(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年6月16日(16.06.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/124360 A1

(51) 国際特許分類:
H01H 9/34 (2006.01)　　*H01H 73/18* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2021/045269

(22) 国際出願日：　2021年12月9日(09.12.2021)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(30) 優先権データ：
特願 2020-205169　2020年12月10日(10.12.2020) JP

(71) 出願人:三菱電機株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:原 徳佳(**HARA, Noriyoshi**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 江古 憲一(**EGO, Kenichi**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 春名 賢一(**HARUNA, Kenichi**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

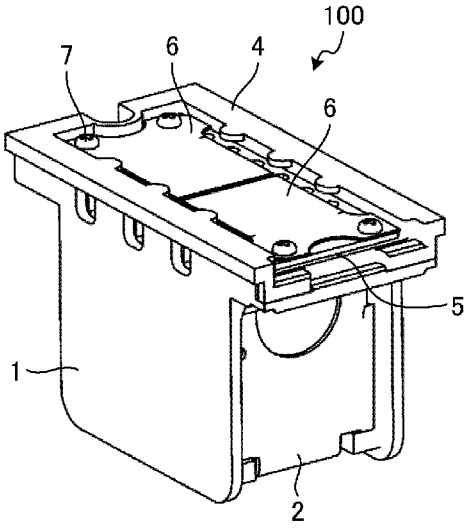
(74) 代理人:高村 順(**TAKAMURA, Jun**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

(54) **Title:** ARC-EXTINGUISHING DEVICE AND MANUFACTURING METHOD FOR ARC-EXTINGUISHING DEVICE

(54) 発明の名称： 消弧装置および消弧装置の製造方法



(57) **Abstract:** This arc-extinguishing device (100) eliminates an arc generated when a circuit breaker blocks an electric current. The arc-extinguishing device (100) comprises: a lower lid (1) that has a first sidewall and a second sidewall that face each other, and that constitutes an outer shell of the arc-extinguishing device (100); a plurality of grids that are held by the lower lid (1), and that separate an arc in the interior of the arc-extinguishing device (100); and an upper lid (4) that is attached to the lower lid (1) and that covers the plurality of grids. The lower lid (1), the plurality of grids, and the upper lid (4) constitute a unit structure wherein said components can be detached from the circuit breaker in a state of being integrated with each other, and can be mounted to the circuit breaker in a state of being integrated with each other. The first sidewall and the second sidewall each have a plurality of holding grooves. Each of the plurality of grids is held by a holding groove of the first sidewall and a holding groove of the second sidewall.

WO 2022/124360 A1

[続葉有]

SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：消弧装置（１００）は、遮断器が電流を遮断する際に発生するアークを消滅させる。消弧装置（１００）は、互いに対向する第１の側壁と第２の側壁とを有し、消弧装置（１００）の外殻を構成する下蓋（１）と、下蓋（１）に保持され、消弧装置（１００）の内部においてアークを分断させる複数のグリッドと、下蓋（１）に取り付けられ、複数のグリッドを覆う上蓋（４）と、を備える。下蓋（１）と、複数のグリッドと、上蓋（４）とは、互いに一体とされた状態で遮断器から取り外し可能かつ互いに一体とされた状態で遮断器に装着可能なユニット構造を構成する。第１の側壁と第２の側壁との各々は、複数の保持溝を有する。複数のグリッドの各々は、第１の側壁の保持溝と第２の側壁の保持溝とにより保持される。

明　細　書

発明の名称 ： 消弧装置および消弧装置の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、遮断器が電流を遮断する際に発生するアークを消滅させる消弧装置および消弧装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 遮断器は、電気的な過負荷または短絡事故が発生した場合に、自動で回路を遮断することによって過電流から回路を保護する電気機器である。遮断器には、電流を遮断した際に発生するアークを迅速に消滅させるための消弧装置が備えられている。消弧装置は、絶縁材料の消弧板によって複数の金属製のグリッドを一定の間隔で保持する構造を備える。

[0003] 特許文献１には、一対の消弧板を樹脂により一体成形し、消弧板に形成された複数の溝の各々にグリッドをスライドさせて、複数のグリッドの各々を消弧板に嵌め合わせることが開示されている。特許文献１の技術によると、溝にグリッドを挿入することによって消弧板にグリッドを取り付けることができるため、グリッドを取り付けるためのかしめ加工または接着作業といった工程が不要となる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平８－２２７６４８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１の技術によると、消弧板にグリッドが取り付けられた構造体は、遮断器内部に組み込まれる。このため、特許文献１の技術によると、消弧装置の交換または消弧装置のメンテナンスの際に、遮断器からの消弧装置の取り外しと遮断器への消弧装置の装着とが困難であるという問題があった。

[0006] 本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、遮断器からの取り外しと

遮断器への装着とを容易に行うことができる消弧装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本開示にかかる消弧装置は、遮断器が電流を遮断する際に発生するアークを消滅させる消弧装置である。本開示にかかる消弧装置は、互いに対向する第１の側壁と第２の側壁とを有し、消弧装置の外殻を構成する下蓋と、下蓋に保持され、消弧装置の内部においてアークを分断させる複数のグリッドと、下蓋に取り付けられ、複数のグリッドを覆う上蓋と、を備える。下蓋と、複数のグリッドと、上蓋とは、互いに一体とされた状態で遮断器から取り外し可能かつ互いに一体とされた状態で遮断器に装着可能なユニット構造を構成する。第１の側壁と第２の側壁との各々は、複数の保持溝を有する。複数のグリッドの各々は、第１の側壁の保持溝と第２の側壁の保持溝とにより保持される。

発明の効果

[0008] 本開示にかかる消弧装置は、遮断器からの取り外しと遮断器への装着とを容易に行うことができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態１にかかる消弧装置の斜視図

[図2]実施の形態１にかかる消弧装置を構成する下蓋の斜視図

[図3]実施の形態１にかかる消弧装置を構成する消弧鉄板の斜視図

[図4]実施の形態１にかかる消弧装置の組み立てについて説明するための第１の図

[図5]実施の形態１にかかる消弧装置を構成するグリッドの斜視図

[図6]実施の形態１にかかる消弧装置の組み立てについて説明するための第２の図

[図7]実施の形態１にかかる消弧装置を構成する上蓋の斜視図

[図8]実施の形態１にかかる消弧装置の組み立てについて説明するための第３の図

[図9]実施の形態１にかかる消弧装置を構成する上蓋および噴出防止板を示す図

[図10]実施の形態１にかかる消弧装置の組み立てについて説明するための第４の図

[図11]実施の形態１にかかる消弧装置の組み立てについて説明するための第５の図

[図12]実施の形態１にかかる消弧装置の製造方法における第１の工程について説明するための図

[図13]実施の形態１にかかる消弧装置の製造方法における第２の工程について説明するための第１の図

[図14]実施の形態１にかかる消弧装置の製造方法における第２の工程について説明するための第２の図

[図15]実施の形態１にかかる消弧装置の製造方法における第３の工程について説明するための図

[図16]実施の形態１にかかる消弧装置の製造方法における第４の工程について説明するための図

[図17]実施の形態１にかかる消弧装置の製造方法における第５の工程について説明するための図

[図18]実施の形態２にかかる消弧装置を構成する上蓋、噴出防止板および耐熱シートを示す図

[図19]実施の形態３にかかる消弧装置を構成する上蓋および噴出防止板を示す第１の図

[図20]実施の形態３にかかる消弧装置を構成する上蓋および噴出防止板を示す第２の図

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、実施の形態にかかる消弧装置および消弧装置の製造方法を図面に基づいて詳細に説明する。

[0011] 実施の形態１．

図１は、実施の形態１にかかる消弧装置１００の斜視図である。消弧装置１００は、遮断器に取り付けられて、遮断器が電流を遮断する際に発生するアークを消滅させる。遮断器の図示は省略する。

[0012] 消弧装置１００は、消弧装置１００の外殻を構成する下蓋１と、下蓋１に保持されている消弧鉄板２および複数のグリッド３と、下蓋１に着脱可能に取り付けられる上蓋４と、上蓋４に着脱可能に取り付けられる噴出防止板５および２つの耐熱シート６とを有する。下蓋１と上蓋４とは、遮断器の固定接触子および可動接触子との間に発生したアークを消滅させる消弧室を構成する。複数のグリッド３は、消弧室内に配置されており、図１には示されていない。

[0013] 下蓋１と、消弧鉄板２と、複数のグリッド３と、上蓋４と、噴出防止板５と、２つの耐熱シート６とは、互いに組み合わせられることによって消弧装置１００を構成するようにユニット化されている。下蓋１と、消弧鉄板２と、複数のグリッド３と、上蓋４と、噴出防止板５と、２つの耐熱シート６とは、互いに一体の状態で遮断器に装着可能かつ互いに一体の状態で遮断器から取り外し可能なユニット構造を構成する。

[0014] ネジ７は、耐熱シート６と噴出防止板５とを貫いており、下蓋１に上蓋４を固定する。また、ネジ７は、上蓋４に耐熱シート６と噴出防止板５とを固定する。消弧装置１００には、消弧装置１００を遮断器に固定するネジ８が取り付けられる。ネジ８は、上蓋４のうち図１における紙面奥側に取り付けられており、図１には示されていない。

[0015] 次に、消弧装置１００の各構成要素と消弧装置１００の組み立てについて説明する。図２は、実施の形態１にかかる消弧装置１００を構成する下蓋１の斜視図である。下蓋１は、互いに対向する第１の側壁１０ａと第２の側壁１０ｂとを有する。第１の側壁１０ａと第２の側壁１０ｂとは、互いに平行な板部分であって、消弧室を構成する消弧板である。

[0016] ここで、第１の側壁１０ａと第２の側壁１０ｂとが向かい合う方向である第１の方向を左右方向、左右方向に垂直な方向であって下蓋１と上蓋４とが

並ぶ方向である第２の方向を上下方向、上下方向と左右方向とに垂直な方向である第３の方向を前後方向とする。また、上下方向において、下蓋１から見て上蓋４がある方を上、その逆を下、とする。下蓋１は、第１の側壁１０ａと第２の側壁１０ｂとによって左右方向が遮蔽されており、かつ、上下方向と前後方向との双方が開放された構造物である。

[0017] 第１の側壁１０ａのうち上蓋４の側の縁と第２の側壁１０ｂのうち上蓋４の側の縁との各々には、下蓋１に上蓋４が固定された状態において開口を構成する切り欠き１２が形成されている。第１の側壁１０ａのうち上側の縁には、３つの切り欠き１２が形成されている。第２の側壁１０ｂのうち上側の縁には、３つの切り欠き１２が形成されている。第１の側壁１０ａおよび第２の側壁１０ｂの各切り欠き１２は、消弧装置１００の内圧による下蓋１の破損を防止するために、矩形の角が丸められた形状とされている。下蓋１に上蓋４が固定された状態において、各切り欠き１２は、開口を構成する。消弧装置１００では、遮断器が電流を遮断する際に発生するガスが開口から消弧室の外へ放出されることによって、内圧の上昇が緩和される。なお、第１の側壁１０ａに形成される切り欠き１２の数と第２の側壁１０ｂに形成される切り欠き１２の数との各々は３つに限られず、任意であるものとする。また、切り欠き１２の形状は任意であるものとする。

[0018] 第１の側壁１０ａと第２の側壁１０ｂとの各々は、複数の保持溝１１を有する。複数の保持溝１１は、第１の側壁１０ａのうち消弧室の内側の面と、第２の側壁１０ｂのうち消弧室の内側の面との各々に設けられている。第１の側壁１０ａの各保持溝１１と第２の側壁１０ｂの各保持溝１１とは、消弧鉄板２またはグリッド３が挿入される溝部である。第１の側壁１０ａの各保持溝１１と第２の側壁１０ｂの各保持溝１１とは、上下方向に沿って形成されている。

[0019] 第１の側壁１０ａの複数の保持溝１１は、前後方向に並べられている。第１の側壁１０ａの複数の保持溝１１には、消弧鉄板２を保持するための保持溝１１とグリッド３を保持するための保持溝１１とが含まれる。第２の側壁

