

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7640100号
(P7640100)

(45)発行日 令和7年3月5日(2025.3.5)

(24)登録日 令和7年2月25日(2025.2.25)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 H 39/00 (2006.01)	H 0 1 H 39/00 C
H 0 1 H 85/10 (2006.01)	H 0 1 H 85/10
H 0 1 H 85/36 (2006.01)	H 0 1 H 85/36
H 0 1 H 37/76 (2006.01)	H 0 1 H 37/76 F

請求項の数 9 (全27頁)

(21)出願番号	特願2022-106771(P2022-106771)	(73)特許権者	000204044
(22)出願日	令和4年7月1日(2022.7.1)		太平洋精工株式会社
(65)公開番号	特開2024-6147(P2024-6147A)		岐阜県大垣市松町 4 5 0 番地
(43)公開日	令和6年1月17日(2024.1.17)	(74)代理人	110000659
審査請求日	令和6年6月7日(2024.6.7)		弁理士法人広江アソシエイツ特許事務所
		(72)発明者	山村 直希
			岐阜県大垣市松町 4 5 0 番地 太平洋精
			工株式会社内
		(72)発明者	清水 明彦
			岐阜県大垣市松町 4 5 0 番地 太平洋精
			工株式会社内
		審査官	荒木 崇志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気回路遮断装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

収容部と、両側の外部接続端子と、
前記収容部内に収容されたヒューズエレメントと、消弧材とを備える、電気回路遮断装置であって、
前記ヒューズエレメントの端部に引張力を加えて、前記ヒューズエレメントを分断させるように構成された、動力機構と、
前記ヒューズエレメントが分断されるまで、前記ヒューズエレメントと前記外部接続端子との間の電氣的接続を維持する電気接続維持構造と、
前記ヒューズエレメントの端部に連結された可動部と、を備え、
前記動力機構は、動力源と、前記動力源から発生した動力により移動する移動体とを備え、
前記移動体は、前記可動部を移動させ、
移動させられた前記可動部によって、前記ヒューズエレメントの端部に引張力を加えて、前記ヒューズエレメントを分断させ、
前記移動体が移動する前は、前記移動体は前記可動部から離間しており、
前記移動体が移動し始めた後に、前記移動体が前記可動部に当接して、前記可動部が移動する、ことを特徴とする電気回路遮断装置。

【請求項 2】

収容部と、両側の外部接続端子と、

前記収容部内に収容されたヒューズエレメントと、消弧材とを備える、電気回路遮断装置であって、

前記ヒューズエレメントの端部に引張力を加えて、前記ヒューズエレメントを分断させるように構成された、動力機構と、

前記ヒューズエレメントが分断されるまで、前記ヒューズエレメントと前記外部接続端子との間の電氣的接続を維持する電気接続維持構造と、

前記ヒューズエレメントの端部に連結された可動部と、を備え、

前記電気接続維持構造は、相対する挟持板を備えており、

前記可動部は、前記挟持板によって両側から挟み込まれて電氣的に接続されたままで、前記挟持板の間を移動可能なスライド部を備え、

前記可動部は、前記動力機構によって移動させられ、

移動させられた前記可動部によって、前記ヒューズエレメントの端部に引張力を加えて、前記ヒューズエレメントを分断させる、ことを特徴とする電気回路遮断装置。

【請求項 3】

前記スライド部は、前記挟持板と電氣的に接続可能な導通部と、当該導通部に隣接する絶縁部とを備え、

前記可動部が移動する前は、前記導通部が前記挟持板の間に位置しており、前記可動部が移動した後は、前記絶縁部が前記挟持板の間に位置することを特徴とする請求項 2 に記載の電気回路遮断装置。

【請求項 4】

収容部と、両側の外部接続端子と、

前記収容部内に収容されたヒューズエレメントと、消弧材とを備える、電気回路遮断装置であって、

前記ヒューズエレメントの端部に引張力を加えて、前記ヒューズエレメントを分断させるように構成された、動力機構と、

前記ヒューズエレメントが分断されるまで、前記ヒューズエレメントと前記外部接続端子との間の電氣的接続を維持する電気接続維持構造と、

前記ヒューズエレメントの端部に連結された可動部と、を備え、

前記電気接続維持構造は、塑性変形可能な導体から構成され、

前記導体は、前記外部接続端子と前記可動部に連結されており、

前記可動部は、前記動力機構によって移動させられ、

移動させられた前記可動部によって、前記ヒューズエレメントの端部に引張力を加えて、前記ヒューズエレメントを分断させる、ことを特徴とする電気回路遮断装置。

【請求項 5】

収容部と、両側の外部接続端子と、

前記収容部内に収容されたヒューズエレメントと、消弧材とを備える、電気回路遮断装置であって、

前記ヒューズエレメントの端部に引張力を加えて、前記ヒューズエレメントを分断させるように構成された、動力機構と、

前記ヒューズエレメントが分断されるまで、前記ヒューズエレメントと前記外部接続端子との間の電氣的接続を維持する電気接続維持構造を備え、

前記収容部には、前記消弧材を締め固めるための締固部が収容され、

前記動力機構により、前記締固部が前記ヒューズエレメントの分断箇所周辺に向けて移動して、前記消弧材を締め固める、ことを特徴とする電気回路遮断装置。

【請求項 6】

前記ヒューズエレメントの端部に連結された可動部を備え、

前記可動部は、動力機構によって移動させられ、

移動させられた前記可動部によって、前記ヒューズエレメントの端部に引張力を加えて、前記ヒューズエレメントを分断させることを特徴とする請求項 5 に記載の電気回路遮断装置。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

前記動力機構は、動力源と、前記動力源から発生した動力により移動する移動体とを備え、
前記移動体は、前記可動部を移動させることを特徴とする請求項 6 に記載の電気回路遮断装置。

【請求項 8】

前記移動体が移動する前は、前記移動体は前記可動部から離間しており、
前記移動体が移動し始めた後に、前記移動体が前記可動部に当接して、前記可動部が移動することを特徴とする請求項 7 に記載の電気回路遮断装置。

【請求項 9】

前記ヒューズエレメントは、狭隘部を備えており、
前記狭隘部に前記引張力を集中させて分断させる、引張補助部を備えることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の電気回路遮断装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本願発明は、主に自動車等の電気回路に使用することができる電気回路遮断装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、電気回路遮断装置は、自動車等に搭載されている電気回路や、電気回路に接続されている各種電装品を保護するために用いられてきた。詳しくは、電気回路に異常が生じた場合に、電気回路遮断装置は電気回路の一部を切断して、物理的に電気回路を遮断していた。

【0003】

そして、この電気回路遮断装置は様々な種類があり、例えば、特許文献 1 の電気回路遮断装置は、ハウジングと、当該ハウジング内に配置され、電気回路の一部を構成する被切断部（ヒューズエレメント）と、前記ハウジングの第一端部側に配置される動力源と、前記ハウジング内を、前記第一端部と、当該第一端部の反対側の第二端部との間で移動する移動体とを備えた、電気回路遮断装置であって、移動体が、前記動力源によって、前記第一端部から前記第二端部に向けて移動しつつ、当該移動体の一部が前記被切断部を切断して、電気回路を遮断している。

【0004】

ところで、近年の自動車等の高性能化によって電気回路にかかる電圧や電流が大きくなる傾向にあるため、それに合わせて、被切断部（ヒューズエレメント）を複数利用する場合もある。しかしながら、移動体は、複数の被切断部（ヒューズエレメント）を切断しなければならないため、切断箇所の増加や、内部に収容された消弧材のせん断すべき面積が大きくなる。すると、移動体により被切断部を切断するための動力を大きくしなければならず、その結果、大きくなった動力（火薬の爆発力など）に耐えられるように、ハウジングの強度を更に向上させる必要がある。また、それに伴って、ハウジングが大きくなり、電気回路遮断装置の大型化や価格が上がるという問題がある。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【文献】特願 2020 - 080298

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

そこで、本願発明は、上記問題に鑑み、被切断部（ヒューズエレメント）の増加にも対応可能であっても、動力源の動力が大きくなることを抑え、電気回路を容易に遮断できる電

10

20

30

40

50

気回路遮断装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本願発明の電気回路遮断装置は、収容部と、両側の外部接続端子と、前記収容部内に収容されたヒューズエレメントと、消弧材とを備える、電気回路遮断装置であって、前記ヒューズエレメントの端部に引張力を加えて、前記ヒューズエレメントを分断させるように構成された、動力機構と、前記ヒューズエレメントが分断されるまで、前記ヒューズエレメントと前記外部接続端子との間の電氣的接続を維持する電気接続維持構造を備えることを特徴とする。

【0008】

上記特徴によれば、ヒューズエレメントに引張力を加えて分断させ、電気回路を遮断する構成なので、従来のように、ヒューズエレメントと共に消弧材をせん断する必要がない。また、ヒューズエレメントを複数備える場合であっても、ヒューズエレメントを分断させる力が大きくなるだけで、従来の電気回路遮断装置のように、消弧材のせん断すべき面積が大きくなることはないので、従来と比較して、引張力を発生させる動力機構の動力が小さくて済む。その結果、本願発明の電気回路遮断装置によれば、被切断部（ヒューズエレメント）の増加にも対応可能であっても、動力源の動力が大きくなることを抑え、電気回路を容易に遮断できる。

【0009】

また、ヒューズエレメントの端部が移動しはじめ、ヒューズエレメントの分断により発生したアークが消弧するまで、電気回路を流れる電流は、電気接続維持構造によって安定して流れることができる。

【0010】

本願発明の電気回路遮断装置は、前記ヒューズエレメントの端部に連結された可動部を備え、前記可動部は、動力機構によって移動させられ、移動させられた前記可動部によって、前記ヒューズエレメントの端部に引張力を加えて、前記ヒューズエレメントを分断させることを特徴とする。

【0011】

上記特徴によれば、動力を可動部によって、ヒューズエレメントの端部に効率的に伝達でき、ヒューズエレメントを効率的に分断できる。

【0012】

本願発明の電気回路遮断装置は、前記動力機構は、動力源と、前記動力源から発生した動力により移動する移動体とを備え、前記移動体は、前記可動部を移動させることを特徴とする。

【0013】

上記特徴によれば、移動体によって、動力を可動部に効率的に伝達でき、ヒューズエレメントを効率的に分断できる。

【0014】

本願発明の電気回路遮断装置は、前記移動体が移動する前は、前記移動体は前記可動部から離間しており、前記移動体が移動し始めた後に、前記移動体が前記可動部に当接して、前記可動部が移動することを特徴とする。

【0015】

上記特徴によれば、移動体は、隙間を利用して加速することができ、移動体が可動部に当接する瞬間には、移動体が初速から最高速度付近まで十分に加速した状態となっている。すると、十分に加速した移動体が可動部を瞬時に側方へ移動させることができるので、可動部に連結されたヒューズエレメントも瞬時に分断させ、電気回路をより早く遮断できるのである。

【0016】

本願発明の電気回路遮断装置は、前記電気接続維持構造は、相対する挟持板を備えており、前記可動部は、前記挟持板によって両側から挟み込まれて電氣的に接続されたままで

10

20

30

40

50

、前記挟持板の間を移動可能なスライド部を備えることを特徴とする。

【0017】

上記特徴によれば、ヒューズエレメントの端部が移動しはじめ、ヒューズエレメントの分断により発生したアークが消弧するまで、電気回路を流れる電流は、挟持板を介して、電気接続維持構造によって確実に安定して流れることができる。

【0018】

本願発明の電気回路遮断装置は、前記スライド部は、前記挟持板と電氣的に接続可能な導通部と、当該導通部に隣接する絶縁部とを備え、前記可動部が移動する前は、前記導通部が前記挟持板の間に位置しており、前記可動部が移動した後は、前記絶縁部が前記挟持板の間に位置することを特徴とする。

10

【0019】

上記特徴によれば、外部接続端子及び挟持板から流れてきた過電流（事故電流）は、絶縁部によって遮断されるので、ヒューズエレメントが切断された直後に発生するアークを素早く消弧できるのである。

【0020】

本願発明の電気回路遮断装置は、前記電気接続維持構造は、塑性変形可能な導体から構成され、前記導体は、前記外部接続端子と前記可動部に連結されていることを特徴とする。

【0021】

上記特徴によれば、上記特徴によれば、ヒューズエレメントの端部が移動しはじめ、ヒューズエレメントの分断により発生したアークが消弧するまで、電気回路を流れる電流は、塑性変形可能な導体から構成される電気接続維持構造によって確実に安定して流れることができる。

