

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-28394

(P2012-28394A)

(43) 公開日 平成24年2月9日(2012.2.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 F 37/00 (2006.01)	HO 1 F 37/00 A	
HO 1 F 27/24 (2006.01)	HO 1 F 37/00 M	
HO 1 F 27/26 (2006.01)	HO 1 F 27/24 K	
HO 1 F 27/25 (2006.01)	HO 1 F 27/24 C	
	HO 1 F 27/26 U	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-163021 (P2010-163021)
 (22) 出願日 平成22年7月20日 (2010.7.20)

(71) 出願人 502129933
 株式会社日立産機システム
 東京都千代田区神田練塀町3番地
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 中ノ上 賢治
 新潟県胎内市富岡46番地1 株式会社日立産機システム内

(54) 【発明の名称】 リアクトル装置

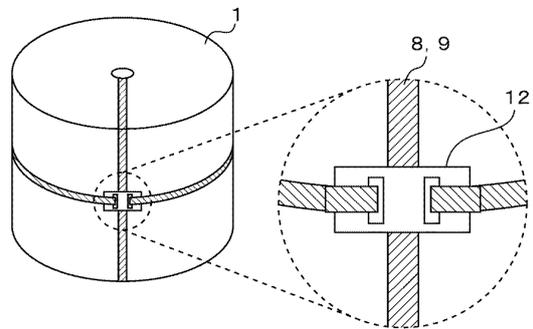
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ヨーク部は楕円形の巻鉄心を使用し、鉄心の脚部は巻鉄心を積み重ねることで磁気回路を構成したリアクトル装置において、製作工数が少なく、加工による鉄心の残留応力を少なく抑えたリアクトル装置を提供する。

【解決手段】脚部の巻鉄心1の端面の中心部から外形に向かって設けた切断部に絶縁物8、9を挿入し、その切断部を絶縁することで異常電流の短絡回路を切断する。鉄心切断後も鉄心の形状を固定するように固定治具を利用し、最終的にはバンドもしくはテープで固定する。本固定で使用するバンドは鉄心に流れる磁束に対して1ターンが出来ないようにする。

【選択図】 図11

図 1 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の脚部鉄心と脚部鉄心の両端に配置されたヨーク部鉄心を有するリアクトル装置において、

上記脚部鉄心は中心に貫通する挿通孔を有するとともに、径方向に沿って形成されたスリットを有する非晶質金属の巻鉄心で構成され、上記ヨーク部鉄心は略長円形状に形成され、前記脚部鉄心の挿通孔と連通する長孔を有する巻鉄心で構成されたことを特徴とするリアクトル装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のリアクトル装置において、前記脚部鉄心は巻鉄心を鉄心固定治具に固定された状態でスリットの形成と焼鈍がなされたことを特徴とするリアクトル装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載のリアクトル装置において、前記脚部鉄心は巻鉄心を鉄心固定治具に固定した状態で焼鈍後に前記スリットに絶縁物が挿入されたことを特徴とするリアクトル装置。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 に記載のリアクトル装置において、前記鉄心固定治具は前記スリットに対応する位置に作業スペースを有することを特徴とするリアクトル装置。

【請求項 5】

請求項 1～4 のいずれかに記載のリアクトル装置において、さらに前記脚部鉄心の挿通孔とヨーク部鉄心の長孔に挿通されるスタッドを設け、上記スタッドにより前記脚部鉄心とヨーク部鉄心を連結することを特徴とするリアクトル装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は電源装置の平滑用の L など用いられるリアクトル装置に関わり、特に非晶質を使用したリアクトル装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

リアクトルの鉄心に利用されている低損失の特徴を持つアモルファス（非晶質磁性合金）材は、加工による特性悪化が鉄心材で使用される電磁鋼板に比べて高いうえに加工性が悪い。また、焼鈍後、極端に脆くなることから低損失の材料特性を活かした鉄心製作が困難な材料である。特に積鉄心構造で使用する場合は、アモルファス材の板厚が 0.025mm であり、割れないように積む作業に多大な労力を必要とすることからアモルファス材を使用した積鉄心はほとんど使用されていない。

30

【0003】

通常、中、大容量級の鉄心を製作するのは巻鉄心構造では積鉄心構造が多く用いられる。しかし、アモルファス材ではその積鉄心の製作が困難なため大容量のリアクトルの製作には多大な労力と費用が掛かるのが現状である。

