



(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 I803743 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：109111887

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 04 月 09 日

(51)Int. Cl. : **B23Q17/00 (2006.01)**

(30)優先權：2019/04/11 日本

2019-075849

(71)申請人：日商西鐵城時計股份有限公司 (日本) CITIZEN WATCH CO., LTD. (JP)
日本(72)發明人：井上惇 INOUE, ATSUSHI (JP)；村松正博 MURAMATSU, MASAHIRO (JP)；野口
賢次 NOGUCHI, KENJI (JP)；風張晃一 KAZAHARI, KOHICHI (JP)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

TW 201617186A

TW 201634176A

CN 102821893A

CN 109079165A

JP H3-190601A

JP 2005-1091A

US 2009/0116921A1

審查人員：熊正一

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：5 共 24 頁

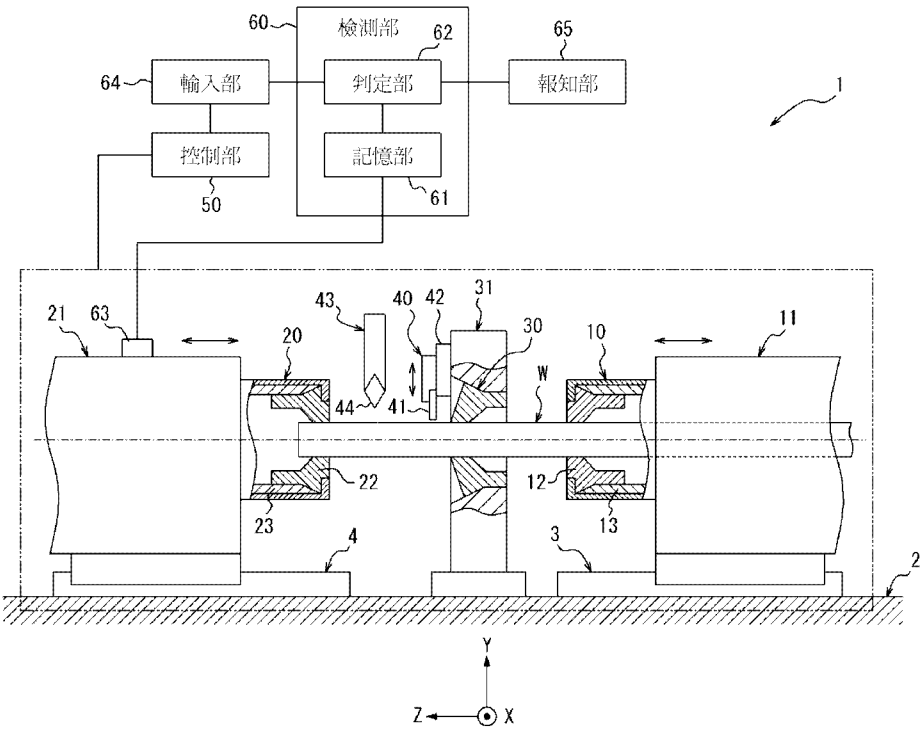
(54)名稱

工作機械以及檢測方法

(57)摘要

本發明的工作機械(1)的特徵在於具有：正面主軸(10)，包括正面夾頭(12)；背面主軸(20)，包括背面夾頭(22)；控制部(50)，使背面夾頭(22)進行將緊固於正面夾頭(12)的工件(W)緊固於背面夾頭(22)的緊固動作；以及檢測部(60)，基於與正面夾頭(12)及背面夾頭(22)的至少一者的振動相關的測定資料而檢測伴隨著背面夾頭(22)的緊固動作的異常。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 1:工作機械
- 2:基台
- 3:正面側移動機構
- 4:背面側移動機構
- 10:正面主軸(第一主軸)
- 11:正面主軸台
- 12:正面夾頭(第一夾頭)
- 13:夾頭套筒
- 20:背面主軸(第二主軸)
- 21:背面主軸台
- 22:背面夾頭(第二夾頭)
- 23:夾頭套筒
- 30:導套
- 31:導套支撐台
- 40:第一加工部
- 41、44:工具
- 42:刀具台
- 43:第二加工部
- 50:控制部
- 60:檢測部
- 61:記憶部
- 62:判定部
- 63:振動感測器
- 64:輸入部
- 65:報知部
- W:工件(被加工物)



I803743

【發明摘要】

【中文發明名稱】工作機械以及檢測方法

【中文】

本發明的工作機械（1）的特徵在於具有：正面主軸（10），包括正面夾頭（12）；背面主軸（20），包括背面夾頭（22）；控制部（50），使背面夾頭（22）進行將緊固於正面夾頭（12）的工件（W）緊固於背面夾頭（22）的緊固動作；以及檢測部（60），基於與正面夾頭（12）及背面夾頭（22）的至少一者的振動相關的測定資料而檢測伴隨著背面夾頭（22）的緊固動作的異常。

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

1:工作機械

2:基台

3:正面側移動機構

4:背面側移動機構

10:正面主軸（第一主軸）

11:正面主軸台

12:正面夾頭（第一夾頭）

13:夾頭套筒

20:背面主軸（第二主軸）

- 21:背面主軸台
- 22:背面夾頭（第二夾頭）
- 23:夾頭套筒
- 30:導套
- 31:導套支撐台
- 40:第一加工部
- 41、44:工具
- 42:刀具台
- 43:第二加工部
- 50:控制部
- 60:檢測部
- 61:記憶部
- 62:判定部
- 63:振動感測器
- 64:輸入部
- 65:報知部
- W:工件（被加工物）

