

(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
2024年9月26日(26.09.2024)



(10) 国際公開番号

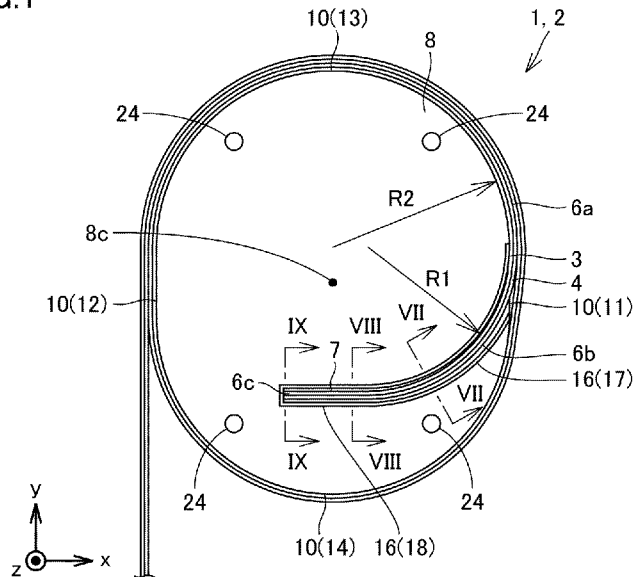
WO 2024/195165 A1

- (51) 国際特許分類:
H01R 4/68 (2006.01) H01B 12/06 (2006.01)
H01F 6/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/036898
- (22) 国際出願日: 2023年10月11日(11.10.2023)
- (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 2023-045110 2023年3月22日(22.03.2023) JP
- (71) 出願人: 住友電気工業株式会社
(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.)
[JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜
四丁目5番33号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 大木 康太郎(OHKI, Kotaro); 〒5410041
大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
住友電気工業株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人深見特許事務所(FUKAMI
PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪
市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェス
ティバルタワー・ウエスト Osaka (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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,

(54) Title: PROTECTIVE CASE FOR SUPERCONDUCTING CONNECTION PART AND PROTECTIVE STRUC-
TURE FOR SUPERCONDUCTING CONNECTION PART

(54) 発明の名称: 超電導接続部の保護ケースおよび超電導接続部の保護構造

FIG.1



(57) Abstract: This protective case for a superconducting connection part comprises a protective case body including an outer peripheral surface around which a first extra length portion of a superconducting wire material is wound. The outer peripheral surface of the protective case body is provided with: a blind hole for housing the superconducting connection part of the superconducting wire material; and a second extra length portion of the superconducting wire material which is connected to the first extra length portion and the superconducting connection part.

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 超電導接続部の保護ケースは、超電導線材の第1余長部分が巻き付けられる外周面を含む保護ケース本体を備える。保護ケース本体の外周面に、超電導線材の超電導接続部と、第1余長部分と超電導接続部とに接続されている超電導線材の第2余長部分とを収容する止まり穴が設けられている。

明 細 書

発明の名称：

超電導接続部の保護ケースおよび超電導接続部の保護構造

技術分野

[0001] 本開示は、超電導接続部の保護ケースおよび超電導接続部の保護構造に関する。本出願は、2023年3月22日に出願した日本特許出願である特願2023-045110号に基づく優先権を主張する。当該日本特許出願に記載された全ての記載内容は、参照によって本明細書に援用される。

背景技術

[0002] 後掲の特許文献1は、超電導コイルを備える超電導コイル装置を開示している。超電導コイルは、超電導線材と、超電導線材の接続部とを含む。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2022/137738号

発明の概要

[0004] 本開示の超電導接続部の保護ケースは、超電導線材の第1余長部分が巻き付けられる外周面を含む保護ケース本体を備える。保護ケース本体の外周面に、超電導線材の超電導接続部と、第1余長部分と超電導接続部とに接続されている超電導線材の第2余長部分とを収容する止まり穴が設けられている。

[0005] 本開示の超電導接続部の保護構造は、本開示の超電導接続部の保護ケースと、第1余長部分と第2余長部分とを含む超電導線材と、超電導接続部とを備える。超電導線材の第1余長部分は、保護ケース本体の外周面に沿って巻き付けられている。超電導線材の超電導接続部と超電導線材の第2余長部分とは、止まり穴に収容されている。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、実施形態に係る超電導接続部の保護構造の概略平面図である。

[図2]図2は、実施形態に係る超電導接続部の保護ケースの概略斜視図である。

[図3]図3は、実施形態に係る超電導接続部の保護ケースのベース部材の概略平面図である。

[図4]図4は、実施形態に係る超電導接続部の保護ケースの蓋部材の概略底面図である。

[図5]図5は、実施形態の一例の超電導接続部の概略部分拡大断面図である。

[図6]図6は、実施形態の別の例の超電導接続部の概略部分拡大斜視図である。

[図7]図7は、実施形態に係る超電導接続部の保護構造の、図1に示す断面線VⅠⅠーVⅠⅠにおける概略部分拡大断面図である。

[図8]図8は、実施形態に係る超電導接続部の保護構造の、図1に示す断面線VⅠⅠⅠーVⅠⅠⅠにおける概略部分拡大断面図である。

[図9]図9は、実施形態に係る超電導接続部の保護構造の、図1に示す断面線ⅠXーⅠXにおける概略部分拡大断面図である。

[図10]図10は、超電導線材と超電導線材を囲む仮想枠とを示す概略部分拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0007] [本開示が解決しようとする課題]

超電導コイル装置では、超電導コイル装置のメンテナンスのために、超電導線材および超電導線材の接続部の温度を、液体ヘリウム温度（4.2 K）または液体窒素温度（77.3 K）のような低温から室温まで上昇させることがある。この温度上昇により、超電導線材の接続部に結露水が付着して、超電導線材の接続部が劣化することがある。

[0008] 超電導線材の接続部は、超電導線材の一部を加熱炉に入れて、超電導線材の当該一部を熱処理することによって形成される。熱処理によって得られた超電導線材の接続部が十分な性能を有していない場合には、超電導線材の接続部を切断し、超電導線材の熱処理を再度行って、超電導線材の接続部を再

