



(21)申請案號：104129941

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 10 日

(51)Int. Cl. : B02C4/32 (2006.01)

(30)優先權：2015/03/05 日本

2015-043497

(71)申請人：三菱日立電力系統股份有限公司(日本)MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：廣瀨悠一 HIROSE, YUICHI (JP)；富永由道 TOMINAGA, YOSHIMICHI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：11 共 36 頁

(54)名稱

粉碎輥子及粉碎機

(57)摘要

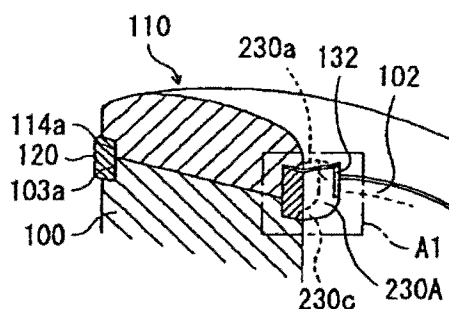
本發明的目的，是在粉碎輥子中，可確保輥子外殼的疲勞強度，並可確保製品壽命。

本發明的粉碎輥子，具備輥子外殼(100)、輥子本體(110)、按壓板(120)、調整片孔(204A)及調整片(230A)，在輥子外殼(100)之固定用止動器部(102)的基部，「按壓板(120)所產生之鎖緊應力」集中的線(L2)；與在輥子外殼(100)之調整片孔(204A)的基部，「輥子本體(110)承受之粉碎荷重所產生的應力」集中的線(L1)，是彼此不會交叉地偏移配置。

指定代表圖：

第 1 圖

第 1 圖 A



符號簡單說明：

L1 . . . 應力集中線

L2 . . . 應力集中線

100 . . . 輥子外殼
(外殼)102 . . . 固定用止動
器部(止動器部)

103a . . . 壓接面

110 . . . 輥子本體
(輥子)

114a . . . 壓接面

115 . . . 調整片孔
(調整片安裝溝)115a . . . 轉動方向
面

120 . . . 按壓板

A perspective view of a semiconductor device. It shows a substrate with a top surface 100 and side surfaces 110 and 115. A layer 102 is formed on the top surface 100, with a portion removed to form a recessed area. This recessed area contains a hatched region labeled 204A. The bottom surface of the substrate is divided into regions L1 and L2 by a dashed line. Other labels include 204a, 204c, and 205.

230c · · · 底面

發明摘要

※申請案號：104129941

※申請日：104 年 09 月 10 日

※IPC 分類：B02C 4/32 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

粉碎輥子及粉碎機

【中文】

本發明的目的，是在粉碎輥子中，可確保輥子外殼的疲勞強度，並可確保製品壽命。

本發明的粉碎輥子，具備輥子外殼（100）、輥子本體（110）、按壓板（120）、調整片孔（204A）及調整片（230A），在輥子外殼（100）之固定用止動器部（102）的基部，「按壓板（120）所產生之鎖緊應力」集中的線（L2）；與在輥子外殼（100）之調整片孔（204A）的基部，「輥子本體（110）承受之粉碎荷重所產生的應力」集中的線（L1），是彼此不會交叉地偏移配置。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

L1：應力集中線

L2：應力集中線

100：輥子外殼（外殼）

102：固定用止動器部（止動器部）

103a：壓接面

110：輥子本體（輥子）

114a：壓接面

115：調整片孔（調整片安裝溝）

115a：轉動方向面

120：按壓板

132：調整板（填隙片）

204A：調整片孔（調整片安裝溝）

204a：轉動方向面

204c：底面

205：曲面

230A：調整片

230a：轉動方向面

230c：底面

【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

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

粉碎輥子及粉碎機

【技術領域】

[0001] 本發明是關於：將以煤為首的固形物予以粉碎而微粉化的粉碎輥子、及具備粉碎輥子的粉碎機。

【先前技術】

[0002] 傳統上，已知有採用煤粉碎機 (mill) 將煤粉碎成微粉狀後的粉煤作為燃料之火力發電鍋爐等的粉煤燃燒裝置。煤粉碎機，是將由供煤機所送來的煤炭，利用粉碎輥子與輥子粉碎台進行粉碎 (製造粉煤)，並利用一次空氣的流動，朝鍋爐側搬送 (請參考專利文獻 1)。

[0003] 這種煤粉碎機的粉碎輥子 10，如第 6 圖 A、第 6 圖 B、第 7 圖所示，具有輥子外殼 (以下也簡稱為外殼) 100、及可裝卸地外嵌於該外殼 100 的輥子本體 (以下也簡稱為輥子) 110。煤粉碎機之主要零件的輥子 110，由於運轉的同時產生磨耗，因此形成「將輥子 110 嵌入外殼 100 而固定」的構造，並視磨耗量而僅更換輥子 110。

[0004] 外殼 100 形成筒狀，在外周形成有經擴徑的輥子支承部 (以下也簡稱為支承部) 101。支承軸 (圖示

省略) 嵌裝於外殼 100 的內周，輥子 110 嵌裝於外殼 100 的支承部 101 外周。輥子 110 形成環狀，並在內周側具有被固定於外殼 100 的承座部 111，在承座部 111 的外周固設有：壓接於粉碎對象的煤而將其粉碎的粉碎壓接部 112。

[0005] 輥子 110，是將承座部 111 外嵌於外殼 100 而形成固定，而該固定，是執行朝向軸方向的固定與朝向轉動方向的固定。朝向軸方向的固定，是將輥子 110 的軸方向兩端，利用「形成於外殼 100 之凸緣狀的固定用止動器部（以下，也簡稱為止動器部）102」、及「結合於外殼 100 的按壓板 120」予以挾持而執行。朝向轉動方向的固定，是藉由將調整片 130 內裝於「形成在外殼 100 及輥子 110 雙方的調整片孔」並加以固定而執行。

[0006] 針對朝向軸方向的固定進行說明，在外殼 100 之支承部 101 的一端側外周，突出形成有止動器部 102，在輥子 110 的一端側內周，形成有與止動器部 102 嵌合的環狀溝部 113。此外，在外殼 100 之支承部 101 的另一端側外周，形成有可供按壓板 120 安裝的環狀溝部 103，在輥子 110 的另一端側內周，形成有可供按壓板 120 安裝的環狀溝部 114。

[0007] 在外殼 100 的止動器部 102 及輥子 110 的環狀溝部 113，形成有彼此對向壓接的壓接面 102a、113a，在外殼 100 的環狀溝部 103 及輥子 110 的環狀溝部 114，形成有面向按壓板 120 並壓接的壓接面 103a、114a。

[0008] 按壓板 120 是形成環狀的板材，在輥子 110 已嵌入外殼 100 之支承部 101 外周的狀態下，安裝於外殼 100 之另一端側的環狀溝部 103 及輥子 110 之另一端側的環狀溝部 114，並由多數個螺栓 121 鎖緊於外殼 100。

[0009] 藉由該鎖緊，面向「外殼 100 的壓接面 103a」及「輥子 110 的壓接面 114a」之按壓板 120 的壓接面 120a，將壓接於外殼 100 的壓接面 103a，並藉由比前述壓接更大的壓接力，壓接於輥子 110 的壓接面 114a。此外，與此同時，外殼 100 之止動器部 102 的壓接面 102a、與輥子 110 之環狀溝部 113 的壓接面 113a，也藉由該鎖緊而形成壓接。如此一來，使輥子 110 相對於外殼 100 而朝向軸方向形成固定。

