I852003

(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 I852003 B**

(45)公告日： 中華民國 113 (2024) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：111117460 (22)申請日： 中華民國 111 (2022) 年 05 月 10 日

(51)Int. Cl.： ***F03D80/50 (2016.01)*** ***G06Q10/20 (2023.01)***

G01N21/88 (2006.01)

(30)優先權：2021/05/17 日本 2021-083459

(71)申請人：日商日立電力解決方案股份有限公司 (日本) HITACHI POWER SOLUTIONS CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：小村昭義 KOMURA, AKIYOSHI (JP)；白濱幸弘 SHIRAHAMA, YUKIHIRO (JP)；恒川誠 TSUNEKAWA, MAKOTO (JP)；高橋浩一郎 TAKAHASHI, KOICHIRO (JP)；宮部昇三 MIYABE, SHOUZOU (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW	201901618A	CN	101262597A
CN	101902571A	CN	102460509A
CN	104641399A	CN	106061836A
CN	107633031A	CN	108432227A
CN	109555654A	CN	110998655A
CN	111852753A	CN	112360699A
EP	3453874A1	JP	2017-090145A
JP	2018-021491A	JP	2018-181235A
JP	2020-091240A	JP	2020-118141A
JP	2020-180563A	US	2020/0332776A1
WO	2017/130700A1	WO	2019/021729A1

審查人員：黃炳燻

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：20 共 45 頁

(54)名稱

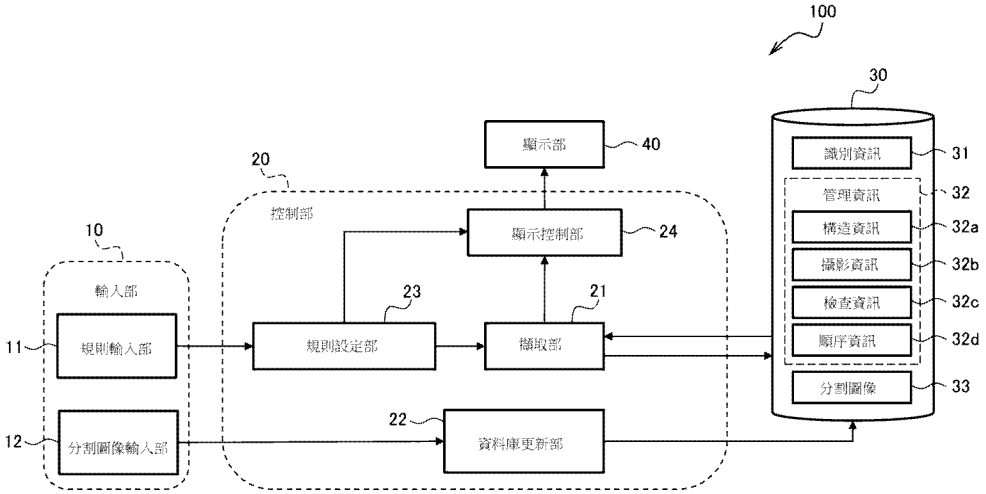
構造物顯示裝置及構造物顯示方法

(57)摘要

本發明之課題在於有效率地製作為了顯示將構造物分割成複數張並予拍攝而得之圖像有其效用之管理資訊。

構造物顯示裝置 100 係顯示將構造物以複數個攝影範圍分割並拍攝而得之分割圖像 33 者，且具備：記憶部 30，其對於各個分割圖像 33 賦予識別資訊 31，且將 1 個以上之管理資訊 32 與識別資訊 31 建立對應關係並管理；及控制部 20，其接收識別資訊 31 或組合識別資訊 31 與管理資訊 32 之擷取條件之輸入，自記憶部 30 擷取與擷取條件吻合之分割圖像 33 並顯示於顯示部 40。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

10:輸入部

11:規則輸入部

12:分割圖像輸入部

20:控制部

21:擷取部

22:資料庫更新部

23:規則設定部

24:顯示控制部

30:記憶部

31:識別資訊

32:管理資訊

32a:構造資訊

32b:攝影資訊

32c:檢查資訊

32d:順序資訊

33:分割圖像

40:顯示部

100:構造物顯示裝置

公告本

I852003

【發明摘要】

【中文發明名稱】

構造物顯示裝置及構造物顯示方法

【中文】

本發明之課題在於有效率地製作為了顯示將構造物分割成複數張並予拍攝而得之圖像有其效用之管理資訊。

構造物顯示裝置100係顯示將構造物以複數個攝影範圍分割並拍攝而得之分割圖像33者，且具備：記憶部30，其對於各個分割圖像33賦予識別資訊31，且將1個以上之管理資訊32與識別資訊31建立對應關係並管理；及控制部20，其接收識別資訊31或組合識別資訊31與管理資訊32之擷取條件之輸入，自記憶部30擷取與擷取條件吻合之分割圖像33並顯示於顯示部40。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10:輸入部

11:規則輸入部

12:分割圖像輸入部

20:控制部

21:擷取部

22:資料庫更新部

23:規則設定部

24:顯示控制部

30:記憶部

31:識別資訊

32:管理資訊

32a:構造資訊

32b:攝影資訊

32c:檢查資訊

32d:順序資訊

33:分割圖像

40:顯示部

100:構造物顯示裝置

【發明說明書】

【中文發明名稱】

構造物顯示裝置及構造物顯示方法

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種構造物顯示裝置及構造物顯示方法。

【先前技術】

【0002】

專利文獻1揭示一種可高效率地進行風力發電設備之檢查報告書之製作業務之報告書製作裝置。又，於專利文獻1之段落0079中，具有以下記載。

「於風力發電設備檢查系統1中，報告書製作裝置6藉由安裝於無人飛行體2之相機3取得與風力發電設備4接近而拍攝到之圖像，自無人飛行體2之飛行記錄資料取得飛行位置資訊，產生將圖像與飛行位置資訊建立對應關係之收集資料73。又，在選擇包含損傷等之觀察對象之圖像時，基於與所選擇之圖像建立對應關係之飛行位置資訊，求得損傷(觀察對象)之位置資訊即觀察對象位置，製作至少包含圖像及該圖像所含之損傷(觀察對象)之觀察對象位置之資訊之檢查報告書75並輸出。」

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本特開2018-181235號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0004】

於檢查風力發電設備(站點)之步序中，靠近風車之葉片進行拍攝，自該攝影圖像檢查損傷部位。於各站點，因較多之風車作動，故攝影圖像之張數多，其整理及報告書製作需要時間。

因此，追求對較多之攝影圖像進行整理，而活用於為了有效率地掌握葉片之狀態之顯示。

【0005】

於專利文獻1中，記載報告書製作裝置基於時刻資訊製作將圖像與無人飛行體之飛行位置建立對應關係之收集資料之主旨。於該收集資料中具有葉片編號、葉片面、圖像ID、圖像之攝影位置(飛行位置)、攝影時刻、出自路徑之距離(觀察對象位置)、損傷編號(損傷ID)等之資料項目。

【0006】

然而，專利文獻1之收集資料出於在檢查報告書中原樣記載為文字資訊之目的而產生。另一方面，不製作用於使如對檢查者之檢查有用之所期望之攝影圖像顯示於顯示畫面之有效之管理資訊。例如，僅憑藉按照攝影時刻之順序將圖像一覽顯示，無法掌握著眼之圖像為葉片整體之何一部分之圖像。

【0007】

因此，本發明之主要之課題在於有效率地製作為了顯示將構造物分割成複數張並予拍攝而得之圖像有其效用之管理資訊。

[解決課題之技術手段]

【0008】

為了解決上述課題，本發明之構造物顯示裝置具有以下特徵。

本發明係一種構造物顯示裝置，其特徵在於係顯示將構造物以複數個攝影範圍進行分割並拍攝而得之分割圖像者，且具有：

記憶部，其對於各個前述分割圖像賦予識別資訊，且將1個以上之管理資訊與前述識別資訊建立對應關係並管理；及

控制部，其接收前述識別資訊或組合前述識別資訊與前述管理資訊之擷取條件之輸入，執行自前述記憶部擷取與前述擷取條件吻合之前述分割圖像之擷取處理，並將該擷取處理之結果顯示於顯示部；且

前述擷取處理

於前述擷取條件不包含前述管理資訊時，擷取與前述擷取條件之前述識別資訊對應之前述分割圖像，

於前述擷取條件包含前述管理資訊時，擷取與前述擷取條件之前述識別資訊及前述擷取條件之前述管理資訊之兩者吻合之前述分割圖像。

其他手段將於後述。

[發明之效果]

【0009】

根據本發明，可有效率地製作為了顯示將構造物分割成複數張並予拍攝而得之圖像有其效用之管理資訊。

【圖式簡單說明】

【0010】

圖1係顯示本實施形態之構造物顯示裝置之構成圖。

圖2係在本實施形態之圖1之構造物顯示裝置內進行訊息交換之內容之說明圖。

圖3係顯示本實施形態之資料庫之更新程序之流程圖。

圖4係顯示本實施形態之分割圖像之顯示程序之流程圖。

圖5係顯示作為本實施形態之檢查對象之風車之立體圖。

圖6係顯示將本實施形態之葉片定義為中心之座標系之立體圖。

圖7係顯示沿著本實施形態之葉片之R軸的無人飛行體之飛行路徑之移動之立體圖。

圖8係本實施形態之圖7之R剖面圖。

圖9係本實施形態之圖8之R剖面圖之變化例。

圖10係顯示本實施形態之螺旋狀之飛行路徑之立體圖。

圖11係顯示本實施形態之構造資訊之表。

圖12係顯示本實施形態之攝影資訊之表。

圖13係顯示本實施形態之檢查資訊之表。

圖14係顯示本實施形態之順序資訊之表。

圖15係本實施形態之第1顯示畫面圖。

圖16係本實施形態之第2顯示畫面圖。

圖17係本實施形態之第3顯示畫面圖。

圖18係顯示本實施形態之圖1之構造物顯示裝置之變化例之構成圖。

圖19係本實施形態之第4顯示畫面圖。

圖20係區別作為本實施形態之檢查結果為正常抑或異常之情形之顯示畫面圖。

【實施方式】

【0011】

以下，使用圖式說明本發明之一實施形態。

【0012】

圖1係顯示構造物顯示裝置100之構成圖。

構造物顯示裝置100具有：輸入部10、控制部20、記憶部30、及顯示部40。

於記憶部30中，儲存有識別資訊31、管理資訊32、及分割圖像33。顯示部40參照識別資訊31與管理資訊32，顯示構造物之分割圖像33。管理資訊32為自管理者輸入之資訊，例如為以下之資訊。

