

申復理由書

一、貴局114年5月5日審查意見通知函敬悉。

申請案號：第113122407號

發明名稱：利用人工智能技術檢測樞紐軸承外觀瑕疵的方法與系統

經濟部智慧財產局函：

114年5月5日（114）智專二（物）04437字第11420470620號

二、修正申請專利範圍

（一）、本案修正原請求項1，此修正基於本案說明書[0039]及圖1。

（二）、本案將原請求項7併入原請求項6，並修正原請求項6的技術特徵
，此修正基於本案說明書[0039]及圖1。

（三）、對應刪除原請求項7部分技術特徵。

（四）、修正其餘附屬請求項的依附關係。

三、審查意見概要

（一）、審查委員提出以下引證案：

1. 引證1：CN215066100U

2. 引證2：CN113884299A

3. 引證3：CN113205499A

4. 引證4：CN110632081A

（二）、審查意見包括：

1. 審查意見認為，本案請求項1-10不符專利法第22條第2項之
規定。

四、引證案摘要

(一)、引證1：CN215066100U

引證1公開了一種2D圖像採集設備及軸承三維缺陷檢測裝置。所述設備包括：轉動平臺，用於固定待檢測的軸承及用於軸承的360度任意步長的旋轉；組合光源，用於提供圖像採集所需的光源；2D相機及鏡頭，用於在轉動平臺帶動軸承轉動的同時及組合光源照射的同時，對軸承表面進行N個角度的拍攝，獲得N張待檢測的二維軸承圖像。引證1通過2D相機和轉動平臺相配合，替代目前昂貴的3D相機檢測方式，提高檢測精度及檢測效率，降低系統成本。

(二)、引證2：CN113884299A

引證2涉及機械故障檢測技術領域，具體涉及基於人工智能的滾塑機械故障檢測方法。方法包括：獲取得待檢測的滾塑機械的待檢測軸承圖像和待檢測轉軸圖像；對待檢測軸承圖像中的軸承特徵進行提取，所述軸承特徵包括內環圓周缺陷程度、外環圓周缺陷程度、內外環中心偏移度和軸承顏色複雜度；根據所述軸承特徵得到軸承故障程度；利用霍夫變換獲取得待檢測軸承圖像中轉軸的彎曲程度；根據軸承故障程度指標和轉軸彎曲程度，得到待檢測的滾塑機械的故障程度。引證2通過對滾塑機械故障程度進行自動檢測，提高了對滾塑機械故障檢測的效率。

(三)、引證3：CN113205499A

引證3涉及機器視覺技術領域，公開了一種基於機器視覺的軸承缺陷模塊化檢測裝置與方法，包括四個獨立的檢測工位，分別可以完成對軸承外圈/軸承內圈的端面、內圓倒角面、外圓表面、外倒角面和內圓周面的圖像採集，並通過預置了特定圖像檢測算法的圖像分析裝置進行分析處理，檢測出可能存在的軸承的表面缺陷並進行分類，最後綜合四個工位的檢測結果，對被檢測軸承是否合格進行判斷，解決了現有的軸承檢測方法存在的檢測工藝複雜，通用性差的缺陷。

(四)、引證4：CN110632081A

引證4實施例公開一種基於2D及3D視覺的軸承外觀檢測設備，包括：計算機控制中心，以及與計算機控制中心電連接的2D圖像採集裝置、運動配合裝置、3D點雲數據採集裝置和與3D點雲數據採集裝置相匹配的載物平臺；通過2D和3D點雲數據採集裝置配合其他運動配合裝置流水化的檢測待測軸承的外觀，檢測的過程中通過計算機控制中心對各裝置進行控制並對所獲取的檢測數據進行識別、分類、匯總等處理。採用引證4，可以實現全自動化、高效的軸承外觀檢測，配合2D和3D視覺檢測使檢測更加全面，可以有效避免漏檢錯檢情況的發生。

五、列舉修正後請求項1如下：

【請求項1】 一種利用人工智能技術檢測樞紐軸承外觀瑕疵的方法，包括：

將待測的一樞紐軸承置於一檢測機台，並搬運至一

檢測位置；

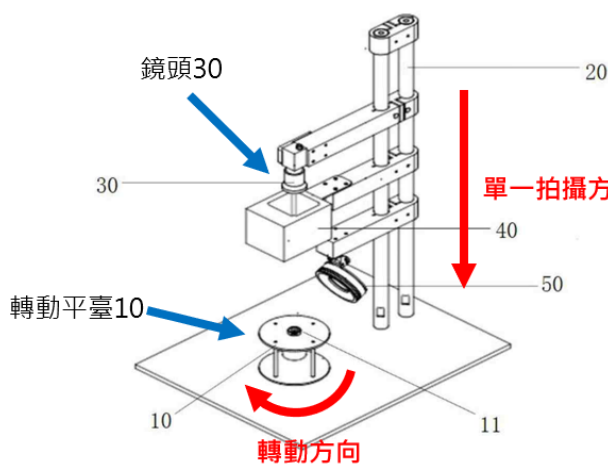
以一影像擷取模組、一六軸機械手臂與一光源，運用該六軸機械手臂帶動該影像擷取模組，用以從多個不同的拍攝角度拍攝該樞紐軸承，以產生該樞紐軸承的多角度檢測影像；

