



(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 I577900 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 11 日

(21)申請案號：102121743

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 19 日

(51)Int. Cl. : **F16D3/06 (2006.01)****B62D1/16 (2006.01)**

(30)優先權：2012/06/19 日本

2012-137828

2012/10/01 日本

2012-219686

2013/06/04 日本

2013-117482

(71)申請人：新田股份有限公司 (日本) NITTA CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：青木堅一郎 AOKI, KENICHIRO (JP)；清原好晴 KIYOHARA, YOSHIHARU (JP)；
石崎洋治 ISHIZAKI, YOJI (JP)；中井勉之 NAKAI, KATSUYUKI (JP)；青木康弘
AOKI, YASUHIRO (JP)；小嶋敏彥 KOJIMA, TOSHIHIKO (JP)

(74)代理人：莊志強

(56)參考文獻：

CN 1606213A

JP 4-225037A

JP 2009-257423A

JP 2011-111112A

審查人員：蕭千祐

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：6 共 31 頁

(54)名稱

軸用構造體、陽模構件及陰模構件

SHAFT STRUCTURE, POSITIVE MEMBER AND NEGATIVE MEMBER

(57)摘要

本發明之課題在於提供一種軸用構造體、陽模構件及陰模構件，其能夠一邊抑制被稱為齒輪卡嗒聲之令人不愉快的異音一邊減低軸向之滑動阻抗。

本發明之軸用構造體(20)係被組裝於能夠傳遞動力的軸且以能夠滑動於軸向之方式嵌合陽模構件(21)及陰模構件(22)所構成，陽模構件(21)具備具有複數個陽齒的外周部(21c)；陰模構件(22)具備具有複數個陰齒並且能夠插入陽模構件(21)之外周部(21c)的內周部(22a)；且在陽模構件(21)之外周部(21c)與陰模構件(22)之內周部(22a)之間介在有含浸橡膠或樹脂的纖維(23)。

Disclosed is a shaft structure, a positive member and a negative member, which are able to prevent from the unpleasant noise generated by the gear wheels and to decrease the sliding resistance in the shaft direction.

The shaft structure (20) of the present invention is configured to be installed upon a shaft capable of transmitting power and is configured by engaging positive member (21) and negative member (22) so as to be able to slide along the shaft direction, wherein the positive member (21) comprises: an outer circumferential part (21c) having a plurality of positive teeth, and the negative member (22) comprises: an inner circumferential part (22a) having a plurality of negative teeth and being able to insert into the outer circumferential part (21c) of the positive member (21). Further, there are fibers (23) impregnated with rubber or resin placed in between the outer circumferential part (21c) of the positive member (21) and the inner circumferential part (22a) of negative member (22).

指定代表圖：

符號簡單說明：

20 . . . 軸用構造體

21 . . . 陽模構件

21c . . . 外周部

22 . . . 陰模構件

23 . . . 織布(纖維)

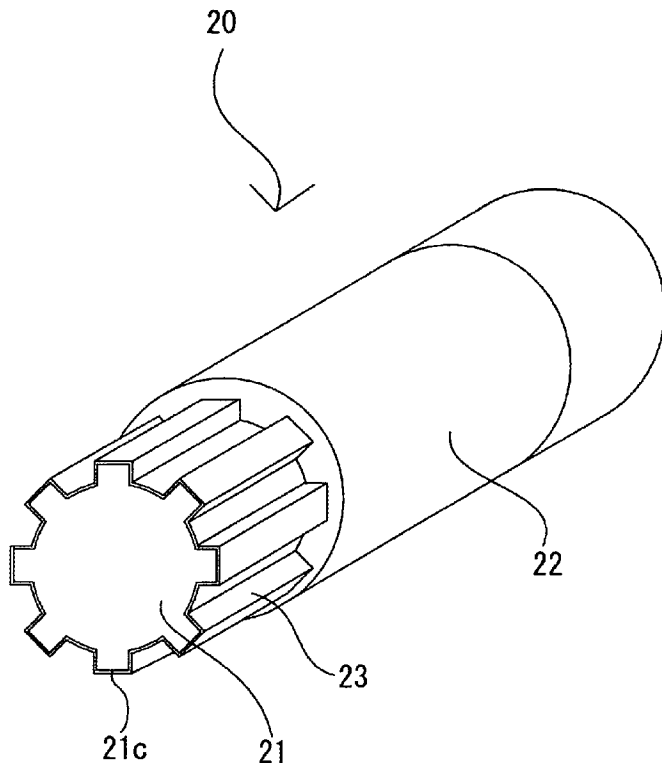


圖 2

發明摘要

※ 申請案號：102121743

※ 申請日：102-6-19

※ I P C 分類：

F16D 3/06 (2006.01)

B62D 1/16 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

軸用構造體、陽模構件及陰模構件

SHAFT STRUCTURE, POSITIVE MEMBER AND
NEGATIVE MEMBER

【中文】

本發明之課題在於提供一種軸用構造體、陽模構件及陰模構件，其能夠一邊抑制被稱為齒輪卡嗒聲之令人不愉快的異音一邊減低軸向之滑動阻抗。

本發明之軸用構造體(20)係被組裝於能夠傳遞動力的軸且以能夠滑動於軸向之方式嵌合陽模構件(21)及陰模構件(22)所構成，陽模構件(21)具備具有複數個陽齒的外周部(21c)；陰模構件(22)具備具有複數個陰齒並且能夠插入陽模構件(21)之外周部(21c)的內周部(22a)；且在陽模構件(21)之外周部(21c)與陰模構件(22)之內周部(22a)之間介在有含浸橡膠或樹脂的纖維(23)。

【 英文 】

Disclosed is a shaft structure, a positive member and a negative member, which are able to prevent from the unpleasant noise generated by the gear wheels and to decrease the sliding resistance in the shaft direction.

The shaft structure (20) of the present invention is configured to be installed upon a shaft capable of transmitting power and is configured by engaging positive member (21) and negative member (22) so as to be able to slide along the shaft direction, wherein the positive member (21) comprises: an outer circumferential part (21c) having a plurality of positive teeth, and the negative member (22) comprises: an inner circumferential part (22a) having a plurality of negative teeth and being able to insert into the outer circumferential part (21c) of the positive member (21). Further, there are fibers (23) impregnated with rubber or resin placed in between the outer circumferential part (21c) of the positive member (21) and the inner circumferential part (22a) of negative member (22).

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 2。

【本代表圖之符號簡單說明】：

20 軸用構造體

21 陽模構件

21c 外周部

22 陰模構件

23 織布(纖維)

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

【發明名稱】(中文/英文)

軸用構造體、陽模構件及陰模構件

SHAFT STRUCTURE, POSITIVE MEMBER AND
NEGATIVE MEMBER

【技術領域】

本發明係關於一種被組裝於車輛等各種產業機械中所用之軸(shaft)的軸用構造體、構成該軸用構造體的陽模構件及陰模構件。

【習知技術】

習知作為例如被組裝於車輛之轉向軸(steering shaft)的車輛轉向用伸縮軸，公知的有一種具備陽栓槽軸和陰栓槽軸的伸縮軸(參照專利文獻 1 之圖 2)。該伸縮軸係在陽栓槽軸之外周面及陰栓槽軸之內周面形成有栓槽(spline)。再者，在陽栓槽軸之外周面及陰栓槽軸之內周面的其中一方，係形成有由厚度為 0.25[mm]左右之合成樹脂(尼龍等)所構成的樹脂被覆膜。

