



(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 I860067 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：112132558

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 08 月 29 日

(51)Int. Cl. : H01H5/06 (2006.01)

H01H13/28 (2006.01)

(30)優先權：2023/06/07 世界智慧財產權組織 PCT/JP2023/021224

(71)申請人：日商三菱電機股份有限公司(日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION
(JP)

日本

(72)發明人：安部淳一 ABE, JUNICHI (JP)；松永敏宏 MATSUNAGA, TOSHIHIRO (JP)；香川耕一 KAGAWA, KOICHI (JP)；江戶貴広 EDO, TAKAHIRO (JP)；佐藤基宗 SATO, MOTOHIRO (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

TW 201419346A

TW 202001965A

US 2016/0314916A1

審查人員：吳照中

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 25 頁

(54)名稱

開閉裝置

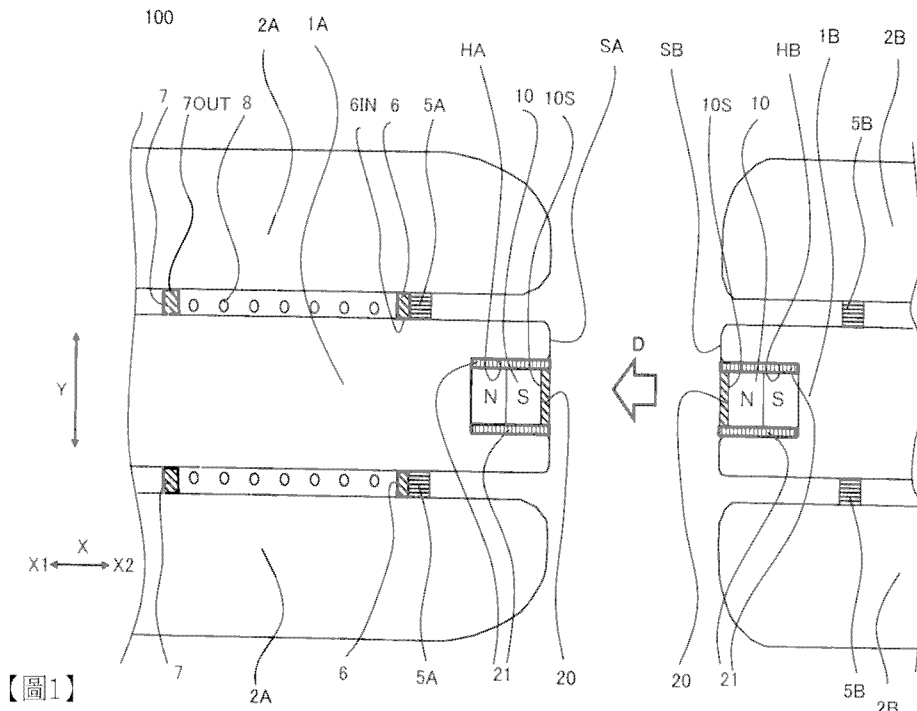
(57)摘要

本發明的開閉裝置(100)係具備一對電極(1A、1B)，該對電極(1A、1B)係配置成各電極表面(SA、SB)沿第一方向相向且可沿前述第一方向相互接觸、分離。各前述電極(1A、1B)係形成有從前述電極表面(SA、SB)凹陷的收容孔(HA、HB)。各前述電極(1A、1B)的前述收容孔(HA、HB)分別收容有磁鐵(10)，該磁鐵(10)係收容成為在前述電極(1A、1B)之間藉由磁力相互吸引的極性相向。分別收容於各前述電極(1A、1B)的前述磁鐵(10)係在前述電極(1A、1B)之間相向的各個磁鐵表面(10S)，分別配設有覆蓋該磁鐵表面(10S)的強磁性體(20)，並且在前述磁鐵(10)之沿前述第一方向的磁鐵側面，分別鄰接配設有相對磁導率低於前述強磁性體(20)的第一物質(21)。

A switching device (100) of the present invention is equipped with a pair of electrodes (1A, 1B), which configured the electrode surfaces (SA, SB) opposed to each other in a first direction and can be contacted and separated from each other in the above-mentioned first direction. Each of the above-mentioned electrodes (1A, 1B) is formed with a housing hole (HA, HB) recessed from the above-mentioned electrodes surfaces (SA, SB). The above-mentioned housing holes (HA, HB) of each of the above-mentioned electrodes (1A, 1B) have respective magnets (10) accommodated therein, wherein the magnets (10) are disposed between the electrodes (1A, 1B) to be opposite in polarity and attracted to each other by the magnetic force. The above-mentioned magnets (10) which are separately accommodated in each of the above-mentioned electrodes (1A, 1B) are each equipped with a strong magnet (20) covering each of the magnet surfaces (10S) facing each of the above-mentioned electrodes (1A, 1B), and each of the above-mentioned magnet surfaces (10S) facing each of the above-mentioned magnets in the above-mentioned first direction is adjacent to a

strong magnet (20). The first material (21) having a lower relative magnetic permeability than that of the above-mentioned strong magnet (20) is provided adjacent to each side of the magnet (10) along the above-mentioned first direction.

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

1A:第一電極

1B:第二電極

2A:第一端子

2B:第二端子

5A,5B:接觸件

6:固定擋止器

6IN:內側的端面

7:移動擋止器

7OUT:外側的端面

8:彈簧

10:磁鐵

10S:磁鐵表面

20:相對面蓋(強磁性體)

21:側面套(第一物質)

100:開閉裝置

D:箭號

HA,HB:收容孔

SA,SB:電極表面

X:軸向

X1:軸向一方

X2:軸向另一方

Y:徑向



I860067

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】 開閉裝置

【英文發明名稱】 SWITCHING DEVICE

【中文】

本發明的開閉裝置(100)係具備一對電極(1A、1B)，該對電極(1A、1B)係配置成各電極表面(SA、SB)沿第一方向相向且可沿前述第一方向相互接觸、分離。各前述電極(1A、1B)係形成有從前述電極表面(SA、SB)凹陷的收容孔(HA、HB)。各前述電極(1A、1B)的前述收容孔(HA、HB)分別收容有磁鐵(10)，該磁鐵(10)係收容成為在前述電極(1A、1B)之間藉由磁力相互吸引的極性相向。分別收容於各前述電極(1A、1B)的前述磁鐵(10)係在前述電極(1A、1B)之間相向的各個磁鐵表面(10S)，分別配設有覆蓋該磁鐵表面(10S)的強磁性體(20)，並且在前述磁鐵(10)之沿前述第一方向的磁鐵側面，分別鄰接配設有相對磁導率低於前述強磁性體(20)的第一物質(21)。