・構造資訊32a(包含站點資訊與號機資訊之設置條件等)將於圖11中後述。

・攝影資訊32b(攝影日期等)將於圖12中後述。

・檢查資訊32c(損傷級別、損傷部位等)將於圖13中後述。

・順序資訊32d(攝影順序等)將於圖14中後述。

【0013】

以下，作為構造物顯示裝置100設為顯示對象之構造物，例示藉由無人飛行體空中拍攝之風車70之葉片73(圖5)，但構造物並不限於葉片73。若設置有多數個構造物，且該構造物為同一形狀，則可設為構造物顯示裝置100之顯示對象。例如，保存液化天然氣之氣罐，亦可用作顯示對象。

【0014】

輸入部10具有規則輸入部11、及分割圖像輸入部12。

分割圖像輸入部12受理分割圖像33及其識別資訊31之輸入。所謂分割圖像33，為將1個葉片73分割以複數個攝影範圍(攝影位置、攝影面)分割並拍攝而得之各個圖像。所謂識別資訊31，為對於一個圖像資訊(分割圖像33之資訊)一一對應地決定之資訊，例如，對於圖像資訊以連續編號

而賦予。

【0015】

規則輸入部11受理管理資訊32、擷取條件、及畫面顯示規則之輸入。

所謂擷取條件，為用於自儲存於記憶部30的分割圖像33之集合擷取作為此次之顯示對象之分割圖像33之條件。所謂畫面顯示規則，為使葉片73向顯示部40顯示時之規則。

再者，構造物顯示裝置100亦可自經由網路與構造物顯示裝置100連接之外部裝置，取代使用構造物顯示裝置100具備之輸入部10，取得擷取條件等之各種輸入資訊。

【0016】

控制部20具有：擷取部21、資料庫更新部22、規則設定部23、及顯示控制部24。

擷取部21自記憶部30擷取分割圖像33。

資料庫更新部22對儲存於記憶部30之資料庫進行更新。

規則設定部23設定使葉片73向顯示部40顯示時之畫面顯示規則。

顯示控制部24基於畫面顯示規則，控制葉片73之分割圖像33等之向顯示部40之顯示內容。

【0017】

圖2係在圖1之構造物顯示裝置100內進行訊息交換之內容之說明圖。以下，沿著圖3及圖4之流程圖，將訊息M1～M7之內容明確化。

【0018】

圖3係顯示資料庫之更新程序之流程圖。

分割圖像輸入部12將分割圖像33及其攝影日期向控制部20發送(訊息M1)。資料庫更新部22接收包含分割圖像33之訊息M1(S11)。

規則設定部23將與訊息M1之分割圖像33對應之識別資訊31及管理資訊32自規則輸入部11作為訊息M2而接收(S12)。所謂訊息M2之管理資訊32，例如為圖11之構造資訊32a(站點名、號機編號、葉片No.、攝影面)。

【0019】

資料庫更新部22將訊息M1之分割圖像33及攝影日期、與訊息M2之識別資訊31及管理資訊32建立對應關係(S13)。然後，資料庫更新部22藉由將包含在S13中建立對應關係之資訊之訊息M3通知給記憶部30，而進行資料庫之更新(S14)。

【0020】

再者，於S14之更新處理中，包含對於儲存於記憶部30之構造資訊32a追記識別資訊31之處理。

例如，針對設置於A站點之1號機之葉片No.1之攝影面a，將相當於攝影到之10張之分割圖像33之識別資訊31匯總追記於構造資訊32a。

又，於每1個站點有5台風車、1台風車有3個葉片、每1個葉片自4個方向之攝影面分別進行10分割並拍攝之情形下，拍攝到5×3×4×10=600張分割圖像33。該情形下，識別資訊31之個數為600件。

【0021】

圖4係顯示分割圖像之顯示程序之流程圖。

規則設定部23自規則輸入部11作為訊息M4受理用於自儲存於記憶部30之分割圖像33之集合擷取作為此次之顯示對象之分割圖像33之擷取條件。於擷取條件中，包含以下之任一內容。

・單獨指定顯示對象之識別資訊31。

・除了顯示對象之識別資訊31外，亦指定作為縮限條件(AND條件)之管理資訊32(例如，站點名、號機編號)。再者，關於管理資訊32之選擇，例示有例如於下拉選單顯示候選，由使用者選擇候選之任一個之輸入方法。

・單獨指定顯示對象之管理資訊32。

【0022】

例如，控制部20自管理資訊32指定以下之擷取條件。

・自管理資訊32之構造資訊32a，進行「站點名=A站點」、「號機編號=1號機」、「葉片No.=No.1」之指定

・自管理資訊32之攝影資訊32b，進行「攝影日期=2017年6月10日」之指定

規則設定部23以經指定之擷取條件為檢索關鍵字，向擷取部21發送擷取條件，以自記憶部30讀出相應之識別資訊31(之分割圖像33)。

【0023】

擷取部21藉由將擷取條件作為訊息M5通知給記憶部30，而將與擷取條件吻合之分割圖像33擷取為訊息M6(S21)。再者，於訊息M5中，可不僅指定擷取條件之識別資訊31，還可將順序資訊32d組合指定。

顯示控制部24產生將自擷取部21作為訊息M6接收之分割圖像33設為顯示圖像之畫面(S22)。然後，顯示控制部24依照自規則輸入部11另外輸入之畫面顯示規則，使擷取出之分割圖像33作為訊息M7顯示於顯示部40。

【0024】

以上，參照圖2～圖4對於構造物顯示裝置100之處理之概要進行了說明。以下，對於擷取條件之管理資訊32、及依照畫面顯示規則之顯示畫面之詳情等進行說明。首先，為了將識別資訊31或管理資訊32所含之攝影面明確化，而對於作為檢查對象之風車70之形狀進行說明。

【0025】

圖5係顯示作為檢查對象之風車70之立體圖。風車70係由設置於塔架71上之機艙72、及固定於機艙72之葉片73構成。各葉片73接收風力而沿著旋轉方向θ旋轉，使用該旋轉力進行發電。

又，為了進行以下之說明，對沿著自機艙72之根部向葉片73之前端之葉片73之長度方向之R軸進行定義。

【0026】

圖6係顯示將葉片73定義為中心之座標系之立體圖。

「R軸」為如圖5中所說明般沿著葉片73之長度方向之軸。無論旋轉方向θ朝向哪一方向(無論是朝向上空、朝向水平、抑或朝向地面)，將R軸追隨旋轉方向θ而定義。

所謂「R剖面」為與R軸垂直之平面，方便起見將其一軸設為X軸，將另一軸設為Y軸。

【0027】

「攝影面」規定自R剖面之何一方向拍攝葉片73。

例如，於圖6中，例示有將攝角朝向Y軸正方向拍攝葉片73之攝影面a、將攝角朝向X軸負方向拍攝葉片73之攝影面b、X軸正方向之攝影面c(因隱藏於攝影面a、b之背後，故省略圖示)、Y軸負方向之攝影面d(因隱藏於攝影面a、b之背後，故省略圖示)，合計4個攝影面。

再者，葉片周圍之攝影面可如圖6所示般設置4個，亦可不限定於4個而設置為5個等。無論怎樣，藉由自複數方向拍攝葉片73，而不產生未拍攝之部位。

【0028】

圖7係顯示沿著葉片73之R軸之無人飛行體之飛行路徑(前進移動時之F1，返回移動時之F2)之移動之立體圖。移動至機艙72之附近之無人飛行體，移動至葉片73之第1端部即機艙72附近之基準位置(r=1)。該基準位置為飛行路徑F1之起點。

再者，對於1張分割圖像33，附加2個資訊(No.1、r=1等)。首先，第1附加資訊(No.1、No.2、…No.20)為在該攝影位置拍攝之每一圖像之唯一之識別資訊31。即，識別資訊31亦可謂依照圖像之攝影順序編號之資訊。

【0029】

另一方面，第2附加資訊(r=1、2、…10)為自葉片73之第1端部(r=1)至對向之第2端部(r=10)之沿著R軸之攝影位置之特定資訊。r之值愈小表示愈靠近機艙72附近側之位置，r之值愈大表示愈靠近葉片73之前端側之位置。

即，即便為相同之攝影位置r=1，在依照飛行路徑F1拍攝攝影面a時賦予識別資訊31(No.1)，在依照飛行路徑F2拍攝攝影面b時賦予識別資訊31(No.20)。

【0030】

藉此，藉由將每一葉片之攝影位置資訊賦予至分割圖像33，即便在無人機往復移動之情形下，亦可將葉片整體進行正確地畫面顯示。例如，

可將攝影位置r=1相同之2個圖像(識別資訊31=No.1與No.20)並排顯示等，而以容易進行適宜於檢查之顯示之方式管理分割圖像33。

【0031】

到達葉片73之前端之無人飛行體，對於與目前為止拍攝到之攝影面a不同之攝影面b，沿著返回移動時之飛行路徑F2同樣地開始拍攝。即，無人飛行體沿自遠離基準位置之第2端部(葉片73前端之No.11)向第1端部(機艙72之根部之No.20)返回之方向移動，且以特定之等間隔進行拍攝。

【0032】

圖8係圖7之R剖面圖。

相對於葉片73之旋轉方向θ(通過點Pu、P0、Pd之直線)，葉片剖面(通過點Px、P0、Py之直線)之位置成垂直，無人飛行體自與旋轉方向θ對稱之位置(點P1與P2為線對稱、點P3與P4為線對稱)拍攝葉片。

【0033】

於圖7之說明中，例示自第1端部(r=1)至第2端部(r=10)之移動中，連續拍攝相同之攝影面a之飛行路徑F1。另一方面，於圖8中，顯示針對相同之R軸之攝影位置(例如r=3)，藉由在葉片73之周圍沿著R剖面迴轉，以4次拍攝而取得4方向之攝影面之圖像之螺旋狀之飛行路徑F(立體圖將於圖10中後述)。即，依照拍攝攝影面a之位置P1→拍攝攝影面b之位置P2→拍攝攝影面c之位置P3→拍攝攝影面d之位置P4之順序，進行拍攝。

【0034】

於R剖面圖中，葉片73近似於具有正面與背面之流線形之板形狀。因此，無人飛行體藉由在位置P1、P2拍攝葉片73之正面，在位置P3、P4拍攝葉片73之背面，而可拍攝兩面。

再者，亦可在位置Pu拍攝而取代在位置P1、P2拍攝葉片73之正面。同樣地，亦可在位置Pd拍攝而取代在位置P3、P4拍攝葉片73之背面。藉此，可將攝影次數自4次削減成2次。

【0035】

然而，在使無人飛行體向位置Pu移動時，因該位置Pu在葉片73之軌道上(旋轉方向θ之直線上)，故若葉片73之位置自當前之P0向位置Pu旋轉，則有與無人飛行體碰撞之顧慮。

通常，因在檢查作業時以液壓制動器固定葉片73之旋轉方向θ，故可不使葉片73旋轉。然而，若液壓制動器之饋電在失去電源時被切斷，則有無法抑制葉片73之非意圖之旋轉之情形。