20

【0022】

本願発明の電気回路遮断装置は、前記収容部には、前記消弧材を締め固めるための締固部が収容され、前記動力機構により、前記締固部が前記ヒューズエレメントの分断箇所周辺に向けて移動して、前記消弧材を締め固めることを特徴とする。

【0023】

上記特徴によれば、ヒューズエレメントを分断させて過電流を遮断した際に、分断箇所周辺で発生するアークを、締固部によって再び締め固められた消弧材が、効果的に消弧できるのである。

30

【0024】

本願発明の電気回路遮断装置は、前記ヒューズエレメントは、狹隘部を備えており、前記狹隘部に前記引張力を集中させて分断させる、引張補助部を備えることを特徴とする。

【0025】

上記特徴によれば、引張補助部によって任意の狹隘部を分断箇所として設計通りに限定でき、分断時に発生するアークを効率的に消弧できるのである

【発明の効果】

【0026】

上記のように、本願発明の電気回路遮断装置によれば、被切断部（ヒューズエレメント）の増加にも対応可能であっても、動力源の動力が大きくなることを抑え、電気回路を容易に遮断できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】実施形態1に係る本願発明の電気回路遮断装置の全体斜視図である。

【図2】電気回路遮断装置の平面図である。

【図3】（a）は、図2のA-A断面図、（b）は、図2のB-B断面図である。

【図4】図2に示す状態から移動体が移動した状態を示した平面図である。

【図5】（a）は、図3（a）に示す状態からヒューズエレメントが分断された状態を示す断面図、（b）は、図3（b）に示す状態から、移動体が移動した状態の断面図である。

【図6】実施形態2に係る本願発明の電気回路遮断装置の動力機構と電気接続維持構造を

50

分解して示した全体斜視図である。

【図 7】電気回路遮断装置の平面図である。

【図 8】(a)は、図 7 の C - C 断面図、(b)は、図 7 の D - D 断面図である。

【図 9】図 7 に示す状態から移動体が移動した状態を示した平面図である。

【図 10】(a)は、図 8 (a) に示す状態からヒューズエレメントが分断された状態を示す断面図、(b)は、図 8 (b) に示す状態から、移動体が移動した状態の断面図である。

【図 11】実施形態 3 に係る本願発明の電気回路遮断装置を分解して示した全体斜視図である。

【図 12】組み立てた状態の電気回路遮断装置の平面図である。

10

【図 13】(a)は、図 12 の E - E 断面図、(b)は、図 12 の F - F 断面図である。

【図 14】図 12 に示す状態から移動体が移動した状態を示した平面図である。

【図 15】(a)は、図 13 (a) に示す状態からヒューズエレメントが分断された状態を示す断面図、(b)は、図 13 (b) に示す状態から、移動体が移動した状態の断面図である。

【図 16】実施形態 4 に係る本願発明の電気回路遮断装置の平面図である。

【図 17】動力機構の電磁コイル式引外装置の全体斜視図である。

【図 18】電気回路遮断装置の動力機構と移動体を拡大して示した平面図である。

【図 19】図 16 に示す状態から、移動体が移動した平面図である。

【図 20】実施形態 5 に係る本願発明の電気回路遮断装置の全体斜視図である。

20

【図 21】図 20 の G - G 断面図である。

【図 22】図 21 に示す状態から移動体が移動した状態を示した平面図である。

【図 23】図 22 に示す状態から更に移動体が移動した状態を示した平面図である。

【図 24】(a)は、実施形態 6 に係る本願発明のヒューズエレメントの側面図、(b)は、実施形態 7 に係る本願発明のヒューズエレメントの側面図、(c)は、実施形態 8 に係る本願発明のヒューズエレメントの側面図である。

【図 25】実施形態 9 に係る本願発明の電気回路遮断装置の平面図である。

【図 26】図 25 に示す状態から移動体が移動した状態を示した平面図である。

【符号の説明】

【0028】

30

100 ヒューズエレメント

110 端部

200 収容部

290 消弧材

300 可動部 3

900 電気回路遮断装置

910 外部接続端子

F 引張力

【発明を実施するための形態】

【0029】

40

以下に、本願発明の各実施形態について、図面を用いて説明する。なお、以下で説明する実施形態における電気回路遮断装置の各部材の形状や材質等は、一例を示すものであって、これらに限定されるものではない。

【0030】

<実施形態 1>

まず、本願発明の実施形態 1 に係る電気回路遮断装置 900 を図 1 から図 3 に示す。なお、図 1 は、電気回路遮断装置 900 の全体斜視図、図 2 は、電気回路遮断装置 900 の平面図、図 3 (a) は、図 2 の A - A 断面図、図 3 (b) は、図 2 の B - B 断面図である。

【0031】

図 1 から図 3 に示すように、電気回路遮断装置 900 は、外部の電気回路に電氣的に接続

50

するための外部接続端子 910 を両側に備える。そして、両側の外部接続端子 910 に電氣的に接続されたヒューズエレメント 100 を複数備えている。各ヒューズエレメント 100 は、銅などの金属製の導電体からなる一枚の薄板状の金属板から成形されており、両側の端部 110 と、当該端部 110 の間に位置する溶断部 120 とを備える。図 3 (a) に示すように、溶断部 120 は、幅が狭くなったヒューズエレメント 100 の一部に複数の小孔 121 をあけて形成したもので、電気回路等に意図しない過電流が流れた際に、発熱して溶断し、過電流を遮断するものである。

【0032】

また、各ヒューズエレメント 100 は、各収容部 200 内に 2 本ずつ収容されている。収容部 200 は、両端に開口部 210 を備えた筒型形状をしており、セラミックや合成樹脂等の様々な材質で構成できる。そして、収容部 200 内部に各ヒューズエレメント 100 が収容され、収容部 200 内部は、粒状の消弧材 290 で満たされている。なお、収容部 200 内部には、粒状の消弧材 290 が隙間無く充填されているが、図面上は見易さを考慮して、一部の消弧材 290 のみを図示している。

10

【0033】

また、収容部 200 の一方の開口部 210 (図面上、左側) は、外部接続端子 910 の一部であるキャップ 920 によって塞がれている。このキャップ 920 とヒューズエレメント 100 の端部 110 は互いに連結固定されている。さらに、ヒューズエレメント 100 の端部 110 と外部接続端子 910 のキャップ 920 は電氣的に接続された状態となっている。一方、収容部 200 の他方の開口部 210 (図面上、右側) は、外部接続端子 910 の一部である内キャップ 930 によって塞がれている。そして、ヒューズエレメント 100 の端部 110 は、内キャップ 930 に設けられた挿通孔 931 を通り、内キャップ 930 の外側へ突出している。ヒューズエレメント 100 の端部 110 は、内キャップ 930 の挿通孔 931 とは連結固定されておらず、ヒューズエレメント 100 の端部 110 は、後述するように挿通孔 931 に対してスライドできる。

20

【0034】

また、内キャップ 930 の外側には、金属製の外キャップ 940 が嵌められている。この外キャップ 940 は、内キャップ 930 の外側に嵌められたままで、側方へスライド可能に構成され、スライド時においても、外キャップ 940 と内キャップ 930 とは互いの接触面で電氣的に接続された状態となっている。そして、この内キャップ 930 と外キャップ 940 は、ヒューズエレメント 100 と外部接続端子 910 との間の電氣的接続を維持する電気接続維持構造を構成している。また、ヒューズエレメント 100 の端部 110 は、外キャップ 940 に設けられた挿通孔 941 を通り、外キャップ 940 の外側へ突出している。ヒューズエレメント 100 の端部 110 は、外キャップ 940 の挿通孔 941 と連結固定されており、電氣的にも接続されている。

30

【0035】

そして、外キャップ 940 の外側へ突出したヒューズエレメント 100 の端部 110 は、可動部 300 に連結固定されている。この可動部 300 は、長尺状の金属製の板材となっており、各ヒューズエレメント 100 の端部 110 と電氣的に接続されている。また、可動部 300 と外キャップ 940 も連結固定されており、互いに電氣的に接続されている。この可動部 300 が側方へ移動することで、各ヒューズエレメント 100 の端部 110 及び外キャップ 940 も一体となって側方へ移動する。

40

【0036】

次に、動力機構 500 の構成について説明する。動力機構 500 は、合成樹脂等の絶縁体で形成された略円柱体であり、内部に移動体 600 を収容可能な収容部 510 を備え、収容部 510 の第一端部 511 側には動力源 501 が設けられている。また、収容部 510 の第二端部 512 側には挿通孔 502 が設けられ、移動体 600 の突出部 610 が挿通している。移動体 600 は、合成樹脂等の絶縁体で形成されており、収容部 510 の内面に当接しながら摺動する摺動部 620 と、摺動部 620 から側方へ突出した突出部 610 を備える。また、摺動部 620 には窪み部 621 が設けられており、動力源 501 と相対す

50

るように設けられている。詳しくは後述するが、動力源 5 0 1 から生じた空気圧等の動力が移動体 6 0 0 へ伝わり、移動体 6 0 0 は収容部 5 1 0 内を第一端部 5 1 1 から第二端部 5 1 2 へ向けて移動するように構成されている。

【 0 0 3 7 】

そして、電気回路遮断装置 9 0 0 は、保護したい電気回路内に取り付けられて利用される。具体的には、電気回路の一部に電気回路遮断装置 9 0 0 の両側の外部接続端子 9 1 0 を接続する。通常時においては、電気回路から流れてきた電流 I は、外部接続端子 9 1 0 の内キャップ 9 3 0 から外キャップ 9 4 0 へと流れる。内キャップ 9 3 0 と外キャップ 9 4 0 はしっかりと電氣的に接続されているので、電流 I は外部接続端子 9 1 0 から外キャップ 9 4 0 へと確実に流れる。そして、外キャップ 9 4 0 とヒューズエレメント 1 0 0 の端部 1 1 0 は固定されているので、外キャップ 9 4 0 からヒューズエレメント 1 0 0 の端部 1 1 0 へと電流 I が流れる。さらに、電流 I は、ヒューズエレメント 1 0 0 の一方の端部 1 1 0 (図面上、右側) から他方の端部 1 1 0 (図面上、左側) へ流れ、他方の端部 1 1 0 からキャップ 9 2 0 を介して外部接続端子 9 1 0 へと流れていく。

10

【 0 0 3 8 】

このようにして、通常時においては、電流 I は、電気回路遮断装置 9 0 0 を介して電気回路中を流れるようになっている。なお、通常時においては、動力機構 5 0 0 は動作しておらず、移動体 6 0 0 は移動していない。そのため、移動体 6 0 0 の突出部 6 1 0 の先端 6 1 1 は、可動部 3 0 0 に当接しておらず、離間した状態となっている。また、図 1 及び図 2 では、可動部 3 0 0 に合計 4 つのヒューズエレメント 1 0 0 が連結固定されているが、これに限定されず、ヒューズエレメント 1 0 0 を一つのみ可動部 3 0 0 に連結固定する、又は、2 つ以上の任意の数のヒューズエレメント 1 0 0 を可動部 3 0 0 に連結固定してもよい。

20

【 0 0 3 9 】

ここで、電気回路中に、例えば、比較的高い異常電流が流れた場合は、電気回路遮断装置 9 0 0 のヒューズエレメント 1 0 0 の溶断部 1 2 0 が発熱して素早く溶断するので、電気回路を即座に遮断することができる。一方で、電気回路中に、例えば、比較的低い異常電流が流れた場合は、電気回路遮断装置 9 0 0 のヒューズエレメント 1 0 0 の溶断部 1 2 0 が発熱して溶断するまで時間がかかり、電気回路を即座に遮断できない、または、溶断部 1 2 0 が溶断せずに電気回路を遮断できない虞がある。

30

【 0 0 4 0 】

その場合は、外部の監視装置が、比較的低い異常電流が流れたことを検知し、電気回路遮断装置 9 0 0 の動力機構 5 0 0 の動力源 5 0 1 に異常信号を入力する。この動力源 5 0 1 は、外部の監視装置から異常信号が入力されると、例えば、動力源 5 0 1 の内部の火薬を爆発させて、その爆発による空気圧によって、移動体 6 0 0 を収容部 5 1 0 内で瞬時に押し出して移動させるものである。なお、動力源 5 0 1 は、移動体 6 0 0 を移動させる動力を発生させるものであれば、火薬を用いた動力源に限られず、その他の既知の動力源を用いても良い。また、外部の監視装置が、比較的低い異常電流が流れたことを検知し、電気回路遮断装置 9 0 0 の動力機構 5 0 0 の動力源 5 0 1 に異常信号を入力しているが、これに限定されない。電気回路中に、比較的高い異常電流が流れた場合でも、外部の監視装置が電気回路遮断装置 9 0 0 の動力機構 5 0 0 に異常信号を入力してもよく、その場合は、電気回路遮断装置 9 0 0 のヒューズエレメント 1 0 0 の溶断部 1 2 0 が発熱して溶断した後に、ヒューズエレメント 1 0 0 を更に分断させるので、より確実かつ素早く、電気回路を遮断できる。また、外部の監視装置は、比較的低い異常電流を検知した場合に限らず、遮断したい所定の異常電流が流れた際に、電気回路遮断装置 9 0 0 の動力機構 5 0 0 に異常信号を入力して、ヒューズエレメント 1 0 0 を分断させてもよい。

