



(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 I445269 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：100140921

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 09 日

(51)Int. Cl. : H02B1/56 (2006.01)

H02B13/01 (2006.01)

(30)優先權：2010/11/30 日本

2010-265900

(71)申請人：日立製作所股份有限公司(日本)HITACHI, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：山崎美稀 YAMAZAKI, MIKI (JP)；土屋賢治 TSUCHIYA, KENJI (JP)；森田步

MORITA, AYUMU (JP)；內海知明 UTSUMI, TOMOAKI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

CN 1305208A

CN 1802720A

CN 101193547A

JP 2007-28810A

JP 2007-73816A

審查人員：林賜敬

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：6 共 0 頁

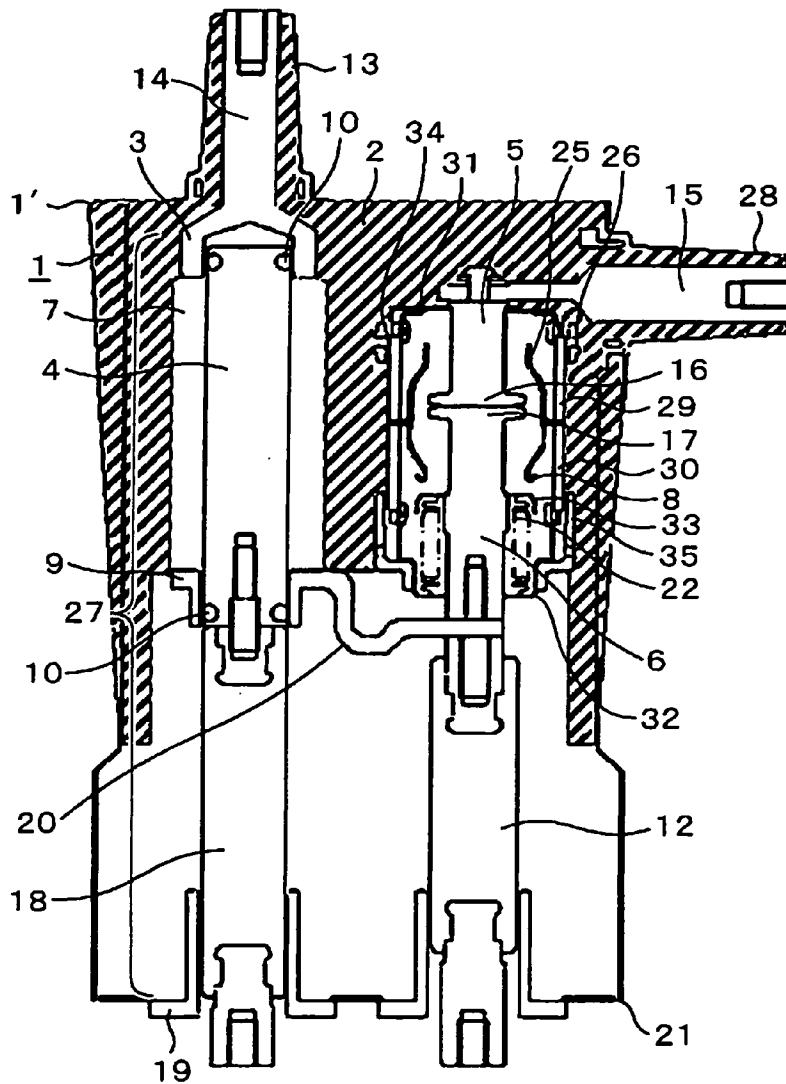
(54)名稱

開關器單元及搭載開關器單元之開關裝置

(57)摘要

本發明以提供一種能夠提昇冷卻性能之開關器單元及搭載該開關器單元之開關裝置為目的。做為解決上述課題的開關器單元，具有活動電極及固定電極的開關器單元，該開關器單元是以樹脂模鑄成型，該樹脂具備散熱用的樹脂散熱片，該散熱用的樹脂散熱片，其特徵為在散熱片的長度方向厚度具有坡度。

第1圖



- 1 . . . 散熱片
- 1' . . . 散熱片的最長厚度處
- 2 . . . 固體絕緣物 (樹脂)
- 3 . . . 絕緣套管用固定電極
- 4 . . . 接地斷路部活動導體
- 5 . . . 固定側導體
- 6 . . . 活動側導體
- 7 . . . 空氣部
- 8 . . . 真空容器
- 9 . . . 中間固定電極
- 10 . . . 彈簧接點
- 12 . . . 真空閥用操作桿
- 13 . . . 母線用絕緣套管
- 14 . . . 母線用絕緣套管中心導體
- 15 . . . 電纜用絕緣套管中心導體
- 16 . . . 固定側電極
- 17 . . . 活動側電極
- 18 . . . 接地斷路部用的操作桿
- 19 . . . 接地側固定電極(導件)
- 20 . . . 撓性導體
- 21 . . . 金屬殼
- 22 . . . 波紋管
- 25 . . . 電弧屏蔽
- 26 . . . 真空閥
- 27 . . . 接地斷路部
- 28 . . . 電纜用絕緣套管
- 29 . . . 固定側陶瓷絕緣筒

- 30 . . . 活動側陶瓷
絕緣筒
- 31 . . . 固定側端板
- 32 . . . 活動側端板
- 33 . . . 波紋管屏蔽
- 34 . . . 固定側電界
緩和屏蔽
- 35 . . . 活動側電界
緩和屏蔽

