

申請日期	87.5.18
案 號	87107679
類 別	F16C ^{33/12, 33/06}

384363

A4
C4

中文說明書修正頁(88年11月)

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書 發 新 型		
一、發明 名稱	中 文	自潤軸承及其製造方法
	英 文	SELF-LUBRICATED BEARING AND METHOD OF FABRICATION OF THE SAME
二、發明 創作人	姓 名	1. 比得 沃基 2. 多明尼奎 匹帝 3. 費德雷奇 哈根
	國 籍	1. 3. 均德國 2. 比利時
	住、居所	1. 德國孟承雷堡市因夏倫路53號 2. 比利時賀恩市鹿狄赫斯路60號 3. 德國威其市尼寇朵夫路69號
三、申請人	姓 名 (名稱)	德商諾妥潘帕斯公司
	國 籍	德國
	住、居所 (事務所)	德國威其市郵政信箱80號
	代 表 人 姓 名	曼佛瑞 伯根古恩

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

384363

87.11.15
初

申請日期	87.5.18
案 號	87107679
類 別	

A4
C4

中文說明書修正頁(88年11月)

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

新 型

一、發明 名稱	中 文	自潤軸承及其製造方法
	英 文	SELF-LUBRICATED BEARING AND METHOD OF FABRICATION OF THE SAME
二、發明 人	姓 名	1. 比得 沃基 2. 多明尼奎 匹帝 3. 費德雷奇 哈根
	國 籍	1. 3. 均德國 2. 比利時
	住、居所	1. 德國孟承雷堡市因夏倫路53號 2. 比利時賀思市鹿狄赫斯路60號 3. 德國威其市尼寇朵夫路69號
三、申請人	姓 名 (名稱)	德商諾妥潘帕斯公司
	國 籍	德國
	住、居所 (事務所)	德國威其市郵政信箱80號
	代 表 人 姓 名	曼佛瑞 伯根古恩

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

美國 1997年7月24日 08/899,572 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明之背景

1. 發明之範圍

本發明係關於軸承，及具體言之，係關於具有抗潛變之潤滑性耐磨層之不需要維護之軸承。

2. 背景資料

包括一金屬支架及一塑膠層之無需維護滑動軸承為已知者。此等軸承提供以無需維護方式可旋轉，可樞動或活動式互相連接之多個元件之便利裝置。此等軸承之用途包括利用連續旋轉運動之用途，例如支承一從動軸之軸頸。此等軸承亦適於採用重複樞轉之用途，例如汽車門鉸鏈、門緩閉器、剎車及加速器踏板。另外用途包括利用重複往復運動者，例如汽車避震器及支柱。此等軸承亦可用於輕型用途，例如一般用於汽車工業之行李箱蓋及引擎蓋鉸鏈之多桿連桿組。此等無需維護軸承可包括各種不同構型，例軸襯或軸頸軸承、止推軸承或墊圈、定位墊、閘口板，及各種機構之耐磨構件。

一種特定此類軸承本說明中稱為"DU"軸承，係 The Glacier Metal Company Limited, Argule House, Joel Street, Northwood Hills, Middlesex HA6 1LN, England 所出售。DU 軸承由併合材料構成，其中一多孔青銅層結合於一金屬背托。多孔青銅層用聚合物如 PTFE(聚四氟乙烯)浸漬，及一聚合物頂層或襯狀積於其上。

此種結構之一特點為聚合物與青銅之比例趨向隨深度而變化，愈接近金屬背托之青銅愈集中。此一情況提供接近背托金屬之減少之低摩擦材料。因此，摩擦係數在軸承壽

五、發明說明 (2)

命期間趨向不利之變化(增加)。此項集中梯度之另一缺點為安裝後之尺度矯正一般所進行之軸承增孔、拉削或壓光，不能在不損及軸承性能之情況下達成。

為克服此等限制所發展之一種軸承係 Norton Pampus, GmbH of Willich, Germany 以名稱 "Norglide" 出售者。Norglide 包括利用高溫熱熔塑膠膜(例如 PFA 及 ETFE)，熱及壓力結合於鋼背托之一薄片軸承材料例如 PTFE 化合物。因軸承層係製成一分立片而非如前述 DU 軸承成一分散體，故 Norglide 軸承層為均相。此一特點有利提供在軸承壽命中保持一標稱恒定摩擦係數。此外，由於能利用減少之填充物含量或對摩擦係數具有較小不利影響之填充物，Norglide 軸承之摩擦係數可低於以往技藝之軸承。例如，Norglide 軸承可利用石墨填充物而非前文討論之青銅。且此次均勻性使 Norglide 軸承之軸承表面在安裝後之尺度矯正能進行搪孔，拉削或壓光而標稱上不損及其性能。

然而，此種結構並非無限制條件。具體言之，PTFE 化合物之較大厚度及低填充物含量能使軸承層在重應力下潛變或平陷。此外，如果層合物彎至一特定小半徑時，軸承層可與金屬背托層離。PTFE 亦為不良熱導體。因此，即使用青銅填充 PTFE 片製造(見下文 "Norglide M" 軸承之討論)，此等軸承亦顯示較低熱轉移。最後，雖然 PTFE 可製電傳導性，但用以結合軸承層於金屬背托之熱熔融膜為電緣性。此一特點使 Norglide 軸承不適於用在依靠電連續性之用途，例如汽車及其他金屬製造工業之靜電塗裝。

五、發明說明(3)

潛變及層離問題可藉在施加軸承表面之前，粗製金屬背托表面解決，例如藉噴砂等方法。然而，製程較麻煩、耗時及增加製程費用。

如前文所述，Norton Pampus 亦出售稱為 "Norglide M" 之一種 Norglide 變體。Norglide M 實質上與 Norglide 相似，但利用配置於其中之具有一開敞網孔式金屬編織補強物之軸承層。使用此一補強件趨向改善前述潛變及傳導性問題，但未解決有關之層離及電傳導性。