度形成する。そのため、超電導コイル装置では、超電導線材の接続部を形成するために、超電導線材の余長部分が生じる。そして、超電導線材の余長部分をコンパクトに処理する必要がある。

[0009] 本開示は、上記の課題を鑑みてなされたものであり、その目的は、超電導線材の余長部分のコンパクトな処理および超電導線材の超電導接続部の劣化の防止を可能にする超電導接続部の保護ケースおよび超電導接続部の保護構造を提供することである。

[本開示の効果]

本開示によれば、超電導線材の余長部分のコンパクトな処理および超電導線材の超電導接続部の劣化の防止が可能になる。

[0010] [本開示の実施形態の説明]

最初に本開示の実施態様を列記して説明する。

[0011] (1) 本開示に係る超電導接続部の保護ケース2は、超電導線材3, 4の第1余長部分6aが巻き付けられる外周面10を含む保護ケース本体8を備える。保護ケース本体8の外周面10に、超電導線材3, 4の超電導接続部6cと、第1余長部分6aと超電導接続部6cとに接続されている超電導線材3, 4の第2余長部分6bとを収容する止まり穴16が設けられている。

[0012] 超電導線材3, 4の第1余長部分6aは、保護ケース本体8の外周面10に巻き付けられるとともに、超電導線材3, 4の第2余長部分6bは、保護ケース本体8の止まり穴16に収容される。そのため、超電導接続部の保護ケース2によれば、超電導線材3, 4の余長部分のコンパクトな処理が可能になる。また、超電導線材3, 4の超電導接続部6cは、保護ケース本体8の止まり穴16に収容される。そのため、超電導線材3, 4および超電導線材3, 4の超電導接続部6cが液体ヘリウム温度(4.2 K)または液体窒素温度(77.3 K)のような低温から室温への温度上昇を含むヒートサイクルを受けても、結露水が超電導線材3, 4の超電導接続部6cに付着し難くなる。超電導接続部の保護ケース2によれば、超電導線材3, 4の超電導接続部6cの劣化が防止され得る。

- [0013] (2) 上記(1)に係る超電導接続部の保護ケース2によれば、止まり穴16は、保護ケース本体8の外周面10に接続されておりかつ超電導線材3, 4の第2余長部分6bを収容する第1穴部分17と、第1穴部分17に接続されており、止まり穴16の底部を規定し、かつ、超電導線材3, 4の超電導接続部6cを収容する第2穴部分18とを含んでもよい。第1穴部分17は、湾曲形状を有してもよい。
- [0014] 超電導線材3, 4の第2余長部分6bを止まり穴16に挿入する際に超電導線材3, 4の第2余長部分6bに印加される応力が減少する。超電導線材3, 4の第2余長部分6bが第1穴部分17に収容されている間に上述のヒートサイクルを受けた場合でも、当該ヒートサイクルに起因して超電導線材3, 4の第2余長部分6bに印加される応力が減少する。そのため、超電導線材3, 4の第2余長部分6bの劣化および破断が防止され得る。
- [0015] (3) 上記(2)に係る超電導接続部の保護ケース2によれば、第2穴部分18は、ストレート形状を有してもよい。
- [0016] 超電導線材3, 4の超電導接続部6cが第2穴部分18に収容されている間に上述のヒートサイクルを受けた場合でも、当該ヒートサイクルに起因して超電導線材3, 4の超電導接続部6cに印加される応力が減少する。そのため、超電導線材3, 4の超電導接続部6cの劣化が防止され得る。
- [0017] (4) 上記(2)または(3)に係る超電導接続部の保護ケース2によれば、保護ケース本体8の外周面10は、外周面10の短手方向からの平面視において膨らんだ形状を有する湾曲面を含んでもよい。湾曲面の曲率半径R2は、第1穴部分17の曲率半径R1よりも大きくてもよい。
- [0018] 超電導線材3, 4の第1余長部分6aを保護ケース本体8の外周面10に巻き付ける際に超電導線材3, 4の第1余長部分6aに印加される応力が減少する。超電導線材3, 4の第1余長部分6aが保護ケース本体8の外周面10に巻き付けられている間に上述のヒートサイクルを受けた場合でも、当該ヒートサイクルに起因して超電導線材3, 4の第1余長部分6aに印加される応力が減少する。そのため、超電導線材3, 4の第1余長部分6aの劣

化および破断が防止され得る。

[0019] (5) 上記(2)から(4)のいずれかに係る超電導接続部の保護ケース2によれば、第1穴部分17の曲率半径R1は、15mm以上であってもよい。

[0020] 超電導線材3, 4の第2余長部分6bを第1穴部分17に挿入する際に超電導線材3, 4の第2余長部分6bに印加される応力が減少する。超電導線材3, 4の第2余長部分6bが第1穴部分17に収容されている間に上述のヒートサイクルを受けた場合でも、当該ヒートサイクルに起因して超電導線材3, 4の第2余長部分6bに印加される応力が減少する。そのため、超電導線材3, 4の第2余長部分6bの劣化および破断が防止され得る。

[0021] (6) 上記(2)から(5)のいずれかに係る超電導接続部の保護ケース2によれば、保護ケース本体8の外周面10の短手方向からの平面視において、保護ケース本体8は小判型形状を有してもよく、第1穴部分17は、外周面10のうち保護ケース本体8の中心8cに対して保護ケース本体8の短手方向に位置する部分に設けられてもよく、第2穴部分18は、保護ケース本体8の短手方向に延在してもよく、かつ、保護ケース本体8の中心8cに対して保護ケース本体8の長手方向にずれてもよい。

[0022] 保護ケース本体8を小型化しながら、超電導線材3, 4の第1余長部分6aおよび第2余長部分6bに印加される応力が低減され得る。超電導接続部の保護ケース2の小型化と、超電導線材3, 4の第1余長部分6aおよび第2余長部分6bの劣化および破断の防止とが可能になる。

[0023] (7) 上記(1)から(6)のいずれかに係る超電導接続部の保護ケース2によれば、保護ケース本体8は、ベース部材20と、蓋部材25とを含んでもよい。ベース部材20に、止まり穴16の少なくとも一部を構成する第1溝23が設けられてもよい。蓋部材25は、第1溝23を覆うようにベース部材20に取り付けられてもよい。

