

公告本

申請日期	89. 9. 7
案 號	89118306
類 別	F16C19/49

(以上各欄由本局填註)

A4
C4

451035

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	混合式斜觸滾珠軸承及具有該斜觸滾珠軸承之 軸向支撐裝置
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	1 畢貝 阿讓 尙 2 蓋黑 尙皮耶 安德烈
	國 籍	法國
	住、居所	1 法國 59990 瑪哈舍市杜卡薇路 9 號 2 法國 92320 沙基甬市迪菲雄蕾科雷路 16 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	SNFA 股份有限公司
	國 籍	法國
	住、居所 (事務所)	法國 94200 依芙利-蘇荷-塞納市布朗杜布大道 23 號
	代 表 人 姓 名	安德烈 朗瑪利

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝

訂

線

451035

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C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
法國 1999/09/17 99-11651

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(|)

本發明是關於一種斜觸滾珠軸承，包括一排滾珠，置於及碰觸一圈鋼鐵外環之內滾動溝及一圈鋼鐵內環之外滾動溝之間，其外溝的凹面處徑向地轉向滾珠軸承外部，更甚者，軸向地往滾珠軸承的雙側；內溝之凹面處徑向地轉向滾珠軸承之軸心和軸向地朝往滾珠軸承之另一方，故兩個內外溝顯著相對應，而滾珠在周圍方向上彼此相間隔，經由兩內外環之間的滾珠外殼而圍繞著滾珠軸承之軸心。本發明特別是關於如上所述之滾珠軸承，它是用來與其他同類的滾珠軸承在軸向上堆積成組以構成一滾珠軸向支撐裝置，且是以高精密度之滾珠軸承，例如 ABEC7 的水準，尤其在航空工程之優質性。

爲了直昇機的主轉輪或後轉輪葉片之以步進式或入射式的鉸鏈，我們用相對於這些轉輪的方法採用滾珠軸向支撐裝置，它能同時抓住每一個轉輪轉葉片以抵抗當轉輪旋轉的時候所產生的離心力，亦同時控制轉輪轉葉片在相對角度較小的平板上不連續的旋轉，此爲使確定轉輪葉片步進之轉換。這種的軸向裝置是以一組軸向堆積的斜角接觸之滾珠軸承構成的，因此，斜角的接觸係轉向相應於滾珠軸向支撐裝置承載之軸向同方向。

在用來構成這種滾珠軸向支撐裝置的斜角滾珠軸承中，滾珠與內外環皆是鋼鐵。其造成不利之“假布氏”(False-Brinelling)現象於滾珠與內外環之間的接觸點，此現象造成局部的磨損。這種局部磨損符合於轉輪葉片步進的擺動幅度在一特別頻率下，此符合步進的控制，例如大

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

五、發明說明(2)

約 24Hz。在使用 250 至 350 小時之後，這些磨損被判斷可造成嚴重阻礙，而被要求的標準可能超過 1000 小時。在這狀況下，必需拆開轉輪及放剝下轉輪葉片，以便更換一套構成滾珠軸向支撐裝置的滾珠軸承。以成本和算術上來看，為更換滾珠軸向支撐裝置的這些轉輪之拆卸與重裝過程將造成非常大的損失。

況且，為避免摩腐蝕之現象發生於外環的外直徑和內環的鏜孔，我們已知以一層沈積銅覆蓋內外環相應的面部。

本發明所提及的問題是提出一種如上所述的滾珠軸承，使能去除在滾珠軸承的內外環上的“假布氏”(False-brinelling)的效果，亦去除在軸向堆積之滾珠軸承內環鏜孔的摩擦腐蝕的效果，此為構成一種滾珠軸向支撐裝置。

為此，如上所述的類型，依據本發明之斜角接觸滾珠軸承的特徵是以滾珠材質皆為陶瓷，至少是在表面，和鋼鐵的內外環是由一層硫化鉬 (MoSx) 或氮化鈦鋁 (TiAlN) 覆蓋整個表面。