然而，由於上述伸縮軸會因形成於陽栓槽軸之外周面或陰栓槽軸之內周面的栓槽而須謀求尺寸精確度之故，所以存在有從陽栓槽軸與陰栓槽軸之間發生被稱為齒輪卡嗒聲(gear rattle)之令人不愉快的異音之問題。

另一方面，已公知的有一種在陽栓槽軸與陰栓槽軸之間隙的一部分設置有丁腈橡膠(nitrile rubber)、矽橡膠、胺甲酸乙酯(urethane)橡膠等之橡膠材料的轉矩傳遞用接頭

(參照專利文獻 2 之圖 2)。該接頭係謀求藉由橡膠材料吸收陽栓槽軸與陰栓槽軸之間的卡嗒音(rattle)，且能抑制陽栓槽軸與陰栓槽軸之間發生的卡嗒音(齒輪卡嗒聲)。

〔習知技術文獻〕

〔專利文獻〕

專利文獻 1：日本特開 2008-120250 號公報

專利文獻 2：日本特開 2009-108892 號公報

【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

然而，在專利文獻 2 所記載之轉矩傳遞用接頭，即便可以抑制上述卡嗒音，也會因設置橡膠材料，使得陽栓槽軸與陰栓槽軸中的軸向之滑動阻抗增加，而有滑動性惡化的問題。

因此，本發明之目的在於提供一種能夠一邊抑制被稱為齒輪卡嗒聲之令人不愉快的異音一邊減低軸向之滑動阻抗的軸用構造體、陽模構件及陰模構件。

〔用以解決課題之手段〕

(1)本發明之軸用構造體，係被組裝於能夠傳遞動力的軸且以能夠滑動於軸向之方式嵌合陽模構件及陰模構件所構成，前述陽模構件具備具有複數個陽齒的外周部；前述陰模構件具備具有複數個陰齒並且能夠插入前述陽模構件之外周部的內周部，在前述陽模構件之前述外周部與前述陰模構件之前述內周部之間介在有含浸橡膠或樹脂的纖維。

依據上述(1)之構成，藉由在陽模構件之外周部與陰模構件之內周部之間設置含浸橡膠或樹脂的纖維，就可以一邊抑制由陽模構件與陰模構件之間產生的齒輪卡嗒聲一邊減低陽模構件與陰模構件的軸向之滑動阻抗。又，藉由滑動性之提高就無需將潤滑油供應至陽模構件之外周部與陰模構件之內周部之間，而可以節省潤滑油補給等的工夫。

(2)本發明之陽模構件，係被組裝於能夠傳遞動力的軸且以能夠滑動於軸向之方式嵌合陰模構件所構成，前述陽模構件具備具有複數個陽齒並且能夠插入前述陰模構件之內周部的外周部；在前述陽模構件之前述外周部設置有含浸橡膠或樹脂的纖維。

依據上述(2)之構成，藉由在陽模構件之外周部設置有含浸橡膠或樹脂的纖維，就可以一邊抑制由陽模構件與陰模構件之間產生的齒輪卡嗒聲一邊減低陽模構件與陰模構件的軸向之滑動阻抗。又，藉由滑動性之提高就無需將潤滑油供應至陽模構件之外周部與陰模構件之內周部之間，而可以節省潤滑油補給等的工夫。

(3)本發明之陰模構件，係被組裝於能夠傳遞動力的軸且以能夠滑動於軸向之方式嵌合陽模構件所構成，前述陰模構件具備具有複數個陰齒並且能夠插入前述陽模構件之外周部的內周部；在前述陰模構件之前述內周部設置有含浸橡膠或樹脂的纖維。

依據上述(3)之構成，藉由在陰模構件之內周部設置有含浸橡膠或樹脂的纖維，可以一邊抑制由陽模構件與陰模

構件之間產生的齒輪卡嗒聲一邊減低陽模構件與陰模構件的軸向之滑動阻抗。又，藉由滑動性之提高就無需將潤滑油供應至陽模構件之外周部與陰模構件之內周部之間，而可以節省潤滑油補給等的工夫。

(4)在上述(3)之陰模構件中，亦可具有：第 1 孔部，能夠將前述陽模構件從一側插入於軸向；以及第 2 孔部，能夠將棒狀構件從另一側壓入於軸向並予以固定；在前述第 1 孔部內設置有在前述陽模構件被插入時將前述陽模構件之插入方向的移動制止於既定位置為止的第 1 移動制止部。

(5)作為另一個觀點，在上述(3)之陰模構件中，亦可具有：第 3 孔部，能夠從一側將前述陽模構件插入於軸向；以及第 4 孔部，能夠從另一側以能夠滑動於軸向之方式嵌合另一個陽模構件；在前述第 3 孔部內設置有在前述陽模構件被插入時將前述陽模構件之插入方向的移動制止於既定位置為止的第 2 移動制止部；在前述第 4 孔部內設置有在前述另一個陽模構件被插入時將前述另一個陽模構件之插入方向的移動制止於既定位置為止的第 3 移動制止部。

依據上述(4)或(5)之構成，陰模構件可以使用作為連結(耦合)陽模構件與棒狀構件的構件。尤其是，可以藉由移動制止部將陰模構件本身定位在該陽模構件與該棒狀構件之間。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示適用本發明一實施形態之軸用構造體的電

動動力轉向(power steering)裝置之概略構成的示意圖之一例。

圖 2 係本實施形態之軸用構造體的立體圖之一例。

圖 3 係本實施形態之軸用構造體的主要部分之分解立體圖，其中(a)為陽模構件之一例，(b)為陰模構件之分解立體圖之一例，(c)為介在於陽模構件與陰模構件之間所設置的纖維之一例。

圖 4 係顯示本實施形態之變化例的立體圖，其中(a)為使用接著劑將纖維貼附於陽模構件之外周部的一例，(b)為使用接著劑將纖維貼附於陰模構件之內周部的一例。

圖 5 係顯示本實施形態之陰模構件的變化例 1，其中(a)為側視圖，(b)為(a)之 A-A 箭視圖，(c)為(a)之 B-B 箭視圖。

圖 6 係顯示本實施形態之陰模構件的變化例 2 之圖，其中(a)為側視圖，(b)為(a)之 C-C 箭視圖，(c)為(a)之 D-D 箭視圖。

【實施方式】

以下，一邊參照圖 1 至圖 4，一邊對本發明一實施形態之軸用構造體(栓槽)、構成該軸用構造體之陽模構件(陽栓槽軸)及陰模構件(陰栓槽軸)加以說明。

(電動動力轉向裝置之整體構成)

在此，兼說明電動動力轉向裝置之動作，並說明各部之構成。如圖 1 所示，電動動力轉向裝置(EPS：Electric Power Steering)1 係具有：轉向軸(軸)3，連結於作為操舵

構件之方向盤(steering wheel)2；以及作為操作軸的齒條(rack)軸 6，具有被設置於轉向軸 3 之前端部的小齒輪(pinion gear)4 及嚙合於該小齒輪 4 的齒條式齒輪(rack gear)5 並朝向車輛之左右方向延伸。

在齒條軸 6 之兩端部係分別結合有連桿(tie rod)7，各連桿 7 係透過對應的關節臂(knuckle arm)(未圖示)而連結於對應的車輪 8。當方向盤 2 被操作使得轉向軸 3 旋轉時，該旋轉係藉由小齒輪 4 及齒條式齒輪 5，轉換成順沿車輛之左右方向的齒條軸 6 之直線運動。藉此，能達成車輪 8 之轉舵。