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100140921

※申請日：100年11月09日

※IPC分類：H02B 1/56 (2006.01)

H02B 13/01 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

開關器單元及搭載開關器單元之開關裝置

二、中文發明摘要：

[發明課題]

本發明以提供一種能夠提昇冷卻性能之開關器單元及搭載該開關器單元之開關裝置為目的。

[解決手段]

做為解決上述課題的開關器單元，具有活動電極及固定電極的開關器單元，該開關器單元是以樹脂模鑄成型，該樹脂具備散熱用的樹脂散熱片，該散熱用的樹脂散熱片，其特徵為在散熱片的長度方向厚度具有坡度。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|----------------|--------------|
| 1：散熱片 | 1'：散熱片的最長厚度處 |
| 2：固體絕緣物（樹脂） | 3：絕緣套管用固定電極 |
| 4：接地斷路部活動導體 | 5：固定側導體 |
| 6：活動側導體 | 7：空氣部 |
| 8：真空容器 | 9：中間固定電極 |
| 10：彈簧接點 | 12：真空閥用操作桿 |
| 13：母線用絕緣套管 | |
| 14：母線用絕緣套管中心導體 | |
| 15：電纜用絕緣套管中心導體 | |
| 16：固定側電極 | |
| 17：活動側電極 | |
| 18：接地斷路部用的操作桿 | |
| 19：接地側固定電極（導件） | |
| 20：撓性導體 | 21：金屬殼 |
| 22：波紋管 | 25：電弧屏蔽 |
| 26：真空閥 | 27：接地斷路部 |
| 28：電纜用絕緣套管 | 29：固定側陶瓷絕緣筒 |
| 30：活動側陶瓷絕緣筒 | 31：固定側端板 |
| 32：活動側端板 | 33：波紋管屏蔽 |
| 34：固定側電界緩和屏蔽 | 35：活動側電界緩和屏蔽 |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明，是關於樹脂模鑄成型之開關器單元及搭載該開關器單元之開關裝置，特別是關於能夠提昇冷卻性能之開關器單元及搭載該開關器單元之開關裝置。

【先前技術】

開關裝置做為受配電機器，其是配置在電力系統，受電來自於發電廠所送出的發電電力然後配電至負載側。開關裝置內流動著大電流，於使用時以電流的導通部為中心成為高溫，因此需要具備冷卻性能。

於此，具備冷卻性能的開關裝置是有專利文獻 1 記載的開關裝置。專利文獻 1 的技術是於包覆開關裝置的樹脂層設有樹脂製或金屬製的散熱片藉此提昇冷卻性能。

〔先行技術文獻〕

〔專利文獻〕

〔專利文獻 1〕日本特開 2001-160342 號公報

【發明內容】

〔發明欲解決之課題〕

於此，專利文獻 1 所記載的開關裝置其散熱片的高度或間隔為一定，因此難以應對樹脂特性有效率執行冷卻。

於是，本發明就以提供一種能夠提昇冷卻性能之開關器單元及搭載該開關器單元之開關裝置為目的。

〔用以解決課題之手段〕

爲了解決上述課題，本發明相關的開關器單元，其特徵爲，具有活動電極及固定電極，該開關器單元是以樹脂鑄造一體成型，該樹脂具備樹脂散熱片，該樹脂散熱片的厚度在樹脂散熱片的長度方向具有坡度。

此外，本發明相關的開關裝置，其特徵爲，具備上述開關器單元、母線、負載側電纜及操作上述開關器單元的操作器。

〔發明效果〕

根據本發明相關的開關器單元或開關裝置時，是能夠提昇冷卻性能。

【實施方式】

〔發明之最佳實施形態〕

以下，針對本發明實施時的最佳實施例進行說明。另，下述終究只是實施例，理所當然並非對實施形態加以特定。

〔實施例 1〕

針對實施例 1 使用第 1 圖至第 4 圖進行說明。

如第 1 圖所示，本實施例相關的開關器單元，主要是由：已經接地的金屬殼 21，和，該金屬殼 21 所要連接的

環氧樹脂等固體絕緣物 2 (樹脂)，及，利用該固體絕緣物 2 一體鑄造成型的真空閥 26 和接地斷路部 27 和母線用絕緣套管 13 和電纜用絕緣套管 28 所構成。

真空閥 26，是在由固定側陶瓷絕緣筒 29、活動側陶瓷絕緣筒 30、固定側端板 31 及活動側端板 32 所連接構成的真空容器 8 內，配備有：固定側電極 16、活動側電極 17，和，與固定側電極 16 連接的固定側導體 5，和，與活動側電極 17 連接的活動側導體 6，及，保護陶瓷絕緣筒 29、30 避免陶瓷絕緣筒 29、30 受到電極開關時之電弧破壞的電弧屏蔽 25。接著，固定側導體 5 是與電纜用絕緣套管中心導體 15 連接，構成爲能夠將電力配電至負載側。電纜用絕緣套管中心導體 15 是針對固定側導體 5 配置在正交方向，電纜用絕緣套管中心導體 15 和固定側導體 5 所包夾之處導體集中，於使用時熱度容易上升。此外，於活動側是在維持著真空閥 26 內的真空狀態下，配置有可實現活動側導體 6 之活動的波紋管 22。真空閥 26 是邊由連接在活動側端板 32 和活動側導體 6 的波紋管 22 維持著內部的真空邊使活動側電極 17、活動側導體 6 能夠移動在軸方向藉此轉換接通暨切斷狀態。另外，在波紋管 22 和活動側導體 6 的連接部附近，設有波紋管屏蔽 33 保護波紋管 22 避免波紋管 22 受到開關時的電弧等破壞，同時也可緩和電界集中在波紋管 22 端部。活動側導體 6，是和空氣絕緣及固體絕緣的真空閥 26 用操作桿 12 連接著，該真空閥用操作桿 12 連接在未圖示的操作器。於固定側陶瓷

