



(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 I872735 B

(45) 公告日：中華民國 114 (2025) 年 02 月 11 日

(21) 申請案號：112138669

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 10 月 11 日

(51) Int. Cl. : H02K1/12 (2006.01)

H02K1/16 (2006.01)

(30) 優先權：2022/10/21 日本

2022-169048

(71) 申請人：日商松下知識產權經營股份有限公司 (日本) PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：小林幸寬 KOBAYASHI, YUKIHIRO (JP)；麻生宜農 ASO, NORITAKA (JP)；田村真也 TAMURA, SHINYA (JP)

(74) 代理人：周良吉；周宜新

(56) 參考文獻：

TW M437000U

TW M613101U

CN 102801242A

CN 105191073A

CN 203883563U

WO 2021/205708A1

審查人員：賴奕儒

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：6 共 34 頁

(54) 名稱

絕緣片及具備此絕緣片之定子、馬達

(57) 摘要

本發明係安裝於馬達之定子鐵芯的絕緣片，係在俯視觀察下呈 H 字形的片材，並在相對的二個第一邊分別形成有朝向內側的缺口。缺口包含第一角落部及第二角落部。第一角落部係形成於第三邊與第四邊的交叉部分。第三邊係與第一邊平行且位於比第一邊更內側。第四邊係相對於第三邊以第一角度傾斜。第一角落部包含在俯視觀察下相對於第三邊以未滿 90 度之第二角度傾斜的第五邊。

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 61:第一邊
- 62:第二邊
- 63:第三邊
- 64:第四邊
- 65:第五邊
- 66:第六邊
- 67:第七邊
- 70:缺口
- 71:第一角落部
- 71a:第一部分
- 71b:第二部分
- 71c:第三部分
- 72:第二角落部
- 72a:第四部分
- 72b:第五部分
- 72c:第六部分
- 100:定子
- O1-O2:中心線

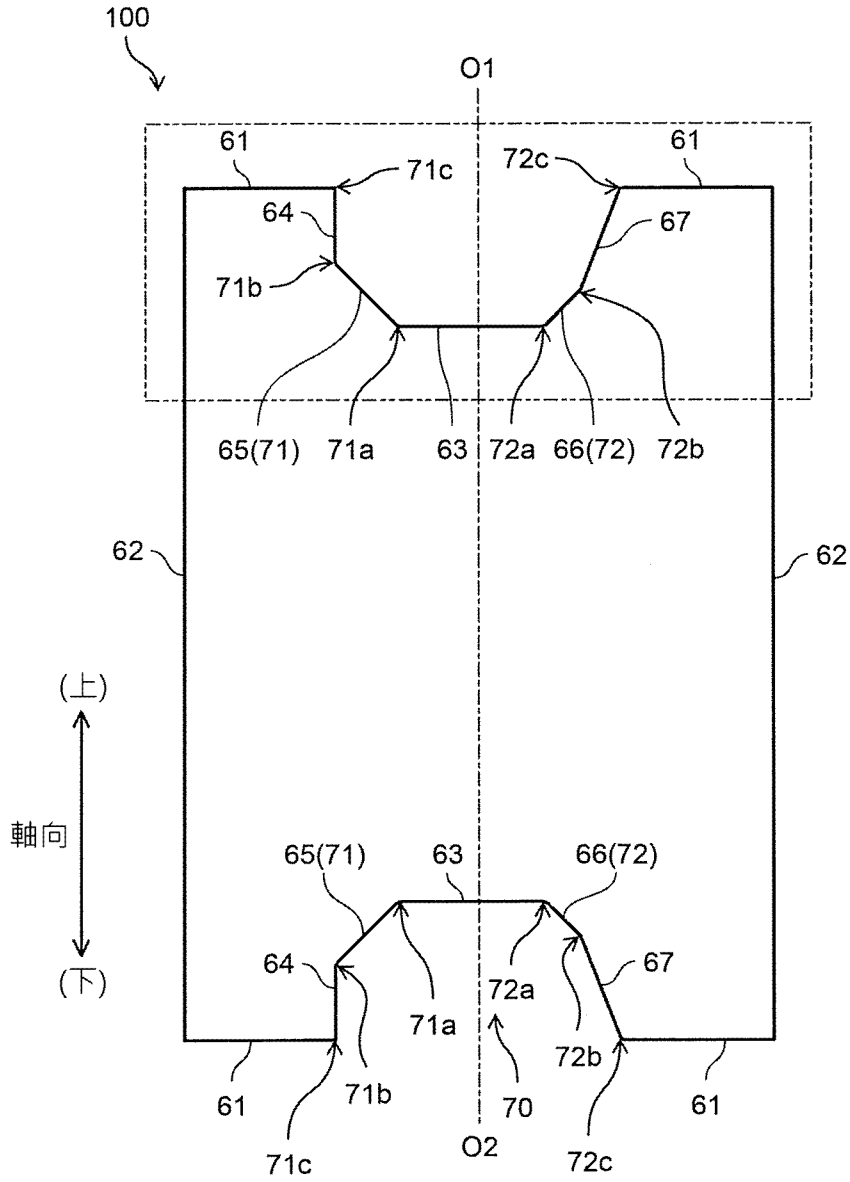


圖 4A



I872735

【發明摘要】

【中文發明名稱】 絕緣片及具備此絕緣片之定子、馬達

【中文】

本發明係安裝於馬達之定子鐵芯的絕緣片，係在俯視觀察下呈H字形的片材，並在相對的二個第一邊分別形成有朝向內側的缺口。缺口包含第一角落部及第二角落部。第一角落部係形成於第三邊與第四邊的交叉部分。第三邊係與第一邊平行且位於比第一邊更內側。第四邊係相對於第三邊以第一角度傾斜。第一角落部包含在俯視觀察下相對於第三邊以未滿90度之第二角度傾斜的第五邊。

【指定代表圖】 圖4A

【代表圖之符號簡單說明】

61:第一邊

62:第二邊

63:第三邊

64:第四邊

65:第五邊

66:第六邊

67:第七邊

70:缺口

71:第一角落部

71a:第一部分

71b:第二部分

71c:第三部分

72:第二角落部

72a:第四部分

72b:第五部分

72c:第六部分

100:定子

O1-O2:中心線

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 絕緣片及具備此絕緣片之定子、馬達

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種絕緣片及具備此絕緣片之定子、馬達。

【先前技術】

【0002】

以往，在伺服馬達等產業用馬達中，為了在定子的內部將線圈與定子鐵芯加以絕緣，係使用絕緣片。以將設於定子鐵芯之開槽內面覆蓋住的方式，收納絕緣片，再者，於絕緣片的內側收納線圈。

【0003】

另一方面，由於定子鐵芯的軸向端部通常不會被絕緣片所覆蓋，因此需要另外準備絕緣體並裝設於該端部。

【0004】

在專利文獻1中揭露一種構成，為了不設置絕緣體，以減少零件件數，係使設有V字形之摺疊部的絕緣薄狀物夾設在線圈與定子鐵芯之間。又，依此構成，可在線圈與定子鐵芯之間確保固定距離。亦即，可使線圈與定子鐵芯之間的絕緣距離固定。

[先前技術文獻]

【0005】

[專利文獻]

[專利文獻1]日本特開2005-124295號公報

【發明內容】

【0006】

然而，在專利文獻1所揭露的以往之構成中，為了確保線圈與定子鐵芯的軸向端面之間的絕緣距離，必須將V字形的摺疊部在軸向上設得較高。又，連接在摺疊部之線圈包覆部的軸向之高度亦同時需要設得較高。

【0007】

然而，若將絕緣薄狀物以如此方式構成，則會導致定子甚至馬達的軸向長度變長。亦即，會成為阻礙馬達小型化的要因。

【0008】

本發明係鑑於此點而完成者，其目的在於提供一種絕緣片及具備此絕緣片之定子、馬達，可保證線圈與定子鐵芯之間的絕緣距離，同時抑制定子之大小在軸向上變大之情形。

【0009】

為了達成上述目的，依本發明之絕緣片係安裝於馬達之定子的絕緣片。絕緣片係在俯視觀察下呈H字形的片材，並在相對的兩個第一邊各自形成有朝向內側的缺口。缺口包含第一角落部及第二角落部。第一角落部係以連接在和第一邊平行且位於比第一邊更內側之第三邊與第一邊的方式形成，或是，形成於和第一邊平行且位於比第一邊更內側之第三邊，與連接在第一邊且相對於第三邊以第一角度傾斜之第四邊的交叉部分。又，第一角落部至少係被倒圓角成具有

第一曲率半徑，或是，包含在俯視觀察下相對於第三邊以未滿90度之第二角度傾斜的第五邊。

【0010】

依本發明之定子，係安裝有絕緣片的馬達之定子。定子至少包含定子鐵芯、開槽及線圈。定子鐵芯包含環狀之軛鐵，及在軛鐵之內面以等角度間隔彼此隔著間隔設置的複數之齒部。開槽係被相鄰的定子鐵芯之內面所包圍的空間。線圈係隔著絕緣片而分別裝設於複數之齒部。當將馬達之旋轉軸的長邊方向設為軸向時，絕緣片係以摺疊的狀態收納於開槽。缺口係從定子鐵芯的軸向之端面突出，並配置於開槽的外部。馬達的定子中，定子鐵芯的軸向之端面，與該線圈中和第一角落部之邊緣抵接之部分的絕緣距離為固定。