[0010] 針對朝向轉動方向的固定進行說明，在外殼 100 之支承部 101 的一端側外周，形成有複數個調整片孔（調整片安裝溝）104，而使止動器部 102 形成有缺口，在輥子 110 的一端側內周，也形成有複數個調整片孔（調整片安裝溝）115，而使環狀溝部 113 形成有缺口。外殼 100 的調整片孔 104、與輥子 110 的調整片孔 115，被設成使彼此的轉動方向相位一致。在此，是每個 90 度改變相位地依序設有 4 個調整片孔 104、115。

[0011] 在各調整片孔 104、115 之輥子轉動方向兩端部，形成有朝向「與輥子轉動方向呈直角之方向」延伸的轉動方向面 104a、115a，被安裝在這些調整片孔 104、115 內的調整片 130，也在「該安裝時成為輥子轉動方向兩端

部的位置」，形成有朝向「與輥子轉動方向呈直角之方向」延伸的轉動方向面 130a。各調整片孔 104、115 的轉動方向面 104a、115a；及分別與其相對向之調整片 130 的轉動方向面 130a，可互相抵接。

[0012] 外殼 100 與輥子 110，除了調整片孔 104、115 的轉動相位配置成一致之外，也在彼此相位一致之 4 個部位的調整片孔 104、115 內，分別配置有調整片 130。接著，在調整片孔 104、115 的轉動方向面 104a、115a；及分別與其相對向之調整片 130 的轉動方向面 130a 之間，夾設有「對應於間隙狀態來選定厚度或者數量」的調整板（填隙片）132，並覆蓋調整片壓板 131，再以圖面中未顯示的螺栓將調整片壓板 131 鎖緊於外殼 100。

〔先前技術文獻〕

〔專利文獻〕

[0013]

專利文獻 1：日本實公平 7-53710 號公報

【發明內容】

〔發明欲解決之課題〕

[0014] 然而，在前述的粉碎輥子 10 中，輥子 110 是只要有磨耗便更換的更換零件，對於外殼 100 則期望能確認耐久性。因此，為了能確保特定的疲勞強度而進行了外殼 100 的設計，但也得知外殼 100 中存在有無法獲得如設計結果般之疲勞強度的外殼。

[0015] 本發明是有鑑於上述的課題所研發的發明，本發明的目的是提供一種：可確保輥子外殼的疲勞強度，並能確保製品壽命的粉碎輥子、及具備該粉碎輥子的粉碎機。

〔解決課題之手段〕

[0016] 本案的發明人發現：外殼之中，與調整片之間的接觸部附近容易破損，因而存在著無法獲得如設計結果般之疲勞強度的外殼。接著，發現其原因如以下所述。在以下的說明中，是將第 6 圖 A、第 6 圖 B、第 7 圖所示的構造作為對象說明。

[0017] 在煤粉碎機中，前述的粉碎輥子 10 是在轉動的同時將煤粉碎。此時，粉碎輥子 10，藉由將煤咬入，而如第 8 圖 A、第 8 圖 B 所示，承受來自於下方之粉碎台、及所粉碎之煤的反作用力（粉碎荷重）。此時，由於調整片 130 的相位變化，輥子外殼 100 的局部，將透過調整片 130 而週期性地承受粉碎荷重的強烈影響，進而產生應力集中。

[0018] 舉例來說，如第 8 圖 A 所示，一旦調整片 130 位於從「承受粉碎荷重之輥子 110 的下部領域」偏移的位置時，粉碎荷重主要將在「輥子 110 與輥子外殼 100 直接接觸的各周面（圖面中標記為荷重傳遞的部位）」中傳遞，因此輥子外殼 100 的局部不太受到粉碎荷重的影響。

[0019] 另外，如第 8 圖 B 所示，一旦調整片 130 進

入「承受粉碎荷重之輥子 110 的下部領域」，在與該處形成 90 度相位偏差的調整片 130，將在「輥子本體 110 的轉動方向面 115a（請參考第 7 圖）、及與其相對向之調整片 130 的轉動方向面 130a（請參考第 7 圖）之間」、及「調整片 130 的轉動方向面 130a、及與其相對向之輥子外殼 100 的調整片孔 104 的轉動方向面 104a（請參考第 7 圖）之間」（在圖面中皆標記為荷重傳遞的部位），進行起因於兩者之磨耗（間隙）的大量荷重傳遞。

[0020] 換言之，雖然在「輥子本體 110 的轉動方向面 115a 與調整片 130 的轉動方向面 130a 之間」及「調整片 130 的轉動方向面 130a 與輥子外殼 100 的轉動方向面 104a 之間」的間隙，夾設有填隙片 132，卻無法完全地消除間隙。因此，相對向的轉動方向面 115a、130a、104a 一旦在接近、分離的方向上承受力量，將在轉動方向面 115a、130a、104a 作用「起因於間隙的荷重」。

[0021] 在粉碎輥子 10 的轉動中，由於調整片 130 的轉動方向面 130a 透過輥子本體 110 的轉動方向面 115a 所承接之粉碎荷重的方向產生變化，因此相對向的轉動方向面 115a、130a、104a 在接近、分離方向上所承受之粉碎荷重的成分，週期性地產生變化。如第 8 圖 A 所示，一旦轉動方向面 115a、130a、104a 對粉碎荷重的方向形成傾斜，將使該傾斜部分所承受之粉碎荷重的成分變小。但是，一旦該傾斜變小，將使轉動方向面 115a、130a、104a 所承受之粉碎荷重的成分變大，如同第 8 圖 B 所示，一旦

轉動方向面 115a、130a、104a 在對粉碎荷重的方向呈直角的方向上成為「相對向的方向」，所承受之粉碎荷重的成分將變成最大。

[0022] 此外，輥子 110 的軸方向，因為利用螺栓 121 將按壓板 120 鎖緊於輥子外殼 100，故被「輥子外殼 100 的止動器部 102」與「按壓板 120」所挾持而固定。因此，如第 9 圖 A、第 9 圖 B 所示，在止動器部 102 的基端部（根部）恆定性地產生高應力（恆定應力）。

[0023] 第 10 圖 A、第 10 圖 B，是用來說明安裝有調整片 130 之調整片孔 104 附近，應力集中之部分的重要剖面圖及其 D 部放大圖。如第 10 圖 B 圖所示，因周期性變動的粉碎荷重所產生的應力，集中於輥子外殼 100 的調整片孔 104 之轉動方向面 104a 基部的線 L1，因按壓板 120 的鎖緊而產生的恆定應力，則集中於止動器部 102 基部的線 L2。如第 10 圖 B 圖所示，一旦轉動方向面 104a 基部的應力集中線 L1、與止動器部 102 基部的應力集中線 L2 呈現交叉的關係，在第 10 圖 B 中將如 X 所示，在應力集中線 L1、L2 形成交叉的部位，產生大量的應力集中。

