

公告本

申請日期 90-2-16

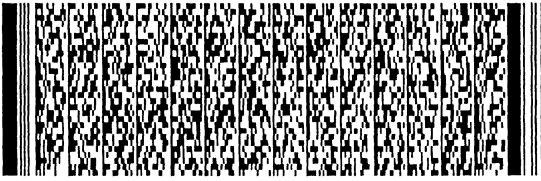
案號：90103530

類別：B23B 17/00, B23B 19/02, G05B 1/00.

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

480203

一、 發明名稱	中文	具資料儲存元件之主軸
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 伯恩德·莫勒 2. 埃德加·維里曼
	姓名 (英文)	1. Dr. Bernd Möller 2. Dr. Edgar Verlemann
	國籍	1. 德國 2. 德國
	住、居所	1. 德國赫斯布魯克市蘇臺德街15號 2. 德國紐倫堡卡洛斯密特街206號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 保羅米勒公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. Paul Müller GmbH & Co KG Unternehmensbeteiligungen
	國籍	1. 德國
	住、居所 (事務所)	1. 德國紐倫堡郵政信箱第13 01 65號
	代表人 姓名 (中文)	1. 卡爾-喬治·洛舒
	代表人 姓名 (英文)	1. Dr. Karl-Georg Lösch
		

本案已向

國(地區)申請專利

德國 DE

申請日期

2000/02/17 100 07 126.0

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

本發明係有關一種具申請專利範圍第1項前言所述特徵之工具機主軸。此外，本發明尚有關一種具申請專利範圍第23項前言所述特徵之工具機主軸工作方法。

工具機主軸為習知，主軸為控制電動馬達及接收主軸資料偵測元件（感知器）之資料而與工具機控制裝置連接。分開接收或處理感知器資料，例如由主軸製造商，而不經過工具機控制裝置為不可能。

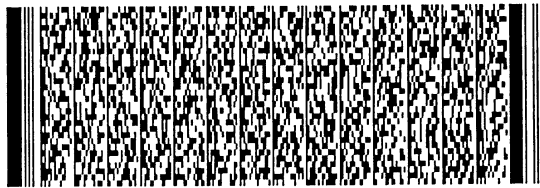
本發明之目的在於提供一種工具機主軸及一種工具機主軸工作方法，其可分開接收主軸工作及/或狀態資料，而不經過工具機控制裝置。

本目的因申請專利範圍第1項之特徵及前言所述之主軸而達成。主軸之有利實施態樣見申請專利範圍第2至22項。本目的並因申請專利範圍第23項之特徵及前言所述之方法而達成。有利實施態樣見申請專利範圍第24至31項。

「主軸」泛指一般主軸，包括一具一殼體以容置一電動馬達的馬達軸以及一具一外部驅動馬達的皮帶傳動軸。主軸可用於承接工具（例如研磨機）或承接工件（例如車床）。

本發明主軸至少設有一整合在主軸上的資料儲存元件，以儲存主軸資料偵測元件（感知器）測得的資料。「整合在主軸上」係指資料儲存元件整合在主軸殼體內部，亦可指設在主軸殼體外側。

不同於習知技術，資料儲存元件不歸屬工具機控制裝置或空間上整合在控制裝置中。更換主軸時，資料儲存元件可分開由服務人員，亦即主軸製造商，讀出，且資料儲存



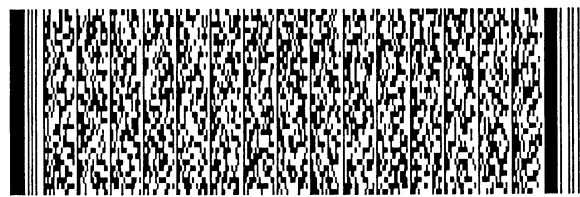
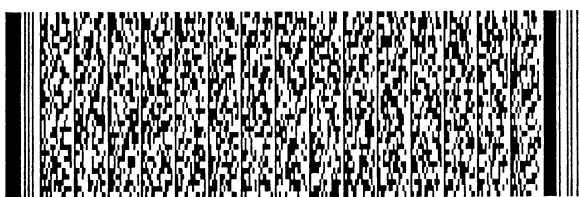
五、發明說明 (2)