【0036】

因此，於圖8中，在若將葉片73之圓周方向θ(通過點Pu、P0、Pd之線)、與R剖面圖之葉片73面之長度方向(通過點Px、P0、Py之線)設為以90°正交時，以相對於該正交成為約45°之方式設定攝影位置P1、P2、P3、P4。換言之，控制裝置21將無人飛行體之移動範圍(攝影位置)設定為葉片73之旋轉方向θ之範圍外。

藉此，即便假定葉片73之當前位置自P0移動至Pu或Pd，亦可避免在葉片73之攝影位置之碰撞。

【0037】

圖9係圖8之R剖面圖之變化例。

於圖9中，相對於葉片73之旋轉方向θ，葉片剖面自垂直偏移地位在。又，無人飛行體自相對於旋轉方向θ為非對稱之位置拍攝葉片。

因此，風車70之監視員以將葉片73之相對於機艙72之固定角度(通過

點Px、P0、Py之線)自圖8之通常作動時(與旋轉方向θ正交)略靠右下之方式，預先在檢查前偏移。然後，無人飛行體在位置P5拍攝葉片73之正面，在位置P6拍攝葉片73之背面。

藉此，雖然造成在檢查前後調節葉片73之角度之麻煩，但可避免無人飛行體與葉片73在攝影位置之碰撞，且可將攝影張數自4張削減成2張。

【0038】

圖10係顯示螺旋狀之飛行路徑F之立體圖。

無人飛行體可在如下之飛行路徑F中移動：一面在葉片73之周圍螺旋狀迴轉，一面自機艙72之根部至葉片73之前端沿R軸逐漸地行進。如在圖8中所說明般，在相同之攝影位置(r=3等)，可利用位置P1、P2、P3、P4之合計4次拍攝而取得4方向之攝影面之圖像。

以上，參照圖7～圖10，對於沿著R軸往復之飛行路徑、及繞R軸之周圍螺旋狀行進之飛行路徑進行了說明。以下，參照圖11～圖14，對於管理資訊32進行說明。

【0039】

圖11係顯示構造資訊32a之表。於構造資訊32a中，站點名、號機編號、葉片編號、攝影面與識別資訊31建立對應關係而記錄。

例如，於某風力發電所X之場地內，有5台風車，該每1台風車具備3個葉片。於該情形之構造資訊32a中，站點名=風力發電所X、號機編號=1號機～5號機、葉片編號=1～3。

資料庫更新部22於資料庫之更新處理(圖3之S14)中，例如對於設置於A站點之1號機之葉片No.1之攝影面a，將拍攝到之10張分割圖像33之識

別資訊31(00001～00010)匯總追記於構造資訊32a之識別資訊行。

【0040】

圖12係顯示攝影資訊32b之表。攝影資訊32b為將針對每一分割圖像33賦予之識別資訊31、及於圖3之S11中輸入之攝影日期建立對應關係之資訊。

圖13係表示檢查資訊32c之表。

檢查資訊32c為針對每一識別資訊31將顯示於該分割圖像33之損傷之種類、損傷級別、及損傷部位建立對應關係之資訊。

【0041】

圖14係顯示順序資訊32d之表。

順序資訊32d為將攝影面與攝影順序(圖7中為No.1～No.20)及攝影位置(圖7中為r=1～r=10)建立對應關係之資訊。藉此，如圖7之飛行路徑(前進移動時之F1、返回移動時之F2)般，於根據葉片之攝影面即便在相同之攝影位置但因飛行路徑之方向而攝影順序不同之情形下，可在攝影面a、b擷取相同之攝影位置之分割圖像33，按照正確之攝影順序顯示構造物。

【0042】

以下，自圖15起對於顯示畫面進行說明。

圖15為第1顯示畫面圖。

於畫面200之擷取條件201中，作為管理資訊32，將在攝影日期「2017年6月10日」拍攝A站點之1號機之葉片No.1而得之圖像集合指定為顯示對象。該擷取條件201亦顯示於畫面200之內部。

在畫面200之畫面顯示規則中，作為圖像集合之顯示編排而指定如下。X軸為橫軸，Y軸為縱軸。

・X軸：攝影面(X軸之顯示間隔：15 mm)

・Y軸：攝影位置(Y軸之顯示間隔：0 mm)

【0043】

藉由如此之畫面顯示規則，顯示部40使與擷取條件吻合之葉片No.1之分割圖像33分成4個攝影面，且顯示於1個畫面200內。即，顯示部40沿畫面200內之X軸方向排列各個攝影面a～d之分割圖像33，沿Y軸方向排列就葉片73之每一攝影位置(r=1、2、…10)而分割之分割圖像33。為了如此般沿著X軸及Y軸規則地排列分割圖像33，而參照順序資訊32d(圖16以後亦相同)。

閱覽該畫面200之檢查者可容易地掌握葉片整體之損傷程度。

【0044】

圖16為第2顯示畫面圖。

畫面210之擷取條件211將在攝影日期「2017年6月10日」拍攝各站點之1號機之葉片No.1之攝影位置r=1之圖像集合指定為顯示對象而作為管理資訊32。

在畫面210之畫面顯示規則中，作為圖像集合之顯示編排指定如下。

・X軸：攝影面(X軸之顯示間隔：15 mm)

・Y軸：站點(Y軸之顯示間隔：10 mm)

藉由如此之畫面顯示規則，顯示部40就每一站點將相同之攝影位置之圖像資訊在1個畫面內進行分割並顯示於畫面210。藉此，檢查者可容易地確認到風車之位置與葉片損傷狀況之關係。

【0045】

圖17為第3顯示畫面圖。

畫面220之擷取條件221將在攝影面a處拍攝站點A之1號機之葉片No.1而得之圖像集合指定為顯示對象而作為管理資訊32。

在畫面220之畫面顯示規則中，作為圖像集合之顯示編排指定如下。

・X軸：攝影日期(X軸之顯示間隔：15 mm)

・Y軸：攝影位置(Y軸之顯示間隔：0 mm)

【0046】

藉由如此之畫面顯示規則，顯示部40針對A站點之1號機之葉片No.1，使攝影日期互不相同之攝影面a之圖像資訊在1個畫面220內分割並顯示。藉此，檢查者可容易地確認到雖然至2019/6/10為止未產生損傷、但在2020/6/10產生損傷等之葉片損傷狀況之過程。

又，顯示部40亦可對於具有被強調顯示之損傷部223之分割圖像33，一併顯示級別2之損傷程度等之損傷之說明資訊222。藉此，檢查者可掌握損傷之影響。

【0047】

圖18係顯示圖1之構造物顯示裝置100之變化例之構成圖。

圖18之構造物顯示裝置100於圖1之構造物顯示裝置100追加有損傷判定部25。

損傷判定部25對於輸入之分割圖像33判定有無損傷或損傷之內容，將其判定結果寫入檢查資訊32c。因此，損傷判定部25對預先登錄於記憶部30之構造物之正常圖像(表示正常狀態之基準圖像)、與輸入之分割圖像33進行比較。

根據該比較結果，損傷判定部25對損傷種類與損傷級別及損傷部進行判定。例如藉由距離機艙72之中心部之距離(攝影位置r=1、2、…等)而

特定損傷部。

【0048】

圖19為第4顯示畫面圖。

畫面230之擷取條件231將在攝影面a處拍攝站點A之1號機之葉片No.1而得之圖像集合指定為顯示對象而作為管理資訊32。

在畫面220之畫面顯示規則中，作為圖像集合之顯示編排指定如下。

・X軸：正常圖像・攝像圖像(X軸之顯示間隔：50 mm)

・Y軸：攝影位置(Y軸之顯示間隔：0 mm)

【0049】

藉由如此之畫面顯示規則，顯示部40針對A站點之1號機之葉片No.1，將攝影面a之圖像資訊及正常圖像在1個畫面內分割並顯示。藉此，藉由對相同之攝影面之圖像資訊及正常圖像進行比較並顯示，而檢查者可容易地確認到葉片之損傷狀態。

又，顯示部40亦可對於具有被強調顯示之損傷部233之分割圖像33，一併顯示級別2之損傷程度等之損傷之說明資訊232。藉此，檢查者可掌握損傷之影響。

【0050】

圖20係區別作為檢查結果為正常抑或異常之情形之顯示畫面圖。

【0051】

顯示控制部24將在不同之時刻拍攝相同之葉片73之相同之攝影位置而得之圖像資訊橫向排列而顯示，作為畫面240內之第1顯示241。於各顯示圖像之下，顯示2018/4/1等之攝影日、診斷處理之結果(正常之診斷結果或異常之診斷結果)、異常時之損傷程度。

再者，損傷判定部25亦可藉由如以下之程序之機器學習或AI等之方法，評估顯示於畫面240之診斷結果或損傷程度。

(程序1) 損傷判定部25預先使判定器機器學習：過去之圖像資訊(分割圖像33)、與作為示教資料之診斷結果或損傷程度(例如，100%評估或5階段評估等)之組合。

(程序2) 損傷判定部25接收作為此次之判定對象之分割圖像33，藉由輸入判定器而評估與該分割圖像33對應之診斷結果或損傷程度。

此處，在2018/4/1為正常之葉片73，在2018/10/1產生輕度之損傷241a，在2019/4/1損傷程度向重度之損傷241b進展。

【0052】

因此，資料庫更新部22對於作為診斷結果為異常之圖像資訊，將相同之攝影位置之圖像資訊按照時間系列記憶於記憶部30，藉由對於在該時間系列記憶之相同之攝影位置之分割圖像33進行比較而可算出損傷狀態之進展程度。例如，在1年前之損傷狀態為30%、當前之損傷狀態為50%時，可預測出1年度之損傷狀態為70%。作為損傷狀態之進展程度之評估方法，此處示出線形近似之例，亦可使用其他之函數近似、機器學習或AI等之方法。

【0053】

顯示控制部24將在相同之時刻拍攝不同之葉片73之對應之攝影位置(例如r=5)而得之圖像資訊作為畫面240內之第2顯示242橫向排列而顯示。

此處，藉由A站點1號機之損傷242a、與X站點N號機之損傷242b，而發現同樣之損傷。如此般，藉由第1顯示241或第2顯示242，而可容易地掌握葉片整體之中之損傷部位。

【符號說明】

【0054】

10:輸入部

11:規則輸入部

12:分割圖像輸入部

20:控制部

21:擷取部

22:資料庫更新部

23:規則設定部

24:顯示控制部

25:損傷判定部

30:記憶部

31:識別資訊

32:管理資訊

32a:構造資訊

32b:攝影資訊

32c:檢查資訊

32d:順序資訊

33:分割圖像

40:顯示部

70:風車(風力發電設備)