絕緣筒 29 的周圍配置有要緩和電界集中在固定側端板 31 之連接部用的固定側電界緩和屏蔽 34，於活動側陶瓷絕緣筒 30 的周圍配置有要緩和電界集中在活動側端板 32 之連接部用的活動側電界緩和屏蔽 35。

接地斷路部 27，是和母線用絕緣套管中心導體 14 連接著，具備：透過該中心導體連接於母線側的絕緣套管用固定電極 3；做為接地電位的接地側固定電極（導件）19；及位於絕緣套管用固定電極 3 和接地側固定電極（導件）19 的軸方向中間，透過撓性導體 20 形成和真空閥 26 側之活動側導體 6 電性連接的中間固定電極 9，該接地斷路部 27 的內部為空氣絕緣。此外，該等各固定電極，內徑均相等，配置成直線狀。針對該等各固定電極，使接地斷路部活動導體 4 以直線狀移動在接地斷路部 27 內，就能夠使接地斷路部 27 轉換成位於關閉暨斷路暨接地的 3 個位置。接地斷路部活動導體 4，是和空氣絕緣及固體絕緣的操作桿 18 連結著，利用未圖示的操作機構就能夠使接地斷路部活動導體 4 活動。接著，接地斷路部活動導體 4 當中，與上述各固定接點接觸的部位以彈簧接點 10 構成時，就能夠不妨礙到接地斷路部活動導體 4 的活動，並且能夠利用彈性力達到確實接觸。

母線用絕緣套管 13，是以固體絕緣物 2 包覆著母線用絕緣套管中心導體 14 的周圍構成，此外，電纜用絕緣套管 28，是以固體絕緣物 2 包覆著電纜用絕緣套管中心導體 15 的周圍構成。

真空閥用的操作桿 12、接地斷路部用的操作桿 18 及固體絕緣物 2 的材料，考慮到絕緣特性及機械性強度，並且基於成型性較佳是使用環氧樹脂。此外，操作桿 12、18 及固體絕緣物 2，是達到其本身之固體絕緣的同時，還達到周圍氣體的氣體絕緣。

接著，接地斷路部活動導體 4、固定側導體 5、活動側導體 6、空氣部 7 及真空容器 8 是由固體絕緣物 2 一體模鑄成型，於包覆接地斷路部活動導體 4、固定側導體 5 及活動側導體 6 之固體絕緣物 2 的外表面，設有與固體絕緣物 2 相同構件形成的散熱片 1。如第 1 圖所示，最接近熱產生源的外表面為散熱片的最長厚度處 1'，隨著遠離熱產生源，上述外表面之散熱片 1 的厚度 d 會逐漸（連續性）變短。於此，熱產生源相當於導體集中的部位（因成為電阻的導體其密度高）及電極彼此接觸的部位（因會產生接觸電阻）。再加上，由固體絕緣物 2 包覆著時氣密性會變高因此散熱性能也就會降低，更容易積蓄熱。另一方面，即使是上述熱產生源的周圍，當熱產生源的周圍被氣體包圍時，散熱性能變高因此即使發熱性高也難以成為熱的滯留場所。基於上述觀點，相當於導體集中的部位，並且周圍由固體絕緣物 2 包覆著的部位之電纜用絕緣套管中心導體 15 及真空閥 26 所包夾的散熱片，該散熱片的厚度就形成為較大，隨著遠離該部，散熱片的厚度就變薄。此外，相當於電極彼此接觸的部位，並且周圍由固體絕緣物 2 包覆著的部位之彈簧接點 10 和絕緣套管用固定電極 3 的

周圍所設置的散熱片，該散熱片厚度就形成為較大，隨著遠離該部，散熱片的厚度就變薄。本說明書中，對於成為熱產生源，並且由由固體絕緣物 2 包覆著的部位是稱為熱積蓄處。母線用絕緣套管 13 及電纜用絕緣套管 28 的周圍就相當於熱積蓄處。

其次，針對本實施例相關的開關器單元使用時的狀態進行說明。當開關器單元連接在電力系統時，開關器單元內就會從母線供應有電力，再加上接地斷路部 27 位於關閉位置，真空開關器也接通時，就會從電力系統側經由母線通過母線用絕緣套管中心導體 14→絕緣套管用固定電極 3→彈簧接點 10→接地斷路部活動導體 4→彈簧接點 10→中間固定電極 9→撓性導體 20→活動側導體 6→活動側電極 17→固定側電極 16→固定側導體 5→電纜用絕緣套管中心導體 15 經由電纜使電力送至負載側。於該形態時，在上述各電流導通部就會產生有電阻值所對應的焦耳熱。當如開關裝置轉印有高電壓時，因發熱量會變得非常大，所以考慮到散熱性是機器製作上不可欠缺的必需事項。

