

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：97107823

※ 申請日期：97. 3. 6

※IPC 分類：

B63H 25/38 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

船 舵

RUDDER FOR SHIPS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

貝克爾船舶系統公司

BECKER MARINE SYSTEMS GMBH & CO. KG

代表人：(中文/英文)

德克雷蒙/Dirk Lehmann

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國漢堡 D-21079 紐藍德坎普 3 號

Neulaender Kamp 3, D-21079 Hamburg, Germany

國 籍：(中文/英文)

德國/Germany

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 馬塞斯克魯格/KLUGE, MATHIAS

2. 海寧庫爾曼/KUHLMANN, HENNING

國 籍：(中文/英文)

1. ~ 2. 德國/Germany

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

德國 2007/9/5 20 2007 012 480.5

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於一種如申請專利範圍第 1 項船舵。

【先前技術】

周知上，船舵系統的舵桿箱道係由鍛鐵製成，使得船舵系統具高重量。

本發明之目的在尋找鍛鐵的替代材料以製成零件舵柱。但是零件舵柱之唯一替代材料會導致在整體系統中的難題，例如由於零件舵柱與舵桿箱道之剛性的太大差異導致最大可容許軸承開口之超過。爲了此原因，對舵桿箱道亦提供材料取代，以使舵桿箱道具低的重量，不論重量多低仍具有高的撓曲強度及抵抗扭力的剛性。

依照具有申請專利範圍第 1 項所述特徵中所說明的型式之船舵可達成此目的。

【發明內容】

因而，本發明包括：包含舵葉、舵柱及舵桿箱道之船舵系統，其舵桿箱道係由纖維複合材料製成，且在插入及對齊之後，被鑄造且結合在船塢中準備的一外箱道管中，且延伸到頭箱的下緣。

舵桿箱道一纖維複合結構整合到船之鋼骨結構，係與構成艙軸套的相同方式進行。舵桿箱道被插入且對齊在由船塢準備的船外箱道管中，其係延伸到頭箱的下緣且然後被鑄造或結合。發展出外船箱道管的下緣之細部方案(例如將軟性材料製成的錐形環插入)，以減少在纖維複合材料製

成的箱道管中之局部張力集中。

依本發明之舵桿箱道的結構，可達成下列優點。取代鍛鋼的材料上之主要爭議在於大的鑄造零件之不易取得及高成本。以一有效的生產方法相關之纖維複合材料的使用，在成本上帶來許多優點。纖維複合材料製成之舵柱的使用亦要求舵桿箱道之材料的取代。使用纖維複合材料，與鍛鋼零件比較時可達成明顯重量上的優點。藉由黏接方法將舵桿箱道插入在由船塢準備的船體結構中可帶來如較佳的對齊可能性、電焊連接及焊接延遲的壓抑之技術優點。

更進一步的有利結構係為申請專利範圍各附屬項的主旨。

除了纖維複合材料之舵桿箱道之結構以外，依照本發明之另一實施例，船舵系統之舵柱亦為由纖維複合材料製成。

纖維複合材料係為一種碳纖維複合材料、或具環氧樹脂基體的碳纖維、或具有聚酯樹脂基體的石墨纖維複合材料。

依照另一實施例，舵柱及/或舵桿箱道係依照細線捲繞法 (filament winding method) 而製造。

由一纖維複合材料製成的舵柱及/或舵桿箱道之使用，尤其對船舵有利，其舵桿箱道係被設置作為一突出支撐物，其具有用以容納舵葉片之舵柱的中心內縱孔，且被構成到達與舵柱端連接的舵葉片內，藉此將一軸承置入舵桿箱道之內縱孔內用以承載舵柱，軸承以其一凹部中之自

由端、楔等穿入舵葉片中，而舵柱在其端部區域突出使一部分突出於舵桿箱道之外，且與使此部分之端部與舵葉片連接，而舵柱與舵葉片之連接係位於螺旋槳軸之上方，且承載舵柱之內軸承被置入舵桿箱道之端部區域中的舵桿箱道中。

纖維複合材料製成之舵桿箱道的高穩定性及彎曲強度，即使舵柱必須具有較大的強度時，亦可容許將舵柱之軸承安裝在舵桿箱道之端部區域中。僅舵柱之此軸承配置可吸收施加於船舵的舵葉片上之壓力。

又，舵柱可使其端部由非金屬材料尤其是鍛鐵製成，且中心部由與端部連接的非金屬材料製成。

依照另一實施例，包含非金屬材料的舵柱之中心部係由碳纖維複合材料、或碳纖維製成，較佳為石墨纖維製成。

由鍛鐵製成之舵柱之兩端部，具有頸狀之縮小的木釘狀部彼此在其前側轉成相對，其周面設置有作為碳纖維製成之中心部的黏著表面之構造，其係以捲繞狀圍住木釘狀部，藉此，碳纖維在延伸於中心部之長度的整個捲繞區域被鑄模樹脂包覆且形成裡襯。