１０ｂの複数の保持溝１１は、前後方向に並べられている。第２の側壁１０ｂの複数の保持溝１１には、消弧鉄板２を保持するための保持溝１１とグリッド３を保持するための保持溝１１とが含まれる。

[0020] 各保持溝１１において、保持溝１１の上端部１１ａは開放されている。各保持溝１１のうち消弧鉄板２が挿入される保持溝１１の下端部には、保持溝１１へ挿入された消弧鉄板２の下端部が当たる。消弧鉄板２は、消弧鉄板２の下端部が保持溝１１の下端部に当たることによって、下蓋１において位置決めされる。各保持溝１１のうちグリッド３が挿入される保持溝１１の下端部には、保持溝１１へ挿入されたグリッド３の下端部が当たる。各グリッド３は、グリッド３の下端部が保持溝１１の下端部に当たることによって、下蓋１において位置決めされる。各保持溝１１の下端部は、消弧鉄板２の位置決めまたはグリッド３の位置決めのための位置決め部１９として機能する。

[0021] 下蓋１は、第１の側壁１０ａの上部と第２の側壁１０ｂの上部とを連結する２つの連結部１３ａ，１３ｂを有する。各連結部１３ａ，１３ｂは、第１の側壁１０ａと第２の側壁１０ｂとを互いに連結して、第１の側壁１０ａおよび第２の側壁１０ｂとともに枠体１４を構成する。２つの連結部１３ａ，１３ｂと第１の側壁１０ａと第２の側壁１０ｂとによって枠体１４が構成されることで、下蓋１の剛性が確保されている。

[0022] ２つの連結部１３ａ，１３ｂのうちの一方である連結部１３ａには、係止部１５が設けられている。係止部１５は、遮断器に嵌め合わせ可能に、消弧室の外に設けられている。２つの連結部１３ａ，１３ｂのうちの他方である連結部１３ｂには、ネジ８が通される孔１６が形成されている。

[0023] 枠体１４のうち上側の縁には、上蓋４の外縁を嵌め合わせ可能な形状の案内形状部１７が形成されている。連結部１３ａには、下蓋１における上蓋４の位置決めのための突起部分である位置決め部１８ａが形成されている。連結部１３ｂには、下蓋１における上蓋４の位置決めのための位置決め部１８ｂが形成されている。位置決め部１８ｂは、上蓋４の一部が嵌め合い可能に形成された切り欠き部分である。

[0024] 下蓋１の材料には、絶縁性、難燃性および剛性を有する熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂が使用される。かかる材料を使用することにより、上記各部を備える複雑な形状の下蓋１は一体に成形される。

[0025] 図３は、実施の形態１にかかる消弧装置１００を構成する消弧鉄板２の斜視図である。消弧鉄板２は、遮断器が電流を遮断する際に発生したアークを転流させる金属製の板部品である。消弧鉄板２は、平坦に形成された平坦部２０と、平坦部２０から曲げられた転流部２１とを有する。平坦部２０の第１の側壁１０ａの側の縁と平坦部２０の第２の側壁１０ｂの側の縁との各々には、突起部２３が形成されている。

[0026] 平坦部２０のうち転流部２１とは逆側の縁には、半円状の切り欠き２４が形成されている。下蓋１に上蓋４が固定された状態において、切り欠き２４は、開口を構成する。消弧装置１００では、遮断器が電流を遮断する際に発生するガスが開口から消弧室の外へ放出されることによって、消弧装置１００の内圧の上昇が緩和される。転流部２１の先端部２２が上向きに曲げられていることによって、消弧鉄板２は、発生したアークを先端部２２に滞留させる効果を有する。

[0027] 図４は、実施の形態１にかかる消弧装置１００の組み立てについて説明するための第１の図である。図４には、下蓋１へ消弧鉄板２が組み合わせられるときの様子を示す。消弧鉄板２は、平坦部２０のうち転流部２１が設けられている側が下に向けられた姿勢で、下蓋１へ上方から挿入される。

[0028] 平坦部２０の第１の側壁１０ａの側の縁の突起部２３は、第１の側壁１０ａの複数の保持溝１１のうちの１つへ挿入される。平坦部２０の第２の側壁１０ｂの側の縁の突起部２３は、第２の側壁１０ｂの複数の保持溝１１のうちの１つへ挿入される。上端部１１ａから下方へ突起部２３をスライドさせることによって、突起部２３は、保持溝１１へ挿入される。突起部２３が位置決め部１９に到達するまで、突起部２３を下方へスライドさせる。突起部２３が位置決め部１９に到達することによって、下蓋１において消弧鉄板２が位置決めされる。これにより、下蓋１における消弧鉄板２の位置決めを容

易に行うことができる。また、消弧鉄板２が到達し得る最下点において位置決め部１９が消弧鉄板２を保持する構造によって、下蓋１からの消弧鉄板２の脱落を防止する効果が得られる。

[0029] 消弧鉄板２は、平坦部２０の第１の側壁１０ａの側の突起部２３が第１の側壁１０ａの保持溝１１へ挿入され、かつ平坦部２０の第２の側壁１０ｂの側の突起部２３が第２の側壁１０ｂの保持溝１１へ挿入された状態で下蓋１に保持される。消弧鉄板２は、下蓋１と一体に組み合わせられることによって上記ユニット構造を構成する。下蓋１に消弧鉄板２を組み合わせる際に、保持溝１１への消弧鉄板２の圧入は不要である。また、消弧鉄板２には、保持溝１１への嵌め合わせも不要である。すなわち、消弧鉄板２は、保持溝１１に固定されなくても良い。

[0030] 図５は、実施の形態１にかかる消弧装置１００を構成するグリッド３の斜視図である。消弧装置１００に設けられる複数のグリッド３の各々は、互いに同じ形状である。グリッド３は、切り欠き３０を有する金属製の板部品である。切り欠き３０は、グリッド３のうち上蓋４とは逆側の縁、すなわち、グリッド３の下方側の縁に形成されている。切り欠き３０は、左右方向における幅が上方へ向かうに従って狭くなる形状である。切り欠き３０の先端部３０ａは上方へ向けられている。切り欠き３０は、Ｖ形を変形させたような形状である。切り欠き３０の形状は、左右方向において非対称な形状である。グリッド３の第１の側壁１０ａの側の縁とグリッド３の第２の側壁１０ｂの側の縁との各々には、突起部３１が形成されている。

[0031] 図６は、実施の形態１にかかる消弧装置１００の組み立てについて説明するための第２の図である。図６には、消弧鉄板２が装着された下蓋１へグリッド３が組み合わせられるときの様子を示す。各グリッド３は、切り欠き３０が形成されている側が下へ向けられた姿勢で、下蓋１へ上方から挿入される。

[0032] グリッド３の第１の側壁１０ａの側の縁の突起部３１は、第１の側壁１０ａの保持溝１１へ挿入される。グリッド３の第２の側壁１０ｂの側の縁の突

起部３１は、第２の側壁１０ｂの保持溝１１へ挿入される。上端部１１ａから下方へ突起部３１をスライドさせることによって、突起部２３は、保持溝１１へ挿入される。保持溝１１の下端部である位置決め部１９に突起部３１が到達するまで、突起部３１を下方へスライドさせる。突起部３１が位置決め部１９に到達することによって、下蓋１においてグリッド３が位置決めされる。複数のグリッド３の各々は、第１の側壁１０ａの保持溝１１と第２の側壁１０ｂの保持溝１１とへ挿入され、下蓋１において位置決めされる。これにより、下蓋１における各グリッド３の位置決めを容易に行うことができる。また、グリッド３が到達し得る最下点において位置決め部１９がグリッド３を保持する構造によって、下蓋１からの各グリッド３の脱落を防止する効果が得られる。

[0033] 前後方向において隣り合うグリッド３同士において、一方のグリッド３の切り欠き３０の形状は、他方のグリッド３の切り欠き３０が裏返しされた形状である。このように、複数のグリッド３は表裏を交互に異ならせて配置されており、前後方向において隣り合うグリッド３同士では、切り欠き３０の先端部３０ａの位置が左右方向において互いに異なる位置である。複数のグリッド３の各々は、左右方向において先端部３０ａの位置が互いに異なるグリッド３同士が向かい合わせられて並べられる。アークは、各グリッド３の先端部３０ａに誘導されて、各グリッド３の先端部３０ａを伝いながら前後方向に流れる。先端部３０ａの位置が互いに異なるグリッド３が交互に配置されていることによって、複数のグリッド３において各グリッド３の先端部３０ａの位置が同じである場合に比べて、アークの移動距離が長くなる。アークの移動距離が長くなることでアーク電圧が高められ、電流が遮断される。

[0034] 各グリッド３は、グリッド３の第１の側壁１０ａの側の突起部３１が第１の側壁１０ａの保持溝１１へ挿入され、かつグリッド３の第２の側壁１０ｂの側の突起部３１が第２の側壁１０ｂの保持溝１１へ挿入された状態で下蓋１に保持される。各グリッド３は、下蓋１と一体に組み合わせられることに

よって上記ユニット構造を構成する。下蓋１にグリッド３を組み合わせる際に、保持溝１１へのグリッド３の圧入は不要である。また、グリッド３には、保持溝１１への嵌め合わせも不要である。すなわち、各グリッド３は、保持溝１１に固定されなくても良い。

[0035] 複数のグリッド３が下蓋１へ挿入されることによって、複数のグリッド３は、消弧室において前後方向に並ぶ。消弧室において、遮断器の可動接触子は、各グリッド３の切り欠き３０を通る。消弧装置１００は、前後方向に伸長したアークを各グリッド３にて分断させる。

[0036] 図７は、実施の形態１にかかる消弧装置１００を構成する上蓋４の斜視図である。上蓋４は、下蓋１上に取り付けられて、消弧鉄板２と複数のグリッド３とを覆う。上蓋４は、前後方向における一方の端４１から噴出防止板５を挿入可能に形成された板部品である。上蓋４は、消弧室の内部から消弧室の外へのアークの放出を防ぐ機能を果たす。

[0037] 上蓋４は、噴出防止板５が載せられる面４０と、面４０の周囲において隆起した部分である縁部４８とを有する。上蓋４は、面４０の周囲の縁部４８が面４０よりも高くなるように形成されている。縁部４８は、上蓋４のうち、左右方向における両側の縁と、前後方向のうち端４１とは逆側の縁とに亘って形成されている。面４０には、消弧室の内部のガスを消弧室の外へ放出させるための複数の孔４２が形成されている。各孔４２は、円形である。なお、上蓋４に形成される孔４２の数、位置および形状は、任意であるものとする。

[0038] 縁部４８には、各々が面４０に対向するように面４０の周囲から突出した複数の突起部４３が形成されている。各突起部４３は、半円形である。上蓋４のうち左右方向における一方の縁には３つの突起部４３が形成されている。上蓋４のうち左右方向における他方の縁にも３つの突起部４３が形成されている。なお、上蓋４に形成される突起部４３の数および位置は、任意であるものとする。

[0039] 噴出防止板５は、各突起部４３と面４０との間隙に通される。噴出防止板

５は、面４０と縁部４８の各突起部４３との間へ挿入された状態で上蓋４に取り付けられる。各突起部４３は、面４０に沿って噴出防止板５がスライドするように噴出防止板５を案内する機能を果たす。各突起部４３は、上蓋４から上方へ噴出防止板５が外れることを防ぐ機能も果たす。

[0040] 面４０のうち突起部４３と対向する位置には、突起部４３と同じ半円形の孔４４が形成されている。左右方向および前後方向において孔４４の位置を突起部４３と合わせることで、上蓋４の成形に使用される金型のスライド構造が不要となる。また、複数の孔４２と同様に、孔４４においても消弧室の外へガスが放出される。また、面４０には、ネジ７が通される孔４６が形成されている。

[0041] 上蓋４のうち、端４１における下方側の部分には、２つの係止部４５が設けられている。各係止部４５は、遮断器に嵌め合わせ可能に、消弧室の外に設けられている。上蓋４のうち、前後方向において端４１とは逆側の端部には、ネジ８が通される孔４７が形成されている。上蓋４のうち孔４７が形成されている部分には、下方へ突出した突起部４９が形成されている。突起部４９は、下蓋１の位置決め部１８ｂに嵌め合わせられる。