【英文】

A switching device (100) of the present invention is equipped with a pair of electrodes (1A, 1B), which configured the electrode surfaces (SA, SB) opposed to each other in a first direction and can be contacted and separated from each other in the above-mentioned first direction. Each of the above-mentioned electrodes (1A, 1B) is formed with a housing hole (HA, HB) recessed from the above-mentioned electrodes surfaces (SA, SB). The above-mentioned housing holes (HA, HB) of each of the above-mentioned electrodes (1A, 1B) have respective magnets (10) accommodated therein,

wherein the magnets (10) are disposed between the electrodes (1A, 1B) to be opposite in polarity and attracted to each other by the magnetic force. The above-mentioned magnets (10) which are separately accommodated in each of the above-mentioned electrodes (1A, 1B) are each equipped with a strong magnet (20) covering each of the magnet surfaces (10S) facing each of the above-mentioned electrodes (1A, 1B), and each of the above-mentioned magnet surfaces (10S) facing each of the above-mentioned magnets in the above-mentioned first direction is adjacent to a strong magnet (20). The first material (21) having a lower relative magnetic permeability than that of the above-mentioned strong magnet (20) is provided adjacent to each side of the magnet (10) along the above-mentioned first direction.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1A:第一電極

1B:第二電極

2A:第一端子

2B:第二端子

5A,5B:接觸件

6:固定擋止器

6IN:內側的端面

7:移動擋止器

7OUT:外側的端面

8:彈簧

10:磁鐵

10S:磁鐵表面

20:相對面蓋(強磁性體)

21:側面套(第一物質)

100:開閉裝置

D:箭號

HA,HB:收容孔

SA,SB:電極表面

X:軸向

X1:軸向一方

X2:軸向另一方

Y:徑向

【特徵化學式】 無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 開閉裝置

【英文發明名稱】 SWITCHING DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種開閉裝置。

【先前技術】

【0002】 屬於高電壓配電設備之一的開閉裝置係為了在高電壓配電設備的故障、異常時等用以阻斷電流。一般而言，氣體絕緣開閉裝置係於填充有 SF6 氣體(六氟化硫氣體)或乾空氣等絕緣氣體的容器內收納有藉由相向配置的一對電極的接觸、分離而使電流通、阻斷的遮斷器、斷路器、接地開閉器等開閉機器。要使一對電極分離的開極時，會於電極之間產生屬於放電現象的電弧。各開閉機器中，為了確保絕緣性，而有儘快將此開極時產生的電弧消弧的性能之需求。

【0003】 眾所周知，氣體絕緣開閉裝置內部的絕緣氣體為遮斷性能較高的 SF6 氣體時，可藉由後述拉長電弧方式將電弧消弧，然而若使用遮斷性能為 SF6 的 1/100 左右的乾空氣時，電弧的消弧就變得困難。所謂的拉長電弧方式係指藉由驅動裝置將開極時產生電弧電流的路徑拉長而藉此遮斷電流的方式。

就提升電流遮斷性能的技术而言，已知有快切方式與磁力驅動方式。快切方式係指單側的電極具備速動機構，藉由使電極的分離速度提升，在不會產生電極的接點的損傷的時間內，將電弧拉長至消弧所須的長度，而獲得遮斷性能的方式。此外，磁力驅動方式係指在開閉裝置內設置磁鐵，以磁力驅動電弧而獲得遮

斷性能的方式。具有上述快切方式與磁力驅動方式之如以下的構成的開閉裝置已被揭示。

【0004】亦即，以往的開閉裝置係設有可與第一電極接觸、分離地被驅動的**第二電極**，而具有藉由配置於各電極的內部的磁鐵的吸引力來保持電極之間的導通的構成。第一端子與第二端子之間的開路係藉由第一電極與第二電極之間的電極分離而進行，第一電極係藉由彈簧而連接固定於第一端子。此第一端子與第二端子的開路係利用到在保持導通狀態下往開路方向驅動的**第二電極**與第一端子之間的磁鐵的吸引力、以及連接固定第一電極的彈簧的復原力。因第一電極與第二電極的分離而產生的電弧係因磁鐵形成的磁場而沿電極的圓周方向旋轉且拉長、冷卻而被遮斷(參照例如專利文獻 1)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

專利文獻 1：日本專利公報特許第 7162782 號

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0006】上述以往的開閉裝置係藉由磁鐵產生的磁場使電流遮斷時產生的電弧沿電極的圓周方向旋轉，並且藉由連接固定第一電極的彈簧的復原力使電極的分開速度提升，瞬間將其路徑拉長而藉此消弧。然而，第一電極與第二電極的內部分別配置的磁鐵的磁吸力較弱時，存在著連接固定第一電極的彈簧的復原力蓄勢之前，第一電極與第二電極已解除接觸，無法獲得充分的分離速度，

而有電弧的遮斷性能降低的情形。若為了確保磁鐵的充分的磁力而將磁鐵大型化，則磁鐵價格會變高，且由於電極的重量增大而會導致驅動電極的周邊機器的價格亦變高。如此，會產生成本增大的課題。

本案係揭示用以解決上述課題的技術，目的在於提供可確保電弧的遮斷性能且低成本的開閉裝置。

[用以解決課題的手段]

【0007】 本發明的開閉裝置係具備一對電極，該一對電極係配置成各電極表面沿第一方向相向且可沿前述第一方向相互接觸、分離；

各前述電極係形成有從前述電極表面凹陷的收容孔；

各前述電極的前述收容孔分別收容有磁鐵，該磁鐵係收容成為在前述電極之間藉由磁力相互吸引的極性相向；

分別收容於各前述電極的前述磁鐵係在的前述電極之間相向的各個磁鐵表面，分別配設有覆蓋該磁鐵表面的強磁性體，並且在各前述磁鐵之沿前述第一方向的磁鐵側面，分別鄰接配設有相對磁導率低於前述強磁性體的第一物質。

[發明之功效]

【0008】 如以上說明，依據本案的開閉裝置，能夠獲得可確保電弧的遮斷性能且低成本的開閉裝置。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖 1 係顯示實施型態 1 的開閉裝置的概略構成的剖面圖。

圖 2 係用以說明實施型態 1 的開閉裝置中的磁氣特性的概念圖。

圖 3 係顯示實施型態 1 的開閉裝置的其他構成的剖面圖。

圖 4 係顯示實施型態 2 的開閉裝置的概略構成的剖面圖。

圖 5 係顯示實施型態 3 的開閉裝置的概略構成的剖面圖。

圖 6 係顯示實施型態 3 的開閉裝置中的電流路徑的概念圖。

【實施方式】

【0010】 實施型態 1

本實施型態的開閉裝置係配置於配電設備、車輛用機器等所使用的氣體絕緣開閉裝置，在發生異常時等情形下遮斷電流者。

圖 1 係顯示實施型態 1 的開閉裝置 100 的概略構成的剖面圖。

如圖 1 所示，開閉裝置 100 係具備可相互接觸、分離的一對電極之第一電極 1A 與第二電極 1B。此等第一電極 1A、第二電極 1B 係圓柱狀且分別收容於中空筒狀的第一端子 2A、第二端子 2B 的內側。

圖 1 中顯示第一電極 1A 與第二電極 1B 分開之開極時。

【0011】 圖 1 中，圓柱狀的第一電極 1A、第二電極 1B 的軸向、徑向分別以 X、Y 表示。在此，以下的說明中，不區分第一電極 1A、第二電極 1B 各者時，僅稱為電極 1。