71:塔架

72:機艙

73:葉片

100:構造物顯示裝置

200:畫面

201:擷取條件

210:畫面

211:擷取條件

220:畫面

221:擷取條件

222:說明資訊

223:損傷部

230:畫面

231:擷取條件

232:說明資訊

233:損傷部

240:畫面

241:第1顯示

241a:輕度之損傷

241b:重度之損傷

242:第2顯示

242a:A站點1號機之損傷

242b:X站點N號機之損傷

a, b, c, d:攝影面

F, F1, F2:飛行路徑

P0, Pd, Pu, Px, Py:點

P1, P2, P3, P4, P5, P6:攝影位置、點

θ:旋轉方向

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種構造物顯示裝置，其特徵在於係顯示將構造物以複數個攝影範圍進行分割並拍攝而得之分割圖像者，且具有：

記憶部，其對於各個前述分割圖像賦予識別資訊，且將1個以上之管理資訊與前述識別資訊建立對應關係並管理；及

控制部，其接收前述識別資訊或組合前述識別資訊與前述管理資訊之擷取條件之輸入，執行自前述記憶部擷取與前述擷取條件吻合之前述分割圖像之擷取處理，並將藉由該擷取處理所擷取之上述分割圖像顯示於顯示部；且

前述擷取處理

於前述擷取條件不包含前述管理資訊時，擷取與前述擷取條件之前述識別資訊對應之前述分割圖像，

於前述擷取條件包含前述管理資訊時，擷取與前述擷取條件之前述識別資訊及前述擷取條件之前述管理資訊之兩者吻合之前述分割圖像。

【請求項2】

如請求項1之構造物顯示裝置，其中於前述管理資訊中，包含表示前述分割圖像之攝影順序及攝影位置之順序資訊。

【請求項3】

如請求項2之構造物顯示裝置，其中前述管理資訊包含前述構造物及用於特定在拍攝該構造物時之攝影面之構造資訊。

【請求項4】

如請求項3之構造物顯示裝置，其中前述控制部

擷取與由前述擷取條件指定之前述構造資訊吻合之前述分割圖像之集合，

接收用於將擷取出之前述分割圖像配置於顯示畫面之畫面顯示規則，設為將擷取出之前述分割圖像依照前述順序資訊遵循前述畫面顯示規則而排列之顯示畫面。

【請求項5】

如請求項4之構造物顯示裝置，其中前述構造物為風力發電設備之葉片，前述分割圖像為自複數個攝影面拍攝前述葉片而得之圖像，

前述控制部

擷取與特定之前述風力發電設備具有之特定之前述葉片吻合之前述分割圖像之集合，作為由前述擷取條件指定之前述構造資訊，

接收用於將擷取出之前述分割圖像就前述順序資訊之每一攝影位置、及每一攝影面配置於顯示畫面之前述畫面顯示規則，設為將擷取出之前述分割圖像遵循前述畫面顯示規則而排列之顯示畫面。

【請求項6】

如請求項4之構造物顯示裝置，其中前述構造物為風力發電設備之葉片，前述分割圖像為自複數個攝影面拍攝前述葉片而得之圖像，

前述控制部

擷取與前述各風力發電設備具有之特定之前述葉片吻合之前述分割圖像之集合，作為由前述擷取條件指定之前述構造資訊，

接收用於將擷取出之前述分割圖像就每一前述風力發電設備、及每一攝影面配置於顯示畫面之前述畫面顯示規則，將擷取出之前述分割圖像設為遵循前述畫面顯示規則而排列之顯示畫面。

【請求項7】

如請求項4之構造物顯示裝置，其中前述構造物為風力發電設備之葉片，

前述控制部

擷取與特定之前述風力發電設備具有之特定之前述葉片吻合之前述分割圖像之集合，作為由前述擷取條件指定之前述構造資訊，

接收用於將擷取出之前述分割圖像就前述順序資訊之每一攝影位置、及每一攝影日期配置於顯示畫面之前述畫面顯示規則，設為將擷取出之前述分割圖像遵循前述畫面顯示規則而排列之顯示畫面。

【請求項8】

如請求項4之構造物顯示裝置，其中前述構造物為風力發電設備之葉片，於前述記憶部中記憶有表示前述葉片之正常狀態之基準圖像，

前述控制部

接收用於將擷取出之前述分割圖像與前述基準圖像就前述順序資訊之相同之攝影位置每一者排列且配置於顯示畫面之前述畫面顯示規則，設為將擷取出之前述分割圖像遵循前述畫面顯示規則而排列之顯示畫面。

【請求項9】

如請求項4之構造物顯示裝置，其中前述構造物為風力發電設備之葉片，

前述控制部

基於使用過去之圖像資訊與損傷程度之機器學習，評估前述分割圖像之損傷程度並記憶於前述記憶部，接收用於就前述順序資訊之相同之攝影位置每一者排列並配置於顯示畫面之前述畫面顯示規則，設為將擷取出

之前述分割圖像及前述損傷程度遵循前述畫面顯示規則而排列之顯示畫面。

【請求項10】

如請求項4之構造物顯示裝置，其中前述構造物為風力發電設備之葉片，

前述控制部

對於作為診斷結果為異常之前述分割圖像將相同之攝影位置之分割圖像按照時間系列記憶於前述記憶部，藉由對按照前述時間系列記憶之相同之攝影位置之前述分割圖像進行比較而算出損傷狀態之進展程度。

【請求項11】

如請求項5至10中任一項之構造物顯示裝置，其中前述控制部在前述顯示畫面內對損傷部進行強調顯示。

【請求項12】

如請求項1之構造物顯示裝置，其中前述控制部自前述構造物顯示裝置具備之輸入部、或經由網路與前述構造物顯示裝置連接之外部裝置取得前述擷取條件。

【請求項13】

如請求項1之構造物顯示裝置，其中前述控制部接收前述分割圖像及其攝影日期之輸入，且接收該前述分割圖像之前述識別資訊及前述管理資訊之輸入，將該等被輸入之資訊建立對應關係並儲存於前述記憶部。

【請求項14】

一種構造物顯示方法，其特徵在於使用於構造物顯示裝置，該構造物顯示裝置顯示將構造物以複數個攝影範圍分割並拍攝而得之分割圖像，

且具有記憶部、及控制部，

於前述記憶部中，對於各個前述分割圖像賦予識別資訊，且將1個以上之管理資訊與前述識別資訊建立對應關係並管理，

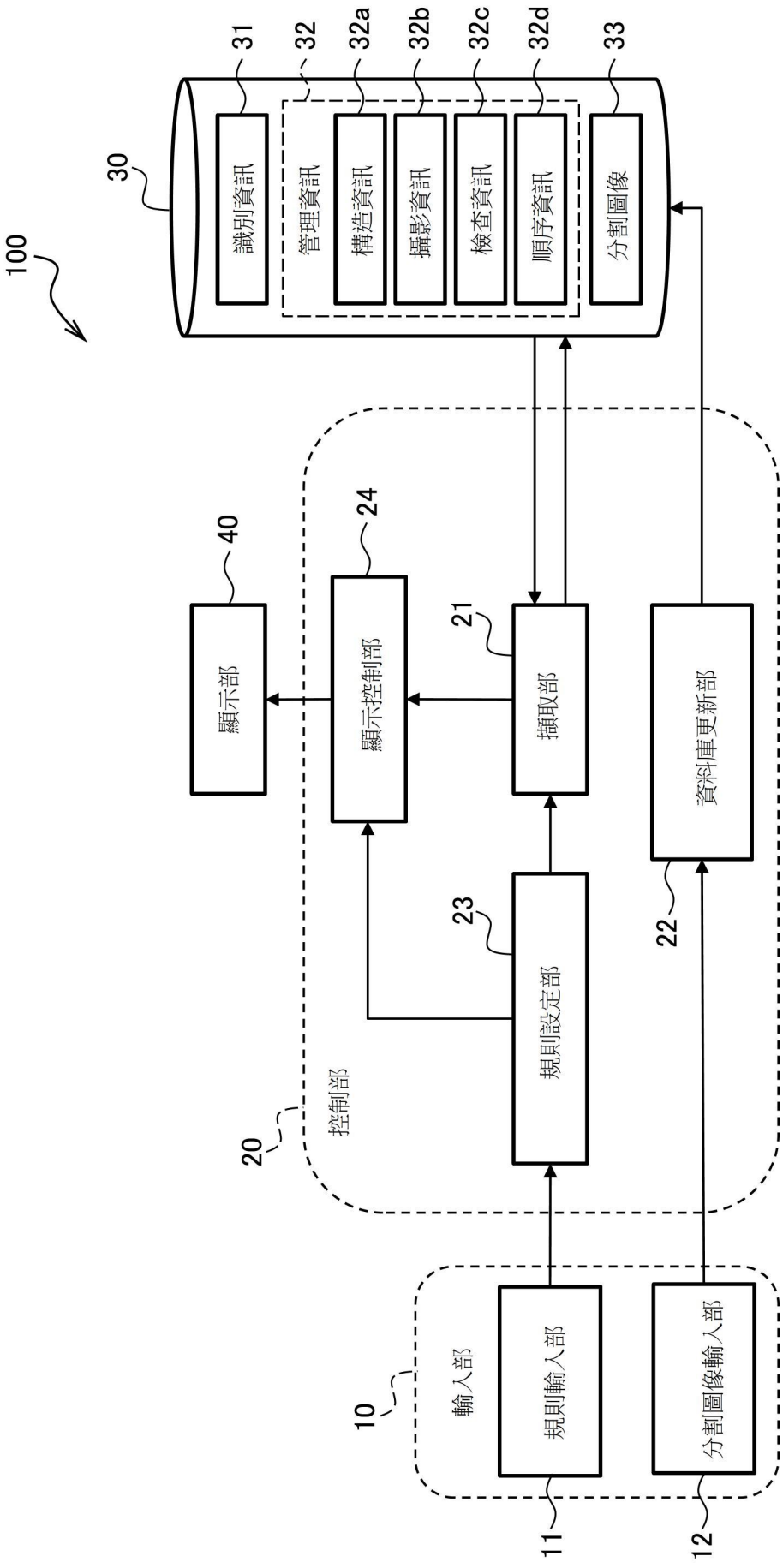
前述控制部接收前述識別資訊或組合前述識別資訊與前述管理資訊之擷取條件之輸入，執行自前述記憶部擷取與前述擷取條件吻合之前述分割圖像之擷取處理，並將藉由該擷取處理所擷取之上述分割圖像顯示於顯示部，且