因此，需有解決以往技藝問題之改良無需維護軸承。

發明之概要

根據本發明之第一層面，無需維護滑動軸承包括一基體，基體具有一表面及配置成互相成間隔關係並自表面成直交延伸之多個結構物。一負荷軸承層重疊於與多個結構物接合之表面，故各結構物被嵌置於其中。

本發明之第二層面中，無需維護滑動軸承之製造方法包含下述步驟：

- (a) 提供具有一表面之一基體；
- (b) 一體成形配置成互相間隔關係及實質上自表面成直交延伸之多個結構物；及
- (c) 配置一負荷軸承表面重疊對準與多個結構物接合之表面，使各結構物嵌置於負荷軸承層中。

參照附圖閱讀下文本發明之各層面之詳細說明，將進一步明瞭本發明之前述及其他特點與優點。

圖式之簡單說明

五、發明說明(4)

圖1為製成軸頸軸承並支持一軸之以往技藝之無需維護軸承之概略端視圖。

圖2為本發明之軸承之數部分之放大比例透視圖。

圖3為沿圖2之線3-3所取之斷面圖，顯示一滑動或軸承層配置於其上之圖2所示軸承之數部分。

較佳具體實例之詳細說明

如圖中所示，本發明之自潤軸承110製成金屬背托支架或基體112、自基體成直交延伸之一串列凸起結構物113及重疊之聚合物滑動耐磨或負荷軸承層114之一層合物。較佳者，凸起結構物自青銅製成，一體成形連接於基體112及嵌置於負荷軸承層114內。

結構物113用於保持負荷軸承層114於位置中，以協助防止其在軸承工作中沿基體12之表面滑動。在基體之此一改良固定作用能利用具有減小潛變趨向之較厚軸承層。另一種方式，結構物113提供用較薄負荷軸承114製成之具有在其使用壽命中保持較恒定摩擦係數之軸承110。此外，結構物113作用成支架112與所支承物體如旋轉軸間之較高溫度及電傳導性間之熱及電橋。因此，凸起結構物作用成包圍並限定自潤材之各分立袋，在軸承工作期間達成局部潤滑而不能逸出。結構113亦可直接接觸所支承物體而協助防止平陷(bedding-in)。如此，軸承110有利具有較低摩擦係數、長軸承壽命、抗阻潛變與機械應力，及電與熱傳導性。

本說明中，"自潤"或"自潤作用"，係指使用具有充分潤滑性而消除施加分立潤滑劑於軸承表面之材料。

五、發明說明(5)

詳細參閱圖式，圖1顯示以往技藝軸頸軸承9之潛變效應。軸頸軸承9具有金屬外殼11，及包括如前文說明之一塑膠軸承層之無需維護軸承10。軸承10用於支承重量依箭標16所示方向施加負荷之軸15。響應此次負荷，負荷軸承層趨向潛變或依箭標18、20("徑向潛變")以及依軸有效"平陷"至軸承10之軸向方向("軸向潛變，未示)位移。此次動作產生不利之軸16之中心對準損失，如22處所示。

參閱圖2及3，本發明包括軸承110，軸承110具有自金屬或能提供具有預期用途之必要結構整體性之軸承110之其他材料製成之背托或基體112。如圖中所示，較佳者，各凸起結構物113製成以重疊方式連續延伸於支架112之表面118上中間層116之成整體構件。較佳具體實例中，結構物113構成大致如所示之蜂巢狀模型，但可製成適宜提供耐磨層之固定作用之任何幾何形狀模型，此點將於下文中討論。例如，結構物113可包括一串列連接或不連續多角形如正方形、圓形或三角形等，或可包括與支架112之表面118約成直交延伸之一串列分立柱(未示)。如圖中所示，較佳具體實例中，層116具有約60微米(μ)之厚度t，結構物113具有約100 μ 高度h、約50 μ 寬度w及相間隔而界定約300 μ 之內部尺度d。此外，精於本藝之人士將明瞭，較佳者，各結構物113採用小錐削度(conicity)，以便利用浮花壓機或模具製造結構物。

如圖3所示，負荷軸承層114藉膠粘劑層120層合於結構113及中間層116。因此，如圖中所示，結構物113嵌置於負

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(6)

荷軸承層114內，軸承層具有位於與結構物113成預定直交距離 v 之實質上光滑外表面122。距離 v 可視軸承110之預定用途而變化。

基體112可用各種金屬製成，包括鋼或鋁以及另外材料如不銹鋼、習用之拉製優質鋼片、銅或其他合金、或塑膠、陶磁或利用玻璃或碳纖維之複合物。表面118可不加處理，或用各種技術處理，例如鍍鋅、鉻酸鹽或磷酸鹽處理、陽極化(鋁基體)、機器噴砂及/或化學浸洗。如前述DU軸承所用之塗佈多孔青銅之鋼基體可用於製造本發明。此外，基體112可藉不連續雷射光束提供結構物，雷射光束選擇性衝擊表面118及熔融一段小面積，在表面118上產生成規律間隔之疤。

負荷軸承層114可包括任何數目之適宜潤滑性物質如聚合物或塑膠材料，包括例如11/12/96授予之美國專利5,573,846 "POLYFLUOROCARBON COATED METAL BEARING"揭示之氟化聚合物，此專利引述於本說明供參考。較佳塑膠材料通常包括含有高熔融溫度有機聚合物之耐高溫聚合物系統，及/或具有較低摩擦係數特點之系統。材料必須適於施加或層合於製造基體之材料。此方面，氟化聚合物為較佳膠黏劑。例如，藉選擇適宜膠黏劑層120，標稱上任何有機聚合物均可將負荷軸承層114層合於金屬基體。

可用於負荷軸承層114之聚合物材料之例包括含氟聚合物，例如聚四氟乙烯(PTFE)、聚氟乙烯-丙烯(FEP)、聚偏二氟乙烯(PVDF)、聚氟三氟化乙烯(PCTFE)、乙烯-氟三氟乙

五、發明說明(7)