[0024] 止まり穴16への超電導線材3, 4の第2余長部分6bおよび超電導線材3, 4の超電導接続部6cの収容が容易になる。

- [0025] (8) 上記(7)に係る超電導接続部の保護ケース2によれば、蓋部材25に第2溝28が設けられてもよい。第1溝23および第2溝28は、止まり穴16を構成してもよい。
- [0026] 止まり穴16への超電導線材3, 4の第2余長部分6bおよび超電導線材3, 4の超電導接続部6cの収容が容易になる。
- [0027] (9) 上記(7)または(8)に係る超電導接続部の保護ケース2は、固定部材9をさらに備えてもよい。蓋部材25は、固定部材9によって、ベース部材20に固定されてもよい。
- [0028] 止まり穴16への超電導線材3, 4の第2余長部分6bおよび超電導線材3, 4の超電導接続部6cの収容が容易になる。
- [0029] (10) 上記(1)から(9)のいずれかに係る超電導接続部の保護ケース2によれば、保護ケース本体8は、ハステロイで形成されてもよい。
- [0030] 保護ケース本体8が、上述のヒートサイクルを受けても、保護ケース本体8は劣化し難い。また、保護ケース本体8の機械的強度が向上する。超電導接続部の保護ケース2によれば、超電導線材3, 4の第1余長部分6aおよび第2余長部分6b並びに超電導線材3, 4の超電導接続部6cの劣化が防止され得る。
- [0031] (11) 本開示に係る超電導接続部の保護構造1は、上記(1)から(10)のいずれかに係る超電導接続部の保護ケース2と、第1余長部分6aと第2余長部分6bとを含む超電導線材3, 4と、超電導線材3, 4の超電導接続部6cとを備える。超電導線材3, 4の第1余長部分6aは、保護ケース本体8の外周面10に沿って巻き付けられている。超電導線材3, 4の超電導接続部6cと超電導線材3, 4の第2余長部分6bとは、止まり穴16に収容されている。
- [0032] 超電導接続部の保護構造1は、超電導接続部の保護ケース2を備えている。そのため、超電導接続部の保護構造1によれば、超電導線材3, 4の余長部分のコンパクトな処理および超電導線材3, 4の超電導接続部6cの劣化の防止が可能になる。

- [0033] (12) 上記(11)に係る超電導接続部の保護構造1によれば、止まり穴16の長手方向に垂直な断面において、止まり穴16の側壁と超電導線材3, 4の第2余長部分6bとの間の隙間gは、2mm以下であってもよい。
- [0034] 隙間gが小さいため、上述のヒートサイクルに起因する結露水は、超電導線材3, 4の超電導接続部6cに到達し難くなり、超電導線材3, 4の超電導接続部6cに付着し難くなる。超電導接続部の保護構造1によれば、超電導線材3, 4の超電導接続部6cの劣化が防止され得る。
- [0035] (13) 上記(11)に係る超電導接続部の保護構造1によれば、保護ケース本体8の外周面10における止まり穴16の開口部16aの面積は、超電導線材3, 4の長手方向に垂直な断面における超電導線材3, 4の断面積S1と超電導線材3, 4を囲みかつ1mmの幅を有する仮想枠19の面積S2との和以下であってもよい。
- [0036] 超電導線材3, 4と止まり穴16の開口部16aとの間の隙間が小さいため、上述のヒートサイクルに起因する結露水は、超電導線材3, 4の超電導接続部6cに到達し難くなり、超電導線材3, 4の超電導接続部6cに付着し難くなる。超電導接続部の保護構造1によれば、超電導線材3, 4の超電導接続部6cの劣化が防止され得る。
- [0037] (14) 上記(11)から(13)のいずれかに係る超電導接続部の保護構造1は、超電導線材3, 4の第2余長部分6bと止まり穴16の側壁との間の隙間または超電導線材3, 4の超電導接続部6cと止まり穴16の側壁との間の隙間の少なくとも一部を閉塞する封止部材7をさらに備えてもよい。
- [0038] 封止部材7は、上述のヒートサイクルに起因する結露水が超電導接続部6cに浸入することを防止する。超電導接続部の保護構造1によれば、超電導線材3, 4の超電導接続部6cの劣化が防止され得る。
- [0039] [本開示の実施形態の詳細]

以下、図面に基づいて本開示の実施形態を説明する。なお、以下の図面において同一または相当する部分には同一の参照番号を付し、その説明は繰返

さない。

[0040] 図1を参照して、本開示の実施の形態の超電導接続部の保護構造1は、本開示の実施の形態の超電導接続部の保護ケース2と、超電導線材3、4と、超電導線材3、4の超電導接続部6cとを備える。超電導接続部の保護構造1は、封止部材7をさらに備えてもよい。簡単のため、図1では、蓋部材25の図示が省略されている。また、図1は、第1余長部分6aが保護ケース2の外周面10に1周以上巻回された状態を例示する。外周面10への第1余長部分6aの巻回数は、第1余長部分6aの長さに応じて変わる。

[0041] 超電導接続部の保護ケース2は、超電導線材3、4の超電導接続部6cを保護する。超電導線材3、4の超電導接続部6cでは、超電導線材3、4の超電導層33、43（図5および図6を参照）が互いに超電導接合されている。超電導線材3、4の超電導接続部6cは、超電導線材3、4の一部を加熱炉に入れて、超電導線材3、4の当該一部を熱処理することによって形成される。さらに、熱処理によって得られた超電導線材3、4の超電導接続部6cが十分な性能を有していない場合には、超電導線材3、4の超電導接続部6cを切断し、超電導線材3、4の熱処理を再度行って、超電導線材3、4の超電導接続部を再度形成する。そのため、超電導線材3、4の超電導接続部6cを形成するために、超電導線材3、4の余長部分が生じる。超電導線材3、4は、超電導線材3、4の余長部分として、第1余長部分6aと第2余長部分6bとを含む。

