

公告本

384355

88年9月22日修正
補充

申請日期	86.11.25
案 號	86117655
類 別	F02F 1/00, 3/10

A4
C4
384355

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 (88年9月修正)

一、發明 名稱	中 文	柴油內燃機引擎用如氣缸襯套、活塞、 活塞裙或活塞環之氣缸元件。
	英 文	A CYLINDER ELEMENT, SUCH AS A CYLINDER LINER, A PISTON SKIRT OR A PISTON RING, IN AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE OF THE DIESEL TYPE, AND A PISTON RING FOR SUCH AN ENGINE
二、發明 創作人	姓 名	里屈莫克魯斯凱 (Lech MOCZULSKI)
	國 籍	丹麥
	住、居所	丹麥 DK-2650 哈菲朵爾市克萊帝凡 16 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	MAN B&W 柴油引擎公司 (MAN B&W Diesel A/S)
	國 籍	丹麥
	住、居所 (事務所)	丹麥可潘哈根 DK-2450 堤格荷姆史蓋德 41 號
	代 表 人 姓 名	約翰史坦德韓生 (John Stendal Hansen)

經濟部中央標準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：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

丹 麥 國 (地 區) 申請專利，申請日期： 案號： ， ☐ 有 ☒ 無主張優先權

1996年 12月 05日 案 號 1384/96

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()

本發明係關於柴油機型之內燃引擎，特別係在全載時最大內燃壓力超過100巴之兩衝程十字頭引擎，其內，活塞上設有幾個活塞環並在氣缸襯套內以至少600mm之衝程行往復運動，這些活塞環裝於圓形槽時之外往至少為150mm，圓形槽在軸向之高度係高於活塞環之高度，每個活塞環具有沿著襯套之內部表面滑動之往向外部表面，氣缸元件在其側面部份上至少設有一熱噴鍍層。

柴油機型之兩衝程十字頭引擎現今係設計用於極高之最大燃燒壓力，此種引擎對氣缸元件產生極高之負載，此部份係因當活塞環欲阻止燃燒室內之壓力在活塞低下分散時需要提高活塞環間之差壓，部份係因燃燒產生之高壓伴隨著對磨潤條件有負面效應之極高溫度導致相互滑動之氣缸元件更易於溶執，此溶執特別會對活塞環及襯套造成損害。欲封阻高壓，活塞環擠壓於襯套之內部表面之接界壓力需高。此將提高活塞環穿入潤滑油膜而在多處與襯套之內部表面直接摩擦接觸之趨勢。

本專利申請者之專利申請公報第V095/21994號裡敘述一種襯套，此襯套之內部表面設有一些不同性質之層，亦即，最內之硬磨耗層，中硬之中間層，及較軟之適配運轉層。提議之能做為最內層之材料係於含有鍺，鎳及鉬之相當軟金屬母材內摻入碳化物，氧化物或氮化物之硬顆粒。對中間層則提議使用鉬及預先氧化鉬之混合物。至於適配運轉層係提議採用鍍金屬之石墨球，或混合軟材料，如銀。氣缸元件之最外層使用不同材料會引起

五、發明說明(一)

層對底下材料達成充份良好之黏著力之問題。首先噴鍍之層須黏著於氣缸元件之基材，一般為鑄鐵，鑄鋼或鋼，隨後之層則黏著於底下之層，每一層之性質與次一層之性質可有實質之差異。另外之缺點係最外層所用之材料頗貴。

美國專利第5080056號述及四衝程之引擎，引擎之氣缸體係由319鋁合金製成並具有構成引擎之氣缸之一些穿孔。內部氣缸表面上設有鋁-青銅合金之硬磨耗層，此可藉HVOF技術噴鍍一完全濃又硬之塗層。鋁-青銅被視為最適用於此處，因其與由鋁做成之活塞具有良好之滑動性質。重要的是塗層須濃密且實質上無孔隙存在。塗層之厚度達0.1mm，且當達到塗層之三分之一厚後即藉磨光磨掉。

與本發明有關之引擎之最高壓力條件係實質與四衝程引擎之條件不同，若為汽油引擎時使用40巴級之最大壓力，而若係柴油引擎時最大壓力則為80巴級。另外，四衝程引擎之引擎體，活塞及活塞環係用輕金屬製成，而大引擎之氣缸襯套，活塞，活塞裙及活塞環正常係由能耐高壓及高溫之鑄鐵，鑄鋼或鋼製成。使用材料之差異導致難於相互比較噴鍍之塗層之性質，因一方面磨潤條件，黏著力條件，對熱影響之反應等鑄鐵與鑄鋼間有顯著不同，另一方面與輕金屬如鋁，間之差異亦極大。

本發明之目的係提供一種以低成本之材料製成之氣缸元件，此氣缸元件上噴鍍有黏著良好之塗層，此塗層能

五、發明說明()

提供優良之適配運轉及動作性質。

鑑於此點，氣缸元件上至少有兩層其上噴鍍鋁-青銅，兩層係成疊層，最外層係具有平均硬度最大為330HV20之適配運轉層，低下之層係具有平均硬度超過該適配運轉層之硬度並至少為130HV20之磨耗層。