烯(ECTFE)、及過氟烷氧基聚合物(PFA)、乙縮醛、聚碳酸酯、聚醯亞胺、聚醚亞醯胺、聚醚酮醚(PEEK)、聚乙烯、聚丙烯、聚砜類(例如聚醚砜)、聚醯胺(尼龍)、聚苯硫、聚氨基酯、聚酯、聚本醚、及各物之摻合物及合金。此外，PPS、PPSO₂及芳族或脂族聚酮/醚、PEI及/或尼龍46可用作連續基塊。可利用固體形式(未反應膜)或溶液中反應性聚合物例如聚醯亞胺。此等反應性聚合物可構成連續基塊。亦可利用其他聚合物例如極高分子量聚乙烯(能用)低溫膠粘劑如乙烯乙酸乙烯酯(EVA)或聚醯胺。此外，軸承層可鑽孔，藉置於其中之油脂袋而達成增加之潤滑作用。

可使用潤滑劑或填充物。此等潤滑劑及填充物包括影響聚合物特性如潤滑能力、機械強度、抗磨性及熱與電傳導性之各種添加劑。可用添加劑包括但不限於小體積百分比(例如0.5至49.5%)之玻璃及/或碳纖維，矽酮，石墨，二硫代鉬，芳族聚酯，碳微粒，青銅，含氟聚合物及各物之混合物。

可根據材料之摩擦係數(μ)選擇既定用途之特定材料。二表面間摩擦係數在CRC Handbook of Chemistry and Physics (62版，1981-1982)中界定為在另一表面上移動一表面所需之力與壓合二表面在一起之總力之比。因此，若F為在另一表面上移動一表面所需之力及W為壓合二表面之力，摩擦係數由式 $\mu=F/W$ 提供。

在較一般性或輕型用途，可接受材料包括具有至少低於鋼在鋼上(.58)及較佳者與聚乙烯(0.2)相似之靜磨擦係數者

五、發明說明(8)

。在重型用途如汽車或一般工業用途，以具有較低係數之材料為宜。此等用途之較佳材料為具有與PTFE(約0.04-0.10)相似之靜摩擦係數(μ)者。

雖然上述靜係數可有效用於一般性比較，但鑒於通常與軸承相關聯之連續及/或重複型用途，動態或動摩擦係數(μ)對本發明之內容更具意義。下文說明之試驗用於決定及比較各種材料之動態摩擦係數(μ)值。試驗中，製成一系列預定尺度碟，各具有需加試驗之特定材料之一塑膠或負荷軸承層。二標稱相同碟之負荷軸承層以預定壓力或負荷W壓靠於一光滑鋼板之相反兩面。然後自碟間以預定速度拉出鋼板。量計取出板所需之力F，然後除以W而獲得動摩擦係數(μ)。下文討論之試驗結果係用565N之負荷W獲得，及鋼板係以50公厘/分鐘之速度拉出。例如，在經填充之PTFE，此次試驗一般產生約0.08至0.1之動摩擦係數(μ)。

如前文所述，層114亦可包括普通填充物。此方面，固本發明並非如以往技藝利用便利穿入多孔青銅之PTEF分散體，故填充物粒度無關重要。本發明之較佳具體實例使用PTEE薄片之情況容許使用實質上任何粒度及濃度之填充物，但條件為PTFE成結合微粒在一起之連續相。

膠粘劑120有各種替代物。適宜膠粘劑包括含氟聚合物，如PFA、MFA、ETFE、FEP、PCTTE、PVDF，固化膠粘劑如環氧、聚亞胺膠粘劑，及低溫熱熔物如EVA及聚醚/聚醯胺共聚物(Pabax™)。

另一種替代性具體實例中，層114及120製成包括聚合物

五、發明說明(9)

摻合物之單層。例如熔壓擠(若PFA為主)或切片(若PTFE為主)產生之PFA/PTFE摻合物可用為膠粘劑120及負荷軸承層114。有PFA存在將增加純PTFE之潛變抗力。此一效應可如前文所說明藉添加填充物而增加。此外，結構物乃界定之各孔隙可用所選聚合物之分散體填充(可具有填充物之PTFE, PPS等)，分散體漸凝固時，予以壓實而形成負荷軸承層114。例如，較佳者含有PTFE為填充物之Lending Co出售之聚亞胺984可直接塗佈於結構物113上，溶劑揮發及聚合物完全亞胺化。

較佳者，本發明之軸承110藉提供製成金屬片之一基體及重疊之一青銅護面形成一整體中間層116而製成。此護面或中間層116用涉及加熱及壓力之傳統護面技術結合於基體而成一體合成物。此合成物然後通過一習用研光輥，輥上雕刻有所需結構物113之模型例如圖2所示蜂巢模型之負相。軸承層114隨後可用前文所述之適宜膠粘劑可藉層一習用潤滑性材料片如PTFE而製成。然後，將整個層合插入傳統之壓機，在熱及壓力下提供負荷軸承層114之外表面122，如圖3所示。軸承110即實質上完成。如此製造時，軸承可採用傳統技術製成各種用途之特定構型。此外，負荷軸承層114可層合於基體112之二表面而提供雙面軸承。

以前文說明之方式製成之軸承110可製成任何可軸承型式，例如軸承、軸頸軸承、止推墊圈及滑板。例如，軸襯或軸頸軸承可藉將軸承110切成各條。每一條可定形成中空圓筒，使負荷軸承層114如圖1之以往技藝位於圓筒之內表面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (10)

或圓筒之外表面，視特定用途而定。然後圓筒狀軸承用精於本藝之人士熟知之技術製作凸緣，例如1993年11月型錄No. PPL-E-067-1 "Norglide, Norton Performance Plastics" 所說明。此型錄引述於本說明供參考。

已說明一種較佳製造方法，但其步驟可加修改、消除或依不同順序進行。例如，軸承110可在施加負荷軸承層114於基體112之前，將基體112製成所需構型如圓筒形而製成。此方面，基體可設製有如前文說明之結構物113，然後用任何便利方法製成管狀，使結構物位於內表面或外表面或二表面上。然後，以任何便利方式施加負荷軸承層114，例如噴塗或浸漬。可在製作一或二端部凸緣之前或之後進行施加負荷軸承層。