[0042] 上蓋４の材料には、絶縁性、難燃性および剛性を有する熱硬化性樹脂または熱可塑性樹脂が使用される。かかる材料を使用することにより、上記各部を備える複雑な形状の上蓋４は一体に成形される。

[0043] 図８は、実施の形態１にかかる消弧装置１００の組み立てについて説明するための第３の図である。図８には、上蓋４へ噴出防止板５が挿入されるときの様子を示す。噴出防止板５は、矩形の板部品である。消弧室の内部では、遮断器が電流を遮断する際に、消弧鉄板２の溶融またはグリッド３の溶融による金属溶融物が生じる。噴出防止板５は、消弧室の内部から消弧室の外への金属溶融物の噴出を防ぐ機能を果たす。噴出防止板５の四隅には、ネジ７が通される孔５０が設けられている。また、噴出防止板５には、消弧室の内部のガスを消弧室の外へ放出させるための複数の孔５１が形成されている。消弧室の内部のガスは、上蓋４の孔４２と噴出防止板５の孔５１とを通っ

て消弧室の外へ出る。

[0044] 噴出防止板５は、端４１から縁部４８の内側へ挿入される。面４０上にて挿入方向へ噴出防止板５をスライドさせて、噴出防止板５のうち挿入方向の先方における端を縁部４８に到達させる。噴出防止板５が縁部４８に到達することによって、上蓋４において噴出防止板５が位置決めされる。これにより、上蓋４における噴出防止板５の位置決めを容易に行うことができる。

[0045] 図９は、実施の形態１にかかる消弧装置１００を構成する上蓋４および噴出防止板５を示す図である。図９には、上蓋４と、上蓋４にて位置決めされた噴出防止板５とを上方から見たときの様子を示す。噴出防止板５に形成されている複数の孔５１は、長孔である孔５１と円形の孔５１とを含む。長孔である孔５１は、左右方向に長い形状である。上蓋４に噴出防止板５が取り付けられた状態において、長孔である各孔５１は、孔４２の上に配置される。長孔である孔５１の中心は、孔４２の中心に一致する。上蓋４に形成されている複数の孔４２の一部は、長孔である孔５１と重なり合う位置に形成されている。なお、噴出防止板５に形成される孔５１の数、位置および形状は、任意であるものとする。

[0046] 図１０は、実施の形態１にかかる消弧装置１００の組み立てについて説明するための第４の図である。図１０には、噴出防止板５の上に耐熱シート６が載せられるときの様子を示す。耐熱シート６は、高温であるガスが消弧室の内部から消弧室の外へ直接放出されることを防ぐ機能を果たす。

[0047] ２つの耐熱シート６は、互いに同じ形状である。各耐熱シート６には、ネジ７が通される孔６０が形成されている。各耐熱シート６は、孔６０の位置を噴出防止板５の隅に合わせて、噴出防止板５の上に載せられる。２つの耐熱シート６が載せられることによって、噴出防止板５のうち上方にて露出している領域の全体が２つの耐熱シート６によって覆われる。

[0048] ２つの耐熱シート６のうちの一方は、ネジ７によって、前後方向における端４１側の端部が上蓋４に固定される。２つの耐熱シート６のうちの他方は、ネジ７によって、前後方向における端４１とは逆側の端部が固定される。

各耐熱シート６において、上蓋４に固定されていない部分は、消弧室の内部から孔４２，５１を通って消弧室の外へ向かうガスによって押し上げられる。各耐熱シート６は、消弧室の内部のガスの圧力を受けることによって、ネジ７により固定されている部分を起点として開閉する。各耐熱シート６のうち上蓋４に固定されていない部分が押し上げられたときに、ガスは消弧室の内部から消弧室の外へ放出される。このように、各耐熱シート６は、消弧室の内部から消弧室の外へ放出されるガスの勢いを弱める機能を果たす。

[0049] 図１１は、実施の形態１にかかる消弧装置１００の組み立てについて説明するための第５の図である。図１１には、消弧鉄板２および複数のグリッド３が配置された下蓋１の上に、噴出防止板５および耐熱シート６が配置された上蓋４が載せられたときの様子を示す。上蓋４の２つの係止部４５が下蓋１の位置決め部１８ａに嵌め合わせられ、かつ、上蓋４の突起部４９が下蓋１の位置決め部１８ｂに嵌め合わせられることによって、上蓋４は、下蓋１において位置決めされる。

[0050] 下蓋１に上蓋４が載せられてから、ネジ７が締め込まれることによって、上蓋４が下蓋１に固定される。また、耐熱シート６と噴出防止板５とは、上蓋４に固定される。上蓋４が下蓋１に固定されることによって、消弧鉄板２と複数のグリッド３との各々は、下蓋１と上蓋４との間において固定される。以上により、下蓋１と、消弧鉄板２と、複数のグリッド３と、上蓋４と、噴出防止板５と、２つの耐熱シート６とが互いに組み合わせられることによって、消弧装置１００が構成される。

[0051] 下蓋１の係止部１５と上蓋４の２つの係止部４５との各々が遮断器に嵌め合わせられることによって、消弧装置１００は、遮断器において位置決めされる。消弧装置１００は、上蓋４の孔４７と下蓋１の孔１６とを通されたネジ８によって、遮断器に固定される。以上により、消弧装置１００は、各構成要素が互いに一体とされた状態で遮断器に装着される。

[0052] 下蓋１に複数のグリッド３の各々を挿入した後に、下蓋１に上蓋４が取り付けられることによって、消弧室に並べられた複数のグリッド３を有するユ

ニット構造が得られる。複数のグリッド３の各々が保持溝１１へ挿入されることによって、一定の間隔で、かつ適正な位置に各グリッド３を配置できる。また、上蓋４と保持溝１１とによって、各グリッド３は、脱落すること無く、かつ適正な位置にて保持される。なお、耐熱シート６は、必要に応じて消弧装置１００に取り付けられれば良い。消弧装置１００には、耐熱シート６が取り付けられなくても良い。

[0053] 遮断器に装着されている消弧装置１００を取り外す際は、ネジ８が取り外され、さらに係止部１５と２つの係止部４５との各々が遮断器から外される。これにより、消弧装置１００は、各構成要素が互いに一体とされた状態で遮断器から取り外される。

[0054] 消弧装置１００の各構成要素は、消弧装置１００の組み立てとは逆の手順によって分解可能である。ネジ７による固定と各構成要素の嵌め合いによって消弧装置１００が組み立てられているため、ネジ７を取り外し、かつ各構成要素を外していくことによって、消弧装置１００は各構成要素へ分解される。これにより、消弧装置１００は、各構成要素への分解を容易に行うことができる。

[0055] 次に、実施の形態１にかかる消弧装置１００の製造方法について説明する。図１２は、実施の形態１にかかる消弧装置１００の製造方法における第１の工程について説明するための図である。第１の工程は、下蓋１へ消弧鉄板２を取り付ける工程である。第１の工程では、第１の側壁１０ａの保持溝１１と第２の側壁１０ｂの保持溝１１とにおいて消弧鉄板２をスライドさせることによって、第１の側壁１０ａの保持溝１１と第２の側壁１０ｂの保持溝１１とに消弧鉄板２が挿入される。保持溝１１において突起部２３をスライドさせて、突起部２３が保持溝１１へ挿入されることによって、下蓋１に消弧鉄板２が取り付けられる。

[0056] 図１３は、実施の形態１にかかる消弧装置１００の製造方法における第２の工程について説明するための第１の図である。図１４は、実施の形態１にかかる消弧装置１００の製造方法における第２の工程について説明するため

の第２の図である。第２の工程は、下蓋１に複数のグリッド３を取り付ける工程である。第２の工程では、第１の側壁１０ａの保持溝１１と第２の側壁１０ｂの保持溝１１とにおいてグリッド３をスライドさせることによって、第１の側壁１０ａの保持溝１１と第２の側壁１０ｂの保持溝１１とにグリッド３が挿入される。保持溝１１において突起部３１をスライドさせて、突起部３１が保持溝１１へ挿入されることによって、下蓋１に各グリッド３が取り付けられる。図１３および図１４に示すように、複数のグリッド３は、前後方向に配列される各グリッド３の表裏が互い違いになるように取り付けられる。これにより、切り欠き３０の先端部３０ａの位置が左右方向において互いに異なる位置であるグリッド３が交互に配置される。

[0057] 図１５は、実施の形態１にかかる消弧装置１００の製造方法における第３の工程について説明するための図である。第３の工程は、上蓋４に噴出防止板５を取り付ける工程である。第３の工程では、面４０と突起部４３との間において噴出防止板５をスライドさせることによって、面４０と突起部４３との間へ噴出防止板５が挿入される。上蓋４において端４１から縁部４８の内側へ噴出防止板５が挿入され、面４０上にて挿入方向へ噴出防止板５をスライドさせることによって、上蓋４に噴出防止板５が取り付けられる。上蓋４に形成されている突起部４３は、上蓋４から噴出防止板５が外れることを阻止する機能を果たす。

[0058] 図１６は、実施の形態１にかかる消弧装置１００の製造方法における第４の工程について説明するための図である。第４の工程は、複数のグリッド３を覆う上蓋４を下蓋１に載せる工程である。上蓋４が下蓋１に載せられる際に、上蓋４の２つの係止部４５が下蓋１の位置決め部１８ａに嵌め合わせられ、かつ、上蓋４の突起部４９が下蓋１の位置決め部１８ｂに嵌め合わせられる。これにより、上蓋４は、下蓋１において位置決めされる。また、噴出防止板５の上に、２つの耐熱シート６が載せられる。

[0059] 図１７は、実施の形態１にかかる消弧装置１００の製造方法における第５の工程について説明するための図である。第５の工程は、下蓋１と、上蓋４

と、噴出防止板５と、耐熱シート６とを、ネジ７によって互いに締結する工程である。ネジ７が締め込まれることによって、上蓋４が下蓋１に固定される。第４の工程および第５の工程は、下蓋１に上蓋４を取り付ける工程である。また、ネジ７が締め込まれることによって、耐熱シート６と噴出防止板５とは、上蓋４に固定される。なお、下蓋１においてネジ７が締め込まれるネジ穴は、ネジ７を貫通させない形状とする。

[0060] 以上により、下蓋１、消弧鉄板２、複数のグリッド３、上蓋４、噴出防止板５、および２つの耐熱シート６から構成されるユニット構造体である消弧装置１００が製造される。下蓋１、保持溝１１および上蓋４によって、消弧鉄板２と複数のグリッド３との各々が保持されることによって、消弧鉄板２と複数のグリッド３との各々が一定の間隔でかつ適正な位置に配置された消弧装置１００を容易に製造することができる。

[0061] 消弧装置１００が遮断器に取り付けられる際には、まず、下蓋１の係止部１５と上蓋４の係止部４５とが遮断器に嵌め合わせられる。そして、上蓋４の孔４７と下蓋１の孔１６とを通されたネジ８によって、消弧装置１００が遮断器に締結される。これにより、消弧装置１００は、遮断器に固定される。

[0062] 実施の形態１によると、消弧装置１００の各構成要素は、互いに一体とされた状態で遮断器から取り外し可能、かつ互いに一体とされた状態で遮断器に装着可能なユニット構造を構成する。これにより、消弧装置１００は、遮断器からの取り外しと遮断器への装着とを容易に行うことができるという効果を奏する。遮断器からの消弧装置１００の容易な取り外しと、遮断器への消弧装置１００の容易な装着とが可能であることによって、消弧装置１００の交換または消弧装置１００のメンテナンスの際における作業性を向上させることができる。

[0063] 実施の形態２.