此一舵柱之構造帶來下列優點，可生產用於水上交通工具的舵之具有大的長度、大的直徑及高重量的舵柱，而不需製造整體為鍛鐵之舵柱，因為僅舵柱之端部由鍛鐵製造，而舵柱上位於兩端部之間的中心部係由非金屬材料，尤其是碳纖維材料或碳纖維較佳為石墨纖維製成，其係形成捲繞舵柱之中心柱部之形式，藉此碳纖維複合材料或碳

纖維之捲繞伸入舵柱之端部的對向端部，且固定地與其等連接。依此方式而產生一舵柱，端部係由鍛鐵製成而可承受最高負載。又，由鍛鐵製成的舵柱之端部可安裝用於承載在一舵桿箱道軸承中之舵柱的軸承。

當整個舵柱由例如碳纖維複合材料且依照細線捲繞法製成時，鍛鐵之端部可省略。此結構在彎曲強度或抗扭曲方面均不致減少。

【實施方式】

在第 1 及 4 圖中顯示之船舶的船舵系統之實施例，符號 10 表示一船殼、20 表示一舵桿箱道，其兩端係 20a, 20a，符號 30 係表示一舵葉片，40 係代表舵柱。

構成一突出支撐物的管狀之舵桿箱道 20，其上端 20a 與船殼 10 固定地連接，且具有一內孔 25 用於容納舵柱 40。舵桿箱道 20 被導入舵葉片 30 中，舵葉片 30 係固定地連接到舵柱 40 之自由下端 20b，舵柱 40 穿過舵桿箱道軸承 20 之內孔 25。構成在舵葉片 30 中用於收容舵桿箱道 20 之自由端 20b 之較佳為圓柱形的凹部 35，係被側向厚板 36, 37(第 4 圖)所限制。

舵桿箱道 20 設有一中心內縱向孔 25 用以容納舵葉片 30 之舵柱 40，且被構成為進入與舵柱 40 端連接之舵葉片 30 中，藉此至少一個軸承 70 可安裝在內縱向孔 25 用以承載舵柱，此軸承以其自由端 40a 進入凹部內、楔等進入舵葉片 30 內，藉此使舵柱 40 之一部分 40b 在其端部區域 40a 從舵桿箱道 20 被引導，且此部分 40b 之端部與舵葉片連

接，而舵柱 40 與舵葉片 30 之連接位於螺旋槳心軸中間 PM 的上方。用於承載舵柱 40 的內軸承 70 被安裝在舵桿箱道 20 之端部區域的舵桿箱道中(第 4 圖)。

爲了承載舵柱 40，舵桿箱道 20 具有至少一個軸承。在第 4 圖顯示的實施例中，設置兩個軸承 70, 71，即內軸承 70 及一外軸承 71，而軸承 70 被構成在舵桿箱道軸承 20 之內壁表面上，而另一軸承 71 則在舵桿箱道之外壁面或在設於舵葉片 30 上之軸承之內壁表面上。

支撐在舵桿箱道 20 中的舵柱 40 係由鍛鐵製成，或宜構成使其端部 41, 42 係由鍛鐵製成，而中心柱部分 45 係由非金屬材料製成，尤其是碳纖維複合材料或碳纖維，較佳爲具有或不具有樹脂基體的石墨纖維(第 5 圖)。關於鍛鐵，吾等了解係一種碳含量爲 0.8% 以下的鐵。較佳爲舵柱 40 係依照習知的細線捲繞系統製造。

爲了固定舵柱 40 之中心柱部分 45，可提供不同的形成結構。如依第 5 圖之實施例所示，兩端部 41, 42 之對向的前側具有木釘形狀部分 51, 52，其較佳爲具有外壁構造 51a, 52a，以保證由碳纖維製成之中心柱部分 45 的握持及夾持。較佳爲碳纖維或碳纖維複合材料係依照在端部 41, 42 之木釘形狀部分 51, 52 上的細線捲繞系統而被固定，而捲繞係延伸通過兩木釘形狀部分 51, 52 之周圍及橫跨中心柱部分 45 的整個長度。碳纖維被包覆或以鑄模樹脂鑄造以增加長度。

舵柱 20 之構造較佳爲以最低重量可製造很長的舵

柱。例如對長度 10 米的舵柱，對完全以鍛鐵製成的舵柱，其重量被減少超過 50%。

另一實施例中，安裝在舵桿箱道 20 中的舵柱 40，在置於舵桿箱道 20 中的軸承 70,71 之區域具有材料補強 80，而較佳為材料補強 80 被設置在舵桿箱道端部 20b 的區域中。此等材料補強 80 構成在舵柱 40 上的方式，較佳為構成在設置於舵桿箱道 20 上之內軸承 70 的區域中之舵柱 40(第 4 圖)。

在第 2 及 3 圖所示之實施例中，舵桿箱道 20 係由纖維複合材料 100 製成且被插入由船塢所準備之鋼或其他適當的材料製成的船舶外箱道管 90 內，到達頭箱 11 之下緣 11a，且插入舵葉片中，並且在舵桿箱道 20 在船舶外箱道管 90 中對齊之後，形成於兩組件 20, 90 之間的中間空間使用鑄模樹脂被鑄造，或兩組件 20, 90 被結合在一起。