此一製作技術之一變化為基體112可用任何傳統方法製成管，例如加熱或冷鍛成形作業，包括輥壓成形、穿孔、抽拉或擠壓法而產生有縫或無縫管。成形後，結構物113可用表面結構技術如化學蝕刻或前述雷射處理提供。負荷軸承層114可在提供結構物113後施加，如前文所討論。

本發明藉下述實例及試驗予以詳細說明。

本發明之一較佳具體實例中，支架112依照德國工業規格 (Deutsche Industrie Norm) "DIN 1624" 自質優鋼 St4 1.0338 LG 製成片。此片具有0.8mm厚度，包括80- μ 厚之青銅護面 (質優青銅 CuSn 6)。結構物仍藉將支架112通過彫刻有所需之圖2所示蜂巢模型之負相之傳統式研光輥而形成。構成蜂巢模型之各結構物113之尺度如前文所說及圖2及3所示。然後

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(11)

層合習用之PTFE片(組份25%碳/石墨, 75%PTFE)而形成負荷軸承層114, 使用習用之25 μ 厚PFA(Teflon® PFA by Dupont®)之膠粘劑120。軸承層114之參數預定成提供在結構物113上約30 μ 之厚度V。然後將此併合物插入4 MPa負荷及約375°C溫度之傳統式壓機。保持溫度及壓力不變經約3分鐘, 然後在相同負荷下冷卻至約100°C, 再自壓機釋出。將產生之層合物切割, 修整及定形成所需之幾何形狀。

另一例中, 支架112為0.8mm厚鋁片(AlMg 04 Si 1.2), 兩面均依照技藝中熟知方法用鉻酸處理, 一般稱為鉻酸鹽轉化塗料及用量為700-800 mg/m²。其能製造步驟與前文討論之例相同, 產生相似之軸承110。

經進行一組比較性實驗, 以顯示本發明(PI)較前文說明之以往技藝之DU及Norglide(NG)軸承之改良。所試驗之特定DU軸承為一般稱為"Nr PG252825F"型者。NG軸承用在前文就本發明討論之條件下以習用之25 μ 厚PFA層含有230 μ 厚PTFE切片(組份25%碳/石墨及75%PTFE)之標準鋼片製成。本發明之軸承(PI)如前文所說明製成。所進行之試驗摘要示於表I。

表 I

試驗編號	試驗種類	與本發明(PI)比較	結論
1	摩擦係數與時間對照	DU	PI在較低磨耗深度提供低摩擦係數
2	潛變抗力	NG	PI具有較佳潛變抗性

五、發明說明 (12)

3	熱傳導性	NG	PI 導熱較佳，尤其在較薄軸承層
4	電傳導性	NG	PI 較佳
5	機械應力之 抗力	NG	PI 在有凸緣時無層離

摩擦係數試驗係在每一 DU, NG 及 PI 軸承之小碟 (10mm 直徑上進行)。輪流自外表面 122 除去預定軸承表面量，然後量計摩擦係數。此舉提供軸承使用壽命內之不同磨耗深度或程度之每一軸承之摩擦係數梯度。利用前文說明之試驗技數進行試驗。結果示於下表 II。

表 II

自軸承除去 之材料 (μ)	摩 擦 係 數		
	DU	NG	PI
9	0.09	0.10	0.08
9	0.10	-	-
20	0.14	0.10	0.08
30	0.16	0.10	0.09
50	0.18	0.10	0.09
60	0.19	-	0.09
80	-	0.09	0.10
110	-	0.09	0.10
140	-	-	0.17
160	-	0.10	0.19

五、發明說明 (13)

此等結果顯示DU軸承之摩擦係數在其壽命中較早開始。此外，摩擦係數不恒定，故在其使用壽命中不遭受相同工作條件如光滑度及熱演變。

60 μ 深度之0.19值為純青銅與鋼間之摩擦係數，顯示原來外表面112之潤滑材料有效深度為約60 μ 。此量遠小於DU軸承之250-350 μ 之PTFE/青銅混合物之總理論深度。

然而，本發明顯示達約80 μ 之低摩擦值之一較長平頂線。此一結果令人驚訝，因預計此平頂線僅及無青銅頂層之深度(圖3中深度"V")或所試驗之30 μ 深度。提供此一令人驚訝低摩擦平頂線之具體機構不明瞭。然而，假定此平頂線延伸深度V兩倍以上係由於青銅沈積在各分立位置而非與聚合物混合所致。

NG之結果係提供參考。因NG在軸承層中不利用青銅及為均質性，故摩擦係數在其使用壽命中不變化。然而，預計PI軸承在長時間將提供較NG軸承為佳之耐磨率。換言之，預計在實際使用中，PI軸承將需要較NG軸承為長之時間磨耗至一既定深度。

前述潛變抗力試驗如下述進行。將具有預定厚度之各軸承之扁平樣品切成30mm×30mm尺度，及在二相對平行圓形板之間加壓。此等板具有1cm²之承載表面面積，及具有840HV硬度(維克斯硬度)以及根據ISO Standard No. 4287/1之粗糙率R_a=1.3 μ 。板分別在23°C及100°C施加10及30 KN/cm²之壓縮負荷經一小時。然後解負荷，及容許樣品恢復經15分鐘。然後量計樣品厚度，及許算厚度損失。比較本發明

五、發明說明 (14)

之樣品與具有相同PTFE軸承層厚度之NG。NG係用前述標準碳/石墨填充物製成。本發明之另一具體實例亦製成具有25重量百分比之Carborundum Co., USA. 以名稱 "Ekono1™, T101型" 出售之芳族聚酯填充物。結果示於下表 III。

表 III

樣品	軸承片厚度	負荷下變形(μ)			
		負荷10N/cm ²		負荷30N/cm ²	
		23°C	100°C	23°C	100°C
PI (正常)	30 μ + 100 μ	2	7	5	9
PI (替代性)	30 μ + 100 μ	2	8	6	10
NG	130 μ	9	10	8	15