元件可與適當的診斷系統連接，而無需經過工具機控制裝置。如有必要亦可部份或完全阻止控制裝置存取資料儲存裝置的資料，以使與主軸有關之內部及秘密的資料只能由主軸製造商讀取。

有利的是在主軸中設多個感知器，以得知軸承及馬達溫度、角度位置、振動路徑、洩漏等，其並將測得的工作及狀態資料儲存在整合在主軸上的資料儲存元件中。主軸工作、修理或更換時，可藉讀出資料儲存元件的資料而推斷出主軸的狀態，找出故障的原因。

在一有利實施態樣中，主軸至少具一與資料儲存元件連接整合在其上的資料處理元件，以處理儲存在資料儲存元件中的感知器資料。如此主軸可具一整合的電子資料處理單元，其可數位化及處理感知器資料。此處亦可組合處理不同感知器的測量資料，故例如可結合溫度資料與轉速資料，以求出適當軸向移動主軸的微米數據。此外，感知器資料並可被處理以得到一資料匯流結構。

在一特別有利實施態樣中，資料處理元件被用於壓縮資料偵測元件測得的資料，尤其是振動信號。此資料壓縮可利用一整合在資料處理元件中的編碼器，以減少資料偵測元件之資料量，其中不重要的資料可被忽略。如此而產生縮小的資料包，其可經一整合在主軸上的資料傳輸界面而傳輸到一外部的電子資料處理站，該處可進行一振動信號頻率分析。藉資料處理元件中的資料壓縮可將振動信號在短時間內由資料處理元件傳輸至外部的電子資料處理站。



五、發明說明 (3)

主軸的資料儲存元件及/或資料處理元件可與工具機控制裝置連接，以將各個或一定的感知器資料傳輸至控制裝置。此處可將只針對主軸製造商的感知器資料保留下來。

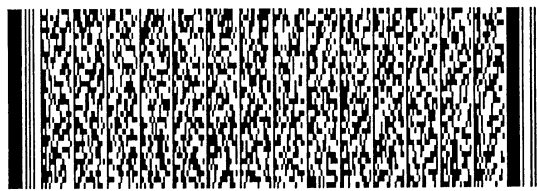
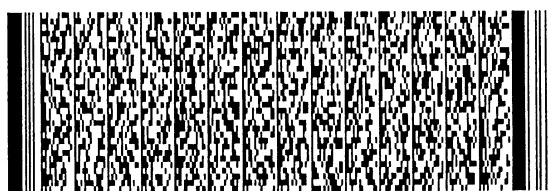
依據另一有利實施態樣，主軸的資料儲存元件及/或資料處理元件具一整合在主軸上的界面，以傳輸資料，尤其是傳輸至一外部的電子資料處理站。

為此而特別設一整合在主軸上的數據元件，例如個人電腦之數據卡，以可由一外部的電子資料處理站（例如主軸製造商之個人電腦）接到主軸，而可在外部的電子資料處理站與資料儲存元件及/或資料處理元件及數據元件構成的單元間傳輸資料。

主軸與外部電子資料處理站間的資料傳輸可經整合在主軸上的界面藉網際網路資料協定而進行。外部電子資料處理站與主軸的連接可利用一電話線或一專用線。此外，所有線路系統（包括電源）皆可被用於資料傳輸。

依據一有利實施態樣，必要時亦可使主軸與外部電子資料處理站間存在一資料連接，而可藉外部電子資料處理站的IP址建立一如兩個人電腦間的資料連接。

以網際網路資料協定進行資料傳輸時，可補充或選擇使用一TCP/IP資料協定(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)、一SMTP資料協定(Simple Mail Transfer Protocol)、一POP資料協定(Post Office Protocol)、一HTTP資料傳輸(Hypertext Transfer Protocol)、一NNTP資料協定(Network News Transfer



五、發明說明 (4)

Protocol) 、一FTP 資料協定(File Transfer Protocol) 及/ 或一WAP 資料協定(Wireless Application Protocol) 。