【0011】

依本發明之馬達至少包含定子，及與定子隔著既定間隔設置的轉子。

【0012】

依本發明，可保證線圈與定子鐵芯之間的絕緣距離，同時相對抑制定子甚至馬達之大小在軸向變大之情形。

【圖式簡單說明】

【0013】

圖1係從軸向觀察依實施態樣之馬達的俯視圖。

圖2係從軸向觀察定子之主要部分的俯視圖。

圖3A係從上方觀察定子之主要部分的立體圖。

圖3B係從上方觀察定子之主要部分的立體圖。

圖3C係從下方觀察定子之主要部分的立體圖。

圖3D係從下方觀察定子之主要部分的立體圖。

圖4A係展開狀態之絕緣片的俯視圖。

圖4B係圖4A中的以虛線包圍之部分的放大圖。

圖5係將依實施態樣之絕緣片的主要部分與依比較例之絕緣片之主要部分加以比較的示意圖。

圖6係依變形例之絕緣片之主要部分的俯視圖。

【實施方式】

【0014】

以下，基於圖式詳細說明本發明之實施態樣。以下之較佳實施態樣的說明本質上僅為示例，無意限制本發明之應用物或者用途。

【0015】

(實施態樣)

[馬達之構成]

圖1係顯示從軸向觀察依本實施態樣之馬達的俯視圖。又，在圖1中，關於線圈40間之連接線及作為與外部電源之連接部的外部端子，係省略圖示及說明。

【0016】

又，在以下的說明中，有時將馬達1000的半徑方向稱為「徑向」，將外周方向稱為「周向」，將馬達1000之旋轉軸220的延伸方向(圖1中的與紙面垂直之方向)，此情況下係旋轉軸220之長邊方向稱為「軸向」。又，在徑向上，有時係將馬達1000之中心側稱為徑向內側，將外周側稱為徑向外側。在軸向上，有時

係將在齒部10配置有分割絕緣體51(參照圖3A)之側稱為上或是上方,將配置有分割絕緣體52(參照圖3C)之側稱為下或是下方。

【0017】

馬達1000至少包含定子100及轉子200。又,馬達1000除了該等以外的構成零件,例如亦包含樞支旋轉軸220的軸承及馬達殼體等零件,但為了方便說明,係省略其圖示及說明。馬達1000係所謂的內轉子型的馬達但並未特別限定於此,亦可為外轉子型的馬達。

【0018】

定子100至少包含:定子鐵芯30、複數線圈40、絕緣體50及絕緣片60(參照圖2)。定子鐵芯30係由圓環狀的軛鐵20及複數之齒部10(參照圖2)構成。複數之齒部10係沿著軛鐵20之內周(內面)以等角度間隔彼此隔著間隔而設置。軛鐵20係將複數分割軛鐵21(參照圖2)在周向上連接而成的圓環狀之構件。齒部10及分割軛鐵21均由磁性體材料構成。又,在以下的說明中,設有齒部10的分割軛鐵21有時亦稱為定子鐵芯30。

【0019】

又,在本實施態樣中,係將複數分割軛鐵21在周向上連接而構成軛鐵20。然而並非特別限定於此,亦可係將圓環狀之軛鐵20與複數之齒部10一體化,而構成定子鐵芯30。

【0020】

又,被周向上相鄰的定子鐵芯30之內面所包圍之空間係構成為開槽31(參照圖2),在複數開槽31內分別收納線圈40。定子100係在轉子200的徑向外側,與轉子200隔著一定的間隔而配置。

【0021】

線圈40係將表面形成有絕緣皮膜(未圖示)之導線加以捲繞而成的零件。線圈40係隔著絕緣片60及絕緣體50而裝設於定子鐵芯30，並收納於開槽31內。又，線圈40亦可謂係隔著絕緣片60而分別裝設於複數之齒部10。又，根據在線圈40流動之電流的相位，而將線圈40分別稱為線圈U1~U4、V1~V4、W1~W4。

【0022】

絕緣體50係由裝設於定子鐵芯30之絕緣材料所構成的零件，並與絕緣片60一起將線圈40與定子鐵芯30電性分離。又，在本實施態樣中，作為絕緣體50係採用在軸向上分割成兩個的分割絕緣體51、52(參照圖2、圖3A~3D)，但亦可不進行分割。

【0023】

在線圈40與定子鐵芯30之間設有絕緣片60(參照圖2、圖3A~3D)。絕緣片60係將絕緣紙或是樹脂製的絕緣片加工成既定形狀而成。關於絕緣片60的形狀等會在之後敘述。

【0024】

轉子200包含：轉子鐵芯210、旋轉軸220及磁石230。轉子鐵芯210係在軸心具有穿通孔，並呈略圓筒狀。旋轉軸220係貫通轉子鐵芯210的穿通孔。磁石230係與定子100相向，並沿著轉子鐵芯210的外周方向交替配置N極、S極。

【0025】

線圈U1~U4、V1~V4、W1~W4係分別串聯連接。又，電角度彼此具有120°之相位差的U、V、W相的三相電流係分別供給至線圈U1~U4、V1~V4、W1~W4並激磁，而在定子100產生旋轉磁場。此旋轉磁場與設於轉子200之磁石230

所產生的磁場會交互作用而在轉子200產生扭矩，並使旋轉軸220支撐於軸承(未圖示)旋轉。

【0026】

[定子之主要部分及絕緣片之構成]

圖2係顯示從軸向觀察定子之主要部分的俯視圖。圖3A、3B係顯示從上方觀察定子之主要部分的立體圖。圖3C、3D係分別顯示從下方觀察定子之主要部分的立體圖。圖4A係顯示展開狀態之絕緣片的俯視圖。圖4B係顯示圖4A中的以虛線所包圍之部分的放大圖。又，為了容易理解定子鐵芯30及絕緣片60之構造，在圖2中，係將線圈40以虛線顯示。又，在圖3A~3B中係省略線圈40的圖示。又，在圖3B中係省略分割絕緣體51的圖示。在圖3D中係省略分割絕緣體52的圖示。

【0027】

如圖2所示，絕緣片60係摺疊而收納於開槽31的內部。絕緣片60係覆蓋定子鐵芯30的內面，具體而言係覆蓋齒部10之周向側面與分割軛鐵21之徑向內面。又，在被絕緣片60所包圍的空間(開槽31)之內部，收納捲繞於齒部10的線圈40。亦即，絕緣片60係將線圈40與定子鐵芯30電性絕緣。

【0028】

又，從圖2可知，對一個開槽31而言，係分別收納二個線圈40之各一部分，且二個線圈係鄰接而受到收納。絕緣片60在開槽31的內部亦將鄰接的線圈40之間電性絕緣。

【0029】

又，分割絕緣體51、52係夾著絕緣片60，而分別覆蓋定子鐵芯30的軸向端面。如圖3A、3B所示，分割絕緣體51包含：線圈捲繞部51a、位於徑向外側的凸

緣部51b，及位於徑向內側的凸緣部51c。如圖3A所示，凸緣部51b、51c分別形成有溝51b1、51c1。雖未圖示，但溝51b1與溝51c1係連接而構成溝部。在從溝51b1連接至溝51c1的溝部中，分別夾入有絕緣片60之其中一缺口70所包含的第三～七邊63、64、65、66、67。

【0030】

又，如圖3C，3D所示，分割絕緣體52包含：線圈捲繞部52a、位於徑向外側的凸緣部52b，及位於徑向內側的凸緣部52c。如圖3C所示，在凸緣部52b、52c分別形成有溝52b1、52c1。雖未圖示，但溝52b1與溝52c1係連接而構成溝部。在從溝52b1連接至溝52c1的溝部中，分別夾入有絕緣片60之另一缺口70所包含的第三～七邊63、64、65、66、67。

【0031】

亦即，如圖3A，3B所示，絕緣片60係被夾入在設於分割絕緣體51的從溝51b1連接至溝51c1的溝部，與設於分割絕緣體52的從溝52b1連接至溝52c1的溝部。藉此，可對於分割絕緣體51、52固定絕緣片60的位置。

【0032】

線圈40係與分割絕緣體51、52的線圈捲繞部51a、52a之表面接觸而裝設於定子鐵芯30。

【0033】

如圖4A所示，展開狀態的絕緣片60係俯視觀察下呈H字形的片材。亦即，在俯視觀察下，四角形之片之對向的兩邊(以下，稱為第一邊61)分別形成有朝向絕緣片60之內部(內側)的缺口70。又，在收納於開槽31的狀態下，絕緣片60的與第一邊61直交的第二邊62會與軸向平行。

【0034】

又，在本案說明書中，所謂「直交」或是「平行」，係意指包含構成馬達1000之各零件之製造公差及組裝公差的直交或是平行，並非意指比較對象彼此嚴格意義上的直交或是平行。