更好的狀態是 MoSx 或 TiAlN 層是經由陰極噴灑而沈積之覆蓋層，此可在每一個環的鋼鐵模具上得到極佳之懸掛。

此外更好的狀態是滾珠以陶瓷燒結，因此獲得約 10% 的重量增益，且陶瓷之至少有一部分是由 Si_3N_4 或 TiC 組成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(1)

因此，在強大軸向負荷與相符合的振動程度下，如直昇機的轉輪之滾珠軸向支撐裝置所依循的類型，這樣的滾珠軸承於雙材質的接觸面得到極佳的摩擦狀態，即是滾珠之陶瓷與鋼鐵內外環之 MoSx 或 TiAlN 覆蓋層。

此外更好的狀態是，如內環鋼鐵之外環鋼鐵係選自傳統滾珠軸承之鋼鐵，最佳的類型是 100C6 或 M50。

滾珠軸承之外殼可具有已知以合成材質鑄造之結構及單一組件，此以滾珠為軸心。

最佳的狀態是外殼之合成材質是聚酰胺 6.6(polyamide 6.6)，可填充具有潤滑性之添加劑硫化鉬 (MoS_2)，故外殼構成含乾燥潤滑劑之儲藏庫，由於外殼漸逐的磨損而潤滑劑朝滾珠與滾動溝釋放。

如上所定義的，本發明之對象亦是一種滾珠軸向支撐裝置，它包括數組斜角接觸滾珠軸承，它們彼此在軸向上堆積，一方面接觸於內環，和另外一方面接觸於外環，而此斜角接觸傾向符合滾珠支撐裝置負荷(charge)的軸向之同個方向。

此外，為容許滾珠支撐裝置在軸向上所承受的最少量的預負荷(precharge)，其滾珠支撐裝置又包括一個額外斜角接觸之滾珠軸承裝置於其他斜角接觸之滾珠軸承堆積之一個軸向末端，以上述軸向堆積之其他滾珠軸向的預負荷來看，此額外滾珠軸承在相反的軸向上組成一個預負荷的滾珠軸承。

最後，如上所定義本發明是關於滾珠軸向支撐裝置的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

五、發明說明(Ψ)

應用在直昇機轉輪葉片的步進鉸接，此相對於上述轉輪之方法。

下列所述之非限定之實施例子將烘托出本發明的其他優點和特徵，我們配合所附圖式說明如下：

第 1 圖是滾珠軸向支撐裝置之軸向剖面圖，其包括七個斜角接觸滾珠軸承，根據本發明；

第 2 圖是第 1 圖所繪示之滾珠軸向支撐裝置之六個同樣負荷滾珠軸承之較大比例的橫切面圖；

第 3 圖是第 1 圖之軸向支撐裝置的第七滾珠軸承較大比例的橫切面圖，其滾珠軸承係預負荷滾珠軸承；

第 4 圖是第 1 圖細部之較大比例圖，同時表現第 3 圖預負荷滾珠軸承軸向支撐物，它緊靠第 2 圖表示的六滾珠軸承負荷的軸向堆積組；

第 5 圖是表示第 1 圖所繪示之軸向支撐裝置在六個負荷滾珠軸承中之一的外殼軸剖面圖；

第 6 圖是以較大比例繪示第 5 圖所繪示之剖面圖下部末端的細部；和

第 7 圖繪示依照第 6 圖之 VII-VII 之局部剖面。

圖號之簡單說明

負荷滾珠軸承 1

斜角接觸滾珠軸承 2

滾珠 3

內滾動溝 4

外環 5

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (5)

外滾動溝 6

內環 7

周邊 8

側周邊部分 9

周邊 10

側周邊部分 11

圓錐形斜棱 12

滾珠外殼 13

側周邊部分 14

外側面 15

接頭 16

內滾動溝 17

外環 18

外滾動溝 19

內環 20

周邊部分 21 與 22

側周邊部分 22

周邊部分 23 與 24

滾珠外殼 25

實施例之說明

第 1 圖繪示由七個斜角接觸滾珠軸承軸，向地堆積而構成之滾珠支撐裝置之結構，其中一組彼此相同之六個負荷滾珠軸承 1 在軸向上堆積，及第七斜角接觸滾珠軸承 2 是一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