由於舵桿箱道 20 藉由黏合或使用鑄模樹脂而與箱道管 90 連接，在兩組件之間獲得一牢固的化合物，使得管狀舵桿箱道及箱道管可使用薄壁材料，可進一步造成重量減輕，此在較大的船舵安裝時格外重要。

纖維複合材料之舵桿箱道 20 整合到船舶鋼體結構，即整合到舵葉片 30，係與船舶的艙軸套相同的方式進行。舵桿箱道 20 被插入在船塢準備之一鋼或其他適當材料製成的船舶外箱道管 90，其係到達頭箱 11 之下緣 11a。此船舶外箱道管 90 被插入且固定在舵葉片 30。然後纖維複合材料製成之舵桿箱道 20 與船舶外箱道管 90 對齊。然後船舶

外箱道管 90 與舵桿箱道 20 之間的中間空間，以一種鑄模樹脂 95 鑄成或兩組件被黏合在一起而在船舶外箱道管 90 與舵桿箱道 20 之間形成一牢固的連接(第 3 圖)。然後舵柱 40 被插入以此方式構成於中的系統內，且被支撐於舵葉片 30 且與舵葉片一起被固定在端部。對船舶外箱道管之下緣的詳細之方案，例如安裝軟性材料製成的錐形環係可能的，以在此減少纖維複合材料製成之舵桿箱道 20 的局部張力集中。

用於生產舵桿箱道 2 及 / 或舵柱 40 之纖維複合材料，係一種碳纖維複合材料或一環氧樹脂基體的碳纖維，或具有聚酯樹脂基體的石墨纖維複合材料。

舵柱 40 及舵桿箱道 20 係依照細線捲繞系統而製造。

纖維複合材料與鍛鐵比較具有重要優點，因為具環氧樹脂基體的碳纖維材料與具有聚酯樹脂基體的石墨纖維材料比較，在剛性、電阻及堅固性方面具有較佳的材料特性，但是材料成本卻較高。然而，舵桿箱道之材料的選擇應該僅考慮舵柱的尺寸，以達到舵桿箱道及舵柱兩組件之結構剛性的適合性。

如纖維複合材料之取代鍛鋼的材料上之主要爭議在於不易取得及高成本。以一有效的生產方法相關之纖維複合材料的使用，在成本上帶來許多優點。

使用纖維複合材料，與鍛造鋼零件比較時可達成明顯重量上的優點。

藉由黏接方法及鑄模方法將舵桿箱道 20 插入在由船

場準備的船體結構中可帶來如較佳的對齊可能性、被焊連接及焊接延遲的壓抑之技術優點。

若舵桿箱道 20 使用具有鍛鐵特性的纖維複合材料時，以此構造方式的舵桿箱道 20 亦可在不設置鋼製的箱道管 90 之下被使用。

又，本發明包括製造一舵桿箱道 20 的方法，其收容舵柱且被插入船舶之舵的舵葉片 30 中，而鋼或其他適當材料製成的船舶外箱道管 90 被使用且被固定在舵葉片 30，然後由纖維複合材料製成的舵桿箱道 20 被插入船舶外箱道管 90 且在船舶外箱道管 90 中對齊，在舵桿箱道 20 與船舶外箱道管 90 之間的中間空間充填鑄模樹脂 95，或使兩組件 20, 90 被黏合在一起。船舶外箱道管 90 較佳為插入到達舵葉片 30 的頭箱 11 之下緣 11a。

【圖式簡單說明】

本發明之標的在圖中係代表而作為一例。

第 1 圖是顯示具有安裝在舵桿箱道中之舵柱的後本體區中設置的船舵裝置之側視圖。

第 2 圖係顯示具有舵桿箱道、舵柱及舵葉片之船舵系統的局部視圖及局部垂直剖面圖。

第 3 圖是顯示依照第 2 圖之一放大缺口 A，舵桿箱道到達頭箱之下緣且插入且鑄造或結合在一外箱道管中。

第 4 圖係顯示舵柱支撐在箱道管之一端側上且固定在舵柱的船舵系統之局部視圖及局部垂直剖面圖。

第 5 圖係顯示一舵柱之視圖，其具有鍛鐵製成的端側

部及非金屬材料製成的中心舵軸部。

第 6 圖係顯示一舵柱之視圖，其具有鍛鐵製成的端側部及與端部連接之由捲繞碳纖維製成的中心部。

【主要元件符號說明】

10	船殼
11	頭箱
11a	下緣
20	舵桿箱道
20a	上舵桿箱道軸承端
20b	下舵桿箱道軸承端
25	內縱孔
30	舵葉片
31	凹部
35	圓柱形凹部
36,37	側向厚板
40	舵柱
41	端部區域
42	端部
45	中心柱部分
51	木釘
52a	表面結構
60	碳纖維捲繞
70	內軸承
71	外軸承

,

..