[0042] 図1から図4および図7から図9を参照して、超電導接続部の保護ケース2は、保護ケース本体8を備える。超電導接続部の保護ケース2は、固定部材9をさらに備えてもよい。

[0043] 図1および図2を参照して、保護ケース本体8は、超電導線材3、4の第1余長部分6aが巻き付けられる外周面10を含む。外周面10は、例えば、保護ケース本体8の側面である。保護ケース本体8の外周面10の短手方向（保護ケース本体8の厚さ方向、z方向）からの平面視において、保護ケース本体8は、例えば、小判型形状、長円形状、またはハンバーグ形状を有

している。外周面 10 の短手方向は、外周面 10 の周方向および外周面 10 の法線に垂直な方向である。外周面 10 は、第 1 平坦面 11 と、第 2 平坦面 12 と、第 1 湾曲面 13 と、第 2 湾曲面 14 とを含む。

[0044] 第 2 平坦面 12 は、保護ケース本体 8 の外周面 10 の短手方向（ z 方向）からの平面視における保護ケース本体 8 の短手方向（ x 方向）において、第 1 平坦面 11 に対向している。保護ケース本体 8 の外周面 10 の短手方向（ z 方向）からの平面視において、第 1 平坦面 11 および第 2 平坦面 12 は、各々、保護ケース本体 8 の外周面 10 のうち、保護ケース本体 8 の中心 8c に対して保護ケース本体 8 の短手方向（ x 方向）に位置する部分である。保護ケース本体 8 の中心 8c は、保護ケース本体 8 の短手方向の中心線と、保護ケース本体 8 の長手方向（ y 方向）の中心線との交点である。

[0045] 第 1 湾曲面 13 および第 2 湾曲面 14 は、各々、第 1 平坦面 11 と第 2 平坦面 12 とを接続する。保護ケース本体 8 の外周面 10 の短手方向（ z 方向）からの平面視において、第 1 湾曲面 13 および第 2 湾曲面 14 は、各々、第 1 平坦面 11 および第 2 平坦面 12 から膨らんだ形状を有している。例えば、第 1 湾曲面 13 および第 2 湾曲面 14 は、各々、半円弧の形状を有している。第 1 湾曲面 13 および第 2 湾曲面 14 の各々の曲率半径 R_2 は、例えば、25 mm 以上である。第 1 湾曲面 13 および第 2 湾曲面 14 の各々の曲率半径 R_2 は、第 1 穴部分 17 の曲率半径 R_1 よりも大きい。第 1 湾曲面 13 および第 2 湾曲面 14 の各々の曲率半径 R_2 は、例えば、第 1 穴部分 17 の曲率半径 R_1 の 1.2 倍以上である。

[0046] 第 2 湾曲面 14 は、保護ケース本体 8 の外周面 10 の短手方向（ z 方向）からの平面視における保護ケース本体 8 の長手方向（ y 方向）において、第 1 湾曲面 13 に対向している。保護ケース本体 8 の外周面 10 の短手方向（ z 方向）からの平面視において、第 1 湾曲面 13 および第 2 湾曲面 14 は、各々、保護ケース本体 8 の外周面 10 のうち、保護ケース本体 8 の中心 8c に対して保護ケース本体 8 の長手方向（ y 方向）に位置する部分である。保護ケース本体 8 の外周面 10 の短手方向からの平面視において、第 1 湾曲面

13と第2湾曲面14との間の最大距離は、第1平坦面11と第2平坦面12との間の最大距離よりも大きい。

[0047] 図1および図2を参照して、保護ケース本体8の外周面10に、止まり穴16が設けられている。止まり穴16は、例えば、保護ケース本体8の外周面10のうち保護ケース本体8の中心8cに対して保護ケース本体8の短手方向（x方向）に位置する部分に設けられている。具体的には、止まり穴16は、第1平坦面11に設けられている。保護ケース本体8の外周面10の短手方向（z方向）からの平面視において、第1平坦面11は、止まり穴16と保護ケース本体8の外周面10との接続部における止まり穴16の接線方向（y方向）に沿って延在している。そのため、超電導線材3, 4の余長部分に印加される応力が減少する。超電導線材3, 4の劣化および破断が防止され得る。

[0048] 止まり穴16は、超電導線材3, 4の第2余長部分6bと、超電導線材3, 4の超電導接続部6cとを収容する。第2余長部分6bは、第1余長部分6aと超電導接続部6cとに接続されている。止まり穴16は、第1穴部分17と、第2穴部分18とを含む。

[0049] 第1穴部分17は、超電導線材3, 4の第2余長部分6bを収容する。第1穴部分17は、保護ケース本体8の外周面10に接続されている。第1穴部分17は、保護ケース本体8の外周面10のうち保護ケース本体8の中心8cに対して保護ケース本体8の短手方向（x方向）に位置する部分に設けられている。具体的には、第1穴部分17は、第1平坦面11に設けられている。保護ケース本体8の外周面10の短手方向（z方向）からの平面視において、第1穴部分17は、湾曲形状を有している。例えば、第1穴部分17は、四分の一円弧のような円弧の一部の形状を有している。第1穴部分17の曲率半径R1は、例えば、15mm以上である。第1穴部分17の曲率半径R1は、20mm以上であってもよい。第1穴部分17の曲率半径R1は、例えば、100mm以下である。第1穴部分17の曲率半径R1は、50mm以下であってもよい。

[0050] 第2穴部分18は、超電導接続部6cを収容する。第2穴部分18は、第2余長部分6bの一部をさらに収容してもよい。第2穴部分18は、第1穴部分17に接続されている。第2穴部分18は、止まり穴16の底部を規定する。第2穴部分18は、例えば、保護ケース本体8の短手方向（x方向）に延在している。第2穴部分18は、例えば、ストレート形状を有している。第2穴部分18は、例えば、保護ケース本体8の中心8cに対して保護ケース本体8の長手方向（y方向）にずれている。