[0024] 第 11 圖，顯示一般性的疲勞曲線（應力變動範圍與反覆次數的關係），疲勞強度因為與恆定應力重疊，而有下降的傾向。亦即，倘若沒有恆定應力，雖可藉由某種程度地抑制應力變動範圍的上限，而確保較大的疲勞強度（反覆的次數），但在與恆定應力重疊的場合中，

倘若沒有大幅地抑制應力變動範圍的上限，便無法確保較大的疲勞強度，且設計的應力變動範圍（在第 11 圖中以剖面線處理來表示），無法充分確保疲勞強度。

本發明，是基於上述的見解所發展的發明。

[0025]（1）為了達成上述的目的，本發明的粉碎輥子，是具備以下構件的粉碎輥子：輥子外殼，在外周具有輥子支承部，在前述輥子支承部的一端部外周形成有固定用止動器部；和輥子本體，被安裝於前述輥子外殼之外周的前述輥子支承部；和按壓板，被鎖緊於前述輥子支承部的另一端，與前述固定用止動器部共同運作，相對於前述輥子外殼將前述輥子本體固定於軸方向；和調整片孔，形成於前述輥子支承部之一端側外周與前述輥子本體的一端側內周的雙方；及調整片，被配置於前述兩調整片孔內且被固定於前述輥子支承部的一端側，相對於前述輥子外殼，將前述輥子本體固定於轉動方向，其特徵為：在前述固定用止動器部的基部，前述按壓板的鎖緊應力所集中的線；與在前述輥子外殼之前述調整片孔的基部，前述輥子本體承受之粉碎荷重的應力所集中的線，是配置成彼此不會交叉地錯開。

[0026]（2）最好是在前述各調整片孔及前述調整片，備有在輥子轉動方向上相對向，且可彼此抵接的轉動方向面，並且將前述輥子外殼之前述調整片孔之前述轉動方向面的基部，配置成較前述固定用止動器部的基部更朝輥子轉動中心側偏移。

[0027] (3) 最好是在前述各調整片孔及前述調整片，備有在輥子轉動方向上相對向，且可彼此抵接的轉動方向面，並且前述輥子外殼的前述調整片孔之前述轉動方向面的基部，形成使應力分散的曲面形狀。

[0028] (4) 本發明的另一種粉碎輥子，是具備以下構件的粉碎輥子：輥子外殼，在外周具有輥子支承部，在前述輥子支承部的一端部外周形成有固定用止動器部；和輥子本體，被安裝於前述輥子外殼之外周的前述輥子支承部；和按壓板，被鎖緊於前述輥子支承部的另一端，與前述固定用止動器部共同運作，相對於前述輥子外殼將前述輥子本體固定於軸方向；和調整片孔，形成於前述輥子本體的一端側；及調整片部，形成於前述輥子外殼且被配置於前述調整片孔內，相對於前述輥子外殼，將前述輥子本體固定於轉動方向，其特徵為：在前述固定用止動器部的基部，前述按壓板的鎖緊應力所集中的線；與在前述輥子外殼之前述調整片部的基部，前述輥子本體承受之粉碎荷重的應力所集中的線，是配置成彼此不會交叉地錯開。

[0029] (5) 最好是在前述各調整片孔及前述調整片部，備有在輥子轉動方向上相對向，且可彼此抵接的轉動方向面，前述輥子外殼的前述調整片部，較前述固定用止動器部更朝徑向外側突設，且前述調整片部之前述轉動方向面的基部，形成使應力分散的曲面形狀。

[0030] (6) 本發明的粉碎機，其特徵為具有：成為中空形狀的外殼；和在前述外殼內，由沿著垂直方向的支

承軸心支承成可驅動轉動的粉碎台；及被配置於前述粉碎台的上方並由支承軸支承成自由轉動，且外周面可接觸於前述粉碎台的上表面而連續轉動之上述（1）～（5）的其中任一項記載的粉碎輥子。

〔發明的效果〕

[0031] 根據本發明的粉碎輥子，由於成為「粉碎荷重的應力（變動）、與按壓板之鎖緊的應力（恆定）不會重疊的構造」，因此疲勞強度提高，能提升製品壽命。

【圖式簡單說明】

[0032]

第 1 圖：第 1 圖 A、第 1 圖 B 皆為顯示第 1 實施形態之粉碎輥子的重要部位的圖，其中第 1 圖 A 為重要部位剖面圖，第 1 圖 B 為第 1 圖 A 之 A1 部的放大圖。

第 2 圖：第 2 圖為顯示具備各實施形態之粉碎輥子的煤粉碎機之重要部位的剖面圖。

第 3 圖：第 3 圖 A、第 3 圖 B 皆為顯示第 2 實施形態之粉碎輥子的重要部位的圖，其中第 3 圖 A 為重要部位剖面圖，第 3 圖 B 為第 3 圖 A 之 A2 部的放大圖。

第 4 圖：第 4 圖 A、第 4 圖 B 皆為顯示第 3 實施形態之粉碎輥子的重要部位的圖，其中第 4 圖 A 為重要部位剖面圖，第 4 圖 B 為第 4 圖 A 之 B1 部的放大圖。

第 5 圖：第 5 圖 A、第 5 圖 B 皆為顯示第 4 實施形態

之粉碎輥子的重要部位的圖，其中第 5 圖 A 為重要部位剖面圖，第 5 圖 B 為第 5 圖 A 之 B2 部的放大圖。

第 6 圖：第 6 圖 A、第 6 圖 B 皆為顯示習知技術之粉碎輥子的圖，其中第 6 圖 A 為立體圖，第 6 圖 B 為縱剖面圖。

第 7 圖：為顯示習知技術之粉碎輥子的分解立體圖。

第 8 圖：第 8 圖 A、第 8 圖 B 皆為說明本發明之課題分析的圖，其中第 8 圖 A 顯示粉碎荷重的影響小的場合，第 8 圖 B 顯示粉碎荷重的影響大的場合。

第 9 圖：第 9 圖 A、第 9 圖 B 皆為說明本發明之課題分析的圖，其中第 9 圖 A 為粉碎輥子的示意縱剖面圖，第 9 圖 B 為第 9 圖 A 之 C 部的放大圖。

第 10 圖：第 10 圖 A、第 10 圖 B 皆為說明本發明之課題分析的粉碎輥子重要部位的圖，其中第 10 圖 A 為重要部位縱剖面圖，第 10 圖 B 為第 10 圖 A 之 D 部的放大圖。

第 11 圖：是用來說明本發明之課題分析的圖，顯示一般性的疲勞曲線（應力變動範圍與反覆次數的關係）。

【實施方式】

[0033] 以下，參考圖面說明本發明的實施形態。

雖然在本實施形態中，是說明將本發明的粉碎輥子，應用於「將煤粉碎而形成微粉化之煤粉碎機」的場合，但是本發明的粉碎輥子，不僅限於煤，是可廣泛地應用於將固

形物粉碎而形成微粉化的粉碎機。

[0034]