使用與底下之磨耗層同型之合金之適配運轉層可達成適配運轉層之極佳之黏著力俾避免碎片自該層剝落或刮落，鋁-青銅之表面具有良好之滑動性質並提供消除溶蝕之磨潤條件。鋁-青銅之軟適配運轉層在氣缸元件上產生一種表面俾當新的氣缸元件進行適配運轉期間不會有在氣缸元件本身造成溶蝕或當活塞進行往復運動期間在沿著氣缸元件密接滑動之元件之表面上產生溶蝕之可能性。

應用於適配運轉層之鋁-青銅始動材料之成本約為含石墨之始動材料之一半，其意指此適配運轉層能以比已往之適配運轉層更經濟，實質更理想之方式製造。另外，藉適當控制應用之條件，如在熱噴鍍時使用之載體或保護氣體之成份，能改變鋁-青銅之硬度。更甚者，噴鍍後之層之硬度能藉適當之層之後處理予以變更，此點將於後文詳述。藉此，可用下述方式控制鋁-青銅之層之性質俾使適配運轉層下之層做為磨耗層本體。這種磨耗層之材料成本亦實質低於上述含鉬之型型之磨耗層之成本。

若在氣缸元件之適配運轉期間塗層之表面有刮痕時使

五、發明說明(4)

用鋁-青銅可防止此刮痕發展成溶執，因鋁-青銅一直到其溶化溫度皆具有潤滑性質之故。溶執之特性係本地溫度會增加很高。

鋁-青銅之磨耗層最好係為介設在適配運轉層與底下之磨耗層之間之中間層，該磨耗層之硬度係大於中間層之硬度。該磨耗層亦可為鋁-青銅或其它之硬且抗磨耗之材料，如含有摻入金屬母材之碳化物，氧化物或氮化物之硬顆粒之材料，例如瑞典公司 DAROS AB 供應之商標名為 PM2, PM10, PM14, PM20, PM28 或 L1 中之一者。這些噴鍍層提供氣缸元件有利之磨配 (wearing-in)，在磨配期間，隨著較硬材料之露出，抗磨耗性亦增高。

鋁-青銅之適配運轉層能適宜地具有 0.2 至 40 體積百分比之多孔性，結果在鋁-青銅之表面上具有許多因材料之孔隙產生之凹處。這些凹處典型係均勻地分佈在表面上，而當引擎運轉期間可貯留部份供給至表面之潤滑油。在無潤滑油自外部注入表面時貯留在凹處之潤滑油可分散於表面，藉此，使氣缸元件維持潤滑。此效應特別有利於無潤滑油供給之活塞環。

一個實例具有二至七層相互不同性質之鋁-青銅，而各層之厚度係在 0.02mm 到 2.5mm 之間，最好係在 0.10mm 到 1.0mm 之間。於該厚度範圍內使用具有不同厚度之多層能謹慎地產生配合所需應用之塗層之性質。活塞裙，例如，也許需要一些極薄之層，而在最上頭之活塞環上方之區域內之活塞之塗層可具有實質較大之厚度。氣缸

五、發明說明 (5)

襯套之內部表面上之塗層之數目可適當配合俾可藉塗層均勻地增加硬度，因此塗層之數量可高於活塞環之外部表面上者。每層之整個厚度之性質可藉在均勻之噴鍍條件下進行多次噴鍍直到所需之厚度俾得出實質相同之性質。

鋁-青銅之合金，以重量百分比表示且無普遍發生之雜質，可包含2至20%鋁及選擇性之一或多種成份Sb, Co, Be, Cr, Sn, Mn, Si, Cd, Zn, Fe, Ni, Pb及C。各個成份之量最大為5%Sb, 5%Co, 5%Be, 5%Cr, 15%Sn, 5%Mn, 15%Si, 2%Cd, 15%Zn, 5%Fe, 20%Ni, 20%Pb, 2%C及至少50%Cu之剩餘部份。如此，Cu及Al之最小量為52%，而其它成份之總數最大為48%，但限制為25%較有利。

Cr, Sb及C之添加物可藉形成碳化物而增加合金之硬度，這些成份典型係添加於做為磨耗層之底下層。

Zn, Be, Co, Si及Ni及添加物可藉機械影響，如噴砂，噴滾珠或輥軋，而增加合金之強度，進而能增加層之硬度。

Cd之添加物會提昇合金之再結晶溫度及增加其強度。Mn之添加物會增加合金之硬度，進而使其更具抗溫度性。Fe之添加物會增加合金之硬度，Pb之添加物因其係做為固體潤滑劑，故使其具有優良之重負載性質。Sn之添加劑會改善抗腐蝕及降低合金之脆性，另外可藉機械影響增加硬度。

一種特別適用於適配運轉層之合金型式含有9至10%Al，0~1%Fe及剩餘之Cu。此型合金之硬度主要係被在噴

五、發明說明(6)

鍍時使用之氣體成份所生成之氧化物含量所控制。藉使用不活化氣體，如氬，可抑制氧化物之形成，而合金變成甚軟。

於一個使用合金之氧化物含量以控制之層之硬度之實例裡，氣缸元件可形成為鋁-青銅之層含有1至30體積百分比氧化物，在適配運轉層裡氧化物之含量最小，最好為10體積百分比，而於適配運轉層底下之磨耗層，氧化體之含量最少為2%百分比體積，最好至少為10百分比體積。底下層或底下多數層內之氧化物含量愈多，愈能使其或其等之硬度更大於適配運轉層之硬度。