本發明之軸承用 Semmler and Reinhart Co (Meitingen, Germany) 供應之 WLM 20/112 型設備試驗熱傳導率。將 20 mm 直徑之軸承碟插置於分別設定於 30°C 及 50°C 之二側量頭之間。根據製造者之指示量計熱傳導率值。結果示於表 IV，本發明之軸承 (PI) 為 NG 之約三倍，及亦較含厚度之 DU 為佳。此一卓越熱傳導率顯然由於結構物 113 構成與金屬支架 112 之實體連接而有效形成自支架 112 趨向負荷軸承層 114 之表面之散熱片式結構所致。此方面，軸承層 114 磨耗至結構物 113 時之傳導值更高。(圖 3 所示深度 V 或所試驗之具體實例中約 30 μ)。利用經噴砂處理基體 112 未產生明顯改良效果。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (15)

表 IV

樣 品	比熱傳導率
PI (令厚度)	2.7
PI (自軸承層取除30 μ)	4.0
NG (標準鋼基體)	0.8
NG (噴砂處理基體)	1.0
DU	2.4
DU (自軸承層取除30 μ)	4.7

各軸承樣品接受電傳導率試驗，係根據習用之DIN 53482標準，但具有下述改變：厚度=軸承總厚度，負荷=3000N(等於10 N/mm²)及在室溫5小時佇留時間後進行量計。結果示於表 V。

表 V

樣 品	表面電阻， $\Omega \times \text{cm}^2$
PI	0.3
NG	180
NG (噴砂處理基體)	6.6

本發明之軸承具有較標準NG為大之機械應力阻力。此方面，本發明之軸承用具有青銅中間層116之0.8 mm厚鋼基體及就圖3所示及說明之尺度之PTFE軸承層114製成。此等軸承110然後定形成圖1以往技藝所示之圓筒形軸襯並製作凸緣。檢查時，本發明之軸襯未顯示任何層離，但NG樣品層離。

因此，製成與基體112成整體並嵌置於負荷軸承層114內

87-1115
補充

五、發明說明 (16)

之本發明之結構物 113 能利用低摩自潤材料之較厚軸承層 114。此一情況提供軸承 110 之較長軸承壽命。此外，軸承之摩擦係數在其壽命期中保持低且標稱恆定，及令人驚異者，即使負荷軸承層 114 磨耗至或進入結構物 113 時亦如此。軸承 110 亦有利抗阻潛變與機械應力，並為電及熱傳導性。

以上說明主要係為例示說明目的。本發明已就例示性具體實例加以顯示及說明，但精於本藝之人士應明瞭，前文說明之形式及細節可加以各種其他變化、省略及添加而不脫離去發明之原則及範圍。

元件符號簡要說明

110	自潤軸承	116	中間層
112	支架/基體	118	表面
113	結構物	120	粘劑層
114	負荷軸承層	122	外表面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱:自潤軸承及其製造方法)

自潤式軸承製成一金屬基體與一串列凸起結構物一層合物，各凸起結構物與基體一體成形並與基體成直交延伸。一氟聚合物滑動或軸承層與基體重疊，及凸起結構物嵌置於其中。凸起結構物用以固定軸承層於位置中，以協助防止其在軸承工作中沿基體表面滑動。此次在基體之固定作用能利用一較厚軸承層而相對減低潛變趨勢。另一種方式，各結構物提供具有較薄負荷軸承層及在其使用壽命中較恒定之摩擦係數之一軸承，及各結構物作用成基體與所支承之物體例如一旋轉軸間之較高熱及電傳導係數之熱及電橋。各結構物亦可直接接觸所支承之物體，以協助防止發生平陷(bedding-in)。此方面言之，軸承具有較低摩擦係數、長軸承壽命、抗阻潛變及機械應力，及電與熱傳導性。

英文發明摘要(發明之名稱: SELF-LUBRICATED BEARING AND METHOD OF FABRICATION OF THE SAME)

A self-lubricating bearing is fabricated as a laminate of a metallic substrate and a series of raised structures formed integrally therewith and extending orthogonally therefrom. A fluoropolymer sliding or bearing layer is superposed with the substrate, with the raised structures embedded therein. The raised structures serve to hold the bearing layer in place to help prevent it from sliding along the surface of substrate during bearing operation. This anchorage to the substrate enables a relatively thick bearing layer to be utilized to relatively reduce tendency to creep. Alternatively, the structures provide a bearing having a relatively thin load bearing layer with a relatively constant friction coefficient over its life, with the structures acting as thermal and electrical bridges for relatively high heat and electrical conductivity between the substrate and a supported article such as a rotating shaft. The structures also may be in direct contact with the supported article to help prevent bedding-in. In this regard, the bearings are provided with a relatively low coefficient of friction, long bearing life, resistance to creep and mechanical stresses, and are electrically and thermally conductive.

四、中文發明摘要(發明之名稱:自潤軸承及其製造方法)

自潤式軸承製成一金屬基體與一串列凸起結構物一層合物，各凸起結構物與基體一體成形並與基體成直交延伸。一氟聚合物滑動或軸承層與基體重疊，及凸起結構物嵌置於其中。凸起結構物用以固定軸承層於位置中，以協助防止其在軸承工作中沿基體表面滑動。此次在基體之固定作用能利用一較厚軸承層而相對減低潛變趨勢。另一種方式，各結構物提供具有較薄負荷軸承層及在其使用壽命中較恒定之摩擦係數之一軸承，及各結構物作用成基體與所支承之物體例如一旋轉軸間之較高熱及電傳導係數之熱及電橋。各結構物亦可直接接觸所支承之物體，以協助防止發生平陷(bedding-in)。此方面言之，軸承具有較低摩擦係數、長軸承壽命、抗阻潛變及機械應力，及電與熱傳導性。

英文發明摘要(發明之名稱: SELF-LUBRICATED BEARING AND METHOD OF FABRICATION OF THE SAME)

A self-lubricating bearing is fabricated as a laminate of a metallic substrate and a series of raised structures formed integrally therewith and extending orthogonally therefrom. A fluoropolymer sliding or bearing layer is superposed with the substrate, with the raised structures embedded therein. The raised structures serve to hold the bearing layer in place to help prevent it from sliding along the surface of substrate during bearing operation. This anchorage to the substrate enables a relatively thick bearing layer to be utilized to relatively reduce tendency to creep. Alternatively, the structures provide a bearing having a relatively thin load bearing layer with a relatively constant friction coefficient over its life, with the structures acting as thermal and electrical bridges for relatively high heat and electrical conductivity between the substrate and a supported article such as a rotating shaft. The structures also may be in direct contact with the supported article to help prevent bedding-in. In this regard, the bearings are provided with a relatively low coefficient of friction, long bearing life, resistance to creep and mechanical stresses, and are electrically and thermally conductive.