実施の形態２では、耐熱シート６の変形例について説明する。図１８は、実施の形態２にかかる消弧装置１００を構成する上蓋４、噴出防止板５およ

び耐熱シート６Ａを示す図である。実施の形態２では、上記の実施の形態１と同一の部分には同一の符号を付し、実施の形態１とは異なる構成について主に説明する。

[0064] 耐熱シート６の変形例である耐熱シート６Ａは、噴出防止板５と同様に、上蓋４へ挿入される。実施の形態２では、１枚の耐熱シート６Ａが消弧装置１００に取り付けられる。耐熱シート６Ａは、矩形の板部品である。図１８には、噴出防止板５が取り付けられた上蓋４へ耐熱シート６Ａが挿入される様子を示す。耐熱シート６Ａは、各突起部４３と面４０との間隙に通される。

[0065] 耐熱シート６Ａは、消弧装置１００の内部から消弧装置１００の外へ放出されるガスの圧力を受けることによって開閉可能に切り込みが施された部分である可動部６１を有する。耐熱シート６Ａには、各々がガスの圧力を受けることによって開閉可能な３つの可動部６１が形成されている。なお、耐熱シート６Ａに形成される可動部６１の数および形状は、任意であるものとする。耐熱シート６Ａは、噴出防止板５と同様にスライドさせることによって、上蓋４に着脱可能に取り付けることができる。

[0066] なお、実施の形態１および２において、消弧鉄板２またはグリッド３が挿入される保持溝１１は、第１の側壁１０ａの面と第２の側壁１０ｂの面との各々に形成された溝部に限られない。第１の側壁１０ａの面と第２の側壁１０ｂの面との各々に凸形の複数の構造物を設け、かかる構造物同士の間の溝部が、消弧鉄板２またはグリッド３が挿入される保持溝１１とされても良い。

[0067] また、消弧鉄板２には、突起部２３を設けず、消弧鉄板２の縁部が保持溝１１に挿入されることによって下蓋１に消弧鉄板２が保持されるようにしても良い。グリッド３には、突起部３１を設けず、グリッド３の縁部が保持溝１１に挿入されることによって下蓋１にグリッド３が保持されるようにしても良い。

[0068] 下蓋１、消弧鉄板２、グリッド３、上蓋４、噴出防止板５および耐熱シー

ト６，６Ａの各々の形状は、実施の形態１または２にて説明した形状に限定されない。各形状は、製造のための金型といった治工具の構造を簡略化させ得るように、適宜決定することができる。また、保持溝１１、切り欠き１２、案内形状部１７、位置決め部１８ａ，１８ｂ、消弧鉄板２、グリッド３、突起部２３，３１，４３、孔４４およびネジ７，８の数は、実施の形態１または２にて説明した数に限定されず、適宜決定することができる。グリッド３の数とグリッド３同士の間隔とは、発生するアークの大きさに応じて適宜決定することができる。

[0069] 実施の形態３．

実施の形態３では、噴出防止板５の変形例について説明する。図１９は、実施の形態３にかかる消弧装置１００を構成する上蓋４および噴出防止板５Ａを示す第１の図である。図２０は、実施の形態３にかかる消弧装置１００を構成する上蓋４および噴出防止板５Ａを示す第２の図である。実施の形態３では、上記の実施の形態１または２と同一の部分には同一の符号を付し、実施の形態１または２とは異なる構成について主に説明する。

[0070] 噴出防止板５の変形例である噴出防止板５Ａは、噴出防止板５と同様に、面４０と縁部４８の各突起部４３との間へ挿入された状態で上蓋４に取り付けられる。図１９には、上蓋４へ噴出防止板５Ａが挿入されるときの様子を示す。図２０には、上蓋４と、上蓋４にて位置決めされた噴出防止板５Ａとを上方から見たときの様子を示す。

[0071] 噴出防止板５Ａには、消弧室の内部のガスを消弧室の外へ放出させるための複数の孔５１Ａが形成されている。実施の形態３では、噴出防止板５Ａの孔５１Ａの位置または形状は、消弧装置１００によって遮断される電流の電流領域に応じて調整されている。噴出防止板５Ａの上には、実施の形態１で説明した耐熱シート６と実施の形態２で説明した耐熱シート６Ａとのどちらが配置されても良い。

[0072] 図１９および図２０に示す例では、噴出防止板５Ａに形成されている複数の孔５１Ａの各々は、円形である。噴出防止板５Ａに形成されている複数の

孔５１Ａには、長孔は含まれていない。実施の形態３では、噴出防止板５Ａの各孔５１Ａは、上蓋４に噴出防止板５Ａが取り付けられた状態において上蓋４の孔４２同士の間に位置する。図１９および図２０に示す例では、噴出防止板５Ａの孔５１Ａは、上蓋４に噴出防止板５Ａが取り付けられた状態において上蓋４の孔４２とは重なり合わない位置に形成されている。すなわち、孔５１Ａの位置および形状は、孔５１Ａが孔４２とは重なり合わないように調整されている。

[0073] 消弧室の内部のガスは、上蓋４の孔４２と噴出防止板５Ａの孔５１Ａとを通って消弧室の外へ出る。孔５１Ａの位置および形状は、低電流の遮断時における消弧室の内部のガス圧力の確保、または、高電流の遮断時におけるガス圧力の開放を目的として調整されている。図１９および図２０に示す例では、孔４２と孔５１Ａとが互いに重なり合わないように、孔５１Ａの位置および形状が調整されている。すなわち、孔５１Ａは、孔４２同士の間に配置されており、かつ、孔４２は、孔５１Ａ同士の間に配置されている。これにより、消弧装置１００は、電流領域に応じて電流を遮断可能に、消弧室の内部のガス圧力が確保される。孔５１Ａの位置または形状の調整によって孔５１Ａが孔４２に寄せられるほど、消弧室の外へガスが出易くなるため、ガス圧力の開放度合いが高くなる。実施の形態３にかかる消弧装置１００では、電流領域に応じて孔５１Ａの位置および形状の少なくとも一方が調整されることによって、電流領域に応じて消弧室の内部のガス圧力が制御される。これにより、消弧装置１００は、電流領域ごとにおける遮断性能を向上させることができる。

[0074] なお、噴出防止板５Ａの孔５１Ａと上蓋４の孔４２とは、互いに重なり合う部分があっても良い。噴出防止板５Ａに形成されている複数の孔５１Ａのうち少なくとも一部は、上蓋４の孔４２と重なり合う部分を有しても良い。噴出防止板５Ａの各孔５１Ａは、上蓋４に噴出防止板５Ａが取り付けられた状態において、孔５１Ａの中心が上蓋４の孔４２同士の間に位置していれば良い。孔５１Ａが孔４２と重なり合う部分を有する場合、孔５１Ａの中心の

位置または孔５１Ａの大きさが調整されることによって、消弧室の内部のガス圧力が制御される。孔５１Ａの位置または形状が調整されることによって、消弧装置１００は、電流領域ごとにおける遮断性能を向上させることができる。

[0075] 孔５１Ａが孔４２と重なり合う部分を有する場合、孔５１Ａのうち孔４２と重なり合う部分の面積よりも、孔５１Ａのうち孔４２と重なり合わない部分の面積の方が大きくなるように、孔５１Ａの位置および形状が調整される。消弧装置１００は、孔５１Ａのうち孔４２と重なり合う部分の面積が小さいほど、消弧室の内部において高いガス圧力を維持することが可能となる。

[0076] 孔４２と孔５１Ａとの位置関係、孔４２の形状、または孔５１Ａの形状は、電流領域に応じて適宜設定することが可能であるものとする。実施の形態３にかかる消弧装置１００では、噴出防止板５Ａにおける孔５１Ａの位置または孔５１Ａの形状を変更することによって、上蓋４には変更を加えること無く、消弧室の内部のガス圧力を容易に調整することができる。

[0077] 以上の各実施の形態に示した構成は、本開示の内容の一例を示すものである。各実施の形態の構成は、別の公知の技術と組み合わせることが可能である。各実施の形態の構成同士が適宜組み合わせられても良い。本開示の要旨を逸脱しない範囲で、各実施の形態の構成の一部を省略または変更することが可能である。

符号の説明

[0078] １　下蓋、２　消弧鉄板、３　グリッド、４　上蓋、５，５Ａ　噴出防止板、６，６Ａ　耐熱シート、７，８　ネジ、１０ａ　第１の側壁、１０ｂ　第２の側壁、１１　保持溝、１１ａ　上端部、１２，２４，３０　切り欠き、１３ａ，１３ｂ　連結部、１４　枠体、１５，４５　係止部、１６，４２，４４，４６，４７，５０，５１，５１Ａ，６０　孔、１７　案内形状部、１８ａ，１８ｂ，１９　位置決め部、２０　平坦部、２１　転流部、２２，３０ａ　先端部、２３，３１，４３，４９　突起部、４０　面、４１　端、４８　縁部、６１　可動部、１００　消弧装置。

請求の範囲

[請求項1] 遮断器が電流を遮断する際に発生するアークを消滅させる消弧装置であって、

互いに対向する第１の側壁と第２の側壁とを有し、前記消弧装置の外殻を構成する下蓋と、

前記下蓋に保持され、前記消弧装置の内部において前記アークを分断させる複数のグリッドと、

前記下蓋に取り付けられ、複数の前記グリッドを覆う上蓋と、を備え、

前記下蓋と、複数の前記グリッドと、前記上蓋とは、互いに一体とされた状態で前記遮断器から取り外し可能かつ互いに一体とされた状態で前記遮断器に装着可能なユニット構造を構成し、

前記第１の側壁と前記第２の側壁との各々は、複数の保持溝を有し、

複数の前記グリッドの各々は、前記第１の側壁の前記保持溝と前記第２の側壁の前記保持溝とにより保持されることを特徴とする消弧装置。

[請求項2] 前記グリッドのうち前記第１の側壁の側の縁と前記第２の側壁の側の縁との各々には突起部が形成されており、

複数の前記グリッドの各々は、前記第１の側壁の側の前記突起部が前記第１の側壁の前記保持溝へ挿入され、かつ前記第２の側壁の側の前記突起部が前記第２の側壁の前記保持溝へ挿入された状態で前記下蓋に保持されることを特徴とする請求項１に記載の消弧装置。

[請求項3] 前記第１の側壁のうち前記上蓋の側の縁と前記第２の側壁のうち前記上蓋の側の縁との各々には、前記下蓋に前記上蓋が固定された状態において開口を構成する切り欠きが形成されていることを特徴とする請求項１または２に記載の消弧装置。

[請求項4] 平坦に形成された平坦部と前記平坦部から曲げられた転流部とを有

し、前記アークを転流させる消弧鉄板を備え、

前記第１の側壁の複数の前記保持溝と前記第２の側壁の複数の前記保持溝との各々は、前記消弧鉄板を保持する保持溝を含み、

前記平坦部のうち前記第１の側壁の側の縁と前記第２の側壁の側の縁との各々には突起部が形成されており、

前記消弧鉄板は、前記平坦部の前記第１の側壁の側の前記突起部が前記第１の側壁の前記保持溝へ挿入され、かつ前記平坦部の前記第２の側壁の側の前記突起部が前記第２の側壁の前記保持溝へ挿入された状態で前記下蓋に保持されて、前記ユニット構造を構成することを特徴とする請求項１から３のいずれか１つに記載の消弧装置。

[請求項5] 前記平坦部のうち前記転流部とは逆側の縁には、前記下蓋に前記上蓋が固定された状態において開口を構成する切り欠きが形成されていることを特徴とする請求項４に記載の消弧装置。

[請求項6] 前記下蓋は、前記第１の側壁と前記第２の側壁とを互いに連結して前記第１の側壁および前記第２の側壁とともに枠体を構成する連結部を有することを特徴とする請求項１から５のいずれか１つに記載の消弧装置。

[請求項7] 前記下蓋は、前記第１の側壁と前記第２の側壁とが向かい合う第１の方向に垂直な方向であって前記下蓋と前記上蓋とが並ぶ方向である第２の方向と、前記第１の方向および前記第２の方向に垂直な方向である第３の方向との双方が開放された構造物であることを特徴とする請求項１から６のいずれか１つに記載の消弧装置。