做為藉改變氧化物之含量以控制硬度之替代或補充方法，氣缸元件可形成為在各層之上噴鍍鋁-青銅，且此噴鍍層在進行次一層之噴鍍之前進行機械影響處理俾增加硬度，對最後噴鍍之層最好不進行降低粗糙度之加工。增加噴鍍層之硬度用之各種不同之機械影響之例係如前述。藉組合機械影響之型式與含有一或多種前述成份Zn, Be, Co, Si, 及Ni可使鋁-青銅塗層之各層之硬度作廣範圍之變化。以這種方式，硬度，例如，可在50至500 HV20之範圍內變化。

氣缸元件之最後噴鍍層無需最後加工，如磨磨，係為最大優點，對依本發明製成之大氣缸元件進行磨磨係相當昂貴。

本發明另關於柴油機型之內燃機引擎，特別是在全載時之最大燃燒壓力大於100巴之兩衝程十字頭引擎之活

五、發明說明(7)

塞環，其內，活塞上設有幾個活塞環且以至少750mm之衝程在氣缸襯套內往復運動，活塞環裝設於在軸向高度大於環之高度之圓形槽之情形下至少具有150mm之外徑，且每一活塞環皆具有沿著襯套之內部表面滑動之徑向外表面，於每個徑向外表面上皆至少有一層熱噴鍍層。

鑑於欲以有利之低材料成本生產具有與氣缸元件行良好黏著及產生優良之適配運轉及動作性質之活塞環，本發明之活塞環具有下述特徵：至少噴鍍一層鋁-青銅層，鋁-青銅塗層累積厚度至少為0.05mm，最外層係平均硬度最大為330HV20。於活塞環上，鋁-青銅塗層可為一或多層，此單一或多層係直接噴鍍於活塞環之鋼，鑄鋼或鑄鐵之基材上，或噴鍍於底下之其它抗磨耗材料之噴鍍層上，此抗磨耗材料可為，例如，Daros型號PM2，PM10，PM14，PM20，PM28或L1中之一。鋁-青銅之最外層係為防止溶蝕之適配運轉層，其可使新的活塞層進行快速適配運轉，此點將於下文詳述。

在活塞環進行初期適配運轉期間，環之徑向外表面被磨成刻面形狀。因環槽之高度大於環之高度，故環能在其各自之圓形槽內於軸向上移動並在作用於環上之大壓力差之影響下，當活塞在進行往復運動期間環會在槽內傾斜或稍扭曲俾環之外表面對襯套之內部表面形成變動之角度。環之初始多次傾斜會使它們之上或下緣以極小之面積緊接在襯套之內部表面並由於極高之表面壓力造成環材料之快速磨耗，此因可推定環之緣會瞬間穿

五、發明說明(8)

入襯套之內部表面上之油膜之故。當環達到刻面形狀時緊接之面積則增加，進而表面壓力降低至低於油膜會被穿破之限度。

鋁 - 青銅之適配運轉層至少直到活塞環已被磨成刻面形狀止可阻止溶蝕之產生，該刻面形狀能容許活塞環進行全載運轉而不會在活塞環之外部表面與襯套之內部表面間產生潤滑油膜之穿破。

若活塞環上只塗覆單層之鋁 - 青銅層時此最外層之硬度可藉上述有關設置多層相互不同性質之鋁 - 青銅層之氣缸元件之機械影響方法而增加。

下面將參照示意圖詳述本發明之一些實例，其中

第 1 圖係經氣缸襯套之最上部之縱向斷面，其示出活塞環在上死點中央之活塞；

第 2 圖係經活塞環之斷面，其示出鋁 - 青銅之適配運轉層係直接塗覆在鑄環材料上；

第 3 圖係經其它實例之活塞環之斷面，其示出鋁 - 青銅之適配運轉層係塗覆在硬磨耗層之上部，此硬磨耗層係噴鍍在鑄環材料上；

第 4 圖係設有活塞裙之活塞之分割側向圖，兩者皆塗覆本發明之鋁 - 青銅層；及

第 5 圖係氣缸襯套之分割斷面，其示出塗覆三層鋁 - 青銅層。

第 1 圖示出總體以 1 表示之大型兩衝程十字頭引擎用之氣缸襯套之最上段，此引擎可做為發電機之運轉用之

五、發明說明(9)

固定動力機，或船舶之推進引擎。依引擎尺寸之不同，氣缸襯套可製成許多不同之尺寸，典型地具有250mm至1000mm之氣缸內徑及1000mm至4500mm之對應長度。但是，亦能使用本發明於兩衝程之十字頭引擎，此引擎之氣缸內徑係在150mm至250mm之範圍，這種情形，襯套之長度可降至500mm。襯套正常係由鑄鐵或鋼或鑄鋼做成，並在內部表面上噴鍍一層磨耗層及可做成一體或分割成相互在延伸上接合之兩部份。分割襯套之上，下部亦可用不同之基材做成。

以熟知之方式將襯套裝於引擎，圖上僅示出局部，其圓形朝下之面3係定位於動力機架箱或引擎體之頂板4之上，活塞5則裝於引擎襯套內，另外，缸蓋6係裝在襯套之圓形朝上之面7上並藉蓋之螺樁，未圖示，而被夾住於頂板上。氣缸襯套之下部設有圓形驅氣口列，未圖示。活塞係可在襯套之縱向上於上死點之中央及下死點之中央之間移動，上部活塞表面9係於上死點中央位在缸蓋6之內徑而在下死點中央則直接位在驅氣口之下端之下。