各資料協定的選擇視欲傳輸資料的種類及數量而定。如服務人員欲透過行動電話由資料儲存元件取得主軸的某些特徵值，便可設一利用WAP 資料協定之資料傳輸。

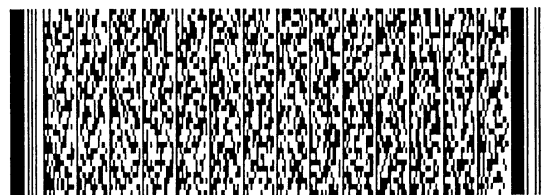
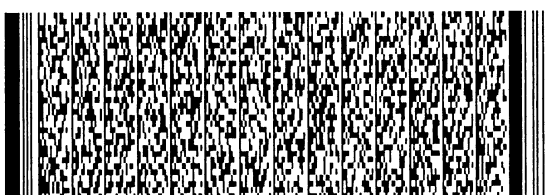
整合在主軸上的界面可用於有線或無線資料傳輸（例如利用無線電信號、紅外線信號等）。為無線資料傳輸時，服務人員可利用一適當的無線電控制或紅外線控制資料讀取器讀出儲存在資料儲存元件中的感知器資料。

整合在主軸上的界面可設作RS232/RS485 界面，如此可使一設作診斷電腦由服務人員所使用之外部電子資料處理站與整合在主軸上的資料儲存元件及/ 或資料偵測元件連接，以讀出存在的感知器資料。

此外，界面亦可設作資料匯流界面，以依據USB(PC)，PROFIBUS-DP，INTERBUS-S，CAN-BUS 及SECOS 標準傳輸資料匯流協定。

整合在主軸上的界面與外部電子資料處理站連接之外，如有必要亦可與工具機的控制裝置連接，以使控制裝置可（有限制地）存取整合在主軸上之資料儲存元件及/ 或資料偵測元件的資料。整合在主軸上的界面可具一檢查功能，並使用於將不同的資料傳輸至控制裝置及外部的電子資料處理站。

除此之外，亦可設兩整合在主軸上的界面，其中一界面



五、發明說明 (5)

連接控制裝置，另一界面連接外部的電子資料處理站。

「外部的電子資料處理站」係指適用於接收及/或發送資料傳輸之資料的任一技術元件。其例如為服務人員的電子資料處理診斷系統、一行動電話、一經資料遠距傳輸（例如藉網際網路連接）而與主軸連接的個人電腦或主軸製造商的電子資料處理系統。

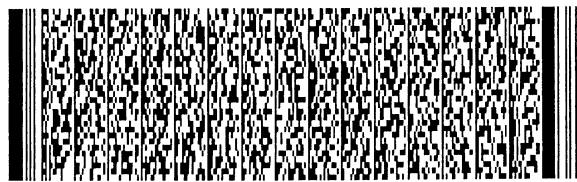
在本發明中，工具機主軸的工作以至少一整合在主軸上的資料儲存元件儲存資料偵測元件（感知器）測得的資料。並可另設一整合在主軸上的資料處理元件，以處理儲存在資料儲存元件中之感知器資料。

主軸與外部電子資料處理站間的資料傳輸及通訊藉助一主軸之界面，其可在主軸與外部電子資料處理站間建立並保持一資料連接。

依據一特別有利之方法實施例，在資料處理元件中進行資料偵測元件所測得振動信號之資料壓縮，於是資料被大為減少，壓縮後的資料可經整合在主軸上的資料界面而迅速被傳輸至外部電子資料處理站，以分析或監控頻率。資料壓縮可採取音頻信號習用之資料壓縮方法（例如依據 "MPEG 1 Part 3" 標準之壓縮方法）。

"MPEG 1 Part 3" 壓縮方法之一變形法使該處壓縮資料所使用以使用者主觀聽覺印象為依據的心理聲學模式被另一壓縮模式取代，例如一機器聲學模式、一振動產生模式或一機器動力模式。

如此可偵測、壓縮及傳輸主軸軸承元件（例如滾珠軸承



五、發明說明 (6)

) 之特徵頻率。滾珠軸承頻率監控例如包括籠形繞行頻率、內外環滾動頻率及因振動調制造成的邊帶等。滾珠軸承的特徵頻率係由滾珠軸承的設計結構決定，可被整合在資料處理元件中之編碼器的壓縮模式利用。

如此資料偵測元件測得的振動資料可被大為減少，而可快速地經主軸資料界面傳輸至外部的電子資料處理站，在該處一解碼器將傳輸來的資料解壓縮。

在一具體實施例中，本發明主軸以約60,000轉/分鐘的轉速工作時，主軸驅動馬達出現約8 kHz的干擾頻率。同時偵測及監控的主軸軸承元件籠形繞行頻率則約為0.4 kHz。使用機器聲學壓縮模式時，不利的8 kHz干擾頻率可被抑制，資料處理元件編碼器壓縮時可忽略之。

