



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202201155 A

(43)公開日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：110121404

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 06 月 11 日

(51)Int. Cl. : **G05B23/02 (2006.01)**

G01R31/34 (2020.01)

(30)優先權：2020/06/18 日本

2020-105129

(71)申請人：日商日立製作所股份有限公司 (日本) HITACHI, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：大野耕作 OONO, KOUSAKU (JP)；平野正博 HIRANO, MASAHIRO (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：4 共 18 頁

(54)名稱

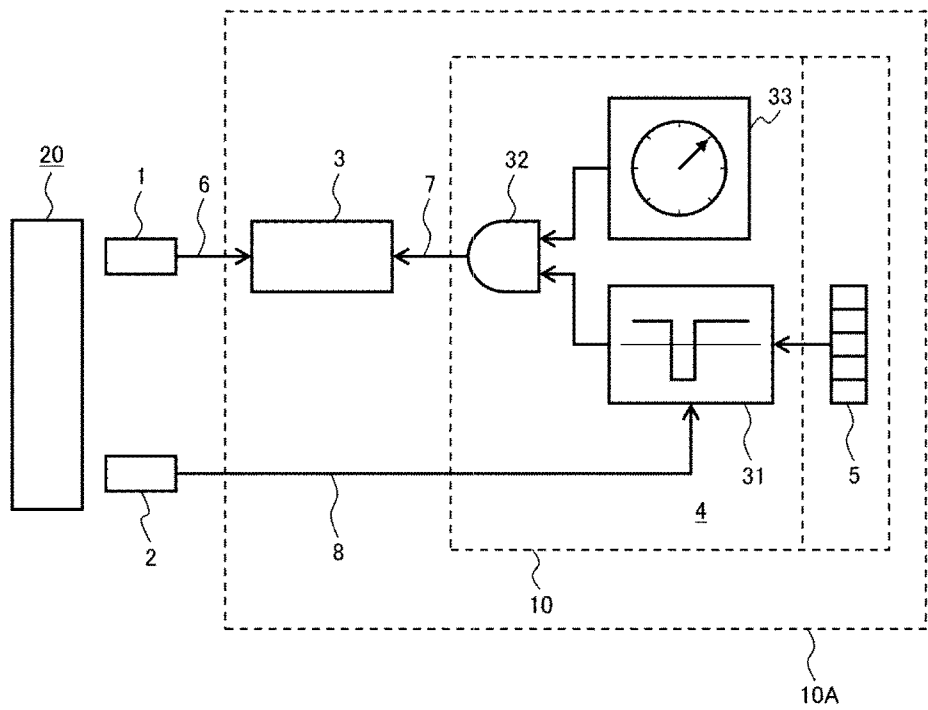
機器狀態監視裝置及方法

(57)摘要

本發明在於提供一種設置成本較低且可無關於對象系統之設備構成而應用之機器狀態監視裝置及方法。

本發明之機器狀態監視裝置之特徵在於具備：信號記錄裝置，其獲取來自設置於測定對象機器之診斷感測器與運作感測器之輸入信號，記錄來自診斷感測器之輸入信號；測量條件記憶裝置，其記憶測量條件；及測量控制器，其控制信號記錄裝置中之記錄；且測量控制器於來自運作感測器之輸入信號滿足測量條件時，將來自診斷感測器之輸入信號記錄於信號記錄裝置。

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 1:診斷感測器
 - 2:運作感測器
 - 3:信號記錄裝置
 - 4:測量控制器
 - 5:測量條件記憶裝置
 - 6:診斷信號纜線
 - 7:記錄控制纜線
 - 8:運作信號纜線
 - 10:機器狀態監視裝置
 - 10A:機器狀態監視裝置
 - 20:測定對象機器
 - 31:觸發裝置
 - 32:邏輯運算器
 - 33:計時裝置