【0035】

如圖4A、4B所示，絕緣片60的缺口70包含第三邊63、第四邊64及第一角落部71。在絕緣片60展開的狀態下，第三邊63係與第一邊61平行。第四邊64係連接在第一邊61，且與第二邊62平行。亦即，第四邊64係相對於第三邊63形成第一角度 θ_1 (=90度)。又，第一角度 θ_1 只要在90度以下即可($\theta_1 \leq 90$)。

【0036】

又，第一角落部71係設於第三邊63與第四邊64的交叉部分。在本實施態樣中，第一角落部71係構成為分別與第三邊63之一端及第四邊64之一端連接，且相對於第三邊63形成第二角度 θ_2 (=45度)的直線狀之第五邊65。又，第二角度 θ_2 並非限定於45度，只要大於0度且小於第一角度 θ_1 即可($0 < \theta_2 < \theta_1$)。

【0037】

又，如圖4A、4B所示，絕緣片60的缺口70包含第三邊63、第七邊67及第二角落部72。在絕緣片60展開的狀態下，第七邊67係連接在第一邊61，且相對於第三邊63形成第四角度 θ_4 。又，第四角度 θ_4 只要在90度以下即可($\theta_4 \leq 90$)。

【0038】

又，第二角落部72係設於第三邊63與第七邊67的交叉部分。在本實施態樣中，第二角落部72係構成為分別與第三邊63之另一端及第七邊67之一端連接，

且相對於第三邊63形成第三角度 θ_3 (=45度)的直線狀之第六邊66。又，第三角度 θ_3 並不限定於45度，只要大於0度且小於第四角度 θ_4 即可($0 < \theta_3 < \theta_4$)。

【0039】

如圖4A、4B所示，在第一角落部71中，有時將第三邊63之一端與第五邊65之一端接觸的位置71a稱為第一部分71a。將第五邊65之另一端與第四邊64之一端接觸的位置71b稱為第二部分71b。又，將第四邊64之另一端與第一邊61之一端接觸的位置71c稱為第三部分71c。

【0040】

在第二角落部72中，有時將第三邊63之另一端與第六邊66之一端接觸的位置72a稱為第四部分72a。將第六邊66之另一端與第七邊67之一端接觸的位置72b稱為第五部分72b。又，將第七邊67之另一端與第一邊61之一端接觸的位置72c稱為第六部分72c。

【0041】

如圖3A~3D所示，在絕緣片60收納於開槽31的狀態下，缺口70，亦即第三邊63、第四邊64、第七邊67、第一角落部71及第二角落部72，會從定子鐵芯30的軸向之端面突出，而配置於開槽31的外部。又，在此狀態下，絕緣片60的第一角落部71係在定子100中配置於徑向外側。絕緣片60的第二角落部72係配置於靠近定子鐵芯30前端之側，亦即在定子100中配置於徑向內側。

【0042】

又，如圖4A所示，絕緣片60係相對於在軸向上延伸之中心線O1-O2而呈非對稱的形狀。原因在於如圖2所示開槽31之形狀在徑向內側與外側中不同。亦即，絕緣片60之形狀相對於在軸向上延伸之中心線O1-O2的非對稱性，可根據開

槽31的形狀而適當變更。亦即，絕緣片60的形狀亦可相對於中心線O1-O2而呈對稱。

【0043】

又，突出至開槽31外部的絕緣片60亦可進一步摺疊，而覆蓋線圈40的軸向端面。

【0044】

[效果等]

如以上所說明，依本實施態樣之絕緣片60，係安裝於馬達1000的定子鐵芯30。

【0045】

絕緣片60係在俯視觀察下呈H字形的片材，並在相對的二個第一邊61分別形成有朝向內側的缺口70。

【0046】

缺口70包含第一角落部71及第二角落部72。第一角落部71係形成於第三邊63與第四邊64的交叉部分。第三邊63係與第一邊61平行且位於比第一邊61更內側。第四邊64係相對於第三邊63以第一角度 θ_1 傾斜。

【0047】

第一角落部71包含在俯視觀察下相對於第三邊63以未滿90度之第二角度 θ_2 傾斜的第五邊65。

【0048】

又，依本實施態樣的定子100，至少包含：定子鐵芯30、開槽31、線圈40及絕緣片60。定子鐵芯30包含：環狀的軛鐵20，及在軛鐵20之內面以等角度間隔

彼此隔著間隔設置的複數之齒部10。開槽31係被相鄰的定子鐵芯30之內面所包圍的空間。線圈40係隔著絕緣片60而分別裝設於複數之齒部10。

【0049】

絕緣片60係在摺疊的狀態下收納於開槽31。絕緣片60的缺口70係從定子鐵芯30的軸向端面突出，而配置於開槽31的外部。

【0050】

定子鐵芯30的軸向端面，與線圈40中和第一角落部之第五邊65(邊緣)抵接之部分的絕緣距離(沿面距離)為固定。

【0051】

依本實施態樣，可保證線圈40與定子鐵芯30之間的絕緣距離，同時抑制定子100甚至馬達1000之大小在軸向上變大之情形。進一步說明此效果。

【0052】

圖5係顯示將依實施態樣之絕緣片的主要部分與依比較例之絕緣片的主要部分加以比較的示意圖。圖5左側的圖係本實施態樣的絕緣片60，右側的圖係依比較例之絕緣片80。絕緣片80係與專利文獻1所示之絕緣薄狀物對應。

【0053】

線圈40係隔著絕緣片60及分割絕緣體51或是分割絕緣體52而捲繞於定子鐵芯30。

【0054】

在絕緣片60的第一角落部71中，線圈40與定子鐵芯30之間的絕緣距離，係相當於絕緣片60與從絕緣片60露出之線圈40的邊界，亦即相當於絕緣片60之第五邊65與定子鐵芯30之軸向端面之間的距離。此距離亦即該絕緣距離在圖5的左

側中，係以線段A1-A2、B1-B2、C1-C2表示。又，線段B1-B2的長度係相當於以下長度之和：從位於第四邊64之延長部分的點B1以與第三邊63平行的方式繪至第五邊65為止之線段的長度，及從第五邊65以與第四邊64平行的方式繪至定子鐵芯30之軸向端面為止之線段的長度。又線段C1-C2的長度係相當於以下長度之和：從位於第四邊64之延長部分的C1以與第三邊63平行的方式繪至第五邊65為止之線段的長度，及從第五邊65以與第四邊64平行的方式繪至定子鐵芯30之軸向端面為止之線段的長度。

【0055】

如圖5左側所示，本實施態樣的絕緣片60中，構成第一角落部71的第五邊65係相對於第三邊63以小於第一角度 θ_1 之第二角度 θ_2 ($\theta_2 < 90$) 傾斜設置。因此，第一角落部71中的前述絕緣距離會成為固定。

【0056】

另一方面，在圖5右側所示的比較例之絕緣片80的缺口90中，由於第三邊83與第四邊84係以直交的方式交叉，因此第一角落部91為直角。又，絕緣片80的第一邊81係與絕緣片60的第一邊61對應，絕緣片80的第二邊82係與絕緣片60的第二邊62。

【0057】

因此，在第一角落部91中，線圈40與定子鐵芯30之間的絕緣距離，係圖5右側所示之線段D1-D2的長度。然而，在圖5右側所示的絕緣片80中，並未如圖5左側所示之絕緣片60的第一角落部71般使軸向的高度連續變化。因此，為了確保必要的絕緣距離，線段D1-D2的長度係比線段A1-A2之長度長了 ΔH 。又，雖未圖示，但在設於軸向之另一邊的缺口90中亦會產生同樣的狀態。

【0058】

亦即，和本實施態樣所示之情況相比，在將絕緣片80安裝於開槽31時，定子100的軸向長度會長了 $2\Delta H$ 。因此，定子100甚至馬達1000之軸向的大小會變大，而成為阻礙定子100及馬達1000小型化的因素。

【0059】

另一方面，依本實施態樣，可抑制定子100及馬達1000之大小在軸向上變大之情形，而可將馬達1000小型化。又，由於可保證線圈40與定子鐵芯30之間的絕緣距離，故可抑制馬達1000動作時可靠度下降之情形。

【0060】

又，如圖4B所示，構成絕緣片60之第二角落部72的第六邊66，亦相對於第三邊63形成第三角度 θ_3 。亦即，絕緣片60在第二角落部72中，亦可保證線圈40與定子鐵芯30之間的絕緣距離，並可抑制定子100甚至馬達1000之大小在軸向上變大之情形。

【0061】

構成第一角落部71的第五邊65較佳係在俯視觀察下為直線。藉此，如前所述，可保證涵蓋整個第一角落部71而使線圈40與定子鐵芯30之間的絕緣距離在既定值以上。基於同樣的理由，構成第二角落部72的第六邊66較佳係在俯視觀察下為直線。