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 工作機械以及檢測方法

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種工作機械以及檢測方法。

【先前技術】

【0002】 已知有一種利用工具對工件進行加工的（電腦數值控制（Computer Numerical Control，CNC）車床等工作機械（例如，參照專利文獻 1～專利文獻 2）。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻 1]日本專利特開 2007-326206 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開 2019-30954 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0004】 此種工作機械有時具有包括第一夾頭的第一主軸以及包括第二夾頭的第二主軸。而且，有時以下述方式構成，即：第一夾頭進行緊固工件的第一緊固動作，其後，第二夾頭進行緊固工件的第二緊固動作，其後，對工件進行切斷加工而製品化。此時，於第二緊固動作存在例如咬入切屑等的異常時，會對製品的加工精度帶來不良影響。

【0005】 本發明是鑒於所述課題而成，其目的在於提供一種可有

效地檢測伴隨著使緊固於第一夾頭的工件緊固於第二夾頭的緊固動作的異常的工作機械以及檢測方法。

[解決課題之手段]

【0006】 本發明的工作機械具有：第一主軸，包括第一夾頭；第二主軸，包括第二夾頭；控制部，使所述第二夾頭進行將緊固於所述第一夾頭的工件緊固於所述第二夾頭的緊固動作；以及檢測部，基於與所述第一夾頭及所述第二夾頭的至少一者的振動相關的測定資料而檢測伴隨著所述第二夾頭的緊固動作的異常。

【0007】 本發明的工作機械較佳為於所述結構中，所述測定資料包含下述資料：在伴隨著所述第二夾頭的緊固動作的所述第二夾頭與所述工件的接觸時刻以後，在繼所述第二夾頭的緊固動作後工具與所述工件的接觸時刻以前所測定的資料。

【0008】 本發明的工作機械較佳為於所述結構中，具有取得所述測定資料的振動感測器。

【0009】 本發明的工作機械較佳為於所述結構中，所述控制部在使所述第一主軸與所述第二主軸同步地旋轉的狀態下使所述第二夾頭進行所述緊固動作，且至少在藉由所述檢測部未檢測到所述異常時，連續地進行所述工件的加工。

【0010】 本發明的檢測方法具有：緊固步驟，使第二夾頭進行將緊固於第一主軸的第一夾頭的工件緊固於第二主軸的所述第二夾頭的緊固動作；以及檢測步驟，基於與所述第一夾頭及所述第二夾頭的至少一者的振動相關的測定資料而檢測伴隨著所述第二夾

頭的緊固動作的異常。

【0011】 本發明的檢測方法較佳為於所述結構中，具有在繼所述第二夾頭的所述緊固動作後對所述工件進行加工的加工步驟；且於所述緊固步驟中，在使所述第一主軸與所述第二主軸同步地旋轉的狀態下使所述第二夾頭進行所述緊固動作；於所述加工步驟中，至少當於所述檢測步驟中未檢測到所述異常時，連續地進行所述工件的加工。

[發明的效果]

【0012】 根據本發明，可提供一種可有效地檢測伴隨著使緊固於第一夾頭的工件緊固於第二夾頭的緊固動作的異常的工作機械以及檢測方法。

【圖式簡單說明】

【0013】

圖 1 是表示本發明的一實施形態的工作機械的示意圖。

圖 2 是表示在無伴隨著第二夾頭的緊固動作的異常時的與第二夾頭的振動相關的測定資料的一例的圖。

圖 3 是表示在有伴隨著第二夾頭的緊固動作的異常時的與第二夾頭的振動相關的測定資料的一例的圖。

圖 4 是表示有伴隨著第二夾頭的緊固動作的異常時與無伴隨著第二夾頭的緊固動作的異常時的指標值分佈的示例的圖。

圖 5 是表示本發明的一實施形態的檢測方法的流程圖。

【實施方式】

【0014】 以下，根據圖式，對本發明的一實施形態的工作機械以及檢測方法詳細地進行例示說明。

【0015】 圖 1 中所示的工作機械 1 是將長尺寸的棒材作為工件(被加工物) W 進行加工的自動車床 (CNC 車床)，具有作為第一主軸的正面主軸 10、以及作為第二主軸的背面主軸 20。

【0016】 正面主軸 10 與背面主軸 20 以正面主軸 10 的軸線與背面主軸 20 的軸線變成平行的方式，相互相向來配置。以下，將與正面主軸 10 及背面主軸 20 的軸線平行的方向設為 Z 軸方向，將與 Z 軸方向正交的方向設為 X 軸方向，將與 Z 軸方向及 X 軸方向正交的方向設為 Y 軸方向。

【0017】 於基台 2 上，正面主軸台 11 以藉由例如導軌機構等正面側移動機構 3 而於 Z 軸方向移動自如的方式設置。正面主軸 10 握持工件 W 並旋轉自如地支撐於正面主軸台 11，由主軸馬達進行旋轉驅動。作為主軸馬達，例如可採用於正面主軸台 11 的內部，在正面主軸台 11 與正面主軸 10 之間所構成的內建式馬達 (built-in motor)。