【圖3】



202201155

【發明摘要】

【中文發明名稱】

機器狀態監視裝置及方法

【中文】

本發明在於提供一種設置成本較低且可無關於對象系統之設備構成而應用之機器狀態監視裝置及方法。

本發明之機器狀態監視裝置之特徵在於具備：信號記錄裝置，其獲取來自設置於測定對象機器之診斷感測器與運作感測器之輸入信號，記錄來自診斷感測器之輸入信號；測量條件記憶裝置，其記憶測量條件；及測量控制器，其控制信號記錄裝置中之記錄；且測量控制器於來自運作感測器之輸入信號滿足測量條件時，將來自診斷感測器之輸入信號記錄於信號記錄裝置。

【指定代表圖】

圖3

【代表圖之符號簡單說明】

- 1:診斷感測器
- 2:運作感測器
- 3:信號記錄裝置
- 4:測量控制器
- 5:測量條件記憶裝置
- 6:診斷信號纜線
- 7:記錄控制纜線
- 8:運作信號纜線

10:機器狀態監視裝置

10A:機器狀態監視裝置

20:測定對象機器

31:觸發裝置

32:邏輯運算器

33:計時裝置

【發明說明書】

【中文發明名稱】

機器狀態監視裝置及方法

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種應用於自動運轉機器之機器狀態監視裝置及方法。

【先前技術】

【0002】

於自動受控運轉之工廠機器中，亦存在幾乎以無人狀態運用之系統，此種情形時，取代設備檢查員來診斷機器健全性之測量裝置之必要性較高。

【0003】

例如，於一般之風力發電系統中，因自動控制發電運轉，故較少有兼任操作員之設備檢查員留在機械室內確認機器之運轉狀態的情況。此時，有將評估機器健全性之測量裝置預先裝入系統，測量運轉中之機器狀態，將測量結果傳送至距系統較遠之監視所，並評估運轉是否正常進行的情況。

【0004】

作為此種先前技術，例如已知有專利文獻1。專利文獻1之目的在於提供一種小規模且於無人介入之情況下可於多數較遠區域進行狀態監視之狀態遠距離監視系統，即「一種遠距離監視旋轉機之運轉狀態之狀態遠距離監視系統，其具備：至少1個現場監視裝置8，其包含設置於旋轉機之部

分放電感測器3、溫度感測器4、振動感測器5、檢測其等之各感測器信號並將檢測出之信號進行A/D(Analog/Digital：類比/數位)轉換作為監視資料儲存之信號檢測/儲存部6、及用以通信之通信模組7；監視伺服器20，其包含用以與該現場監視裝置通信之通信模組7、及控制通信且以現場監視裝置進行監視、回收該監視資料並管理監視資料之由電腦構成之監視伺服器單元10；及通信機構9，其進行該監視伺服器與至少1個現場監視裝置之間之通信。即，提供一種小規模且於無人介入之情況下可於多數較遠區域進行狀態監視之狀態遠距離監視系統。」

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]日本專利特開2003-271234號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0006】

根據專利文獻1，可於監視伺服器與現場監視裝置之間，使用通信機構遠距離收集部分放電、溫度、振動之監視信號進行機器之狀態監視。

【0007】

另一方面，如此構成之測量裝置因與作為測定對象之系統密接結合，故配合對象系統之導入而裝入。此意味著必須按各對象系統設置測量裝置，於存在複數個對象系統之情形，無法忽視測量裝置之成本。又，於對象系統之導入時間久遠，未具有此種高精度測量裝置之情形，對象系統無介面，而存在難以結合測量裝置之情形。

【0008】

綜上所述，本發明之目的在於提供一種設置成本低、可無關於對象系統之設備構成而應用之機器狀態監視裝置及方法。

[解決問題之技術手段]