〔第 1 實施形態〕

〔煤粉碎機的構造〕

首先，參考第 2 圖說明本實施形態之煤粉碎機的構造。如第 2 圖所示，也被稱為立式研磨機（VERTICAL MILL）的煤粉碎機，在具備「成為立式圓筒中空形狀的外殼 11」之外殼 11 的天井部 11a 的中心軸線位置，配置有用來投入欲粉碎原料之煤的煤投入管 14。在煤投入管 14 之正下方的底座 12 上，配置有將「從煤投入管 14 所投入的煤」予以粉碎的粉碎台 13。粉碎台 13，由圖面中未顯示的驅動裝置所驅動，而在沿著前述中心軸線之垂直方向的周圍轉動。第 2 圖中所示，從上而下之中空的箭號，是表示煤的投入方向。

[0035] 在粉碎台 13 的上表面，形成有與中心軸線同心之環狀的粉碎面 13a，在粉碎面 13a 的上方，與粉碎面 13a 相對向且以均等間隔在周方向上配置有複數個（譬如 3 個）粉碎輥子 10。各粉碎輥子 10，在被配置成從外殼 11 的周壁 11b 朝中心部側向下傾斜的支承軸 16 的前端部，隔著軸承（圖示省略）被支承成轉動自在。

[0036] 在對支承軸 16 形成支承的承座 17，設有朝粉碎台 13 外周的切線方向延伸的銷 18。承座 17、支承軸 16 及粉碎輥子 10，是透過該銷 18 而由周壁 11b 支承成：可朝「接近粉碎面 13a 的方向」與「從粉碎面 13a 分離的方

向」搖動（擺動）。

[0037] 在承座 17 形成有「朝下方突設的突起 17a」，在周壁 11b 安裝有止動器 19。一旦止動器 19 的前端抵接於突起 17a，將限制粉碎輥子 10 朝向粉碎面 13a 的接近。止動器 19，是藉由受到致動器 20 的進對驅動，而調整其前端位置。

[0038] 此外，在粉碎輥子 10 安裝有：施加用來粉碎煤之荷重的彈推裝置 21。彈推裝置 21 具備：被固定於周壁 11b 的油壓缸 22、及被油壓缸 22 朝軸方向驅動的柱塞 23。在承座 17 的上部延伸有臂 17b，藉由柱塞 23 的前端按壓於臂 17b，而對粉碎輥子 10 施加「將粉碎面 13a 上的煤予以粉碎」之向下（朝向粉碎面 13a）的荷重。

[0039] 在外殼 11 的下部設有：位於粉碎台 13 的外周邊，可送入一次空氣的入口埠 24。經圖面中未顯示的一次送風機所壓縮的空氣，作為一次空氣從該入口埠 24 送入外殼 11 內，使外殼 11 內形成高壓環境。

[0040] 在外殼 11 的上部設有：位於煤投入管 14 的外周邊，由分級葉片 25 對「經粉碎的固形物（以下稱為粉碎物）」進分級的旋轉分離器（分級裝置）26。此外，在外殼 11 的天井部 11a 設有：用來排出經分級之粉碎物的出口埠 27。不僅如此，在外殼 11 的下部設有：使混入固形物的石礫和金屬片之類的異物（溢料:Spillage）從粉碎台 13 的外周部落下後排出的異物排出管 28。

[0041] 被粉碎輥子 10 所粉碎的固形物成為粉碎物，

藉由「利用驅動一次送風機而從入口埠 24 送入外殼 11 內的一次空氣」，形成乾燥並上升。該上升的粉碎物，被旋轉分離器 26 所分級，粗粉落下並再次回到粉碎台 13 上執行再粉碎，細粉粒則通過旋轉分離器 26，乘著氣流從出口埠 27 排出。此外，混入固形物的石礫和金屬片之類的溢料，藉由粉碎台 13 的離心力而從外周部朝外側落下，並由異物排出管 28 所排出。

[0042]

〔粉碎輥子的構造〕

安裝於這種煤分碎機之粉碎輥子 10 的概略構造，與第 6 圖 A、第 6 圖 B、第 7 圖所舉例顯示之背景技術的構造大致相同，在此雖有部分的說明重複，仍參考第 6 圖 A、第 6 圖 B、第 7 圖進行說明。

[0043] 但是，對於輥子外殼 100 的調整片孔（調整片安裝溝）104 及調整片 130，，由於與背景技術所示的內容不同，因此說明時，針對外殼 100 的調整片孔，以圖號 204A 替換，針對調整片孔 204A 的轉動方向面，則以圖號 204a 替換，針對調整片則以圖號 230A 替換，針對調整片 230A 的轉動方向面則以圖號 230a 替換。

[0044] 如第 6 圖 A、第 6 圖 B、第 7 圖所示，粉碎輥子 10 具有：輥子外殼（以下也簡稱為外殼）100、及可裝卸地外嵌於該外殼 100 的輥子本體（以下也簡稱為輥子）110。輥子 110，由於運轉的同時產生磨耗，因此形成「將輥子 110 嵌入外殼 100 而固定」的構造，並視磨耗量而僅

更換輥子 110。

[0045] 外殼 100 形成筒狀，在外周形成有經擴徑的輥子支承部（以下也簡稱為支承部）101。支承軸 16 嵌裝於外殼 100 的內周，輥子 110 嵌裝於外殼 100 的支承部 101 外周。輥子 110 形成環狀，並在內周側具有被固定於外殼 100 的承座部 111，在承座部 111 的外周固設有：壓接於粉碎對象的煤而將其粉碎的粉碎壓接部 112。

[0046] 輥子 110，是將承座部 111 外嵌於外殼 100 而形成固定，而該固定，是執行朝向軸方向的固定與朝向轉動方向的固定。朝向軸方向的固定，是將輥子 110 的軸方向兩端，利用「形成於外殼 100 之凸緣狀的固定用止動器部（以下，也簡稱為止動器部）102」、及「結合於外殼 100 的按壓板 120」予以挾持而執行。朝向轉動方向的固定，是藉由以下方式執行：將調整片 230A、115（請參考第 1 圖 A、第 1 圖 B）內裝於「形成在外殼 100 及輥子 110 雙方的調整片孔」並加以固定。

[0047] 針對朝向軸方向的固定進行說明，在外殼 100 之支承部 101 的一端側外周，突出形成有止動器部 102，在輥子 110 的一端側內周，形成有與止動器部 102 嵌合的環狀溝部 113。此外，在外殼 100 之支承部 101 的另一端側外周，形成有可供按壓板 120 安裝的環狀溝部 103，在輥子 110 的另一端側內周，形成有與止動器部 102 嵌合的環狀溝部 114。

[0048] 在外殼 100 的止動器部 102 及輥子 110 的環

狀溝部 113，形成有彼此對向壓接的壓接面 102a、113a，在外殼 100 的環狀溝部 103 及輥子 110 的環狀溝部 114，形成有面向按壓板 120 並壓接的壓接面 103a、114a。

[0049] 按壓板 120 是形成環狀的板材，在輥子 110 已嵌入外殼 100 之支承部 101 外周的狀態下，安裝於外殼 100 之另一端側的環狀溝部 103 及輥子 110 之另一端側的環狀溝部 114，並由多數個螺栓 121 鎖緊於外殼 100。

[0050] 藉由該鎖緊，面向「外殼 100 的壓接面 103a」及「輥子 110 的壓接面 114a」之按壓板 120 的壓接面 120a，將壓接於外殼 100 的壓接面 103a，並藉由比前述壓接更大的壓接力，壓接於輥子 110 的壓接面 114a。同時，外殼 100 之止動器部 102 的壓接面 102a、與輥子 110 之環狀溝部 113 的壓接面 113a，也藉由該鎖緊而形成壓接。