【0012】 第一電極 1A 與第二電極 1B 中，在沿著第一方向之軸向 X 相向的各電極表面 SA、SB，形成有沿軸向凹陷的收容孔 HA、HB。並且，此等收容孔 HA、HB 內分別收容有圓柱狀的磁鐵 10。

磁鐵 10 係於沿著軸向 X 的其磁鐵側面安裝有側面套 21，並且藉由此側面套 21 而固定於收容孔 HA、HB 的內周面。

再者，在沿著軸向 X 相向的第一電極 1A 的磁鐵 10 的磁鐵表面 10S 與第二電極 1B 的磁鐵 10 的磁鐵表面 10S，分別配設有用以覆蓋此等磁鐵表面 10S 的相對面蓋 20。

【0013】 在此，分別設於第一電極 1A 及第二電極 1B 的磁鐵 10 係配置成在第一電極 1A 與第二電極 1B 接近時會因磁力而相互吸引的磁極相向。本實施例中，第一電極 1A 的電極表面 SA 配置 S 極側，第二電極 1B 的電極表面 SB 配置 N 極側。

【0014】 相對面蓋 20 的材質為鐵、鎳等強磁性體。再者，側面套 21 的材質係使用相對磁導率低於鐵、鎳等強磁性體的相對磁導率的第一物質。本實施型態中，構成側面套 21 的第一物質係相對磁導率為 10 以下的鋁、不鏽鋼等非磁性體。

【0015】 第一電極 1A 及第二電極 1B 係於中空筒狀的第一端子 2A 及第二端子 2B 的內側，由未圖示的導引構件支持成為可分別沿軸向 X 移動。再者，第二電極 1B 係連接於未圖示的沿軸向 X 驅動第二電極 1B 的驅動裝置以可相對於第一電極 1A 接觸、分離。

【0016】 此外，第一電極 1A 的外周面設有接觸件 5A，而第二電極 1B 的外周面設有接觸件 5B。第一電極 1A 及第二電極 1B 係經由此等接觸件 5A、5B 而與設於徑向 Y 的外側的第一端子 2A 及第二端子 2B 導通。

第二電極 1B 藉由驅動裝置往圖 1 所示的箭號 D 方向之軸向一方 X1 側移動而接觸第一電極 1A 時，形成經由第一端子 2A 及第二端子 2B 的通電路徑而可傳送電力。

【0017】 此外，第一電極 1A 的外周面安裝有移動擋止器 7。第一電極 1A

沿軸向 X 移動時，此移動擋止器 7 的徑向 Y 的外側的端面 7OUT 會接觸於第一端子 2A 的內周面而滑動。

並且，第一端子 2A 的內周面安裝有固定擋止器 6。第一電極 1A 沿軸向 X 移動時，此固定擋止器 6 的徑向 Y 的內側的端面 6IN 會接觸於第一電極 1A 的外周面而滑動。由於固定擋止器 6 固定於第一端子 2A，所以即使第一電極 1A 沿軸向 X 移動的情形下，其軸向 X 的位置亦不會改變。

移動擋止器 7 與固定擋止器 6 之間設置有彈簧 8，成為彈簧 8 隨著第一電極 1A 的軸向 X 側的移動而伸縮的構造。

【0018】 接著說明如上所述地構成的開閉裝置 100 的第一電極 1A 與第二電極 1B 的接觸、分離動作。

為了使第一電極 1A 與第二電極 1B 接觸而閉極，如前所述，藉由驅動裝置使第二電極 1B 往箭號 D 方向之軸向一方 X1 側移動，與第一電極 1A 接觸而導通。此時，藉由分別設於第一電極 1A 與第二電極 1B 的磁鐵 10 之間的磁吸附力來保持第一電極 1A 與第二電極 1B 的接觸。

【0019】 為了使第一電極 1A 與第二電極 1B 分離而開極，藉由驅動裝置使第二電極 1B 往箭號 D 方向的相反方向之軸向另一方 X2 側移動。此時，由於第一電極 1A 藉由磁鐵 10 的磁吸附力而保持與第二電極 1B 的接觸，所以在保持與第二電極 1B 的接觸狀態下，與第二電極 1B 一同朝軸向另一方 X2 側移動。第一電極 1A 往軸向另一方 X2 側移動時，固定於此第一電極 1A 的移動擋止器 7 亦往軸向另一方 X2 側移動，彈簧 8 因而被壓縮而蓄勢其復原力。

【0020】 藉由驅動裝置使第二電極 1B 進一步往軸向另一方 X2 側移動至彈簧 8 的復原力與磁鐵 10 之間的磁力達平衡時，第一電極 1A 與第二電極 1B 的磁

力所致的吸附即解除，第一電極 1A 因彈簧 8 的復原力而迅速地往軸向一方 X1 側移動而開極。將如此地蓄勢的彈簧 8 的復原力利用於電極 1 的開極，可藉此提升第一電極 1A 與第二電極 1B 的分開速度，因此，可在不產生電極 1 損傷的時間內將電流路徑拉長到消弧所須的長度，而可獲得較高的電弧電流遮斷性能。

【0021】 在此，使用圖式來說明本實施型態的開閉裝置 100 的磁氣特性的分析結果。

圖 2 係用以說明實施型態 1 的開閉裝置 100 中的閉極時的磁氣特性的概念圖。

本實施型態的開閉裝置 100 係如上所述，在電極 1 之間相向的各磁鐵表面 10S 分別配設以強磁性體構成的相對面蓋 20。再者，在磁鐵 10 的磁鐵側面鄰接配設由相對磁導率低於相對面蓋 20 的第一物質之鋁、不鏽鋼等構成的側面套 21。

【0022】 本案發明人等反覆分析此種構成的開閉裝置 100 的磁氣特性結果發現，本實施型態的開閉裝置 100 中未形成如圖 2 所示之由通過磁鐵 10 的側面套 21 的內部的磁通 M2 所致的磁通回路，藉此，具有與軸向 X 平行的成分的磁通 M1 的磁通密度會在電極 1 之間變大，而致使電極 1 之間的磁鐵 10 的磁吸附力變大。

【0023】 再者，流於電極 1 之間的電弧電流係朝徑向 Y 的外側弧曲而流動。亦即，電弧電流係相對於具有軸向 X 的成分的磁通 M1 以具有某角度以上的角度流動。因此，電極 1 之間的上述具有軸向 X 的成分的磁通 M1 的磁通密度如此增大時，作用於電弧電流的徑向及周方向的勞倫茲力(Lorentz force)亦會增大。本案發明人等發現可藉此使電極 1 之間產生的電弧快速地在電極 1 的徑向 Y 的外側的外周上旋轉而消弧。如此，本實施型態的開閉裝置 100 係具有可在一對電

極 1 分離的同時供給用以對電弧消弧所須的強磁場的構成。

【0024】而且，本案發明人等發現，如上所述，由於往徑向 Y 的外側勞倫茲力變大，電弧電流快速地從相對面蓋 20 上移動至徑向 Y 的外側的電極 1 的外周上，因而可抑制因電弧產生的磁性材料的異物附著到相對面蓋 20。如此，可抑制因異物附著於電極 1 的表面成為凹凸而可確保電極 1 之間確實的密接狀態，並且可抑制電弧所造成的磁鐵 10 的消磁、損傷。