【0009】

為解決上述問題，本發明為「一種機器狀態監視裝置，其特徵在於具備：信號記錄裝置，其獲取來自設置於測定對象機器之診斷感測器與運作感測器之輸入信號，記錄來自診斷感測器之輸入信號；測量條件記憶裝置，其記憶測量條件；及測量控制器，其控制信號記錄裝置中之記錄；且測量控制器於來自運作感測器之輸入信號滿足測量條件時，將來自診斷感測器之輸入信號記錄於信號記錄裝置」。

【0010】

又，本發明為「一種機器狀態監視方法，其特徵在於獲取來自設置於測定對象機器之診斷感測器與運作感測器之輸入信號，於來自運作感測器之輸入信號滿足測量條件且為所設定之時刻時，記錄來自診斷感測器之輸入信號」。

[發明之效果]

【0011】

根據本發明，因自動進行測量，故可應用於以無人狀態運轉之自動機器。又，對於對象系統，可容易裝卸測量裝置，以複數個對象系統共有測量裝置，藉此抑制設備成本。又，因測量裝置自對象系統獨立，故可無關於測量對象之設備構成而應用。

【圖式簡單說明】

【0012】

圖1係顯示實施例1之機器狀態監視裝置之機器構成例之圖。

圖2係顯示實施例1之機器狀態監視裝置之安裝例之圖。

圖3係顯示實施例1之機器測量控制裝置之功能實現例之圖。

圖4係顯示實施例2之機器狀態監視裝置之安裝例之圖。

【實施方式】

【0013】

以下，基於圖式說明本發明之具體實施例。於各圖中，附註同一符號之部分表示同一或相當之部分。

[實施例1]

【0014】

關於本發明之實施例1之機器狀態監視裝置及方法，基於圖1至圖3進行說明。圖1顯示本實施例之機器狀態監視裝置之機器構成例，圖2顯示機器狀態監視裝置對測定對象機器之安裝例，圖3顯示測量控制裝置之功能實現例。本實施例適用於例如風力發電系統般於自動運轉之工廠機械中附設於旋轉軸系統之軸承或齒輪等之機械要件之狀態監視用途。

【0015】

根據圖1所示之機器狀態監視裝置之機器構成例，設置於測定對象機器20之診斷感測器1經由診斷信號纜線6而連接於信號記錄裝置3，信號記錄裝置3藉由記錄控制纜線7而與測量控制器4連接。測量控制器4藉由測量條件通信纜線9而與測量條件記憶裝置5連接。又，設置於測定對象機器20之運作感測器2藉由運作信號纜線8而連接於測量控制器4。此處，藉由測量控制器4、測量條件記憶裝置5、測量條件通信纜線9而形成機器狀態

監視裝置10。另，機器狀態監視裝置10亦可進而包含信號記錄裝置3而構成，作為機器狀態監視裝置10A。

【0016】

接著，根據圖2所示之機器狀態監視裝置對測定對象機器之安裝例，測定對象機器20為電動機等之旋轉機。旋轉機之旋轉軸11藉由滾動軸承12而相對於軸承殼體13旋轉自由地受支持，且沿軸向藉由軸承蓋14固定。於旋轉軸11上設置有反射密封件15，於靜止側之相應位置設置有運作感測器2。作為該情形之運作感測器2，較佳為光學式旋轉速度感測器。又，診斷感測器1設置於滾動軸承12附近之軸承殼體13表面。作為該情形之診斷感測器1，較佳為檢測振動加速度之加速度感測器。信號記錄裝置3、機器狀態監視裝置10之連接關係與圖1同樣。診斷感測器1、運作感測器2、信號記錄裝置3、機器狀態監視裝置10與測定對象機器20獨立作動，且可容易地裝卸。另，診斷感測器意指用於對機器進行診斷評估之信號之感測器，運作感測器意指用於對機器之運轉狀態進行判斷之信號之感測器。