【0018】 於基台 2 上，背面主軸台 21 以藉由例如導軌機構等背面側移動機構 4 而於 Z 軸方向移動自如的方式設置。背面主軸 20 握持工件 W 並旋轉自如地支撐於背面主軸台 21，由主軸馬達進行旋轉驅動。作為主軸馬達，例如可採用於背面主軸台 21 的內部，構成在背面主軸台 21 與背面主軸 20 之間的內建式馬達。

【0019】 在基台 2 與正面主軸台 11 之間或基台 2 與背面主軸台 21

之間，設置有使正面主軸 10 相對於背面主軸 20 於 X 軸方向進行相對移動的 X 軸移動機構。另外，在基台 2 與正面主軸台 11 之間或基台 2 與背面主軸台 21 之間，設置有使正面主軸 10 相對於背面主軸 20 於 Y 軸方向進行相對移動的 Y 軸移動機構。

【0020】 作為第一夾頭的正面夾頭 12 開閉自如地設置於正面主軸 10 的前端。正面夾頭 12 被收納於夾頭套筒 13 的內側。若夾頭套筒 13 朝正面主軸 10 的前端側滑行移動，則正面夾頭 12 的錐面由夾頭套筒 13 的錐面按壓，正面夾頭 12 關閉。相反地，若夾頭套筒 13 朝正面主軸 10 的基端側滑行移動，則夾頭套筒 13 的錐面對於正面夾頭 12 的錐面的按壓被解除，正面夾頭 12 打開。在打開正面夾頭 12 的狀態下插入工件 W，並關閉正面夾頭 12，藉此工件 W 緊固於正面夾頭 12。正面主軸 10 可藉由如此般將工件 W 緊固於正面夾頭 12 來握持工件 W。

【0021】 作為第二夾頭的背面夾頭 22 開閉自如地設置於背面主軸 20 的前端。背面夾頭 22 被收納於夾頭套筒 23 的內側。若夾頭套筒 23 朝背面主軸 20 的前端側滑行移動，則背面夾頭 22 的錐面由夾頭套筒 23 的錐面按壓，背面夾頭 22 關閉。相反地，若夾頭套筒 23 朝背面主軸 20 的基端側滑行移動，則夾頭套筒 23 的錐面對於背面夾頭 22 的錐面的按壓被解除，背面夾頭 22 打開。在打開背面夾頭 22 的狀態下插入工件 W，並關閉背面夾頭 22，藉此工件 W 緊固於背面夾頭 22。背面主軸 20 可藉由如此般將工件 W 緊固於背面夾頭 22 來握持工件 W。

【0022】 夾頭套筒 13、夾頭套筒 23 的滑行驅動機構並不限定本發明，可採用各種結構者。

【0023】 在正面主軸 10 與背面主軸 20 之間設置有導套 30。導套 30 安裝於基台 2 上所設置的導套支撐台 31，且配置成與正面主軸 10 同軸。導套 30 相對於導套支撐台 31 在軸線方向得到位置調節，藉此被調節成與工件 W 的外徑對應的內徑。導套 30 可於 Z 軸方向移動自如地引導工件 W。

【0024】 工作機械 1 包括第一加工部 40。第一加工部 40 包括對工件 W 進行加工的工具 41。工具 41 保持於刀具台 42。刀具台 42 以工具 41 配置於導套 30 的前方的方式，於 X 軸方向及 Y 軸方向移動自如地支撐於導套支撐台 31。刀具台 42 的 Z 軸方向的位置固定。於刀具台 42，裝載有作為工具 41 的例如外徑切削車刀或切刀等，所述車刀等藉由刀具台 42 的例如朝 X 軸方向的移動，對應於加工內容而被適宜切換。

【0025】 另外，工作機械 1 包括第二加工部 43。第二加工部 43 包括對工件 W 進行加工的背面加工用的工具 44。工具 44 被保持於未圖示的刀具台。所述刀具台例如於 X 軸方向或 Y 軸方向等移動自如地支撐於基台 2。於刀具台裝載有作為工具 44 的例如外徑切削車刀或切刀等，所述車刀等藉由刀具台的例如朝 X 軸方向的移動，對應於加工內容而被適宜切換。

【0026】 工作機械 1 包括控制部 50。可將控制部 50 設為包含微電腦的部件，所述微電腦例如包括中央處理單元（Central Processing

Unit，CPU) (中央運算處理裝置) 或記憶體 (記憶裝置) 等。控制部 50 可對正面主軸 10 (包含正面主軸台 11、正面夾頭 12)、背面主軸 20 (包含背面主軸台 21、背面夾頭 22)、第一加工部 40 及第二加工部 43 的各工作進行統一控制。

【0027】 此處，控制部 50 具有下述功能，即：以藉由第一加工部 40 及第二加工部 43 對已由正面夾頭 12 和/或背面夾頭 22 握持的工件 W 連續地進行規定的加工及切斷加工來獲得多個製品的方式，使正面主軸 10、背面主軸 20、第一加工部 40 及第二加工部 43 工作。