[請求項8] 前記消弧装置の外への溶融物の噴出を防ぐための噴出防止板を備え、

前記噴出防止板は、前記上蓋に着脱可能に取り付けられて前記ユニット構造を構成することを特徴とする請求項１から７のいずれか１つに記載の消弧装置。

[請求項9] 前記上蓋は、前記噴出防止板が載せられる面と、前記面の周囲にお

いて隆起した部分である縁部とを有し、

前記縁部には、前記面に対向するように前記面の周囲から突出した突起部が形成されており、

前記噴出防止板は、前記面と前記縁部の前記突起部との間へ挿入された状態で前記上蓋に取り付けられることを特徴とする請求項８に記載の消弧装置。

[請求項10] 前記上蓋および前記噴出防止板の各々には、前記消弧装置の内部から前記消弧装置の外へ放出されるガスが通る孔が形成されており、

前記噴出防止板の前記孔は、前記上蓋に前記噴出防止板が取り付けられた状態において前記上蓋の孔同士の間に位置することを特徴とする請求項８または９に記載の消弧装置。

[請求項11] 前記上蓋および前記噴出防止板の各々には、前記消弧装置の内部から前記消弧装置の外へ放出されるガスが通る孔が形成されており、

前記噴出防止板の前記孔の中心は、前記上蓋に前記噴出防止板が取り付けられた状態において前記上蓋の孔同士の間に位置することを特徴とする請求項８または９に記載の消弧装置。

[請求項12] 前記上蓋には、前記消弧装置の内部から前記消弧装置の外へ放出されるガスが通る孔が形成されていることを特徴とする請求項１から９のいずれか１つに記載の消弧装置。

[請求項13] 前記孔を通った前記ガスによって押し上げられる耐熱シートを備え、

前記耐熱シートは、前記上蓋に着脱可能に取り付けられて前記ユニット構造を構成することを特徴とする請求項１０から１２のいずれか１つに記載の消弧装置。

[請求項14] 前記耐熱シートは、前記ガスの圧力を受けることによって開閉可能に切り込みが施された部分である可動部を有することを特徴とする請求項１３に記載の消弧装置。

[請求項15] 前記グリッドのうち前記上蓋とは逆側の縁には、前記第１の側壁と

前記第２の側壁とが向かい合う方向における幅が前記上蓋の方へ向かうに従って狭くなる形状であって前記上蓋の方へ先端部が向けられた切り欠きが形成されており、

複数の前記グリッドの各々は、前記第１の側壁と前記第２の側壁とが向かい合う方向において前記先端部の位置が互いに異なるグリッド同士が向かい合わせられて並べられることを特徴とする請求項１から１４のいずれか１つに記載の消弧装置。

[請求項16] 遮断器が電流を遮断する際に発生するアークを消滅させる消弧装置の製造方法であって、

前記消弧装置の外殻を構成する下蓋に、前記消弧装置の内部において前記アークを分断させる複数のグリッドを取り付ける工程と、

複数の前記グリッドを覆う上蓋を前記下蓋に取り付ける工程と、を含み、

前記下蓋と、複数の前記グリッドと、前記上蓋とは、互いに一体とされた状態で前記遮断器から取り外し可能かつ互いに一体とされた状態で前記遮断器に装着可能なユニット構造を構成することを特徴とする消弧装置の製造方法。

[請求項17] 前記下蓋は、互いに対向する第１の側壁と第２の側壁とを有し、

前記第１の側壁と前記第２の側壁との各々は、複数の保持溝を有し、

複数の前記グリッドの各々は、前記第１の側壁の前記保持溝と前記第２の側壁の前記保持溝とにより保持され、

複数の前記グリッドを取り付ける工程では、前記第１の側壁の前記保持溝と前記第２の側壁の前記保持溝とにおいて前記グリッドをスライドさせることによって、前記第１の側壁の前記保持溝と前記第２の側壁の前記保持溝とに前記グリッドを挿入することを特徴とする請求項１６に記載の消弧装置の製造方法。

[請求項18] 前記消弧装置の外への溶融物の噴出を防ぐための噴出防止板を前記

上蓋に取り付ける工程をさらに含み、

前記上蓋は、前記噴出防止板が載せられる面と、前記面の周囲において隆起した部分である縁部とを有し、

前記縁部には、前記面に対向するように前記面の周囲から突出した突起部が形成されており、

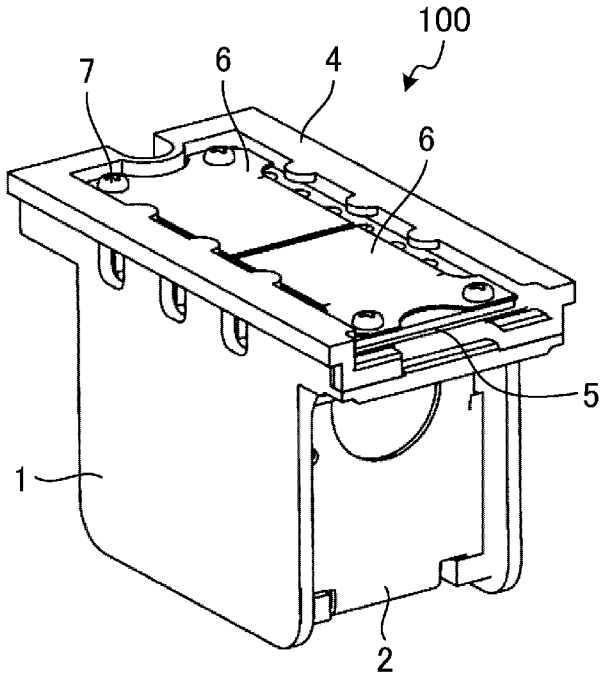
前記噴出防止板を前記上蓋に取り付ける工程では、前記面と前記突起部との間において前記噴出防止板をスライドさせることによって、前記面と前記突起部との間へ前記噴出防止板を挿入することを特徴とする請求項１６または１７に記載の消弧装置の製造方法。

[請求項19] 前記消弧装置の外への溶融物の噴出を防ぐための噴出防止板を前記上蓋に取り付ける工程をさらに含み、

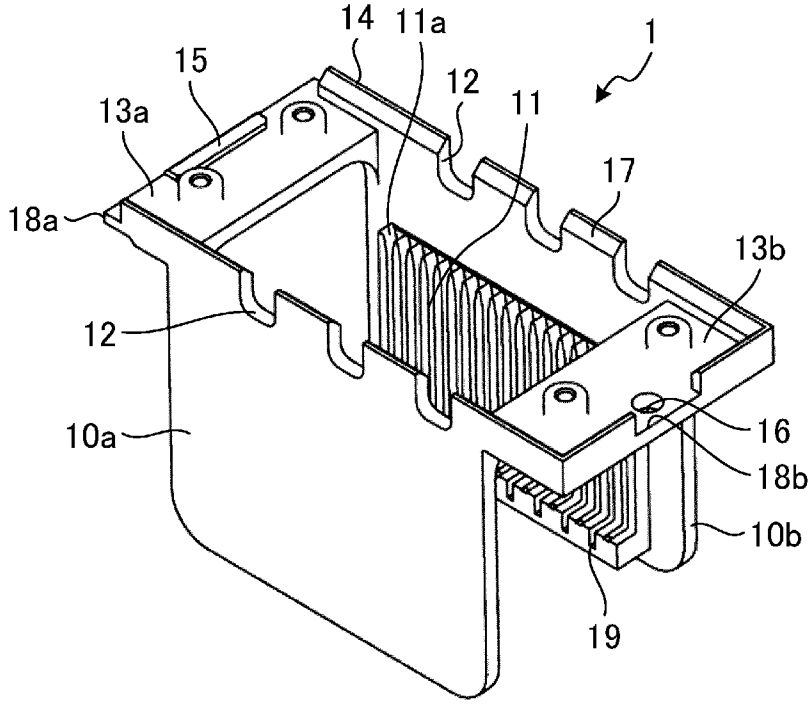
前記上蓋および前記噴出防止板の各々には、前記消弧装置の内部から前記消弧装置の外へ放出されるガスが通る孔が形成されており、

前記噴出防止板の前記孔の位置または形状は、前記消弧装置によって遮断される電流の電流領域に応じて調整されることを特徴とする請求項１６または１７に記載の消弧装置の製造方法。

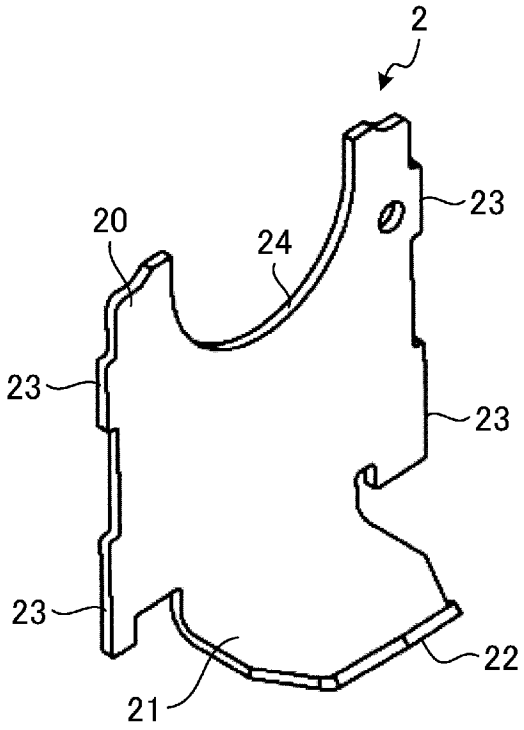
[図1]



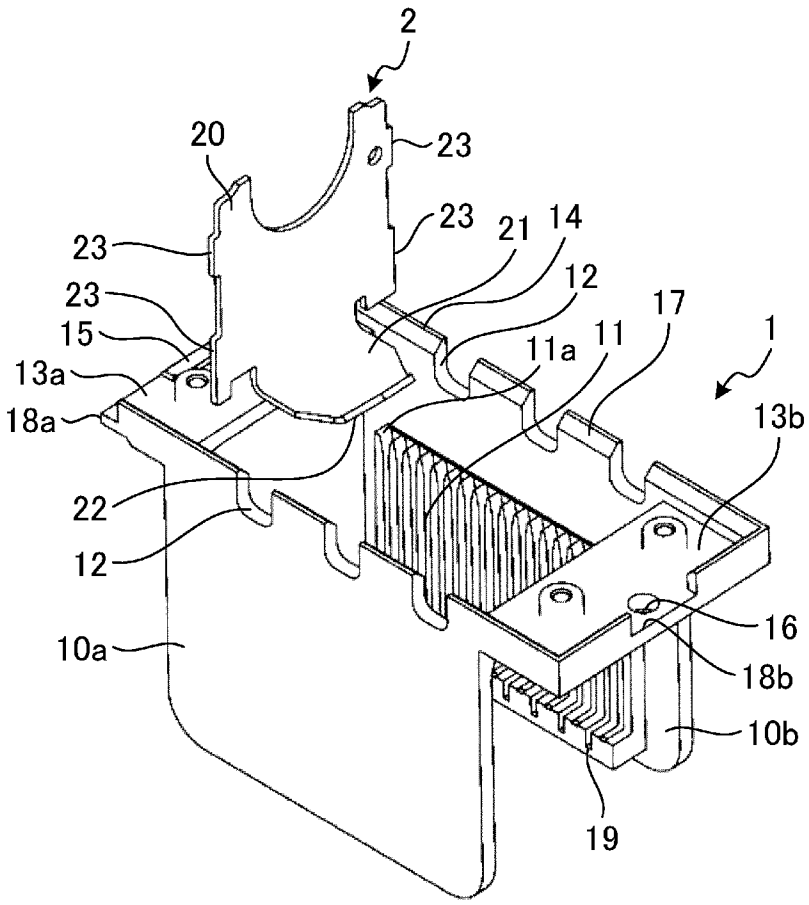
[図2]



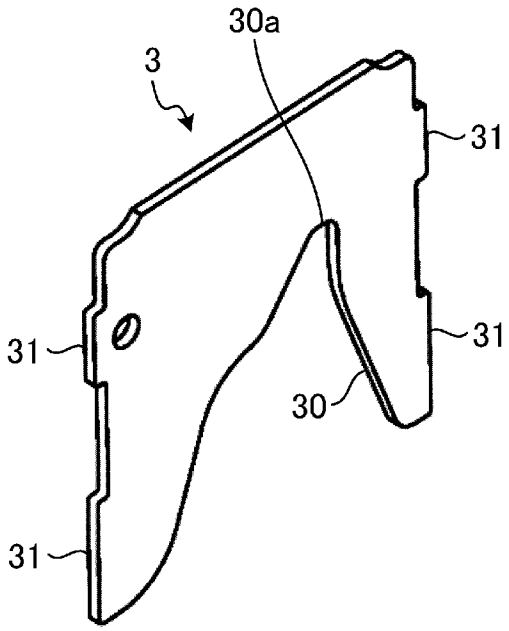
[図3]