五、發明說明(6)
種預負荷滾珠軸承，置於該組合六個負荷滾珠軸承 1 於第 1 圖的右邊軸向末端。

要注意的是滾珠支撐裝置所堆積之滾珠數量直接取決於該滾珠軸向支撐裝置所承受之負荷，因此其數量可小於七或大於七。

如第 1 圖、第 2 圖、及自第 5 圖至第 7 圖所表示的，每一負荷滾珠軸承 1 是斜角接觸滾珠軸承，它包括一排置於兩相對照之兩個滾動軌道之間的滾珠 3，而在兩滾動軌道其中之一是屬於外環 5 之內滾動溝 4，而另一個是屬於內環 7 之外滾動溝 6。由一通過滾珠軸承之 X-X 軸之平面剖切滾動溝 4 與滾動溝 6 而此得到的剖切面係圓弧形狀，而其圓弧凹面對於內溝 4 是徑向地朝向滾珠軸承 1 之 X-X 軸向及軸向或橫向地朝預負荷滾珠軸承 2 之相反方向，當外滾動溝 6 之凹面徑向地轉向滾珠軸承 1 之外部，及軸向或橫向地轉向預負荷滾珠軸承 2 之方向。故此，於六個中之每一個負荷滾珠軸承 1 中，斜角接觸滾珠 3 緊靠於外滾動溝 4 與 6 之間，它的進行是依照以滾珠軸承 1 與 2 之 X-X 軸為軸心之圓錐母線，因此滾珠支撐裝置之 X-X 軸，其中圓錐痕跡於第 1 圖之剖面圖是由相平行之 Y-Y 軸向（請參考第 1 圖之上面部分）與 Z-Z 軸向（請參考第 1 圖之下面部分）來表示。

由於滾動溝 4 和滾動溝 6 之幾何，外溝 6 置於內環 7 之兩側周邊部分，其中之一的周邊 8 是位於第 1 圖和第 2 圖之左邊，它的外直徑大於另外一個側周邊部分 9，而內

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂線

五、發明說明(7)

環 7 之兩側周邊部分 8 和 9 皆有同樣的鏜孔或內直徑。以相符的方法，內滾動溝 4 形成於外環 5 中，且介於外環 5 兩側周邊部分之間，其中之一的周邊 10 是位於第 1 圖和第 2 圖之左邊，即跟內環 7 之側周邊部分 8 同方面，具有一鏜孔或內直徑大於外環 5 之另一個側周邊部分 11，而兩側周邊部分 10 和 11 皆有相同的外直徑。況且，相對於內環 7，外環 5 軸向地往預負荷滾珠軸承 2 的一方挪移，即是軸方向（按照滾珠支撐裝置之 X-X 軸的方向）符合滾珠支撐裝置所承受之最大軸向力應用的方向。最後在內徑向部分中，外環 5 之側周邊部分 11 表現圓錐形斜棱 12，其分離於預負荷滾珠軸承 2 之一側邊，以使在該組負荷滾珠軸承 1 的軸向堆積中能有側周邊部分 11 之側面的軸向接觸，它緊靠在軸向堆積中緊鄰之負荷滾珠軸承外環 5 之側周邊部分 10，因著滾珠外殼 13 而其接觸並沒有產生干擾。外殼 13 裝置於滾珠軸承 1 之外內環 5 與 7 之間，以抓住相隔間於滾珠軸承 1 的 X-X 軸之周圍方向的滾珠 3。

第 5 圖至第 7 圖繪示的外殼 13 是單一裝置，具有側周邊部分 14，它與外徑頂點明顯成直角的橫切面，和被倒棱的外側面 15 朝內部(X-X 軸)明顯徑向突出及軸向地與倒棱 15 的頂點相反之側面的側方周邊部分 14 支承數個接頭 16，其形狀明顯呈圓盤形且相反於球冠之側凹面。當 13 之側周邊部分 14 分別位於內環 7 與外環 5 之側周邊部分 8 與 10 之間，每一個接頭 16 之位於滾動溝 4 和 6 之間及於兩相鄰滾珠 3 之間，以確保外殼 13 對準滾珠 3 為中心。

五、發明說明(8)