通電時各部所產生的焦耳熱，是在透過彈簧接點 10 之絕緣套管用固定電極 3 和接地斷路部活動導體 4 的接點部位，及，活動側電極 17 和固定側電極 16 的接觸部位變大，此外，在該等部位的附近，特別是在固定側導體 5 和真空容器端部所固定的部位附近散熱出來的熱會造就局部性容易停滯的環境。另外，開關器內部的各導體即接地斷路部活動導體 4 和固定側導體 5 及活動側導體 6 的導體溫

度會上升，因此溫度上升就會促進熱電子放出導致絕緣性能降低。爲了防止溫度上升，其對策爲抑制發熱本身，具體而言，是加大接地斷路部活動導體 4 和固定側導體 5 及活動側導體 6 使電流密度下降，或者於開關部加大對電極 16、17 的接觸壓，藉此降低接觸電阻。但是，前者會造成裝置全體大型化，後者利用操作機構因需要大的驅動力所以會造成每個回路的容量變大，結果上述任一對策都可能導致裝置大型化。

於是，透過降低電阻來降低發熱量並不是抑制溫度上升的有效對策，而是要提昇散熱性能。要提昇散熱性能時，有鑑於通電時之開關器各部所產生的焦耳熱，是以電極彼此的接點及導體爲中心發熱，因此以該等發熱部位附近爲中心進行散熱將會更有效率。然而，如本實施例相關的開關器單元所示，當開關器單元以固體絕緣物 2 一體模鑄成型時，若將該固體絕緣物 2 的外表面全體爲冷卻用的散熱片形狀時，則固體絕緣物 2 的外表面和收納有開關器單元之開關裝置盤的溫度差低的部位，即散熱性能提昇需求性少的部位都會一律安裝有冷卻用的散熱片。

特別是，在設置固體絕緣物製的散熱片時，由於其熱傳導率比金屬小，所以在固體絕緣物製的散熱片內會有溫度分佈產生，熱不會傳至遠離發熱部位的處所，即使於該處所設置散熱片其對提昇散熱性能的幫助小。全體設有散熱片會造成開關器單元全體的重量增大，因此並非不加思索地設置散熱片，而是以散熱片能夠配置在充分有助於提

昇散熱性能的位置為考量來決定散熱片的形狀及其安裝位置為佳。

於是，本實施例相關的開關器單元中，電纜用絕緣套管中心導體 15 及真空閥 26 所包夾的散熱片，該散熱片的厚度是形成為較大，隨著遠離該部，該散熱片的厚度就變薄。此外，針對彈簧接點 10 和絕緣套管用固定電極 3 的周圍所設置的散熱片也是形成為該散熱片的厚度較大，隨著遠離該部，該散熱片的厚度也就變薄。

如上述，電流通通時於電流通通部位會產生焦耳熱。接著，該產生的焦耳熱會傳至周圍的媒體，從周圍的媒體放熱至外部。於此，對於電纜用絕緣套管中心導體 15 及真空閥 26 所包夾的固體絕緣物 2，是會傳達有電纜用絕緣套管中心導體 15 和真空閥 26 內之導體雙方所產生的熱，因此就需要有更高的散熱性能。本實施例中，電纜用絕緣套管中心導體 15 及真空閥 26 所包夾的散熱片，該散熱片的厚度是形成為較大，隨著遠離該部，該散熱片的厚度就變薄。將熱積蓄部位的該部其散熱片的厚度形成為較大，是能夠使散熱性能提昇。另一方面，隨著遠離熱積蓄部位的該部，導體的密集度會逐漸降低，畢竟在發熱部位附近就會消失的同時，因固體絕緣物製的散熱片其熱傳導率小，所以來自於熱積蓄部位的熱也就難以傳達，因此從該兩觀點來看其散熱性能提昇的需求性就變小。於是，為了避免大型化，隨著遠離熱積蓄部位的該部，散熱片 1 的厚度是形成為逐漸變薄。

同樣地，針對彈簧接點 10 和絕緣套管用固定電極 3 的周圍所設置的固體絕緣物 2，也是包覆著絕緣套管用固定電極 3、接地斷路部活動導體 4，及，彈簧接點 10 和絕緣套管用固定電極 3 的接點部位，使該部位成為熱積蓄部位。因此針對設置在該部位的散熱片 1，是將該散熱片 1 的厚度形成為較大，隨著遠離該部，散熱片 1 的厚度就變薄。

如此一來，能夠提昇冷卻性能的同時，也可避免需求以上的大型化。

接著，針對散熱片的最佳設計條件進行說明。通常，樹脂外皮的散熱片 1 的形狀如第 2 圖所示由厚度（ d ）、高度（ l ）、板厚（ t ）、散熱片間隔（ b ）所形成，因此就需要適當決定該等的幾何形狀參數。基本上因散熱片 1 是擴大往周圍傳熱的傳熱面使表面的熱密度降低，所以傳熱面積愈大性能就愈佳。但是，過度擴大表面積，反而會造成表面的熱傳達率降低，及至散熱片 1 前端為止的傳熱效率降低。即，散熱片 1 為最有效的狀況，是在散熱面全體成為和熱源相同溫度時。基於此，金屬其熱傳導率大難以產生明確的溫度分佈，但固體絕緣物 2 其熱傳導率小容易產生明顯的溫度分佈，因此散熱片 1 的厚度不形成為一律相同，而是將散熱片 1 形成為具有坡度（在散熱片的長度方向具有坡度）使散熱片 1 能夠執行有效冷卻。