以一瑕疵檢測模型根據該多角度檢測影像判斷該樞紐軸承的瑕疵類型與程度；

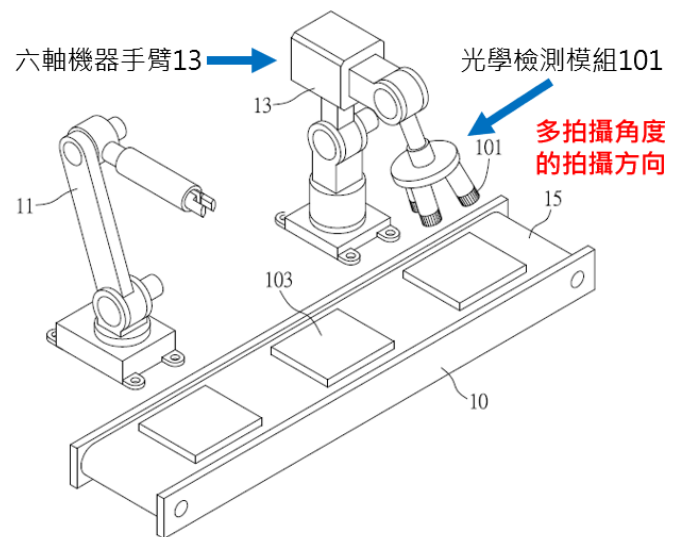
產生一檢測結果，顯示在一檢測介面上；以及
根據該檢測結果進行良品與不良品的分類。

六、本案的發明具有專利性的理由

(一)、關於本案修正後的請求項1，引證1揭示的是一種單一拍攝角度的技術特徵，而本案揭示的是一種多個不同拍攝角度的技術特徵，因此本案與引證1所揭示的技術並不相同，理由如下：



引證1圖1



本案圖1

在引證1中，相機30設至於轉動平台10的上方(引證1圖1參照)，轉動轉動平台10，以取得在單一平面下的多角度影像。

因此，在引證1中如果不設置環形光源50，相機30本質上是將一樣的圖片拍攝多次，因為相機30是設置在正上方，所以縱

使轉動轉動平台10，對於拍攝出的影像本質上應是相同的照片，因為相機無論如何拍攝，都是拍攝放置於轉動平台10上的轉軸的頂面影像，並且拍攝影像的外型輪廓應不會有太大的差異，類似於單純的將影像旋轉。

而設置環形光源50後，雖然影像還是與原先的一樣，但是頂面影像間卻會多了光影的差異，因此引證1事實上是教示了一種，不考慮拍攝角度，但考慮光影差異並結合人工智慧進行影像分析的方法。

且更仔細的探究引證1說明書所記載的相關段落，也就是引證1的說明書[0037]中所記載之「具體地，結合圖2所示，本實施例中，2D圖像採集設備包括安裝於一固定支架20上的轉動平臺10、組合光源和2D相機及鏡頭30，其中，轉動平臺10具體可為步進電機驅動的轉動平臺，轉動平臺10的頂部平臺水平設置，其可以帶動軸承(圖未示)進行360度任意步長的旋轉，待檢測的軸承固定於轉動平臺10上的中心的軸承固定底座11上。本實施例中，轉動平臺的轉動步長 = $360^\circ/N$ ，其中，N為大於等於3的自然數。」

上述段落清楚揭示，引證1的角度指的是二維平面上旋轉的360度的角度，因此再次揭示引證1教示的是一種「拍攝角度為二維平面」的瑕疵分析手段，也就是引證1只能拍攝軸承的「頂面影像」，而無法在同一個拍攝程序中拍攝軸承的側邊。