[0051] 図7から図9の断面図は、ベース部材20に蓋部材25を取り付けた状態を示す。図7から図9の断面図では、超電導線材3, 4のハッチングが省略されている。図7から図9を参照して、止まり穴16の長手方向に垂直な断面において、止まり穴16の側壁と超電導線材3, 4の第2余長部分6bとの間の隙間gは、例えば、2mm以下である。結露水の浸入防止の観点から、隙間gの下限はゼロが好ましい。第2余長部分6bおよび超電導接続部6cを止まり穴16に収容しやすくするために、隙間gは、0.01mm以上であってもよく、0.03mm以上であってもよい。

[0052] 具体的には、図7に示されるように、第1穴部分17の長手方向に垂直な断面において、第1穴部分17の側壁と超電導線材3, 4の第2余長部分6bとの間の隙間gは、例えば、2mm以下である。結露水の浸入防止の観点から、隙間gの下限はゼロが好ましい。第2余長部分6bを第1穴部分17に収容しやすくするために、隙間gは、0.01mm以上であってもよく、0.03mm以上であってもよい。図8に示されるように、第2穴部分18の長手方向に垂直な断面において、第2穴部分18の側壁と超電導線材3, 4の第2余長部分6bとの間の隙間gは、例えば、2mm以下である。結露水の浸入防止の観点から、隙間gの下限はゼロが好ましい。第2余長部分6bを第1穴部分17に収容しやすくするために、隙間gは、0.01mm以上であってもよく、0.03mm以上であってもよい。

[0053] 図9を参照して、止まり穴16の長手方向に垂直な断面において、止まり穴16の側壁と超電導線材3, 4の超電導接続部6cとの間の隙間gは、例

例えば、2 mm以下である。具体的には、第2穴部分18の側壁と超電導線材3, 4の超電導接続部6cとの間の隙間gは、例えば、2 mm以下である。結露水の浸入防止の観点から、隙間gの下限はゼロが好ましい。超電導接続部6cを止まり穴16に収容しやすくするために、隙間gは、0.01 mm以上であってもよく、0.03 mm以上であってもよい。

[0054] 保護ケース本体8の外周面10における止まり穴16の開口部16a（図2を参照）の面積は、超電導線材3, 4の長手方向に垂直な断面における超電導線材3, 4の断面積S1（図10を参照）と超電導線材3, 4を囲みかつ1 mmの幅を有する仮想枠19の面積S2（図10を参照）との和以下であってもよい。止まり穴16の開口部16aの面積は、保護ケース本体8の外周面10における止まり穴16の開口縁によって規定される面積である。

[0055] 保護ケース本体8は、超電導線材3, 4用の冷媒と反応せず、超電導線材3, 4の超電導層33, 43（図5および図6を参照）の臨界温度（ T_c ）以下の低温で使用可能な材料で形成されている。例えば、保護ケース本体8は、ハステロイなどの金属、樹脂またはセラミックスで形成されている。図1から図4および図7から図9を参照して、保護ケース本体8は、ベース部材20と、蓋部材25とで構成されている。

[0056] 図3を参照して、ベース部材20は、主面21と、主面21に接続されている側面22とを含む。ベース部材20の主面21に、第1溝23が設けられている。第1溝23は、止まり穴16の一部を構成している。第1溝23は、溝部分23a, 23bを含む。

[0057] 溝部分23aは、第1穴部分17の一部を構成しており、かつ、ベース部材20の側面22に接続されている。保護ケース本体8の外周面10の短手方向（z方向）からの平面視において、溝部分23aは、第1穴部分17と同じ形状（例えば、湾曲形状）を有している。溝部分23bは、溝部分23aに接続されており、かつ、第2穴部分18の一部を構成している。保護ケース本体8の外周面10の短手方向からの平面視において、溝部分23bは第2穴部分18と同じ形状（例えば、ストレート形状）を有している。

[0058] 図4を参照して、蓋部材25は、主面26と、主面26に接続されている側面27とを含む。図2および図4を参照して、蓋部材25は、第1溝23を覆うようにベース部材20に取り付けられている。蓋部材25の主面26はベース部材20の主面21に対向しており、蓋部材25はベース部材20の主面21を覆う。蓋部材25は、ベース部材20の側面22を覆っていない。ベース部材20の側面22は、蓋部材25から露出している。蓋部材25の主面26に、第2溝28が設けられている。第2溝28は、止まり穴16の一部を構成している。第2溝28は、溝部分28a、28bを含む。

[0059] 溝部分28aは、第1穴部分17の一部を構成しており、かつ、蓋部材25の側面27に接続されている。保護ケース本体8の外周面10の短手方向（z方向）からの平面視において、溝部分28aは、第1穴部分17と同じ形状（例えば、湾曲形状）を有している。溝部分28bは、溝部分28aに接続されており、かつ、第2穴部分18の一部を構成している。保護ケース本体8の外周面10の短手方向からの平面視において、溝部分28bは、第2穴部分18と同じ形状（例えば、ストレート形状）を有している。つまり、主面21、26が互いに向かい合って配置された状態において、ベース部材20と蓋部材25とは、主面21、26を中心として概ね対称な形状を有している。

[0060] 保護ケース本体8の外周面10は、ベース部材20の側面22と蓋部材25の側面27とによって構成されている。止まり穴16は、第1溝23および第2溝28によって構成されている。第1穴部分17は、溝部分23aおよび溝部分28aによって構成されている。第2穴部分18は、溝部分23bおよび溝部分28bによって構成されている。

[0061] 図1および図2を参照して、蓋部材25は、固定部材9によって、ベース部材20に固定されてもよい。固定部材9の一例は、ねじである。具体的には、図3を参照して、ベース部材20の主面21にねじ穴24が設けられている。図4を参照して、蓋部材25の主面26に貫通孔29が設けられている。ねじは、貫通孔29を通して、ベース部材20のねじ穴24に螺合され

る。固定部材 9 の別の例は、接着剤等の接合部材である。ベース部材 20 の主面 21 に設けられた接合部材を介して、蓋部材 25 はベース部材 20 に接合される。