基本而言，可使用任意多元化及精細化的壓縮模式，且可配合任何主軸設計及工作條件。

以下將依據圖式所示之一實施例進一步說明本發明。

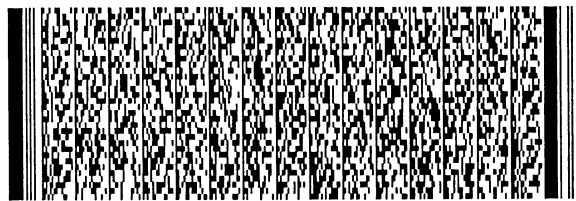
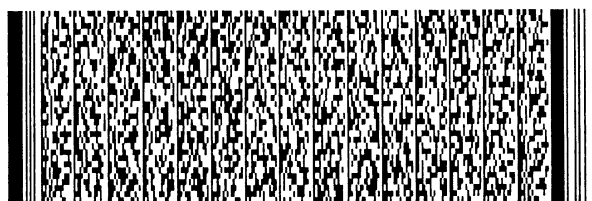
發明之詳細說明

依據圖式，工作時電動馬達11及軸承14, 15部份產生的熱被以冷卻排除。

此外並設一液壓單元18，其可被用於更換工具10。

主軸9所在之未示出工具機的控制裝置4係用於控制一工具交換元件19、一潤滑器20、一轉換器21及一冷卻器22，其如圖所示分別與液壓單元18、電動馬達11及冷卻體16, 17連接。

最後主軸9尚具一資料偵測元件（感知器）2，例如溫



五、發明說明 (7)

度、振動、角度或轉速感知器。

依據習知技術，此種主軸資料偵測元件2，例如資料偵測元件2b（轉速感知器），直接與控制裝置4，例如轉換器21，連接，以儲存感知器資料（未示出）。

依據本發明，資料偵測元件2，此處在圖中為溫度感知器2a與轉速感知器2b，的資料亦與或只與整合在主軸上的資料儲存元件1連接。

資料偵測元件2a，2b以及其他未示出之資料偵測元件測得的資料被儲存在資料儲存元件1中，如有必要，並在同樣整合在主軸上的資料處理元件3中被處理或組合。

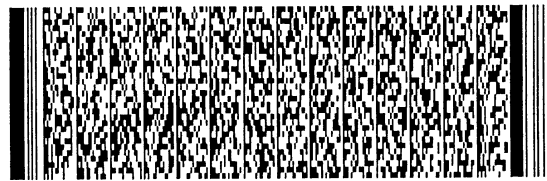
最後資料儲存元件1與資料偵測元件2可經界面5而被讀出，如有必要，可使用一同樣整合在主軸上的數據元件7。

經界面5可達到與一外部電子資料處理站6或一電話線8之資料連接24。

電子資料處理站6與資料儲存元件1及/或資料偵測元件2間的資料交換可如所述以不同的（網際網路）資料協定進行，且可無線（例如無線電或紅外線等）或有線實施。

故可使電子資料處理站6設在主軸9周遭，並可作為由服務人員操作之診斷電腦。此外，電子資料處理站6亦可設作個人電腦或主軸9製造商的電子資料處理系統，利用資料連接24之資料傳輸而與資料儲存元件1或資料偵測元件2通訊。

依據本發明，資料偵測元件2，亦即整合在主軸上的感



五、發明說明 (8)

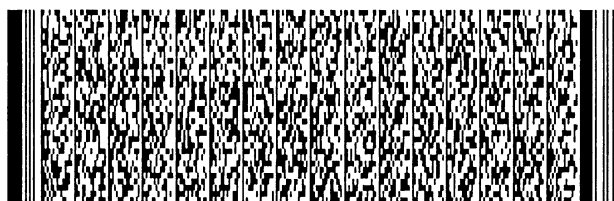
知器，的資料可被分開接收及讀出，而無須經過控制裝置4及獲得製造商或工具機操作者同意。

界面5亦可經連接25而與控制裝置4連接。藉資料儲存元件1與資料偵測元件2資料的適當編碼及其他辨識可決定哪些資料偵測元件2資料該傳輸到控制裝置4或電子資料處理站6。