散熱片的效率是指相對於「散熱片之全表面等於熱源之溫度時的散熱量」之「實際的散熱量」的比率，也可解

釋為有效運作之表面積的比率。散熱片的效率，是使用雙曲線正切函數（ \tanh ）表示如下述。

〔數 1〕

$$\text{散熱片效率} = \frac{\tanh(md)}{md} \quad \dots (1)$$

$$\text{但， } m = \sqrt{\frac{\text{散熱片的平均傳熱係數}}{\text{散熱片的熱傳導率(散熱片厚度/2)}}}, d: \text{散熱片的厚度(m)}$$

例如：當發熱至長度 100mm、厚度 1mm 的鋁板（熱傳導率 $0.17 \text{ W/mm}^\circ\text{C}$ ）一端時，若平均傳熱係數為 $10 \times 10^{-6} \text{ W/mm}^2\text{C}$ ，則散熱片效率為 73%。因此，使用（1）式就能夠決定出最佳的散熱片厚度。

當為固體絕緣物 2 製之散熱片 1 的形態時，散熱片的厚度和散熱片效率的關係如第 3 圖所示。當為固體絕緣物 2 製之散熱片 1 時，為了確保絕緣耐力而在散熱片前端設有 R3 以上的 R 加工時，散熱片板厚 t 的限制就為 10mm 以上。於是第 3 圖就使用散熱片板厚 $t=10 \text{ mm}$ ，和，自然空氣冷卻假定的平均傳熱係數 $10 \times 10^{-6} \text{ W/mm}^2\text{C}$ ，和，樹脂的熱傳導率 $0.6 \times 10^{-3} \text{ W/mm}^\circ\text{C}$ 代入上述（1）式，算出散熱片的效率。結果當散熱片的厚度 $d=5 \text{ mm}$ 以下時散熱片效率為 100%，但樹脂散熱片的成型是使用金屬模進行成型，因此考慮到在散熱片前端和散熱片之溝槽底的角部要分別形成有 R3 的 R 加工來製作散熱面時就需要有 10mm 以上的厚度。於是，散熱片的厚度 $d=10 \text{ mm}$ 時使用自然空氣冷卻之散熱片的最佳散熱片間隔 b（以相同體積，使熱

電阻成爲最小之散熱片間隔)採下式就可概算出來(參考文獻:伊藤謹司、國峰尚樹、用於解決問題的電子設備的熱對策設計、日刊工業新聞)。

[數 2]

$$\text{最佳散熱片間隔 } b_{\text{opt}}(\text{mm}) = 5 \times \left(\frac{\text{散熱片高度}(\text{mm})}{\text{容許溫度上升}(\text{°C})} \right)^{0.25} \quad \dots (2)$$

第 4 圖中圖示著溫度上升 (ΔT) 範圍內之最佳樹脂散熱片間隔和樹脂散熱片高度的關係。溫度上升 (ΔT) 小、散熱片高度愈大則散熱片間隔就需愈大。散熱片的間隔若太小則熱阻力會變大,因此自然空氣冷卻時就需要有 5mm 以上的間隔。樹脂模鑄構造全體爲散熱片構造時,散熱片高度就成爲 300mm,樹脂內部的容許溫度上升 $\Delta T=20$ °C 時之適當的散熱片間隔爲 10mm。因此,考慮到設計條件(絕緣性能)時的最佳樹脂散熱片形狀就是厚度 $d=10\text{mm}$ 、板厚 $t=10\text{mm}$ 、散熱片間隔 $b=10\text{mm}$ 。

本實施例相關的開關器單元中,散熱片 1 是形成爲於散熱片的長度方向,其厚度具有坡度,因此其與厚度不具有坡度的形態相比是能夠提昇冷卻性能的同時,能夠防止不必要的大型化。

接著,上述厚度是在熱積蓄處變大,隨著離開該部,厚度就變薄,因此就可根據通電時產生的溫度條件執行適當的冷卻。

此外,本實施例相關的開關器單元中,是將斷路器和

接地開關器由固體絕緣物 2 一體模鑄成型，使絕緣特性提高的同時使構成爲最佳化，因此可實現小型化。上述小型化的開關器單元，密閉性高，熱容易集中，因此並不針對發熱性的降低，而是對散熱性能提昇的需求大。本實施例中，是在相關的開關器單元的固體絕緣物 2 設有散熱片 1，並設有坡度，因此就更加符合需求。再加上，因爲能夠防止大型化，所以不會妨礙到小型化的實現。當然，在做爲又附加有散熱性能的開關器單元時，是能夠達到非常的小型化。

再加上，當將相關的接地開關器於本實施例中爲接地斷路部，使斷路功能也彙集時，除了上述優點以外還更加小型化。該更爲小型化的開關器單元和本實施例相關的散熱片 1 理所當然兩者的搭配性更佳。

[實施例 2]

針對實施例 2 使用第 5 圖進行說明。本實施例中，散熱片 41 的坡度是以階段性（不連續）增加或減少來取代實施例 1 所示的逐漸（連續性）減少。除此之外其他構成都是和實施例 1 相同，因此省略相同構成的重覆性說明。

如本實施例所示構成散熱片 41 時也可達到實施例 1 所說明的各種效果。兩實施例共同重要的事項，是樹脂散熱片的厚度非一成不變，而且具有坡度及爲了要更有散熱效果是將熱積蓄部的散熱面厚度形成爲最厚。