在本案中，影像擷取模組設置在六軸機器手臂上(本案說明

書[0039]及圖1、修正後的請求項1、6參照)，因此明顯的可以知道，本案的發明是一種「拍攝角度為三維平面」的瑕疵分析手段。

更具體的說，本案是藉由六軸機器手臂達成「從多個不同的拍攝角度」來進行拍攝的技術特徵，引證1（拍攝多次是要考慮光影差異）並非教示本案運用六軸機器手臂的拍攝技術。

因此在審查意見中所指出引證1的「N個角度拍攝」揭示本案的「多角度檢測影像」，經過上述分析應可在本案修正後的技術特徵，即運用六軸機器手臂「從多個不同的拍攝角度」清楚界定本案在影像擷取模組的拍攝角度，與引證1有所不同而予以區隔。

基於上述技術分析，應可清楚知悉本案在「拍攝角度」上的技術特徵與引證1具有區隔，並且引證1明顯沒有揭示本案「從多個不同的拍攝角度」的技術特徵(本案修正後的請求項1、6參照)，因此本案的技術特徵並未被引證1所揭示。

(二)、關於本案修正後的請求項1，本案提供的方法能全面性的分析軸承外觀瑕疵，而引證1揭示的方法只能分析軸承頂面的外觀瑕疵，本案的方法相對於引證1所揭示的方法更為優異，理由如下：

與上述相同的論點，在引證1中，無法拍攝到放置在轉動平台10上的軸承的側邊，僅能拍攝到軸承的頂面，而本案提供的是一種較為全面的三維拍攝方式，因此可以較為全面性的分析軸承外觀瑕疵，相對於引證1提供的方法，只能分析一個二維平

面的外觀瑕疵，採用本案的方法明顯的更為優異。

(三)、關於本案原請求項1、6中，界定了本案能判斷「瑕疵類型」的技術特徵，而此特徵在引證2中完全未被揭示，理由如下：

在本案原請求項1、6中，界定了「以一瑕疵檢測模型根據該多角度檢測影像判斷該樞紐軸承的瑕疵類型與程度」的技術特徵，其中清楚的界定了本案能判斷「瑕疵類型」與「瑕疵程度」。

在審查意見中寫道「引證2【全文，特別是圖1；說明書段落[0023]、[0035]、[0044]~[0045]】」已揭露本案原請求項1、6中界定的能判斷「瑕疵類型」與「瑕疵程度」的技術特徵。

但是經查，上述引用的段落全都只敘述到判斷「瑕疵程度」的技術特徵，並未見到有說能判斷「瑕疵類型」的段落。

在引證2的圖1中，S4揭示了可以判斷「彎曲程度」、「故障程度」，並未見到能判斷「瑕疵類型」。

在引證2的[0023]中，揭示了可以判斷「內環圓周缺陷程度」、「外環圓周缺陷程度」、「內外環中心偏移度」、「軸承顏色複雜度」，並未見到能判斷「瑕疵類型」。

在引證2的[0035]中，揭示了可以判斷「軸承內外環中心偏移度」，並未見到能判斷「瑕疵類型」。

在引證2的[0044]-[0045]中，揭示了可以判斷「內環圓周缺陷程度」、「外環圓周缺陷程度」、「內外環中心偏移度」、「軸承顏色複雜度」，並未見到能判斷「瑕疵類型」。

應注意的是，「瑕疵類型」是一種必須同時評估多種參數才能得到的指標，也就是例如同時評估「漏打程度」、「移位程度」、「歪斜程度」才能判斷是否具有「雷雕瑕疵」(本案說明書[0056]參照)。

因此縱使引證2能取得各種參數的程度，如果缺乏提供一種能綜合判斷各項參數的方法，終究不可能得到如同本案能判斷類型的結果。

因此本案能判斷「瑕疵類型」的技術特徵，在引證2中完全未被揭示，並且能知道「瑕疵類型」才能有效統計生產數據，並針對數量較多的瑕疵類型，進行生產工藝上的改良，因此能判斷瑕疵類型是一個重要，並且有進步性的技術特徵。