六、申請專利範圍

1. 一種自潤軸承，包括：
 - 一基體，具有一表面；
 - 多個結構物，配置成互相間隔關係及自基體表面成直交延伸；及
 - 一負荷軸承層，與基體表面重疊並接合多個結構物，及各結構物嵌置於負荷軸承層內。
2. 根據申請專利範圍第1項之軸承，其中該等多個結構物成整體配置於基體上。
3. 根據申請專利範圍第2項之軸承，其中該等多個結構物配置於一中間層中，及中間層成整體配置於基體上。
4. 根據申請專利範圍第1項之軸承，其中該基體為金屬材料製成。
5. 根據申請專利範圍第4項之軸承，其中該基體用鋼製成。
6. 根據申請專利範圍第4項之軸承，其中該基體為鋁製成。
7. 根據申請專利範圍第1項之軸承，其中該負荷軸承層包括潤滑性塑膠材料。
8. 根據申請專利範圍第7項之軸承，其中該負荷軸承層選自包括含氟聚合物、聚亞胺、芳族酮及各物之混合物。
9. 根據申請專利範圍第8項之軸承，其中該負荷軸承層進一步包括選自包括碳、石墨、氧化鋁、碳化矽、一氧化硼、四氮化三矽、玻璃、青銅、含氟聚合物、矽酮、二硫化鉬之組中之至少一種及各物之混合物。
10. 根據申請專利範圍第3項之軸承，其中該中間層包括一種延伸性金屬材料。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

○裝

○線

六、申請專利範圍

11. 根據申請專利範圍第10項之軸承，其中該中間層包括青銅。
12. 根據申請專利範圍第1項之軸承，其中該等多個結構物構成與基體表面同隔延伸之一多角形模型。
13. 根據申請專利範圍第1項之軸承，其中該基體為平面形。
14. 根據申請專利範圍第1項之軸承，其中該基體為圓筒形。
15. 根據申請專利範圍第14項之軸承，其中該基體包括一中空管，及管之至少一端適宜設製有凸緣。
16. 根據申請專利範圍第3項之軸承，其中該等多個結構物為將包括中間層之基體通過具有所需位於其上之結構物模型之負相之一研光輥加壓而製成。
17. 根據申請專利範圍第16項之軸承，其中該負荷軸承層藉熱及壓力加於基體。
18. 根據申請專利範圍第16項之軸承，其中該負荷軸承層用膠粘劑加於基體。
19. 根據申請專利範圍第16項之軸承，其中該負荷軸承層製成包括一種聚合物摻合物之一單層。
20. 根據申請專利範圍第19項之軸承，其中該單層包括PFA及PTFE。
21. 根據申請專利範圍第20項之軸承，其中該單層藉熔融擠壓PFA製成。
22. 根據申請專利範圍第20項之軸承，其中該單層藉切片自PTFE製成。
23. 一種自潤軸承之製造方法，其步驟包括：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

- (a) 提供具有一表面之一基體；
- (b) 成整體式配置互成間隔關係及自基體表面成直交延伸之多個結構物；及
- (c) 配置一負荷軸承重疊對準基體表面並接合該等多個結構物，及結構物嵌置於負荷軸承層內。

24. 根據申請專利範圍第23項之方法，其中：

該成整體式配置步驟(b)進一步包括步驟(i)成整體式配置在基體與負荷軸承層間之一中間層，及(ii)形成在中間層之多個結構物；及

該配置一負荷軸承層步驟(c)進一步包括用熱及壓力施加負荷軸承層於基體之步驟。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

王克

第 87107679 號專利申請案
英文申請專利範圍修正本 (88 年 11 月)
ROC (Taiwan) Patent Application No. 87107679
Amended Claims (November 1999)

1. A self-lubricated bearing comprising:

a substrate having a surface;

a plurality of structures disposed in spaced relation along, and extending substantially orthogonally from, said surface; and

a load bearing layer superposed with said surface in engagement with said plurality of structures, wherein said structures are embedded into said load bearing layer.

2. The bearing as set forth in claim 1, wherein said plurality of structures are integrally disposed on said substrate.

3. The bearing as set forth in claim 2, wherein said plurality of structures are disposed in an intermediate layer, said intermediate layer being integrally disposed on said substrate.

4. The bearing as set forth in claim 1, wherein said substrate is fabricated from a metallic material.

5. The bearing as set forth in claim 4, wherein said substrate is fabricated from steel.

6. The bearing as set forth in claim 4, wherein said substrate is fabricated from aluminum.

7. The bearing as set forth in claim 1, wherein said load bearing layer comprises a lubricious plastic material.

8. The bearing as set forth in claim 7, wherein said load bearing layer is selected from the group consisting of fluoropolymers, polyimide and aromatic ketones, and combinations thereof.

9. The bearing as set forth in claim 8, wherein said load bearing layer further comprises at least one filler selected from the group consisting of carbon, graphite, aluminum oxide, silicon carbide, boron nitride, silicon nitride, glass, bronze, fluoropolymer, silicone, molybdenum disulfide, and combinations thereof.

10. The bearing as set forth in claim 3, wherein said intermediate layer comprises a ductile metallic material.

11. The bearing as set forth in claim 10, wherein said intermediate layer comprises bronze.

12. The bearing as set forth in claim 1, wherein said plurality of structures comprises a polygonal pattern extending coextensively with said surface.