40

【 0 0 4 1 】

そして、動力源 5 0 1 の内部の火薬が爆発し、その爆発による空気圧が移動体 6 0 0 の窪み部 6 2 1 に伝わる。すると、図 4 及び図 5 に示すように、この空気圧によって、移動体 6 0 0 は、第一端部 5 1 1 から第二端部 5 1 2 に向けて勢いよく吹き飛ばされ、収容部

50

５１０内を第二端部５１２に向けて瞬時に移動する。なお、図４は、図２に示す状態から移動体６００が移動した状態を示した平面図、図５（ａ）は、図３（ａ）に示す状態からヒューズエレメント１００が分断された状態を示す断面図、図５（ｂ）は、図３（ｂ）に示す状態から、移動体６００が移動した状態の断面図である。

【００４２】

図４及び図５（ｂ）に示すように、移動体６００が第二端部５１２へ向けて移動すると、移動体６００の突出部６１０の先端６１１が可動部３００に当接する。そして、可動部３００は移動体６００に押圧されて、可動部３００全体が側方へ移動するのである。すると、可動部３００の両側において、ヒューズエレメント１００の端部１１０が可動部３００と連結固定されているので、可動部３００が側方へ移動すると、可動部３００に連結されているヒューズエレメント１００は側方へ向けて引っ張られる。そして、この引張力Ｆによって、ヒューズエレメント１００は左右に物理的に分断され、過電流Ｉを遮断するのである。その結果、比較的低い異常電流が流れた場合であっても、溶断部１２０の溶断の有無に係わらず、電気回路を即座に遮断することができる。なお、ヒューズエレメント１００の幅が局部的に狭くなった溶断部１２０に、引張力Ｆが集中するので、溶断部１２０周辺が分断されている。また、ヒューズエレメント１００の分断後に生じるアークは、消弧材２９０によって効果的に消弧される。

【００４３】

このように、本願発明の電気回路遮断装置９００によれば、ヒューズエレメント１００に引張力を加えて分断させ、電気回路を遮断する構成なので、ヒューズエレメント１００と共に消弧材２９０をせん断する必要がない。そのため、従来の電気回路遮断装置のような、移動体により被切断部及び消弧材を切断する場合と比較して、ヒューズエレメント１００を切断するための力が小さくて済み、その引張力を発生させる動力機構の動力も小さくてよい。特に、本願発明の電気回路遮断装置９００によれば、ヒューズエレメント１００を複数備える場合であっても、ヒューズエレメント１００を分断させる力が大きくなるだけで、従来の電気回路遮断装置のように、消弧材のせん断すべき面積が大きくなることはない。従来と比較して、引張力を発生させる動力機構の動力が小さくて済む。その結果、本願発明の電気回路遮断装置９００によれば、被切断部（ヒューズエレメント）の増加にも対応可能であっても、動力源の動力が大きくなることを抑え、電気回路を容易に遮断できる。

【００４４】

また、ヒューズエレメント１００が引張されている際は、ヒューズエレメント１００の端部１１０が外部接続端子９１０の内キャップ９３０の挿通孔９３１内をスライドするため、ヒューズエレメント１００と外部接続端子９１０との電氣的接続が安定しない。さらに、ヒューズエレメント１００の端部１１０が外部接続端子９１０の内キャップ９３０の挿通孔９３１内をスライド出来るように構成されているので、ヒューズエレメント１００が引張される前の状態でも、ヒューズエレメント１００の端部１１０と外部接続端子９１０の内キャップ９３０との電氣的接続が安定しない場合がある。

【００４５】

しかしながら、図３（ａ）に示すように、ヒューズエレメント１００が引張される前の状態では、外キャップ９４０が、内キャップ９３０の外側にしっかりと嵌まり込んで電氣的及び物理的に接触した状態を強固に維持している。さらに、図５（ｂ）に示すように、可動部３００が移動してヒューズエレメント１００の端部１１０がスライドしている間でも、可動部３００と共に外キャップ９４０は側方へ移動するものの、電気接続維持構造を構成している外キャップ９４０と内キャップ９３０は、互いにしっかりと嵌まり込んで電氣的及び物理的に接触した状態を維持している。そのため、ヒューズエレメント１００の端部１１０が移動しはじめ、ヒューズエレメント１００の分断により発生したアークが消弧するまで、電流Ｉは、外部接続端子９１０の内キャップ９３０から外キャップ９４０へ流れ、次に、外キャップ９４０に連結固定されたヒューズエレメント１００へ流れて電気回路中を安定して流れることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

なお、図 2 及び図 3 (b) に示すように、異常電流が流れて動力機構 5 0 0 が動作する前の状態では、移動体 6 0 0 の先端 6 1 1 と可動部 3 0 0 の間に隙間 X があり、互いに離間した状態となっている。そして、動力源 5 0 1 から発生した動力により、移動体 6 0 0 が移動し始めた後に、図 5 (b) に示すように、移動体 6 0 0 の先端 6 1 1 が可動部 3 0 0 に当接して可動部 3 0 0 を移動させる。そのため、移動体 6 0 0 は、隙間 X を利用して加速することができ、移動体 6 0 0 が可動部 3 0 0 に当接する瞬間には、移動体 6 0 0 が初速から最高速度付近まで十分に加速した状態となっている。すると、十分に加速した移動体 6 0 0 が可動部 3 0 0 を瞬時に側方へ移動させることができるので、可動部 3 0 0 に連結されたヒューズエレメント 1 0 0 も瞬時に分断させ、電気回路をより早く遮断できるのである。なお、動力機構 5 0 0 が動作する前の状態では、移動体 6 0 0 の先端 6 1 1 と可動部 3 0 0 の間に隙間 X があり、互いに離間した状態となっているが、これに限定されない。例えば、動力機構 5 0 0 が動作する前の状態でも、移動体 6 0 0 の先端 6 1 1 と可動部 3 0 0 の間に隙間 X が存在せず、移動体 6 0 0 の先端 6 1 1 と可動部 3 0 0 が互いに接触した状態でもよい。移動体 6 0 0 を利用することによって、動力源 5 0 1 から発生した動力を可動部 3 0 0 に効率的に伝達でき、その結果、可動部 3 0 0 に連結されたヒューズエレメント 1 0 0 を効果的に素早く分断できる。

10

【 0 0 4 7 】

< 実施形態 2 >

では次に、実施形態 2 に係る本願発明の電気回路遮断装置 9 0 0 A について、図 6 から図 8 を参照して説明する。なお、図 6 は、電気回路遮断装置 9 0 0 A の動力機構 5 0 0 A と電気接続維持構造を分解して示した全体斜視図、図 7 は、電気回路遮断装置 9 0 0 A の平面図、図 8 (a) は、図 7 の C - C 断面図、図 8 (b) は、図 7 の D - D 断面図である。また、実施形態 2 に係る電気回路遮断装置 9 0 0 A の構成は、電気接続維持構造の構成と可動部 3 0 0 A がスライド部 3 1 0 A を備えた点で、実施形態 1 に係る電気回路遮断装置 9 0 0 の構成と異なるが、その他の構成は、実施形態 1 に係る電気回路遮断装置 9 0 0 の構成と基本的に同一なので、同一の構成については説明を省略する。

20

【 0 0 4 8 】

可動部 3 0 0 A は板状のスライド部 3 1 0 A を備えており、スライド部 3 1 0 A の突起 3 1 1 A が、可動部 3 0 0 A の固定穴 3 0 1 A に嵌合して、スライド部 3 1 0 A は可動部 3 0 0 A にしっかりと連結固定されている。また、スライド部 3 1 0 A は、金属製の導通部 3 1 2 A と、絶縁部 3 1 3 A とを備えており、導通部 3 1 2 A と絶縁部 3 1 3 A は隣接した状態で連結されている。そして、可動部 3 0 0 A とスライド部 3 1 0 A の導通部 3 1 2 A は電氣的に接続されているが、可動部 3 0 0 A と絶縁部 3 1 3 A は電氣的に絶縁されている。

30

【 0 0 4 9 】

また、外部接続端子 9 1 0 A には、一对の挟持板 9 5 0 A が固定されている。この挟持板 9 5 0 A は金属製であり、スライド部 3 1 0 A をスライド可能に挟持している。そして、挟持板 9 5 0 A は、スライド部 3 1 0 A の導通部 3 1 2 A と外部接続端子 9 1 0 A に電氣的に接続されている。この挟持板 9 5 0 A は、ヒューズエレメント 1 0 0 A と外部接続端子 9 1 0 A との間の電氣的接続を維持する電気接続維持構造を構成している。

40

【 0 0 5 0 】

また、内キャップ 9 3 0 A の外側には外キャップ 9 4 0 A が嵌められており、外キャップ 9 4 0 A は、内キャップ 9 3 0 の外側に嵌められたまま側方へスライド可能に構成されている。また、外キャップ 9 4 0 A は絶縁体で構成されているので、内キャップ 9 3 0 A と外キャップ 9 4 0 A は電氣的に接続されていない。ただ、外キャップ 9 4 0 A の外側へ突出したヒューズエレメント 1 0 0 A の端部 1 1 0 A は、可動部 3 0 0 A に連結固定されており、ヒューズエレメント 1 0 0 A と可動部 3 0 0 A は電氣的に接続されている。

【 0 0 5 1 】

そして、電気回路遮断装置 9 0 0 A は、保護したい電気回路内に取り付けられて利用され

50

る。具体的には、電気回路の一部に電気回路遮断装置 900 A の両側の外部接続端子 910 A を接続する。通常時においては、電気回路から流れてきた電流 I A は、図 8 (b) に示すように、外部接続端子 910 A から挟持板 950 A へと流れる。挟持板 950 A とスライド部 310 A の導通部 312 A は電氣的に接続され、導通部 312 A と可動部 300 A も電氣的に接続されているので、電流 I A は、挟持板 950 A から導通部 312 A を介して可動部 300 A へと確実に流れる。そして、図 8 (a) に示すように、可動部 300 A とヒューズエレメント 100 A の端部 110 A は固定されているので、可動部 300 A からヒューズエレメント 100 A の端部 110 A へと電流 I A が流れるのである。さらに、電流 I A は、ヒューズエレメント 100 A の一方の端部 110 A から他方の端部 110 A へ流れ、他方の端部 110 A からキャップ 920 A を介して外部接続端子 910 A へと流れていく。

10

【0052】

このようにして、電流 I A は、電気回路遮断装置 900 A を介して電気回路中を流れるようになっている。なお、通常時においては、動力機構 500 A は動作しておらず、移動体 600 A は移動していない。そのため、移動体 600 A の突出部 610 A の先端 611 A は、可動部 300 A のスライド部 310 A の絶縁部 313 A に当接しておらず、離間した状態となっている。

【0053】

次に、図 9 及び図 10 を参照して、外部の監視装置が、異常電流が流れたことを検知し、電気回路遮断装置 900 A の動力機構 500 A の動力源 501 A に異常信号を入力した場合について説明する。なお、図 9 は、図 7 に示す状態から移動体 600 A が移動した状態を示した平面図、図 10 (a) は、図 8 (a) に示す状態からヒューズエレメント 100 A が分断された状態を示す断面図、図 10 (b) は、図 8 (b) に示す状態から、移動体 600 A が移動した状態の断面図である。

20

【0054】

図 9 及び図 10 (b) に示すように、動力源 501 A の動力により、移動体 600 A が第二段部 512 A へ向けて移動すると、移動体 600 A の突出部 610 A の先端 611 A が、可動部 300 A のスライド部 310 A に当接する。そして、可動部 300 A は移動体 600 A に押圧されて、可動部 300 A 全体が側方へ移動するのである。可動部 300 A が側方へ移動すると、可動部 300 A に連結されているヒューズエレメント 100 A の端部 110 A は側方へ向けて引っ張られる。そして、この引張力 F A によって、ヒューズエレメント 100 A は左右に物理的に分断され、過電流 I A を遮断するのである。