轉向軸 3 係被分割成與方向盤 2 相連的輸入軸 9、和與小齒輪 4 相連的輸出軸 10，此等輸入、輸出軸 9、10 係透過扭力桿(torsion bar)11 在同一軸線上彼此連結。又，設置有藉由透過扭力桿 11 的輸入、輸出軸 9、10 間之相對旋轉位移量而檢測操舵轉矩(torque)的轉矩感測器 12，該轉矩感測器之轉矩檢測結果係提供給控制部 13。控制部 13 係根據轉矩檢測結果及車速檢測結果等，透過驅動器 14 來控制往操舵輔助用之電動馬達 15 的施加電壓。然後，電動馬達 15 之旋轉軸(未圖示)的旋轉係透過減速機構 17 而減速。減速機構 17 之輸出旋轉係透過轉換機構 18 而轉換成齒條軸 6 之軸向移動，而使操舵被輔助。本電動動力轉向裝置 1 係所謂的齒條輔助型(rack assist type)。

(軸用構造體之構成)

本實施形態之軸用構造體係例如適用於上述轉向軸

3。另外，以下，有時將轉向軸 3 簡單略記為軸 3。

本發明之軸用構造體 20 係被組裝於能夠傳遞動力的軸 3 且以能夠滑動於軸向之方式嵌合能夠傳遞該動力的陽模構件及陰模構件所構成，且如圖 2 所示，具有金屬製之陽模構件 21、金屬製之陰模構件 22 及以橡膠等進行含浸處理所得的纖維 23。

如圖 3(a)所示，陽模構件 21 係具有大致圓柱狀之基軸部 21a、以及從該基軸部 21a 之一端延伸成凸狀的凸狀部 21b。在該凸狀部 21b 之外周部 21c 係在凸狀部 21b 之圓周方向隔開既定之間隙地形成有例如 8 個陽齒 21d。

如圖 3(b)所示，陰模構件 22 係形成大致圓筒狀，且具有能夠插入陽模構件 21 的內周面 22a。亦即，在陰模構件 22 之內周部 22a 係在陰模構件 22 之圓周方向隔開既定之間隙地形成有與被形成於陽模構件 21 之凸狀部 21b 的陽齒同數(本實施形態中為 8 個)之陰齒 22b。

纖維 23 係能夠藉由醯胺(aramid)纖維、尼龍、胺甲酸乙酯、木棉、絹、麻、醋酸纖維(acetate)、人造纖維(rayon)、含氟之纖維、及聚酯等所形成，且以橡膠或樹脂進行含浸處理。纖維之形狀可為例如短纖維形狀或長纖維形狀，又可為薄片狀之布。

藉由橡膠或樹脂來含浸處理纖維，藉此使得橡膠材料或樹脂材料進入纖維之間，使纖維彼此接著而匯集在一起，使其能夠如纖維 23 般地發揮作為構件(薄片體)的功能。又，藉由橡膠等含浸於纖維中，能夠減低因纖維彼此

之摩擦所引起的磨損，並且進而能夠謀求在纖維 23 與陽模構件 21、或纖維 23 與陰模構件 22 之間產生的纖維 23 表面之磨損性的提高。

另外，橡膠只要是含浸處理纖維者即可。作為該橡膠例如可以單獨使用胺甲酸乙酯橡膠、丁腈橡膠、矽橡膠、氟橡膠、丙烯酸橡膠、乙烯-丙烯橡膠、丁基(butyl)橡膠、異戊二烯橡膠(isoprene rubber)、氯聚乙烯橡膠、環氧氯丙烷(epichlorohydrin)橡膠、氫化丁腈橡膠、氯丁二烯(chloroprene)橡膠、聚丁二烯(polybutadiene)橡膠、苯乙烯-丁二烯(styrene-butadiene)橡膠、天然橡膠等、或是使用對此等橡膠進行各種變性處理所得者。此等橡膠係除了可以單獨使用之外，還可以混合複數種之橡膠來使用。又，在橡膠中除了硫化劑(vulcanizing agent)以外，還可以適量調配硫化加速劑(vulcanization accelerator)、老化防止劑、軟化劑、可塑劑、填充劑及著色劑等之習知以來使用作為配合劑者。此等以外，為了提高纖維 23 之潤滑性，亦可在橡膠中包含有石墨(graphite)、矽油(silicon oil)、氟粉末、或二硫化鉬等之固態潤滑劑。再者，或是與上述橡膠同時使用丙烯酸樹脂、聚酯樹脂、胺甲酸乙酯樹脂、氯乙烯樹脂、聚丙烯、聚碳酸酯、PET(polyethyleneterephthalate：聚乙烯對苯二甲酯)樹脂、氟樹脂、聚乙烯、AS(acrylonitrile styrene：丙烯腈/苯乙烯)樹脂、ABS(acrylonitril butadiene styrene：丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)樹脂、聚苯乙烯樹脂、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯(polyvinylidene)、聚醋酸乙烯、尼

龍、醇酸(alkyd)樹脂、酚醛樹脂、環氧樹脂、聚亞苯硫(polyphenylenesulfide)樹脂等之熱可塑性樹脂、或熱硬化樹脂，來取代上述橡膠。

藉由上述橡膠或樹脂對纖維的含浸處理，係適合使用在以溶劑等溶解橡膠或樹脂且形成液狀之後，對既定之纖維(短纖維、長纖維)進行浸漬處理的方法。在進行實際的使用時可以使用已將纖維形成為薄片狀的布。該布之橡膠或樹脂的含浸處理之方法亦以與上述同樣的方法來進行。

作為構成布者係可列舉不規則性纏結纖維所成的不織布、或規則性所成型的織布或編布(針織(knit))等。此等的布比起僅由纖維(短纖維或長纖維)所構成者，由於其為薄片狀，所以具有以下的特徵：容易進行橡膠等之含浸處理(容易處理)，進而亦容易接著於後述的軸用構造體之表面。另外，有關上述織布之織法，係能採用平紋編織(plain weave)、緞紋編織(sateen weave)及斜紋編織(twilled weave)等。

又，在上述之布中，可為具有某程度之伸縮性者。在將布按照陰齒 22b、或是陽齒 21d 之形狀成型之情況、或是接著於陽模構件 21 之外周部 21c 的表面或陰模構件 22 之內周部 22a 的表面之情況，由於無論哪一種情況表面皆是成為凹凸形狀，所以布具有伸縮性，藉此布表面容易追隨凹凸形狀而融合為一，且不易在完成的纖維 23 之表面發生皺褶等，具有完成均勻表面的優點。其結果，可以將陽模構件 21 與陰模構件 22 之嵌合形成為滑順。再者，可以

減低在陽模構件 21 或陰模構件 22 與纖維 23 之間產生的滑動阻抗。尤其是，顯示布之伸縮性的方向係至少以與圓筒狀的纖維 23 之圓周方向一致的方式來製造纖維 23，藉此能夠更進一步抑制上述皺褶等的發生。

如圖 2 所示，含浸處理後的纖維 23 介在地設置於陽模構件 21 之外周部 21c 與陰模構件 22 之內周部 22a(參照圖 3b)之間。如圖 3(c)所示，含浸處理後的纖維 23 係具有：與陽模構件 21 之外周部 21c(參照圖 3(a))大致同形狀的內周面 23a；以及與陰模構件 22 之內周部 22a(參照圖 3(b))大致同形狀的外周面 23b。在本實施形態中，如圖 4(a)所示，在陽模構件 21 之外周部 21c 接著有含浸處理後的纖維 23。在此所使用的接著劑係有丙烯酸樹脂系接著劑、烯烴系接著劑、胺甲酸乙酯樹脂系接著劑、乙烯-醋酸乙烯樹脂系接著劑、環氧樹脂系接著劑、氯乙烯樹脂系接著劑、氯丁二烯橡膠系接著劑、氰基丙烯酸酯(cyanoacrylate)系接著劑、矽系接著劑、苯乙烯-丁二烯系接著劑、丁腈橡膠系接著劑、熱熔膠接著劑、酚醛樹脂系接著劑、三聚氰胺(melamine)樹脂系接著劑、尿素(urea)樹脂系接著劑、及間苯二酚(resorcinol)系接著劑等，且有將接著劑以加熱溶解後之狀態賦予流動性之後藉由進行塗佈且冷卻使之硬化及接著的方法、或是藉由加熱接著劑使其硬化及接著的方法等。