..



8 0	材 料 補 強
9 0	箱 道 管
9 5	鑄 模 樹 脂
1 0 0	纖 維 複 合 材 料
P M	螺 旋 槳 軸 中 心

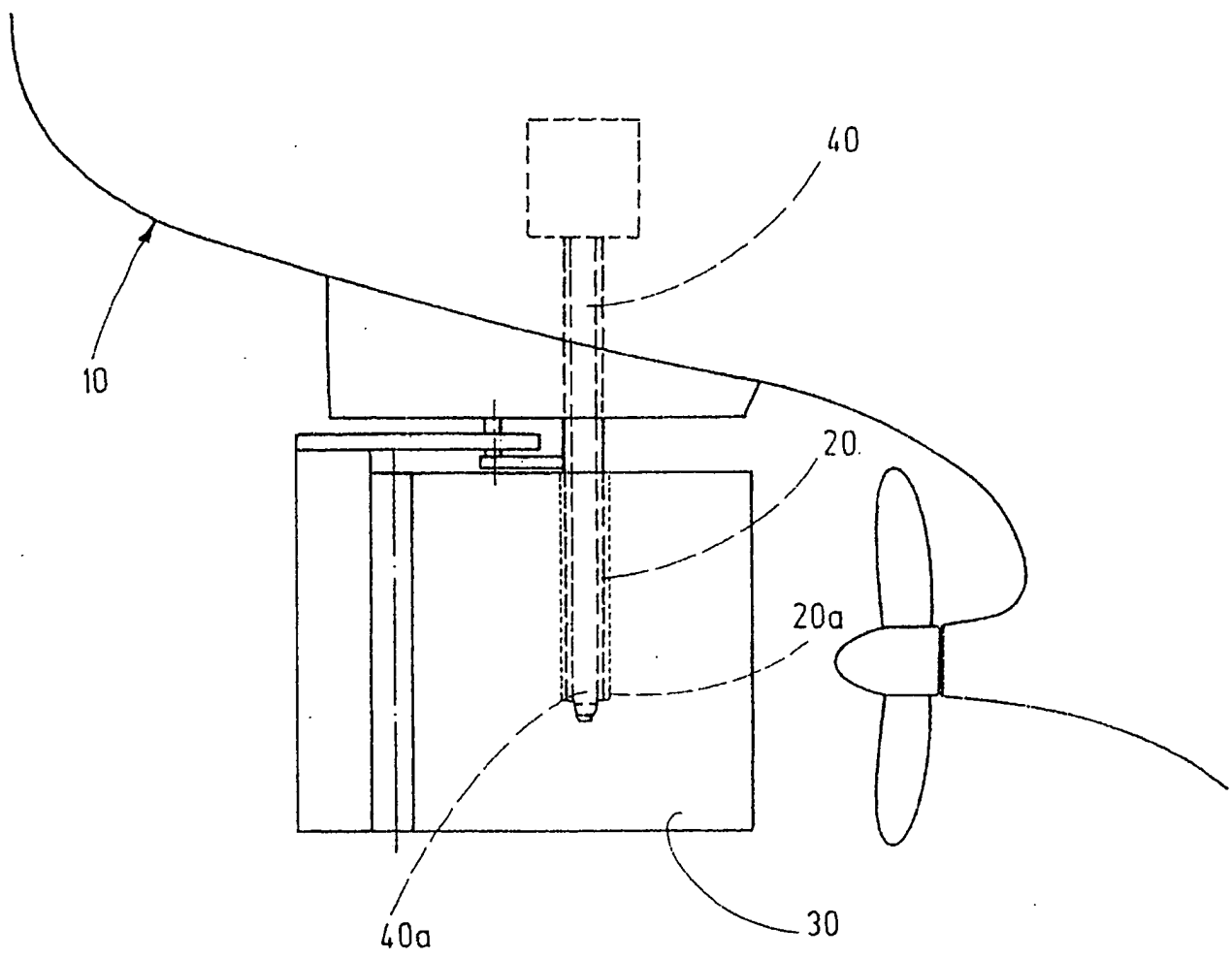
五、中文發明摘要：

一種船舵，其由一舵柱(40)被夾持且支撐在一舵桿箱道(20)中的舵葉片(30)製成，該舵桿箱道(20)係由纖維複合材料製成，且被插入在船塢中準備的由鋼或其他適當材料製成之一外箱道管(90)中，且延伸入達頭箱(11)的下緣(11a)且被插入舵葉片(30)中，因而，在船舶外箱道管(90)中舵桿箱道(20)對齊之後，形成於兩組件(20, 90)之間的中間空間使用鑄模樹脂予以鑄造，或兩組件(20, 90)被黏合在一起。