預負荷滾珠軸承 2 同樣是斜角接觸滾珠軸承，其中的滾珠 3 與負荷滾珠軸承 1 之滾珠相同，而被裝置與滾動接觸兩相對照的滾動軌道之間，其中之一是外環 18 之內滾動溝 17 及另一個則是內環 20 之外滾動溝 19。如第 1 圖和第 3 圖所表示的內滾動溝 17 之凹面徑向地轉向 X-X 軸及軸向地或側方地朝往滾珠支撐裝置的外部，相反於負荷滾珠軸承 1 之側面。因此，內滾動溝 17 被置於外環 18 之兩側周邊部分 21 與 22 之間，其中之一的周邊 21（位於第 1 圖和第 3 圖的右邊）的鏜孔或內直徑比另一個側周邊部分 22 的小，兩側周邊部分 21 和 22 具有相同的外直徑。而當內環 20 之外滾動溝 19 的凹面徑向地轉向外部，它在具有同鏜孔和外直徑之內環 20 兩側周邊部分 23 與 24 之間。故此，預負荷滾珠軸承 2 之滾珠 3 與內外環 18 和 20 之斜角接觸比負荷滾珠軸承 1 之斜角接觸較少傾向於徑方向。此外預負荷滾珠軸承 2 之斜角接觸的傾向是往與負荷滾珠軸承 1 斜角接觸的傾向相反（請參考第 1 圖上面的 A-A 軸及下面的 B-B 軸代表介於預負荷滾珠軸承 2 之內外環 18 和 20 之間的滾珠 3 斜角接觸之錐形母線剖面圖上的交線）。

在預負荷滾珠軸承 2 之中的滾珠 3 同樣是經由外殼 13 相同結構之滾珠外殼 25，它們在 X-X 軸的周圍方向上彼此相間隔，但外殼 25 相對於徑向平面而成對稱。故此，預負荷滾珠軸承 2 適於收回滾珠支撐裝置上所表現的最少軸向力量於最大力量負荷方向之相反方向上，因此在其裝

五、發明說明 (9)

置於使用成形時可用來預先承載滾珠支撐裝置。

從第 1 圖和第 4 圖來看，在數個負荷滾珠軸承 1 和預負荷滾珠軸承 2 的軸向堆積中，數個負荷滾珠軸承 1 亦彼此在軸向相接觸於內環 7，與預負荷滾珠軸承 2 緊鄰之負荷滾珠軸承 1 亦於該內環 7 上軸向倚靠在預負荷滾珠軸承 2 之內環 20 之上，而就內環 20 而言預負荷滾珠軸承 2 之外環 18 亦軸向地朝負荷滾珠軸承 1 之同方向挪移。此容許外環 18 軸向地接觸於其側周邊部分 21，它緊鄰負荷滾珠軸承 1 之外環 5 的倒棱 12 之側周邊部分 11。

於滾珠軸承 1 與 2 中，所有滾珠 3 皆是陶瓷燒結，例如用 Si_3N_4 或 TiC 。滾珠軸承 1 之外內環 5 與 7 和預負荷滾珠軸承 2 之外內環 18 與 20 是傳統鋼鐵材質之滾珠軸承，例如用 100C6 或 M50，及所有的表面皆由一層鉼硫化鉼 (MoSx) 覆蓋，以最佳的狀態是 x 大約等於 1.7，或由一層氮化鈦鋁 (TiAlN) 以陰極噴灑沈積，即一種叫做 “P.V.D.” (Physical Vapour Deposition) 製程。其製程如眾所周知的 “TINALOX” 由 “CemeCon GmbH, Talbotstrasse 21-D-52068 AACHEN” 德國公司研發。陰極噴灑沈積亦可按照我們所知道的 “ MoSx ” 製程來進行，它是由在法國 “C.E.A. (原子能委員)” 之 “C.E.N.G (格勒諾布爾核試驗中心)” 研發。以 “ MoSx ” 為名的製程可取得陰極噴灑，也就可得到硫化鉼具高硬性之支柱結構。

如此得到之混合滾珠軸承中，要注意的是 MoSx 或 TiAlN 護蓋層不僅是位於滾動溝 4, 6, 17 和 19，及滾珠軸

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂線

五、發明說明(10)