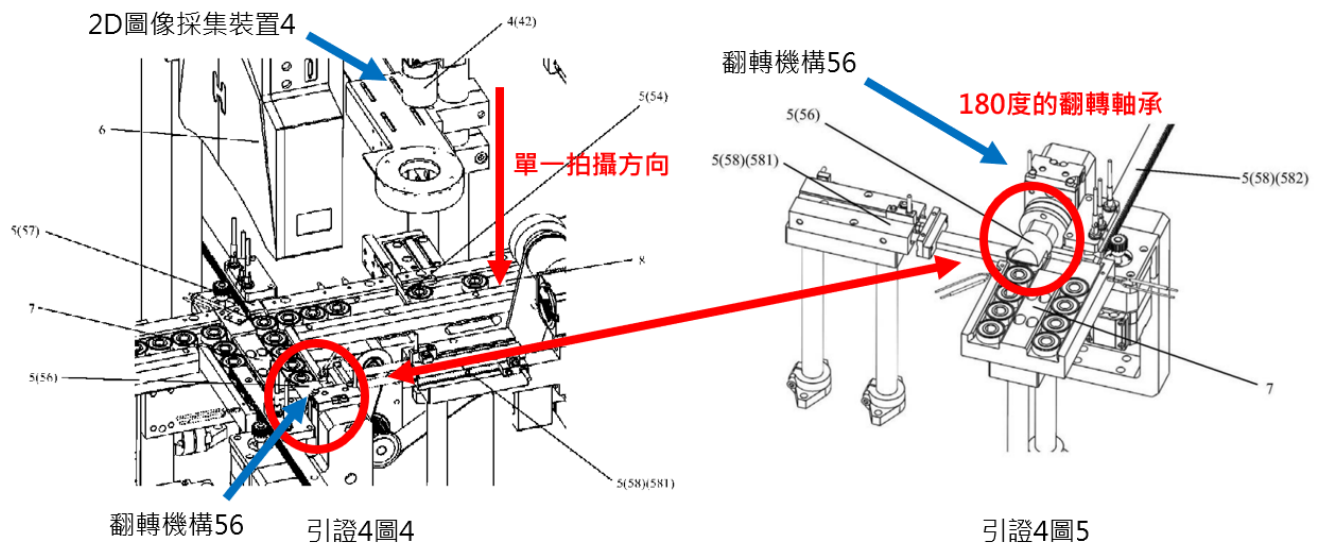
(四)、關於本案請求項2所界定的全部技術特徵，並未被引證2所揭露，理由如下：

與上述相同的論點，本案請求項2界定了本案對外觀瑕疵程度進行分類的技術特徵，而在引證2中，僅揭示判斷瑕疵程度，但並未對瑕疵進行分類，因此本案請求項2所界定的技術特徵，不應視為有被引證2所揭露。

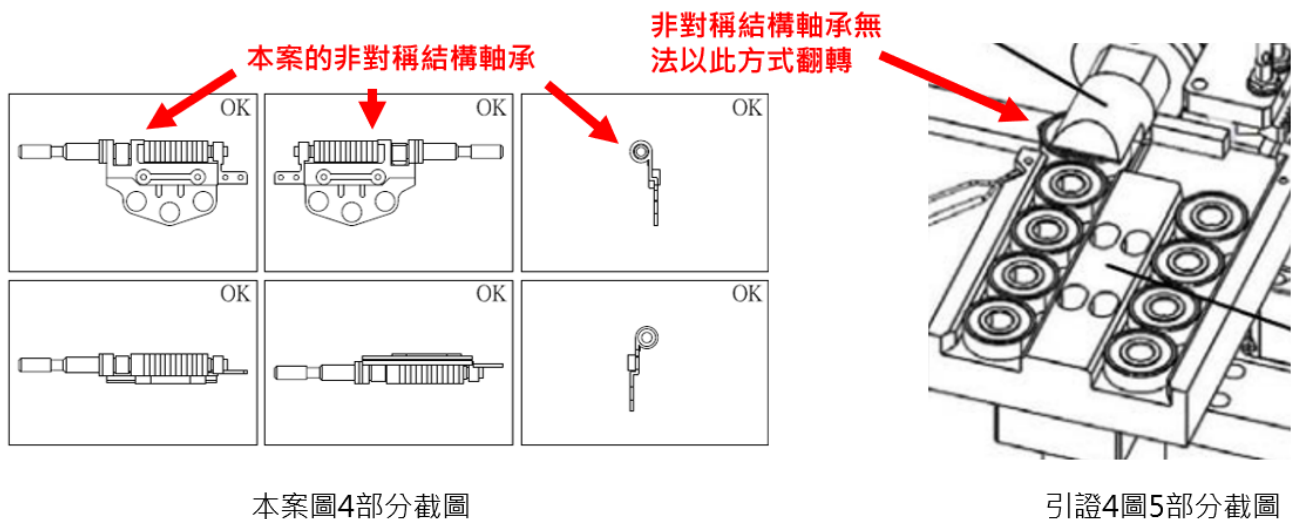
(五)、關於本案修正後的請求項6，引證4揭示的是一種固定拍攝角度的技術特徵，而本案揭示的是一種多個不同拍攝角度的技術特徵，因此本案與引證1所揭示的技術並不相同，理由如下：