〔 實施例 3 〕

針對實施例 3 使用第 6 圖進行說明。本實例相關的開關裝置，是由：連接在電力系統側接收電力的母線 40；連接在母線 40 且具有開關器的開關器單元 25；可將來自於開關器單元 25 的電力配電至負載側的電纜 42；實施例 1 相關的開關器單元 25 和電纜 42 連結用的電纜接線盒 45；開關器單元 25 內的開關器操作用的操作器 43；及在過電流檢測時或打雷時保護機器的保護繼電器等收納用的控制機器室 44 所概略構成。

對於開關器單元 25，並不限於實施例 1 所說明的形態，其包含上述各實施例所說明的任一內容可應用各式各樣的形態。此時，至少是以上述的各效果不會減少的狀況下將開關器單元 25 應用在開關裝置。

針對本實施例相關的開關裝置，是在開關器單元 25，具備有其厚度於散熱片長度方向具有坡度的散熱用樹脂散熱片，所以開關裝置（盤）內主要之發熱性高的部位是開關器單元，因此以開關裝置全體來看時也能夠提昇冷卻性能。

此外，開關裝置內的主要部即開關器單元能夠小型化，因此更需強調的是開關裝置全體也能夠小型化。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為實施例 1 相關的開關器單元側剖面圖。

第 2 圖為表示實施例 1 相關的散熱片擷取圖。

第 3 圖為表示散熱片的厚度 d 和散熱片的效率之相關關係圖。

第 4 圖為表示改變溫度時之散熱片的高度 l 和散熱片最佳間隔之關係圖。

第 5 圖為表示實施例 2 相關的散熱片擷取圖。

第 6 圖為表示實施例 3 相關的開關裝置圖。

【主要元件符號說明】

- 1、41：散熱片
- 1'、41'：散熱片的最長厚度處
- 2：固體絕緣物（樹脂）
- 3：絕緣套管用固定電極
- 4：接地斷路部活動導體
- 5：固定側導體
- 6：活動側導體
- 7：空氣部
- 8：真空容器
- 9：中間固定電極
- 10：彈簧接點
- 12：真空閥用的操作桿
- 13：母線用絕緣套管
- 14：母線用絕緣套管中心導體
- 15：電纜用絕緣套管中心導體
- 16：固定側電極

- 17：活動側電極
- 18：接地斷路部用的操作桿
- 19：接地側固定電極（導件）
- 20：撓性導體
- 21：金屬殼
- 22：波紋管
- 25：電弧屏蔽
- 26：真空閥
- 27：接地斷路部
- 28：電纜用絕緣套管
- 29：固定側陶瓷絕緣筒
- 30：活動側陶瓷絕緣筒
- 31：固定側端板
- 32：活動側端板
- 33：波紋管屏蔽
- 34：固定側電界緩和屏蔽
- 35：活動側電界緩和屏蔽
- b：散熱片間隔
- d：散熱片厚度
- l：散熱片高度
- t：散熱片板厚

七、申請專利範圍：

1. 一種開關器單元，具有：

具活動電極及與該活動電極相向之固定電極的開關器；

電性連接在上述活動電極或上述固定電極的一方，並與母線連接的母線用絕緣套管中心導體；及

電性連接在上述活動電極或上述固定電極的另一方，並與電纜連接的電纜用絕緣套管中心導體，其特徵為：

該開關器單元是以樹脂鑄造一體成型，

該樹脂具備樹脂散熱片，該樹脂散熱片的厚度於該樹脂散熱片的長度方向具有坡度。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載的開關器單元，其中，