【0004】

鉄心に掛かる応力を最低限に抑え、また、アモルファス材を使用したリアクトル装置の大型化を行うため、トロイダル鉄心を製作しその鉄心を積み重ねるという方法があるが、脚部鉄心において磁束が流れるとアモルファス薄帯の層間の絶縁が足りず、短絡回路が形成され、磁束の流れを打ち消すような異常電流が流れてしまうという問題点が発生した。

40

【0005】

これを対策した従来技術として特許文献 1～3 に記載されたものがある。特許文献 1 では、ブロック鉄心に非晶質磁性合金薄帯を用い、薄帯の巻回体の巻回厚さの中間部に珪素鋼板を巻回挿入することで薄帯の層を分割したものを径方向に切断してスリット部を形成したブロック鉄心が提案されている。この提案では珪素鋼板で薄帯の層を分割することにより、スリット部形成時に生じたバリが薄帯間を短絡することによる渦流損の低減を狙っ

50

ている。

【0006】

特許文献2では、非晶質合金薄帯を巻回してリング状積層体を作って積層方向に一箇所を切断し、再度巻回して切断箇所の両端の突き合わせ部分で曲線状（渦巻状）のスリットが構成されたリング状積層体を作っている。リング状積層体は焼鈍された後、スリットに絶縁物が挟み込まれ、ブロック鉄心の周方向に閉回路が形成されないようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】実開昭61-1823号公報

10

【特許文献2】特開平04-345009号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1では、非晶質磁性合金薄帯の巻回厚さの中間部に珪素鋼板を巻回挿入し、その後に巻鉄心を焼鈍し、焼鈍後に放熱し、その後に樹脂を含浸し、樹脂を硬化し、その後に機械加工によりスリットを形成する、という多数の工程を必要とする。また、例えば、非晶質磁性合金薄帯の中間部への珪素鋼板の巻回挿入作業、焼鈍後の放熱、樹脂の含浸作業、樹脂の硬化作業の各作業のために長時間を要し、また、樹脂硬化やスリット形成に伴って残留応力が残り、磁気特性を低下させる恐れがある。

20

【0009】

また、特許文献2では、リング状積層体を形成するのに巻回した巻鉄心を切断し、再度巻回して切断箇所の両端の突き合わせ部分で曲線状（渦巻状）のスリットが構成されたリング状積層体を作っているので工数がかかり、また、焼鈍後に鉄心の内側から外側に向かって渦巻状に延びるスリット部に絶縁紙を挟み込むので、作業が困難であるとともに挟み込み時に焼鈍後のアモルファスの破損量が増大する恐れがある。

【0010】

本発明は上記従来技術の欠点に鑑み、製作工数が少なく、加工による鉄心の残留応力を少なく抑えたリアクトル装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

30

【0011】

本発明では、上記問題を解決するために、複数の脚部鉄心と脚部鉄心の両端に配置されたヨーク部鉄心を有するリアクトル装置において、

上記脚部鉄心は中心に挿通孔を有するとともに、径方向に沿って形成されたスリットを有する非晶質金属の巻鉄心で構成され、上記ヨーク部鉄心は略長円形状に形成され、前記脚部鉄心の挿通孔と連通する長孔を有する巻鉄心で構成されたことを特徴とする。

【0012】

また、上記に記載のリアクトル装置において、前記脚部鉄心は巻鉄心を鉄心固定治具に固定された状態でスリットの形成と焼鈍がなされたことを特徴とする。

【0013】

40

また、上記に記載のリアクトル装置において、前記脚部鉄心は巻鉄心を鉄心固定治具に固定した状態で焼鈍後に前記スリットに絶縁物が挿入されたことを特徴とする。

【0014】

また、上記に記載のリアクトル装置において、前記鉄心固定治具は前記スリットに対応する位置に作業スペースを有することを特徴とする。

【0015】

また、上記に記載のリアクトル装置において、さらに前記脚部鉄心の挿通孔とヨーク部鉄心の長孔に挿通されるスタッドを設け、上記スタッドにより前記脚部鉄心とヨーク部鉄心を連結することを特徴とする。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、リアクトル装置の鉄心の磁気特性を低下させることなく、工数を大幅に低減できると共に、非晶質金属の破損を少なくすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 本発明実施例のリアクトル装置の鉄心の組立て構造図。