承 1 與 2 之內外環 5, 7, 18 和 20, 亦位於其他的表面如鏜孔、外直徑和側面上。藉由上述這些表面, 內外環 5、7、18 和 20 皆彼此軸向地其相倚靠著。

陶瓷滾珠 3 與滾珠軸承內外環 "MoSx" 或 "TiAlN" 護蓋層接觸時之較佳的摩擦狀態, 能消除在內外環 5、7、18 及 20 之上的 "假布氏" 效果。此外, 外環 5 及 18 的外直徑, 負荷滾珠軸承 1 與預負荷滾珠軸承 2 之外環 7 及 20 的外直徑或鏜孔, 緊貼於其上之鍍銅過程能消除 "假腐蝕" 效果, 例如滾珠軸向支撐裝置的外環 5 及 18 皆位於直昇機轉輪葉片的套管之間, 且呈現以旋轉的方式聯結。負荷滾珠軸承 1 與預負荷滾珠軸承 2 之外環 7 及 20 皆被裝上柄而圍繞於轉輪轂軸或力臂, 且呈現以旋轉的方式聯結, 為能藉著旋轉圍繞於輪轂軸或力臂以操控葉片的步進。

單一裝置的外殼 13 及 15 以各自相應的滾珠 3 為軸心, 以合成材質鑄造, 或許有負載添加劑為了能在外殼 13 與 25 磨損時, 在滾珠 3 與內外環之間產生如乾燥潤滑劑的功效。在這個例子中, 外殼 13 及 15 最好是用負載有 MoSx 聚琥珀胺 6.6 (polyamide 6.6), 因此外殼 13 及 15 組織一個釋放硫化鉬的儲藏處, 如同是當外殼 13 及 15 漸漸磨損時在滾珠 3 及滾動溝之間的乾燥潤滑劑。

如上面的第 1 圖剖面圖所表示的軸向支撐裝置中, 外環 5 與 18、內環 7 與 20、外殼 13 與 25, 負荷滾珠軸承 1 與預負荷滾珠軸承 2 滾珠 3 是一組成雙的整體。

在應用中, 軸向支撐裝置是為抓住轉輪葉片, 藉由腳

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(11)

的部分來抵抗旋轉擺動時產生的離心力，就相應的輪轂徑向軸或力臂而言，這使可能在有角的板面上因不連貫旋轉做葉片步進的鉸接。依據直昇機操作循環，滾珠支撐裝置能達到 600 小時的運轉而無須再潤滑。這明顯地加倍了由傳統斜角接觸滾珠軸承組成之滾珠支撐裝置的壽命；就上述的情形而言，滾珠軸承呈現大約 10% 的重量增益。

(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：混合式斜觸滾珠軸承及具有該斜觸滾珠軸承之軸向支撐裝置)

滾珠軸承包括數個滾珠(3)在外環(5)之內滾動溝(4)與內環球(7)之外滾動溝(6)之間滾動接觸，滾動溝的凹面處不是徑向地朝向，而是明顯地傾向相對，且滾珠(3)藉由放置在內外環(5,7)之間的外殼(13)而彼此相間隔，滾珠(3)以陶瓷燒結，至少是在表面，且鋼鐵內外環(5,7)是以陰極噴灑而沉積之一層 MoSx 或 TiAlN 覆蓋。滾珠軸向支撐裝置的應用特別是為了抓住轉輪葉片以抵抗離心力，且鉸接相對於轉輪轂之葉片的步進。

英文發明摘要 (發明之名稱：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1.一種斜觸滾珠軸承，包括一排滾珠(3)被置於及碰觸一圈鋼鐵外環(5,18)之內滾動溝(4,17)及一圈鋼鐵內環(7,20)之外滾動溝(6,19)之間，其外溝(6,19)的凹面處徑向地轉向滾珠軸承(1,2)外部，更甚者，軸向地往滾珠軸承(1,2)的雙側；內溝(4,17)之凹面處徑向地轉向滾珠軸承(1,2)之 X-X 軸和軸向地朝往滾珠軸承(1,2)之另一方，因此個內外溝(4,6;17,19)明顯地相對應，滾珠(3)彼此在周圍方向上相間隔，且經由內外環(5,7;18,20)之間的滾珠外殼(13,25)而圍繞著滾珠軸承之 X-X 軸，特徵是滾珠(3)材質皆為陶瓷，至少是在表面，和鋼鐵的內外環(5,7;18,20)是由一層硫化鉬 (MoS_x) 或氮化鈦鋁 (TiAlN) 覆蓋整個表面。