【0017】

接著根據圖3所示之機器狀態監視裝置10之功能實現例，於形成為可攜帶之框體之機器狀態監視裝置10內，收納有以觸發裝置31、邏輯運算器32、計時裝置33構成之測量控制器4與測量條件記憶裝置5，進而藉由框體外之信號記錄裝置3構成機器狀態監視裝置10A，對於邏輯運算器32，連接觸發裝置31、計時裝置33作為輸入信號，且連接信號記錄裝置3作為輸出信號。又，於觸發裝置31，連接有測量條件記憶裝置5與運作感測器2。

【0018】

又，根據圖3之機器狀態監視裝置10之功能實現例，於形成為可攜帶之框體之機器狀態監視裝置10內，亦可進而包含測量條件記憶裝置5而如機器狀態監視裝置10A般構成。另，此處，測量條件記憶裝置5意指包含可取出之記憶媒體、與執行對記憶媒體之記憶控制之記憶控制驅動部者，可將記憶控制驅動部收納於框體內且取出記憶媒體。

【0019】

於上述構成中，若旋轉軸11旋轉，則滾動軸承12產生與旋轉速度相應之特徵頻率之振動(特徵振動)，該振動向軸承殼體13傳播，由診斷感測器1檢測。藉由調整該特徵振動之時效變化，而評估作為對象之滾動軸承之健全性。又，藉由旋轉軸11旋轉，反射密封件15週期性地通過運作感測器之受光部，因而檢測旋轉軸11之旋轉速度。

【0020】

計時裝置33每隔預先設定之一定時間，將邏輯運算器32之輸入信號之一者設為導通(ON)，此外，於旋轉軸11之旋轉速度超過記憶於測量條件記憶裝置5之值之情形，觸發裝置31將邏輯運算器32之另一者之輸入信號設為導通。邏輯運算器32對2系統之輸入信號進行邏輯積運算，僅於兩者為導通時，將輸出信號設為導通。信號記錄裝置3於邏輯運算器32之輸出信號為導通之情形時，記錄一定時間量之信號。

【0021】

藉由採用以上構成，可於旋轉軸11之旋轉速度為一定值以上時，以一定時間間隔自動進行振動測量。例如，於計時裝置33以10分鐘間隔賦予1分鐘導通信號，且測量條件記憶裝置5設定額定旋轉數以上之情形，以

10分鐘間隔繼續記憶超過額定旋轉數之狀態。其結果，以10分鐘間隔將旋轉機之狀態抽樣記憶於信號記錄裝置3，可以較少之記憶容量實現長時間之監視資訊。

【0022】

多數情形下，診斷感測器1檢測之特徵振動之頻率為數十至數百Hz，記錄此之信號記錄裝置3必須足夠高速。根據本發明，較昂貴之測量裝置可容易地自測定對象機器20裝卸，藉由使複數個測定對象機器20共用之，而實現設備費用之削減。

【0023】

另，設置於框體內之測量條件記憶裝置5為可藉由例如數位開關等而設定動作閾值之機構，亦可構成為可由使用者任意手動設定，或可經由移動終端等之通信機構適宜設定。任一種構成皆可於帶入可攜型機器狀態監視裝置之現場，當場進行符合現場狀況之設定，而可提高通融性。

【0024】

於以上之實施例中，診斷感測器1設為加速度感測器，但亦可為速度感測器或位移感測器。又，運作感測器2設為光學式之旋轉速度感測器，但亦可使用例如電磁式等其他方式之旋轉速度感測器，又可使用扭矩感測器或電力感測器。

[實施例2]

【0025】

基於圖4說明本發明之機器狀態監視裝置之實施例2。圖4顯示本實施例之機器狀態監視裝置之安裝例。本實施例適於例如風力發電系統般於風車塔上部之機械室存在監視對象機器，且不易搬入測量裝置之情形。

【0026】

於圖4中，未圖示之信號記錄裝置3、測量控制器4、測量條件記憶裝置5、信號記錄裝置3為一體形成，且儲存於手提箱41之內部。另，信號記錄裝置3可經由記錄控制纜線7連接於手提箱41外而設置，亦可設置於手提箱41內而設置。再者，信號記錄裝置3亦可為記錄部自身可裝卸地安裝之形式者。