[0051] 針對朝向轉動方向的固定進行說明，在外殼 100 之支承部 101 的一端側外周，形成有複數個調整片孔（調整片安裝溝）204A（請參考第 1 圖 B），而使止動器部 102 形成有缺口，在輥子 110 的一端側內周，也形成有複數個調整片孔（調整片安裝溝）115，而使環狀溝部 113 形成有缺口。外殼 100 的調整片孔 204A、與輥子 110 的調整片孔 115，被設成使彼此的轉動方向相位一致。在此，是每個 90 度改變相位地依序設有 4 個調整片孔 204A、115。

[0052] 在各調整片孔 204A、115 之輥子轉動方向兩

端部，形成有與輥子轉動方向相對向的轉動方向面 204a、115a，被安裝在這些調整片孔 204A、115 內的調整片 230A，於安裝時也在成為輥子轉動方向兩端部的位置，形成有與輥子轉動相對向的轉動方向面 230a。各調整片孔 204A、115 的轉動方向面 204a、115a；及分別與其相對向之調整片 230A 的轉動方向面 230a，可互相抵接。

[0053] 外殼 100 與輥子 110，除了調整片孔 204A、115 的轉動相位配置成一致之外，也在彼此相位一致之 4 個部位的調整片孔 204A、115 內，分別配置有調整片 230A。接著，在調整片孔 204A、115 的轉動方向面 204a、115a；及分別與其相對向之調整片 230A 的轉動方向面 230a 之間，夾設有「對應於間隙狀態來選定厚度或者數量」的調整板（填隙片）132，並覆蓋調整片壓板 131，再以圖面中未顯示的螺栓將調整片壓板 131 鎖緊於外殼 100。

[0054]

〔調整片、調整片孔的構造〕

本實施形態的粉碎輥子 10，如第 1 圖 A、第 1 圖 B 所示，對於外殼 100 之調整片孔 204A 的形狀、尺寸（大小）及調整片 230A 的形狀具有特徵。第 1 圖 A、第 1 圖 B，是在外殼 100；及輥子 110 之調整片孔 204A、115 的周方向中央（轉動方向中央）將其截斷而顯示其半部的剖面圖，調整片孔 204A、115 的另一個半部，是形成與其對

稱的形狀。此外，第 1 圖 A 是以「已安裝著調整片 230A 及填隙片 132」的狀態顯示，第 1 圖 B，則以「調整片 230A 及填隙片 132 已卸下」的狀態顯示。

[0055] 如第 1 圖 A 所示，外殼 100 的調整片孔 204A，雖然是將止動器部 102 的局部予以切開而形成，但是調整片孔 204A 形成：較止動器部 102 的基部（根部）更朝輥子轉動中心側深入。因此，調整片孔 204A 之轉動方向面 204a 的基部（輥子轉動中心側的部位）被配置在：相較於止動器部 102 的基部，更朝輥子轉動中心側偏移的位置。

[0056] 調整片孔 204A 的轉動方向面 204a、與調整片孔 204A 之輥子轉動中心側的面（底面）204c，是由連續的平滑曲面 205 所連接，調整片孔 204A 之轉動方向面 204a 的基部，位於該曲面 205 上。在第 1 圖 B 中，為了容易把握（理解）曲面 205，乃對曲面 205 施以剖面線處理後加以顯示。

[0057] 此外，調整片 230A 也配合調整片孔 204A 的形狀而朝徑向變大，與調整片孔 204A 的轉動方向面 204a 相對向之調整片 230A 的轉動方向面 230a、以及與調整片孔 204A 的底面 204c 相對向之調整片 230A 的底面 230c，也是配合調整片孔 204A 的形狀所形成。而輥子 110 的調整片孔 115 則無特別的改變。

[0058] 因此，在止動器部 102 的基部，「按壓板 120 所產生之鎖緊應力」集中的線 L2；與在輥子外殼 100 之調

整片孔 204A 的基部，「輥子本體 110 承受之粉碎荷重所產生的應力」集中的線 L1，是彼此不會交叉地錯開配置，使應力集中受到緩和。

[0059] 此外，相較於調整片孔 204A 之轉動方向面 204a 的基部、與止動器部 102 的基部在徑向的相同位置對準的場合，調整片孔 204A 的轉動方向面 204a 和調整片 230A 的轉動方向面 230a 更為擴張（擴大），在轉動方向面 204a、230a 相互傳遞之轉動方向的力，由於接觸面積的擴大而分散，這點也能使應力集中緩和。

[0060] 此外，倘若調整片孔 204A 的轉動方向面 204a、與調整片孔 204A 的底面 204c 之間的邊界部分不平滑，在該部分（轉動方向面 204a 的基部）容易產生應力集中，但是轉動方向面 204a 與底面 204c 之間的邊界部分是由平滑的曲面 205 所連接，這點也能使應力集中緩和。

[0061]

〔作用及效果〕

本實施形態的粉碎輥子 10，由於以上述的方式構成，故能緩和「輥子外殼 100 的調整片孔 204A 之轉動方向面 204a 的基部等處的應力集中」，可提高疲勞強度，並提升製品壽命。

[0062] 亦即，由於「止動器部 102 之基部的按壓板 120 所產生之鎖緊應力」集中的線 L2；與「輥子外殼 100 之調整片孔 204A 的基部之輥子本體 110 承受之粉碎荷重所產生的應力」集中的線 L1，是彼此錯開配置，因此能緩和

應力集中。

此外，調整片孔 204A 的轉動方向面 204a 更為擴張（擴大），而使在轉動方向面 204a、230a 處傳遞之轉動方向的力分散，進而緩和了應力集中。

不僅如此，由於調整片孔 204A 的轉動方向面 204a、與調整片孔 204A 的底面 204c 之間的邊界部分是由平滑的曲面 205 所連接，因此緩和了應力集中。

[0063]

〔第 2 實施形態〕

〔調整片、調整片孔的構造〕

本實施形態，是對第 1 實施形態的局部作了變更的實施形態，參考第 3 圖 A、第 3 圖 B 說明對第 1 實施形態作了變更的部分。在第 3 圖 A、第 3 圖 B 中，圖號與第 1 圖 A、第 1 圖 B 相同者，是表示相同的構件，其說明省略或者簡化。

[0064] 本實施形態的粉碎輥子 10，如第 3 圖 A、第 3 圖 B 所示，外殼 100 之調整片孔 204B 的形狀、尺寸（大小）及調整片 230B 的形狀的一部分，與第 1 實施形態不同。

亦即，與第 1 實施形態相同，在本實施形態中，外殼 100 的調整片孔 204B，如第 3 圖 A、第 3 圖 B 所示，調整片孔 204B 形成：較止動器部 102 的基部（根部）更朝輥子轉動中心側深入。但是，調整片孔 204B 的轉動方向面 204b、與調整片孔 204B 之輥子轉動中心側的面（底面）

204d，是不連續地彎曲而形成連接。調整片 230B 的轉動方向面 230b 和底面 230d，同樣是形成對應於調整片孔 204B 的轉動方向面 204b 和底面 204d 的形狀。在第 3 圖 B 中，為了容易把握（理解）轉動方向面 204b，乃對轉動方向面 204b 施以剖面線處理後加以顯示。