上述樹脂散熱片的厚度是在熱積蓄處的附近較厚，在發熱量小的部位附近較薄。

3. 如申請專利範圍第 2 項所記載的開關器單元，其中，

上述熱積蓄處為上述各絕緣套管導體的周圍，上述樹脂散熱片的厚度在該絕緣套管導體的周圍為最厚。

4. 如申請專利範圍第 1 項所記載的開關器單元，其中，

上述開關器具備有接通暨斷路功能的斷路器及可轉換接通暨接地的接地開關器。

5. 如申請專利範圍第 2 項所記載的開關器單元，其

中，

上述開關器具備有接通暨斷路功能的斷路器及可轉換接通暨接地的接地開關器。

6. 如申請專利範圍第 3 項所記載的開關器單元，其中，

上述開關器具備有接通暨斷路功能的斷路器及可轉換接通暨接地的接地開關器。

7. 如申請專利範圍第 4 項所記載的開關器單元，其中，

上述斷路器是上述活動電極及上述固定電極收納在內部真空之真空容器內的真空斷路器，

上述接地開關器是除了接通暨接地之轉換以外還可轉換成斷路的接地斷路開關器。

8. 如申請專利範圍第 5 項所記載的開關器單元，其中，

上述斷路器是上述活動電極及上述固定電極收納在內部真空之真空容器內的真空斷路器，

上述接地開關器是除了接通暨接地之轉換以外還可轉換成斷路的接地斷路開關器。

9. 如申請專利範圍第 6 項所記載的開關器單元，其中，

上述斷路器是上述活動電極及上述固定電極收納在內部真空之真空容器內的真空斷路器，

上述接地開關器是除了接通暨接地之轉換以外還可轉

換成斷路的接地斷路開關器。

10. 如申請專利範圍第 1 項至第 9 項任一項所記載的開關器單元，其中，

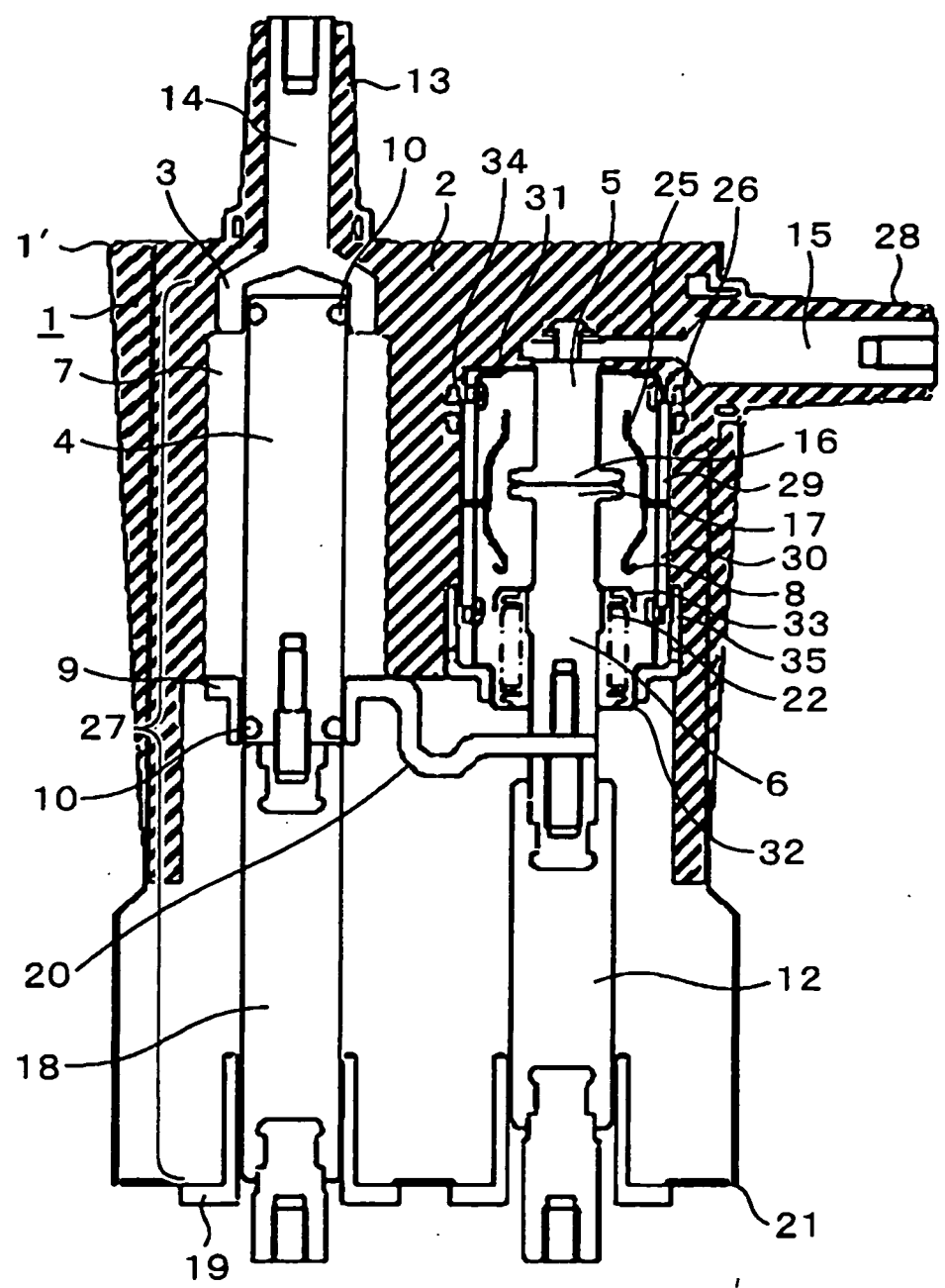
上述散熱片的厚度具有連續性增加或減少的部位。

11. 如申請專利範圍第 1 項至第 9 項任一項所記載的開關器單元，其中，

上述散熱片的厚度具有階段性增加或減少的部位。

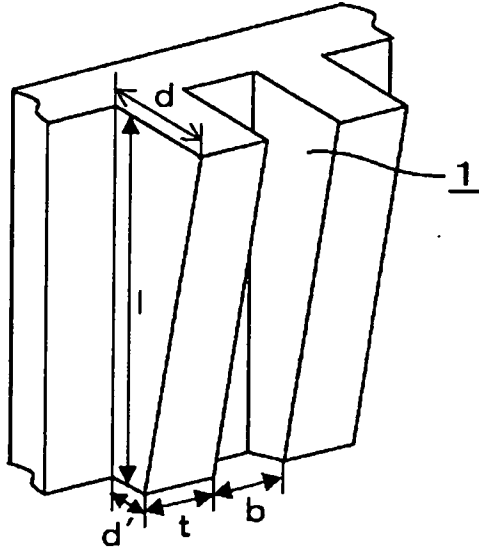
12. 一種開關裝置，其特徵為，具備有申請專利範圍第 1 項至第 11 項任一項所記載的開關器單元，和母線、負載側電纜，及上述任一開關器單元操作用的操作器。