【0027】

於手提箱41連接有電源纜線43，自測定對象機器20側之電源接收測量所需之電力供給。又，經由診斷信號纜線6與運作信號纜線8，連接有診斷感測器1與運作感測器2。於本實施例中，信號記錄裝置3具有包含複數個記憶卡插槽46之記憶裝置47，將測量波形資料保存於所插入之複數個記憶卡。手提箱41具有箱蓋42，於箱蓋42較佳具備用以確認測量到之信號波形之顯示畫面44。如以上記載，將測量相關之主要機器作為測量套組45而一體構成。

【0028】

因測量套組45小型化，故可容易帶入至狹小之測量對象系統內。又，若連接電源纜線43、診斷信號纜線6、運作信號纜線7等，則可立即使用。如實施例1記載，預先於測量條件記憶裝置5記憶測量條件，基於此自動進行測量。於設置複數個之記憶卡插槽，插入有複數片記憶卡，於一片存滿之情形時，由下一片記憶卡測量記憶。設備檢查員定期訪問測量對象系統，使用顯示畫面44確認信號之記錄狀態，且更換存滿之記憶卡。

【0029】

又，手提箱41於開啟其箱蓋42時，於其一部分具備用以各種設定之

設定輸入部48及設定顯示部49。藉此，例如自設定輸入部48輸入計時裝置33中採樣用之週期(先前之例中為10分鐘)、及記錄時間(先前之例中為1分鐘)、以及測量條件記憶裝置5中之測量條件(先前之例中為額定旋轉數以上)，進而可藉由設定顯示部49確認輸入之設定狀態。

【0030】

藉由設為如以上之構成，測量裝置可容易地自對象系統裝卸。即，容易將測量裝置輸送至存在於較遠區域之發電工廠，且配置於狹小之工廠內，只要進行接線即可立即開始測量。向相鄰之其他發電工廠移設測量器亦同樣容易。

【0031】

如以上所述，於本實施例中，測量信號之波形資料記憶於記憶卡，但於在測量對象系統可利用網路之情形，亦可連接LAN(Local Area Network：區域網路)纜線，經由網路傳送測量信號。又，為使記憶或傳送之測量資料縮減資料量，亦可為進行頻率分析等之信號處理之資料、或擷取之特徵振動之振幅資料。

【符號說明】

【0032】

- 1:診斷感測器
- 2:運作感測器
- 3:信號記錄裝置
- 4:測量控制器
- 5:測量條件記憶裝置
- 6:診斷信號纜線

- 7:記錄控制纜線
- 8:運作信號纜線
- 9:測量條件通信纜線
- 10:機器狀態監視裝置
- 10A:機器狀態監視裝置
- 11:旋轉軸
- 12:滾動軸承
- 13:軸承殼體
- 14:軸承蓋
- 15:反射密封件
- 20:測定對象機器
- 31:觸發裝置
- 32:邏輯運算器
- 33:計時裝置
- 41:手提箱
- 42:箱蓋
- 43:電源纜線
- 44:顯示畫面
- 45:測量套組
- 46:記憶卡插槽
- 47:記憶裝置
- 48:設定輸入部
- 49:設定顯示部

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種機器狀態監視裝置，其特徵在於具備：信號記錄裝置，其獲取來自設置於測定對象機器之診斷感測器與運作感測器之輸入信號，記錄來自上述診斷感測器之輸入信號；測量條件記憶裝置，其記憶測量條件；及測量控制器，其控制上述信號記錄裝置中之記錄；且