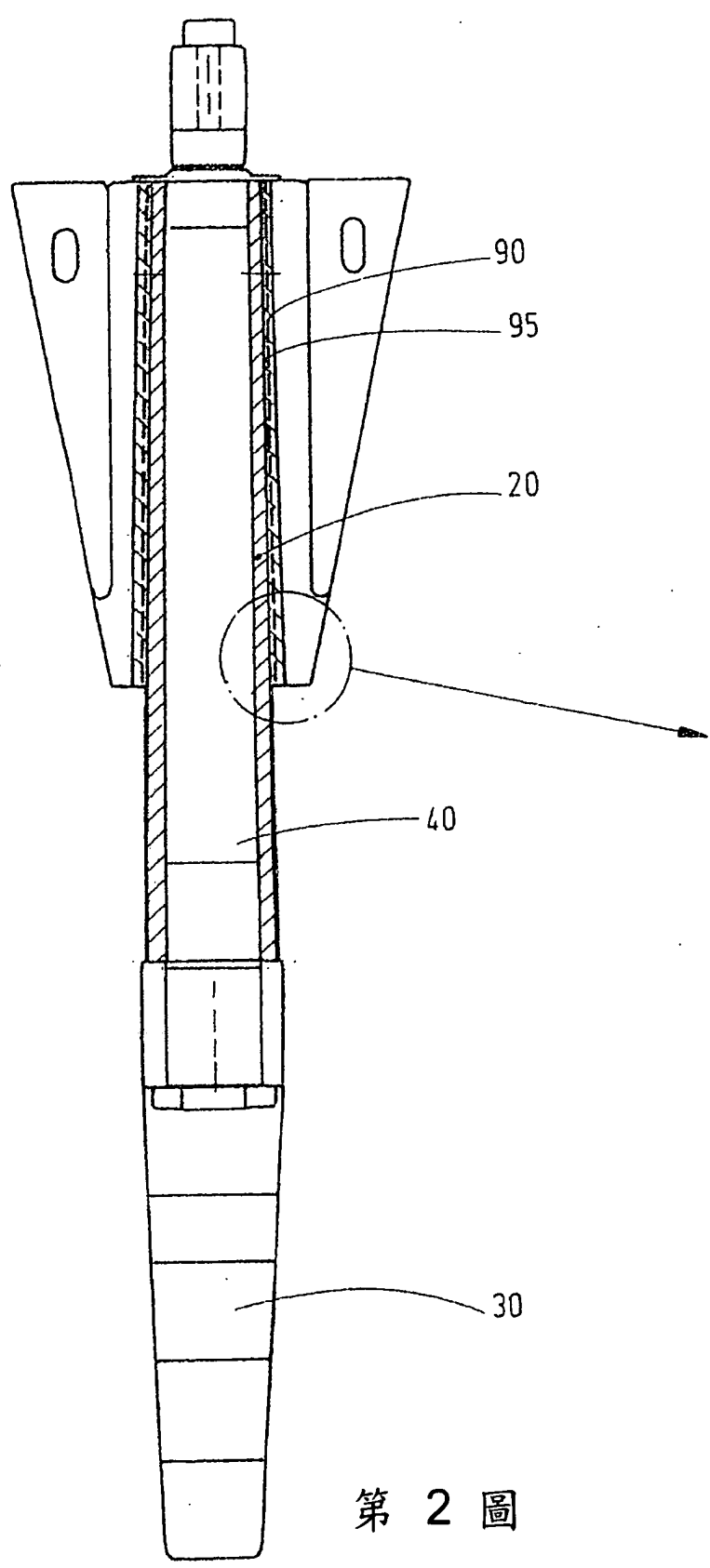
六、英文發明摘要：

For a rudder for ships made of a rudder blade with a rudder post (40) held and supported in a rudder trunk (20), the rudder trunk (20) is made of a fibre composite material and is inserted into a nautical outer trunk tube (90) made of steel or of another appropriate material prepared by the shipyard, reaching into the lower edge of the head box and inserted into the rudder blade (30), whereby, after alignment of the rudder trunk (20) in the nautical trunk tube (90) the intermediate space formed between both components (20, 90) is cast with a cast resin, or both components (20, 90) are bonded together.