在本實施形態中，含浸處理後的纖維 23 係設置遍及於陽模構件 21 之外周部 21c 的全周，例如圖 2 所示，接著有

纖維 23 的陽模構件 21 係具有從陰模構件 22 之端部朝軸向突出的前端部分。在陽模構件 21 之前端部分係根據軸用構造體 20 之使用狀況而施予適當加工。

在此，作為軸用構造體 20 的製法之一例，係可以列舉依序進行以下之步驟的製法：從金屬材料(未圖示)裁切具有分別顯示於圖 3(a)、(b)之形狀的陽模構件 21 及陰模構件 22 的步驟；以橡膠等來含浸處理纖維 23 的步驟；以及在陽模構件 21 之外周部 21c 與陰模構件 22 之內周部 22a 之間介在地設置含浸處理後的纖維 23 之步驟。

又，作為纖維 23 之製法，係可以適當選擇如以下的製法。例如，在成型圖 3(c)之纖維 23 的情況，首先準備可以分別成型內周面 23a 及外周面 23b 的內模及外模。當然，在內模之外周面及外模之內周面係分別具備順沿內周面 23a 及外周面 23b 的凹凸形狀。然後，在該二模之間填充有以橡膠或樹脂含浸處理後的纖維(短纖維或長纖維、或是布(薄片狀))之後，對從內模或外模所填充的纖維提供壓力及溫度，之後，從模中取出纖維，藉此可以獲得內周面 23a 及外周面 23b 已被成型的纖維 23。

又，作為纖維 23 之製法亦有以下之方法：將填充於內模與外模之間的布製成如沿著內模之外形的圓筒形，且使該布以沿著內模之外形的狀態下被覆於內模，之後，與上述同樣地提供壓力及溫度，而成型纖維 23。在此情況，藉由布保有伸縮性，而能夠更進一步沿著內模及外模之凹凸形狀進行纖維 23 之成型。其結果，不會在纖維 23 之內周

面 23a 或外周面 23b 發生皺褶等，而可以製造表面均一狀態的成型品。藉由此種表面均一的纖維 23 介在於軸用構造體 20 的陽模構件 21 與陰模構件 22 之間，就能夠更進一步減低軸向之滑動阻抗。另外，顯示布之伸縮性的方向係以至少與圓筒狀之纖維 23 的圓周方向一致之方式將布製成圓筒形，藉此可以更進一步抑制上述的皺褶等之發生。

又，如圖 4(a)所示，在陽模構件 21 之外周面 21c 接著有含浸處理後的纖維 23 之情況的製造方法，係在將上述製造方法之內模直接置換成陽模構件 21，進而對陽模構件 21 之金屬表面塗佈接著劑，並在該陽模構件 21 與外模之間填充以橡膠或樹脂含浸處理後的纖維(短纖維或長纖維、或是布(薄片狀))之後，從外模提供壓力及溫度，之後，卸下外模，藉此獲得在陽模構件 21 之外周部 21c 接著有纖維 23 的圖 4(a)之構件。又，亦可在與上述製造方法同樣地將布製成如沿著陽模構件 21 之外形的圓筒形，且將該布以沿著陽模構件 21 之外徑的狀態被覆之後，提供壓力，藉此獲得圖 4(a)的構件。在此情況，由於藉由布具有伸縮性，就不易在被接著於陽模構件 21 之外周部 21c 的纖維 23 之表面發生皺褶等，且可以製造表面均一狀態的陽模構件 21，所以能夠更進一步減低軸用構造體 20 的陽模構件 21 與陰模構件 22 之軸向的滑動阻抗。另外，顯示布之伸縮性的方向係以至少與陽模構件 21 之圓周方向一致的方式將布製成圓筒形，藉此能更進一步抑制上述皺褶等的發生，此如同上所述。

[實施例]

其次，根據實施例具體地說明本發明。在此，根據 JIS(日本工業規格)所規定之材料試驗檢討作為本實施形態的纖維 23(參照圖 2)之緩衝構件的有用性之結果加以說明。另外，本發明並未被限定於本實施例。更具體而言，本發明人係藉由丁腈橡膠所構成的橡膠材料單體(硬度：70 JIS K 6253 A 型 橡膠硬度計(durometer))、與以丁腈橡膠含浸處理尼龍 66 所得的纖維材料之比較，進行了微微(pico)磨損試驗(JIS. K 6264-2)、及 HEIDON 式之摩擦係數測定試驗(JIS. K 7125)。

下述之表 1、2 係顯示各試驗結果。表 1 為上述微微磨損試驗的結果。表 2 為上述摩擦係數測定試驗的結果。在此，表 1、2 中之所謂「橡膠含浸」係指構成本實施形態之纖維 23 的材料，且以丁腈橡膠含浸處理尼龍 66 所得的纖維材料之意。所謂「橡膠單獨」係指構成本實施形態之纖維 23 的材料之比較對象，且由丁腈橡膠所構成的橡膠材料單體之意。

[表 1]

磨損量	
橡膠含浸	2.2mg
橡膠單獨	9.9mg

[表 2]

摩擦係數

橡膠含浸	0.54
橡膠單獨	1.48

當觀察表 1 時，由丁腈橡膠所構成的橡膠材料單體之磨損量[mg]為 9.9[mg]，相對於此，以丁腈橡膠含浸處理尼龍 66 所得的纖維材料之磨損量[mg]為 2.2[mg]。亦即，可知以丁腈橡膠含浸處理尼龍 66 所得的纖維，比起作為比較對象的橡膠材料單體，可以將磨損量[mg]減低至約 1/5。

當觀察表 2 時，由丁腈橡膠所構成的橡膠材料單體之摩擦係數為 1.48，相對於此，以丁腈橡膠含浸處理尼龍 66 所得的纖維之摩擦係數為 0.54。亦即，可知以丁腈橡膠含浸處理尼龍 66 所得的纖維，比起作為比較對象的橡膠材料單體，可以將摩擦係數減低至約 1/3。

根據上述之結果可知以丁腈橡膠含浸處理尼龍 66 所得的纖維作為緩衝構件較為優異。更具體而言，可知當將橡膠材料單體形成於陽模構件 21 之外周部 21c 時，即便可以抑制陽模構件 21 與陰模構件 22 之間發生的齒輪卡嗒聲，但是滑動阻抗亦會變大(摩擦係數變大)。又，可知當將使用以丁腈橡膠含浸處理尼龍 66 所得的纖維材料之纖維 23 形成於陽模構件 21 之外周部 21c 時，就可以降低滑動阻抗(摩擦係數比將橡膠材料單體形成於陽模構件 21 之外周部 21c 的情況還小)，並且亦可以提高耐久性(比將橡膠材料單體形成於陽模構件 21 之外周部 21c 的情況還可以減少磨損量)。

(本實施形態之軸用構造體的特徵)