【 図 2 】 同じくヨーク部鉄心の原形の平面図。

【 図 3 】 同じく成形後のヨーク部鉄心の平面図。

【 図 4 】 同じく脚部鉄心のスリット形成前の斜視図。

【 図 5 】 脚部鉄心の鉄心固定治具への装着時の説明図。

【 図 6 】 固定治具内の脚部鉄心へのスリット加工の説明図。

【 図 7 】 脚部鉄心のスリットへ挿入される絶縁物の斜視図。

【 図 8 】 絶縁物の分解斜視図。

【 図 9 】 絶縁物が挿入された脚部鉄心斜視図。

【 図 1 0 】 バンドで固定された脚部鉄心斜視図。

【 図 1 1 】 固定で使用するバンドの絶縁部を示す説明図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施例について説明する。図 1 にリアクトル装置の鉄心の組立て構造を示す。リアクトル装置の鉄心は、脚部鉄心 1 0 (1 0 a、1 0 b、1 0 c) とその上下両端に配置されたヨーク部鉄心 2 (2 a、2 b) からなる。脚部鉄心 1 0 はリング状のコアユニット 1 を複数個磁化方向に積み重ねて構成され、コアユニット 1 は非晶質金属 (アモルファス金属) にて構成される。コアユニットは、図 4 に示すようにアモルファス金属を連続して巻回したトロイダル状で、最内周には鉄心締付け用のスタッドを通す小径の挿通孔 1 a が設けられている。

【 0 0 1 9 】

ヨーク部鉄心 2 は、図 2 に示すように大径の内周を有するようにアモルファス金属を連続して巻回したトロイダル状に形成され、矢印方向に変形することにより図 3 に示す略長円形に形成され、同時に変形により大径の内周は締付け用のスタッドを通す挿通用の長孔 2 d となる。上記略長円形と長孔は、アモルファス金属が割れないような R を付けて変形され、長孔 2 d については、スタッドを通す部分以外には絶縁物を入れても良い。ヨーク部鉄心 2 は、脚部鉄心 1 0 の上下端に配置され、外側を締付け板 3 (3 a、3 b) を介して、スタッド 4 (4 a、4 b、4 c) によって脚部鉄心 1 0 と一体的に固定され、リアクトル装置の鉄心が形成される。脚部鉄心 1 0 とヨーク部鉄心 2 は、同一材料の同一透磁率で構成されることにより、磁束の渡りがスムーズになり磁気特性を悪化させない。

【 0 0 2 0 】

上記脚部鉄心 1 0 のリング状のコアユニット 1 についてさらに詳しく説明する。図 4 に示すように、アモルファス金属を連続して巻回したトロイダル状のコアユニット 1 を作る。次いで、図 5 に示すように、トロイダルコアユニット 1 を上下から鉄心固定治具 5、6 で矢印方向に覆うように挟み込んで固定する。鉄心固定治具 5 は中空の円筒形で下方に抜ける形状を有し、鉄心固定治具 6 は中空の円筒形で上方に抜ける形状を有し、それぞれの内側の中心にトロイダルコアユニット 1 の挿通孔 1 a に嵌入する軸 5 b、6 b が突設されている。また、鉄心固定治具 5、6 には、トロイダルコアユニット 1 に径方向の切断部 (スリット) を切断加工するための径方向に抜ける作業スペース (径方向の開口) 5 a と 6 a がそれぞれ設けられている。

【 0 0 2 1 】

鉄心固定治具 5、6 は作業スペース 5 a と 6 a を一致させ、トロイダルコアユニット 1 を図 5 の矢印方向から覆って固定した状態で、作業スペース 5 a、6 a に加工具を挿入してトロイダルコアユニット 1 に径方向のスリット 7 を機械加工する (図 6 参照)。この加工に際しては、加工されるスリットの近傍が鉄心固定治具 5、6 によって拘束されている

10

20

30

40

50

ので、アモルファス金属が大きく撓むことなく破損が少なく、加工精度も良くなる。また、加工時にバリが発生してもその仕上げ部分が拘束されて揃った状態なので容易に行える。鉄心固定治具 5、6 はトロイダルコアユニット 1 のスリット 7 の加工後、コアユニット形状を一時的に保持することも目的であるため、治具の内径とトロイダルコアユニット 1 の外形の差は可能な限り近づけることが好ましい。