上述測量控制器於來自上述運作感測器之輸入信號滿足上述測量條件時，將來自上述診斷感測器之輸入信號記錄於上述信號記錄裝置。

【請求項2】

如請求項1之機器狀態監視裝置，其具備：

計時裝置，其測量時間；且

上述測量控制器於來自上述運作感測器之輸入信號滿足上述測量條件且為上述計時裝置所設定之時刻時，將來自上述診斷感測器之輸入信號記錄於上述信號記錄裝置。

【請求項3】

如請求項1之機器狀態監視裝置，其中

至少將上述測量條件記憶裝置與上述測量控制器收納於可攜帶之框體內。

【請求項4】

如請求項1之機器狀態監視裝置，其中

上述診斷感測器為加速度感測器、速度感測器、或位移感測器之任一者。

【請求項5】

如請求項1之機器狀態監視裝置，其中

上述運作感測器為旋轉速度感測器、扭矩感測器或電力感測器之一者。

【請求項6】

如請求項1之機器狀態監視裝置，其中

上述信號記錄裝置具備複數個記憶卡插槽。

【請求項7】

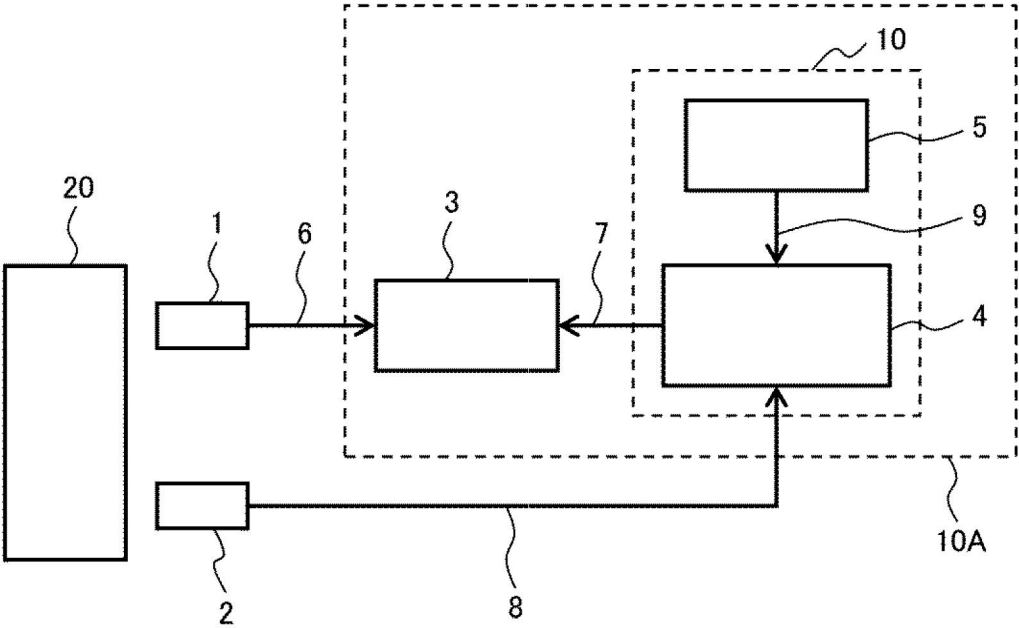
如請求項1之機器狀態監視裝置，其中

將風力發電系統作為測量對象。

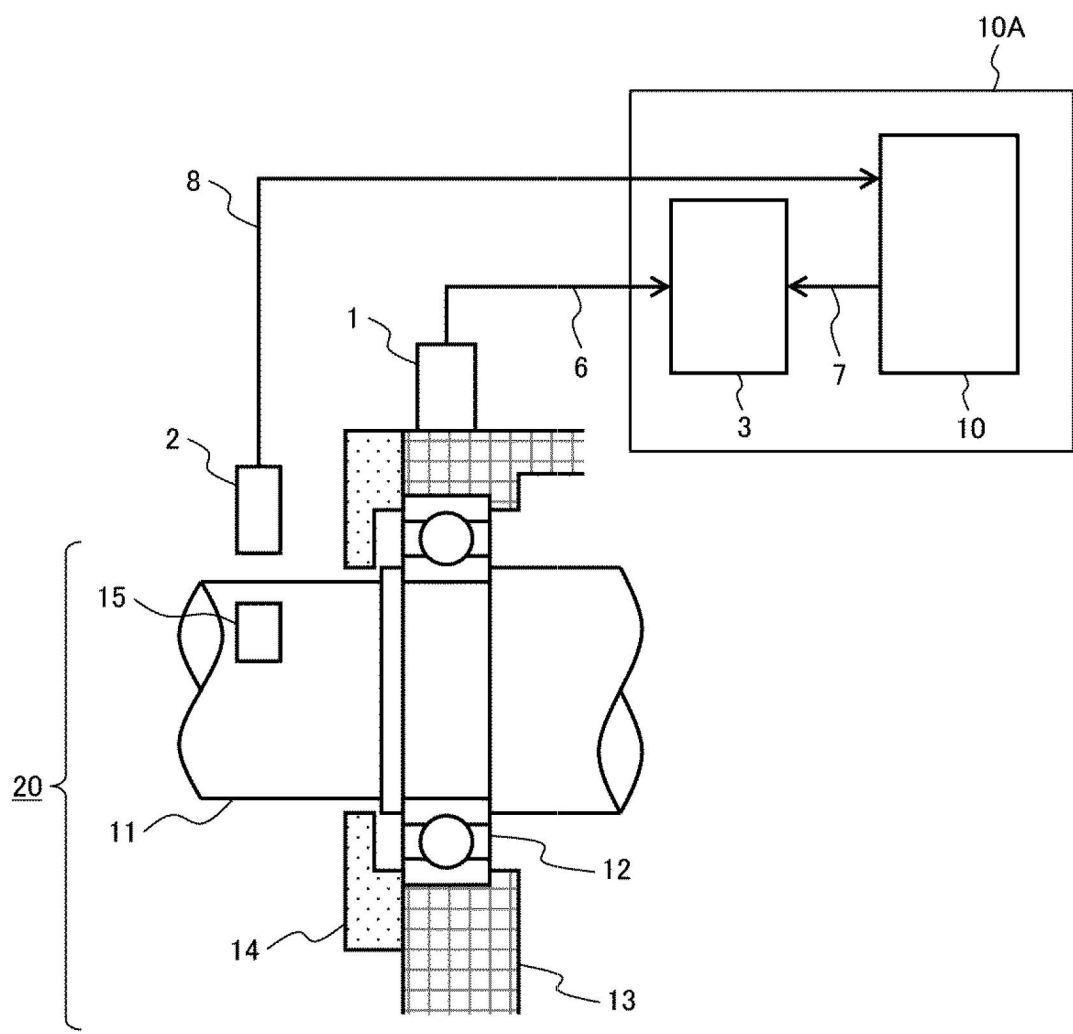
【請求項8】

一種機器狀態監視方法，其特徵在於獲取來自設置於測定對象機器之診斷感測器與運作感測器之輸入信號，於來自上述運作感測器之輸入信號滿足測量條件且為所設定之時刻時，記錄來自上述診斷感測器之輸入信號。