[0065]

〔作用及效果〕

本實施形態的粉碎輥子 10，由於以上述的方式構成，故能藉由以下各點，提高疲勞強度，並提升製品壽命：「止動器部 102 之基部的按壓板 120 所產生之鎖緊應力」集中的線 L2；與「輥子外殼 100 之調整片孔 204B 的基部之輥子本體 110 承受之粉碎荷重所產生的應力」集中的線 L1，彼此錯開配置，而使應力集中緩和；調整片孔 204B 之轉動方向面 204b 的擴張（擴大），而使應力集中緩和。

[0066]

〔第 3 實施形態〕

〔調整片部的構造〕

本實施形態，如第 4 圖 A、第 4 圖 B 所示，雖然調整片部 330A 與輥子外殼 100 形成一體，但是可令「對輥子外殼 100 的應力集中」緩和的這點，則具有和第 1、2 實施形態相同的技術思想。在第 4 圖 A、第 4 圖 B 中，圖號與第 1 圖 A、第 1 圖 B 相同者，是表示相同的構件，其說明省略或者簡化。

[0067] 如第 4 圖 A、第 4 圖 B 所示，在輥子外殼 100，較止動器部 102 更朝徑向外側突出地形成調整片部 330A。該調整片部 330A 形成：對應於第 1、2 實施形態中調整片孔 204A、204B 的形成位置。在輥子 110 形成有：可供該調整片部 330A 插入的調整片孔 115。

[0068] 在調整片部 330A 形成有：與輥子轉動方向相對向的轉動方向面 330a，在輥子 110 的調整片孔 115 形成有：與該轉動方向面 330a 相對向的轉動方向面 115a。

[0069] 此外，調整片部 330A 之轉動方向面 330a 的基部，亦即轉動方向面 330a 之輥子轉動中心側的緣部被配置成：相較於止動器部 102 的基部（根部），更朝徑向外側偏移。

[0070] 因此，在輥子外殼 100 之止動器部 102 的基部，「按壓板 120 所產生之鎖緊應力」集中的線 L2；與在輥子外殼 100 之調整片部 330A 的基部，「輥子本體 110 承受之粉碎荷重所產生的應力」集中的線 L1，是彼此不會交叉地錯開配置，使應力集中受到緩和。

[0071] 此外，調整片部 330A 的轉動方向面 330a、與止動器部 102 的外周面，是由連續的平滑曲面 305 所連接，調整片部 330A 之轉動方向面 330a 的基部位於該曲面 305 上，藉由該曲面 305，也能使應力集中緩和。在第 4 圖 B 中，為了容易把握（理解）曲面 305，乃對曲面 305 施以虛線的剖面處理後加以顯示。

[0072]

〔作用及效果〕

本實施形態的粉碎輥子 10，由於以上述的方式構成，故能藉由以下各點，提高疲勞強度，並提升製品壽命：「止動器部 102 之基部的按壓板 120 所產生之鎖緊應力」集中的線 L2；與「輥子外殼 100 之調整片部 330A 的基部之輥子本體 110 承受之粉碎荷重所產生的應力」集中的線 L1，彼此錯開配置，而使應力集中緩和；調整片部 330A 之轉動方向面 330a、與止動器部 102 的外周面由曲面 305 所連接，進而使應力集中緩和。

[0073]

〔第 4 實施形態〕

〔調整片部的構造〕

本實施形態，是對第 3 實施形態的局部作了變更的實施形態，參考第 5 圖 A、第 5 圖 B 說明對第 3 實施形態作了變更的部分。在第 5 圖 A、第 5 圖 B 中，圖號與第 4 圖 A、第 4 圖 B 相同者，是表示相同的構件，其說明省略或者簡化。

[0074] 本實施形態的粉碎輥子 10，如第 5 圖 A、第 5 圖 B 所示，外殼 100 之調整片部 330B 之形狀的一部分，與第 3 實施形態不同。

亦即，在本實施形態中，調整片部 330B 的轉動方向面 330b、與止動器部 102 的外周面，是不連續地彎曲而形成連接。除了這點之外，構成與第 3 實施形態相同的構造。在第 5 圖 B 中，為了容易把握（理解）轉動方向面

330b，乃對轉動方向面 330b 施以虛線的剖面處理後加以顯示。

[0075]

〔作用及效果〕

本實施形態的粉碎輥子 10，由於以上述的方式構成，故能藉由以下方式，提高疲勞強度，並提升製品壽命：「止動器部 102 之基部的按壓板 120 所產生之鎖緊應力」集中的線 L2；與「輥子外殼 100 之調整片部 330B 的基部之輥子本體 110 承受之粉碎荷重所產生的應力」集中的線 L1，彼此錯開配置，而使應力集中緩和。

[0076]

〔其他〕

以上雖然說明了本發明的實施形態，但是本發明並不侷限於上述的實施形態，在不脫離本發明要旨的範圍內，當然能對上述的實施形態進行適當的變更而據以實施。

[0077] 舉例來說，雖然在上述的實施形態中並未提及，但在第 1、2 實施形態中，藉由增加「承受粉碎荷重」的面積，能縮小變動應力範圍的大小（尺寸），除此之外，就降低恆定應力的對策而言，可藉由增加止動器部的材料厚度，使變動應力範圍、恆定應力一起下降。

【符號說明】

[0078]

10：粉碎輥子

- 11：外殼
- 13：粉碎台
- 13a：粉碎面
- 14：煤投入管
- 16：支承軸
- 17：承座
- 18：銷
- 19：止動器
- 20：致動器
- 21：彈推裝置
- 22：油壓缸
- 23：柱塞
- 24：入口埠
- 25：分級葉片
- 26：旋轉分離器（rotary separator）（分級裝置）
- 27：出口埠
- 28：異物排出管
- 100：輥子外殼（外殼）
- 101：輥子支承部（支承部）
- 102：固定用止動器部（止動器部）
- 103：環狀溝部
- 102a、103a：壓接面
- 110：輥子本體（輥子）
- 111：承座部

112：粉碎壓接部

113、114：環狀溝部

113a、114a：壓接面

115、204A：調整片孔（調整片安裝溝）

115a、204a：轉動方向面

120：按壓板

120a：壓接面

121：螺栓

131：調整片壓板

132：調整板（填隙片:shim）

204A、204B：調整片孔

204a、204b：轉動方向面

204c、204d：底面

205、305：曲面

230A、230B：調整片

230a、230b：轉動方向面

230c、230d：底面

330A、330B：調整片部

330a、330b：轉動方向面

申請專利範圍

1. 一種粉碎輥子，是具備以下構件的粉碎輥子：

輥子外殼，在外周具有輥子支承部，在前述輥子支承部的一端部外周，形成有固定用止動器部；和

輥子本體，被安裝在前述輥子外殼之外周的前述輥子支承部；和

按壓板，被鎖緊於前述輥子支承部的另一端側，與前述固定用止動器部共同運作，相對於前述輥子外殼將前述輥子本體固定於軸方向；和

調整片孔，形成於前述輥子支承部的一端側外周、與前述輥子本體的一端側內周之雙方；及

調整片，被配置於前述兩調整片孔內並被固定於前述輥子支承部的一端側，相對於前述輥子外殼，將前述輥子本體固定於轉動方向，

其特徵為：

在前述固定用止動器部的基部，前述按壓板所產生之鎖緊應力集中的線；與在前述輥子外殼之前述調整片孔的基部，前述輥子本體承受之粉碎荷重所產生的應力集中的線，是彼此不會交叉錯開移配置。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載的粉碎輥子，其中在前述各調整片孔及前述調整片，備有在輥子轉動方向上相對向，且可彼此抵接的轉動方向面，