2
20
24
23
23
23
23
21
22

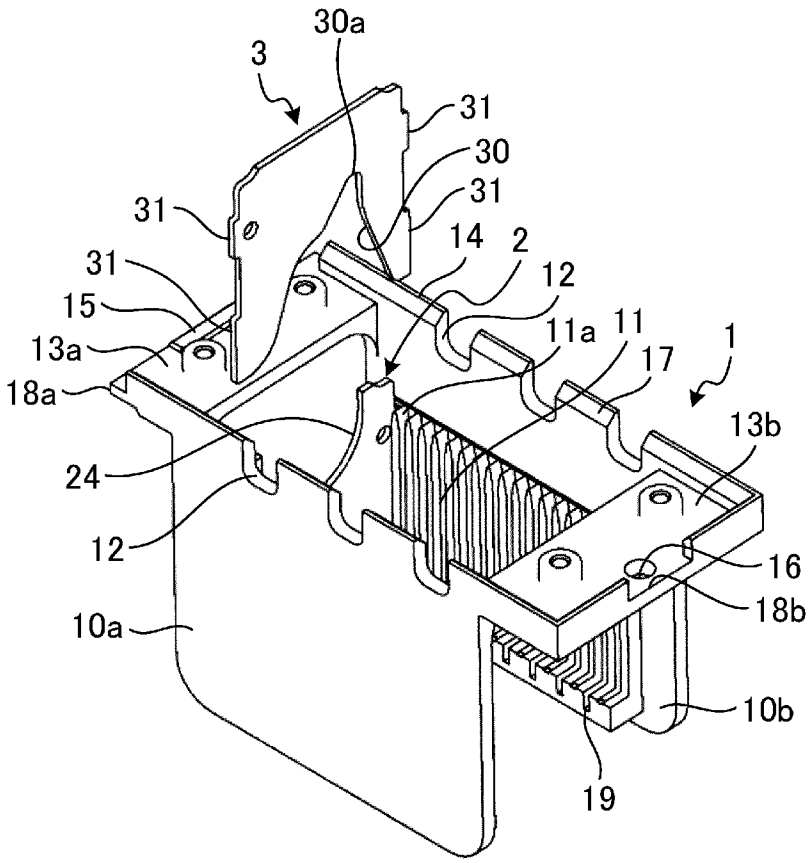
[図4]


2
20
23
23
23
21
14
12
23
15
17
11a
11
1
13a
18a
13b
22
12
16
18b
10a
10b
19

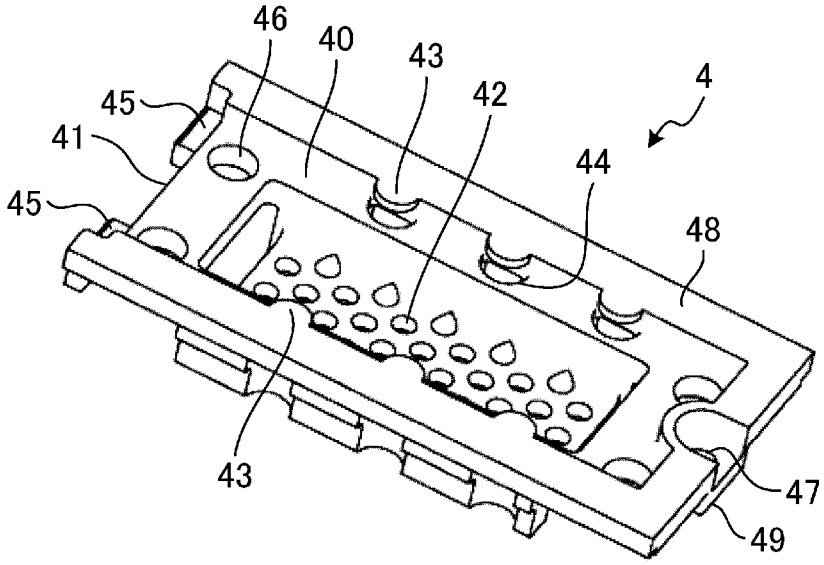
[図5]


30a
3
31
31
31
30
31

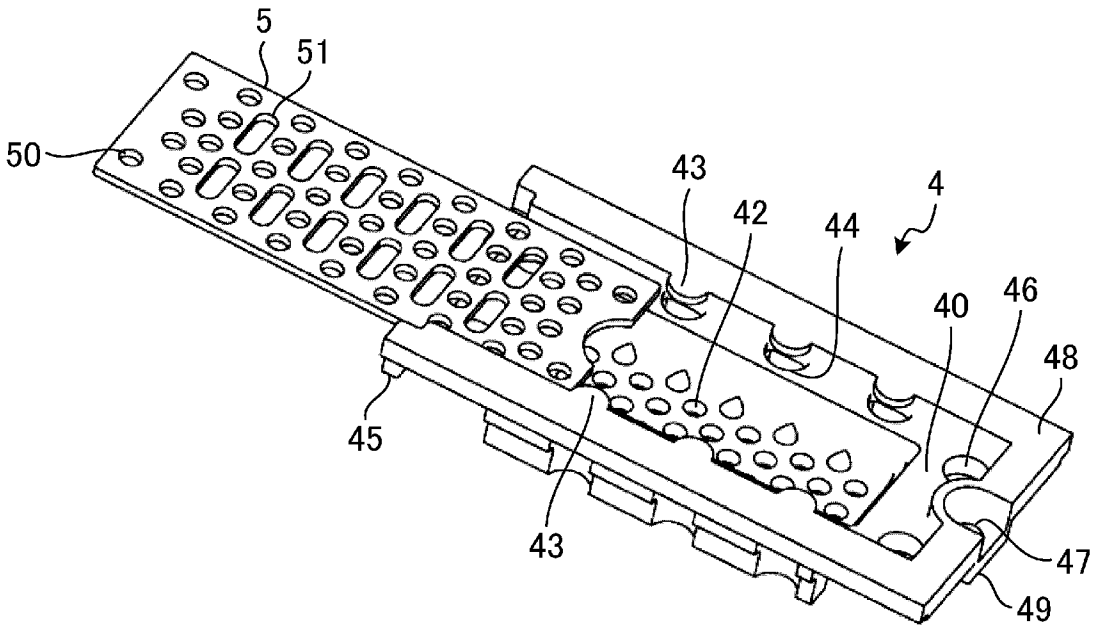
[図6]


30a
3
31
30
31
31
14
2
31
12
15
11a
11
1
13a
17
18a
13b
24
12
16
18b
10a
10b
19

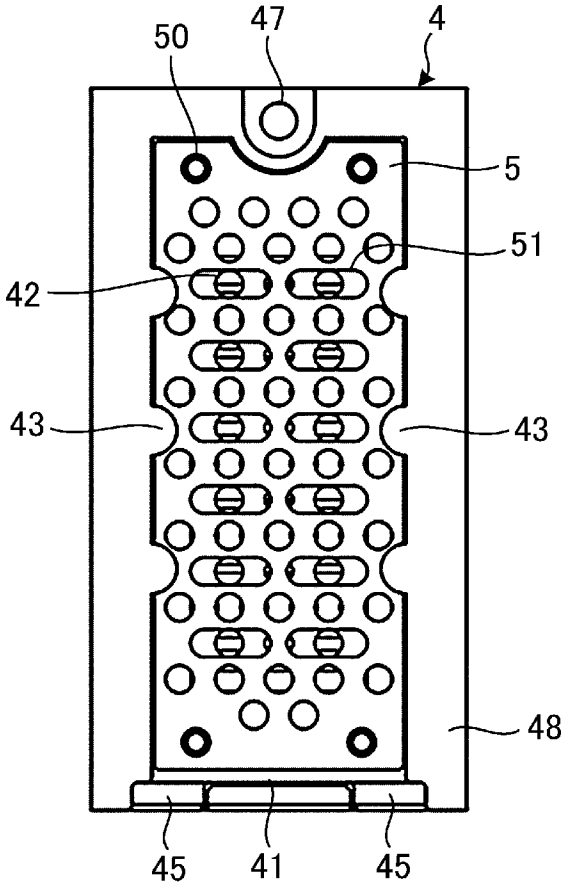
[図7]


46
40
43
42
4
45
41
44
45
48
43
47
49

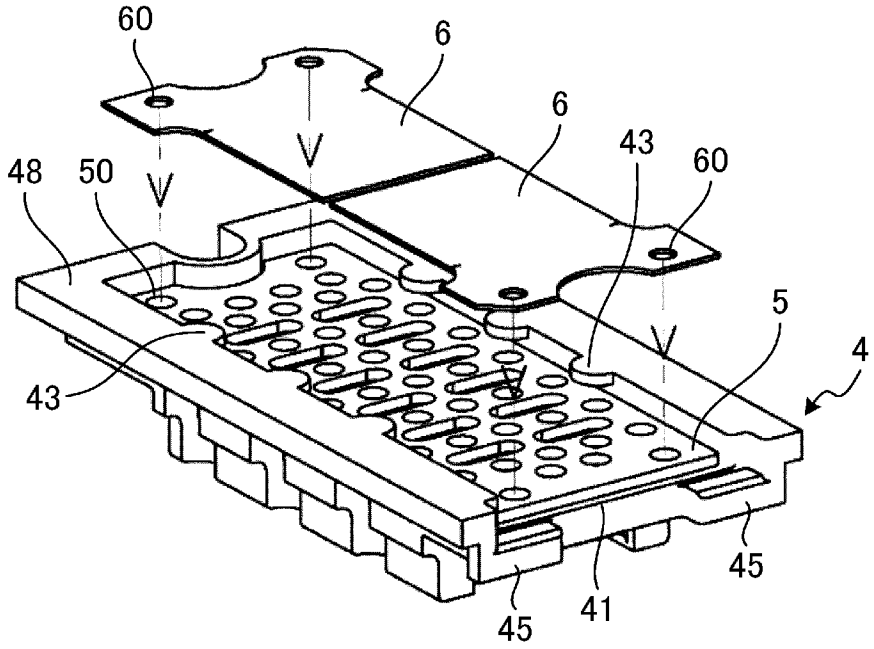
[図8]


5
51
50
43
42
44
4
40
46
48
45
43
47
49

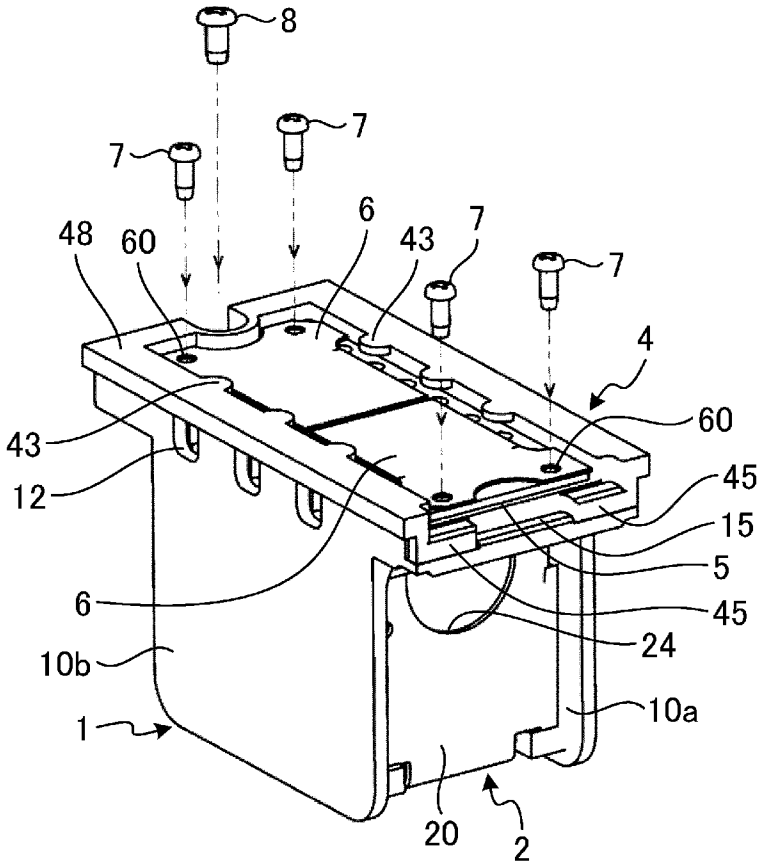
[図9]