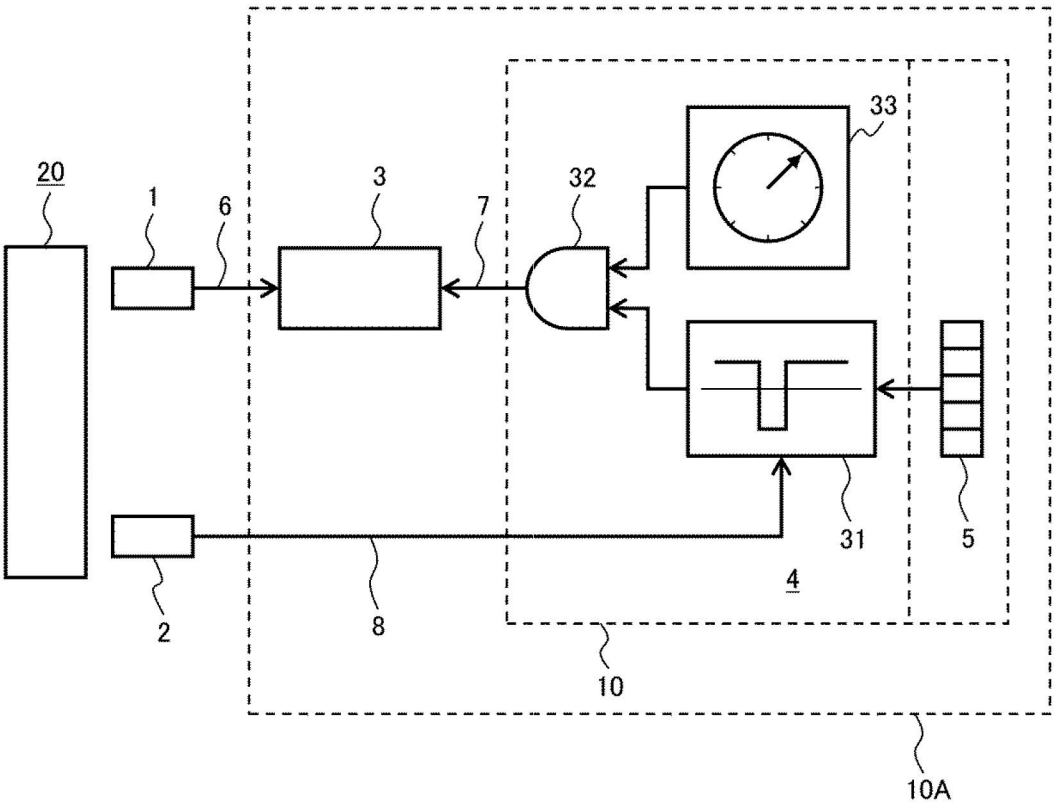
【發明圖式】



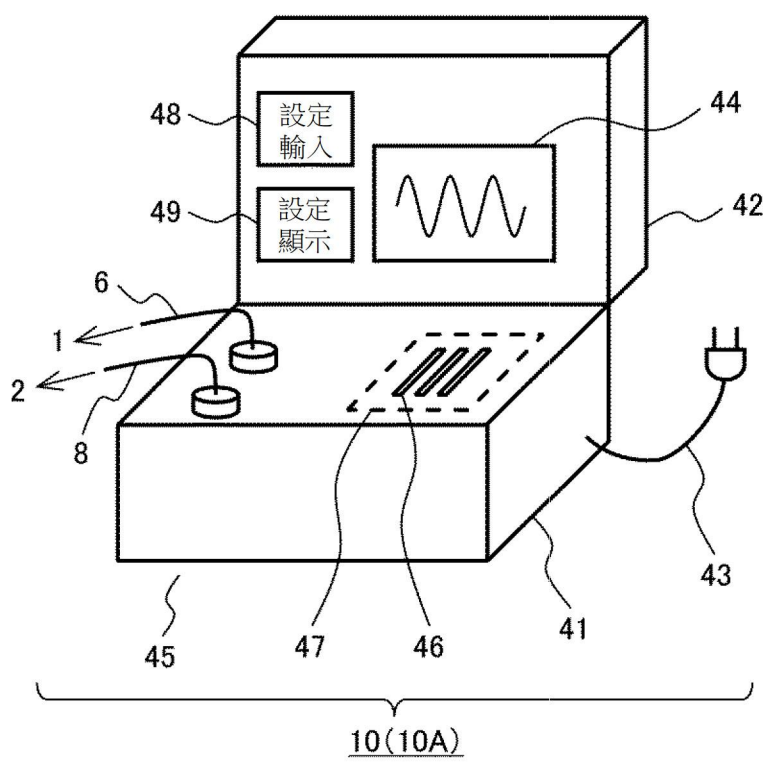
【圖1】



【圖2】



【圖3】



【圖4】