綜上所述，本發明主軸9可使主軸內部資料偵測元件2測得之資料儲存在主軸內部的資料儲存元件1中（例如以在資料處理元件3中繼續處理）或傳輸至控制裝置。

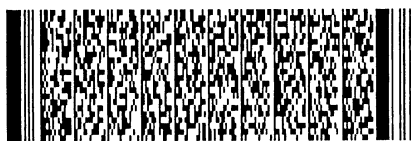
元件編號說明

- 1 資料儲存元件
- 2 資料偵測元件
- 3 資料處理元件
- 4 控制裝置
- 5 界面
- 6 電子資料處理站
- 7 數據元件
- 8 電話線
- 9 主軸
- 10 工具
- 11 電動馬達
- 12 殼體
- 13 軸
- 14 軸承



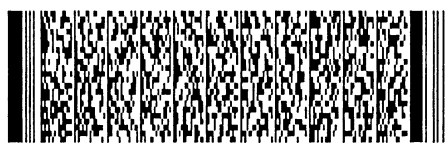
五、發明說明 (9)

- 15 軸 承
- 16 冷 卻 體
- 17 冷 卻 體
- 18 液 壓 單 元
- 19 交 換 元 件
- 20 潤 滑 器
- 21 轉 換 器
- 22 冷 卻 器
- 24 資 料 連 接
- 25 連 接



圖式簡單說明

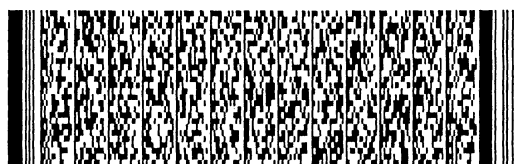
圖1之截面示意圖顯示一主軸9，其具一殼體12，殼體中容置一電動馬達11，該電動馬達驅動一固定在軸承14，15上的軸13與工具10。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：具資料儲存元件之主軸)

本發明係有關一種工具機主軸(9)，包括一容置一電動馬達(11)之外殼(12)及一可由電動馬達驅動之軸(13)，尤其具一工具(10)承載件，以加工一工件，該主軸至少設一資料偵測元件(2)以偵測主軸(9)之工作及/或狀態資料，且至少設一整合在主軸上的資料儲存元件(1)，以儲存資料偵測元件(2)測得的資料。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種工具機主軸，尤其是馬達軸，包括一容置一電動馬達之外殼及一可由電動馬達驅動之軸，尤其具一工具承載件，以加工一工件，該主軸至少設一資料偵測元件以偵測主軸之工作及/或狀態資料，其特徵為，至少設一整合在主軸上的資料儲存元件(1)，以儲存資料偵測元件(2)測得的資料。

2. 如申請專利範圍第1項之主軸，其中至少設一與資料儲存元件(1)連接整合在主軸上的資料處理元件(3)。

3. 如申請專利範圍第2項之主軸，其中資料處理元件(3)用於將資料偵測元件(2)測得的資料壓縮。

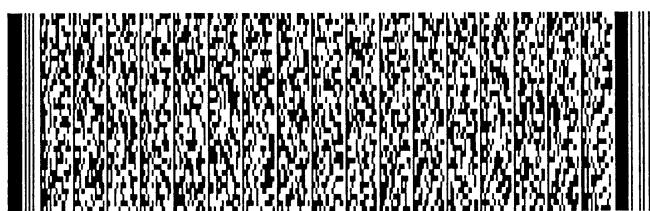
4. 如申請專利範圍第1項之主軸，其中資料儲存元件(1)及/或資料處理元件(3)與工具機控制裝置(4)連接，以傳輸資料。

5. 如申請專利範圍第1項之主軸，其中資料儲存元件(1)及/或資料處理元件(3)至少具一整合在主軸上的界面(5)，以傳輸資料，尤其是傳輸至一外部的電子資料處理站(6)。