前述擷取處理

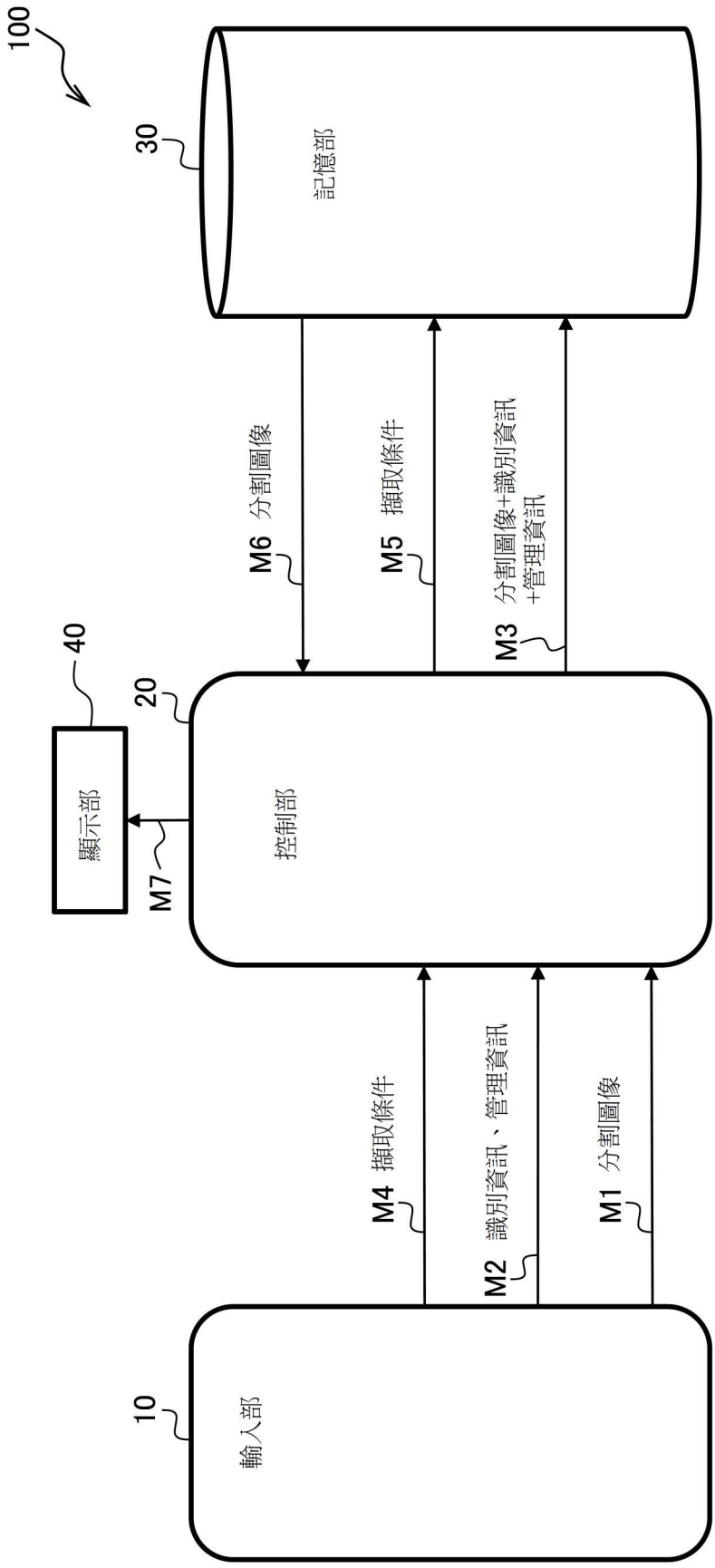
於前述擷取條件不包含前述管理資訊時，擷取與前述擷取條件之前述識別資訊對應之前述分割圖像，

於前述擷取條件包含前述管理資訊時，擷取與前述擷取條件之前述識別資訊及前述擷取條件之前述管理資訊之兩者吻合之前述分割圖像。

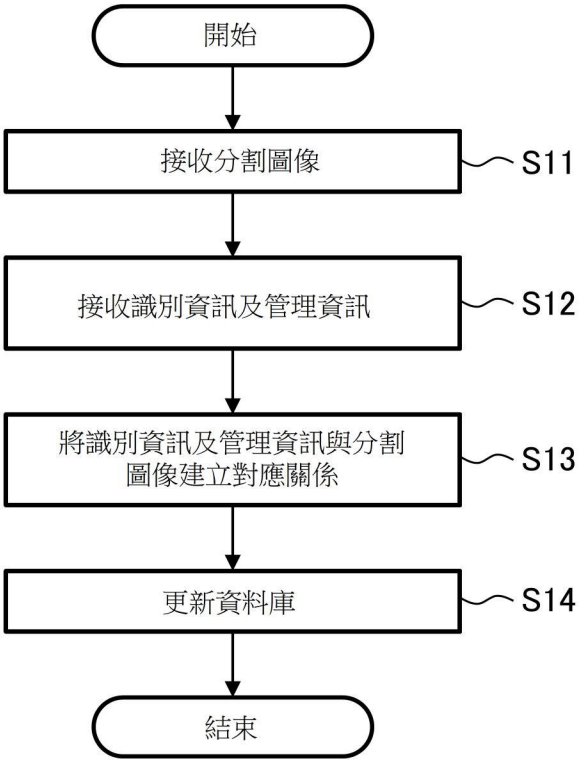
【發明圖式】


100
30
31
32
32a
32b
32c
32d
33
識別資訊
管理資訊
構造資訊
攝影資訊
檢查資訊
順序資訊
分割圖像
40
顯示部
24
顯示控制部
21
擷取部
資料庫更新部
23
規則設定部
22
控制部
20
輸入部
10
規則輸入部
分割圖像輸入部
11
12

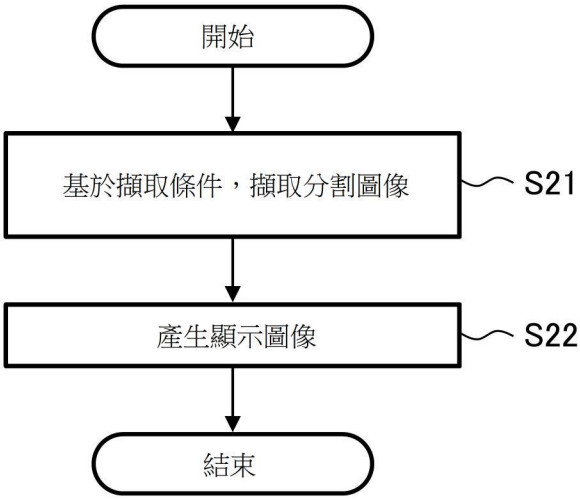
【圖1】


100
30
記憶部
M6 分割圖像
M5 擷取條件
M3 分割圖像+識別資訊
+管理資訊
40
20
顯示部
控制部
M7
M4 擷取條件
M2 識別資訊、管理資訊
M1 分割圖像
10
輸入部