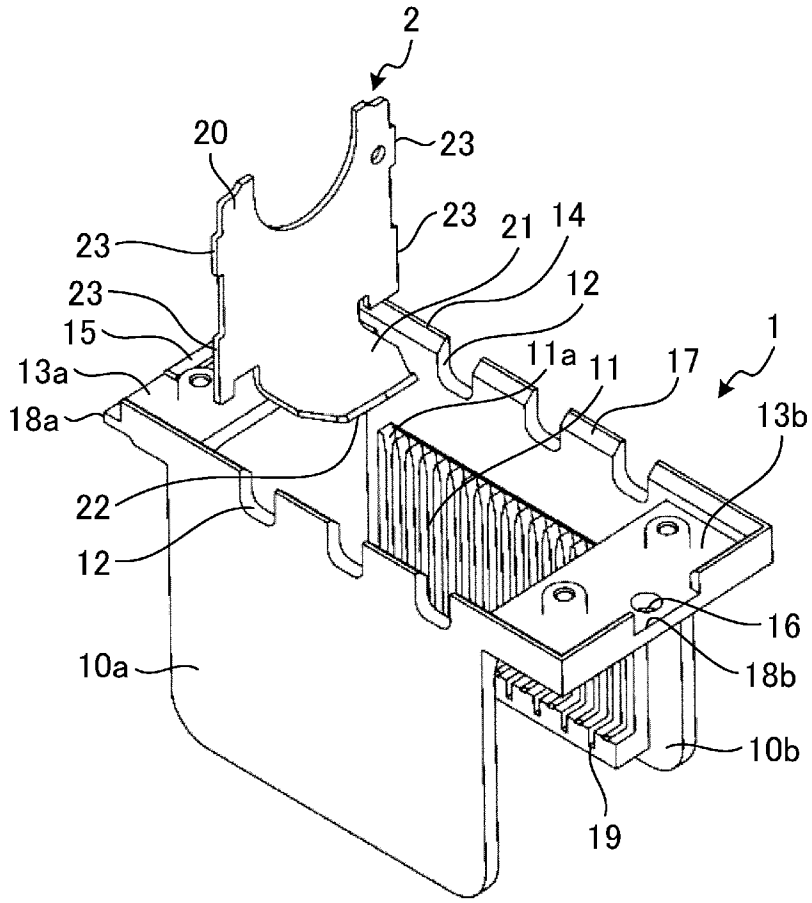
[図10]



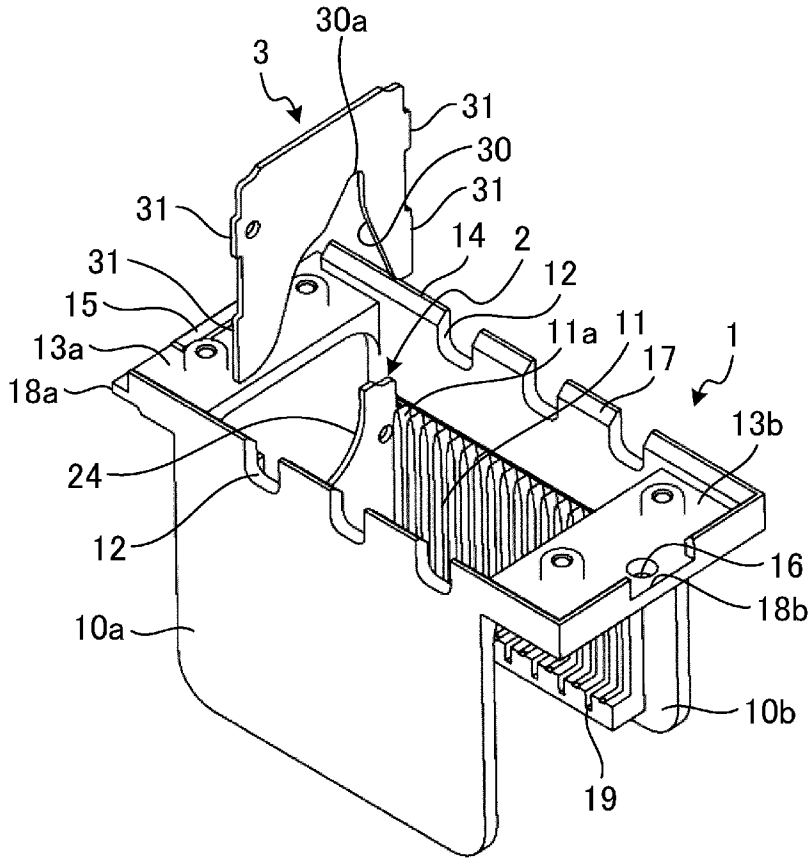
[図11]



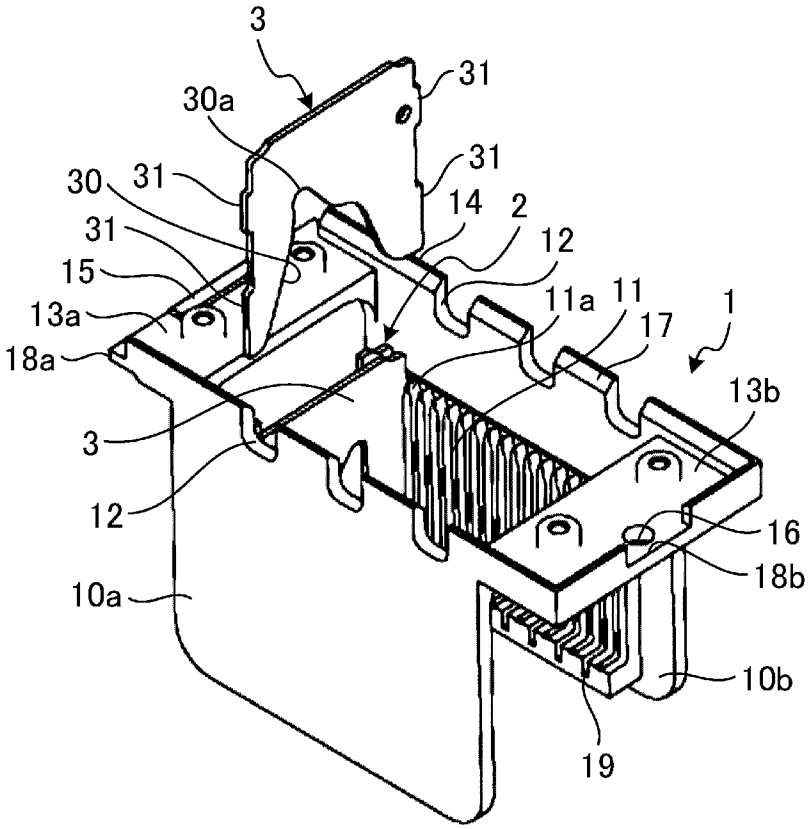
[図12]


2
20
23
23
23
21
14
12
23
15
13a
18a
11a
11
17
1
13b
22
12
16
18b
10a
10b
19

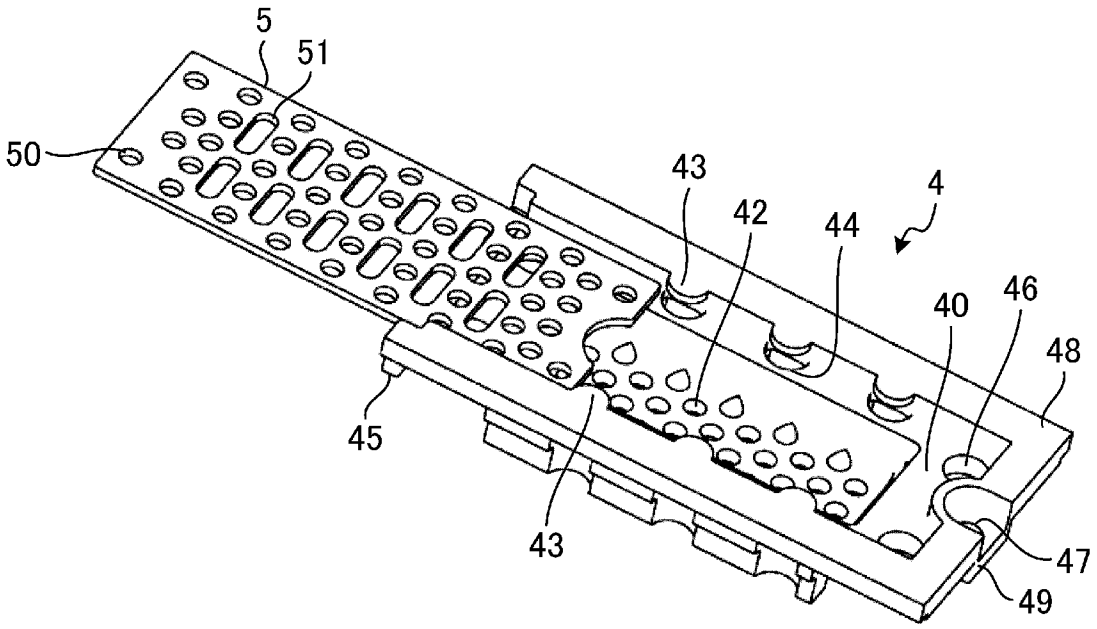
[図13]


30a
3
31
30
31
31
14
2
31
12
15
13a
11a
11
17
1
18a
13b
24
12
16
18b
10a
10b
19

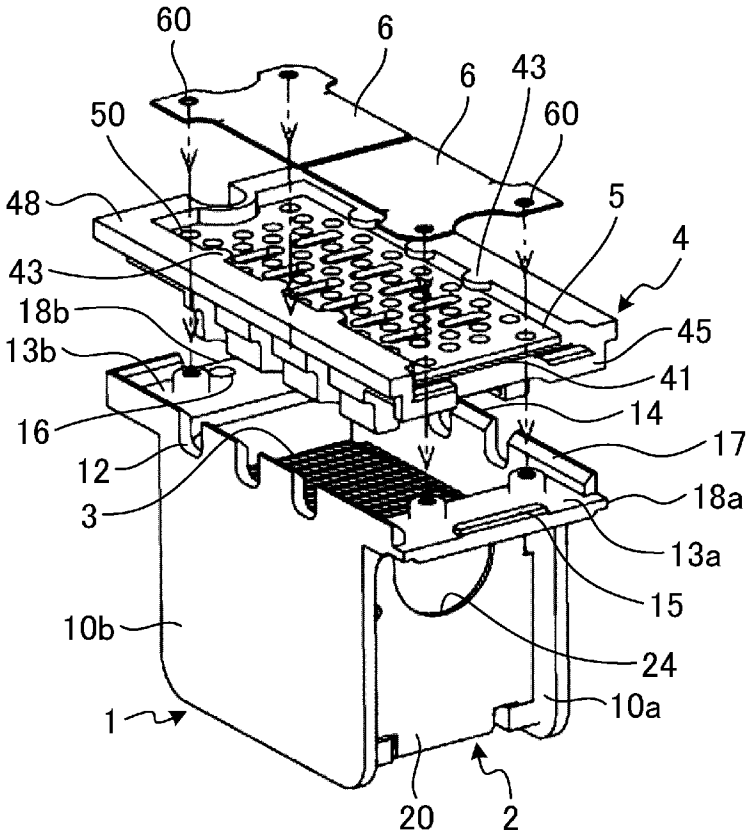
[図14]