【0028】 更具體而言，控制部 50 具有下述功能，即：使第一加工部 40 對緊固於正面夾頭 12 的工件 W 進行規定的加工，其後，如圖 1 所示，使背面夾頭 22 將緊固於正面夾頭 12 的工件 W 進行緊固，並在此狀態下使第一加工部 40 對工件 W 進行切斷加工。即，控制部 50 構成為使背面夾頭 22 進行將緊固於正面夾頭 12 的工件 W 緊固於背面夾頭 22 的緊固動作。此處，控制部 50 在進行所述背面夾頭 22 的緊固動作時，在藉由正面主軸 10 使工件 W 旋轉的狀態下，使背面主軸 20 的轉速與正面主軸 10 的轉速同步，在如此般使轉速同步的狀態下，將工件 W 的前端部插入背面夾頭 22 且緊固於背面夾頭 22。即，控制部 50 構成為在使正面主軸 10 與背面主軸 20 同步地旋轉的狀態下進行背面夾頭 22 的緊固動作。

【0029】 另外，控制部 50 具有下述功能，即：在由第一加工部 40 對緊固於正面夾頭 12 及背面夾頭 22 的工件 W 進行切斷加工後，

使第二加工部 43 對緊固於背面夾頭 22 的工件 W 進行追加加工，而將工件 W 製成製品。再者，控制部 50 亦可具有下述功能，即：在不進行藉由第二加工部 43 實施的如上所述的追加加工下，將經切斷加工的工件 W 直接製成製品。另外，工作機械 1 亦可為不具有第二加工部 43 的結構。

【0030】 在進行如上所述的背面夾頭 22 的緊固動作時，在存在例如咬入切屑等的異常時，會對切斷加工或追加加工的精度帶來不良影響，而存在對製品的加工精度帶來不良影響的擔憂。因此，於本實施形態的工作機械 1，設置有檢測部 60，所述檢測部 60 基於與背面夾頭 22 的振動相關的測定資料而檢測伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的異常。

【0031】 檢測部 60 具有：記憶部 61，記憶與背面夾頭 22 的振動相關的測定資料；以及判定部 62，基於記憶於記憶部 61 的測定資料而判定有無伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的異常。另外，工作機械 1 具有：振動感測器 63，取得與背面夾頭 22 的振動相關的測定資料；輸入部 64，用於設定判定部 62 的判定基準；以及報知部 65，報知由判定部 62 判定的判定結果。

【0032】 檢測部 60 可包含構成控制部 50 的微電腦。再者，檢測部 60 並不限定於此，例如亦可包含與構成控制部 50 的微電腦不同的追加包括 CPU 或記憶體等的微電腦。

【0033】 記憶部 61 例如可包含記憶體。記憶部 61 構成為記憶振動感測器 63 取得的背面夾頭 22 的振動、即與背面主軸 20 的旋轉

的晃動相關的測定資料。振動感測器 63 配置於支撐背面主軸 20 的背面主軸台 21，但並不限定於此，例如亦可配置於背面主軸 20。振動感測器 63 可為可檢測背面主軸 20 的旋轉的晃動的任意感測器，例如可為加速度感測器、自動曝光感測器（Auto Exposure sensor）、位移計、麥克風（microphone）等。再者，與背面主軸 20 的旋轉的晃動相關的測定資料在本實施形態中由振動感測器 63 取得，但並不限定於此，例如，亦可藉由測定將背面主軸 20 進行旋轉驅動的主軸馬達的負載（電流值或電壓值）而取得。即，記憶部 61 並不限定於構成為記憶振動感測器 63 取得的測定資料，例如，亦可構成為記憶藉由測定主軸馬達的負載而取得的測定資料。

【0034】此處，與背面夾頭 22 的振動相關的測定資料包含：在伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的背面夾頭 22 與工件 W 的接觸時刻以後，在繼背面夾頭 22 的緊固動作後工具 41 與工件 W 的接觸時刻以前（以下，亦稱為特定期間）所測定的資料。測定資料可被不斷地測定。圖 2 至圖 3 表示此種測定資料的例子。圖 2 表示無因切屑咬入背面夾頭 22 與工件 W 之間所致的異常時的測定資料，圖 3 表示有因切屑咬入背面夾頭 22 與工件 W 之間所致的異常時的測定資料。

【0035】於圖 2 中，時刻 t1 是為了進行背面夾頭 22 的緊固動作而夾頭套筒 23 開始滑動移動的時刻，於時刻 t1，因產生伴隨著所述夾頭套筒 23 開始滑動移動的振動，而測定有振動強度的峰值。時

刻 t_2 是進行背面夾頭 22 的緊固的時刻（即，伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的背面夾頭 22 與工件 W 的接觸時刻），於時刻 t_2 ，因產生伴隨著所述背面夾頭 22 的緊固的振動，而測定有振動強度的峰值。時刻 t_3 是繼背面夾頭 22 的緊固動作後開始由工具 41 對工件 W 進行切斷加工的時刻（繼背面夾頭 22 的緊固動作後工具 41 與工件 W 的接觸時刻），於時刻 t_3 ，因產生伴隨著所述切斷加工的振動，而測定有振動強度的峰值。圖 3 亦表示與圖 2 對應的時刻 t_1 至時刻 t_3 。於圖 3 中，因切屑的咬入異常，而時刻 t_2 以後、時刻 t_3 以前的部分的強度與圖 2 的情形相比增大。因此，藉由判定有無此種強度的增大，可判定有無伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的異常。