活塞係以熟知之方式經活塞桿10，十字頭及連桿而接至引擎曲柄軸。曲柄軸每旋轉一360°，引擎即自下死點中央移動到上死點中央並再回到下死點中央。

在位於面3及7間之上段，氣缸係形成為具有較大外徑，於此段之上部設有許多自外部凹處15穿孔進入襯套壁之伸長冷卻孔14俾直線冷卻孔之縱軸相對於襯套於縱

五、發明說明 (10)

軸成斜向或斜線延伸。

氣缸襯套之內部表面 13 上可塗覆一或多層熱噴鍍之硬磨耗層，這些層可完全為鋁 - 青銅層，或一些為鋁 - 青銅層另加上一或多層陶瓷，陶瓷及金屬之混合，所謂燒結瓷金 (cemet)，之底下磨耗層，或含有植入相當軟金屬母材內之極硬顆粒之磨耗層。此母材，例如，可為 Cr，Ni 及 / 或 Mo，而硬顆粒，例如，可為碳化物，氮化物，硼化物及 / 或氧化物。氣缸襯套之內部表面可製成波浪型樣但去掉型樣之波頂。也可沿著襯套之整個內部表面製成波浪型樣。亦可只對襯套之上部，如被活塞環掃過之活塞首次之下行衝程之 40% 之段部，之型樣加工。此部份亦可有其它之相關尺寸，如 20%，25%，30% 或 35% 或中間值。波浪型樣有助於在活塞環與襯套之內部表面維持最佳可能之潤滑情況，因潤滑油可貯留在波槽之底部並供給潤滑油於波槽間之高原區域。當新的活塞環在襯套內移動時活塞環之外部表面係在幾乎平坦之高原區域滑動。

第 1 圖示出活塞 5 係位於其上死點。此活塞設有四個總體用 19 表示之活塞環，其中頂部之活塞環係標準之斜切環或係為氣密型，亦即形成環之間隙俾實質防止氣體流過環之區隔。此可藉，例如，具有一端之平坦凸出物穿入在環之另一端之對應凹處之環而達成。從頂部算起之第 2 及第 3 活塞環及最底下之活塞環可為傳統之斜切環，其內，環之區隔係形成為自上部到下部活塞環之表

五、發明說明(11)

面之週面方面斜向延伸之間隙或可為接近氣密型。

第2圖之活塞環19含有鑄鐵，鑄鋼或鋼之鑄活塞環體。環體之徑向外部表面31可藉噴鍍塗覆一層厚度至少為0.05mm，最好至少為0.14mm，之鋁-青銅之適配運轉層32。第3圖之活塞環含有鋼或鑄鋼之鑄活塞環體34。因環體34非由鑄鐵製成，故需要在徑向外部鋼表面35塗覆一層對氣缸襯套之內部表面具有令人滿意之滑動性質之材料之磨耗層36，如一或多層鋁-青銅之磨耗層及/或上述材料PM2, PM10, PM14, PM20, PM28或L1之磨耗層。厚度至少為0.05mm之鋁-青銅之適配運轉層37係藉熱噴鍍塗覆於徑向外部表面33。在活塞環上之適配運轉層亦可具有較大之厚度，如0.1至3.0mm之範圍，最好最大為2.00mm。

第4圖示出活塞5之一個段部，略去中間之活塞段。於活塞之徑向外部表面之頂部設段38上，藉熱噴鍍塗覆一層鋁-青銅之軟層，其厚度為0.05至5mm，最好至少為0.4mm。該頂部段38係自最上部之活塞段之圓形槽延伸至用於安裝吊昇工具之槽39。前述軟層之最外部之功用係作為適配運轉層，此層之材料可與用於活塞環之適配運轉層者相同。

活塞裙41係被螺栓鎖住於活塞之下部表面。在活塞裙41之外部表面上藉熱噴鍍塗覆一層鋁-青銅之適配運轉層42，其厚度至少為0.05mm，最好至少為0.14mm。在此適配運轉層底下可有一或多層之鋁-青銅之磨耗層。

五、發明說明 (12)

第 5 圖示出氣缸襯套 1 之一個段部，其設有鋁 - 青銅之中間磨耗層 36，在中間磨耗層 36 底下之最內部極硬之鋁 - 青銅磨耗層 43 及最外部之鋁 - 青銅適配運轉層 37。

藉熱噴鍍而將材料塗覆於圓體上之方式廣被熟知。這種方式可為，例如，火燄噴射，電漿噴射，HVOF 噴射，或電弧噴射。噴鍍方法係敘述於，例如，EP-B0341672，EP-A0203556，W095/02023 及 W095/21994 上。基本上，係以與對各種氣缸元件行噴鍍之方式相同之方式進行噴鍍，噴射設備及氣缸元件係相互旋轉，之後開始噴射並在均勻之噴射情況下，重複涵蓋氣缸元件之表面之噴射道，持續進行直到噴鍍層達到所要之厚度止。當要噴鍍次一層時則以賦與噴鍍層所要之性質之噴鍍條件重複前述步驟。下面將舉一對氣缸元件進行噴鍍之特例。