2.如第 1 項權利項所述之斜觸滾珠軸承，其特徵是 MoS_x 或 TiAlN 層是經由陰極噴灑而沈積之覆蓋層。

3.如第 1 項權利項所述之斜觸滾珠軸承，其特徵是滾珠(3)以陶瓷燒結。

4.如第 1 項權利項所述之斜觸滾珠軸承，其特徵是陶瓷之至少有一部分是由 Si_3N_4 或 TiC 組成。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之斜觸滾珠軸承，其中外環鋼鐵(5,18)與內環(7,20)鋼鐵係選自傳統滾珠軸承之鋼鐵，最佳的類型是 100C6 或 M50。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之斜觸滾珠軸承，其中滾珠軸承之外殼(13,25)是合成材質鑄造之單一組件，且以滾珠(3)為軸心。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之斜觸滾珠軸承，其外殼

六、申請專利範圍

(13,25)之最佳的合成材質是聚琺胺 6.6(polyamide 6.6)，可填充具有潤滑性之添加劑，最佳的選擇是硫化鉬(MoS₂)。

8.一種軸向支撐裝置，其包含如第 1 至 7 項權利項所述之一個或數個斜角接觸滾珠(3)軸承(1)，該些斜角接觸滾珠軸承彼此在軸向上堆積，一方面經由內環(7)，和另外一方面經由外環(5)，而斜角接觸傾向符合滾珠支撐裝置負荷的軸向之同個方向。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之軸向支撐裝置，其特徵是包括一個額外斜角接觸之滾珠(3)軸承(2)裝置於其他斜角接觸之滾珠(3)軸承(1)堆積之一個軸向末端，且在上述軸向堆積之其他滾珠軸承(1)負荷相反的軸向上組成一個預負荷的滾珠軸承。

10.如申請專利範圍第 8 項中所述之軸向支撐裝置，其中上述轉輪之輪轂而言，滾珠軸向支撐裝置是應用在直昇機轉輪葉片的步進鉸接。

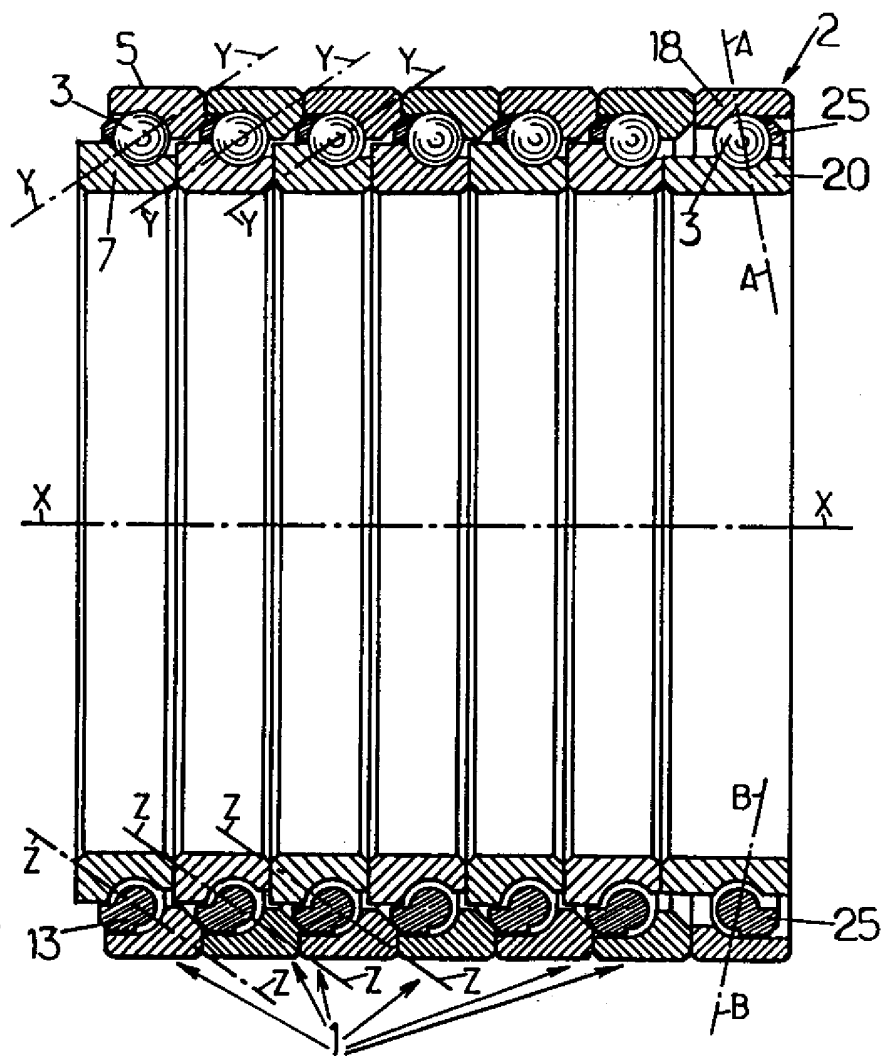
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