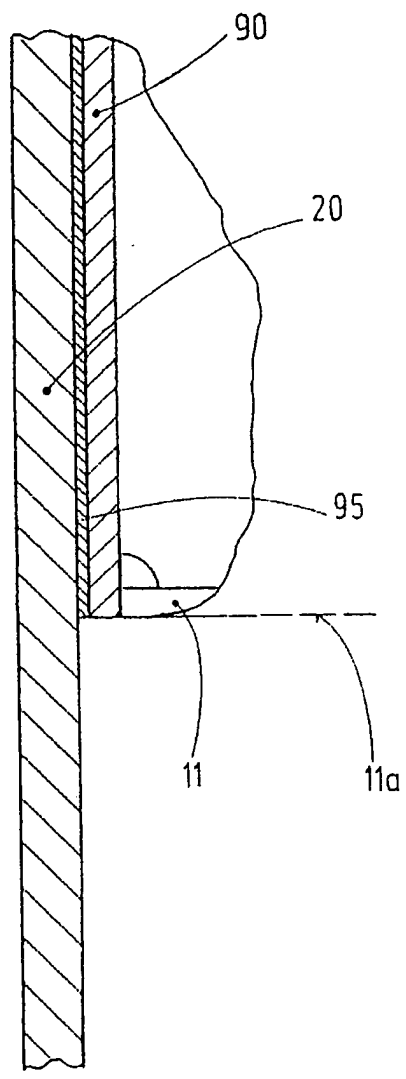
十一、圖式：



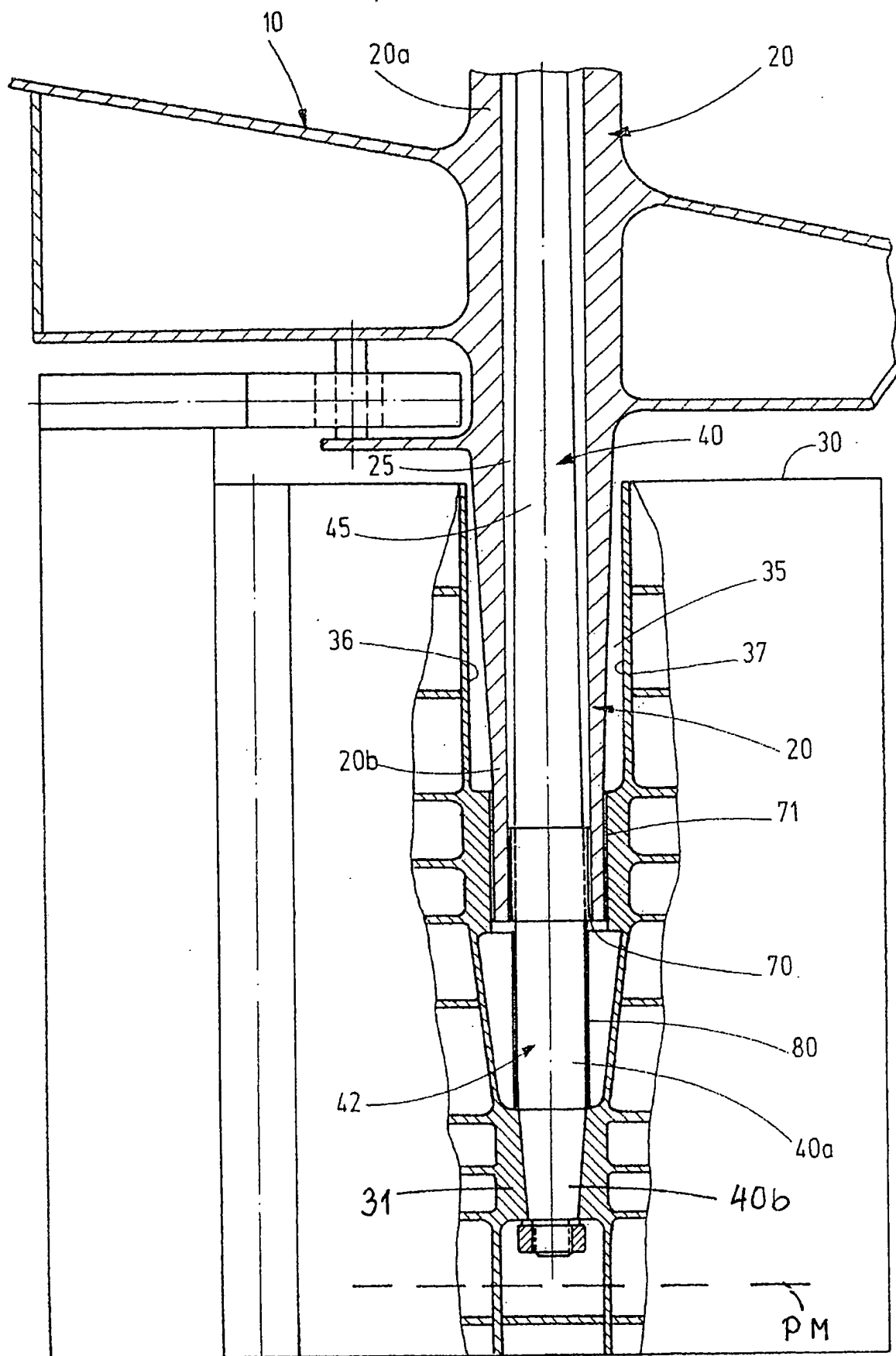
第 1 圖



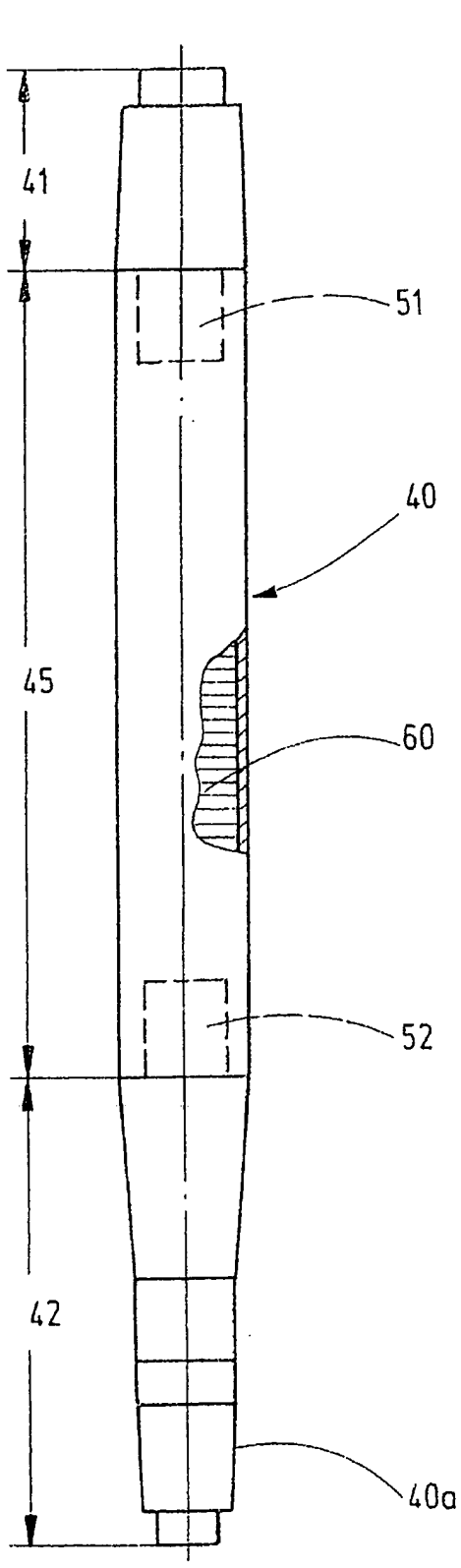
第 2 圖



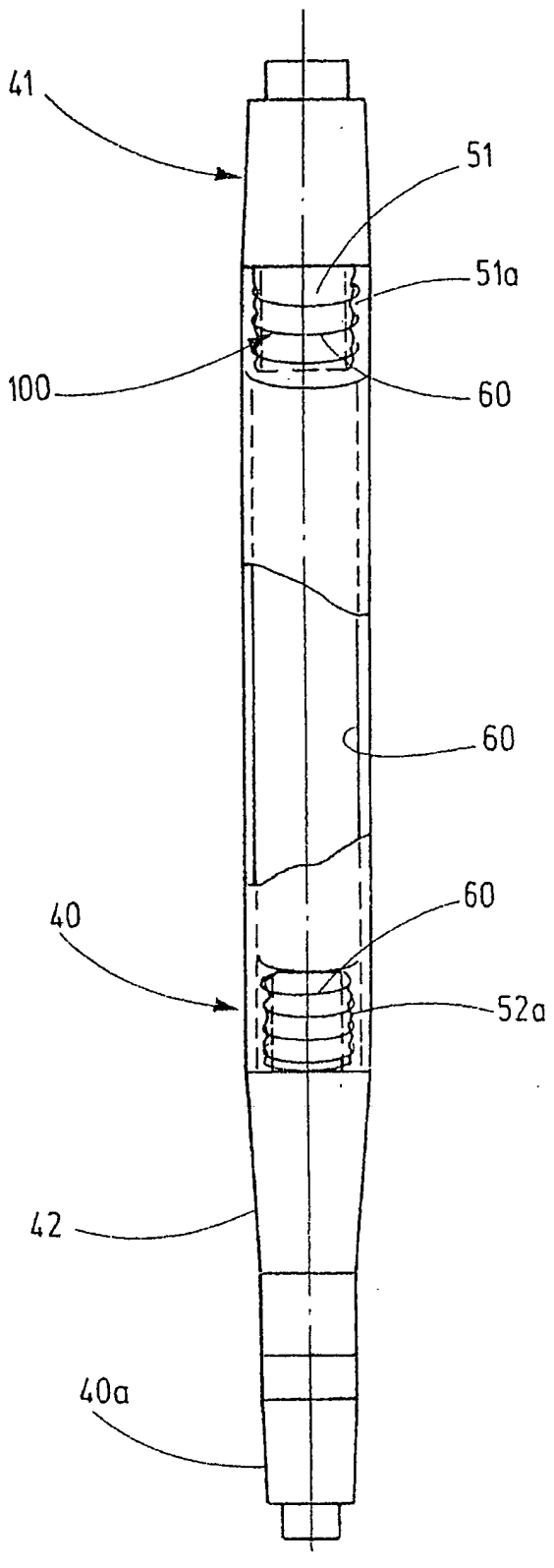
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 2 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20	舵桿箱道
30	舵葉片
40	舵柱
90	箱道管
95	鑄模樹脂

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

第 97107823 號「船舵」專利案

(20011 年 8 月 16 日修正)