30

【0055】

さらに、図 8 に示すように、ヒューズエレメント 100 A が引張される前の状態では、挟持板 950 A が、可動部 300 A のスライド部 310 A の導通部 312 A をしっかりと挟持して、ヒューズエレメント 100 A と外部接続端子 910 A が電氣的に接続された状態を強固に維持している。さらに、図 8 から図 10 に示すように、可動部 300 A が移動してヒューズエレメント 100 A の端部 110 A がスライドしている間でも、電気接続維持構造を構成している挟持板 950 A が、可動部 300 A のスライド部 310 A の導通部 312 A をしっかりと挟持して、ヒューズエレメント 100 A と外部接続端子 910 A が電氣的に接続された状態を強固に維持している。そのため、ヒューズエレメント 100 A の端部 110 A が移動しはじめ、ヒューズエレメント 100 A の分断により発生したアークが消弧するまで、電流 I A は、外部接続端子 910 A から挟持板 950 A 及び可動部 300 A を介してヒューズエレメント 100 A へ流れて、電気回路中を確実に安定して流れることができる。

40

【0056】

さらに、図 10 (b) に示すように、ヒューズエレメント 100 が分断された後には、スライド部 310 A の絶縁部 313 A が、導通部 312 A に入れ替わって、挟持板 950 A の間に位置して挟持されている。そのため、外部接続端子 910 A 及び挟持板 950 A から流れてきた過電流 I A (事故電流) は、絶縁部 313 A によって遮断されるので、ヒ

50

ヒューズエレメント 100 が切断された直後に発生するアークを素早く消弧できるのである。なお、スライド部 310A は、導通部 312A と絶縁部 313A を備えているが、これに限定されず、スライド部 310A は、絶縁部 313A を備えず、全体が導通部 312A で構成されてもよい。

【0057】

<実施形態 3>

では次に、実施形態 3 に係る本願発明の電気回路遮断装置 900B について、図 11 から図 13 を参照して説明する。なお、図 11 は、電気回路遮断装置 900B を分解して示した全体斜視図、図 12 は、組み立てた状態の電気回路遮断装置 900B の平面図、図 13 (a) は、図 12 の E-E 断面図、図 13 (b) は、図 12 の F-F 断面図である。また、実施形態 3 に係る電気回路遮断装置 900B の構成は、電気接続維持構造の構成が異なる点、及び、収容部 200B と動力機構 500B が一体となっている点で、実施形態 1 に係る電気回路遮断装置 900 の構成と異なるが、その他の構成は、実施形態 1 に係る電気回路遮断装置 900 の構成と基本的に同一なので、同一の構成については説明を省略する。

【0058】

図 11 に示すように、電気回路遮断装置 900B は、下側ハウジング 980B と上側ハウジング 990B とから構成されており、下側ハウジング 980B と上側ハウジング 990B を上下重ねて固定することで、内部にヒューズエレメント 100B と移動体 600B を収容した状態で組み付けることが出来る。具体的には、下側ハウジング 980B と上側ハウジング 990B によって上下が囲まれた収容部 200B によって、ヒューズエレメント 100B が内部に収容される。また、動力機構 500B では、第一端部 511B 側に動力源 501B が固定され、下側ハウジング 980B と上側ハウジング 990B によって上下が囲まれた収容部 510B によって、移動体 600B が内部に収容される。このように、電気回路遮断装置 900B では、下側ハウジング 980B と上側ハウジング 990B を上下に重ねることで、収容部 200B と動力機構 500B が一体化された状態で組み付けることができるので、電気回路遮断装置 900B の組み立てが容易となる。

【0059】

また、一方の外部接続端子 910B (図面上、左側) は、外部接続端子 910B から上方へ延出する接続プレート 911B を備えており、外部接続端子 910B は接続プレート 911B と電氣的に接続されている。そして、一方の外部接続端子 910B の接続プレート 911B は、ヒューズエレメント 100B の一方の端部 110B と電氣的及び物理的に連結固定されている。

【0060】

また、他方の外部接続端子 910B (図面上、右側) は、金属製の導体部 970B を備えている。この導体部 970B は、外部接続端子 910B に固定される基端部 971B と、湾曲状の塑性変形部 972B と、可動部 300B と連結固定される先端部 973B を備えている。そして、外部接続端子 910B と導体部 970B は電氣的に接続され、導体部 970B と可動部 300B も電氣的に接続されている。さらに、可動部 300B は、ヒューズエレメント 100B の他方の端部 110B と電氣的及び物理的に連結固定されている。

【0061】

なお、後述するように、導体部 970B の塑性変形部 972B は、可動部 300B が側方へスライドした際に、塑性変形可能な部分となっている。そのため、導体部 970B は、ヒューズエレメント 100B と外部接続端子 910B との間の電氣的接続を維持する電気接続維持構造を構成している。なお、導体部 970B は、塑性変形後は元の形状に戻ることはないため、導体部 970B に連結された可動部 300B がスライド前の元の位置に戻ることはない。

【0062】

そして、電気回路遮断装置 900B は、保護したい電気回路内に取り付けられて利用される。具体的には、電気回路の一部に電気回路遮断装置 900B の両側の外部接続端子 910B を接続する。通常時においては、電気回路から流れてきた電流 I B は、図 13 (b)

10

20

30

40

50

に示すように、外部接続端子 9 1 0 B から導体部 9 7 0 B へと流れる。導体部 9 7 0 B と可動部 3 0 0 B は電氣的に接続されているので、電流 I B は、外部接続端子 9 1 0 B から導体部 9 7 0 B を介して可動部 3 0 0 B へと確実に流れる。そして、図 1 3 (a) に示すように、可動部 3 0 0 B とヒューズエレメント 1 0 0 B の端部 1 1 0 B は固定されているので、可動部 3 0 0 B からヒューズエレメント 1 0 0 B の端部 1 1 0 B へと電流 I B が流れるのである。そして、電流 I B は、ヒューズエレメント 1 0 0 B の一方の端部 1 1 0 B から他方の端部 1 1 0 B へ流れ、他方の端部 1 1 0 B から接続プレート 9 1 1 B を介して外部接続端子 9 1 0 B へと流れていく。

【 0 0 6 3 】

このようにして、電流 I B は、電気回路遮断装置 9 0 0 B を介して電気回路中を流れるようになっている。なお、通常時においては、動力機構 5 0 0 B は動作しておらず、移動体 6 0 0 B は移動していない。そのため、移動体 6 0 0 B の突出部 6 1 0 B の先端 6 1 1 B は、可動部 3 0 0 B に当接しておらず、離間した状態となっている。

10

【 0 0 6 4 】

次に、図 1 4 及び図 1 5 を参照して、外部の監視装置が、異常電流が流れたことを検知し、電気回路遮断装置 9 0 0 B の動力機構 5 0 0 B の動力源 5 0 1 B に異常信号を入力した場合について説明する。なお、図 1 4 は、図 1 2 に示す状態から移動体 6 0 0 B が移動した状態を示した平面図、図 1 5 (a) は、図 1 3 (a) に示す状態からヒューズエレメント 1 0 0 B が分断された状態を示す断面図、図 1 5 (b) は、図 1 3 (b) に示す状態から、移動体 6 0 0 B が移動した状態の断面図である。

20

【 0 0 6 5 】

図 1 4 及び図 1 5 (b) に示すように、移動体 6 0 0 B が第二端部 5 1 2 B へ向けて移動すると、移動体 6 0 0 B の突出部 6 1 0 B の先端 6 1 1 B が、可動部 3 0 0 B に当接する。そして、可動部 3 0 0 B は移動体 6 0 0 B に押圧されて、可動部 3 0 0 B 全体が側方へ移動するのである。可動部 3 0 0 B が側方へ移動すると、可動部 3 0 0 B に連結されているヒューズエレメント 1 0 0 B の端部 1 1 0 B は側方へ向けて引っ張られる。そして、この引張力 F B によって、ヒューズエレメント 1 0 0 B は左右に物理的に分断され、過電流 I B を遮断するのである。

【 0 0 6 6 】

さらに、図 1 3 から図 1 5 に示すように、可動部 3 0 0 B が移動してヒューズエレメント 1 0 0 B の端部 1 1 0 B がスライドしている間、電気接続維持構造を構成している導体部 9 7 0 B が塑性変形して、導体部 9 7 0 B は可動部 3 0 0 B と外部接続端子 9 1 0 B に、電氣的及び物理的に連結されている状態を維持している。そのため、ヒューズエレメント 1 0 0 B の端部 1 1 0 B が移動しはじめ、ヒューズエレメント 1 0 0 B の分断により発生したアークが消弧するまで、電流 I B は、外部接続端子 9 1 0 B から導体部 9 7 0 B 及び可動部 3 0 0 B を介してヒューズエレメント 1 0 0 B へ流れて、電気回路中を安定して流れることができる。なお、導体部 9 7 0 B は、塑性変形可能な態様であるが、これに限定されない。例えば、可動部 3 0 0 B が移動している間、外部接続端子 9 1 0 B と可動部 3 0 0 B との電氣的接続を維持できるように、導体部 9 7 0 B が変形できるのであれば、導体部 9 7 0 B は任意の素材から構成されてもよい。

30

40

【 0 0 6 7 】

< 実施形態 4 >

では次に、実施形態 4 に係る本願発明の電気回路遮断装置 9 0 0 C について、図 1 6 及び図 1 7 を参照して説明する。なお、図 1 6 は、電気回路遮断装置 9 0 0 C の平面図、図 1 7 は、動力機構 5 0 0 C の電磁コイル式引外装置 8 0 0 C の全体斜視図、図 1 8 は、電気回路遮断装置 9 0 0 C の動力機構 5 0 0 C と移動体 6 0 0 C を拡大して示した平面図である。また、実施形態 4 に係る電気回路遮断装置 9 0 0 C の構成は、動力機構 5 0 0 C と移動体 6 0 0 C の構成が、実施形態 3 に係る電気回路遮断装置 9 0 0 B の構成と異なるが、その他の構成は、実施形態 3 に係る電気回路遮断装置 9 0 0 B の構成と基本的に同一なので、同一の構成については説明を省略する。

50

【 0 0 6 8 】

実施形態 4 に係る動力機構 5 0 0 C は、実施形態 3 で示す動力機構 5 0 0 B の動力源 5 0 1 B の代わりに、電磁コイル式引外装置 8 0 0 C 及び圧縮バネ 5 4 0 C を備える。この電磁コイル式引外装置 8 0 0 C は、従来から利用されている既存原理を利用するものであり、電磁コイル式引外装置 8 0 0 C の構成について詳しく説明する。具体的には、図 1 7 に示すように、電磁コイル式引外装置 8 0 0 C は、固定鉄心 8 1 0 C と当該固定鉄心 8 1 0 C に巻かれたコイル 8 2 0 C と、作動鉄片 8 3 0 C とを備える。図 1 6 に示すように、コイル 8 2 0 C の一方の端部 8 2 1 C は、一方の外部接続端子 9 1 0 C と電氣的に接続されている。また、コイル 8 2 0 C の他方の端部 8 2 2 C は、コネクタ 9 6 0 C を介して可動部 3 0 0 C と電氣的に接続されている。

10

【 0 0 6 9 】

また、図 1 7 及び図 1 8 に示すように、作動鉄片 8 3 0 C は、回転軸 8 3 1 C によって基部 8 0 1 C に軸支されており、作動鉄片 8 3 0 C は、回転軸 8 3 1 C を中心に回転できる。そして、作動鉄片 8 3 0 C の末端 8 3 2 C は、基部 8 0 1 C に固定された引張バネ 8 0 2 C によって引っ張られているので、末端 8 3 2 C の反対側の先端 8 3 3 C は、シャフト 4 6 0 C の頭部 4 6 1 C から離間している。

【 0 0 7 0 】

また、移動体 6 0 0 C の頭部 6 6 0 C には、シャフト 4 6 0 C が連結されており、このシャフト 4 6 0 C は、収容部 5 1 0 C の第一仕切壁 5 5 0 C の貫通孔 5 5 1 C と、第二仕切壁 5 6 0 C の貫通孔 5 6 1 C を挿通している。また、このシャフト 4 6 0 C の外周には圧縮バネ 5 4 0 C が嵌められており、圧縮バネ 5 4 0 C は、第一仕切壁 5 5 0 C と移動体 6 0 0 C の頭部 6 6 0 C の間に挟まれて圧縮された状態となっている。そのため、圧縮バネ 5 4 0 C により、移動体 6 0 0 C には、第二端部 5 1 2 C へ向かう付勢力が働いている。