例 1

於內徑為 600mm 之氣缸襯套之內部表面上藉 METCO 製造廠出品之標準電漿噴射裝置噴鍍一層鋁 - 青銅層。噴射頭與襯套之內部表面間之距離係 115mm，而電流密度為 500A。噴射頭及襯套間之相互旋轉速度係設定為 27rpm，在襯套之縱向上之進給係每一迴轉為 7mm。9%Al, 1%Fe 及剩餘之 Cu 之合金之粉末起始材料係以每分鐘 95g 之量供應，進而於內部表面之每道上澱積一 0.02mm 厚之層。氮氣係用做為載體氣體。層之厚度達 0.1mm。接著藉輥軋工具輥軋該層。經輥軋後該層之平均硬度測定值為 360 HV20。然後再用相同之處理條件噴鍍第 2 層。此層然後

五、發明說明(3)

被噴砂，藉此，層之平均硬度測定值為320HV20。接著用相同之處理條件噴鍍第3層。此層然後用小鋼珠行噴液珠處理，藉此，層之平均硬度測定值為280HV20。最後，噴鍍適配運轉層但無進行後處理。此層之平均硬度測定值為180HV20。

襯套然後安裝於引擎內並與設有一組標準之活塞環之活塞一起進行適配運轉。引擎之正常最大燃燒壓力為145巴。俟在15%負載下初期運轉1個半小時後負載在15分鐘內增加到100%，接著連續運轉1小時後停下引擎並檢視氣缸襯套。沒有看到在氣缸襯套之內部表面有實際之溶蝕現象。

例2

四個外徑剛好低於600mm之鑄鐵之活塞環相互接鄰設置，使用與例1相同型式之噴射裝置及相同之噴射條件，以及使用氬氣做為載體氣體對此四個活塞環塗覆鋁-青銅層，此鋁-青銅層之噴鍍厚度達0.15mm後則被噴砂。層之平均硬度測定值為3.5HV20。接著拆開活塞環，但無進一步之後處理，然後將活塞環裝於與例1使用之引擎相同之引擎內之標準氣缸襯套內之活塞上。適配運轉係以與例1所述者相同之方式進行，但只在100%負載下運轉1.5小時。在適配運轉後檢視活塞環之結果確認無溶蝕之現象，另適配運轉層之厚度減少至平均為0.08mm。在活塞環之外部表面可看到研磨之刻面，其顯示活塞環可持續轉運而不會形成溶蝕。

五、發明說明 (14)

若在鋁-青銅內需含更多之增加硬度用之氧化物時則在進行噴鍍期間能使用壓縮空氣，亦即，壓縮之大氣，非氮氣，做載體氣體。若欲盡量控制氧化物之含量，不管是因為要使塗層變軟，或主要藉變形硬化用合金成份，則可使用不活性載體氣體，如氬。

如上述，大量之不同鋁-青銅層能塗覆於氣缸元件。這些層之硬度最好隨著遠離氣缸元件之外部表面之方向增加且平均硬度至少逐層增加20HV20。最內層具有最高硬度，硬度可藉添加硬度增加用之合金成份於鋁-青銅內再加上對層進行機械處理而可完全或局部產生。若欲使最外部之適配運轉層做成非常軟，如平均硬度在50至120HV20之間，時可利用氬做為，不添加硬度增加用之合金成份並可再配合可提極高多孔性，如大於體積之20%，之層之噴鍍處理而達成。多孔性賦與層軟的性質，因其能屈服於堅硬之本地負載。

磨耗層之厚度，特別是最內部，最硬之磨耗層，係根據氣缸元件之預期使用壽命，而選定此厚度係適宜地選定為大於在氣缸元件之使用壽命期間最高之預期磨耗。此係特別適用於氣缸襯套，活塞及活塞裙，及活塞環若它們之基材非為鑄鐵時。若活塞環之基材係為鑄鐵時在使用壽命期間整個磨耗層被磨掉雖可接受但不希望如此。累積之磨耗層，因此，能有，例如，2或3mm之厚度。

五、發明說明 ()

主要元件符號說明：

1	氣缸襯套
5	活塞
13	內部表面
32	最外層
36	底下層
37	適配運轉層
41	活塞裙
43	磨耗層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

柴油內燃機引擎用如氣缸襯套、活塞、
活塞裙或活塞環之氣缸元件

一種在全載時最大燃燒壓力超過100巴(bar)之柴油機型之內燃引擎用之氣缸元件，其包括其上噴鍍有鋁-青銅之兩層，外層係平均硬度最大為330HV20之適配運轉層(running-in layer)(37)，而底下層係平均硬度超過適配運轉層之硬度並至少為130HV20之磨耗層(36)。(參照第3圖)。

英文發明摘要(發明之名稱：A CYLINDER ELEMENT, SUCH AS A CYLINDER LINER, A PISTON, A PISTON SKIRT OR A PISTON RING, IN AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE OF THE DIESEL TYPE, AND A PISTON RING FOR SUCH AN ENGINE

A cylinder element for an internal combustion engine of the diesel type, the maximum combustion pressure of which at full load exceeds 100 bar, includes two layers of Al-bronze sprayed-on on top of each other, the outer layer of which being a running-in layer (37) having an average hardness of at the most 330 HV20, and the subjacent layer being a wear layer (36) having an average hardness exceeding that of the running-in layer and being at least 130 HV20.

