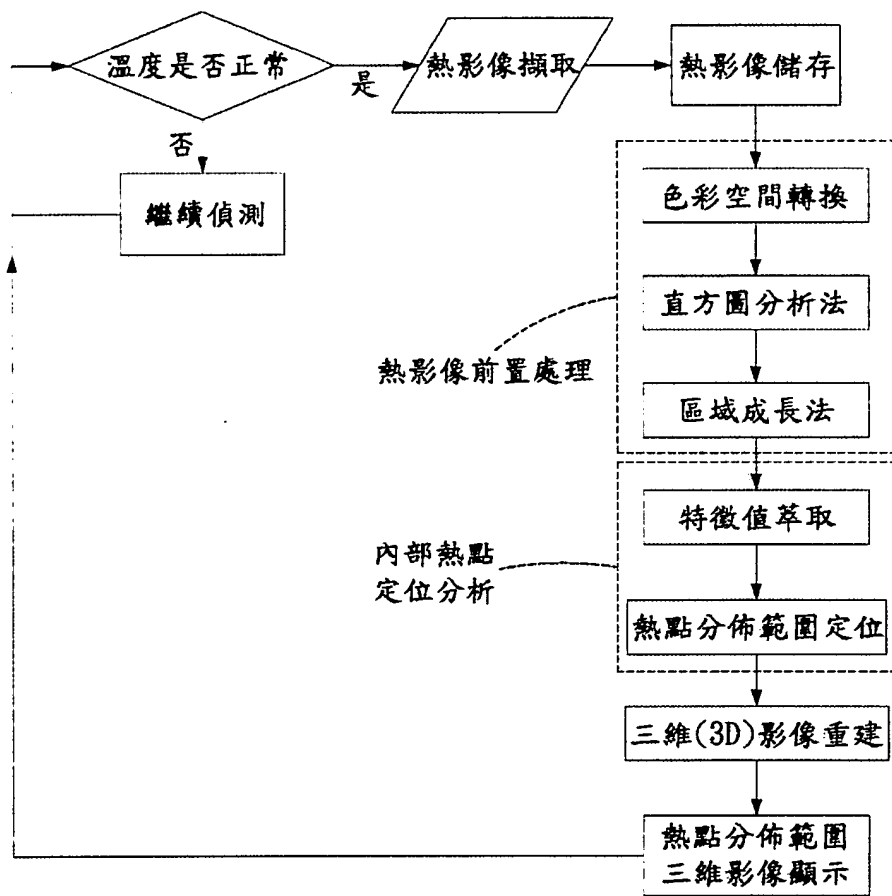
一資訊處理平台，具有一終端機電性連接有一顯示器，該終端機與該通訊單元電性連接。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之三維熱影像變壓器檢測裝置，其中，該移動機構的驅動段設有一第一線性馬達，且該中段設有一第二線性馬達。

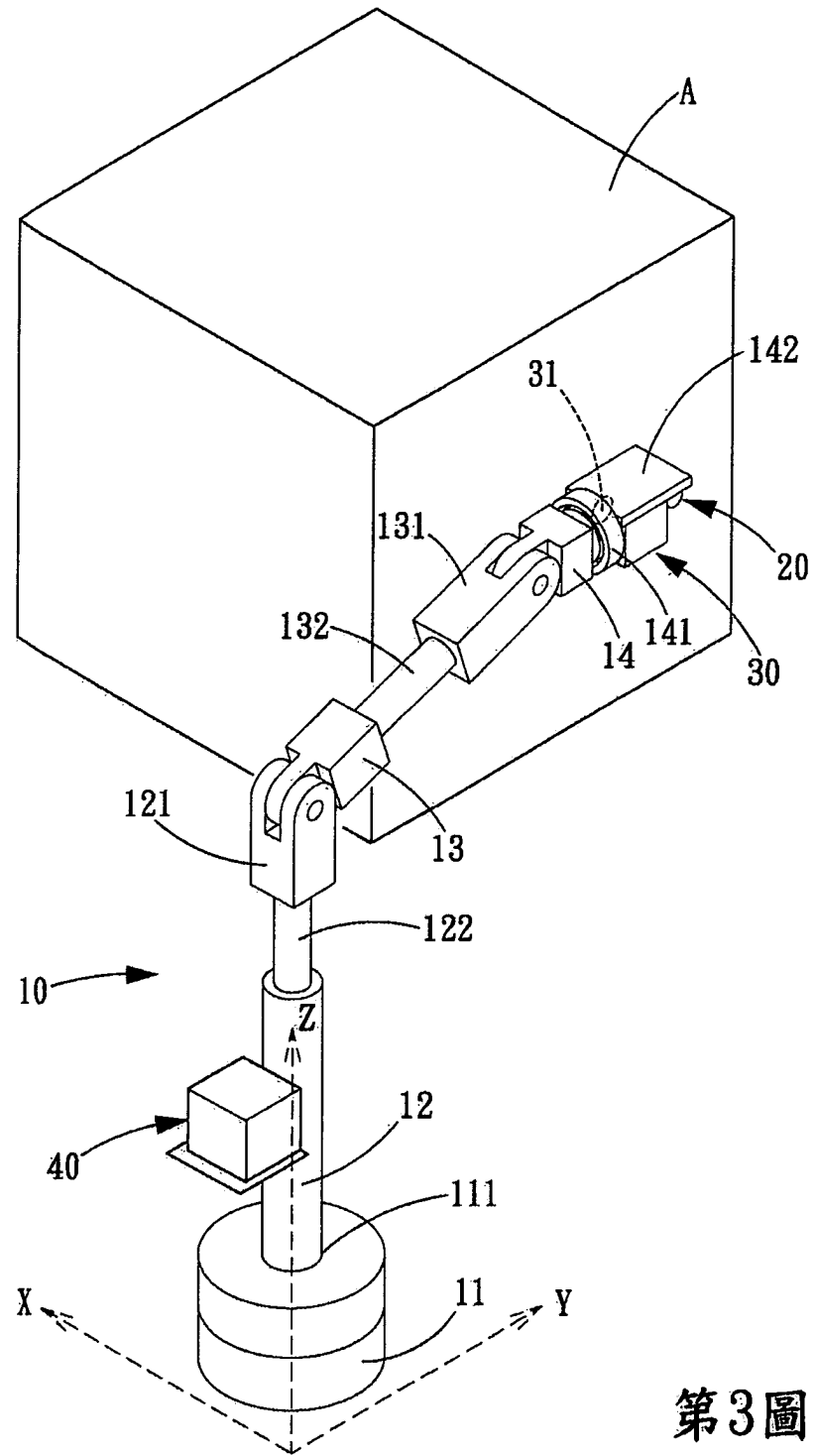
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之三維熱影像變壓器檢測裝置，其中，該通訊單元係為有線通訊單元。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之三維熱影像變壓器檢測裝置，其中，該通訊單元係為無線通訊單元。