20

【 0 0 7 1 】

また、シャフト 4 6 0 C の頭部 4 6 1 C は、収容部 5 1 0 C の第二仕切壁 5 6 0 C に固定される固定板 4 8 0 C に係止している。具体的には、固定板 4 8 0 C は、頭部 4 6 1 C よりも幅狭な係止孔 4 8 1 C と、頭部 4 6 1 C よりも幅広な挿通孔 4 8 2 C とを備えている。この係止孔 4 8 1 C と挿通孔 4 8 2 C は連続しており、後述するように、頭部 4 6 1 C が係止孔 4 8 1 C 周辺に係止している状態から、頭部 4 6 1 C が挿通孔 4 8 2 C まで移動して、頭部 4 6 1 C が挿通孔 4 8 2 C を下方へ抜けて外れる状態へと変更できる。

30

【 0 0 7 2 】

なお、通常時においては、動力機構 5 0 0 C の電磁コイル式引外装置 8 0 0 C は動作していない。そのため、圧縮バネ 5 4 0 C によって、第二端部 5 1 2 C へ向けて付勢する力が移動体 6 0 0 C に作用しているが、移動体 6 0 0 C に固定されたシャフト 4 6 0 C の頭部 4 6 1 C が固定板 4 8 0 C に係合しているため、移動体 6 0 0 C は第二端部 5 1 2 C へ向けて移動することがない。なお、移動体 6 0 0 C の突出部 6 1 0 C の先端 6 1 1 C は、可動部 3 0 0 C に当接しておらず、離間した状態となっている。

【 0 0 7 3 】

次に、図 1 8 及び図 1 9 を参照して、電気回路に過電流が流れる等の異常が生じた場合に、電気回路遮断装置 9 0 0 C が電気回路を遮断する様子について説明する。なお、図 1 9 は、図 1 6 に示す状態から、移動体 6 0 0 C が移動した平面図である。

40

【 0 0 7 4 】

電気回路から外部接続端子 9 1 0 C に流れる過電流は、導体部 9 7 0 C から可動部 3 0 0 C へ流れる。そして、過電流の一部は、可動部 3 0 0 C からコネクタ 9 6 0 C を介して、コイル 8 2 0 C に流れる。コイル 8 2 0 C に流れた過電流が所定の閾値を超えると、固定鉄心 8 1 0 C に発生した磁界によって、作動鉄片 8 3 0 C が固定鉄心 8 1 0 C に吸着される。この時の吸着力は、引張バネ 8 0 2 C の引張力より強いので、作動鉄片 8 3 0 C が、回転軸 8 3 1 C を中心に固定鉄心 8 1 0 C へ向けて回転する。すると、作動鉄片 8 3 0 C の先端 8 3 3 C が、シャフト 4 6 0 C の頭部 4 6 1 C に当接し、頭部 4 6 1 C を係止孔 4 8 1 C から挿通孔 4 8 2 C へと移動させる。

50

【 0 0 7 5 】

そして、シャフト 4 6 0 C の頭部 4 6 1 C が、挿通孔 4 8 2 C から貫通孔 5 6 1 C 側へ抜けると、シャフト 4 6 0 C と固定板 4 8 0 C との係合が外れる。すると、図 1 9 に示すように、圧縮バネ 5 4 0 C によって、第二端部 5 1 2 C へ向けて付勢する力が移動体 6 0 0 C に作用しているため、移動体 6 0 0 C は第二端部 5 1 2 C へ向けて移動するのである。

【 0 0 7 6 】

移動体 6 0 0 C が第二端部 5 1 2 C へ向けて移動すると、移動体 6 0 0 C の突出部 6 1 0 C の先端 6 1 1 C が、可動部 3 0 0 C に当接する。そして、可動部 3 0 0 C は移動体 6 0 0 C に押圧されて、可動部 3 0 0 C 全体が側方へ移動するのである。可動部 3 0 0 C が側方へ移動すると、可動部 3 0 0 C に連結されているヒューズエレメント 1 0 0 C の端部 1 1 0 C は側方へ向けて引っ張られる。そして、この引張力 F C によって、ヒューズエレメント 1 0 0 C は左右に物理的に分断され、過電流を遮断するのである。なお、可動部 3 0 0 C が側方へ移動すると、コイル 8 2 0 C に接続されているコネクタ 9 6 0 C が可動部 3 0 0 C から外れ、コイル 8 2 0 C と可動部 3 0 0 C は電氣的に接続されていない状態となる。

【 0 0 7 7 】

このように、本願発明の電気回路遮断装置 9 0 0 C によれば、ヒューズエレメント 1 0 0 C に引張力を加えて分断させ、電気回路を遮断する構成なので、ヒューズエレメント 1 0 0 C と共に消弧材 2 9 0 C をせん断する必要がない。そのため、従来の電気回路遮断装置のような、移動体により被切断部及び消弧材を切断する場合と比較して、ヒューズエレメント 1 0 0 C を切断するための力が小さくて済み、その引張力を発生させる動力機構の動力も小さくてよい。特に、本願発明の電気回路遮断装置 9 0 0 C によれば、ヒューズエレメント 1 0 0 C を複数備える場合であっても、ヒューズエレメント 1 0 0 C を分断させる力が大きくなるだけで、従来の電気回路遮断装置のように、消弧材のせん断すべき面積が大きくなることはないため、従来と比較して、引張力を発生させる動力機構の動力が小さくて済む。その結果、本願発明の電気回路遮断装置 9 0 0 C によれば、被切断部（ヒューズエレメント）の増加にも対応可能であっても、動力源の動力が大きくなることを抑え、電気回路を容易に遮断できる。

【 0 0 7 8 】

< 実施形態 5 >

では次に、実施形態 5 に係る本願発明の電気回路遮断装置 9 0 0 D について、図 2 0 及び図 2 1 を参照して説明する。なお、図 2 0 は、電気回路遮断装置 9 0 0 D の全体斜視図、図 2 1 は、図 2 0 の G - G 断面図である。また、実施形態 5 に係る電気回路遮断装置 9 0 0 D の構成は、締固部 7 0 0 D を備えた点と、動力機構 5 0 0 D 及び移動体 6 0 0 D の形状が、実施形態 1 に係る電気回路遮断装置 9 0 0 の構成と異なるが、その他の構成は、実施形態 1 に係る電気回路遮断装置 9 0 0 の構成と基本的に同一なので、同一の構成については説明を省略する。

【 0 0 7 9 】

動力機構 5 0 0 D は、実施形態 1 に係る電気回路遮断装置 9 0 0 の動力機構 5 0 0 と基本的な構成は同じであるが、実施形態 1 に係る動力機構 5 0 0 と形状が異なっている。具体的には、動力機構 5 0 0 D は、合成樹脂等の絶縁体で形成された略直方体であり、内部に移動体 6 0 0 D を収容可能な収容部 5 1 0 D を備え、収容部 5 1 0 D の第一端部 5 1 1 D 側には動力源 5 0 1 D が設けられている。また、収容部 5 1 0 D の第二端部 5 1 2 D 側には挿通孔 5 0 2 D が設けられ、移動体 6 0 0 D の突出部 6 1 0 D が挿通している。さらに、収容部 5 1 0 D の第二端部 5 1 2 D 側には、挿通孔 5 0 3 D が設けられ、締固部 7 0 0 D が挿通している。移動体 6 0 0 D の摺動部 6 2 0 D は横幅が広く、移動体 6 0 0 D が第二端部 5 1 2 D へ向けて移動した際に、摺動部 6 2 0 D は締固部 7 0 0 D に当接して締固部 7 0 0 D を移動させることが出来る。

【 0 0 8 0 】

また、締固部 7 0 0 D は、合成樹脂等の絶縁体で形成された長尺の棒状体となっており、

収容部 200D 内に収容され、ヒューズエレメント 100D に隣接するように配置されている。図 21 に示すように、締固部 700D の基端部 710D は、キャップ 920 の挿通孔 921D を貫通して動力機構 500D へと延出している。そして、基端部 710D は、動力機構 500D の挿通孔 503D を通り、収容部 510D 内へ突出している。一方、締固部 700D の先端部 720D は、ヒューズエレメント 100D の溶断部 120D 周辺に隣接している。この溶断部 120D 周辺は、ヒューズエレメント 100D の幅が狭くなっているため、後述するように、ヒューズエレメント 100D が引張された際にヒューズエレメント 100D が分断する箇所となる。

【0081】

なお、通常時は、動力機構 500D は動作しておらず、移動体 600D は移動していない。そのため、移動体 600D の突出部 610D の先端 611D は、可動部 300D に当接しておらず、間隔 L1 で離間した状態となっている。また、移動体 600D の摺動部 620D は、締固部 700D の基端部 710D に当接しておらず、間隔 L2 で離間した状態となっている。

10

【0082】

次に、図 22 及び図 23 を参照して、外部の監視装置が、異常電流が流れたことを検知し、電気回路遮断装置 900D の動力機構 500D の動力源 501D に異常信号を入力した場合について説明する。なお、図 22 は、図 21 に示す状態から移動体 600D が移動した状態を示した平面図、図 23 は、図 22 に示す状態から更に移動体 600D が移動した状態を示した平面図である。

20

【0083】

図 22 に示すように、移動体 600D が第二端部 512D へ向けて移動すると、移動体 600D の突出部 610D の先端 611D が、可動部 300D に当接する。そして、可動部 300D は移動体 600D に押圧されて、可動部 300D 全体が側方へ移動するのである。可動部 300D が側方へ移動すると、可動部 300D に連結されているヒューズエレメント 100D の端部 110D は側方へ向けて引っ張られる。そして、この引張力 FD によって、ヒューズエレメント 100D は左右に物理的に分断され、過電流を遮断するのである。ヒューズエレメント 100D の溶断部 120D 付近は局所的に幅が狭くなっており、引張力 FD によって分断される分断箇所 190D となっている。

【0084】

30

また、図 21 に示すように、収容部 200D 内には消弧材 290D が充填されており、分断する前の溶断部 120D 周辺にもしっかりと消弧材 290D が充填されている。ただ、図 22 に示すように、溶断部 120D 周辺が分断されると、分断箇所 190D 周辺には、消弧材 290D が充填されてない空洞ができることになる。なお、図 22 に示す状態では、移動体 600D の摺動部 620D は、締固部 700D の基端部 710D に当接しておらず、締固部 700D は移動していない状態となっている。

【0085】

次に、図 23 に示すように、移動体 600D が第二端部 512D へ向けて更に移動すると、移動体 600D の摺動部 620D は、締固部 700D の基端部 710D に当接する。すると、締固部 700D は、摺動部 620D に押されて移動し、締固部 700D の先端部 720D が分断箇所 190D 周辺に向けて押し出されるように移動する。そのため、締固部 700D の先端部 720D 周辺の消弧材 290D が、分断箇所 190D 周辺の空洞を埋めるように押し出され、分断箇所 190D 周辺では、消弧材 290D が再び締め固められるのである。これにより、ヒューズエレメント 100D を分断させて過電流を遮断した際に、分断箇所 190D 周辺で発生するアークを、再び締め固められた消弧材 290D によって効果的に消弧できるのである。

40

【0086】

なお、図 21 に示す間隔 L1 及び間隔 L2 を調節することで、締固部 700D の移動のタイミングや移動距離を適宜変更できる。これにより、分断箇所 190D 周辺の消弧材 290D の締め固めるタイミングや、締め固める力や量なども調節できることから、より効率

50

的にアークを消弧できる。また、移動体 600D を移動させる動力として、動力源 501D を利用しているが、これに限定されず、動力源 501D の代わりに、動力機構 500D は、実施形態 4 に示す電磁コイル式引外装置 800C 及び圧縮バネ 540C を備えてもよい。

【0087】

<実施形態 6>

では次に、実施形態 6 に係る本願発明の電気回路遮断装置 900E のヒューズエレメント 100E について、図 24(a) を参照して説明する。なお、図 24(a) は、ヒューズエレメント 100E の側面図である。また、実施形態 6 に係る電気回路遮断装置 900E の構成は、ヒューズエレメント 100E の構成が、実施形態 1 に係る電気回路遮断装置 900 の構成と異なるが、その他の構成は、実施形態 1 に係る電気回路遮断装置 900 の構成と基本的に同一なので、同一の構成については説明を省略する。