並且將前述輥子外殼的前述調整片孔之前述轉動方向面的基部，配置成較前述固定用止動器部的基部更朝輥子

轉動中心側偏移。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所記載的粉碎輥子，其中在前述各調整片孔及前述調整片，備有在輥子轉動方向上相對向，且可彼此抵接的轉動方向面，

並且前述輥子外殼的前述調整片孔之前述轉動方向面的基部，形成使應力分散的曲面形狀。

4. 一種粉碎輥子，是具備以下構件的粉碎輥子：

輥子外殼，在外周具有輥子支承部，在前述輥子支承部的一端部外周，形成有固定用止動器部；和

輥子本體，被安裝在前述輥子外殼之外周的前述輥子支承部；和

按壓板，被鎖緊於前述輥子支承部的另一端側，與前述固定用止動器部共同運作，相對於前述輥子外殼將前述輥子本體固定於軸方向；和

調整片孔，形成於前述輥子本體的一端側；及

調整片部，形成於前述輥子外殼並被配置於前述調整片孔內，相對於前述輥子外殼將前述輥子本體固定於轉動方向，

其特徵為：

在前述固定用止動器部的基部，前述按壓板所產生之鎖緊應力集中的線；與在前述輥子外殼之前述調整片部的基部，前述輥子本體承受之粉碎荷重所產生的應力集中的線，是彼此不會交叉地錯開配置。

5. 如申請專利範圍第 4 項所記載的粉碎輥子，其中

在前述各調整片孔及前述調整片部，備有在輥子轉動方向上相對向，且可彼此抵接的轉動方向面，

前述輥子外殼的前述調整片部，較前述固定用止動器部更朝徑向外側突設，且前述調整片部之前述轉動方向面的基部，形成使應力分散的曲面形狀。

6. 一種粉碎機，其特徵為：

具備：

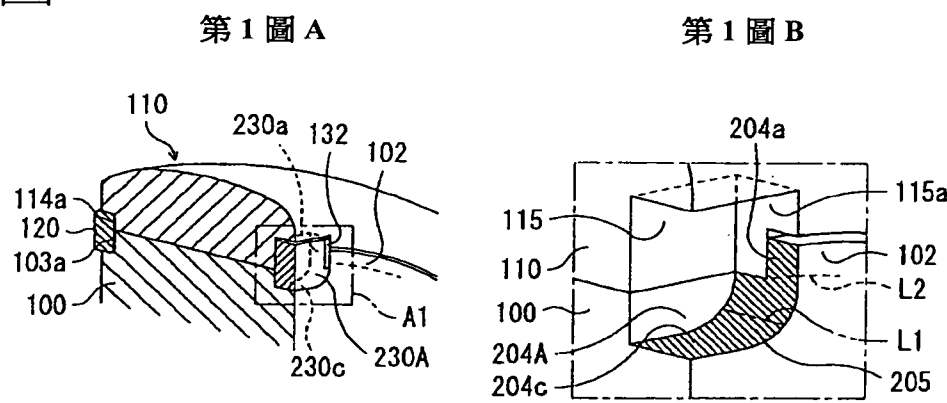
成為中空形狀的外殼；和

在前述外殼內，由沿著垂直方向的支承軸心支承成可驅動轉動的粉碎台；及

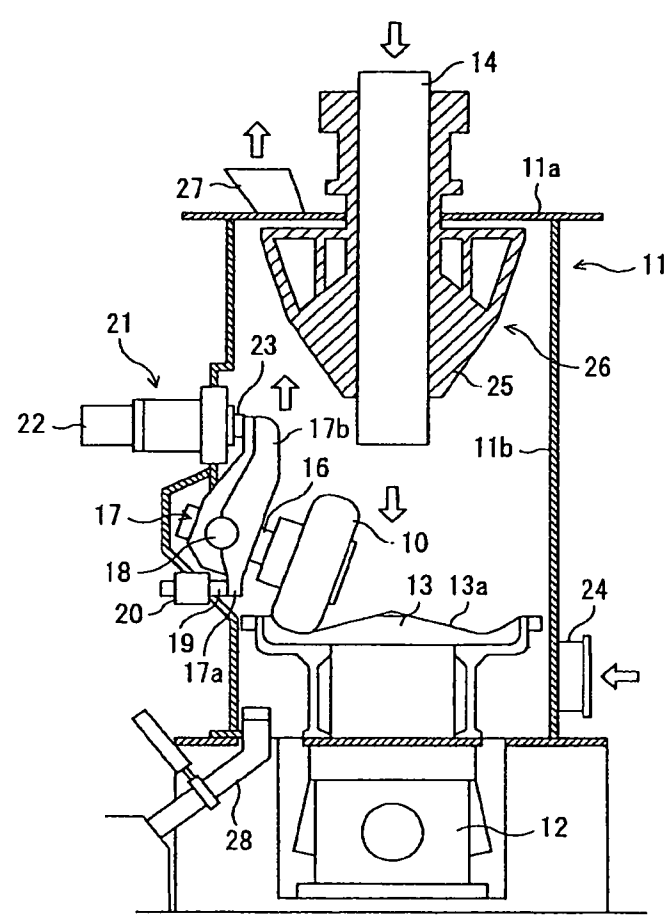
被配置於前述粉碎台的上方並由支承軸支承成轉動自在，且外周面可接觸於前述粉碎台的上表面而連續轉動之申請專利範圍第 1 或 4 項所記載的粉碎輥子。