引證4設置了「2D圖像採集裝置4」和「3D點雲數據採集裝置6」，其中「3D點雲數據採集裝置6」是採集3D點雲並非是種影

像，與本案的「樞紐軸承外觀檢測設備」所拍攝的影像是差異較大的結構，因此與本案較相關的元件為「2D圖像採集裝置4」。



而「2D圖像採集裝置4」在引證4的說明書[0029]中寫道「…2D圖像採集裝置4用於採集所述待測軸承10的側面、正面、反面和內壁的2D圖像數據…」，確實單論文字上的解釋與本案的「多拍攝角度」略有相似，但在引證4的說明書[0031]中寫道「…2可以理解的是，2D圖像採集裝置4也可以只有一個，但是需要配合翻轉或者旋轉機構，在同一個2D圖像採集裝置下將待測軸承10的正反、側面以及內壁的2D圖像均採集到」，因此可以知道，引證4揭示的是一種固定拍攝角度，但是能藉由「翻轉機構56」翻轉軸承，使得2D圖像採集裝置4能拍攝正面及反面的影像。



但上述設計結構是具有缺點的，首先，軸承有分為對稱式的結構與非對稱式的結構，對稱式的軸承可以參閱引證4圖5中所繪製的示意圖，非對稱式的軸承可以參閱本案圖4的示意圖。

上述已經知道，引證4是透過翻轉機構56來翻轉軸承，因此引證4教示固定拍攝角度並透過翻轉機構56來翻轉軸承的技術手段，無法翻轉非對稱式的軸承，也就是說引證4在結構上受限於僅能拍攝對稱式的軸承，而不能拍攝非對稱式的軸承。

而本案影像擷取模組設置在六軸機器手臂上(本案說明書[0039]及圖1、修正後的請求項1、6參照)，因此本案的拍攝方法並不限於軸承的結構，也就是本案可以分析對稱式的軸承與非對稱式的軸承，因此採用本案的方法相對於引證4能分析更多種類的軸承，本案的結構相對於引證4來說確實更為優異。

七、本案的發明具有進步性

首先根據以上討論，可以知道本案修正後的請求項1提供的是一種可以從多個不同的拍攝角度拍攝的外觀瑕疵辨識方法，與引證1的

差異明顯在於，引證1教示的是一種固定拍攝角度的外觀瑕疵系統，而本案則利用從多個不同的拍攝角度拍攝，使得本案的發明能以三維方向的全範圍拍攝角度進行拍攝，與引證1這種只能在單一角度拍攝的影像有所不同。

本案利用從多個不同的拍攝角度拍攝，解決了固定拍攝角度的外觀瑕疵系統會存在拍攝死角的技術問題，使得本案能提供一種無死角的拍攝效果，相對於引證1具有明顯的優點，並且此優點是結合引證1-3均於法達成的，因此此技術特徵應符合專利法第22條第2項之規定，符合進步性的要求。

接著，本案修正後的請求項6提供一種可以從多個不同的拍攝角度拍攝的外觀瑕疵辨識系統，在引證4中有揭示可以藉由翻面軸承來拍攝軸承的另一面，但是引證4提供的還是一種固定相機的結構，只是多了可以翻面軸承的翻轉機構56。

如同本文上述引證4中關於技術的討論，引證4的結構並不足以拍攝不具對稱性的軸承，使用如同本案圖4所繪製的不對稱軸承，採用引證4的翻轉機構56根本無從翻轉，也因此可以證明本案能拍攝的軸承種類更廣於引證4能拍攝的軸承種類。也因此本案採用從多個不同的拍攝角度拍攝該樞紐軸承的技術特徵，應認為相當的具有進步性，符合專利法第22條第2項之規定。

最後，本案修正後的請求項1、6中均有提及本案能辨識出「瑕疵類型」與「瑕疵程度」的技術特徵，其中雖然引證2中有提及可以判斷各項參數的數值，但卻沒有指出能藉由數值得到類型的方法。

取得參數的數值無法直接地得到瑕疵類型，瑕疵類型是一種必須同時評估多種參數才能得到的指標，因此不應直接由引證2可以得到參數而直接視為有揭示本案的「瑕疵類型」的技術特徵。

而本案能知道「瑕疵類型」明顯的是一種具有進步性的指標，知道「瑕疵類型」才能有效統計生產數據，並針對數量較多的瑕疵類型，進行生產工藝上的改良，「瑕疵類型」的重要性不言而喻，因此這項技術特徵也應當符合專利法第22條第2項之規定，滿足進步性的要求。

八、綜上所陳，經本次修正申請專利範圍，並參酌以上申復理由，可知本案所請各項發明應符合專利法之規定，實非發明所屬領域之通常知識者依引證案之組合所能輕易完成者，符合專利法第22條第2項之規定，並懇請早日准與專利。

謹呈

經濟部智慧財產局 公鑒