【0036】 用於判定有無時刻 t_2 以後、時刻 t_3 以前的部分的強度增大的判定基準，例如既可為基於快速傅立葉轉換（Fast Fourier Transform，FFT）處理者，亦可為基於統計性手法者，亦可為基於機器學習者，還可為基於其他手法者。基於快速傅立葉轉換（Fast Fourier Transform，FFT）處理的判定基準可包含下述步驟，即：算出對時間區域的測定資料進行 FFT 處理而獲得的頻域資料中基於規定的頻率或頻帶的強度的規定指標值，且將所算出的指標值與臨限值進行比較。基於統計性手法的判定基準，例如可包含下述步驟，即：自測定資料分割規定數目的強度資料，基於其平均值與標準偏差（或分散）而算出指標值，且將所算出的指標值與臨限值進行比較。又，基於機器學習的判定基準例如可為藉由深

度學習等而構建者。於基於任一手法時，判定基準均可為利用在工作機械 1 的出貨時等預先讀入、和/或適時讀入的異常組及正常組的模型資料者，亦可將其取代或除此以外還利用於工作機械 1 的加工時所獲得的以往的測定資料。

【0037】 圖 4 表示藉由基於統計性手法的判定基準來判定有無時刻 t_2 以後、時刻 t_3 以前的部分的強度增大時的判定結果的例子。在所述判定中，自測定資料分割規定數目的強度資料，基於其平均值與標準偏差而算出指標值，將所算出的指標值與臨限值進行了比較。自圖 4 所示的結果可知，藉由基於時刻 t_2 以後、時刻 t_3 以前的部分的測定資料，可高精度地檢測伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的異常。

【0038】 因此，判定部 62 較佳為基於在特定期間所測定的測定資料判定有無伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的異常。另外，在特定期間進行由判定部 62 實施的判定。特定期間的開始時刻，即伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的背面夾頭 22 與工件 W 的接觸時刻，既可根據開始背面夾頭 22 的緊固動作的時序算出，亦可利用其他手法算出。特定期間的結束時刻，即繼背面夾頭 22 的緊固動作後工具 41 與工件 W 的接觸時刻既可根據開始由工具 41 進行的加工的時序算出，亦可利用其他手法算出。

【0039】 輸入部 64 構成為接受判定部 62 的判定基準或工件 W 的加工條件等的輸入。輸入部 64 例如可包含按鈕、鍵盤、觸控面板等。再者，亦可構成為不經由輸入部 64 而自動地製作判定部 62

的判定基準。

【0040】 報知部 65 構成為藉由例如顯示或聲音報知判定部 62 所判定的有無伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的異常。報知部 65 例如可包含顯示器、警告燈或揚聲器等。

【0041】 在控制部 50 使正面主軸 10 與背面主軸 20 同步地旋轉的狀態下進行有無伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的異常的判定。控制部 50 構成為在藉由檢測部 60 未檢測到伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的異常時，在不停止正面主軸 10 與背面主軸 20 的旋轉下，即連續地使第一加工部 40 對工件 W 進行切斷加工。即，控制部 50 構成為至少在藉由檢測部 60 未檢測到伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的異常時，連續地進行工件 W 的加工。

【0042】 另外，控制部 50 具有下述功能，即：在藉由檢測部 60 檢測到伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的異常時，在已進行變更工件 W 的加工條件（降低切入速度等）等的應對後，連續地進行工件 W 的加工。控制部 50 亦可具有下述功能，即：在藉由檢測部 60 檢測到伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的異常的情形下，不進行工件 W 的加工直至所述異常被消除為止。

【0043】 判定部 62 亦可構成為不僅判定有無伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的異常，而且亦判定伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的異常的態樣（確定切屑的咬入位置、是因切屑的咬入所致的異常抑或其他原因所致的異常等）。

【0044】 本發明的一實施形態的檢測方法可使用如上所述的工作

機械 1 而進行。再者，本實施形態的檢測方法在使用其他工作機械時亦可適用。

【0045】 本實施形態的檢測方法如圖 5 所示具有：緊固步驟 S1、檢測步驟 S2、報知步驟 S3、以及加工步驟 S4。緊固步驟 S1 是使背面夾頭 22 進行將緊固於正面主軸 10 的正面夾頭 12 的工件 W 緊固於背面主軸 20 的背面夾頭 22 的緊固動作的步驟。檢測步驟 S2 是基於與背面夾頭 22 的振動相關的測定資料而檢測伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的異常的步驟。報知步驟 S3 是報知有無在檢測步驟 S2 中檢測到的異常的步驟。加工步驟 S4 是在繼背面夾頭 22 的緊固動作後進行工具 41 對工件 W 的加工的步驟。

【0046】 於緊固步驟 S1 中，控制部 50 在使正面主軸 10 與背面主軸 20 同步地旋轉的狀態下進行背面夾頭 22 的緊固動作。

【0047】 若在緊固步驟 S1 中進行背面夾頭 22 的緊固動作，則檢測步驟 S2 開始。於檢測步驟 S2 中，判定部 62 基於記憶於記憶部 61 的測定資料中的特定期間的測定資料，判定有無伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的異常。所述判定在控制部 50 使正面主軸 10 與背面主軸 20 同步地旋轉的狀態下進行。

【0048】 若檢測步驟 S2 結束，則報知步驟 S3 開始。於報知步驟 S3 中，報知部 65 報知有無在檢測步驟 S2 中檢測到的異常。再者，報知步驟 S3 可僅當於檢測步驟 S2 中檢測到異常時進行報知。藉由報知異常，可提醒使用者進行適當的應對。