【0062】

又，如前所述，第二角度 θ_2 及第三角度 θ_3 並未分別限定於45度。第二角度 θ_2 及第三角度 θ_3 的較佳範圍分別在30度以上，60度以下($30 \leq \theta_2 \leq 60$, $30 \leq \theta_3 \leq 60$)。

【0063】

由於絕緣距離會隨著第二角度 θ_2 及第三角度 θ_3 從45度變大或變小而變短，因此該部分必須藉由使絕緣片60的長度變長，且使絕緣體50(分割絕緣體51、52)的高度變高，以維持絕緣距離。從而，定子100的組裝部，亦即將絕緣體50、定子鐵芯30及絕緣片60一體化而成之部分的軸向全長會變長，其結果，馬達1000會大型化。

【0064】

又，藉由將第二角度 θ_2 及第三角度 θ_3 分別設在30度以上，60度以下，可確保線圈40與定子鐵芯30之間的絕緣距離。又，可抑制絕緣片60的長度及絕緣體50的高度之增加，而可使馬達1000小型化。

【0065】

又，第二角度 θ_2 更佳為45度。藉此，如前所述，可涵蓋整個第一角落部71而使線圈40與定子鐵芯30之間的絕緣距離固定，並且使其為最長。基於同樣的理由，在第二角落部72中，第三角度 θ_3 更佳為45度。

【0066】

又，在第一角落部71中，第二角度 θ_2 只要小於第一角度 θ_1 即可。藉此，可使第一角落部71的軸向之高度較小，同時保證前述絕緣距離。基於同樣的理由，在第二角落部72中，第三角度 θ_3 只要小於第四角度 θ_4 即可。

【0067】

依本實施態樣的馬達1000至少包含定子100，及與定子100在徑向上隔著既定間隔設置的轉子200。

【0068】

依本實施態樣，可保證線圈40與定子鐵芯30之間的絕緣距離，並可抑制定子100甚至馬達1000之大小在軸向上變大之情形。藉此，可實現馬達1000的小型化，同時提高動作時的可靠度。

【0069】

<變形例>

圖6係顯示依變形例之絕緣片之主要部分的俯視圖。又，為了方便說明，在圖6中係對於與實施態樣1同樣之位置賦予同一符號並省略詳細之說明。

【0070】

圖6所示之本變形例的絕緣片60，其在構成第一角落部71之第五邊65a為倒圓角成具有曲率半徑(第一曲率半徑) R 之圓弧形的點上，與圖4A、4B所示的實施態樣之絕緣片60不同。

【0071】

即使將絕緣片60以如此方式構成，亦可發揮與實施態樣所示之構成同樣的效果。亦即，可保證線圈40與定子鐵芯30之間的絕緣距離，同時抑制定子100甚至馬達1000之大小在軸向上變大之情形。藉此，可實現馬達1000的小型化，同時提高動作時的可靠度。又，第五邊65a亦可為橢圓弧形。

【0072】

又，雖未圖示，但在第二角落部72中，第六邊66亦可為具有曲率半徑 R 的圓弧形或是橢圓弧形。

【0073】

依包含本變形例來看，本案說明書中的定子100係藉由使用絕緣片60，而使定子鐵芯30之軸向端面，與線圈40中和第一角落部71之邊緣(第五邊65或是第五邊65a)抵接之部分的絕緣距離成為固定。

【0074】

同樣地，定子100係藉由使用絕緣片60，而使定子鐵芯30之軸向端面，與線圈40中和第二角落部72之邊緣(第六邊66)抵接之部分的絕緣距離成為固定。

【0075】

(其他實施態樣)

在本案說明書中，馬達1000係以三相交流馬達的例子顯示，但並未特別限定於此。例如，馬達1000亦可為直流馬達。又，馬達1000的極數(磁石230的總極數)及開槽31的數量，再者馬達1000的相數，亦可根據馬達1000的用途等而適當變更。

【0076】

又，定子鐵芯30及轉子鐵芯210分別係由磁性體材料所構成，但該等材質亦可根據馬達1000的規格而適當選擇。

【0077】

以上，基於實施態樣及變形例說明本發明之構成，但本發明並非限定於上述實施態樣及變形例。例如，亦可為將依實施態樣及變形例的絕緣片之部分構成加以適當組合而成的絕緣片。又，實施態樣所記載的材料、數值等僅示例較佳者，並非限定於此。再者，在未脫離本發明之技術思想範圍的範圍內，可對絕緣片之構成加入適當變更。

[產業利用性]