10

【0088】

図 24(a) に示すように、ヒューズエレメント 100E は、実施形態 1 に係るヒューズエレメント 100 の溶断部 120 を備えていない。溶断部 120 を備えないことで、ヒューズエレメント 100E の抵抗を低くし、電力損失を低く抑えることが出来る。具体的には、ヒューズエレメント 100E は、銅などの金属製の導電体からなる一枚の薄板状の金属板から成形されており、両側の端部 110E を備えている。そして、ヒューズエレメント 100E は、実施形態 1 に係るヒューズエレメント 100 のように過電流が流れた際に溶断部 120 が溶断して過電流を遮断する機能は有していないが、異常電流が流れた際に、可動部 300E が側方へ移動して、可動部 300E に連結された端部 110E が側方へ引張されることで、ヒューズエレメント 100E は任意の箇所で分断し、過電流を遮断出来る。さらに、ヒューズエレメント 100E の任意の箇所に切り込み 101E を設けて、他の部分よりも外力に対して脆弱な狭隘部 102E を任意に形成してもよい。狭隘部 102E を設けることで、端部 110E が側方へ引張された際の力を、狭隘部 102E に集中させて分断させることが出来るので、分断箇所を設計通りの特定の場所に限定できる。これにより、分断時に発生するアークを効率的に消弧できるのである。

20

【0089】

<実施形態 7>

では次に、実施形態 7 に係る本願発明の電気回路遮断装置 900F のヒューズエレメント 100F について、図 24(b) を参照して説明する。なお、図 24(b) は、ヒューズエレメント 100F の側面図である。また、実施形態 7 に係る電気回路遮断装置 900F の構成は、ヒューズエレメント 100F の構成が、実施形態 1 に係る電気回路遮断装置 900 の構成と異なるが、その他の構成は、実施形態 1 に係る電気回路遮断装置 900 の構成と基本的に同一なので、同一の構成については説明を省略する。

30

【0090】

図 24(b) に示すように、ヒューズエレメント 100F は、銅などの金属製の導電体からなる一枚の薄板状の金属板から成形されており、両側の端部 110F と、当該端部 110F の間に位置する複数の狭隘部（溶断部）120F と、中央の狭隘部 120F の両側に引張補助部 150F を備える。狭隘部 120F は、幅が狭くなったヒューズエレメント 100F の一部に複数の小孔 121F をあけて形成したもので、電気回路等に意図しない過電流が流れた際に、発熱して溶断し、過電流を遮断するものである。さらに、引張補助部 150F の先端 151F は、中央の狭隘部 120F に隣接するように連結されている。一方の引張補助部 150F の末端 152F は、ヒューズエレメント 100F が収容された収容部 200F の一部に固定され、他方の引張補助部 150F の末端 152F は可動部 300F に固定されている。

40

【0091】

そして、異常電流が流れた際に、可動部 300F が側方へ移動して、可動部 300F に連結された端部 110F が側方へ引張されることで、ヒューズエレメント 100F の中央の狭隘部 120F 付近が分断されて、過電流を遮断出来る。その際、両側の引張補助部 1

50

50Fによって、中央の狭隘部120Fが両側に引張されるので、引張力を、他の狭隘部120Fよりも、中央の狭隘部120Fに集中させて、中央の狭隘部120Fを優先的に分断させることが出来る。これにより、中央の狭隘部120Fを分断箇所として設計通りに限定でき、分断時に発生するアークを効率的に消弧できるのである。なお、中央の狭隘部120Fを分断箇所として限定しているが、これに限らず、任意の位置の狭隘部120Fの両側に引張補助部150Fを設ければ、その任意の位置の狭隘部120Fを分断箇所として限定できる。

【0092】

<実施形態8>

では次に、実施形態8に係る本願発明の電気回路遮断装置900Gのヒューズエレメント100Gについて、図24(c)を参照して説明する。なお、図24(c)は、ヒューズエレメント100Gの側面図である。また、実施形態8に係る電気回路遮断装置900Gの構成は、ヒューズエレメント100Gの構成が、実施形態1に係る電気回路遮断装置900の構成と異なるが、その他の構成は、実施形態1に係る電気回路遮断装置900の構成と基本的に同一なので、同一の構成については説明を省略する。

【0093】

図24(c)に示すように、ヒューズエレメント100Gは、銅などの金属製の導電体からなる一枚の薄板状の金属板から成形されており、両側の端部110Gと、当該端部110Gの間に位置する複数の狭隘部(溶断部)120Gを備える。この狭隘部120Gは、幅が狭くなったヒューズエレメント100Gの一部に複数の小孔121Gをあけて形成したもので、電気回路等に意図しない過電流が流れた際に、発熱して溶断し、過電流を遮断するものである。さらに、中央の狭隘部120Gの両側に引張補助部150Gが取り付けられている。この引張補助部150Gは、無機の紐状体となっており、引張補助部150Gの先端151Gは、中央の狭隘部120Gに隣接するように連結されている。一方の引張補助部150Gの末端152Gは、ヒューズエレメント100Gが収容された収容部200Gの一部に固定され、他方の引張補助部150Gの末端152Gは可動部300Gに固定されている。そして、引張補助部150Gは撓まないように張られた状態となっており、また、引張補助部150Gはヒューズエレメント100Gが引張された際に伸びない素材で構成されている。

【0094】

そして、異常電流が流れた際に、可動部300Gが側方へ移動して、可動部300Gに連結された端部110Gが側方へ引張されることで、ヒューズエレメント100Gの中央の狭隘部120G付近が分断されて、過電流を遮断出来る。その際、両側の引張補助部150Gによって、中央の狭隘部120Gが両側に引張されるので、引張力を、他の狭隘部120Gよりも、中央の狭隘部120Gに集中させて優先的に分断させることが出来る。これにより、中央の狭隘部120Gを分断箇所として設計通りに限定でき、分断時に発生するアークを効率的に消弧できるのである。なお、中央の狭隘部120Gを分断箇所として限定しているが、これに限らず、任意の位置の狭隘部120Gの両側に引張補助部150Gを設ければ、その任意の位置の狭隘部120Gを分断箇所として限定できる。また、引張補助部150Gは、無機の紐状体に限定されず、任意の箇所の狭隘部120Gの両側を引っ張れる構成であれば、任意の素材で任意の形状とすることができる。

【0095】

<実施形態9>

では次に、実施形態9に係る本願発明の電気回路遮断装置900Hについて、図25及び図26を参照して説明する。なお、図25は、電気回路遮断装置900Hの平面図、図26は、図25に示す状態から移動体600Hが移動した状態を示した平面図である。また、実施形態9に係る電気回路遮断装置900Hの構成は、電気接続維持構造を構成している導体部970Hの構成、及び、可動部300Hの構成が、実施形態3に係る電気回路遮断装置900Bの構成と異なるが、その他の構成は、実施形態3に係る電気回路遮断装置900Bの構成と基本的に同一なので、同一の構成については説明を省略する。

【 0 0 9 6 】

図 2 5 に示すように、電線で構成される金属製の導体部 9 7 0 H は、基端部 9 7 1 H が他方の外部接続端子 9 1 0 H (図面上、右側) に接続され、先端部 9 7 3 H がヒューズエレメント 1 0 0 H の端部 1 1 0 H と、電氣的及び物理的に連結固定されている。また、可動部 3 0 0 H は、各ヒューズエレメント 1 0 0 H の端部 1 1 0 H に物理的に接続されているが、可動部 3 0 0 H は樹脂などの絶縁体から構成されているので、各ヒューズエレメント 1 0 0 H の端部 1 1 0 H に電氣的には接続されていない。

【 0 0 9 7 】

なお、後述するように、電線で構成される導体部 9 7 0 H は、可動部 3 0 0 H が側方へスライドした際に、撓むように変形可能となっている。そのため、導体部 9 7 0 H は、ヒューズエレメント 1 0 0 H と外部接続端子 9 1 0 H との間の電氣的接続を維持する電気接続維持構造を構成している。

10

【 0 0 9 8 】

次に、図 2 6 を参照して、外部の監視装置が、異常電流が流れたことを検知し、電気回路遮断装置 9 0 0 H の動力機構 5 0 0 H の動力源 5 0 1 H に異常信号を入力した場合について説明する。

【 0 0 9 9 】

図 2 6 に示すように、移動体 6 0 0 H が第二端部 5 1 2 H へ向けて移動すると、移動体 6 0 0 H の突出部 6 1 0 H の先端 6 1 1 H が、可動部 3 0 0 H に当接する。そして、可動部 3 0 0 H は移動体 6 0 0 H に押圧されて、可動部 3 0 0 H 全体が側方へ移動するのである。可動部 3 0 0 H が側方へ移動すると、可動部 3 0 0 H に連結されているヒューズエレメント 1 0 0 H の端部 1 1 0 H は側方へ向けて引っ張られる。そして、この引張力 F H によって、ヒューズエレメント 1 0 0 H は左右に物理的に分断され、過電流を遮断するのである。

20

【 0 1 0 0 】

さらに、可動部 3 0 0 H が移動してヒューズエレメント 1 0 0 H の端部 1 1 0 H がスライドしている間、電気接続維持構造を構成している導体部 9 7 0 H が撓むものの、導体部 9 7 0 H は、ヒューズエレメント 1 0 0 H の端部 1 1 0 H と外部接続端子 9 1 0 H に、電氣的及び物理的に連結されている状態を維持している。そのため、ヒューズエレメント 1 0 0 H の端部 1 1 0 H が移動しはじめ、ヒューズエレメント 1 0 0 H の分断により発生したアークが消弧するまで、電流は、外部接続端子 9 1 0 H から導体部 9 7 0 H を介してヒューズエレメント 1 0 0 H へ流れて、電気回路中を安定して流れることができる。

30

【 0 1 0 1 】

なお、可動部 3 0 0 H は、樹脂などの絶縁体から構成されているが、これに限定されず、金属などの導体から構成されてもよい。可動部 3 0 0 H が絶縁体であっても導体であっても、各ヒューズエレメント 1 0 0 H の端部 1 1 0 H を、同時にかつ均等な引張力で引っ張られるので、各ヒューズエレメント 1 0 0 H を効率的に分断できる。また、導体部 9 7 0 H は、撓むように変形可能な電線により構成されているが、これに限定されず、ヒューズエレメント 1 0 0 H の端部 1 1 0 H が引張られて分断されるまでの間、外部接続端子 9 1 0 H とヒューズエレメント 1 0 0 H の端部 1 1 0 H との電氣的接続を維持できるように、導体部 9 7 0 H が変形できるのであれば、導体部 9 7 0 H は、柔軟性を備えたパスバーなど任意の態様であってもよい。

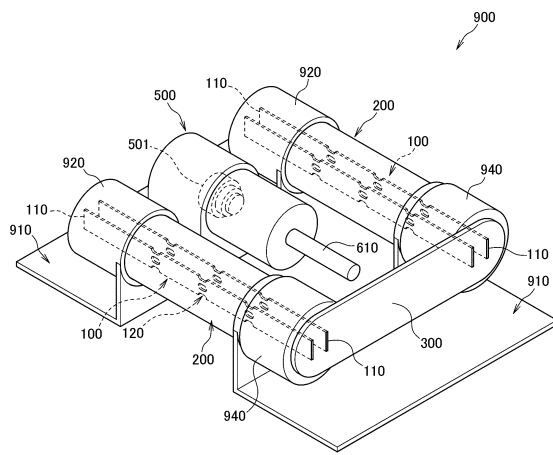
40

【 0 1 0 2 】

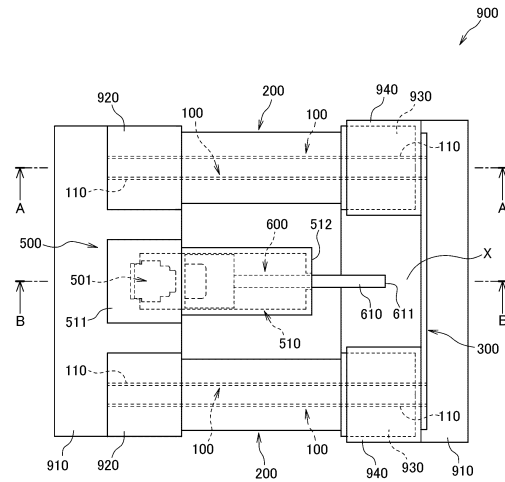
また、本願発明の電気回路遮断装置は、上記の実施例に限定されず、特許請求の範囲に記載された範囲、実施形態の範囲で、種々の変形例、組み合わせが可能であり、これらの変形例、組み合わせもその権利範囲に含むものである。