依據上述構成，藉由在陽模構件 21 之外周部 21c 與陰模構件 22 之內周部 22a 之間，設置含浸橡膠等的纖維 23，就可以同時解決以下彼此處於取捨(trade-off)關係的兩課題：陽模構件 21 之外周部 21c 與陰模構件 22 之內周部 22a 之間產生的所謂齒輪卡嗒聲之令人不愉快音的抑制；以及陽模構件與陰模構件中的軸向之滑動阻抗之減低。又，藉由提高陽模構件與陰模構件中的軸向之滑動性，就無需在陽模構件 21 之外周部 21c 與陰模構件 22 之內周部 22a 之間供應潤滑油，而可以節省潤滑油補給等的工夫。再者，藉由以橡膠或樹脂含浸處理纖維 23，就可以改善在纖維 23 與陽模構件 21 之外周部 21c 之間、或纖維 23 與陰模構件 22 之內周部 22a 之間發生的纖維 23 表面之磨損性。

另外，作為在陽模構件 21 之外周部 21c 與陰模構件 22 之內周部 22a 之間設置含浸橡膠的纖維 23 之手法，並不限於如含浸橡膠的纖維 23 接著於陽模構件 21 之外周部 21c 的圖 4(a)所示者，亦可為如圖 4(b)所示，含浸橡膠的纖維 23 接著於陰模構件 22 之內周部 22a。亦即，只要以含浸橡膠的纖維 23 和金屬進行滑動之方式所構成，即便是上述手法之中的其中一個手法，仍可以達成上述的作用效果。在此，作為使含浸橡膠的纖維 23 接著於陽模構件 21 之外周部 21c 或陰模構件 22 之內周部 22a 的手法，例如亦可在含浸橡膠的纖維 23 之背面(接著於陽模構件 21 之外周部 21c 或陰模構件 22 之內周部 22a 之側的面)設置與纖維 23 一體化的橡膠層，且藉由接著劑使該橡膠層和金屬面(陽

模構件 21 之外周部 21c 的面或陰模構件 22 之內周部 22a 的面)接著。藉此，可以提高金屬面與纖維 23 之接著強度。

以上，雖然已根據圖式對本發明之實施形態加以說明，但是具體的構成並未被限定於此等實施形態。本發明之範圍並非是根據上述的實施形態之說明而是根據申請專利範圍來揭示，進而涵蓋有與申請專利範圍均等之意思及範圍內之全部的變更。例如，可列舉下述變化例 1、2。

< 變化例 1 >

取代上述實施形態之陰模構件 22，亦可使用圖 5(其中 (a)為側視圖，(b)為(a)之 A-A 箭視圖，(c)為(a)之 B-B 箭視圖)所示的陰模構件 32。以下，對陰模構件 32 具體地加以說明。在此，在圖 5(a)中，為了方便說明，僅符號 32a1、32a2 之部分以一點鏈線顯示作為透視圖。

陰模構件 32 係具有第 1 孔部 32a、第 2 孔部 32b、及移動制止部 32c(第 1 移動制止部)。在第 1 孔部 32a 中，係形成如下。亦即，在第 1 孔部 32a 插入有上述實施形態中之與陽模構件 21 同樣的陽模構件之情況，第 1 孔部 32a 係以如下方式所形成：該陽模構件沿著第 1 孔部 32a 中之內周部(例如，符號 32a1、32a2 之部分等)一邊滑動一邊嵌合，並且藉由移動制止部 32c 移動制止於既定位置(在此為第 1 孔部 32a 之底部)為止。另外，在該陽模構件與第 1 孔部 32a 之間，設置與上述實施形態中之纖維 23 同樣的纖維。第 2 孔部 32b 係以能夠壓入並固定具有既定直徑之棒狀構件(未圖示)的方式形成圓筒狀。

藉由上述構成，陰模構件 32 係可以使用作為與陽模構件 21 同樣的陽模構件和棒狀構件連結(耦合)的構件。尤其是，藉由移動制止部 32c 可以將陰模構件 32 本身定位在該陽模構件與該棒狀構件之間。

< 變化例 2 >

取代上述實施形態之陰模構件 22，亦可使用圖 6(其中(a)為側視圖，(b)為(a)之 C-C 箭視圖，(c)為(a)之 D-D 箭視圖)所示的陰模構件 42。以下，對陰模構件 42 具體地加以說明。在此，在圖 6(a)中，為了方便說明，僅符號 42a1、42a2、42b1、42b2 之部分以一點鏈線顯示作為透視圖。

陰模構件 42 具有第 3 孔部 42a、第 4 孔部 42b、移動制止部 42c(第 2 移動制止部)、及移動制止部 42d(第 3 移動制止部)。在第 3 孔部 42a 中，係形成如下。亦即，在第 3 孔部 42a 插入有上述實施形態中之與陽模構件 21 同樣的陽模構件之情況，第 3 孔部 42a 係以如下方式所形成：該陽模構件沿著第 3 孔部 42a 中之內周部(例如，符號 42a1、42a2 之部分等)一邊滑動一邊嵌合，並且藉由移動制止部 42c 移動制止於既定位置(在此為第 3 孔部 42a 之底部)為止。另外，在該陽模構件與第 3 孔部 42a 之間，設置與上述實施形態中之纖維 23 同樣的纖維。在第 4 孔部 42b 中係形成如下。亦即，在第 4 孔部 42b 插入有與上述實施形態之陽模構件 21 同形狀的另一個陽模構件(未圖示)之情況，第 4 孔部 42b 係以如下方式所形成：該陽模構件沿著第 4 孔部 42b 中之內周部(例如，符號 42b1、42b2 之部分等)

一邊滑動一邊嵌合，並且藉由移動制止部 42d 移動制止於既定位置(在此為第 4 孔部 42b 之底部)為止。另外，在該陽模構件與第 4 孔部 42b 之間，設置與上述實施形態中之纖維 23 同樣的纖維。

藉由上述構成，陰模構件 42 係可以使用作為與陽模構件 21 同樣的陽模構件、和另一個陽模構件連結(耦合)的構件。尤其是，藉由移動制止部 42c、42d 可以將陰模構件 42 本身定位在與陽模構件 21 同樣的陽模構件和上述另一個陽模構件之間。

又，作為其他的變化例，例如在上述實施形態及上述變化例 1、2 中，雖然已對將本實施形態及上述變化例 1、2 的軸用構造體適用於車輛用的轉向軸之例加以敘述，但是本發明並未被限定於此，亦可以適用於在各種產業機械中所用的軸。

又，在上述實施形態及上述變化例 1、2 中，雖然已對以橡膠等含浸處理纖維來使用之例加以敘述，但是本發明並未被限定於此，只要其為可以以橡膠等進行含浸處理並且在與金屬面之間的滑動阻抗較低的纖維即可，又亦可為將纖維形成薄片狀的布。例如，可以採用以橡膠等含浸處理後的帆布、絲絨(velvet)、牛仔布(denim)、織布、編布。又，亦可採用朝向縱橫一方伸縮、或是朝向縱橫兩方伸縮的纖維。

又，在上述變化例 1、2 中，雖然已將各移動制止部設置於各孔部之底部，但是並不被限於此等，只要是可一

邊將陽模構件之移動制止於各孔部內之既定位置(任意決定的位置)為止，一邊進行陽模構件之定位，則亦可將各移動制止部設置於各孔部內之任一個位置。

【符號說明】

1	電動動力轉向裝置
2	方向盤
3	轉向軸(軸)
4	小齒輪
5	齒條式齒輪
6	齒條軸
7	連桿
8	車輪
9	輸入軸
10	輸出軸
11	扭力桿
12	轉矩感測器
13	控制部
14	驅動器
15	電動馬達
17	減速機構
18	轉換機構
20	軸用構造體
21、121	陽模構件
21a	基軸部