【0078】

本發明之絕緣片由於可保證線圈與定子鐵芯之間的絕緣距離，同時可抑制定子甚至馬達之大小在軸向上變大之情形，因此實有其效益。

【符號說明】**【0079】**

10:齒部

20:軛鐵

21:分割軛鐵

30:定子鐵芯

31:開槽

40,U1~U4,V1~V4,W1~W4:線圈

50:絕緣體

51,52:分割絕緣體

51a,52a:線圈捲繞部

51b,51c:凸緣部

51b1,51c1:溝

52b,52c:凸緣部

52b1,52c1:溝

60:絕緣片

61:第一邊

62:第二邊

63:第三邊

64:第四邊

65,65a:第五邊

66:第六邊

67:第七邊

70:缺口

71:第一角落部

71a:第一部分

71b:第二部分

71c:第三部分

72:第二角落部

72a:第四部分

72b:第五部分

72c:第六部分

80:絕緣片

81:第一邊

82:第二邊

83:第三邊

84:第四邊

90:缺口

91:第一角落部

100:定子

200:轉子

210:轉子鐵芯

220:旋轉軸

230:磁石

1000:馬達

A1-A2,B1-B2,C1-C2,D1-D2:線段

O1-O2:中心線

R:曲率半徑

$\theta_1 \sim \theta_4$:第一~第四角度

【發明申請專利範圍】**【請求項1】**

一種絕緣片，安裝於馬達的定子；

該絕緣片係在俯視觀察下呈H字形的片材，並在其對向的二個第一邊分別形成有朝向內側的缺口；

該缺口包含第一角落部及第二角落部；

該第一角落部係

以連接在和該第一邊平行且位在比該第一邊更內側之第三邊與該第一邊的方式形成，或是，

形成於和該第一邊平行且位在比該第一邊更內側之第三邊、與連接在該第一邊且相對於該第三邊以第一角度傾斜之第四邊的交叉部分；

該第一角落部至少係

被倒圓角成具有第一曲率半徑，或是，

包含在俯視觀察下相對於該第三邊以未滿90度的第二角度傾斜的第五邊。

【請求項2】

如請求項1所述之絕緣片，其中，

該第二角度小於該第一角度。

【請求項3】