【0022】

図 6 に示すようにスリット 7 が形成された後、鉄心固定治具 5、6 に固定されたままの状態でもコアユニット 1 を磁場中焼鈍を行う。次いで、このスリット 7 に絶縁物 8 が挿入され、コアユニット 1 が 1 ターン of 短絡回路を形成するのを防止している。絶縁物 8 は、図 8 に示す 2 枚の絶縁物 8 a、8 b を貼り合わせて各端面が断面 T 字状に形成し、挿入時には T 字状の下端を直線状に下方に延ばして図 6 のスリット 7 に上方から挿入し、挿入後下端を折り曲げて戻してコアユニット 1 の底面に貼り付ける。または、図 9 に示すようにノーマックス（登録商標）テープ等を直接スリット 7 に挿入して貼り付ける。これらの絶縁物は、鉄心固定治具 5、6 に鉄心 1 が固定されたままの状態でも挿入されるので、確実に作業が行え、鉄心の破損が少なく済む。

10

【0023】

次いで、いずれかの一方の鉄心固定治具を鉄心 1 から外し、図 10 に示すようにトロイダルコアユニット 1 の外周を絶縁バンドもしくは絶縁テープ 11 で締付けて固定し、もう片方の鉄心固定治具を外し、必要であれば同様に別のバンドもしくはテープで固定する。絶縁バンドもしくは絶縁テープ 11 は、コアユニット 1 に流れる磁束に対して 1 ターン of 短絡回路を形成しないように、絶縁物 12 を介在させている。

20

【0024】

上脚部鉄心 10 のコアユニット 1 は上記のように構成され、複数積み重ねることによって、図 1 に示される脚部鉄心 10 (10 a、10 b、10 c) が形成される。

【0025】

以上説明したように、本実施例によれば、脚部鉄心のコアユニット 1 の成形に際し、接着剤やワニス等の使用がなく、また、コアユニット 1 を鉄心固定治具に固定した状態でスリットの形成や絶縁物の挿入を行うので、工数が少なく作業能率が良い。さらに、残留応力がなく磁気特性を低下させる恐れがなく、アモルファス金属の破損も少ない。絶縁バンドや絶縁テープ 11 でのコアユニット 1 の締付け固定も容易に作業が行える。

30

【0026】

脚部鉄心とヨーク部鉄心の組立ては、両鉄心の挿通孔と長孔にスタッドを通すことで、一体的に固定され、作業能率が良い。

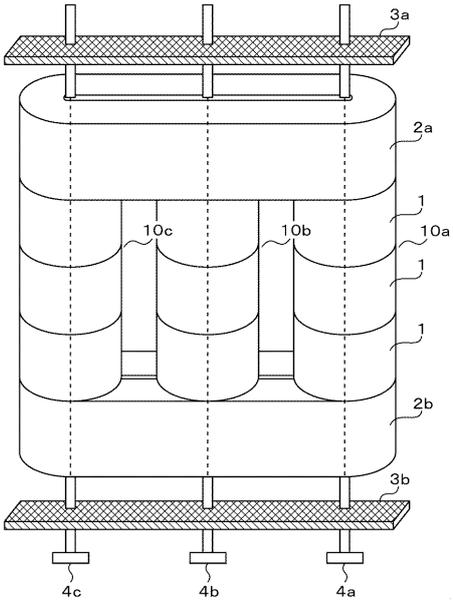
【符号の説明】

【0027】

1 ... コアユニット、1 a ... 挿通孔、2 (2 a、2 b) ... ヨーク部鉄心、2 d ... 長孔、3 ... 締付け板、4 (4 a、4 b、4 c) ... スタッド、5、6 ... 鉄心固定治具、5 a、6 a ... 作業スペース、5 b、6 b ... 軸、7 ... スリット、8 (8 a、8 b)、9 ... 絶縁物、10 (10 a、10 b、10 c) ... 脚部鉄心、11 ... 絶縁バンド、絶縁テープ、12 ... 絶縁物。