3
31
30a
31
30
31
14
2
31
12
15
11a
11
13a
17
1
18a
13b
3
12
16
18b
10a
10b
19

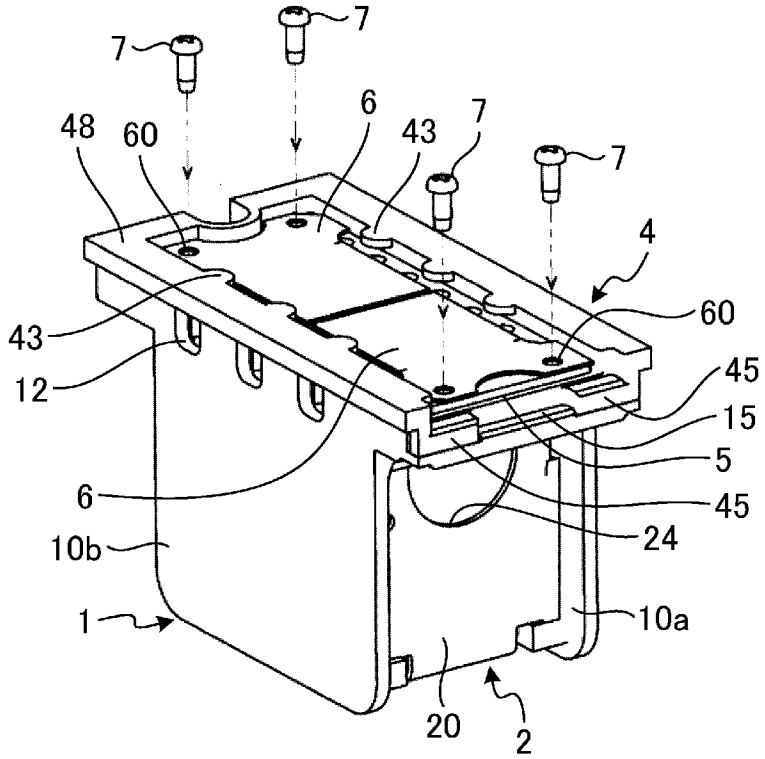
[図15]


5
51
50
43
42
4
44
40
46
48
45
43
47
49

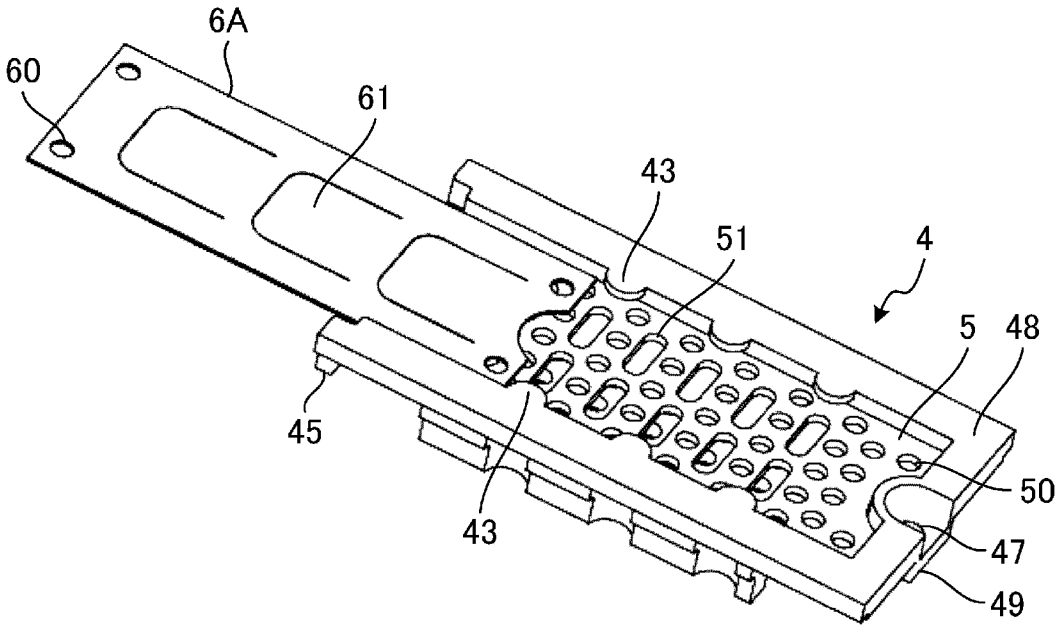
[図16]


60
6
6
43
50
60
48
5
4
43
18b
45
13b
41
14
16
17
12
18a
3
13a
15
10b
24
1
10a
20
2

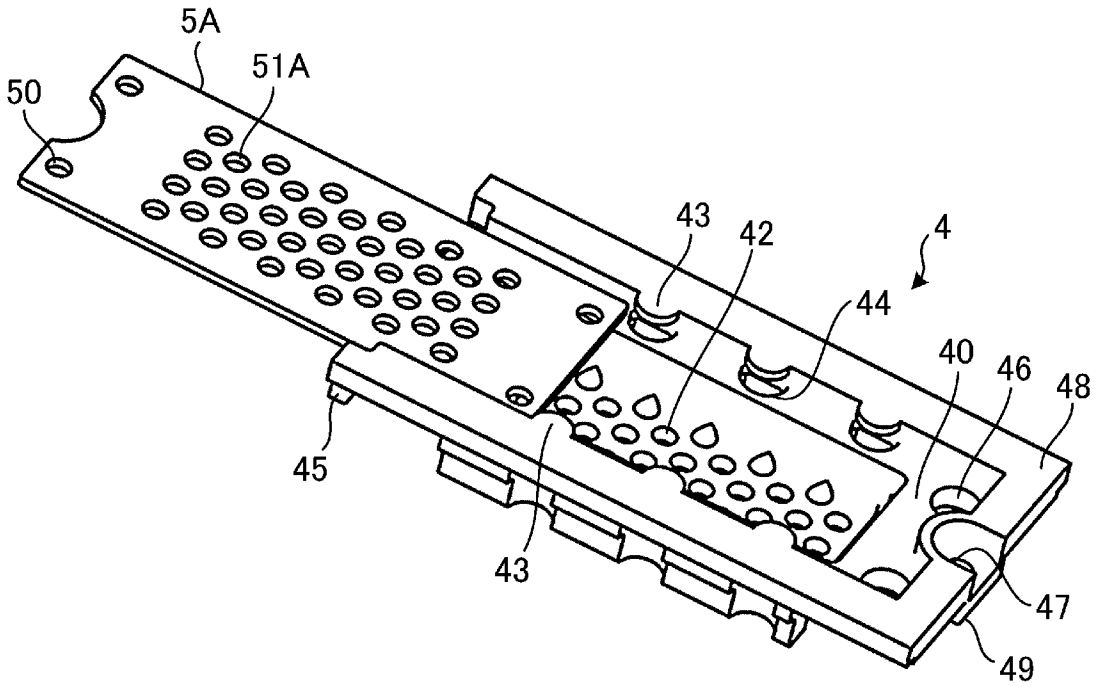
[図17]


7
7
7
6
43
7
48
60
4
60
43
12
45
15
5
6
45
24
10b
1
10a
20
2

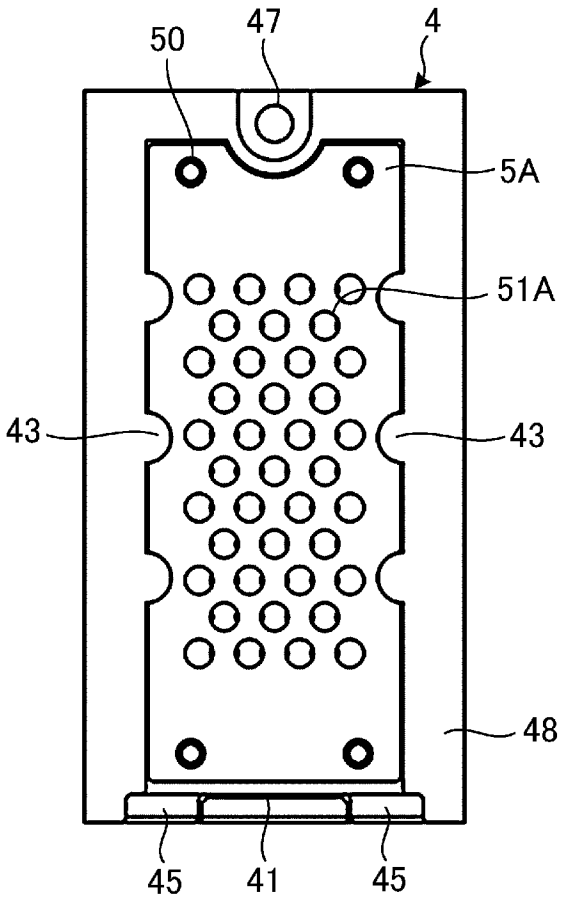
[図18]


6A
60
61
43
51
4
5
48
45
50
43
47
49

[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/045269

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H 9/34(2006.01)i; ***H01H 73/18***(2006.01)i
FI: H01H9/34; H01H73/18 B

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01H9/34; H01H73/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-171760 A (HITACHI, LTD.) 30 June 1997 (1997-06-30) paragraphs [0007]-[0009], fig. 1-4	1-6, 12, 15-17
A		7-11, 13-14, 18-19
Y	US 2010/0258531 A1 (ABB S.P.A.) 14 October 2010 (2010-10-14) paragraphs [0056], [0057]	1-6, 12, 15-17
A		7-11, 13-14, 18-19
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 135707/1987 (Laid-open No. 41845/1988) (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 18 March 1988 (1988-03-18), fig. 3	2-6, 12, 15
A		7-11, 13-14, 18-19
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 165503/1988 (Laid-open No. 70226/1989) (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 10 May 1989 (1989-05-10), p. 9, line 1 to p. 10, line 14, fig. 8	4-6, 12, 15
A		7-11, 13-14, 18-19

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
02 February 2022	**22 February 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 008458/1974 (Laid-open No. 99461/1975) (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO., LTD.) 18 August 1975 (1975-08-18), p.4, line 13 to p. 7, line 11, fig. 4, 5	15
A		7-11, 13-14, 18-19
A	JP 8-227648 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 03 September 1996 (1996-09-03) paragraphs [0041], [0042], [0044], fig. 13, 16	7-11, 13-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/045269

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 9-171760 A	30 June 1997	(Family: none)	
US 2010/0258531 A1	14 October 2010	WO 2009/065705 A1 CN 101868840 A	
JP 63-41845 U1	18 March 1988	(Family: none)	
JP 1-70226 U1	10 May 1989	(Family: none)	
JP 50-99461 U1	18 August 1975	(Family: none)	
JP 8-227648 A	03 September 1996	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/045269

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01H 9/34(2006.01)i; H01H 73/18(2006.01)i
FI: H01H9/34; H01H73/18 B

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01H9/34; H01H73/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 9-171760 A (株式会社日立製作所) 30.06.1997 (1997-06-30) 段落[0007]-[0009],図1-4	1-6,12,15-17
A		7-11,13-14,18-19
Y	US 2010/0258531 A1 (ABB S.P.A.) 14.10.2010 (2010-10-14) 段落[0056]-[0057]	1-6,12,15-17
A		7-11,13-14,18-19
Y	日本国実用新案登録出願61-135707号(日本国実用新案登録出願公開63-41845号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（三菱電機株式会社）18.03.1988 (1988-03-18) 第３図	2-6,12,15
A		7-11,13-14,18-19
Y	日本国実用新案登録出願62-165503号(日本国実用新案登録出願公開1-70226号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（富士電機株式会社）10.05.1989 (1989-05-10) 第9頁第1行-第10頁第14行,第8図	4-6,12,15
A		7-11,13-14,18-19

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
02.02.2022	22.02.2022

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

鈴木　重幸 3T 9653

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願49-008458号(日本国実用新案登録出願公開50-99461号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（東京芝浦電気株式会社）18.08.1975（1975-08-18）第4頁第13行-第7頁第11行,第4-5図	15
A		7-11,13-14,18-19
A	JP 8-227648 A（富士電機株式会社）03.09.1996（1996－09－03） 段落[0041]-[0042],[0044],図13,16	7-11,13-14

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/045269

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 9-171760 A	30.06.1997	（ファミリーなし）	
US 2010/0258531 A1	14.10.2010	WO 2009/065705 A1 CN 101868840 A	
JP 63-41845 U1	18.03.1988	（ファミリーなし）	
JP 1-70226 U1	10.05.1989	（ファミリーなし）	
JP 50-99461 U1	18.08.1975	（ファミリーなし）	
JP 8-227648 A	03.09.1996	（ファミリーなし）	