圖式

第 1 圖

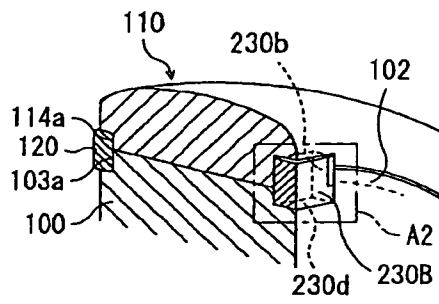


第 2 圖

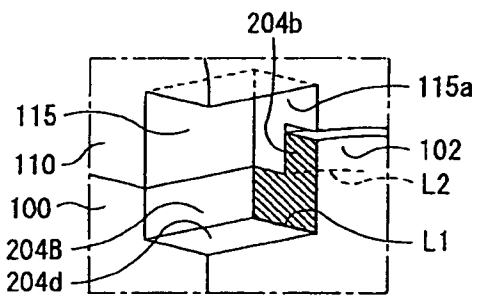


第 3 圖

第 3 圖 A

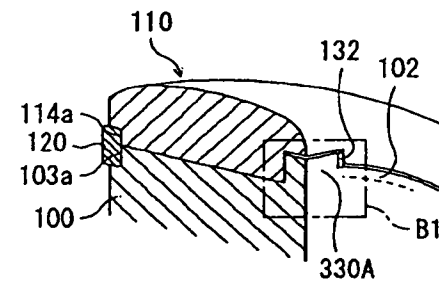


第 3 圖 B

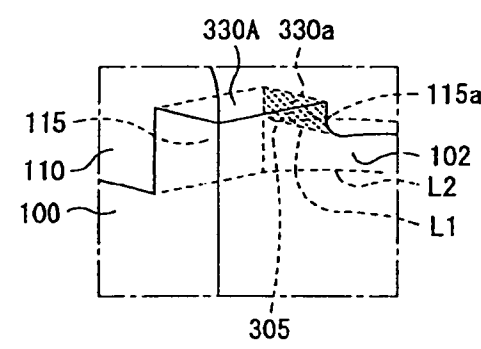


第 4 圖

第 4 圖 A

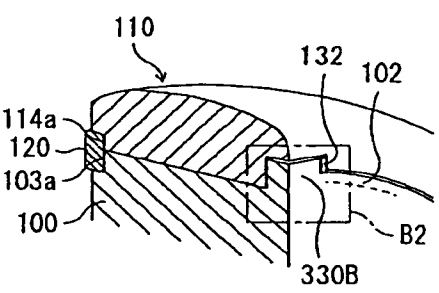


第 4 圖 B

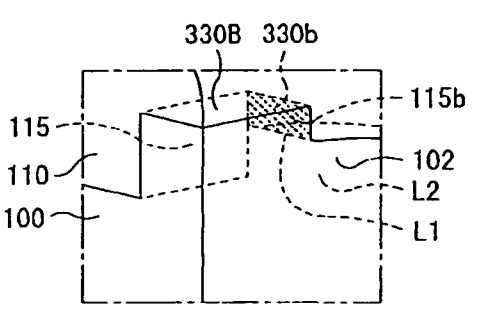


第 5 圖

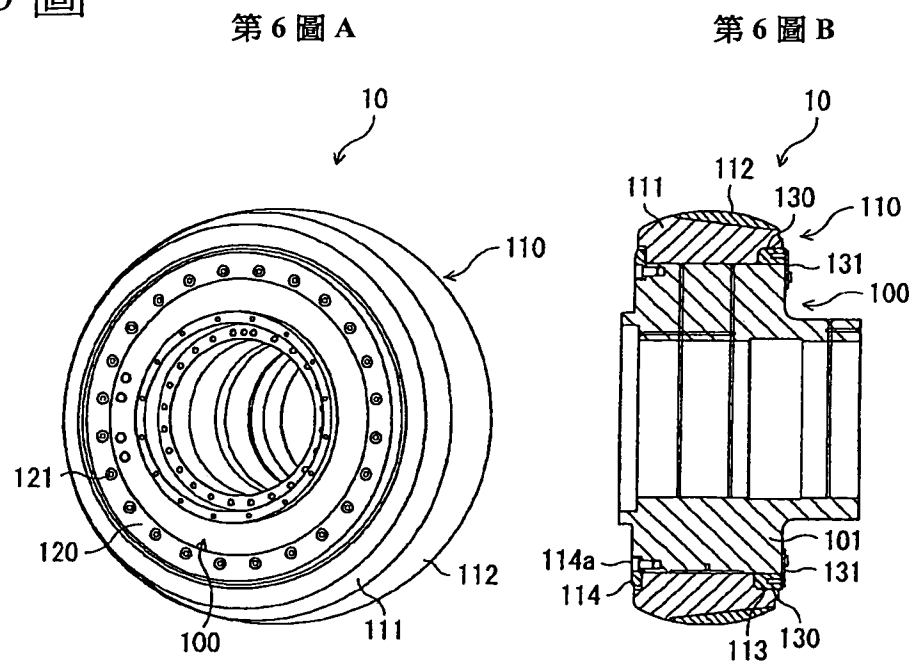
第 5 圖 A



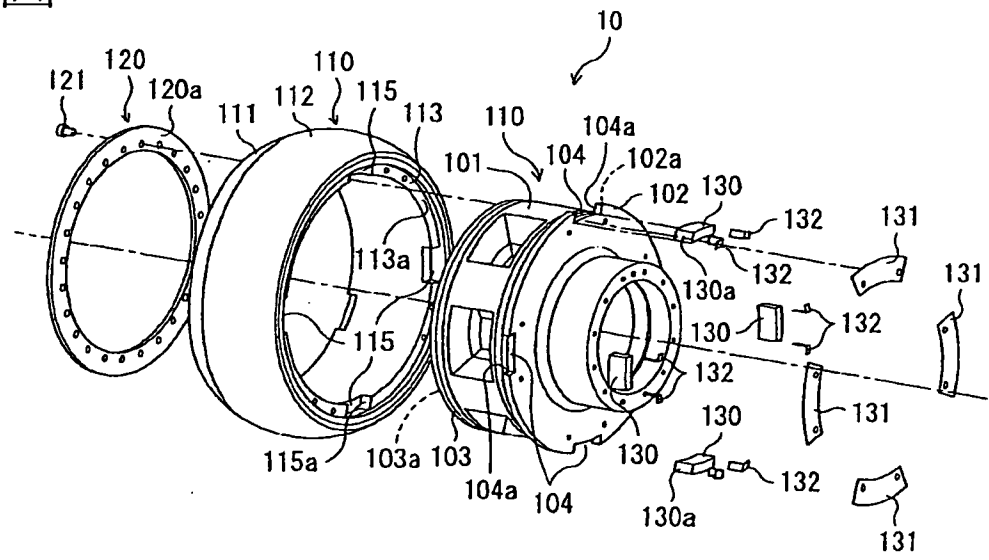
第 5 圖 B



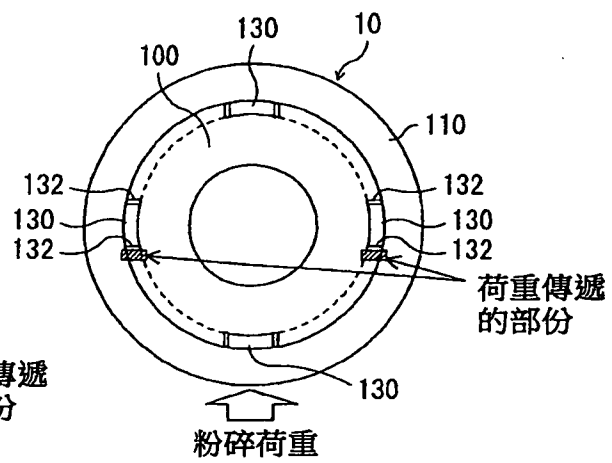
第 6 圖



第 7 圖



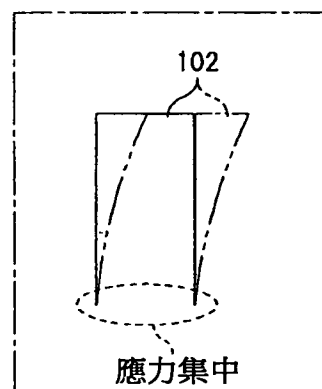
第 8 圖 B



第 9 圖

第 9 圖 A

第 9 圖 B



第 11 圖

第 10 圖 B