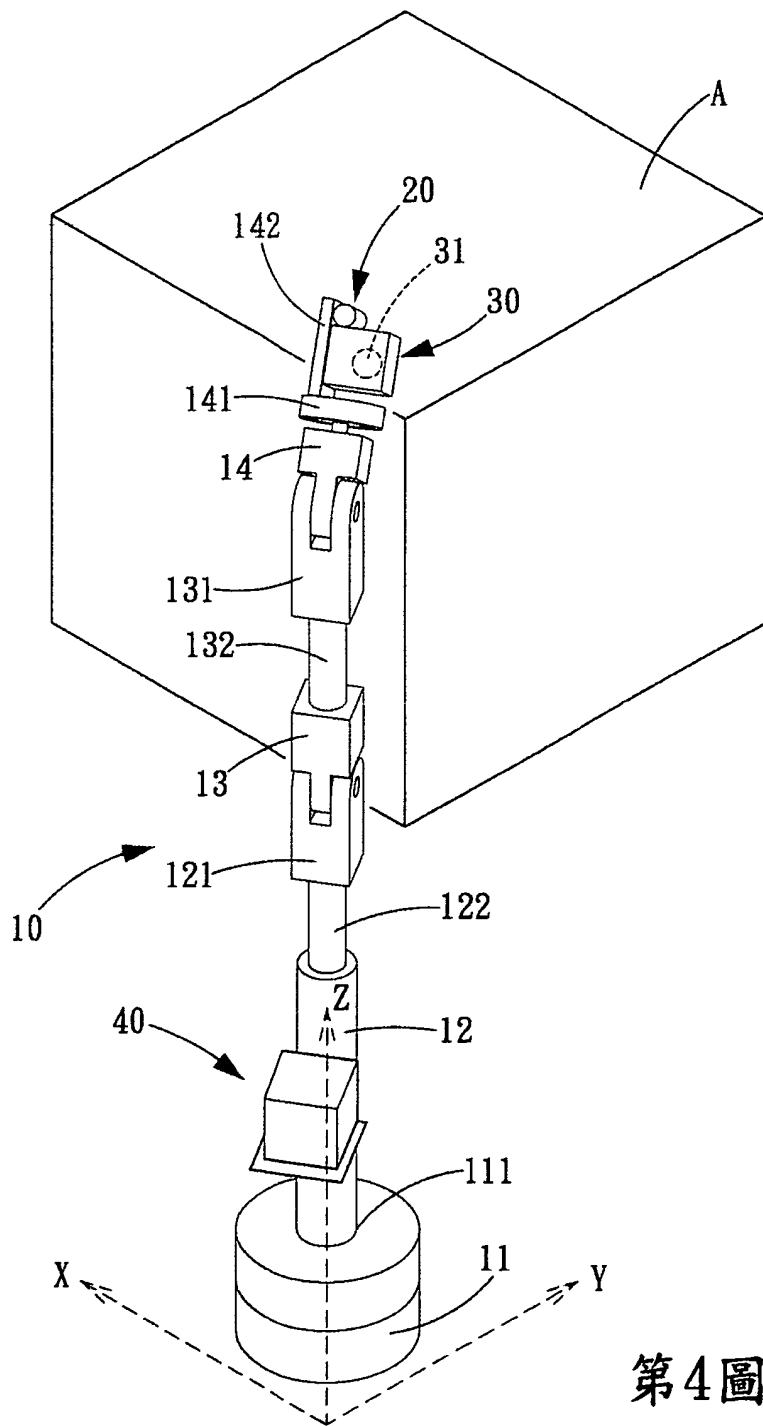




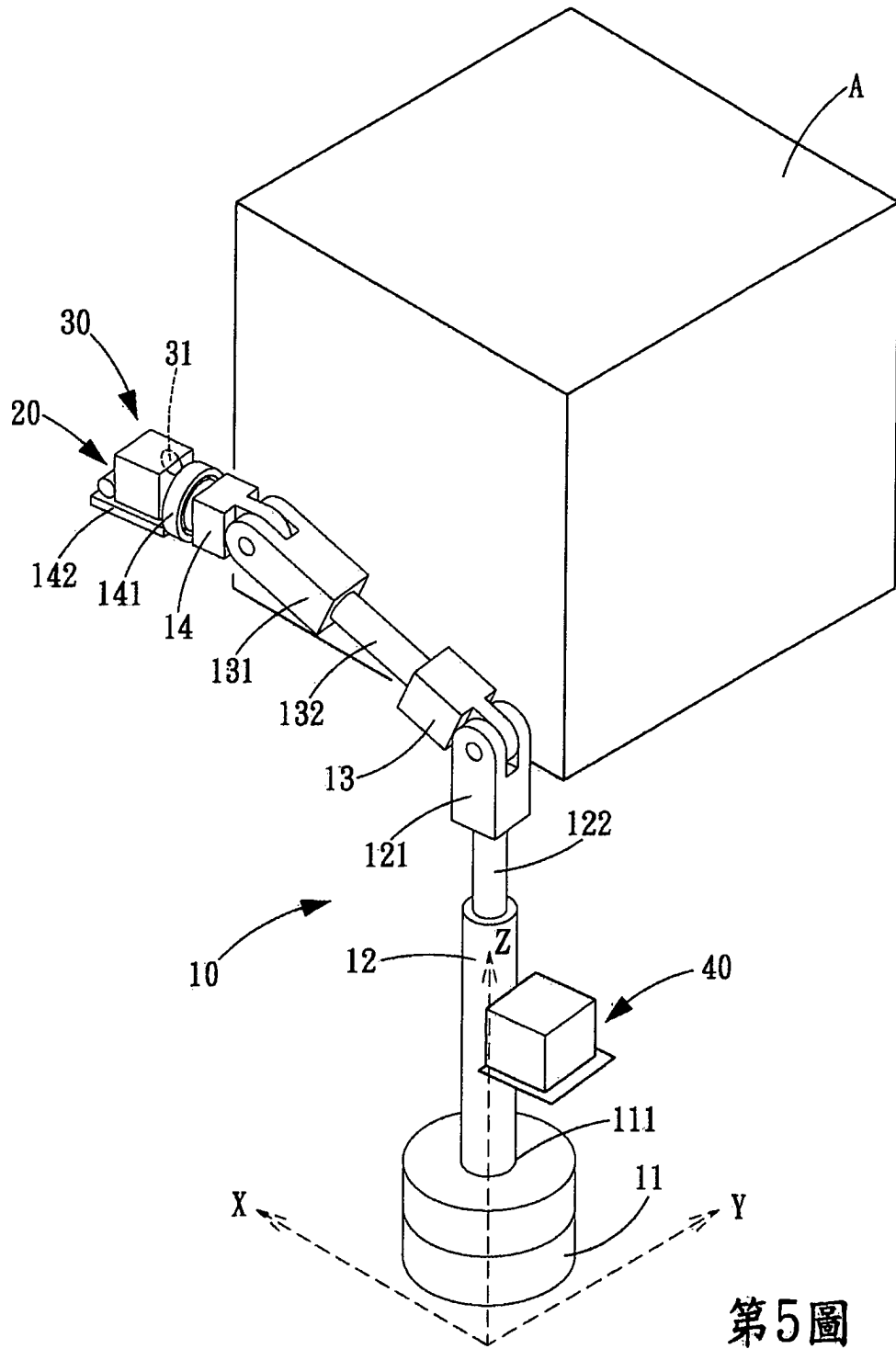
第2圖



第3圖



第4圖



#### 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：

10 移動機構	11 底座
111 第一步進馬達	12 驅動段
121 第二步進馬達	122 第一線性馬達
13 中段	131 第三步進馬達
132 第二線性馬達	14 感測段
141 第四步進馬達	142 承載件
20 溫度感測單元	
30 紅外線攝影機	31 鏡頭
40 控制單元	
50 通訊單元	51 有線通訊單元
52 無線通訊單元	
60 資訊處理平台	61 終端機
62 顯示器	
A 變壓器	
X 方向	Y 方向
Z 方向	