【0025】而且，本案發明人等精心研究結果發現，如以下地構成開閉裝置 100 時，可更增大電極 1 之間的具有與軸向 X 平行的成分的磁通 M1 的磁通密度。

圖 3 係顯示實施型態 1 的開閉裝置 100 的其他構成的部分放大剖面圖。

如圖 3 所示，相較於磁鐵 10 的徑向 Y 的長度 W2，與相對面蓋 20 的軸向 X 垂直的方向之徑向 Y 的長度 W1 係構成為設定的尺寸較小。本實施型態中，相對面蓋 20 的徑向 Y 的長度 W1 係構成為相較於磁鐵 10 的徑向 Y 的長度 W2 小 5%至 12%左右。藉由此種尺寸關係，可更增大電極 1 之間的具有與軸向 X 平行的成分的磁通 M1 的磁通密度。

【0026】再者，本案發明人等精心研究結果發現，將與相對面蓋 20 的軸向 X 垂直的方向之徑向 Y 的長度 W1 構成為大於相對面蓋 20 的軸向 X 的長度 W3 亦即其厚度時，可更增大電極 1 之間的具有與軸向 X 平行的成分的磁通 M1 的磁通密度。

【0027】在此，上述說明中，揭示以鋁、不鏽鋼等作為構成配設於磁鐵 10 的側面的側面套 21 的第一物質，惟不限於此。配設於磁鐵 10 的側面的第一物質若相對磁導率低於由強磁性體構成的相對面蓋 20 的相對磁導率即可，可為例如

氣體、絕緣體。

以氣體作為第一物質配設於磁鐵 10 的側面時，若構成為在磁鐵 10 與收容孔 HA、HB 的內周面之間設有空隙即可。此時，可思及例如藉由接著劑將磁鐵 10 於固定收容孔 HA、HB 的底面等構成。

【0028】再者，構成電極 1 的物質的相對磁導率低於由強磁性體構成的相對面蓋 20 的相對磁導率時，亦可不設置側面套 21。此時，電極 1 本身即成為配設於磁鐵 10 的側面的第一物質。

【0029】再者，上述說明中，側面套 21 的軸向 X 的長度係以覆蓋整個磁鐵 10 的側面的長度來表示，惟不限於此。即使是側面套 21 短於磁鐵 10 的軸向 X 的長度的情形，若至少覆蓋磁鐵 10 的側面的電極表面 SA、SB 側的一部分，就會達到上述功效。

再者，側面套 21 不須安裝成涵蓋磁鐵 10 的側面全周，即使是安裝於磁鐵 10 的側面的周面的一部分，亦可達到同樣的功效。

【0030】如上所述地構成的本實施型態的開閉裝置係具備一對電極，該對電極係配置成各電極表面沿第一方向相向且可沿前述第一方向相互接觸、分離；

各前述電極係形成有從前述電極表面凹陷的收容孔；

各前述電極的前述收容孔分別收容有磁鐵，該磁鐵係收容成為在前述電極之間藉由磁力相互吸引的極性相向；

分別收容於各前述電極的前述磁鐵係在前述電極之間相向的各個磁鐵表面，分別配設有覆蓋該磁鐵表面的強磁性體，並且在各前述磁鐵之沿前述第一方向的磁鐵側面，分別鄰接配設有相對磁導率低於前述強磁性體的第一物質。

【0031】如此，在分別設於各電極的磁鐵的磁鐵表面分別配設強磁性體，

且於磁鐵側面配設相對磁導率低於強磁性體的第一物質。藉此，相較於磁鐵單體，磁吸附力變得更大，所以可使磁鐵小型化，而可輕量化、低成本化。

再者，由於電極之間的具有軸向 X 的成分的磁通密度變大，所以可快速地將所產生的電弧消弧。藉此，可抑制電弧所造成磁鐵的磁力降低而可確保穩定的磁吸附力，並且可謀求電流遮斷性能的穩定化。此外，亦可獲得緩和電場、保護電極避免電弧所造成的損傷之功效。

【0032】再者，如上所述地構成的本實施型態的開閉裝置中，相較於前述磁鐵之與前述第一方向垂直的方向的長度，前述強磁性體之與前述第一方向垂直的方向的長度係構成為設定的尺寸較小。

再者，如上所述地構成的本實施型態的開閉裝置中，前述強磁性體之與前述第一方向垂直的方向的長度係構成為大於前述強磁性體之前述第一方向的長度。

【0033】藉由此種尺寸關係，可更增大電極 1 之間的具有與軸向 X 平行的成分的磁通的磁通密度。

【0034】實施型態 2

以下，以與上述實施型態 1 不同之處為中心，使用圖式來說明本實施型態 2。對於與上述實施型態 1 相同的部分係附記相同的符號而省略說明。

圖 4 係顯示實施型態 2 的開閉裝置 200 的概略構成的剖面圖。

如圖 4 所示，在各電極 1 所設的相對面蓋 20 分別形成有沿軸向 X 凹陷的凹部 20G。藉由設置此種凹部 20G，在電極 1 閉路時，相對面蓋 20 彼此間的接觸面積減少，所以可增大通過相對面蓋 20 的磁通密度，而可增大電極 1 之間的磁鐵 10 的磁吸附力。如此，可使磁鐵小型化。

【0035】 在此，若於相向的兩個相對面蓋 20 之中至少一方設置凹部 20G 即可減少相對面蓋 20 彼此的接觸面積。

再者，相對面蓋 20 彼此的接觸面積可考量磁氣飽和進行調整。

【0036】 再者，本案發明人等反覆進行磁氣分析結果發現，如以下地構成開閉裝置 200 時，電極 1 之間，各磁鐵 10 相互吸引的力之磁吸附力變大。

亦即，將相對面蓋 20 的凹部 20G 的軸向 X 的深度 W4 構成為小於相對面蓋 20 之與軸向 X 垂直的方向之徑向 Y 方向的長度 W1。

【0037】 如上所述地構成的本實施型態的開閉裝置中，分別配設於各前述電極的前述強磁性體的至少一者係在前述電極之間相向的各自的表面形成凹陷的凹部。

再者，如上所述地構成的本實施型態的開閉裝置中，前述強磁性體的前述凹部的前述第一方向的深度係構成為小於前述強磁性體之與前述第一方向垂直的方向的長度。

藉此，可更增大磁鐵的磁吸附力，所以可使磁鐵小型化，而可輕量化、低成本化。

【0038】 實施型態 3

以下，以與上述實施型態 1 不同之處為中心，使用圖式來說明本實施型態 3。對於與上述實施型態 1 相同的部分係附記相同的符號而省略說明。

圖 5 係顯示實施型態 3 的開閉裝置 300 的概略構成的剖面圖。

圖 6 係顯示實施型態 3 的開閉裝置 300 中的電流路徑的概念圖。

【0039】 本實施型態的開閉裝置 300 係於磁鐵 10 的側面與收容孔 HA、HB 的內壁之間配設作為絕緣體的絕緣帶 22。

電極 1 開極之際，電弧的發弧處並非在電極 1 的電極表面 SA、SB 之間而是在側面套 21 之間時，會有電流依磁鐵 10 → 相對面蓋 20 → 磁鐵 10 的路徑流動的情形。此時，磁鐵 10 會因電流而消磁致使磁吸附力降低。然而，如上所述地於磁鐵 10 的周圍設置由絕緣帶 22 構成的絕緣層時，如圖 6 所示，電流 i 將以避開磁鐵 10 的路徑而流動。