(Fig. 3)

(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

第 86117655 號「柴油內燃機引擎用如氣缸襯套、活塞、活塞裙或活塞環之氣缸元件」專利案 (88 年 9 月修正)

六 申請專利範圍

1. 一種柴油內燃機引擎用如氣缸襯套 (1)、活塞 (5)、活塞裙 (41) 或活塞環 (19) 之氣缸元件，尤其在全載下最大燃燒壓力大於 100 巴之兩衝程十字頭引擎，其中，活塞設有多數活塞環並以至少 600mm 之衝程在氣缸襯套內行往復運動，活塞環在裝於圓形槽之情形下具有至少 150mm 之外徑，該圓形槽在軸向上之高度係大於環之高度，每個活塞環具有沿著襯套之內部表面 (13) 滑動之徑向外表面，氣缸元件至少在其側面部份被塗覆一層熱噴鍍層，其特徵為氣缸元件 (1, 5, 19, 41) 被塗覆以至少兩層鋁 - 青銅層，最外層係具有平均硬度最大為 330HV20 之適配運轉層 (37)，而底下層 (36) 係具有平均硬度大於適配運轉層 (37) 之硬度且至少為 130HV20 之磨耗層。
2. 如申請專利範圍第 1 項之氣缸元件，其中鋁 - 青銅之磨耗層係一塗佈在適配運轉層 (37) 及底下之磨耗層 (43) 之間之中間層 (36)，該底下磨耗層之硬度係大於中間層之硬度。
3. 如申請專利範圍第 1 項之氣缸元件，其中鋁 - 青銅之適配運轉層 (37) 具有 0.2 到 40 百分比體積之多孔性。

六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第1項之氣缸元件，其中具有二至七層相互不同性質之鋁-青銅層，每層之厚度係在0.02mm至2.5mm之間，最好為0.01至1.0mm之間。
5. 如申請專利範圍第1項之氣缸元件，其中以百分比重量表示及無一般發生之雜質之鋁-青銅合金含有2至20%鋁及可選擇之一或多個成份Sb, Co, Be, Cr, Sn, Mn, Si, Cd, Zn, Fe, Ni, Pb及C, 各個成份之量最大為5%Sb, 5%Co, 5%Be, 5%Cr, 15%Sn, 5%Mn, 15%Si, 2%Cd, 15%Zn, 5%Fe, 20%Ni, 20%Pb, 2%C及剩餘為至少50%Cu。
6. 如申請專利範圍第5項之氣缸元件，其中該合金含有9至10%Al, 0至1%Fe及剩餘之Cu。
7. 如申請專利範圍第1項之氣缸元件，其中鋁-青銅層含有1至30百分比體積之氧化物，在適配運轉層(37)內之氧化物之含量係最少，最好少於10百分比體積，而於適配運轉層底下之磨耗層內之氧化物之含量至少為2百分比體積，最好至少為10百分比體積。
8. 如申請專利範圍第1至第7項中任一項之氣缸元件，其中鋁-青銅係噴鍍在每層上，每個噴鍍層在進行次一層之噴鍍之前先曝露於硬度增加之機械影響之下，且無需對最後之噴鍍層進行粗糙度降低之加工。
9. 一種活塞環(19)用於柴油機型之內燃引擎，特別是在全載下最大燃燒壓力超過100巴之兩衝程十字頭引擎，