【図面】

【 図 1 】

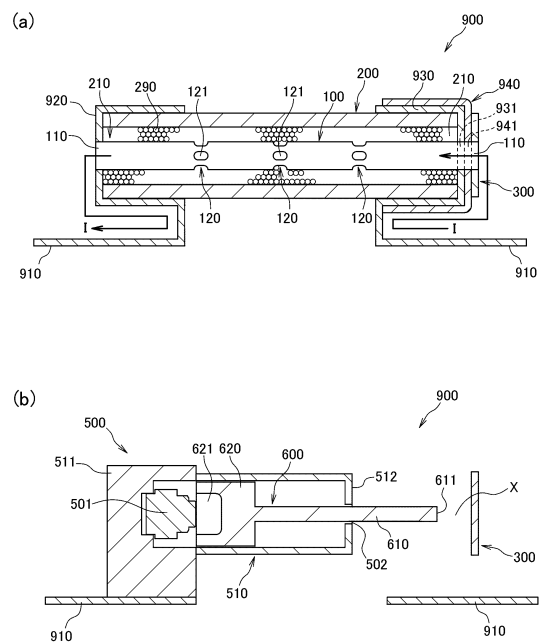


【圖 2】

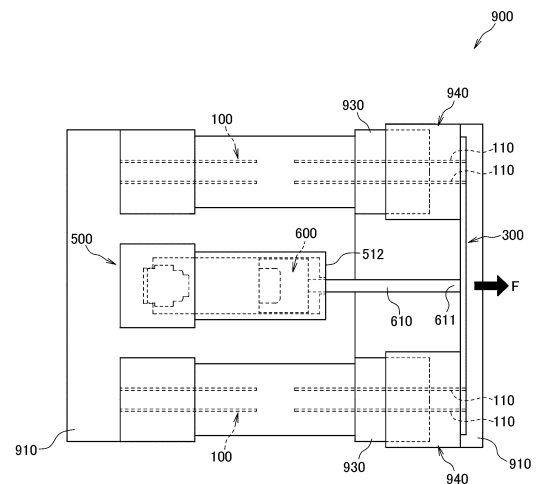


10

【 図 3 】



【 図 4 】



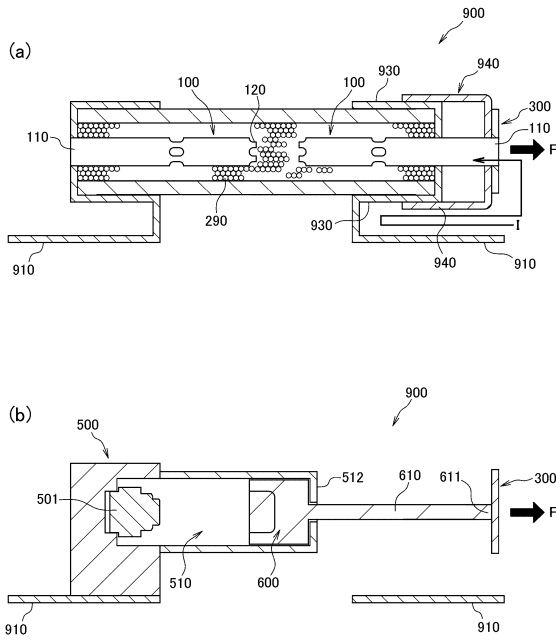
20

30

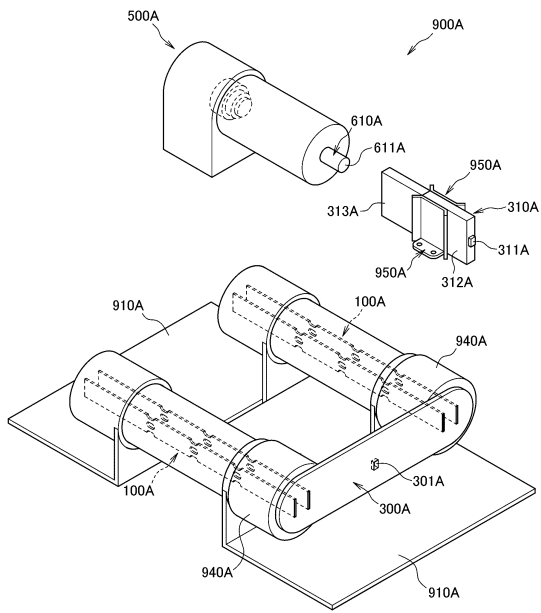
40

50

【図 5】



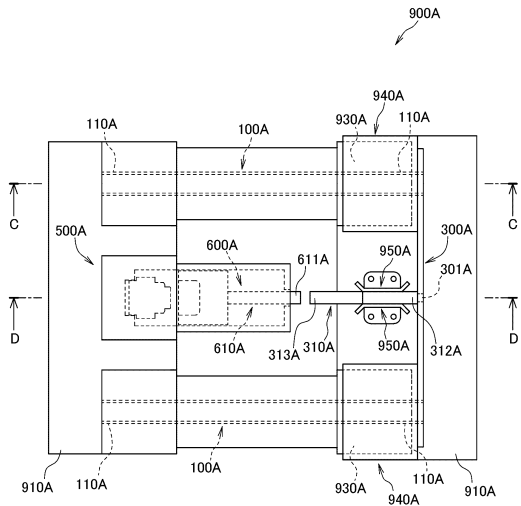
【図 6】



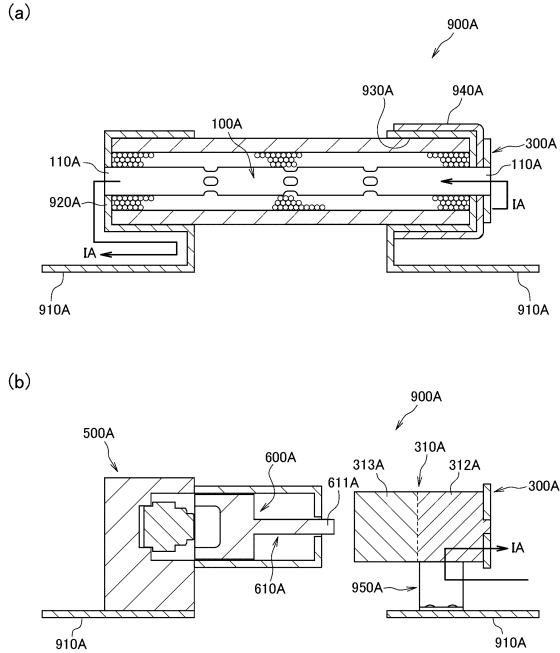
10

20

【図 7】



【図 8】

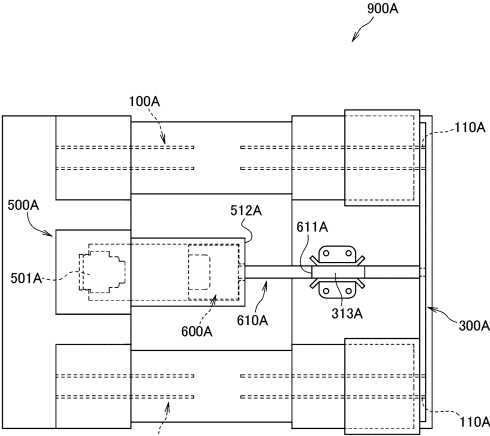


30

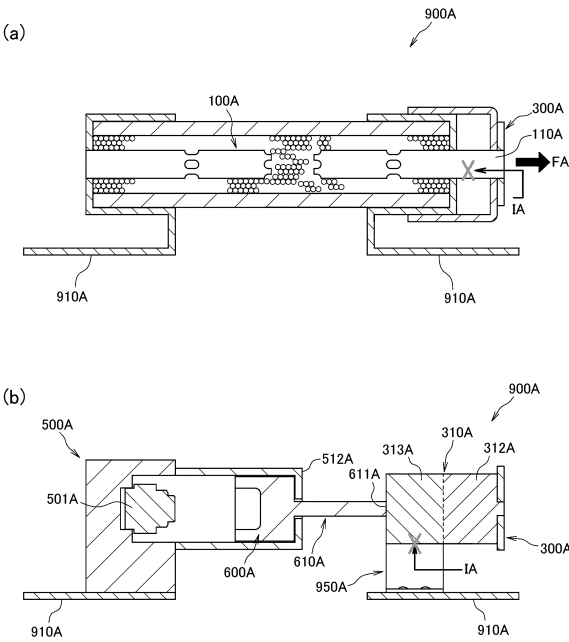
40

50

【図 9】



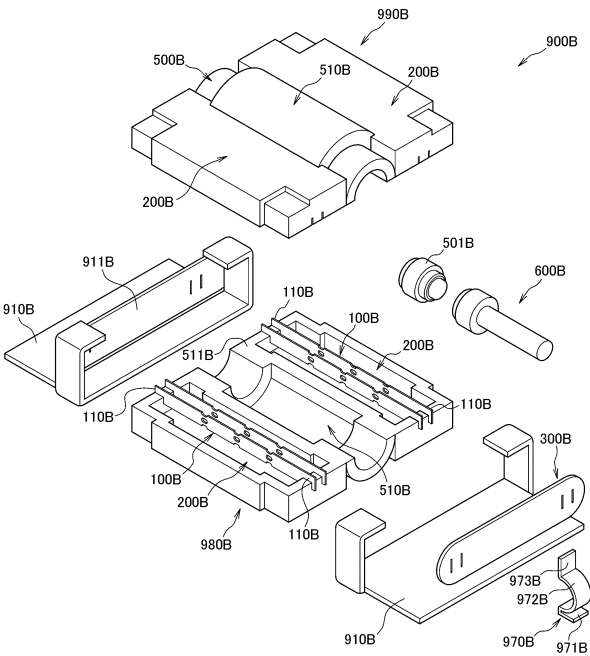
【図 10】



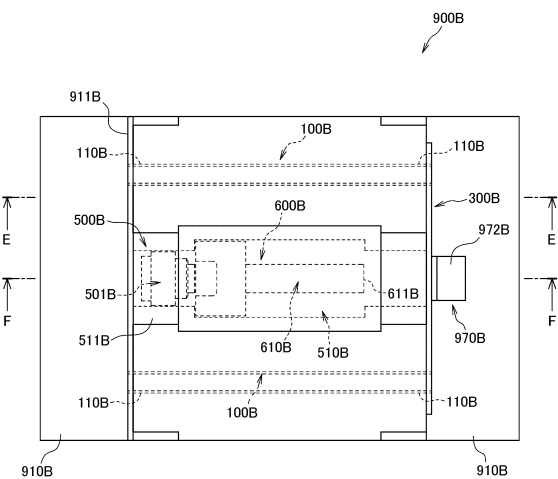
10

20

【図 11】



【図 12】

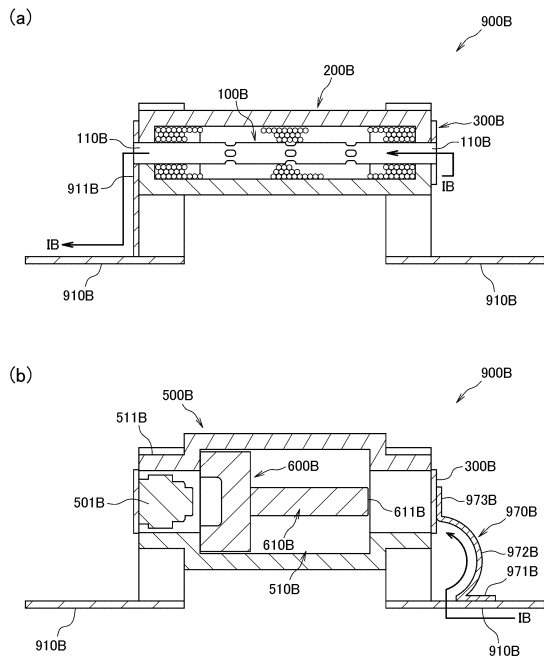


30

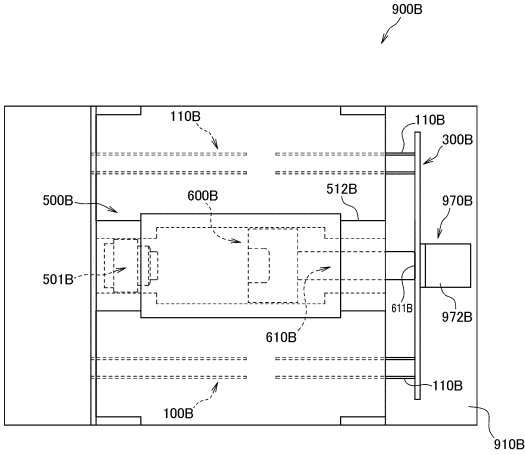
40

50

【図 1 3】



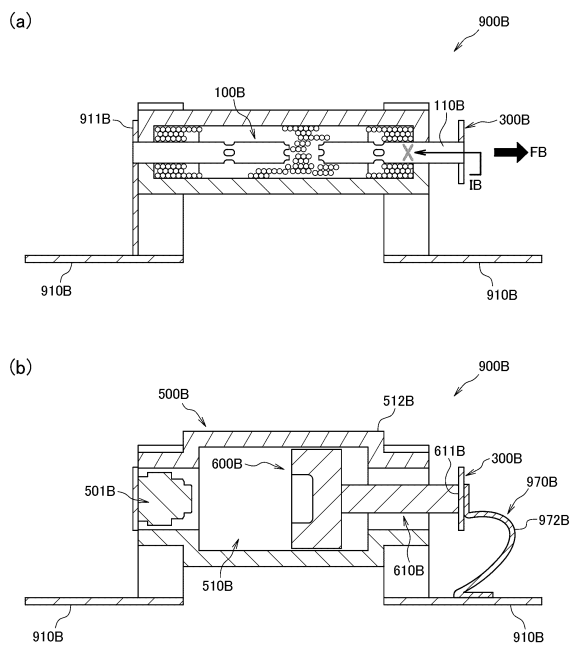
【図 1 4】



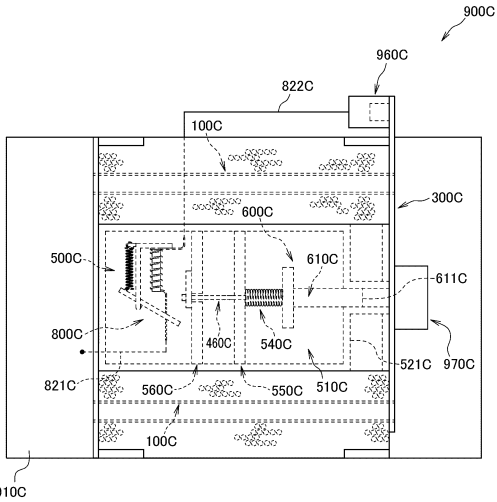
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