【0040】 在此，絕緣帶 22 亦可設於磁鐵 10 與側面套 21 之間，或者，亦可設於側面套 21 的外側與收容孔 HA、HB 的內壁之間。

即使是側面套 21 的外側與收容孔 HA、HB 的內壁之間設有絕緣帶 22 的情形下，亦可防止電流從電極 1 側流動至磁鐵 10 側，所以可夠獲得防止磁鐵消磁之功效。

【0041】 如上所述地構成的本實施型態的開閉裝置中，前述磁鐵與前述收容孔的內壁之間配設有絕緣體。

藉此，可抑制磁鐵因電流而消磁致使磁吸附力降低，所以可確保電極之間的穩定的磁吸附力。

【0042】 本案記載了各式各樣的例示性的實施型態及實施例，然而，一個或複數個實施型態所記載的各式各樣的特徵、態樣及功能不限於僅適用於特定的實施型態，而能夠以單獨或各種組合來適用於實施型態。因此，可由本說明書所揭示的技術的範圍內思及未例示的無數個變形例，例如，可思及包含將至少一個構成元件變形、追加或省略的情形，甚至是將至少一個構成元件抽出而與其他實施型態的構成元件組合的情形。

【符號說明】

【0043】

1A:第一電極

1B:第二電極

2A:第一端子

2B:第二端子

5A,5B:接觸件

6:固定擋止器

6IN:內側的端面

7:移動擋止器

7OUT:外側的端面

8:彈簧

10:磁鐵

10S:磁鐵表面

20:相對面蓋(強磁性體)

20G:凹部

21:側面套(第一物質)

22:絕緣帶(絕緣體)

100,200,300:開閉裝置

D:箭號

HA,HB:收容孔

i:電流

M1,M2:磁通

SA,SB:電極表面

W1,W2:長度

W3:長度(厚度)

W4:深度

X:軸向

X1:軸向一方

X2:軸向另一方

Y:徑向

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種開閉裝置，係具備一對電極，該一對電極係配置成各電極表面沿第一方向相向且可沿前述第一方向相互接觸、分離；

各前述電極係形成有從前述電極表面凹陷的收容孔；

各前述電極的前述收容孔分別收容有磁鐵，該磁鐵係收容成為在前述電極之間藉由磁力相互吸引的極性相向；

分別收容於各前述電極的前述磁鐵係在前述電極之間相向的各個磁鐵表面，分別配設有覆蓋該磁鐵表面的強磁性體，並且在各前述磁鐵之沿前述第一方向的磁鐵側面，分別鄰接配設有相對磁導率低於前述強磁性體的第一物質。

【請求項2】 如請求項 1 所述之開閉裝置，其中，分別配設於各前述電極的前述強磁性體的至少一者係在前述電極之間相向的各自的表面形成凹陷的凹部。

【請求項3】 如請求項 1 所述之開閉裝置，其中，前述磁鐵與前述收容孔的內壁之間配設有絕緣體。

【請求項4】 如請求項 2 所述之開閉裝置，其中，前述磁鐵與前述收容孔的內壁之間配設有絕緣體。

【請求項5】 如請求項 1 所述之開閉裝置，其中，相較於前述磁鐵之與前述第一方向垂直的方向的長度，前述強磁性體之與前述第一方向垂直的方向的長度係構成為設定的尺寸較小。

【請求項6】 如請求項 2 所述之開閉裝置，其中，相較於前述磁鐵之與前述第一方向垂直的方向的長度，前述強磁性體之與前述第一方向垂直的方向的長度係構成為設定的尺寸較小。

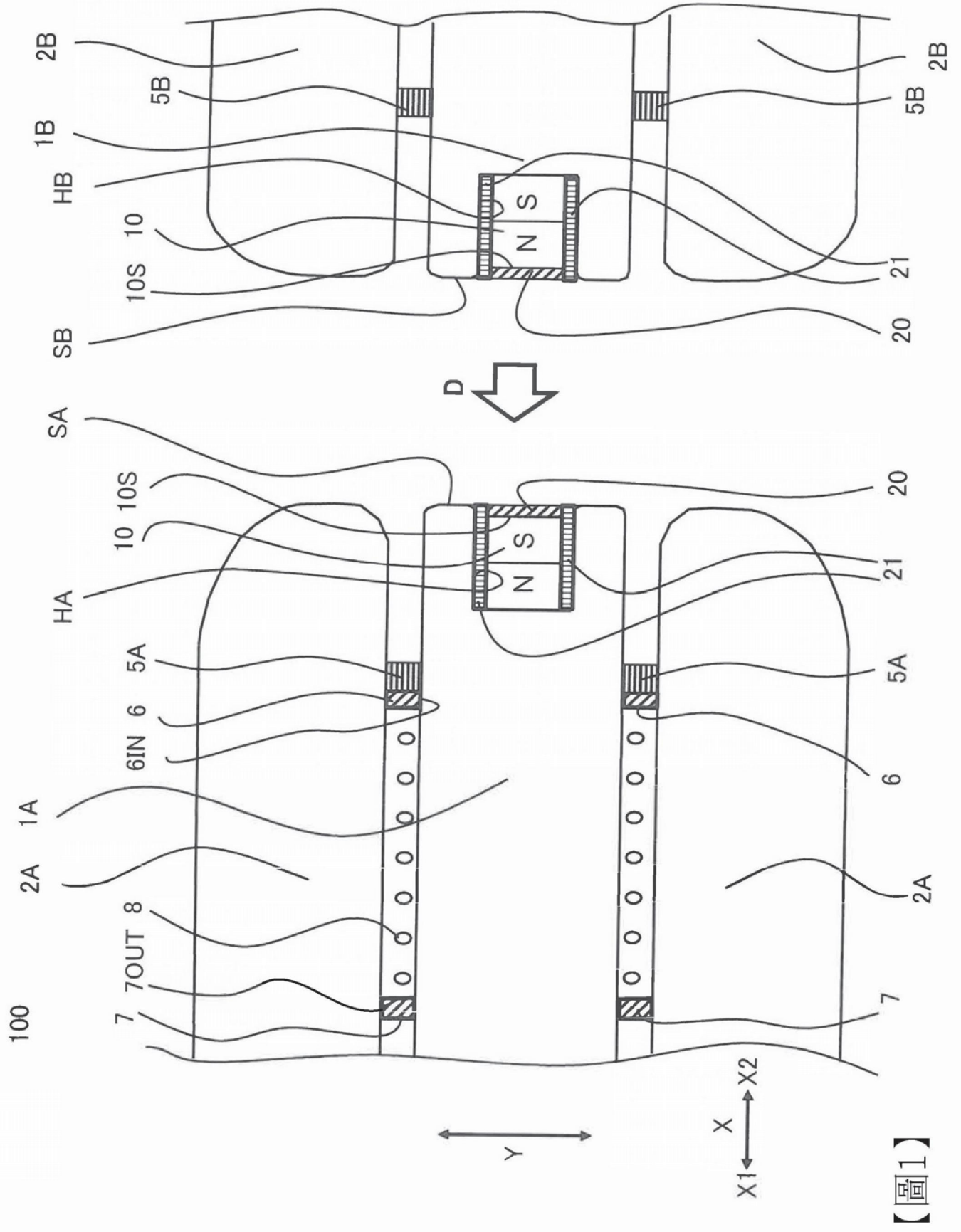
【請求項7】 如請求項 3 所述之開閉裝置，其中，相較於前述磁鐵之與前述第一方向垂直的方向的長度，前述強磁性體之與前述第一方向垂直的方向的長度係構成為設定的尺寸較小。