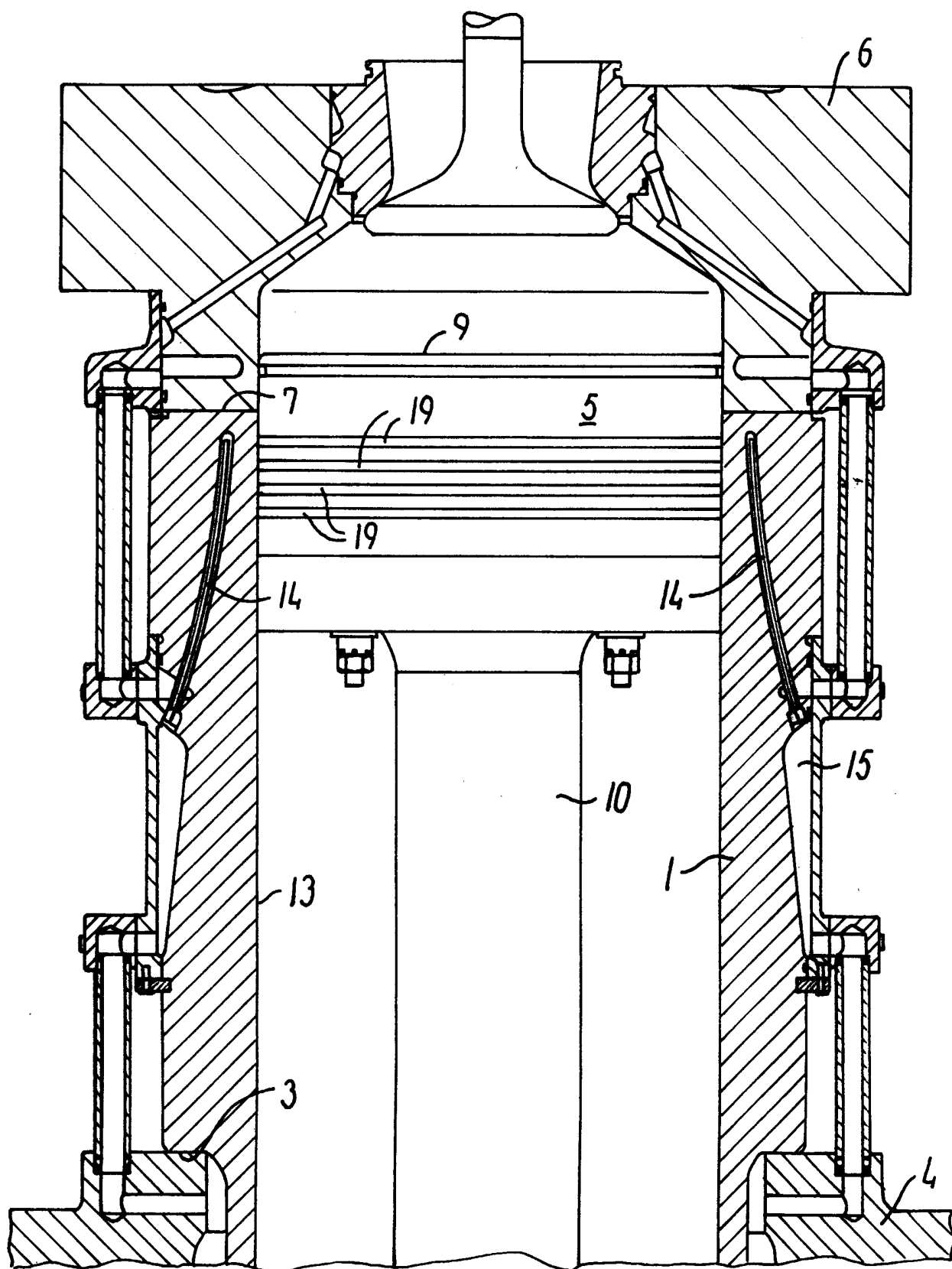
六、申請專利範圍

其中，活塞上設有多數活塞環並以至少為750mm之衝程在氣缸襯套內進行往復運轉，活塞環於安裝於圓形槽之情況下具有至少為150mm之外徑，圓形槽在軸向上之高度係高於環之高度，每個環具有沿著襯套之內部表面(13)滑動之徑向外表面，活塞環之徑向外表面上至少塗覆一層熱噴鍍層，其特徵為該至少之一層噴鍍層(32)係為鋁-青銅，鋁-青銅之累積塗覆厚度至少為0.05mm，及最外層係具有平均硬度最大為330HV20之適配運轉層。

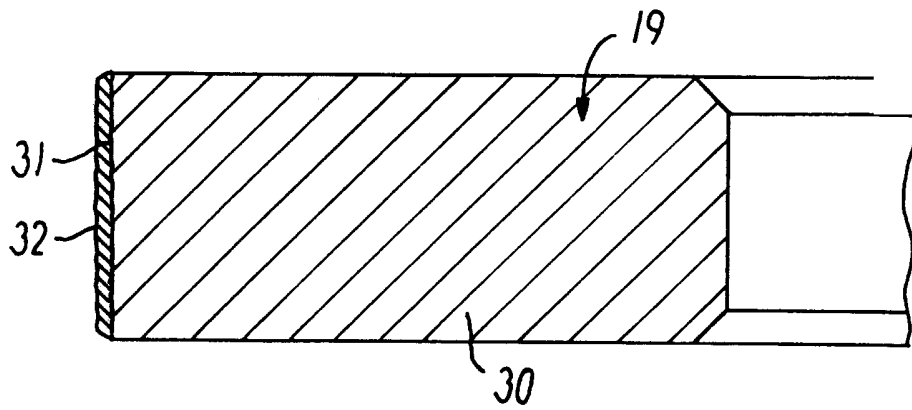
10. 如申請專利範圍第9項之活塞環，其中最外層(32)之硬度係藉機械影響而增加。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