13. The bearing as set forth in claim 1, wherein said substrate is substantially planar.

808888

384303

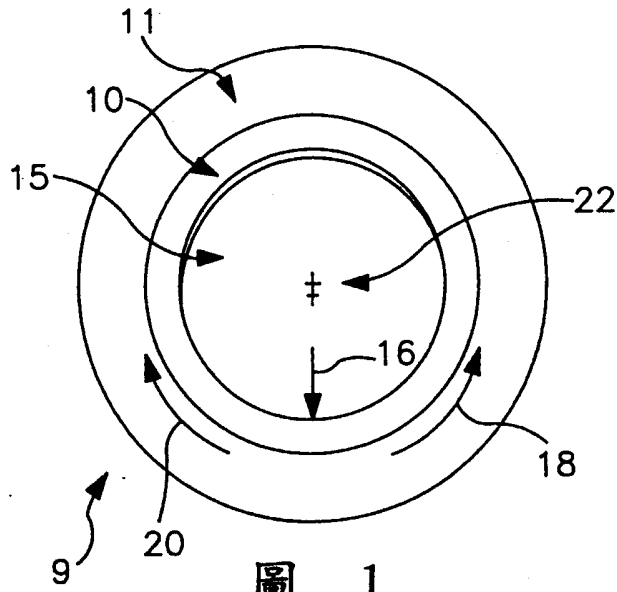


圖 1

先前技藝

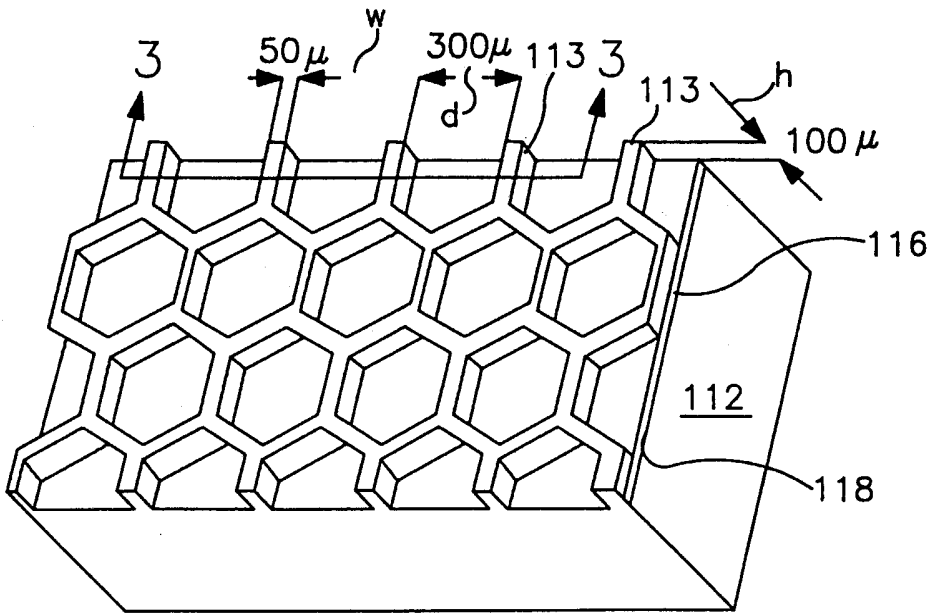


圖 2

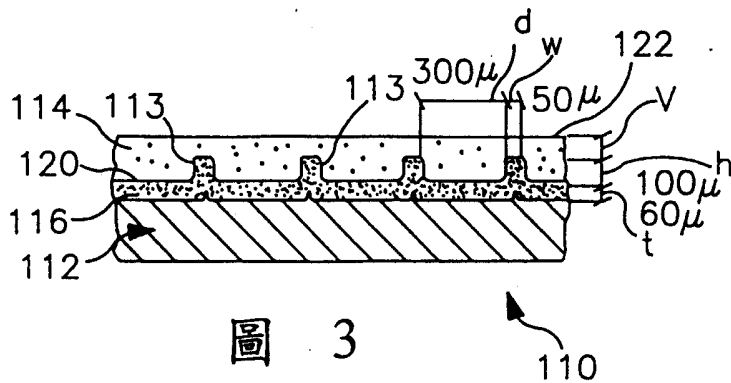


圖 3

110

公告本

384363

87年11月15日 補

申請日期	87.5.18
案 號	87107679
類 別	F16C ^{33/12, 33/06}

384363

A4
C4

中文說明書修正頁(88年11月)

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

發新 型

一、發明 名稱	中 文	自潤軸承及其製造方法
	英 文	SELF-LUBRICATED BEARING AND METHOD OF FABRICATION OF THE SAME
二、發明 創作人	姓 名	1. 比得 沃基 2. 多明尼奎 匹帝 3. 費德雷奇 哈根
	國 籍	1. 3. 均德國 2. 比利時
	住、居所	1. 德國孟承雷堡市因夏倫路53號 2. 比利時賀恩市鹿狄赫斯路60號 3. 德國威其市尼寇朵夫路69號
三、申請人	姓 名 (名稱)	德商諾妥潘帕斯公司
	國 籍	德國
	住、居所 (事務所)	德國威其市郵政信箱80號
	代 表 人 姓 名	曼佛瑞 伯根古恩

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

384363

87.11.15
初

申請日期	87.5.18
案 號	87107679
類 別	

A4
C4

中文說明書修正頁(88年11月)

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

~~新~~ 型

一、發明 名稱	中 文	自潤軸承及其製造方法
	英 文	SELF-LUBRICATED BEARING AND METHOD OF FABRICATION OF THE SAME
二、發明 人	姓 名	1. 比得 沃基 2. 多明尼奎 匹帝 3. 費德雷奇 哈根
	國 籍	1. 3. 均德國 2. 比利時
	住、居所	1. 德國孟承雷堡市因夏倫路53號 2. 比利時賀思市鹿狄赫斯路60號 3. 德國威其市尼寇朵夫路69號
三、申請人	姓 名 (名稱)	德商諾妥潘帕斯公司
	國 籍	德國
	住、居所 (事務所)	德國威其市郵政信箱80號
	代 表 人 姓 名	曼佛瑞 伯根古恩

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝 訂 線

87-1115
補充

五、發明說明 (16)