【請求項8】 如請求項 4 所述之開閉裝置，其中，相較於前述磁鐵之與前述第一方向垂直的方向的長度，前述強磁性體之與前述第一方向垂直的方向的長度係構成為設定的尺寸較小。

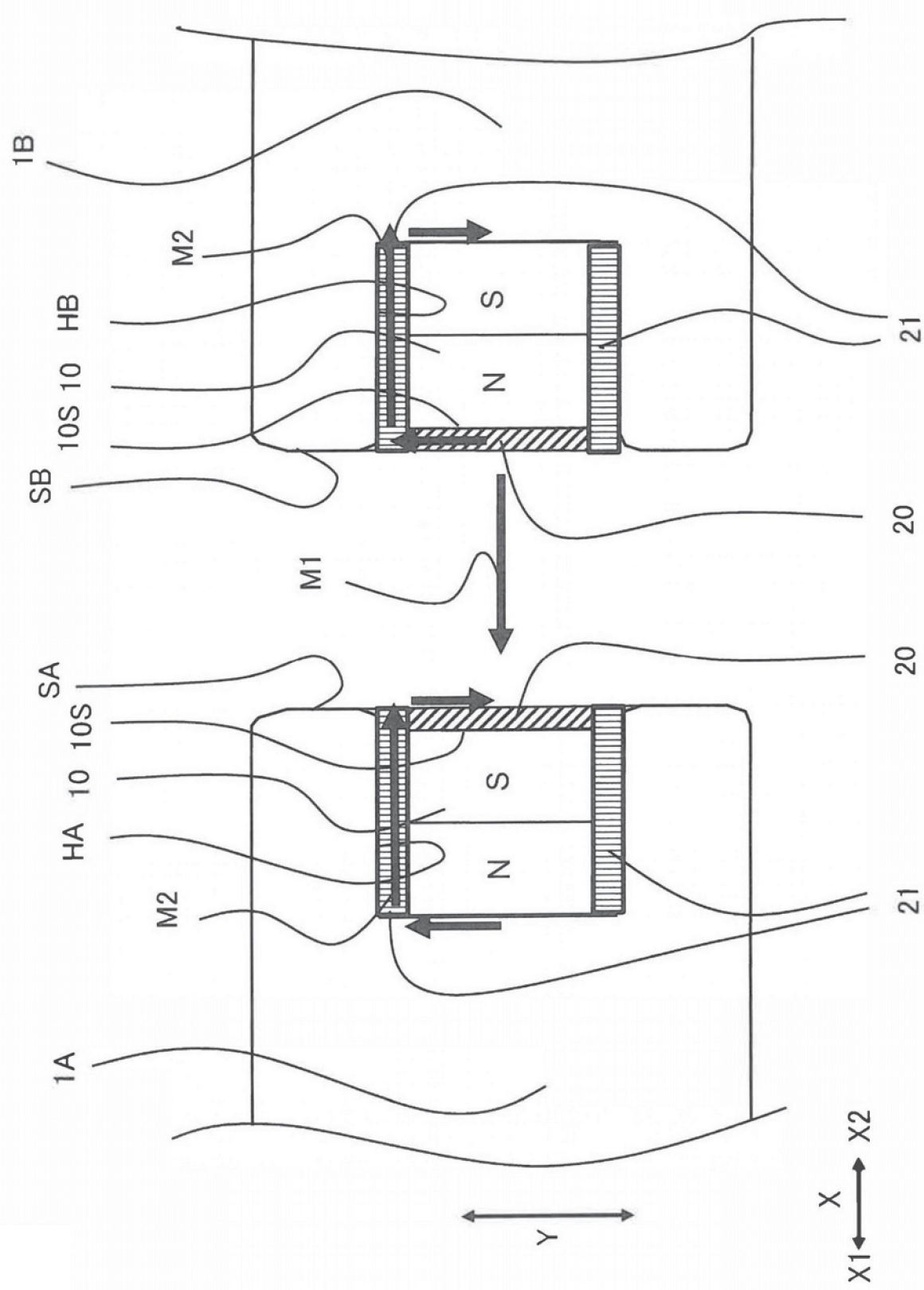
【請求項9】 如請求項 1 至 8 中任一項所述之開閉裝置，其中，前述強磁性體之與前述第一方向垂直的方向的長度係構成為大於前述強磁性體之前述第一方向的長度。