21b	凸狀部
21c、121c	外周部
21d	陽齒
22、32、42、222	陰模構件
22a、222a	內周部
22b	陰齒
23、123、223	織布(纖維)
23a	內周面
23b	外周面
32a	第 1 孔部
32b	第 2 孔部
32c	移動制止部(第 1 移動制止部)
42a	第 3 孔部
42b	第 4 孔部
42c	移動制止部(第 2 移動制止部)
42d	移動制止部(第 3 移動制止部)

申請專利範圍

1. 一種軸用構造體，係被組裝於能夠傳遞動力的軸且以能夠滑動於軸向之方式嵌合陽模構件及陰模構件所構成；

前述陽模構件具備：具有複數個陽齒的外周部；

前述陰模構件具備：具有複數個陰齒並且能夠插入前述陽模構件之外周部的內周部；

在前述陽模構件之前述外周部與前述陰模構件之前述內周部之間介在有含浸橡膠的纖維。

2. 一種陽模構件，係被組裝於能夠傳遞動力的軸且以能夠滑動於軸向之方式嵌合陰模構件所構成；

前述陽模構件具備：具有複數個陽齒並且能夠插入前述陰模構件之內周部的外周部；

在前述陽模構件之前述外周部設置有含浸橡膠的纖維。

3. 一種陰模構件，係被組裝於能夠傳遞動力的軸且以能夠滑動於軸向之方式嵌合陽模構件所構成；

前述陰模構件具備：具有複數個陰齒並且能夠插入前述陽模構件之外周部的內周部；

在前述陰模構件之前述內周部設置有含浸橡膠的纖維。

4. 如請求項 3 所記載之陰模構件，其具有：

第 1 孔部，能夠將前述陽模構件從一側插入於軸向；
以及

第 2 孔部，能夠將棒狀構件從另一側壓入於軸向並予以固定；

在前述第 1 孔部內設置有在前述陽模構件被插入時將前述陽模構件之插入方向的移動制止於既定位置為止的第 1 移動制止部。

5. 如請求項 3 所記載之陰模構件，其具有：

第 3 孔部，能夠從一側將前述陽模構件插入於軸向；以及

第 4 孔部，能夠從另一側以能夠滑動於軸向之方式嵌合另一個陽模構件；