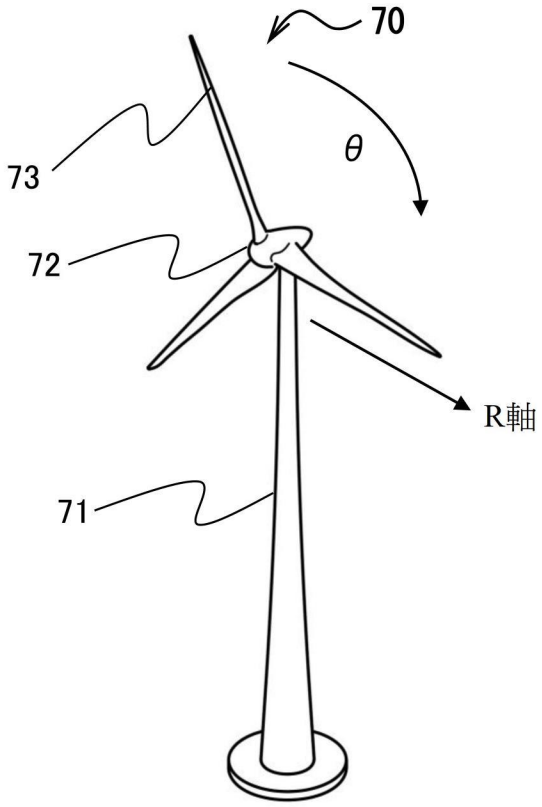
【圖2】


開始
接收分割圖像
S11
接收識別資訊及管理資訊
S12
將識別資訊及管理資訊與分割圖像建立對應關係
S13
更新資料庫
S14
結束

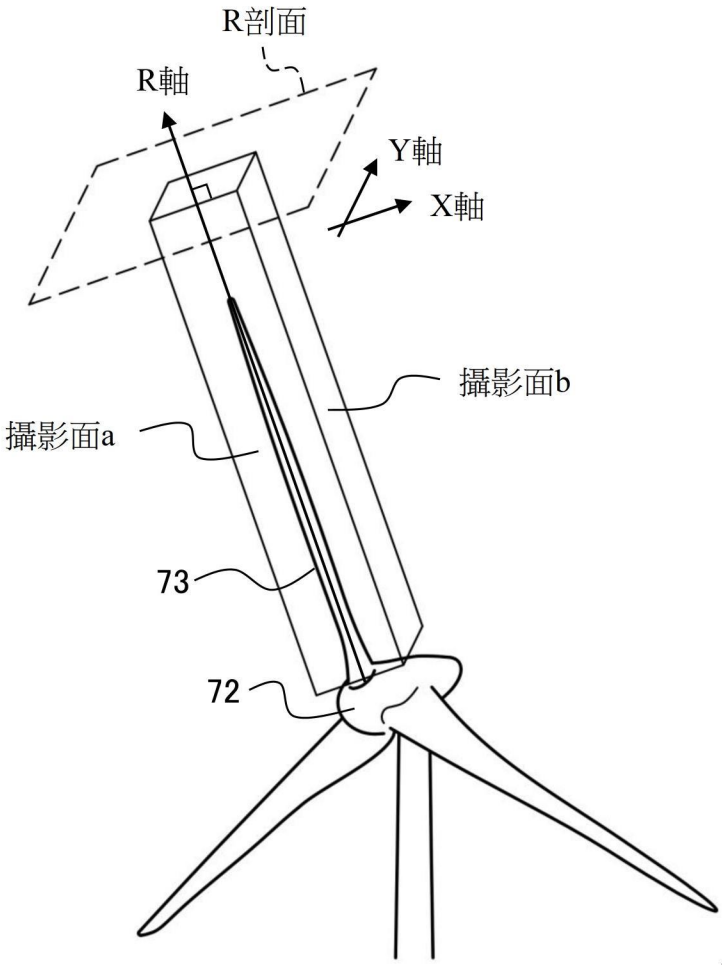
【圖3】


開始
基於擷取條件，擷取分割圖像
S21
產生顯示圖像
S22
結束

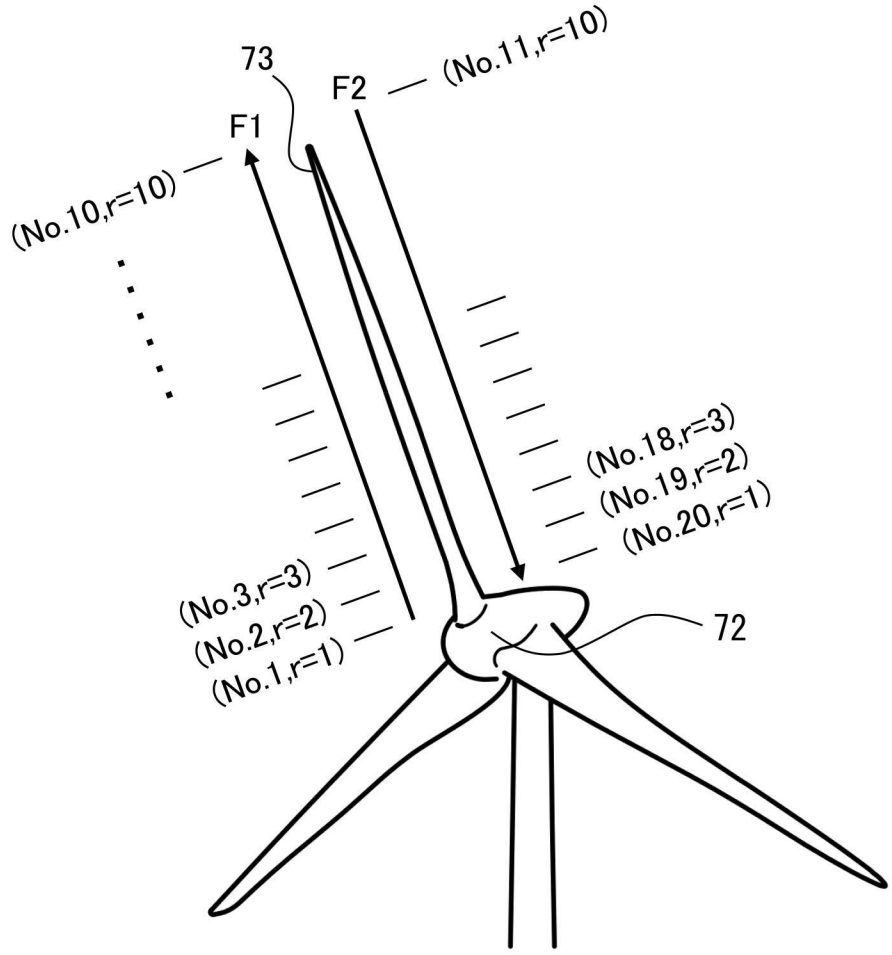
【圖4】



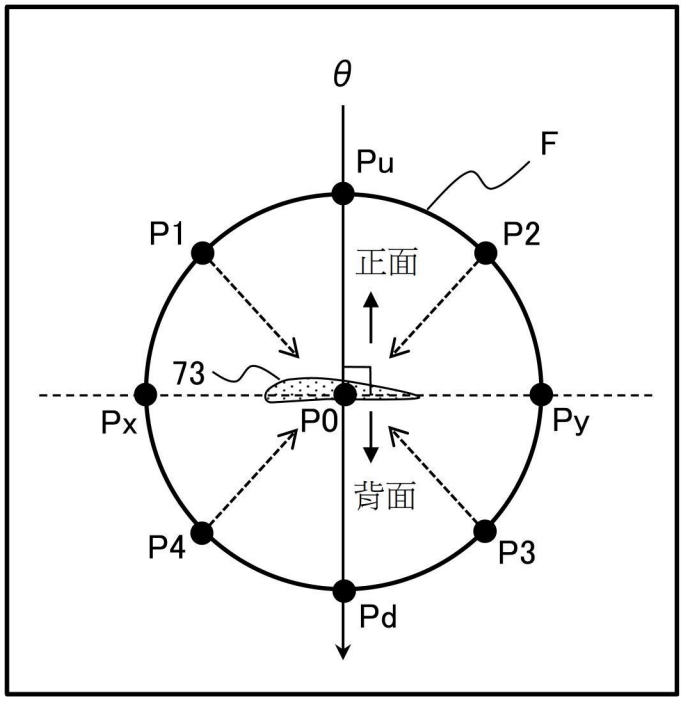
【圖5】



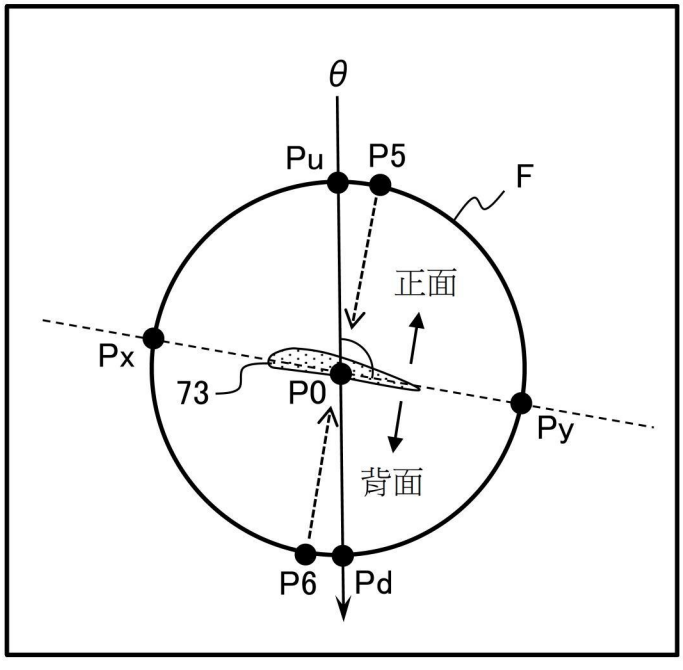
【圖6】


73
F2
(No.11,r=10)
F1
(No.10,r=10)
(No.18,r=3)
(No.19,r=2)
(No.20,r=1)
(No.3,r=3)
(No.2,r=2)
(No.1,r=1)
72

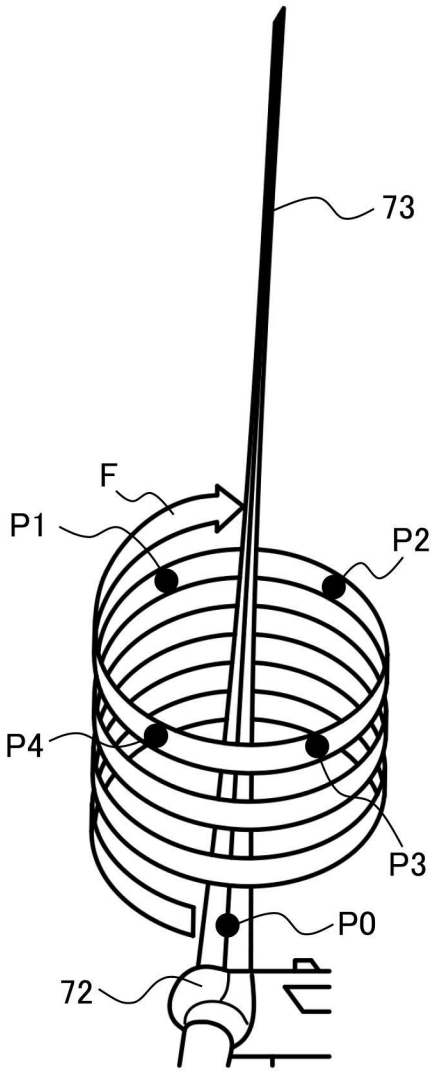
【圖7】



【圖8】



【圖9】



【圖10】

32a

站點	號機	葉片No.	攝影面	識別資訊
A	1	1	a	00001～00010
A	1	1	b	00011～00020
⋮				
A	1	2	a	
A	1	2	b	
⋮				
A	1	3	a	
⋮				

【圖11】



識別資訊	攝影日期
00001	2017.06.10 13:05
00002	2017.06.10 13:05
⋮	
00011	2017.06.10 13:10
00012	2017.06.10 13:10
⋮	
00121	2017.06.10 14:05
⋮	

【圖12】

32c

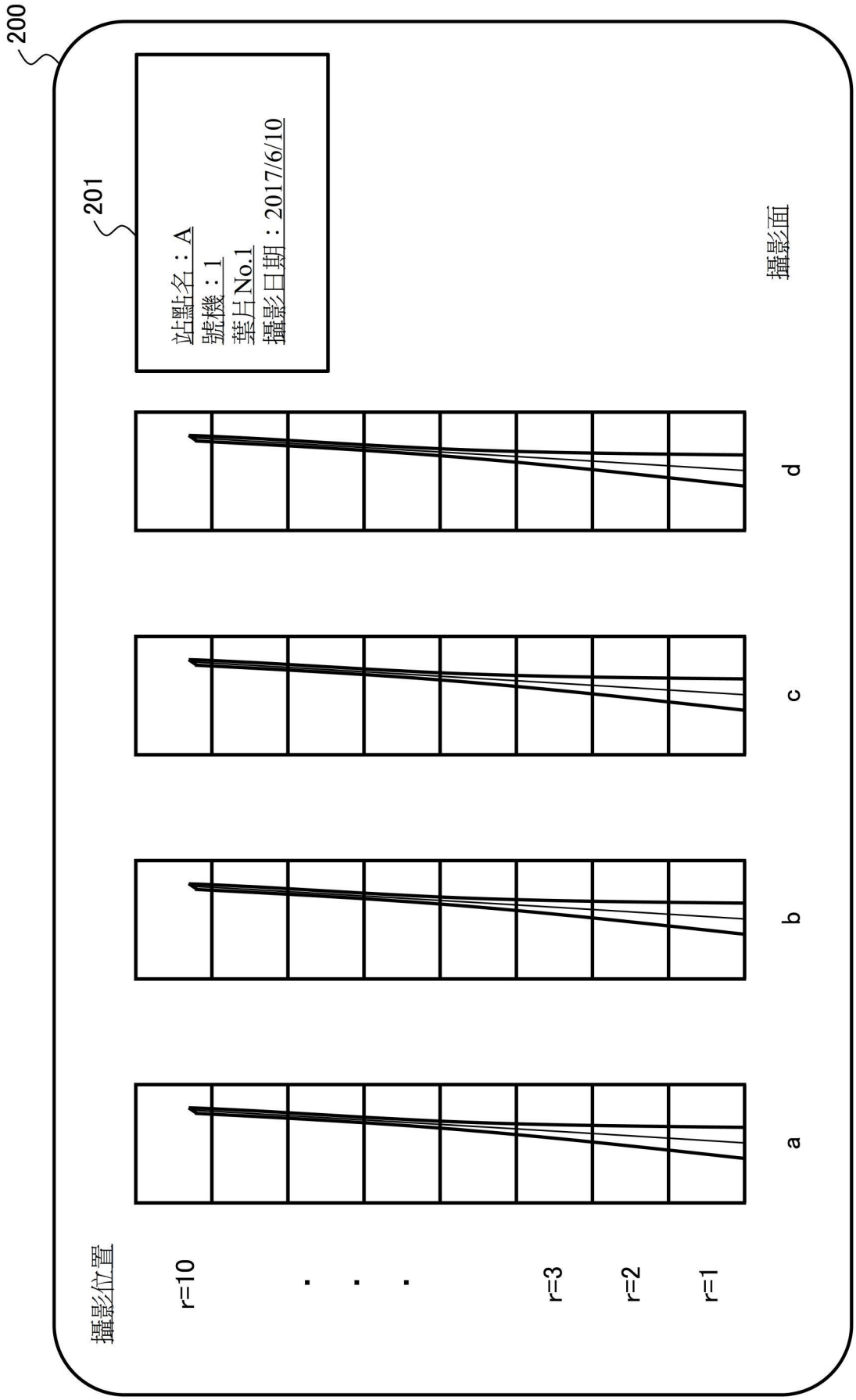
識別資訊	損傷種類	損傷級別	損傷部位
00001	磨耗	級別2	距機艙中心 ○○m
00002	無		
・ ・ ・			
00011	無		
00012	磨耗	級別4 級別2	距機艙中心 ○○m
・ ・ ・			
00121	剝離	級別3 長度xxmm 寬度xmm	距機艙中心 ○○m
・ ・ ・			