【請求項10】 如請求項 2 所述之開閉裝置，其中，前述強磁性體的前述凹部的前述第一方向的深度係構成為小於前述強磁性體之與前述第一方向垂直的方向的長度。

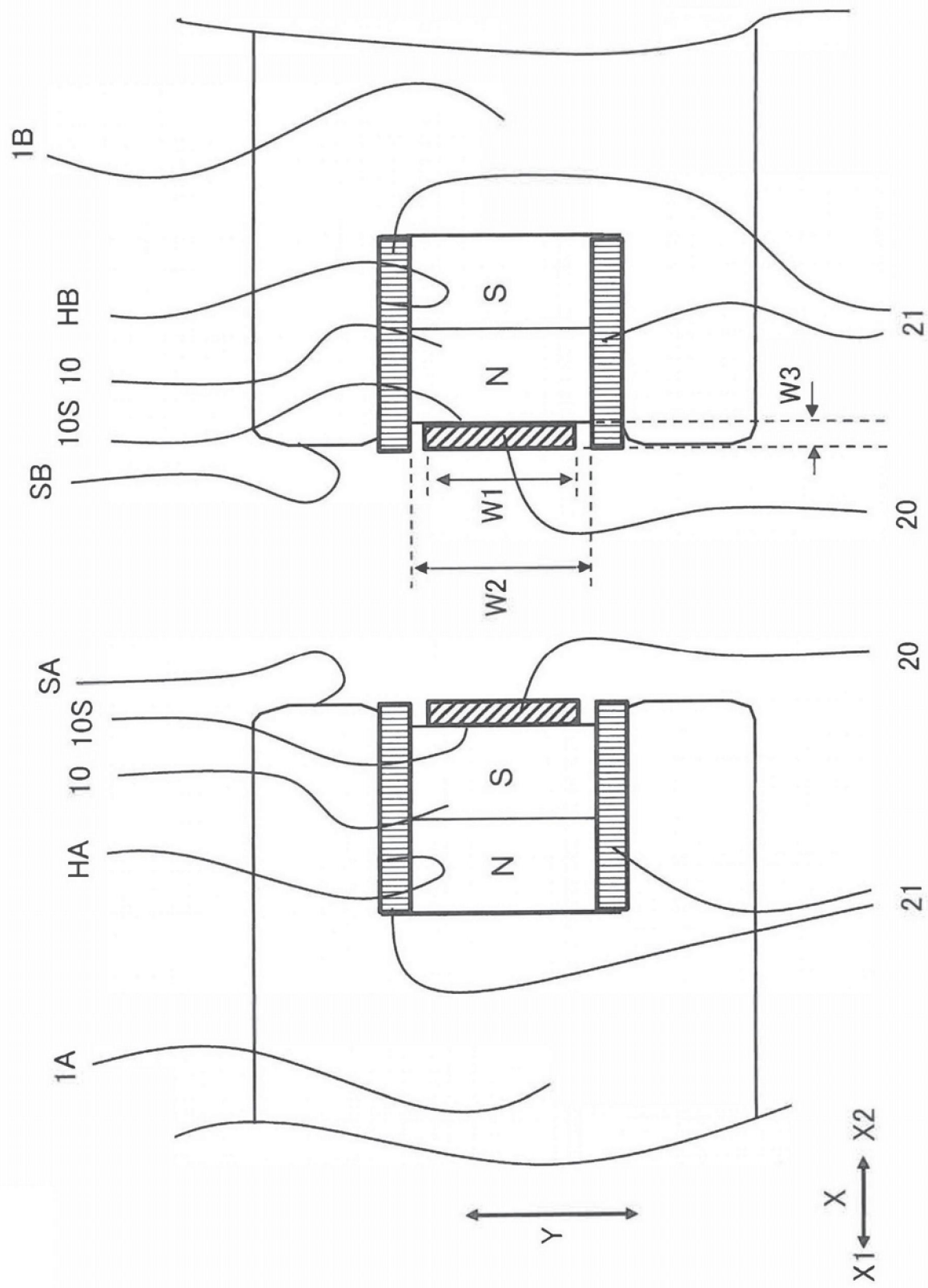
【發明圖式】



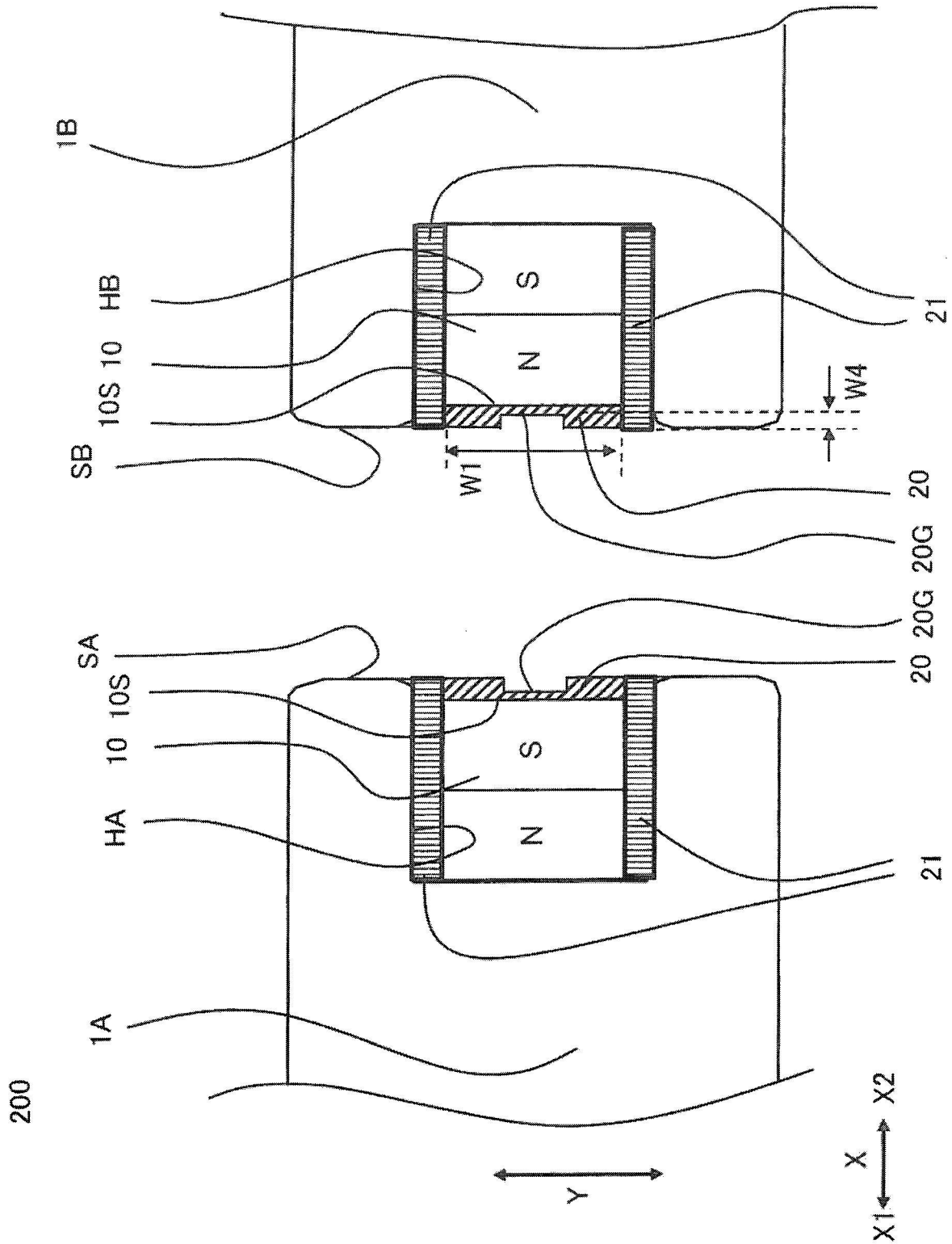