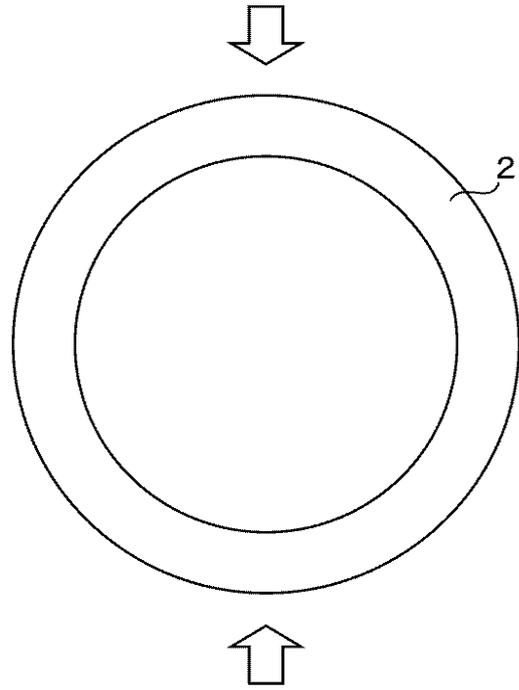
【 図 1 】

図 1



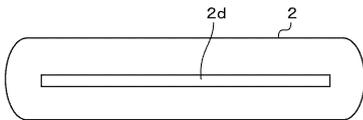
【 図 2 】

図 2



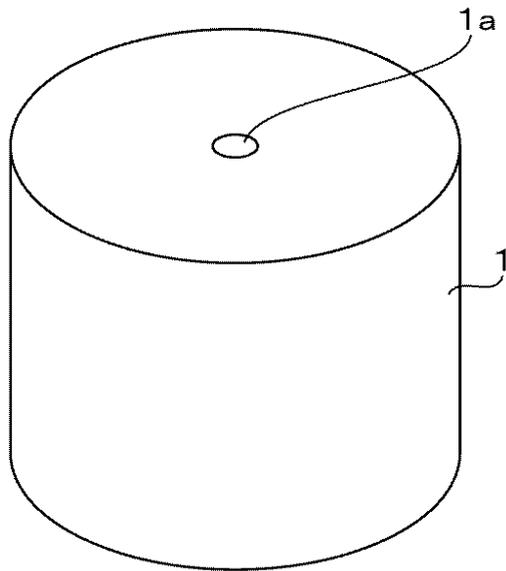
【 図 3 】

図 3



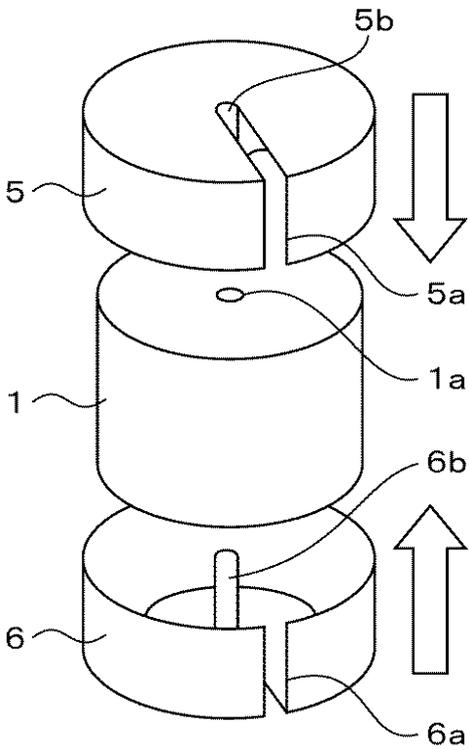
【 図 4 】

図 4



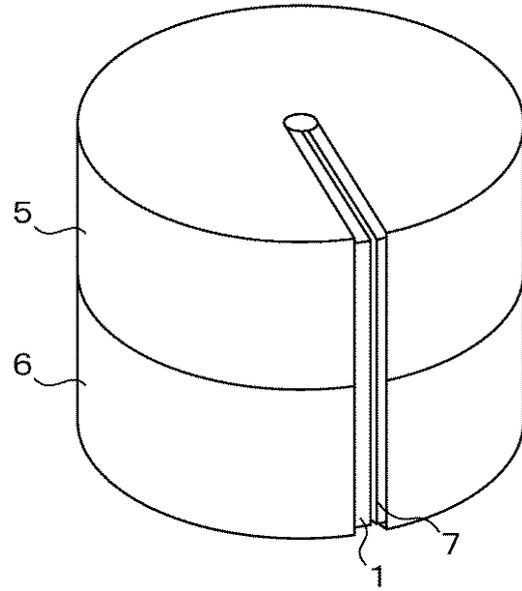
【図5】

図5



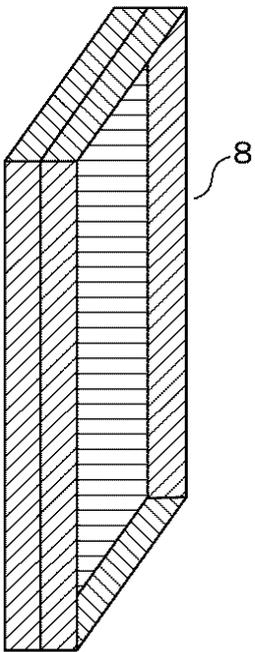
【図6】