第1圖

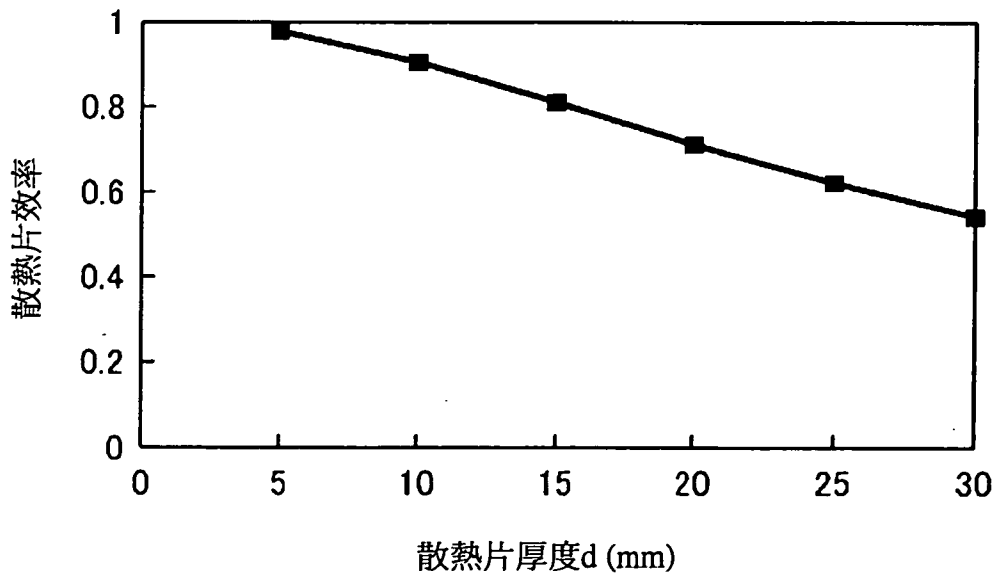


103. 1. 29
年 月 日修正替換頁

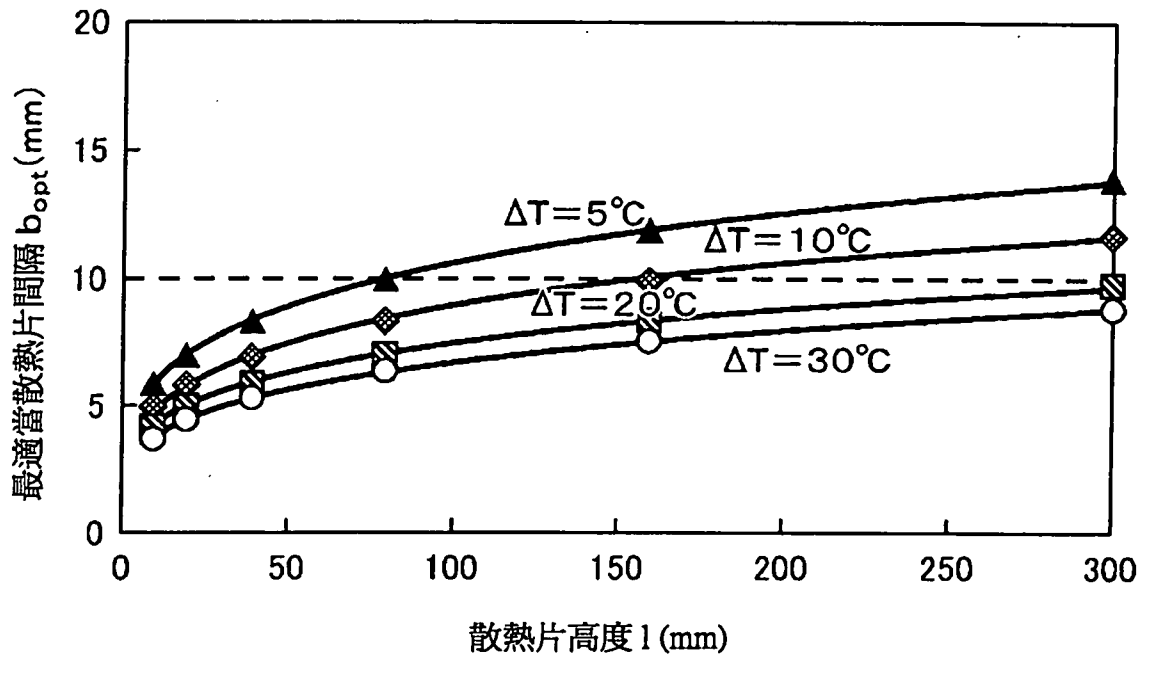
第2圖



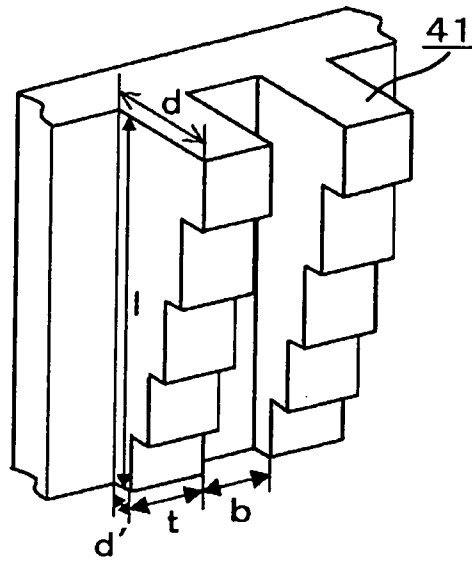
第3圖



第4圖



第5圖



第6圖