【圖1】



【圖2】

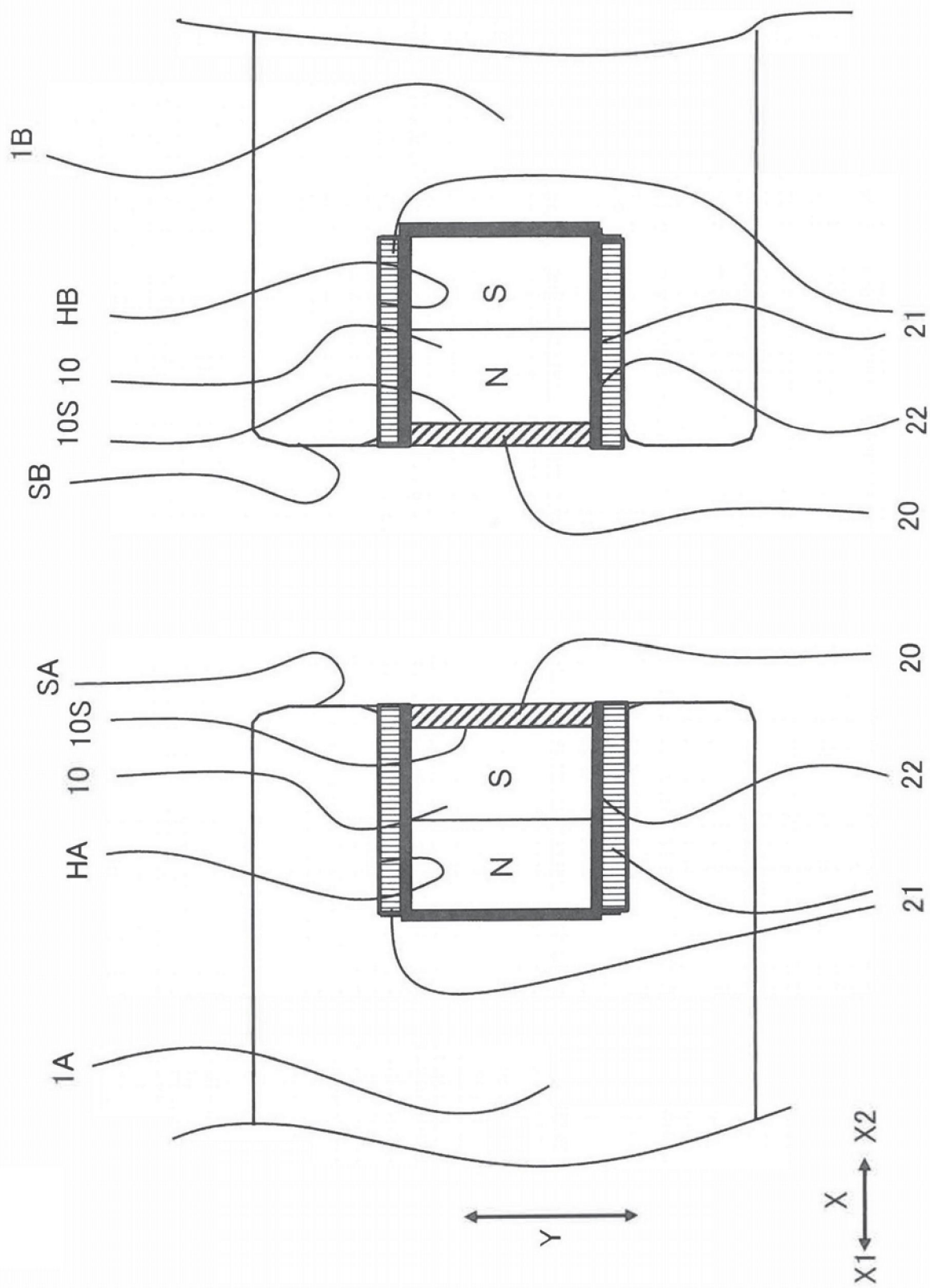


【圖3】



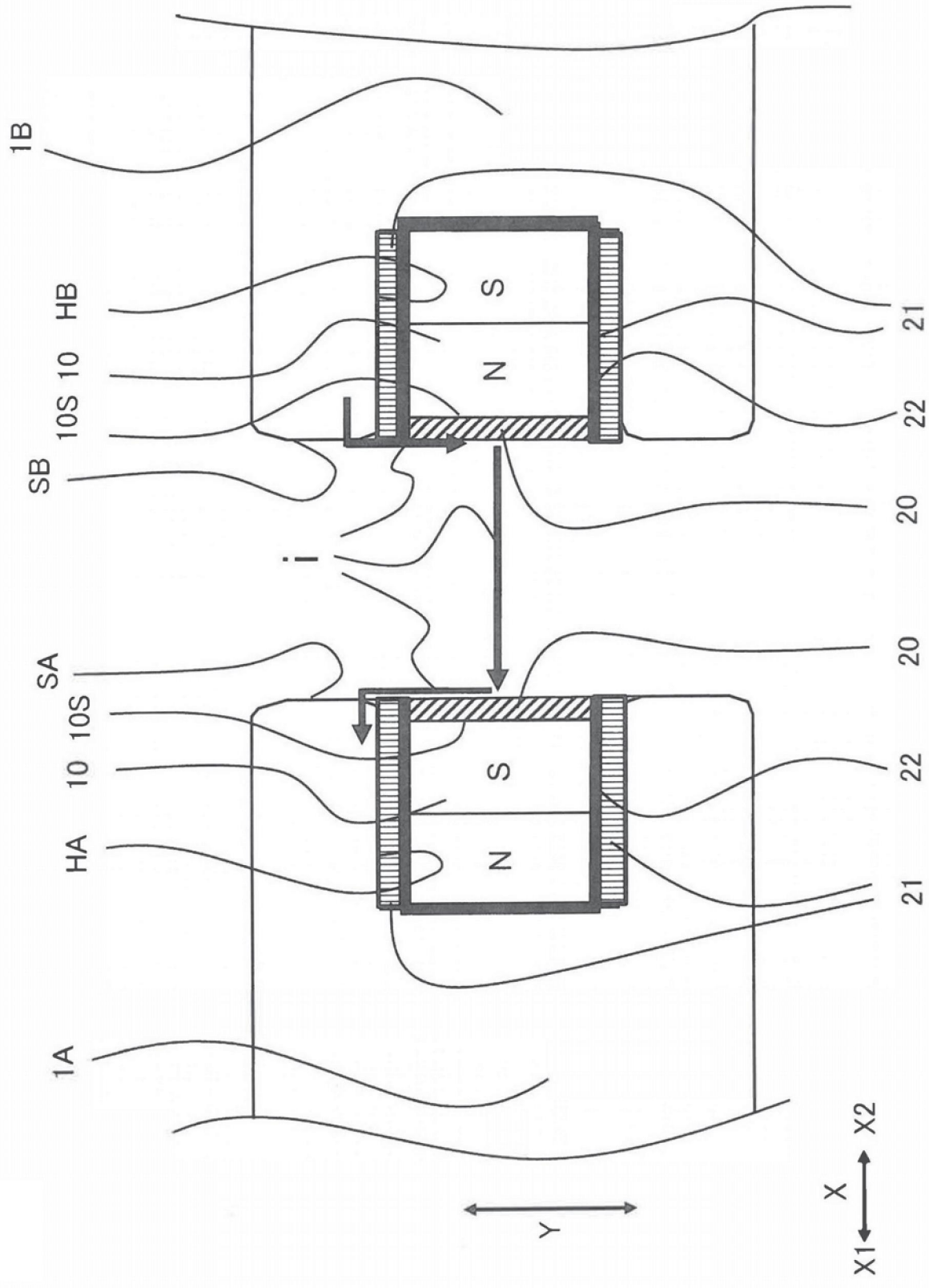
【圖4】

300



【圖5】

300



【圖6】