【0049】 若報知步驟 S3 結束，則加工步驟 S4 開始。於加工步驟

S4 中，控制部 50 使工具 41 進行對工件 W 的切斷加工。另外，控制部 50 根據需要使工具 44 進行對工件 W 的追加加工，而將所述工件 W 製成製品。當於檢測步驟 S2 中未檢測到異常時，控制部 50 在不停止正面主軸 10 與背面主軸 20 的旋轉下，即連續地進行對工件 W 的切斷加工。當於檢測步驟 S2 中檢測到異常時，控制部 50 在已進行變更工件 W 的加工條件等的應對後，連續地進行工件 W 的加工。當於檢測步驟 S2 中檢測到異常時，亦可不進行加工步驟 S4 對工件 W 的加工直至所述異常被消除為止。

【0050】當然，本發明並不限定於所述實施形態，在不脫離其主旨的範圍內可進行各種變更。

【0051】例如，於所述實施形態中，工作機械 1 包括導套 30，但亦可設為不包括導套 30 的結構。

【0052】另外，於所述實施形態中，基於與背面夾頭 22 的振動相關的測定資料而檢測伴隨著背面夾頭 22 的緊固動作的異常，但可取代與背面夾頭 22 的振動相關的測定資料，或除此以外，還使用與正面夾頭 12 的振動相關的測定資料。

【符號說明】

【0053】

1:工作機械

2:基台

3:正面側移動機構

4:背面側移動機構

- 10:正面主軸（第一主軸）
- 11:正面主軸台
- 12:正面夾頭（第一夾頭）
- 13:夾頭套筒
- 20:背面主軸（第二主軸）
- 21:背面主軸台
- 22:背面夾頭（第二夾頭）
- 23:夾頭套筒
- 30:導套
- 31:導套支撐台
- 40:第一加工部
- 41、44:工具
- 42:刀具台
- 43:第二加工部
- 50:控制部
- 60:檢測部
- 61:記憶部
- 62:判定部
- 63:振動感測器
- 64:輸入部
- 65:報知部
- S1:緊固步驟

S2:檢測步驟

S3:報知步驟

S4:加工步驟

t1～t3:時刻

W:工件（被加工物）

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種工作機械，其特徵在於具有：

第一主軸，包括第一夾頭；

第二主軸，包括第二夾頭；

控制部，使所述第二夾頭進行將緊固於所述第一夾頭的工件
緊固於所述第二夾頭的緊固動作；以及

檢測部，基於與所述第一夾頭及所述第二夾頭的至少一者的
測定資料而檢測伴隨著所述第二夾頭的緊固動作的異常，

其中所述測定資料包含下述資料：在伴隨著所述第二夾頭的
緊固動作的所述第二夾頭與所述工件的接觸時刻以後，在繼所述
第二夾頭的緊固動作後工具與所述工件的接觸時刻以前所測定的
資料。

【請求項2】 如請求項 1 所述的工作機械，其具有取得所述測定
資料的振動感測器。

【請求項3】 如請求項 1 或請求項 2 所述的工作機械，其中所述
控制部在使所述第一主軸與所述第二主軸同步地旋轉的狀態下使
所述第二夾頭進行所述緊固動作，且至少在藉由所述檢測部未檢
測到所述異常時，連續地進行所述工件的加工。