[0062] 図 5 を参照して、超電導線材 3, 4 の超電導接続部 6 c の一例を説明する。超電導接続部 6 c では、超電導線材 3 の超電導層 33 と超電導線材 4 の超電導層 43 とが、例えば超電導接合層 50 を介して、互いに接合されている。超電導線材 3 は、例えば、基板 31 と、中間層 32 と、超電導層 33 と、保護層 34 と、安定化層 35 とを含む。超電導線材 4 は、例えば、基板 41 と、中間層 42 と、超電導層 43 と、保護層 44 と、安定化層 45 とを含む。

[0063] 基板 31, 41 は、各々、例えば、金属板である。金属板は、例えば、配向性を有する配向金属基板でもよいし、配向性を有さない金属板でもよい。配向金属基板は、金属基板の表面において、結晶方位が揃っている金属基板を意味する。配向金属基板は、例えば、SUS またはハステロイ（登録商標）のベース金属基板上にニッケル層および銅層などが配置されたクラッドタイプの金属基板である。

[0064] 中間層 32 は、基板 31 上に配置されている。中間層 42 は、基板 41 上に配置されている。中間層 32, 42 は、結晶配向を有している。中間層 32, 42 は、各々、複数の層により構成されてもよい。

[0065] 中間層 32 は、超電導層 33 との反応性が極めて低く、超電導層 33 の超電導特性を低下させないような材料で形成されている。中間層 42 は、超電導層 43 との反応性が極めて低く、超電導層 43 の超電導特性を低下させないような材料で形成されている。中間層 32, 42 は、各々、例えば、イットリア安定化ジルコニア (YSZ)、 CeO_2 (酸化セリウム)、酸化マグネシウム (MgO)、酸化イットリウム (Y_2O_3)、酸化アルミニウム (Al_2O_3)、酸化ランタンマンガン (LaMnO_3)、ジルコン酸ガドリニウム ($\text{Gd}_2\text{Zr}_2\text{O}_7$) およびチタン酸ストロンチウム (SrTiO_3) の少なくとも一つから構成されている。中間層 32, 42 は、例えば、マグネトロンス

パッタ法またはイオンビームアシスト蒸着（I B A D）法などによって形成される。

[0066] 超電導層 3 3 は、中間層 3 2 上に配置されている。超電導層 3 3 は、超電導線材 3 のうち、超電導電流が流れる部分である。超電導層 4 3 は、中間層 4 2 上に配置されている。超電導層 4 3 は、超電導線材 4 のうち、超電導電流が流れる部分である。超電導層 3 3, 4 3 は、例えば、酸化物超電導材料で形成されている。具体的には、超電導層 3 3, 4 3 は、 $RE_1Ba_2Cu_3O_y$ （以下、「REBCO」という。）で形成されている。RE は、イットリウム（Y）、ガドリニウム（Gd）、ジスプロシウム（Dy）、ユウロピウム（Eu）、ランタン（La）、ネオジム（Nd）、エルビウム（Er）、ツリウム（Tm）、イッテルビウム（Yb）、ルテチウム（Lu）、サマリウム（Sm）またはホルミウム（Ho）ののような希土類元素である。y は、6.0 以上 8.0 以下である。y は、6.8 以上 7.0 以下であってもよい。超電導層 3 3, 4 3 は、例えば、有機金属分解（MOD）法またはパルスレーザ堆積（PLD）法などによって形成される。

[0067] 保護層 3 4 は、超電導層 3 3 上に配置されている。保護層 4 4 は、超電導層 4 3 上に配置されている。保護層 3 4, 4 4 は、例えば、銀（Ag）または銀合金で形成されている。保護層 3 4, 4 4 は、例えば、スパッタ法によって形成される。

[0068] 安定化層 3 5 は、保護層 3 4 上に配置されている。安定化層 4 5 は、保護層 4 4 上に配置されている。安定化層 3 5, 4 5 は、例えば、銅（Cu）または銅合金で形成されている。安定化層 3 5, 4 5 は、例えば、めっき法によって形成される。

[0069] 超電導接合層 5 0 は、超電導線材 3 の端部 3 e と超電導線材 4 の端部 4 e とにおいて、超電導層 3 3 と超電導層 4 3 とを互いに接合する。超電導接合層 5 0 は、REBCO で形成されている。超電導接合層 5 0 を用いた超電導層 3 3 と超電導層 4 3 との間の超電導接合は、例えば、以下の方法によって形成される。超電導層 3 3 上に REBCO の多結晶を含む多結晶層を形成す

る。多結晶層に超電導層 4 3 が接触するように、超電導線材 4 を配置する。超電導線材 3 の端部 3 e と多結晶層と超電導線材 4 の端部 4 e の積層体を加圧しながら加熱する。多結晶層を構成する結晶粒が配向しつつ成長して、多結晶層は超電導接合層 5 0 になる。こうして、超電導層 3 3 と超電導層 4 3 とは、超電導接合層 5 0 を介して、互いに接合される。

[0070] 図 6 を参照して、超電導接続部 6 c の別の例を説明する。超電導接続部 6 c では、超電導線材 3, 4 の超電導層と超電導線材 3, 4 の超電導層とは、例えば接続膜 5 を介して、互いに接合されている。接続膜 5 は、支持部材 5 1 と、超電導層 5 2 と、超電導接合層 5 0 とを含む。接続膜 5 による超電導線材 3, 4 の接合では、図 6 に示すように、超電導線材 3 の超電導層 3 3 と超電導線材 4 の超電導層 4 3 とが互に対向しないで、互いに並列配置されるように、超電導線材 3, 4 は配置される。

[0071] 支持部材 5 1 は、例えば、銀 (Ag) または銀合金で形成されている。支持部材 5 1 は、例えば、結晶粒が配向された集合組織で形成されている。この集合組織は、例えば、銀などにより形成された素形材に対して線引き加工、温間圧延および熱処理を行うことによって得られる。

[0072] 超電導層 5 2 および超電導接合層 5 0 は、REBCO で形成されている。超電導層 5 2 は、支持部材 5 1 上に配置されている。超電導層 5 2 の結晶配向は、支持部材 5 1 の最表面の結晶配向が反映されている。超電導接合層 5 0 は、超電導層 5 2 上に配置されている。