【圖13】

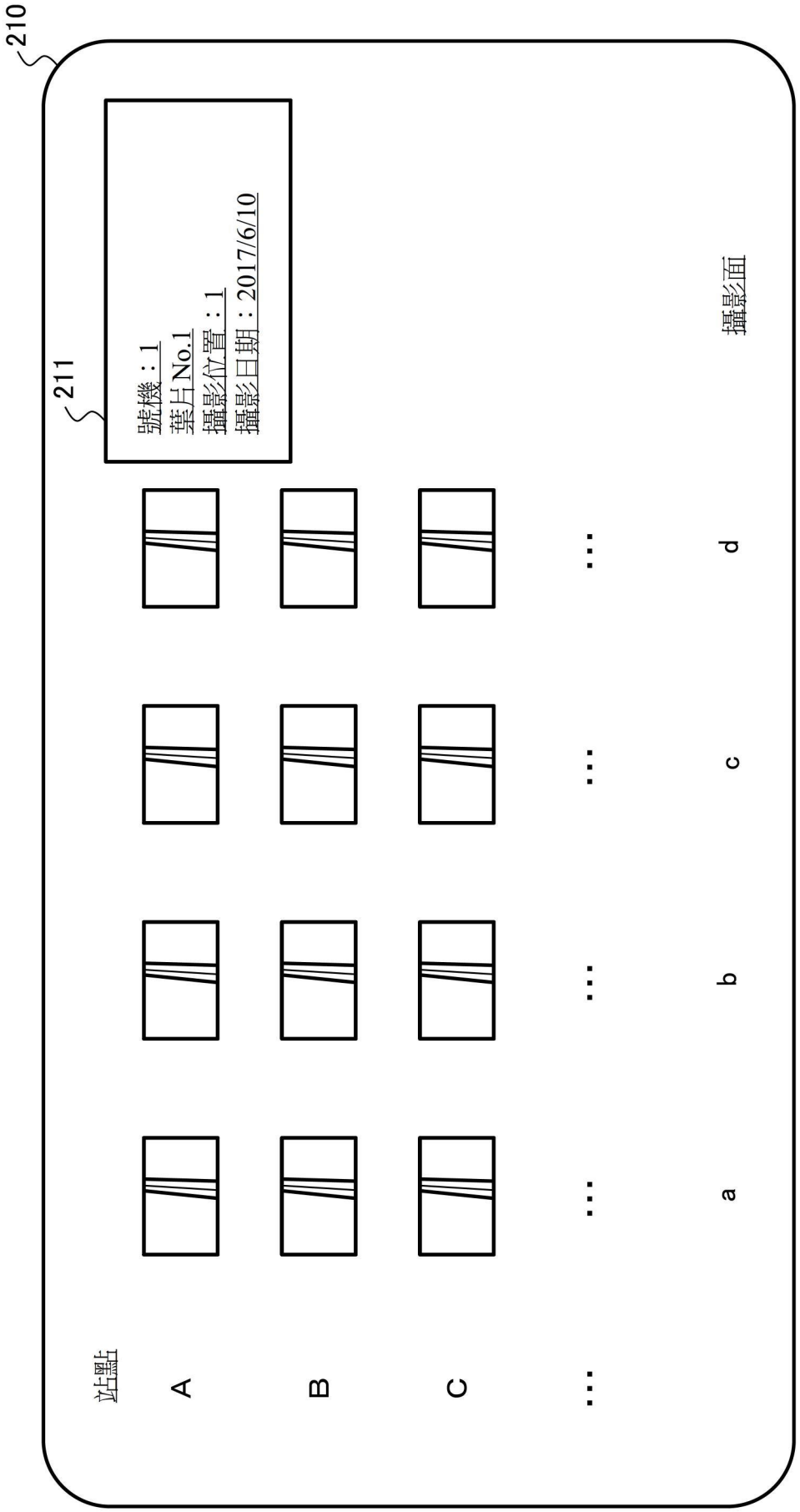
32d

攝影面	攝影順序	攝影位置
a	No.1	1
a	No.2	2
a	No.3	3
a	No.4	4
⋮		
b	No.11	10
b	No.12	9
b	No.13	8
b	No.14	7
⋮		