十、申請專利範圍：

1. 一種船舵，由舵葉片(30)製成，此舵葉片具有被夾持且支撐在一舵桿箱道(20)中之舵柱(40)，其特徵為：

舵桿箱道(20)係由纖維複合材料(100)製成，且被插入船塢所製備的一船舶外箱道管(90)中，且延伸到達頭箱(11)的下緣(11a)，藉此，在船舶外箱道管(90)中對齊舵桿箱道(20)之後，形成於兩組件(20, 90)之間的中間空間使用鑄模樹脂予以鑄造，或兩組件(20, 90)被黏合在一起。

2. 如申請專利範圍第 1 項之船舵，其中舵柱(40)係由纖維複合材料(100)製成。
3. 如申請專利範圍第 1 項之船舵，其中纖維複合材料(100)係碳纖維複合材料或由具有環氧樹脂基體之碳纖維製成。
4. 如申請專利範圍第 2 項之船舵，其中纖維複合材料(100)係碳纖維複合材料或由具有環氧樹脂基體之碳纖維製成。
5. 如申請專利範圍第 1 項之船舵，其中纖維複合材料係一具有聚酯樹脂基體的玻璃纖維複合材料。
6. 如申請專利範圍第 2 項之船舵，其中纖維複合材料係一具有聚酯樹脂基體的玻璃纖維複合材料。
7. 如申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項之船舵，其中舵柱

(40)及/或舵桿箱道(20)係依照細線捲繞方法製造。

- 8.如申請專利範圍第1項之船舵，其中舵柱(40)具有由非金屬材料，尤其是鍛鐵製成的端部(41,42)，及與端部(41,42)連接而由非金屬材料製成的中心柱部分(45)。
- 9.如申請專利範圍第1項之船舵，其中包含非金屬材料之舵柱(40)的中心柱部分(45)係由碳纖維複合材料、或碳纖維製成。
- 10.如申請專利範圍第8項之船舵，其中鍛鐵製成之舵柱(40)的兩端部(41,42)，在彼此相對向之前側，具有頸狀縮小的木釘形狀部(51,52)，其等之周表面設置有結構(51a, 52a)作為由碳纖維製成的中心部(45)之黏合表面，碳纖維繞著木釘形狀部(51, 52)當做捲繞(60)，因而碳纖維在延伸於中心部(45)之長度的整個捲繞區域被鑄模樹脂包覆且形成裡襯。
- 11.如申請專利範圍第9項之船舵，其中鍛鐵製成之舵柱(40)的兩端部(41,42)，在彼此相對向之前側，具有頸狀縮小的木釘形狀部(51,52)，其等之周表面設置有結構(51a, 52a)作為由碳纖維製成的中心部(45)之黏合表面，碳纖維繞著木釘形狀部(51, 52)當做捲繞(60)，因而碳纖維在延伸於中心部(45)之長度的整個捲繞區域被鑄模樹脂包覆且形成裡襯。
- 12.如申請專利範圍第1至6項中任一項之船舵，其中舵柱(40)在安裝於舵桿箱道軸承(20)中之軸承(70, 71)的區域內具有材料補強(80)。

13. 如申請專利範圍第 12 項之船舵，其中材料補強(80)被設置在舵桿箱道軸承端部(20b)的區域中。
14. 如申請專利範圍第 12 項之船舵，其中材料補強(80)係構成在設於舵桿箱道軸承(20)的內軸承(70)之區域中。
15. 如申請專利範圍第 13 項之船舵，其中材料補強(80)係構成在設於舵桿箱道軸承(20)的內軸承(70)之區域中。
16. 如申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項之船舵，其中作為一突出支撐部的舵桿箱道(20)設有一中心內縱向孔(25)，用以容納舵葉片(30)之舵柱(40)，且被構成爲到達連接舵柱端部之舵葉片(30)，因而至少一個軸承(70)可安裝在舵桿箱道(20)的內縱向孔(25)中用以承載舵柱(40)，此軸承以其在一凹部內之自由端(40a)、錐形等(31)進入舵葉片(30)內，因而舵柱(40)在其端部區域(40a)從舵桿箱道(20)突出一部分(40b)，且舵柱(40)以此部分(40b)之端部與舵葉片(30)連接，因而舵柱(40)與舵葉片(30)之連接較佳爲位於螺旋槳心軸中心(PM)的上方，因而用於承載舵柱(40)的內軸承(70)被安裝在舵桿箱道(20)之端部區域的舵桿箱道中(20)。
17. 一種舵桿箱道(20)的製造方法，其收容舵柱(40)且被安裝在船舵的舵葉片(30)中，其特徵爲：

設置船舶外箱道管(90)，然後，將由纖維複合材料製成的舵桿箱道(20)插入船舶外箱道管(90)且在箱道管(90)中對齊，其後，在舵桿箱道(20)與箱道管(90)之間的中間空間充填鑄模樹脂(95)，或使兩組件(20, 90)被黏合

100. 8. 16 年 月 日修(更)正替換頁

修正本

在一起。

18. 如申請專利範圍第 17 項之方法，其中船舶外箱道管 (90) 插入到達舵葉片 (30) 之頭箱 (11) 的下緣 (11a)。