[0073] 超電導接合層 5 0 を用いた超電導層 3 3 と超電導層 4 3 との間の超電導接合は、例えば、以下の方法によって形成される。PLD 法などによって、支持部材 5 1 上に超電導層 5 2 を形成する。超電導層 5 2 上に REBCO の多結晶を含む多結晶層を形成する。多結晶層が超電導層 3 3, 4 3 に接触するように、接続膜 5 を配置する。超電導線材 3 の端部 3 e と多結晶層と超電導線材 4 の端部 4 e の積層体を加圧しながら加熱する。多結晶層を構成する結晶粒が配向しつつ成長して、多結晶層は超電導接合層 5 0 になる。こうして、超電導層 3 3 と超電導層 4 3 とは、超電導接合層 5 0 を含む接続膜 5 を介

して、互いに接合される。

[0074] 図1および図7から図9を参照して、封止部材7は、超電導線材3, 4の第2余長部分6bと止まり穴16の側壁との間の隙間または超電導線材3, 4の超電導接続部6cと止まり穴16の側壁との間の隙間の少なくとも一部を閉塞する。封止部材7は、これら隙間の全体に充填されてもよい。封止部材7は、低温グリス（例えば、アピエゾンN（アラム株式会社製））のようなグリス、ゴムまたは粘土などで形成されている。

[0075] （変形例）

本実施の形態の第一変形例では、蓋部材25に第2溝28が設けられていなくてもよく、止まり穴16は、第1溝23と、第1溝23を覆う蓋部材25の主面26とによって構成されてもよい。本実施の形態の第二変形例では、ベース部材20と蓋部材25とは一体化されてもよく、ベース部材20と蓋部材25とは単一部材であってもよい。

[0076] 今回開示された実施形態およびその変形例はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本開示の範囲は上記した実施形態ではなく請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味、および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0077] 1 超電導接続部の保護構造、2 超電導接続部の保護ケース、3, 4 超電導線材、3e, 4e 端部、5 接続膜、6a 第1余長部分、6b 第2余長部分、6c 超電導接続部、7 封止部材、8 保護ケース本体、8c 中心、9 固定部材、10 外周面、11 第1平坦面、12 第2平坦面、13 第1湾曲面、14 第2湾曲面、16 止まり穴、16a 開口部、17 第1穴部分、18 第2穴部分、19 仮想枠、20 ベース部材、21 主面、22 側面、23 第1溝、23a, 23b 溝部分、24 ねじ穴、25 蓋部材、26 主面、27 側面、28 第2溝、28a, 28b 溝部分、29 貫通孔、31, 41 基板、32, 42 中間層、33, 43, 52 超電導層、34, 44 保護層、35, 45 安

定化層、5 0 超電導接合層、5 1 支持部材。

請求の範囲

- [請求項1] 超電導線材の第1余長部分が巻き付けられる外周面を含む保護ケース本体を備え、
- 前記外周面に、前記超電導線材の超電導接続部と、前記第1余長部分と前記超電導接続部とに接続されている前記超電導線材の第2余長部分とを収容する止まり穴が設けられている、超電導接続部の保護ケース。
- [請求項2] 前記止まり穴は、前記外周面に接続されておりかつ前記第2余長部分を収容する第1穴部分と、前記第1穴部分に接続されており、前記止まり穴の底部を規定し、かつ、前記超電導接続部を収容する第2穴部分とを含み、
- 前記第1穴部分は湾曲形状を有している、請求項1に記載の超電導接続部の保護ケース。
- [請求項3] 前記第2穴部分はストレート形状を有している、請求項2に記載の超電導接続部の保護ケース。
- [請求項4] 前記外周面は、前記外周面の短手方向からの平面視において膨らんだ形状を有する湾曲面を含み、
- 前記湾曲面の曲率半径は、前記第1穴部分の曲率半径よりも大きい、請求項2または請求項3に記載の超電導接続部の保護ケース。
- [請求項5] 前記第1穴部分の曲率半径は、15mm以上である、請求項2または請求項3に記載の超電導接続部の保護ケース。
- [請求項6] 前記外周面の短手方向からの平面視において、前記保護ケース本体は小判型形状を有しており、前記第1穴部分は、前記外周面のうち前記保護ケース本体の中心に対して前記保護ケース本体の短手方向に位置する部分に設けられており、前記第2穴部分は、前記保護ケース本体の前記短手方向に延在しており、かつ、前記保護ケース本体の前記中心に対して前記保護ケース本体の長手方向にずれている、請求項2または請求項3に記載の超電導接続部の保護ケース。