如請求項2所述之絕緣片，其中，

該第二角度係在30度以上，60度以下。

【請求項4】

如請求項3所述之絕緣片，其中，

該第二角度為45度。

【請求項5】

如請求項1所述之絕緣片，其中，

該第五邊在俯視觀察下為直線。

【請求項6】

一種馬達之定子，安裝有如請求項1至5中任一項所述之絕緣片；

該定子至少包含：

定子鐵芯，具有環狀之軛鐵，及在該軛鐵之內面以等角度間隔彼此隔著間隔設置的複數之齒部；

開槽，為被相鄰的該定子鐵芯之內面所包圍之空間；及

線圈，隔著該絕緣片而分別裝設於該複數之齒部；

當將該馬達之旋轉軸的長邊方向設為軸向時；

該絕緣片係在摺疊的狀態下收納於該開槽；

該缺口係從該定子鐵芯的該軸向之端面突出，而配置於該開槽之外部；

該定子鐵芯的該軸向之端面，與該線圈中和該第一角落部之邊緣抵接之部分的絕緣距離係為固定。

【請求項7】

一種馬達，至少包含：

如請求項6所述之定子；及

轉子，與該定子隔著既定間隔而設置。

【發明圖式】

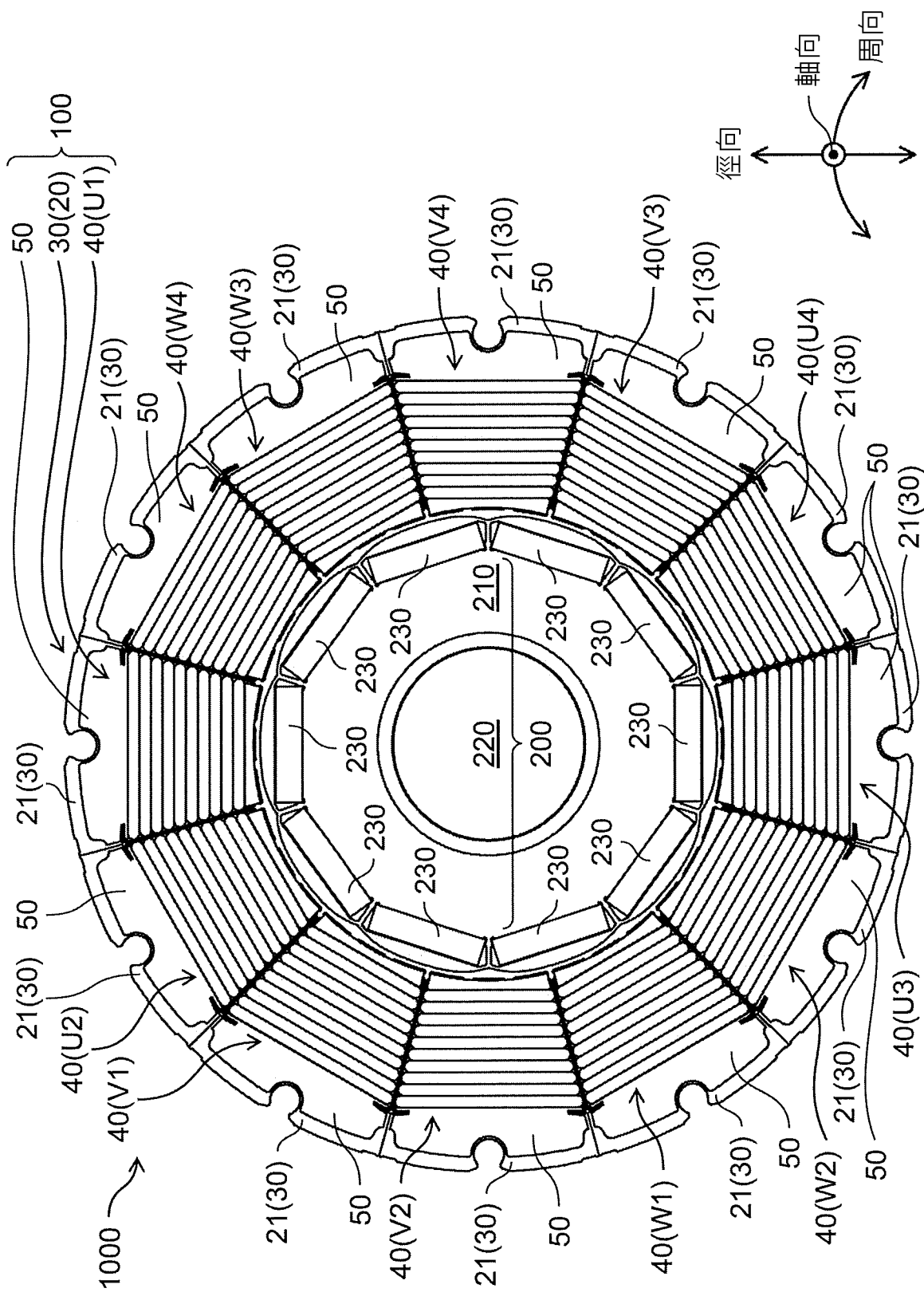