之本發明之結構物 113 能利用低摩自潤材料之較厚軸承層 114。此一情況提供軸承 110 之較長軸承壽命。此外，軸承之摩擦係數在其壽命期中保持低且標稱恆定，及令人驚異者，即使負荷軸承層 114 磨耗至或進入結構物 113 時亦如此。軸承 110 亦有利抗阻潛變與機械應力，並為電及熱傳導性。

以上說明主要係為例示說明目的。本發明已就例示性具體實例加以顯示及說明，但精於本藝之人士應明瞭，前文說明之形式及細節可加以各種其他變化、省略及添加而不脫離去發明之原則及範圍。

元件符號簡要說明

110	自潤軸承	116	中間層
112	支架/基體	118	表面
113	結構物	120	粘劑層
114	負荷軸承層	122	外表面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱:自潤軸承及其製造方法)

自潤式軸承製成一金屬基體與一串列凸起結構物一層合物，各凸起結構物與基體一體成形並與基體成直交延伸。一氟聚合物滑動或軸承層與基體重疊，及凸起結構物嵌置於其中。凸起結構物用以固定軸承層於位置中，以協助防止其在軸承工作中沿基體表面滑動。此次在基體之固定作用能利用一較厚軸承層而相對減低潛變趨勢。另一種方式，各結構物提供具有較薄負荷軸承層及在其使用壽命中較恒定之摩擦係數之一軸承，及各結構物作用成基體與所支承之物體例如一旋轉軸間之較高熱及電傳導係數之熱及電橋。各結構物亦可直接接觸所支承之物體，以協助防止發生平陷(bedding-in)。此方面言之，軸承具有較低摩擦係數、長軸承壽命、抗阻潛變及機械應力，及電與熱傳導性。

英文發明摘要(發明之名稱: SELF-LUBRICATED BEARING AND METHOD OF FABRICATION OF THE SAME)

A self-lubricating bearing is fabricated as a laminate of a metallic substrate and a series of raised structures formed integrally therewith and extending orthogonally therefrom. A fluoropolymer sliding or bearing layer is superposed with the substrate, with the raised structures embedded therein. The raised structures serve to hold the bearing layer in place to help prevent it from sliding along the surface of substrate during bearing operation. This anchorage to the substrate enables a relatively thick bearing layer to be utilized to relatively reduce tendency to creep. Alternatively, the structures provide a bearing having a relatively thin load bearing layer with a relatively constant friction coefficient over its life, with the structures acting as thermal and electrical bridges for relatively high heat and electrical conductivity between the substrate and a supported article such as a rotating shaft. The structures also may be in direct contact with the supported article to help prevent bedding-in. In this regard, the bearings are provided with a relatively low coefficient of friction, long bearing life, resistance to creep and mechanical stresses, and are electrically and thermally conductive.

六、申請專利範圍

1. 一種自潤軸承，包括：

一基體，具有一表面；

多個結構物，配置成互相間隔關係及自基體表面成直交延伸；及

一負荷軸承層，與基體表面重疊並接合多個結構物，及各結構物嵌置於負荷軸承層內。

2. 根據申請專利範圍第1項之軸承，其中該等多個結構物成整體配置於基體上。

3. 根據申請專利範圍第2項之軸承，其中該等多個結構物配置於一中間層中，及中間層成整體配置於基體上。

4. 根據申請專利範圍第1項之軸承，其中該基體為金屬材料製成。

5. 根據申請專利範圍第4項之軸承，其中該基體用鋼製成。

6. 根據申請專利範圍第4項之軸承，其中該基體為鋁製成。

7. 根據申請專利範圍第1項之軸承，其中該負荷軸承層包括潤滑性塑膠材料。

8. 根據申請專利範圍第7項之軸承，其中該負荷軸承層選自包括含氟聚合物、聚亞胺、芳族酮及各物之混合物。

9. 根據申請專利範圍第8項之軸承，其中該負荷軸承層進一步包括選自包括碳、石墨、氧化鋁、碳化矽、一氧化硼、四氮化三矽、玻璃、青銅、含氟聚合物、矽酮、二硫化鉬之組中之至少一種及各物之混合物。

10. 根據申請專利範圍第3項之軸承，其中該中間層包括一種延伸性金屬材料。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

○裝

○線

第 87107679 號專利申請案
英文申請專利範圍修正本 (88 年 11 月)
ROC (Taiwan) Patent Application No. 87107679
Amended Claims (November 1999)

1. A self-lubricated bearing comprising:
 - a substrate having a surface;
 - a plurality of structures disposed in spaced relation along, and extending substantially orthogonally from, said surface; and
 - a load bearing layer superposed with said surface in engagement with said plurality of structures, wherein said structures are embedded into said load bearing layer.
2. The bearing as set forth in claim 1, wherein said plurality of structures are integrally disposed on said substrate.
3. The bearing as set forth in claim 2, wherein said plurality of structures are disposed in an intermediate layer, said intermediate layer being integrally disposed on said substrate.
4. The bearing as set forth in claim 1, wherein said substrate is fabricated from a metallic material.
5. The bearing as set forth in claim 4, wherein said substrate is fabricated from steel.
6. The bearing as set forth in claim 4, wherein said substrate is fabricated from aluminum.
7. The bearing as set forth in claim 1, wherein said load bearing layer comprises a lubricious plastic material.
8. The bearing as set forth in claim 7, wherein said load bearing layer is selected from the group consisting of fluoropolymers, polyimide and aromatic ketones, and combinations thereof.
9. The bearing as set forth in claim 8, wherein said load bearing layer further comprises at least one filler selected from the group consisting of carbon, graphite, aluminum oxide, silicon carbide, boron nitride, silicon nitride, glass, bronze, fluoropolymer, silicone, molybdenum disulfide, and combinations thereof.
10. The bearing as set forth in claim 3, wherein said intermediate layer comprises a ductile metallic material.
11. The bearing as set forth in claim 10, wherein said intermediate layer comprises bronze.
12. The bearing as set forth in claim 1, wherein said plurality of structures comprises a polygonal pattern extending coextensively with said surface.
13. The bearing as set forth in claim 1, wherein said substrate is substantially planar.