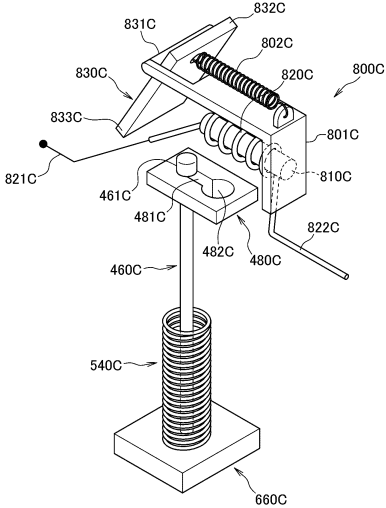


30

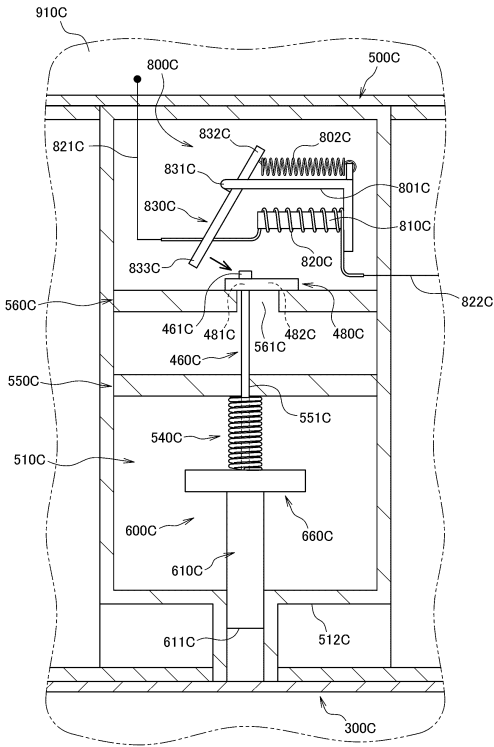
40

50

【図 17】



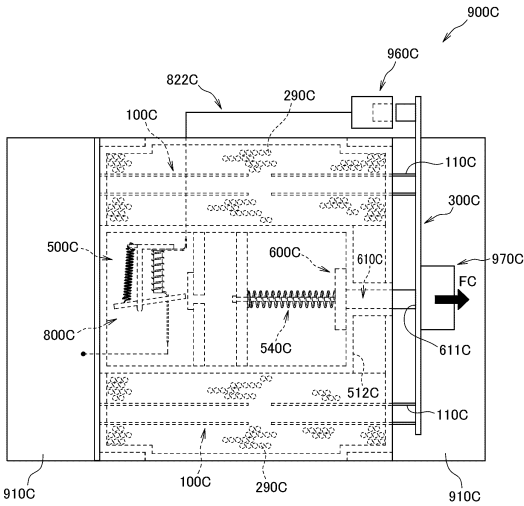
【図 18】



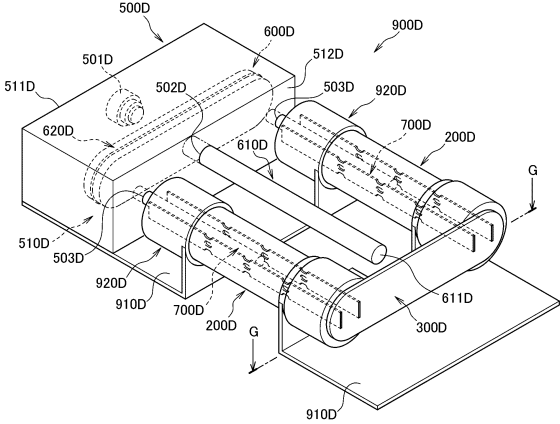
10

20

【図 19】



【図 20】

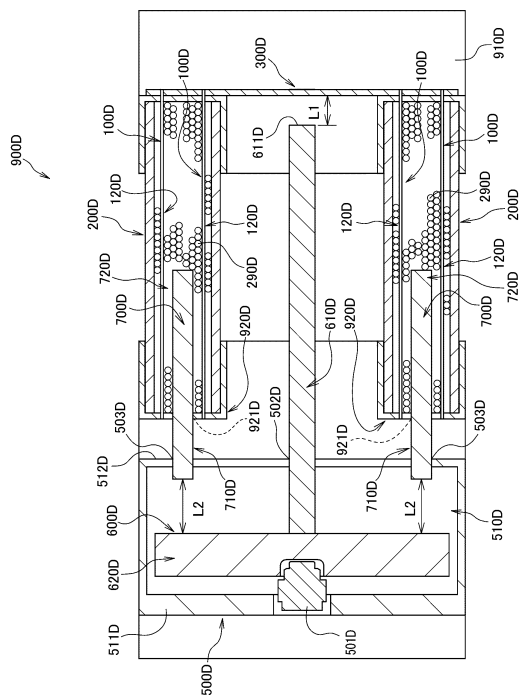


30

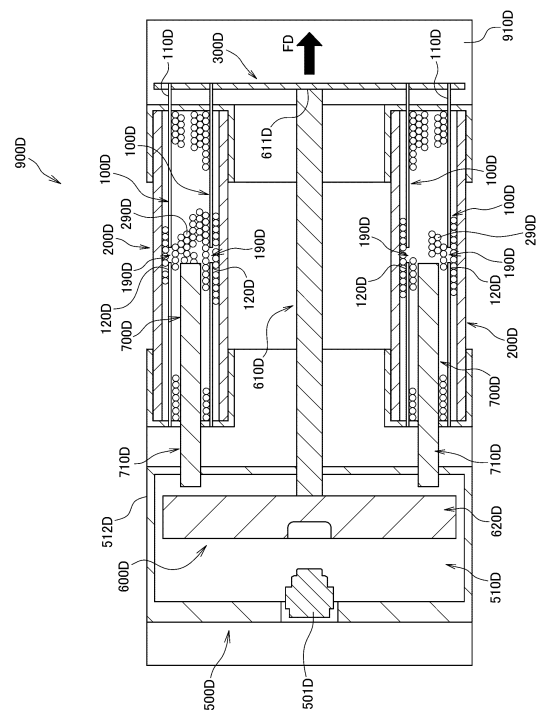
40

50

【 図 2 1 】



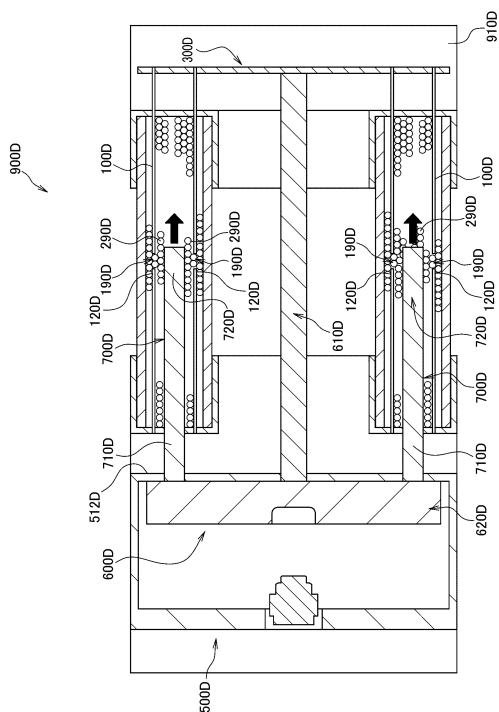
【 図 2 2 】



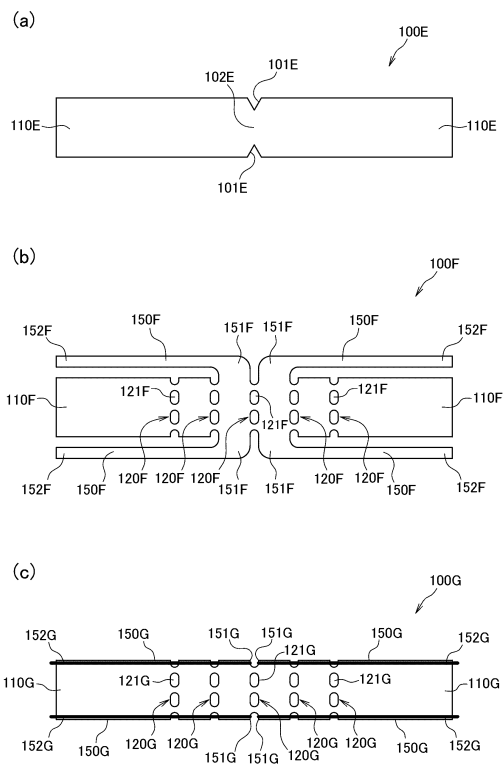
10

20

【圖 23】



【圖 24】



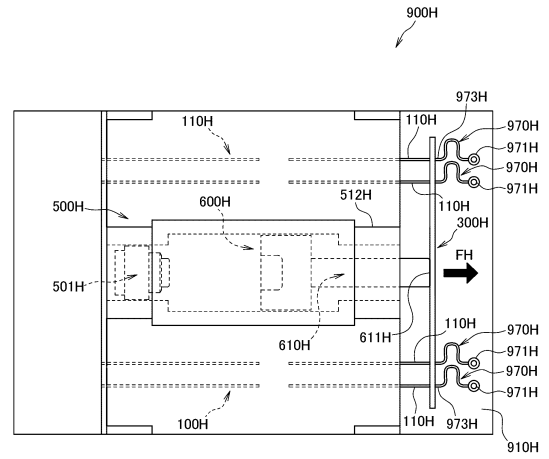
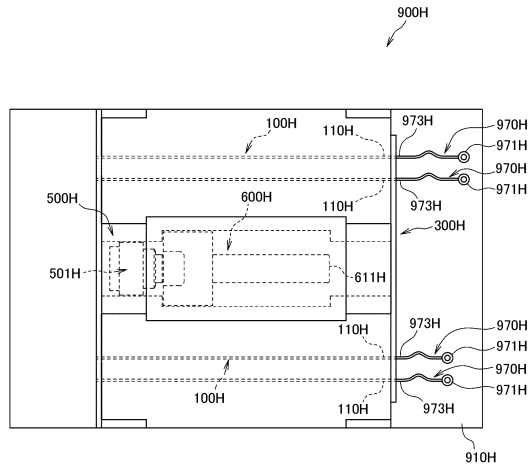
30

40

50

【 図 2 5 】

【 図 2 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2017-531910(JP,A)
特表2020-506515(JP,A)
特開2014-049272(JP,A)
国際公開第2020/204154(WO,A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl.,DB名)
H01H 37/58 - 39/00
H01H 69/02
H01H 85/00 - 87/00