6. 如申請專利範圍第1項之主軸，其中設一整合在主軸上的數據元件(7)，以建立一資料連接，尤其是一電話線(8)。

7. 如申請專利範圍第5項之主軸，其中界面(5)用於進行網際網路資料協定之資料傳輸。

8. 如申請專利範圍第7項之主軸，其中界面(5)用於進行TCP/IP資料協定之資料傳輸。



六、申請專利範圍

9. 如申請專利範圍第7項之主軸，其中界面(5)用於進行SMTP資料協定之資料傳輸。

10. 如申請專利範圍第7項之主軸，其中界面(5)用於進行POP資料協定之資料傳輸。

11. 如申請專利範圍第7項之主軸，其中界面(5)用於進行HTTP資料協定之資料傳輸。

12. 如申請專利範圍第7項之主軸，其中界面(5)用於進行NNTP資料協定之資料傳輸。

13. 如申請專利範圍第7項之主軸，其中界面(5)用於進行FTP資料協定之資料傳輸。

14. 如申請專利範圍第7項之主軸，其中界面(5)用於進行WAP資料協定之資料傳輸。

15. 如申請專利範圍第7項之主軸，其中資料儲存元件(1)及/或資料處理元件(3)具一指定的IP址。

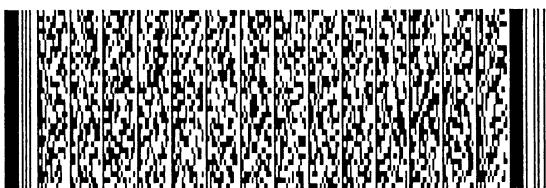
16. 如申請專利範圍第5項之主軸，其中界面(5)用於無線資料傳輸(如利用無線電信號、紅外線信號等)。

17. 如申請專利範圍第5項之主軸，其中界面(5)設作RS232/RS485界面。

18. 如申請專利範圍第5項之主軸，其中界面(5)設作資料匯流界面，以依據USB(PC)協定傳輸資料。

19. 如申請專利範圍第5項之主軸，其中界面(5)設作資料匯流界面，以依據PROFIBUS-DP協定傳輸資料。

20. 如申請專利範圍第5項之主軸，其中界面(5)設作資料匯流界面，以依據INTERBUS-S協定傳輸資料。



六、申請專利範圍

21. 如申請專利範圍第5項之主軸，其中界面(5)設作資料匯流界面，以依據CAN-BUS協定傳輸資料。

22. 如申請專利範圍第5項之主軸，其中界面(5)設作資料匯流界面，以依據SERCOS協定傳輸資料。

23. 一種主軸工作方法，尤其是一工具機主軸，包括一容置一電動馬達之外殼及一可由電動馬達驅動之軸，尤其具一工具承載件，以加工一工件，該主軸至少設一資料偵測元件以偵測主軸之工作及/或狀態資料，尤其是如申請專利範圍第1至22項中任一項之主軸的工作方法，其特徵為，以至少一整合在主軸上的資料儲存元件儲存資料偵測元件測得的資料。

24. 如申請專利範圍第23項之方法，其中資料儲存元件儲存的資料在一整合在主軸上的資料處理元件中被處理。

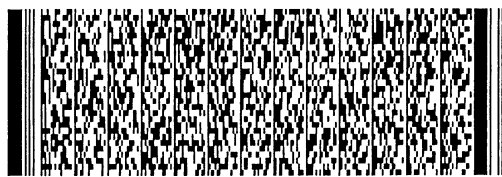
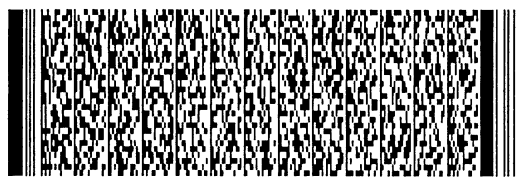
25. 如申請專利範圍第23項之方法，其中資料儲存元件及/或資料處理元件經一界面與一外部的電子資料處理站進行資料傳輸。

26. 如申請專利範圍第23項之方法，其中主軸經資料儲存元件及/或資料處理元件進行一自我診斷。

27. 如申請專利範圍第25項之方法，其中故障時將資料信號由主軸經界面傳輸至一外部的電子資料處理站。

28. 如申請專利範圍第25項之方法，其中外部的電子資料處理站藉資料傳輸讀取主軸的工作及/或狀態資料。

29. 如申請專利範圍第24項之方法，其中在資料處理元件中壓縮資料偵測元件測得的資料。



六、申請專利範圍

30. 如申請專利範圍第29項之方法，其中資料壓縮採取尤其適用壓縮測得之振動信號的資料壓縮法。

31. 如申請專利範圍第30項之方法，其中資料壓縮採取依據"MEPG-1 Part 3"標準之資料壓縮法或一可相較之壓縮法。



圖 1