圖 1

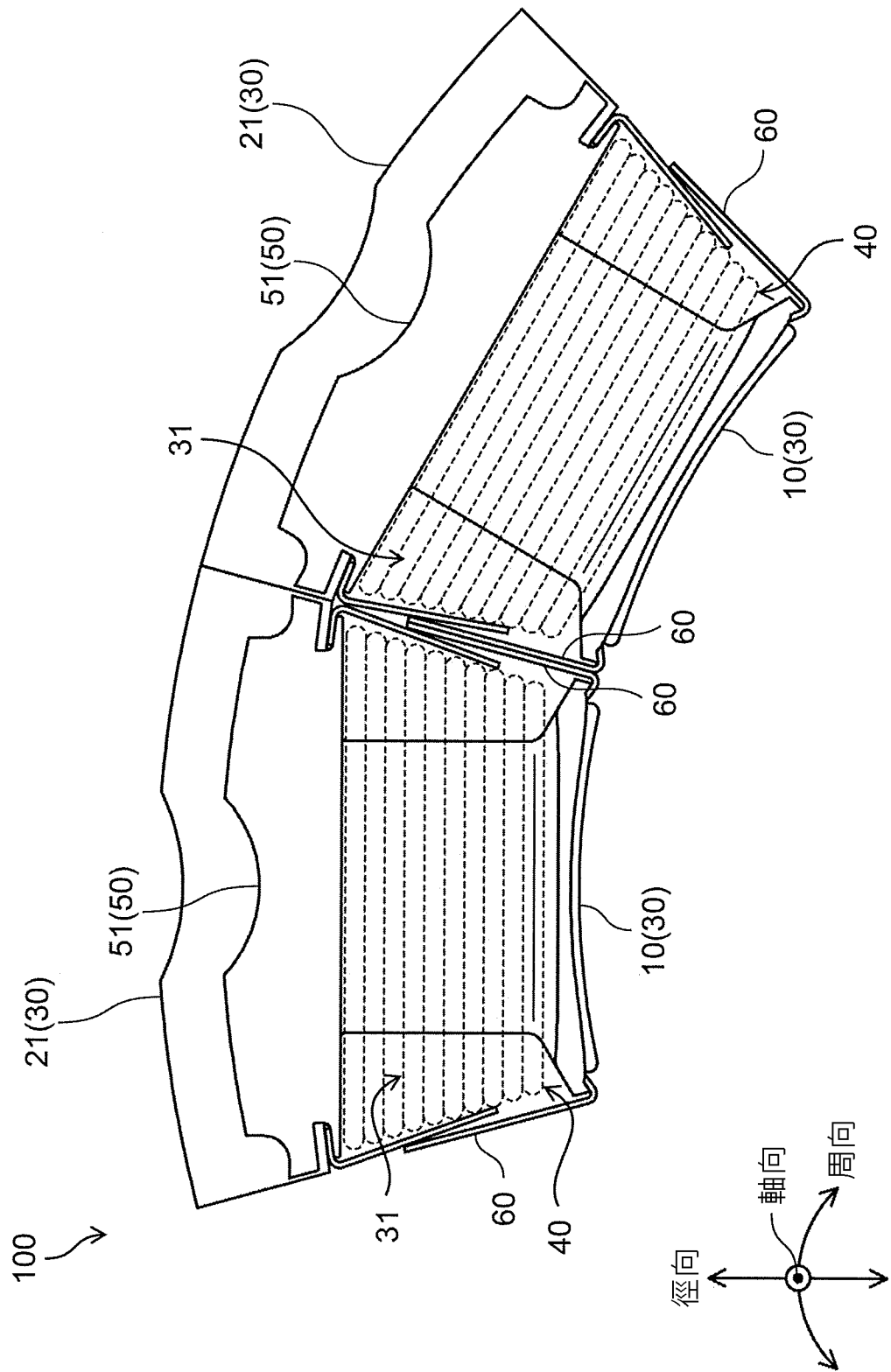


圖 2

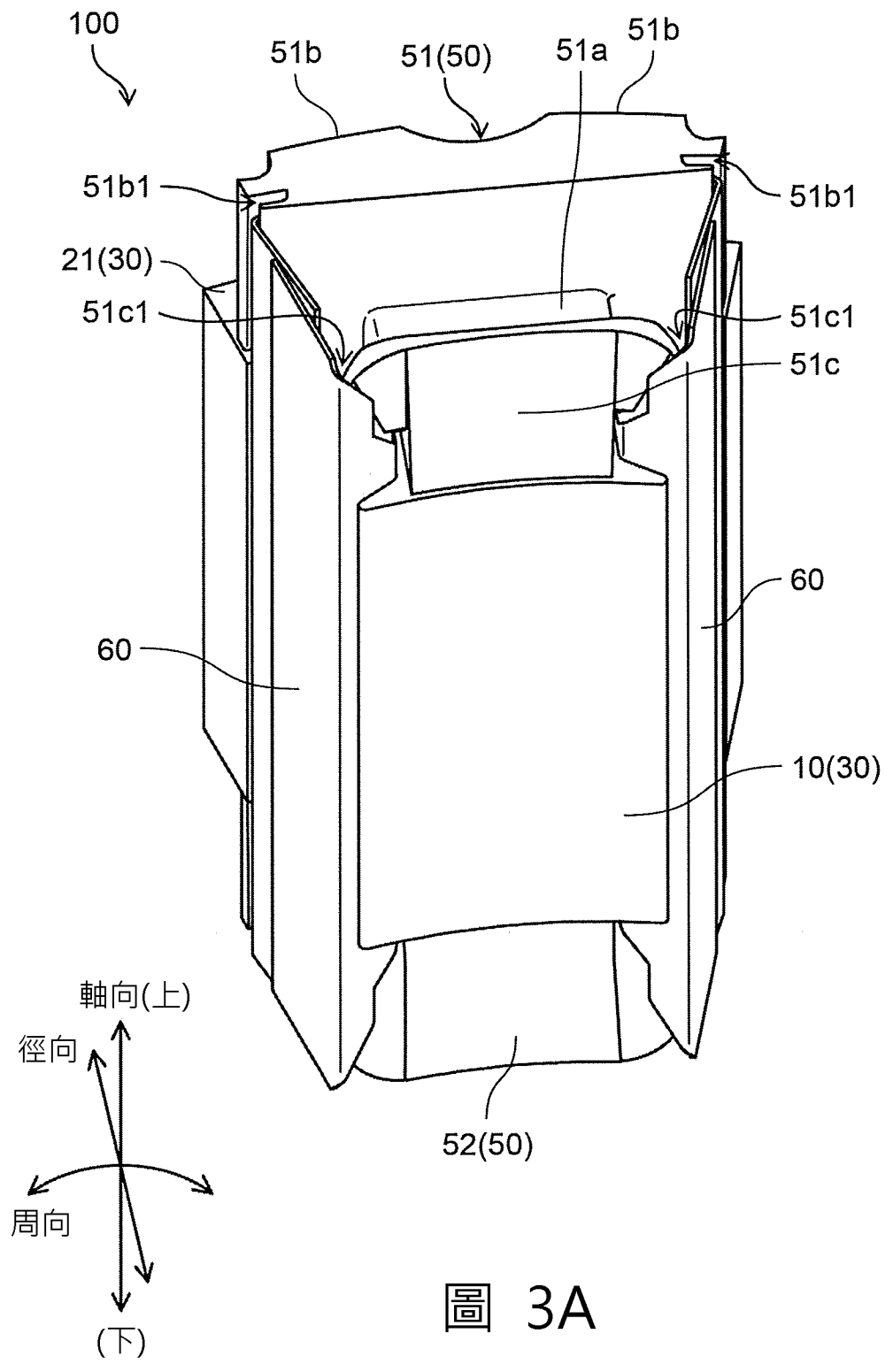


圖 3A

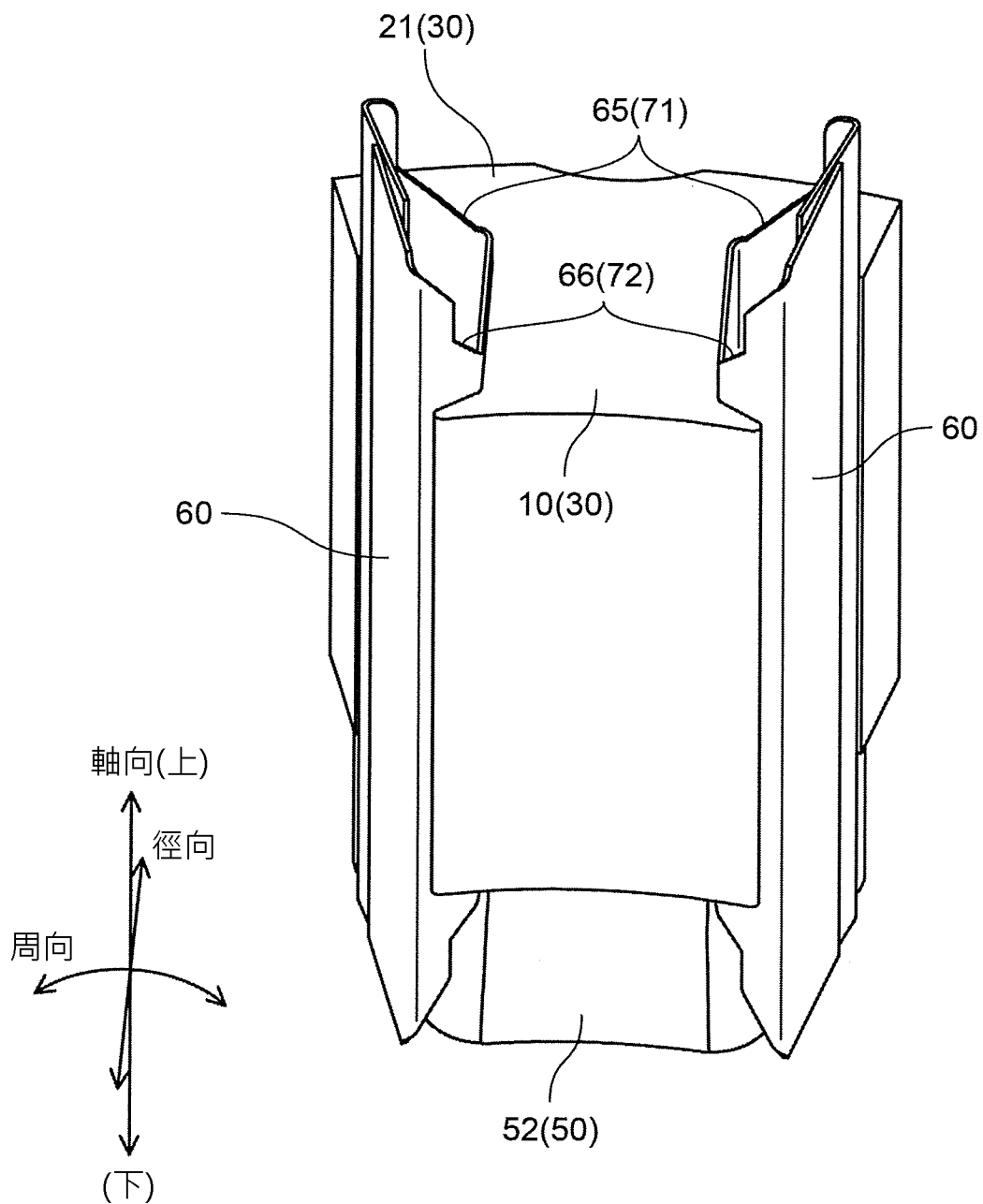


圖 3B

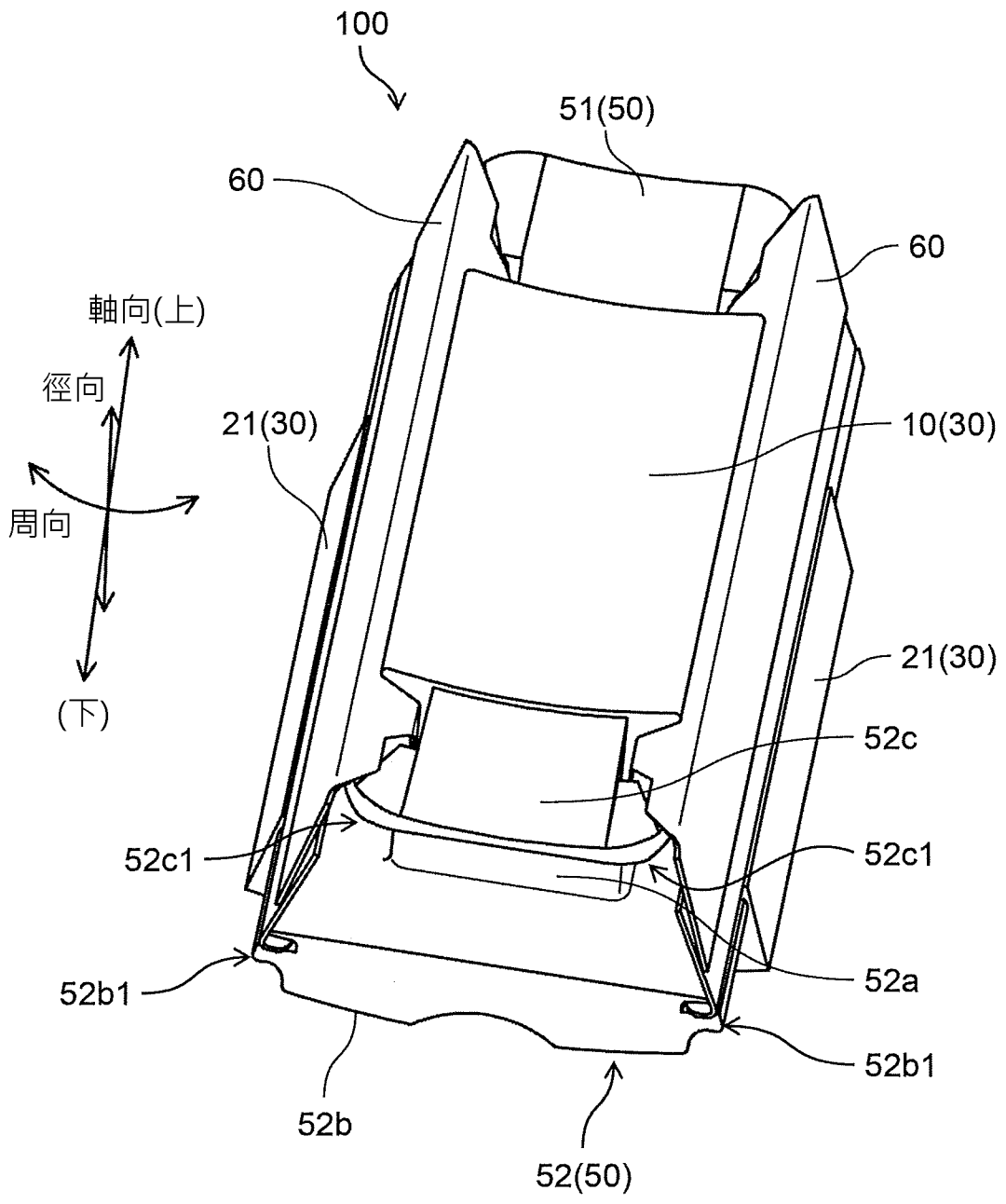


圖 3C

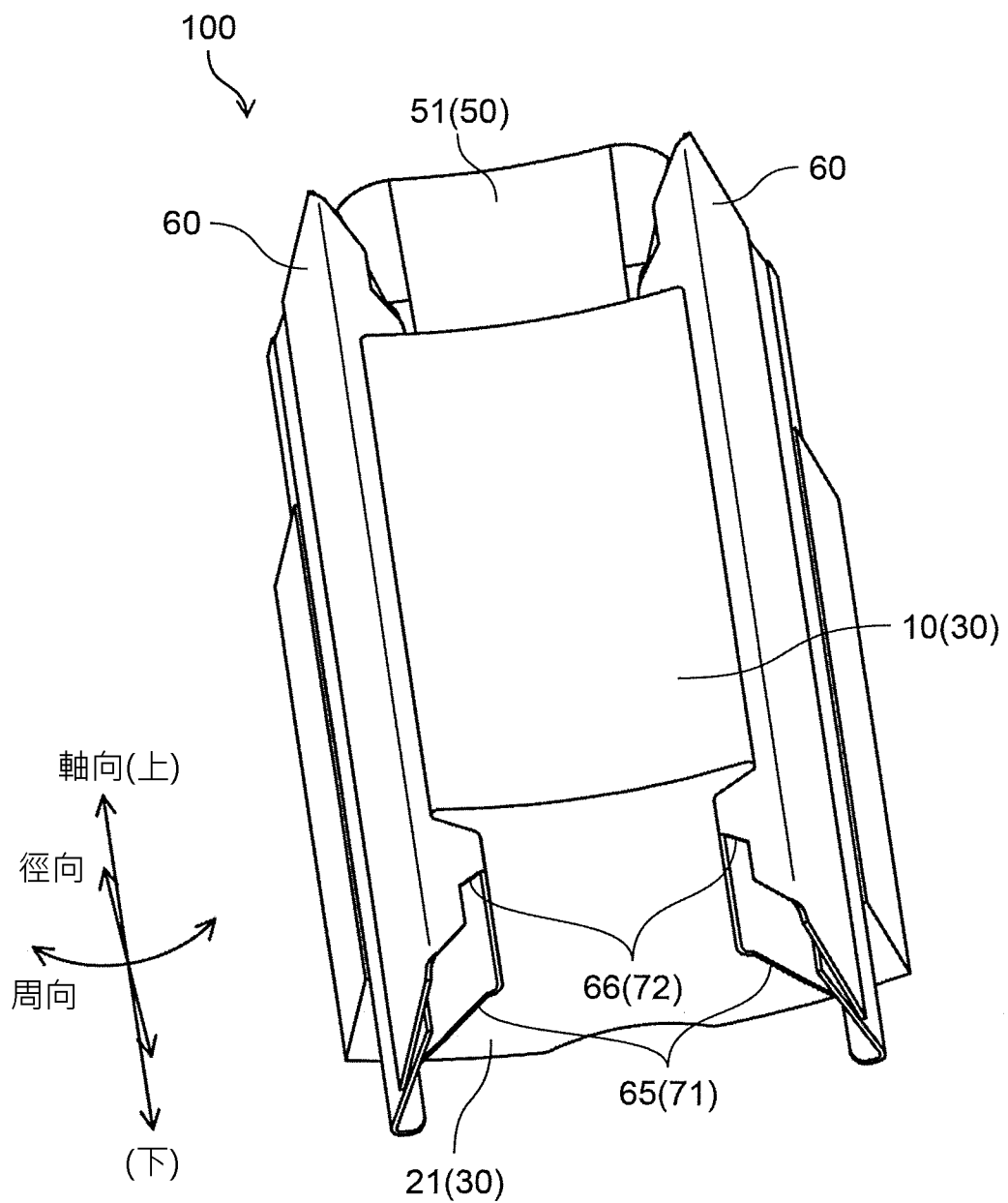


圖 3D

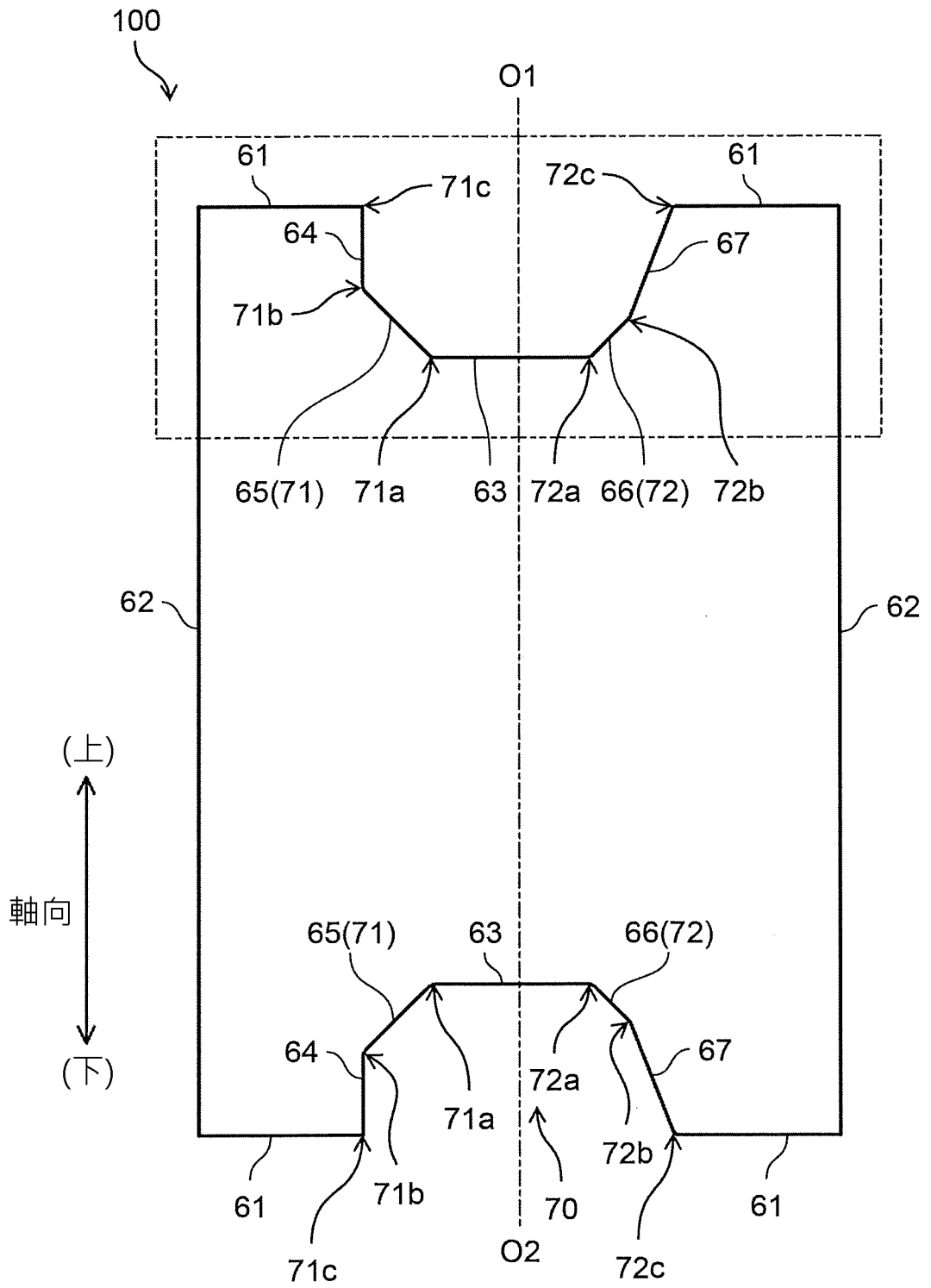


圖 4A

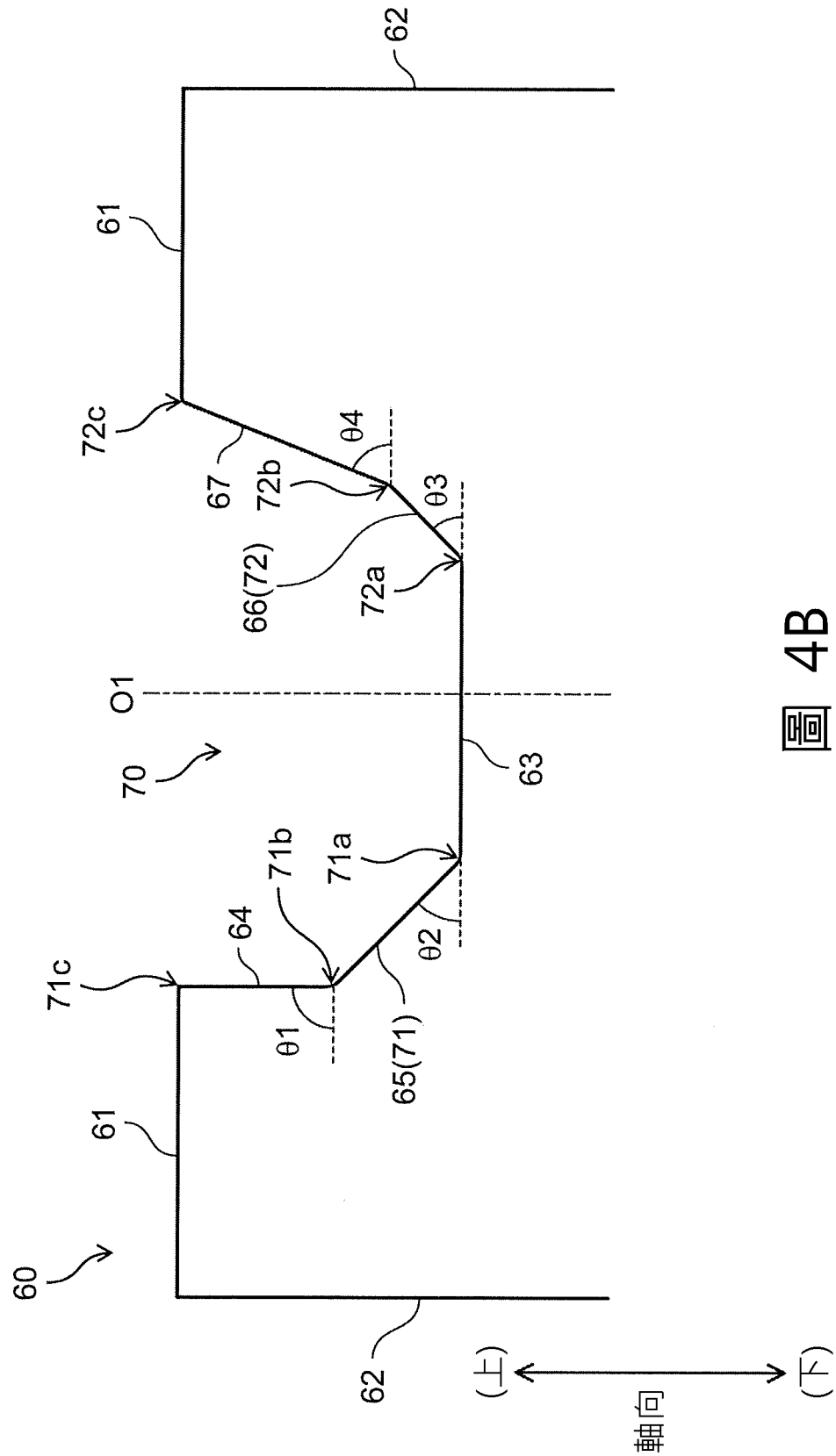


圖 4B

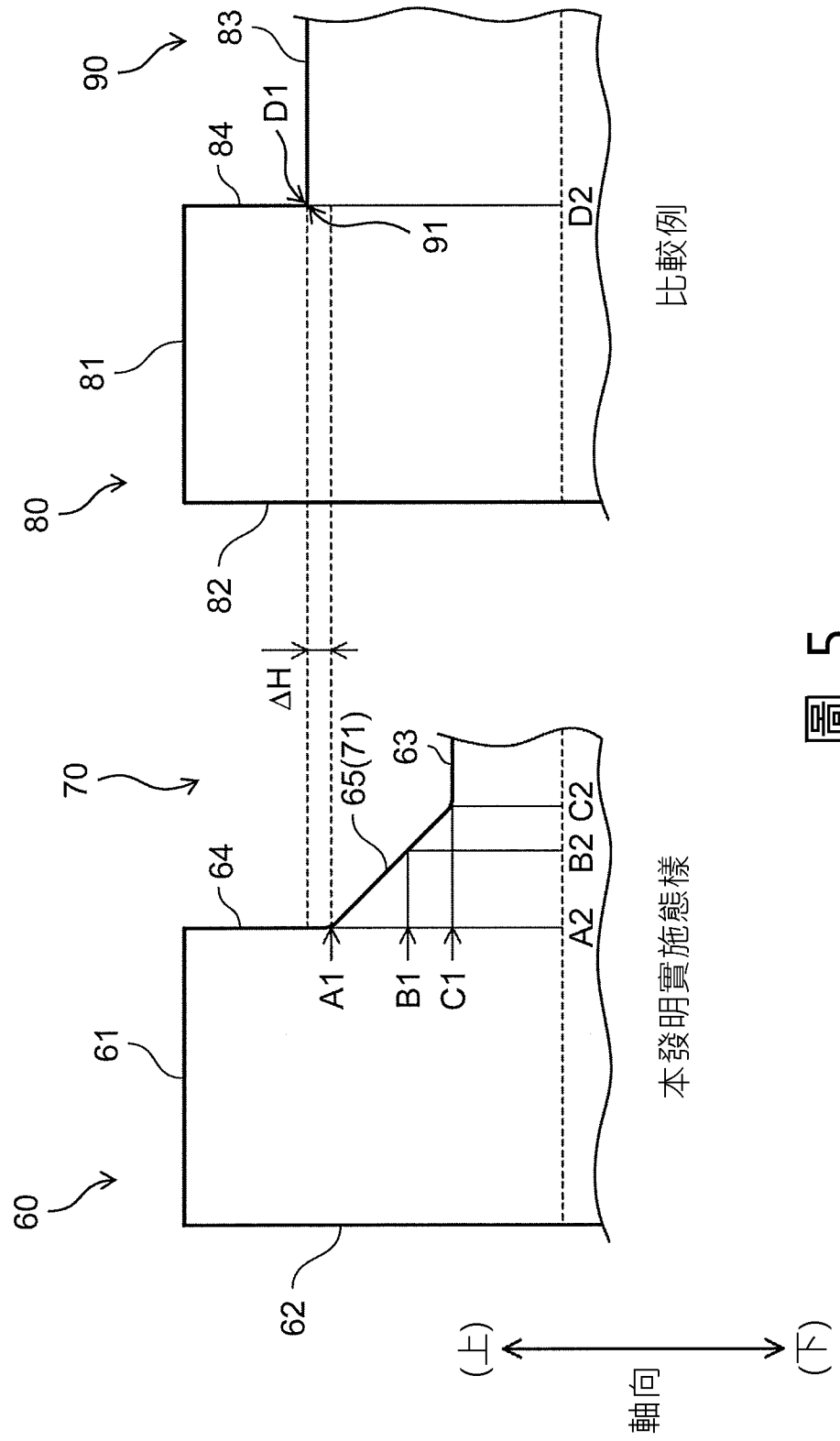


圖 5

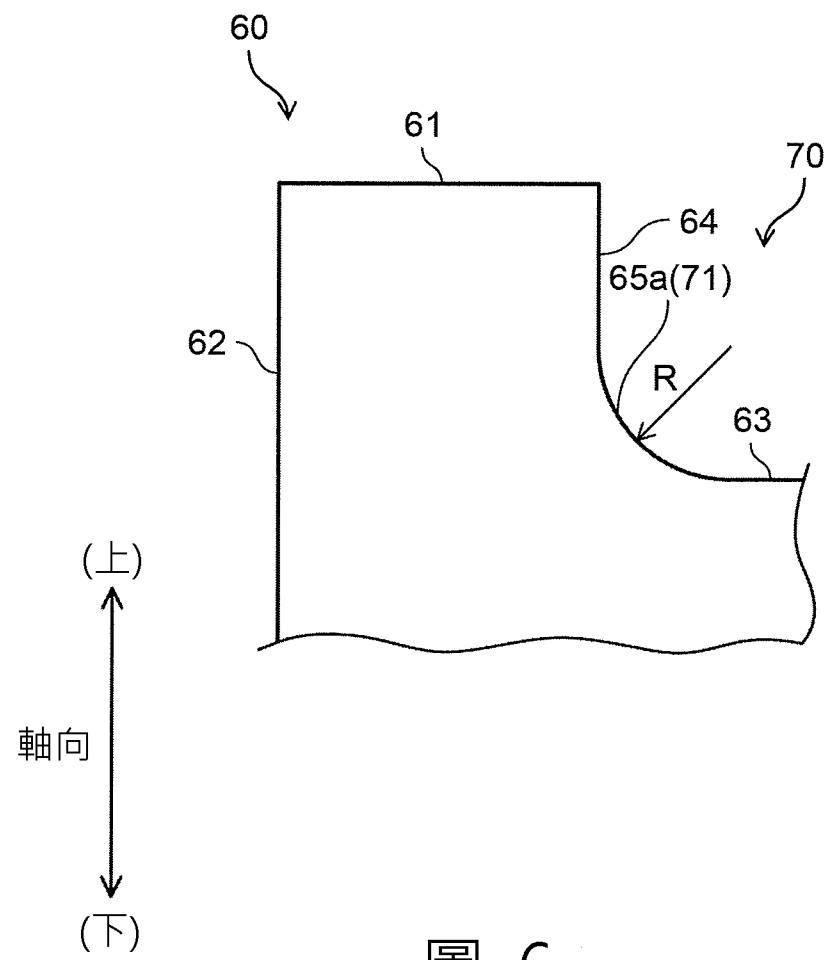


圖 6