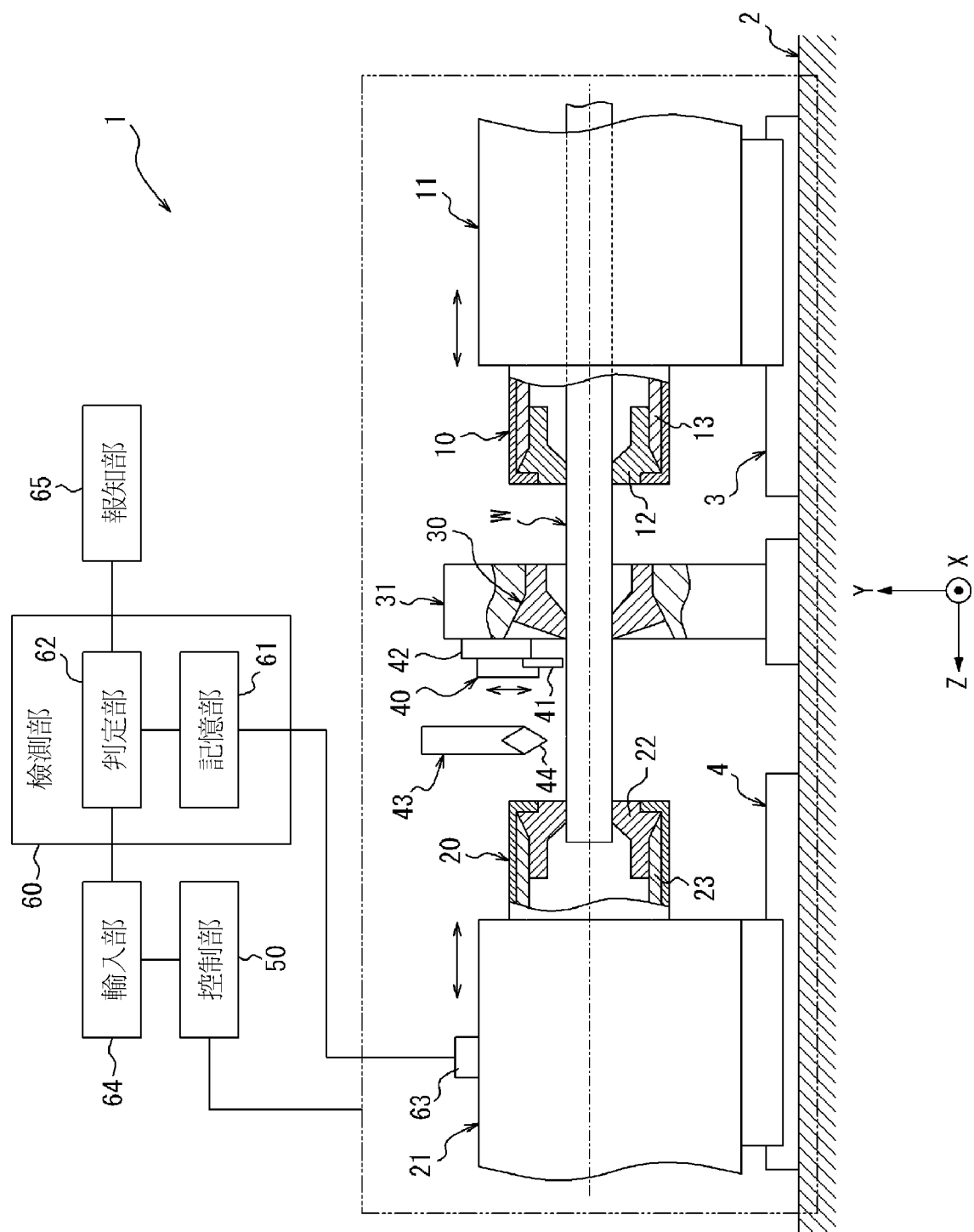
【請求項4】 一種檢測方法，其特徵在於具有：

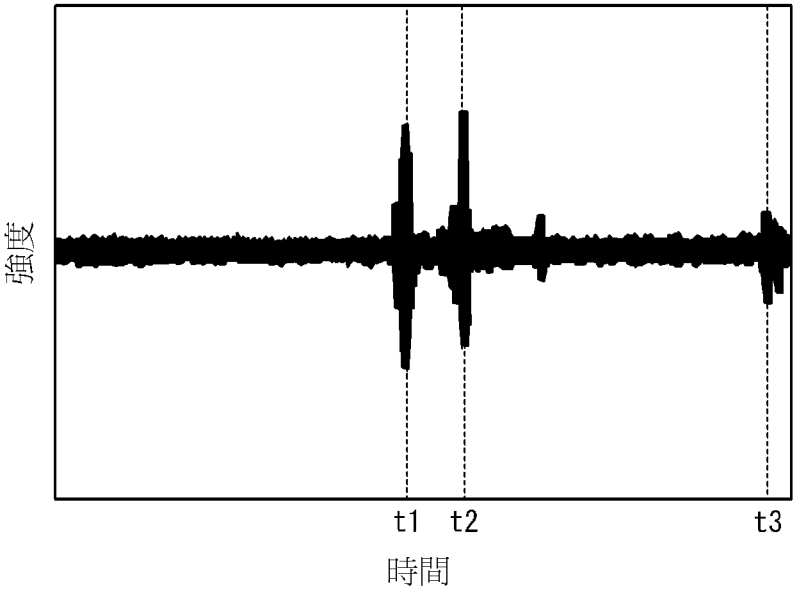
緊固步驟，使第二夾頭進行將緊固於第一主軸的第一夾頭的
工件緊固於第二主軸的所述第二夾頭的緊固動作；

檢測步驟，基於與所述第一夾頭及所述第二夾頭的至少一者

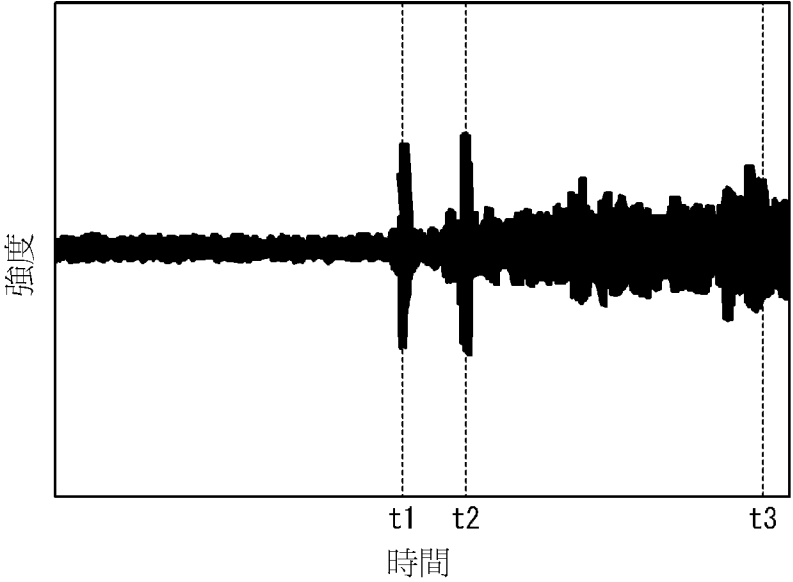
的測定資料而檢測伴隨著所述第二夾頭的緊固動作的異常；以及
加工步驟，在繼所述第二夾頭的所述緊固動作後進行對所述
工件的加工，

其中於所述緊固步驟中，在使所述第一主軸與所述第二主軸
同步地旋轉的狀態下使所述第二夾頭進行所述緊固動作，且於所
述加工步驟中，至少當於所述檢測步驟中未檢測到所述異常時，
連續地進行所述工件的加工。