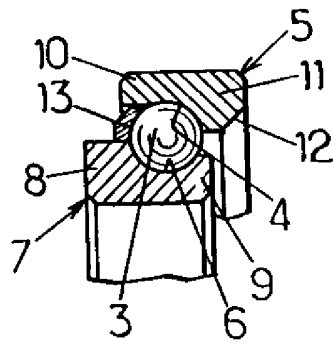
線

451035

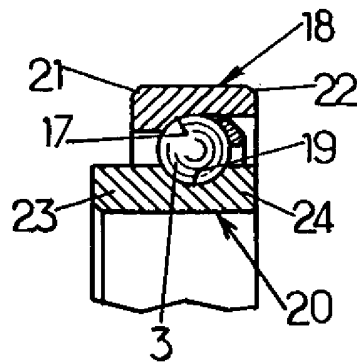
89118306



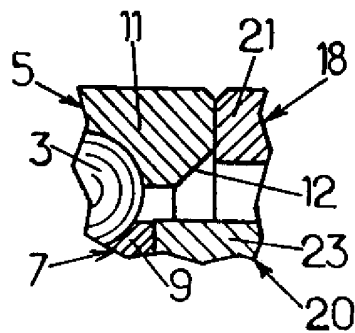
第 1 圖



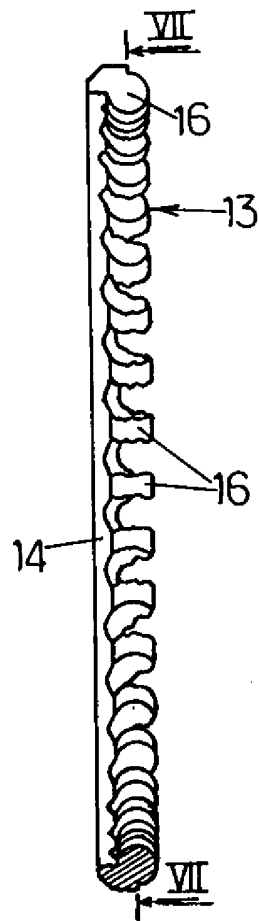
第 2 圖



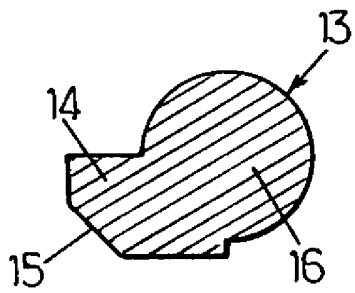
第 3 圖



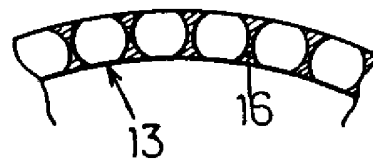
第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