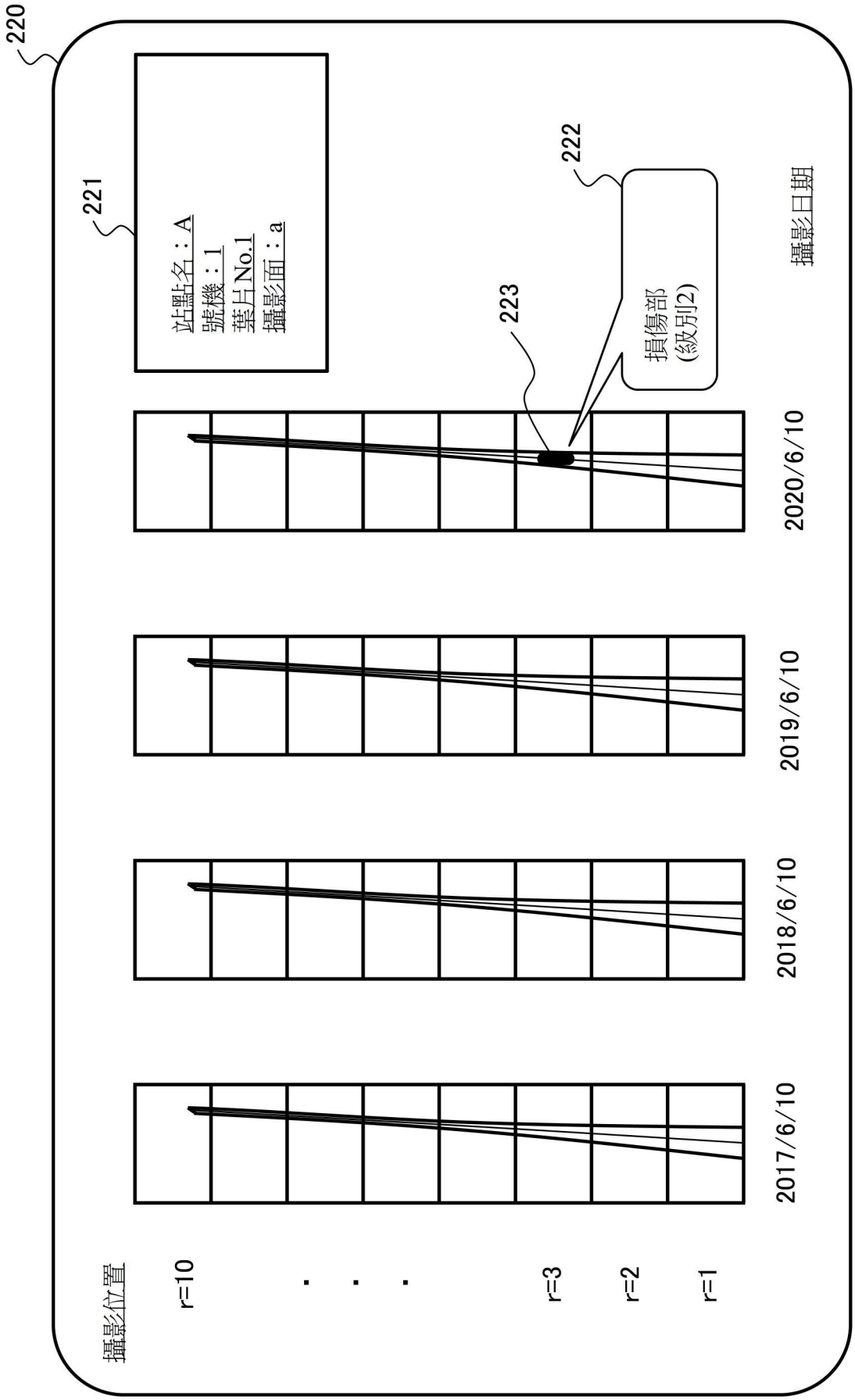
【圖14】



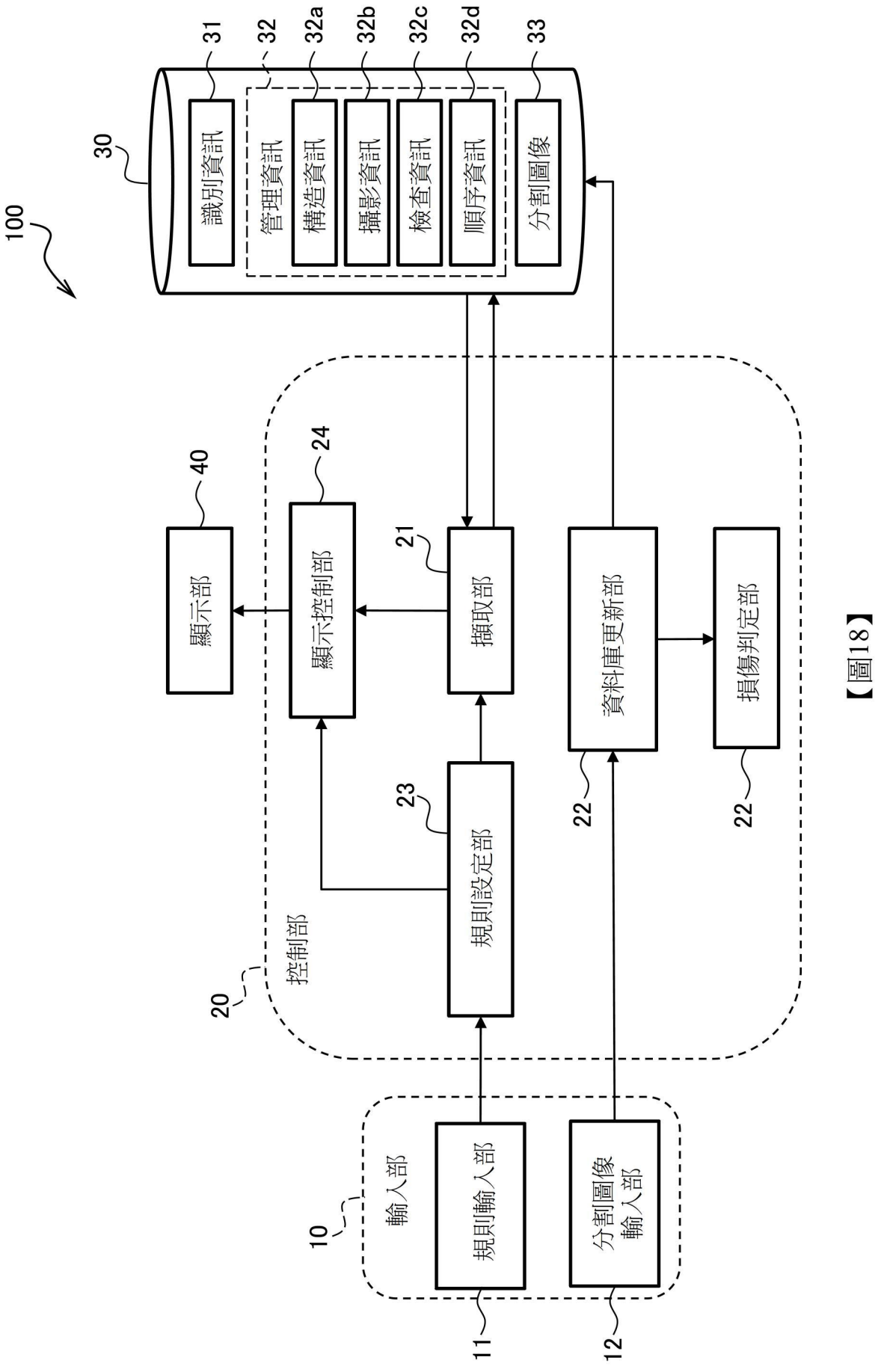
【圖15】



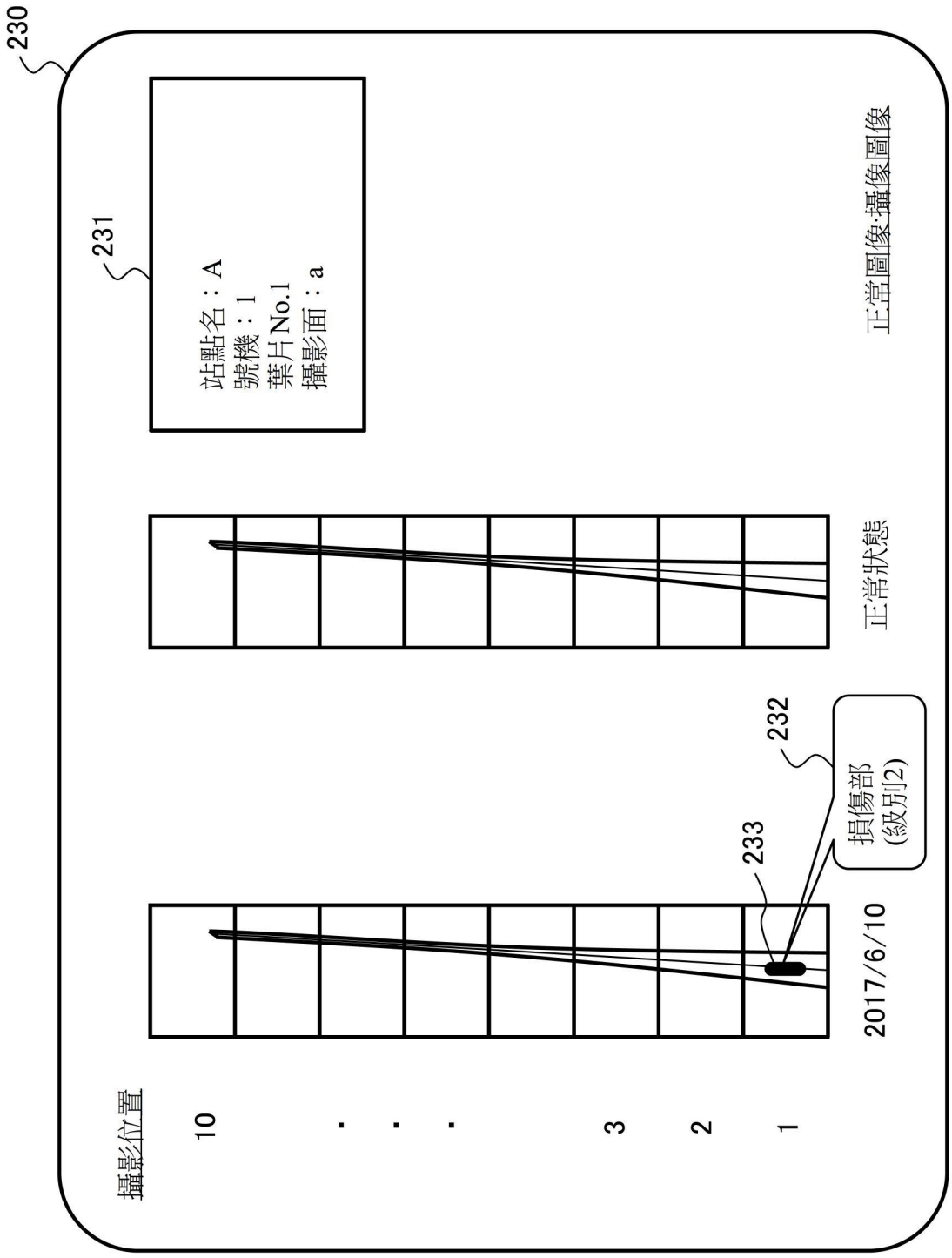
【圖16】


220
221
站點名：A
號機：1
葉片No.1
攝影面：a
222
損傷部
(級別2)
223
攝影日期
2020/6/10
2019/6/10
2018/6/10
2017/6/10
攝影位置
r=10
r=3
r=2
r=1

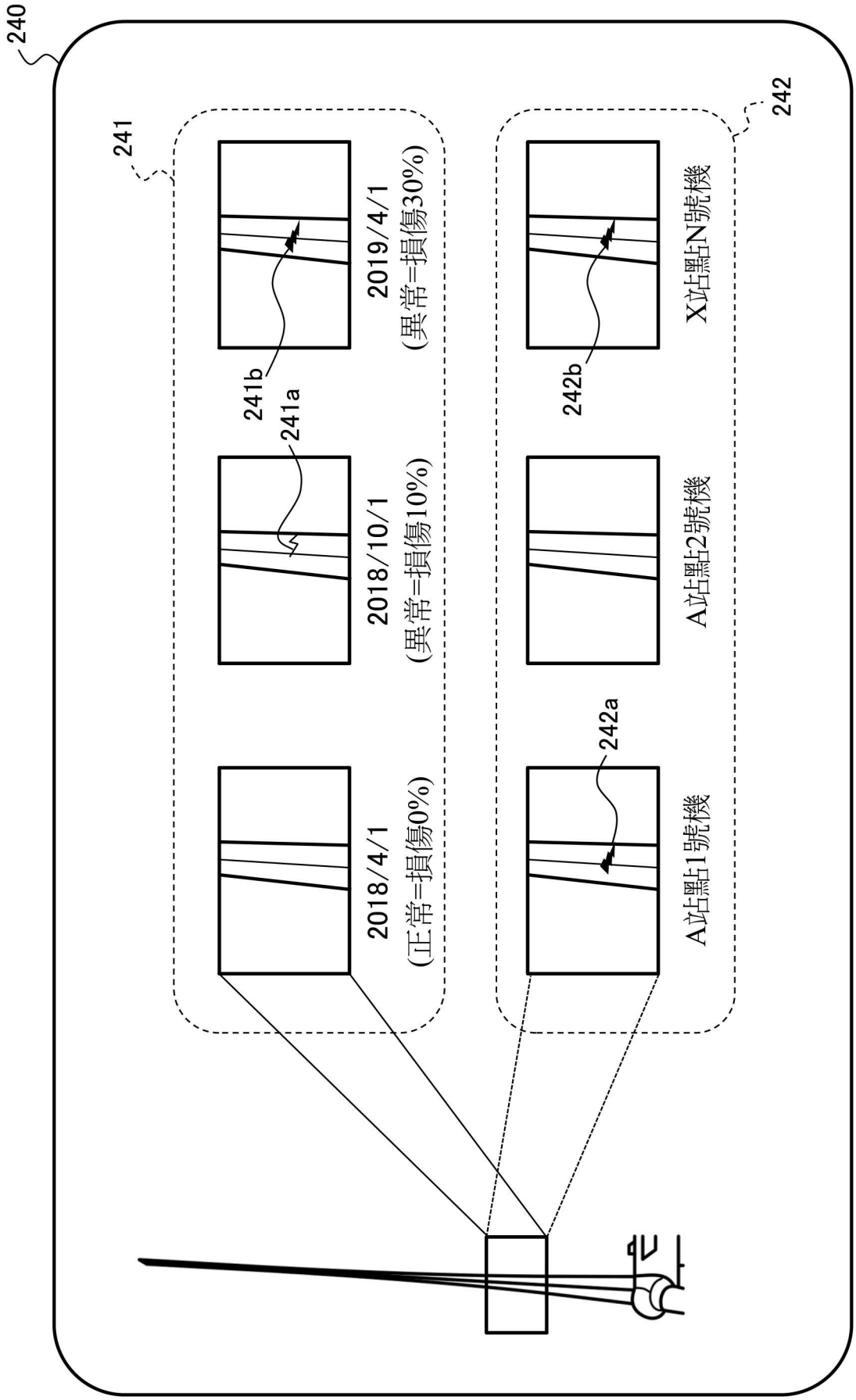
【圖17】


100
30
31
32
32a
32b
32c
32d
33
識別資訊
管理資訊
構造資訊
攝影資訊
檢查資訊
順序資訊
分割圖像
40
24
21
顯示部
顯示控制部
擷取部
資料庫更新部
損傷判定部
23
22
22
規則設定部
控制部
20
輸入部
10
規則輸入部
分割圖像
輸入部
11
12

【圖18】


230
231
站點名：A
號機：1
葉片No.1
攝影面：a
正常圖像·攝像圖像
正常狀態
232
損傷部
(級別2)
233
2017/6/10
攝影位置
10
3
2
1

【圖19】


240
241
242
2018/4/1
(正常=損傷0%)
2018/10/1
(異常=損傷10%)
2019/4/1
(異常=損傷30%)
241a
241b
242a
242b
A站點1號機
A站點2號機
X站點N號機

【圖20】