在前述第 3 孔部內設置有在前述陽模構件被插入時將前述陽模構件之插入方向的移動制止於既定位置為止的第 2 移動制止部；

在前述第 4 孔部內設置有在前述另一個陽模構件被插入時將前述另一個陽模構件之插入方向的移動制止於既定位置為止的第 3 移動制止部。

圖式

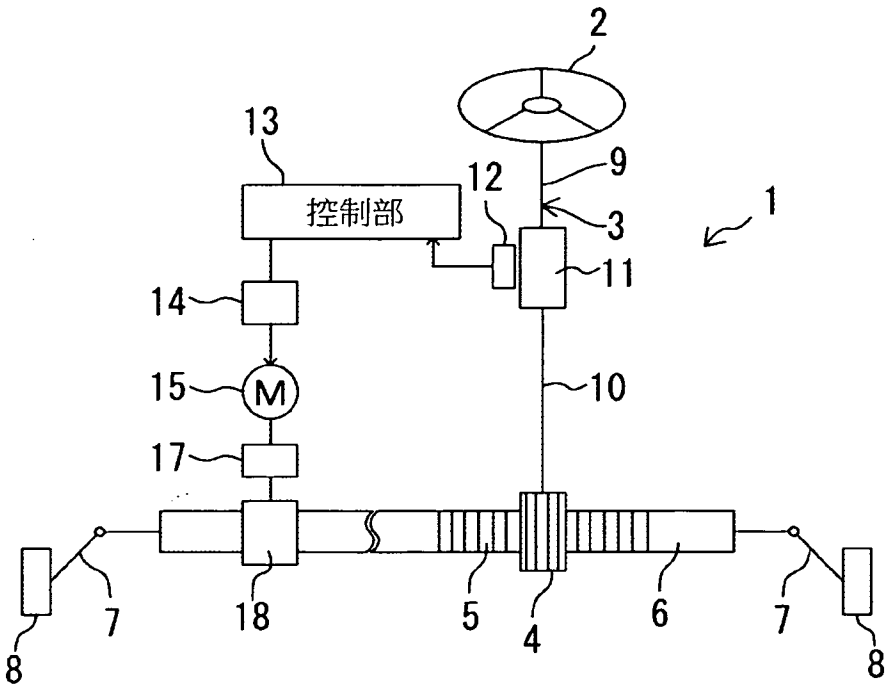


圖 1

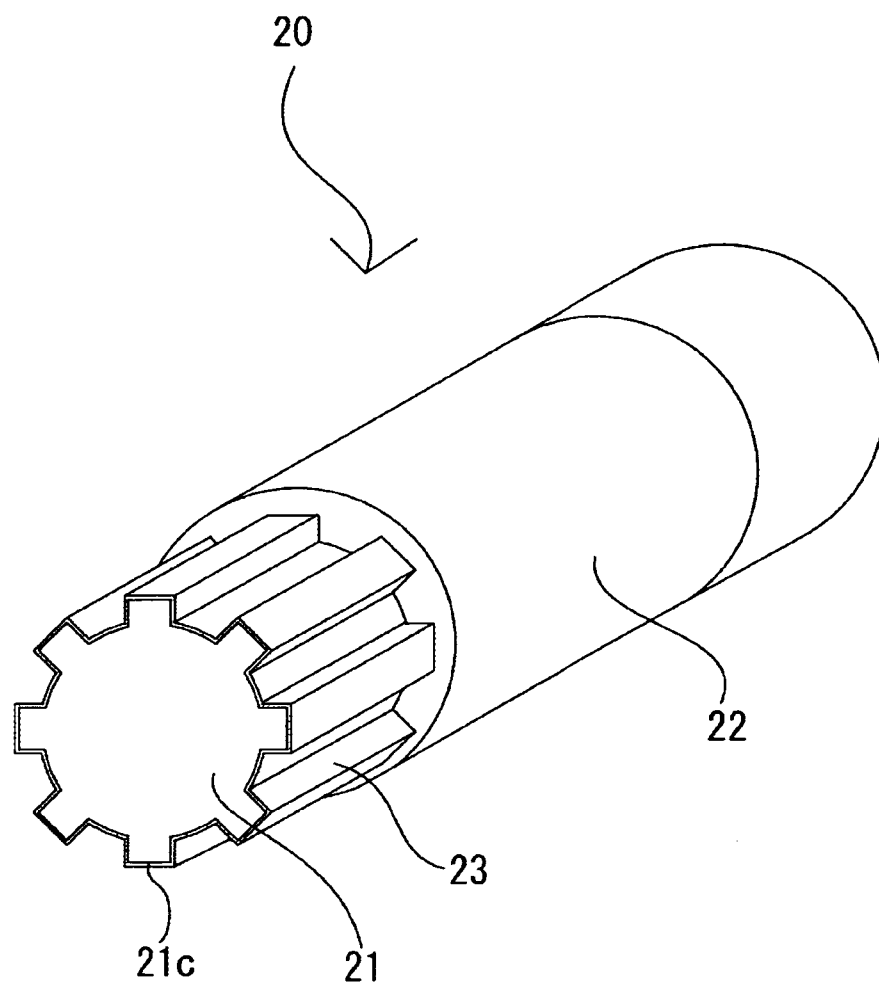


圖 2

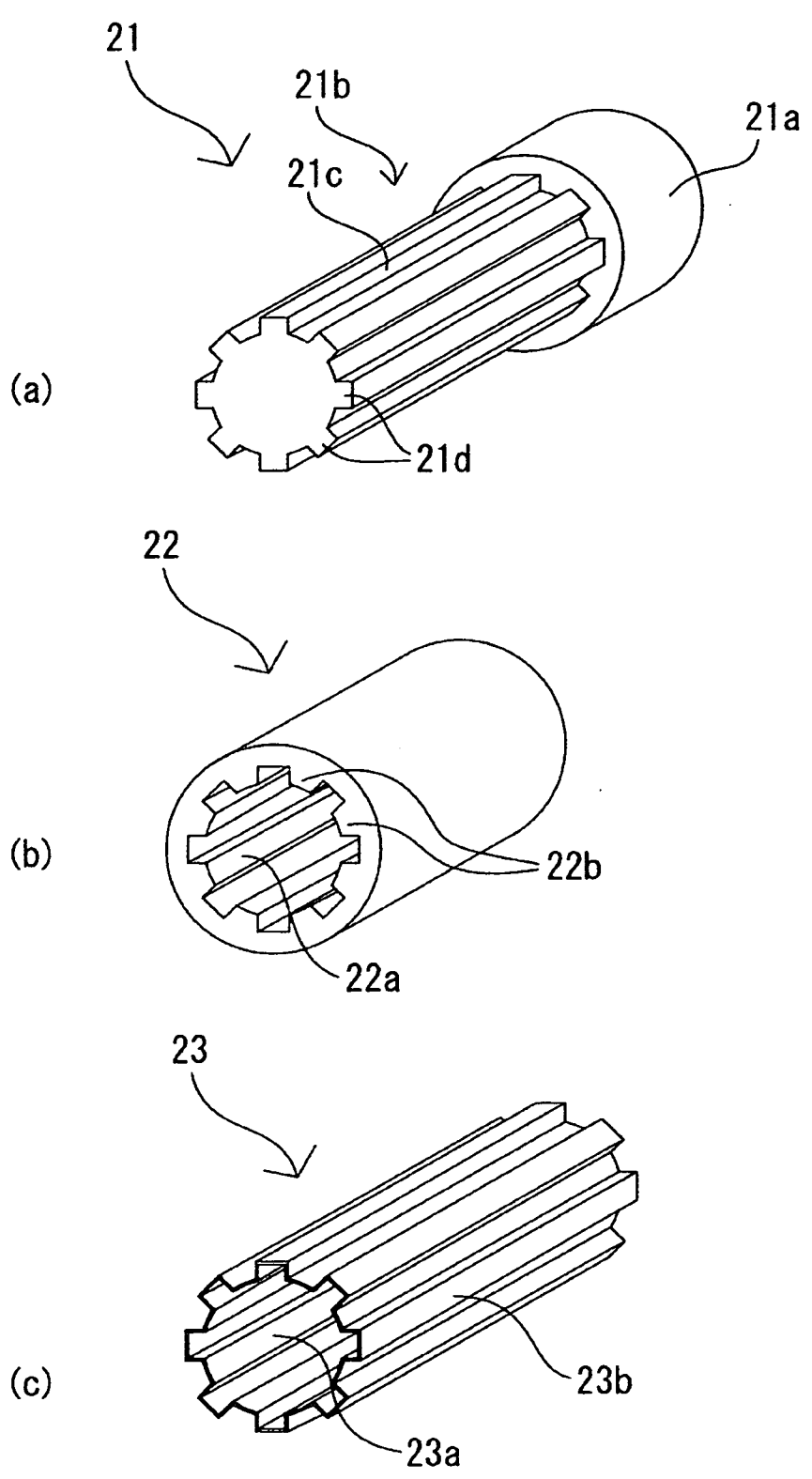


圖 3

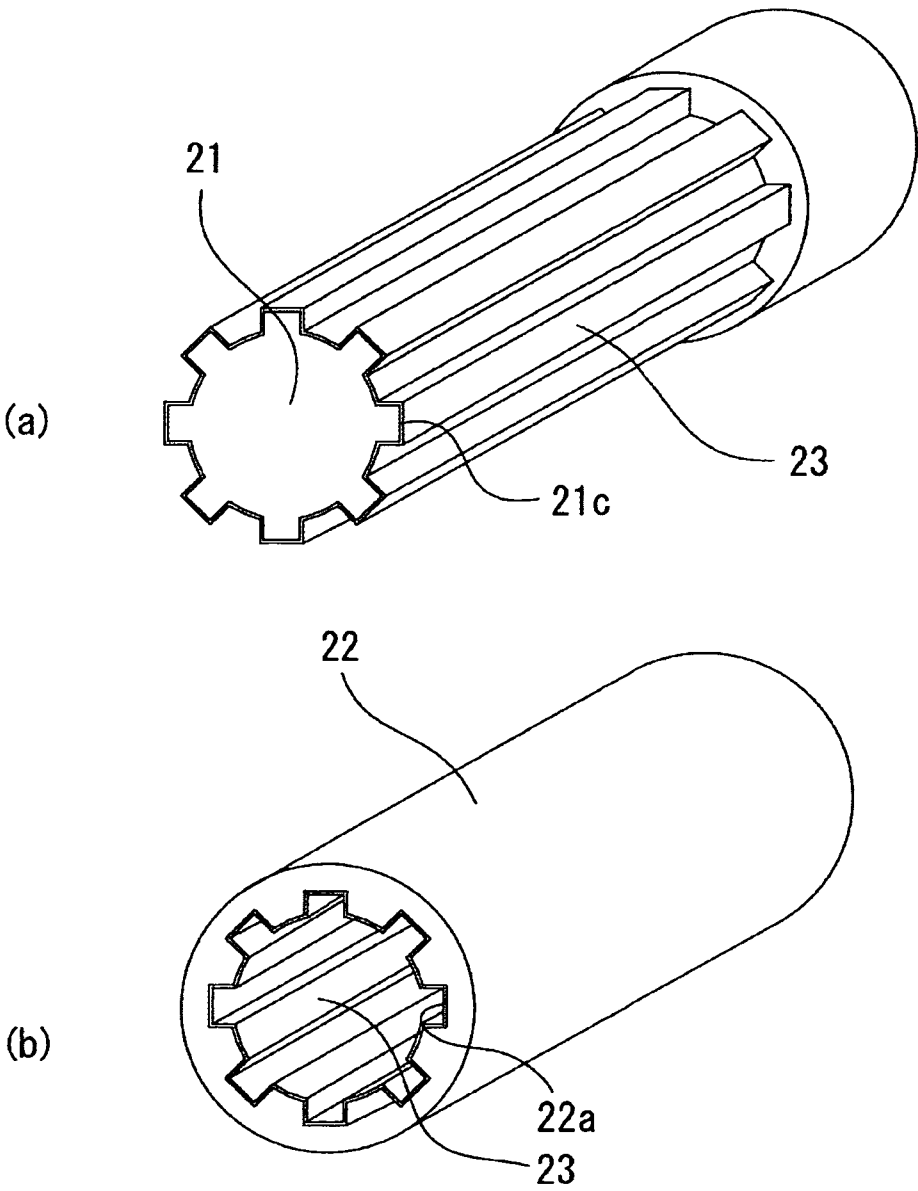


圖 4

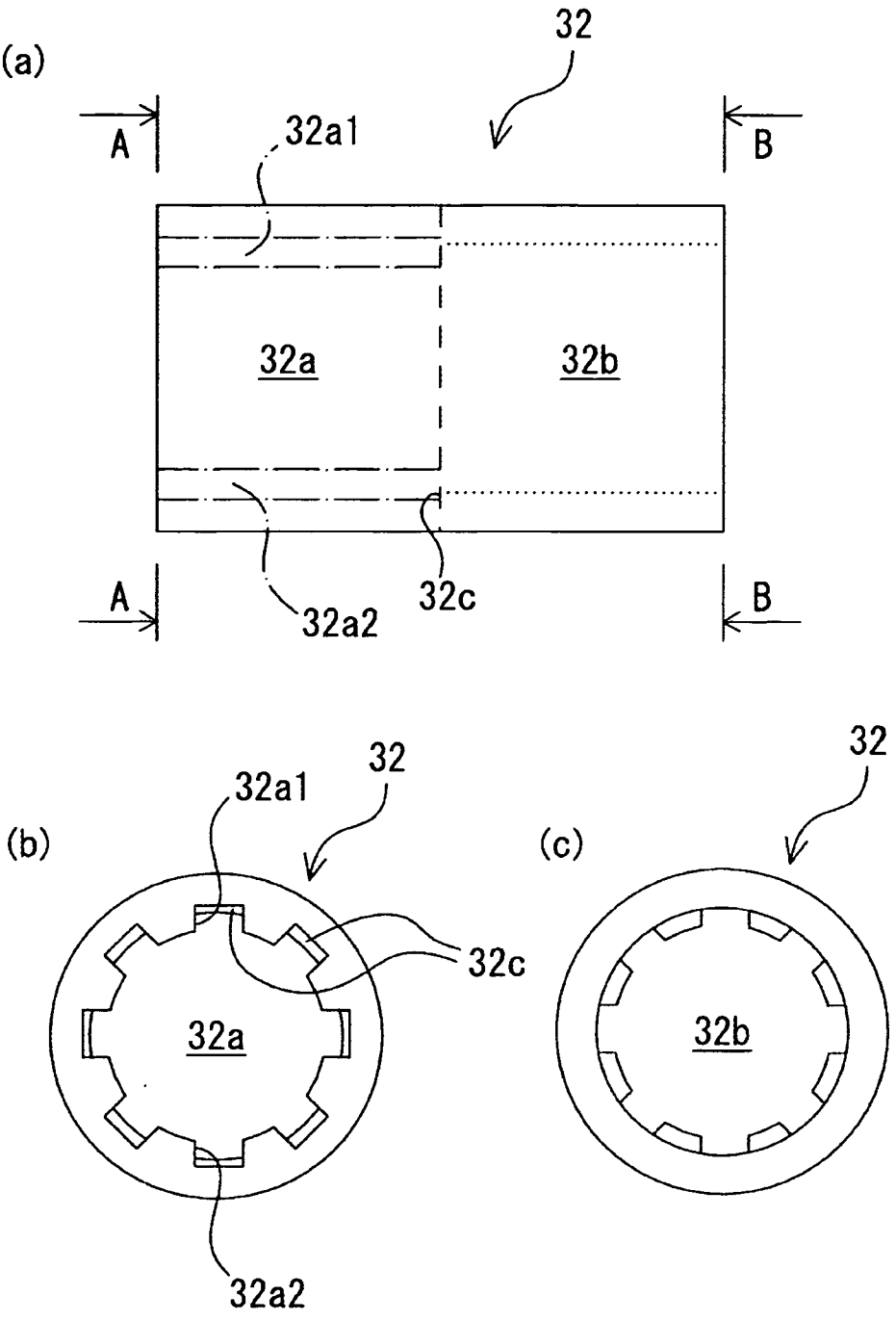


圖 5

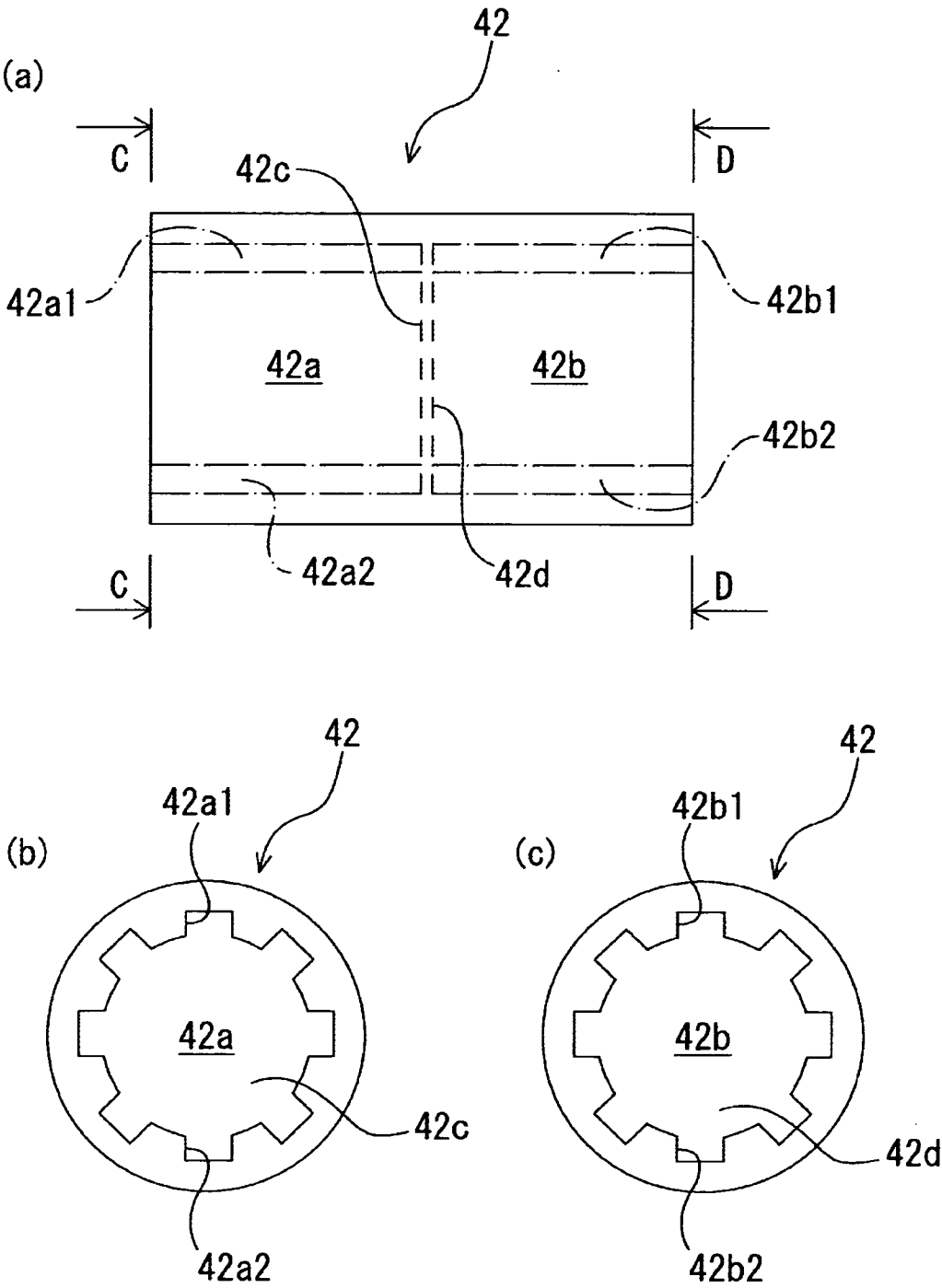


圖 6