図6



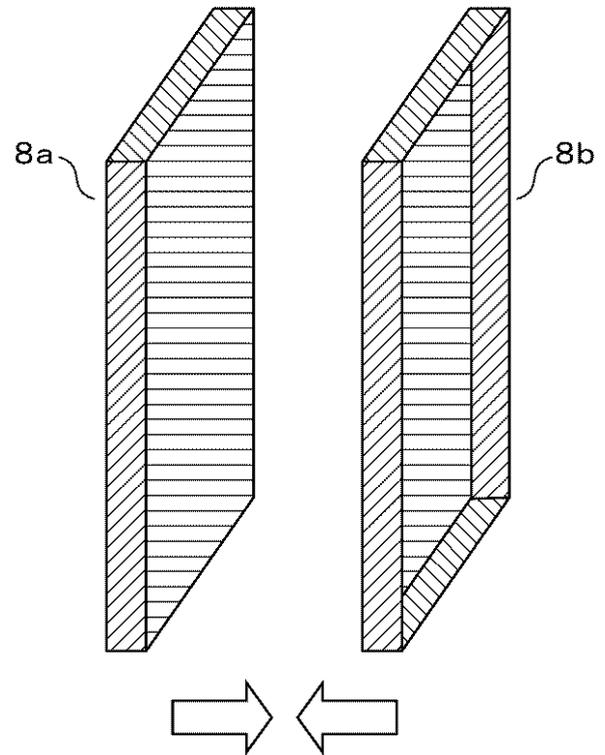
【図7】

図7



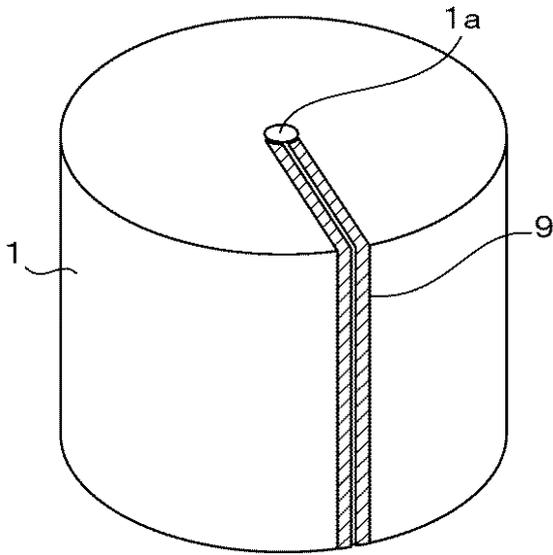
【図8】

図8



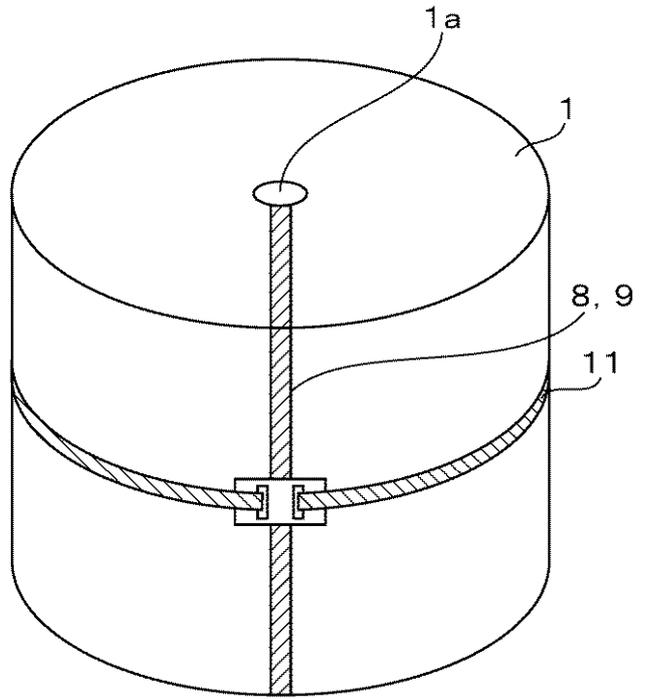
【 図 9 】

図 9



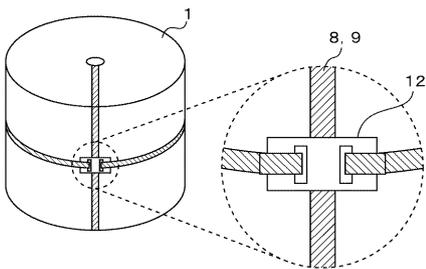
【 図 10 】

図 10



【 図 11 】

図 11



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 1 F 27/24

B

テーマコード(参考)