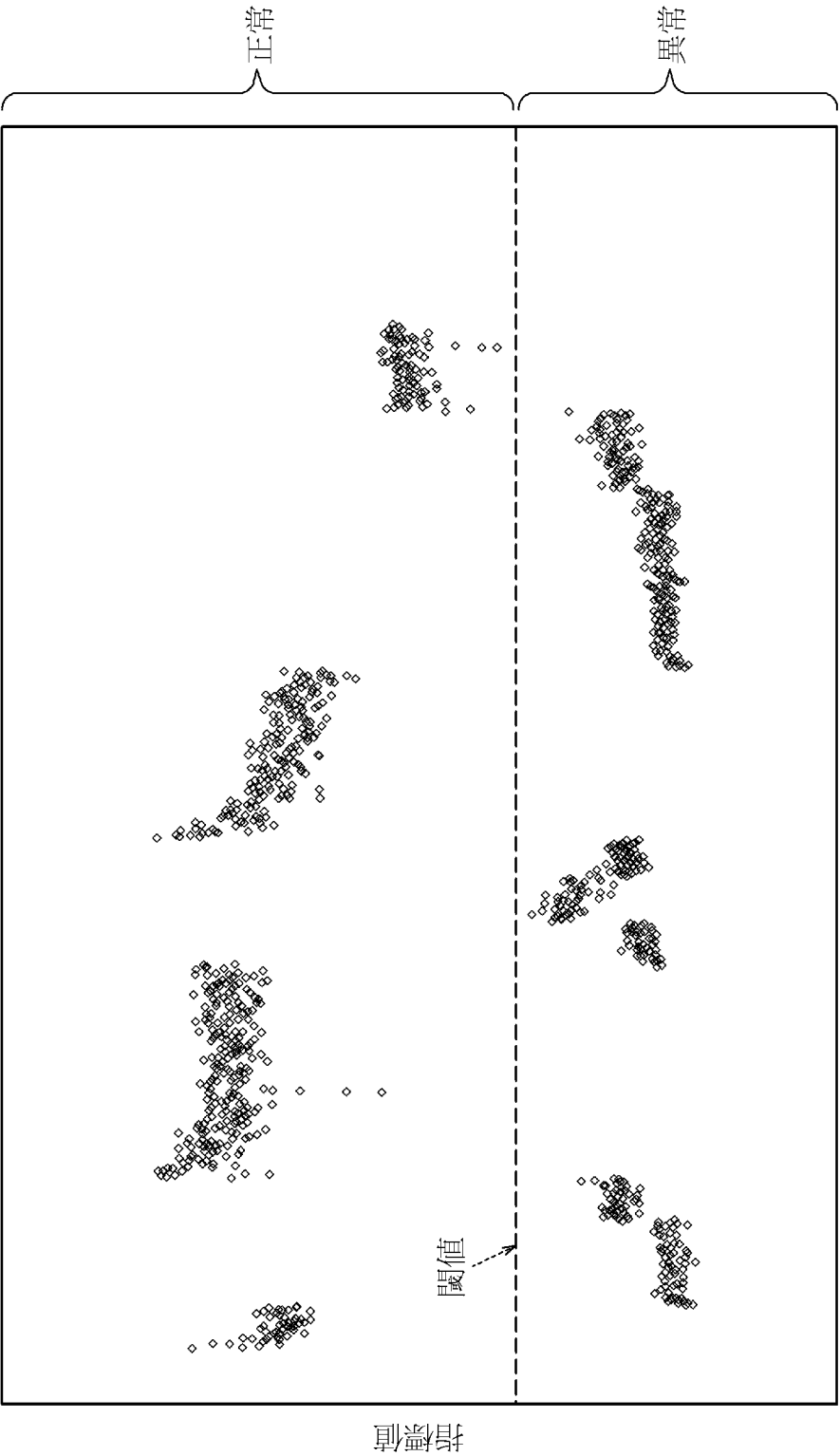




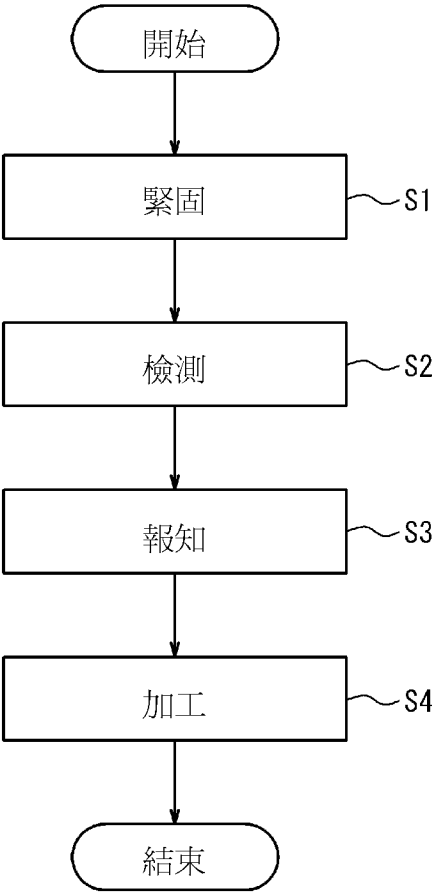
【圖2】



【圖3】



【圖4】



【圖5】