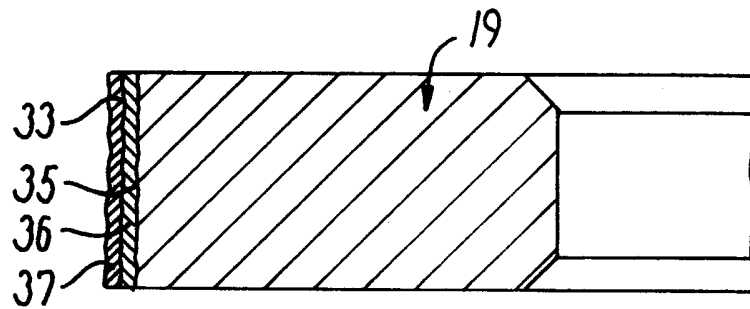
訂



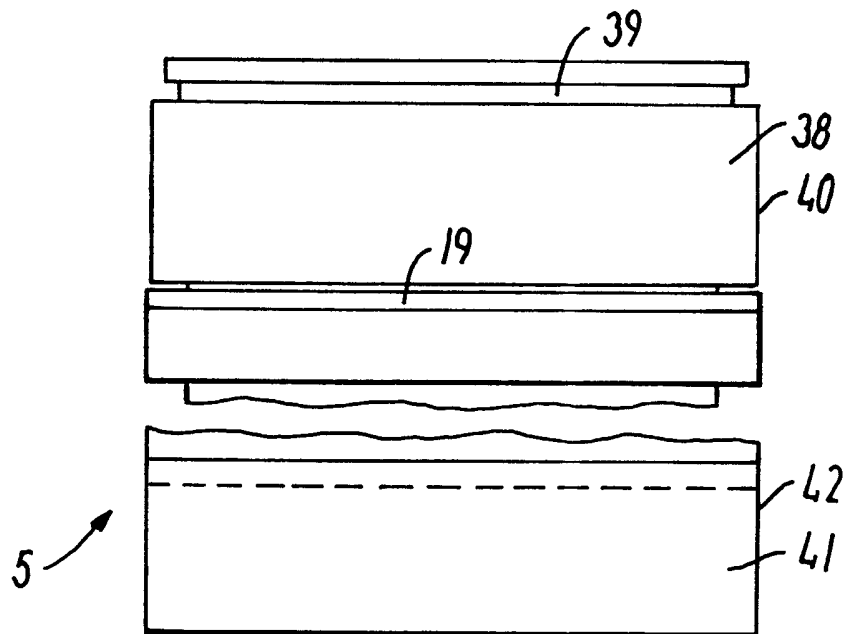
第 1 圖



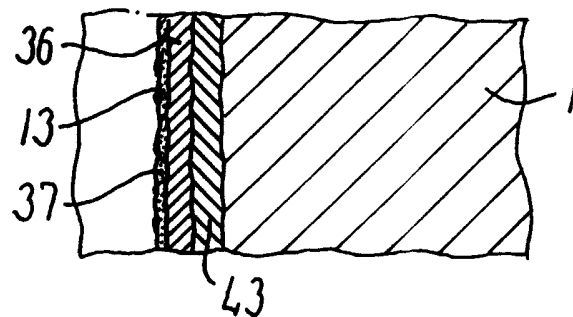
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

公告本

384355

88年9月22日修正
補充

申請日期	86.11.25
案 號	86117655
類 別	F02F 1/00, 3/10

A4
C4
384355

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 (88年9月修正)

一、發明 名稱	中 文	柴油內燃機引擎用如氣缸襯套、活塞、 活塞裙或活塞環之氣缸元件。
	英 文	A CYLINDER ELEMENT, SUCH AS A CYLINDER LINER, A PISTON SKIRT OR A PISTON RING, IN AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE OF THE DIESEL TYPE, AND A PISTON RING FOR SUCH AN ENGINE
二、發明 創作人	姓 名	里屈莫克魯斯凱 (Lech MOCZULSKI)
	國 籍	丹麥
	住、居所	丹麥 DK-2650 哈菲朵爾市克萊帝凡 16 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	MAN B&W 柴油引擎公司 (MAN B&W Diesel A/S)
	國 籍	丹麥
	住、居所 (事務所)	丹麥可潘哈根 DK-2450 堤格荷姆史蓋德 41 號
	代 表 人 姓 名	約翰史坦德韓生 (John Stendal Hansen)

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝

訂

線

五、發明說明 ()

主要元件符號說明：

1	氣缸襯套
5	活塞
13	內部表面
32	最外層
36	底下層
37	適配運轉層
41	活塞裙
43	磨耗層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱：

柴油內燃機引擎用如氣缸襯套、活塞、
活塞裙或活塞環之氣缸元件

一種在全載時最大燃燒壓力超過100巴(bar)之柴油機型之內燃引擎用之氣缸元件，其包括其上噴鍍有鋁-青銅之兩層，外層係平均硬度最大為330HV20之適配運轉層(running-in layer)(37)，而底下層係平均硬度超過適配運轉層之硬度並至少為130HV20之磨耗層(36)。(參照第3圖)。

英文發明摘要(發明之名稱：A CYLINDER ELEMENT, SUCH AS A CYLINDER LINER, A PISTON, A PISTON SKIRT OR A PISTON RING, IN AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE OF THE DIESEL TYPE, AND A PISTON RING FOR SUCH AN ENGINE

A cylinder element for an internal combustion engine of the diesel type, the maximum combustion pressure of which at full load exceeds 100 bar, includes two layers of Al-bronze sprayed-on on top of each other, the outer layer of which being a running-in layer (37) having an average hardness of at the most 330 HV20, and the subjacent layer being a wear layer (36) having an average hardness exceeding that of the running-in layer and being at least 130 HV20.

(Fig. 3)

(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

第 86117655 號「柴油內燃機引擎用如氣缸襯套、活塞、活塞裙或活塞環之氣缸元件」專利案 (88 年 9 月修正)

六 申請專利範圍

1. 一種柴油內燃機引擎用如氣缸襯套 (1)、活塞 (5)、活塞裙 (41) 或活塞環 (19) 之氣缸元件，尤其在全載下最大燃燒壓力大於 100 巴之兩衝程十字頭引擎，其中，活塞設有多數活塞環並以至少 600mm 之衝程在氣缸襯套內行往復運動，活塞環在裝於圓形槽之情形下具有至少 150mm 之外徑，該圓形槽在軸向上之高度係大於環之高度，每個活塞環具有沿著襯套之內部表面 (13) 滑動之徑向外表面，氣缸元件至少在其側面部份被塗覆一層熱噴鍍層，其特徵為氣缸元件 (1, 5, 19, 41) 被塗覆以至少兩層鋁 - 青銅層，最外層係具有平均硬度最大為 330HV20 之適配運轉層 (37)，而底下層 (36) 係具有平均硬度大於適配運轉層 (37) 之硬度且至少為 130HV20 之磨耗層。
2. 如申請專利範圍第 1 項之氣缸元件，其中鋁 - 青銅之磨耗層係一塗佈在適配運轉層 (37) 及底下之磨耗層 (43) 之間之中間層 (36)，該底下磨耗層之硬度係大於中間層之硬度。
3. 如申請專利範圍第 1 項之氣缸元件，其中鋁 - 青銅之適配運轉層 (37) 具有 0.2 到 40 百分比體積之多孔性。