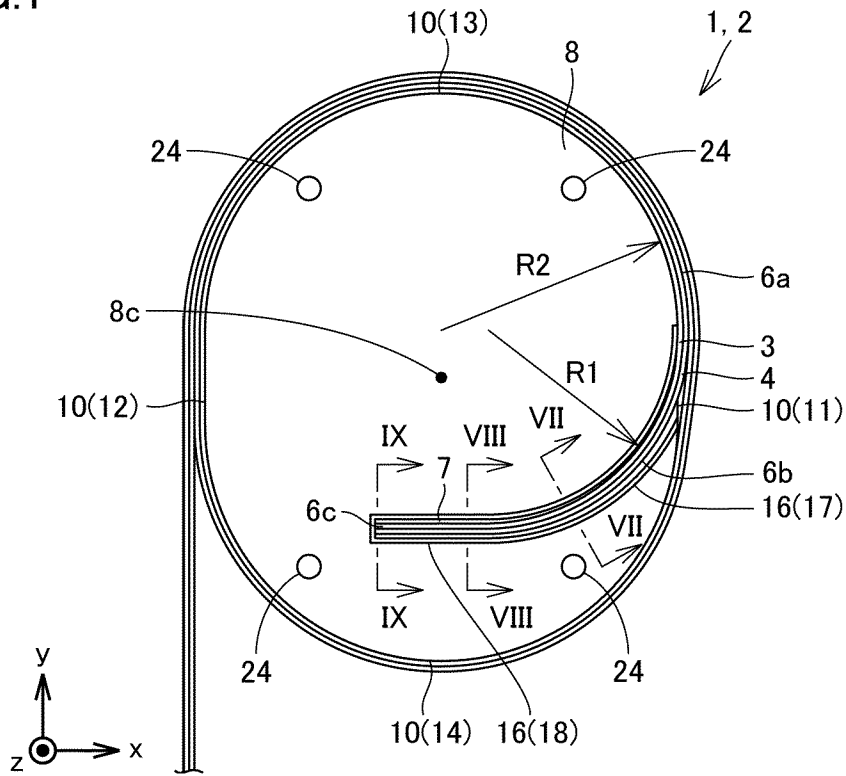
- [請求項7] 前記保護ケース本体は、ベース部材と、蓋部材とを含み、
前記ベース部材に、前記止まり穴の少なくとも一部を構成する第1溝が設けられており、
前記蓋部材は、前記第1溝を覆うように前記ベース部材に取り付けられている、請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の超電導接続部の保護ケース。
- [請求項8] 前記蓋部材に第2溝が設けられており、
前記第1溝および前記第2溝は、前記止まり穴を構成する、請求項7に記載の超電導接続部の保護ケース。
- [請求項9] 固定部材をさらに備え、
前記蓋部材は、前記固定部材によって、前記ベース部材に固定されている、請求項7または請求項8に記載の超電導接続部の保護ケース。
- [請求項10] 前記保護ケース本体は、ハステロイで形成されている、請求項1から請求項9のいずれか一項に記載の超電導接続部の保護ケース。
- [請求項11] 請求項1から請求項10のいずれか一項に記載の前記超電導接続部の保護ケースと、
前記第1余長部分と前記第2余長部分とを含む前記超電導線材と、
前記超電導接続部とを備え、
前記超電導線材の前記第1余長部分は、前記外周面に沿って巻き付けられており、
前記超電導線材の前記超電導接続部と前記超電導線材の前記第2余長部分とは、前記止まり穴に収容されている、超電導接続部の保護構造。
- [請求項12] 前記止まり穴の長手方向に垂直な断面において、前記止まり穴の側壁と前記超電導線材の前記第2余長部分との間の隙間は、2mm以下である、請求項11に記載の超電導接続部の保護構造。
- [請求項13] 前記外周面における前記止まり穴の開口部の面積は、前記超電導線

材の長手方向に垂直な断面における前記超電導線材の断面積と前記超電導線材を囲みかつ 1 mm の幅を有する仮想枠の面積との和以下である、請求項 1 1 または請求項 1 2 に記載の超電導接続部の保護構造。

[請求項 14] 前記超電導線材の前記第 2 余長部分と前記止まり穴の側壁との間の隙間または前記超電導線材の前記超電導接続部と前記止まり穴の前記側壁との間の隙間の少なくとも一部を閉塞する封止部材をさらに備える、請求項 1 1 に記載の超電導接続部の保護構造。

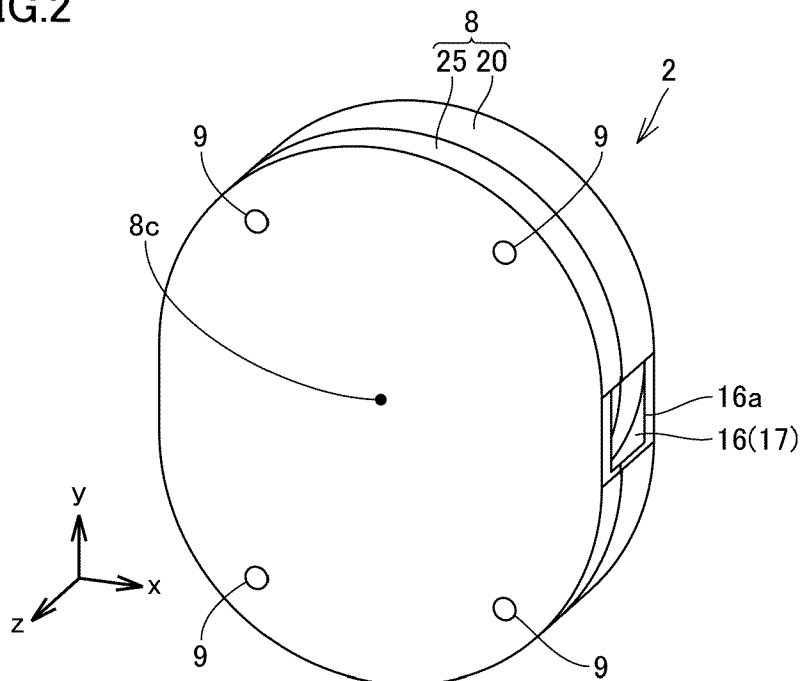
[図1]

FIG.1



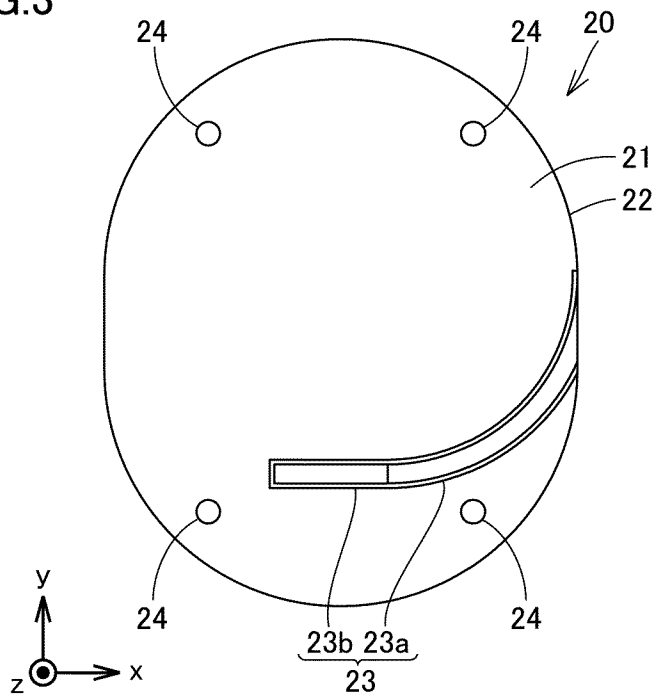
[図2]

FIG.2



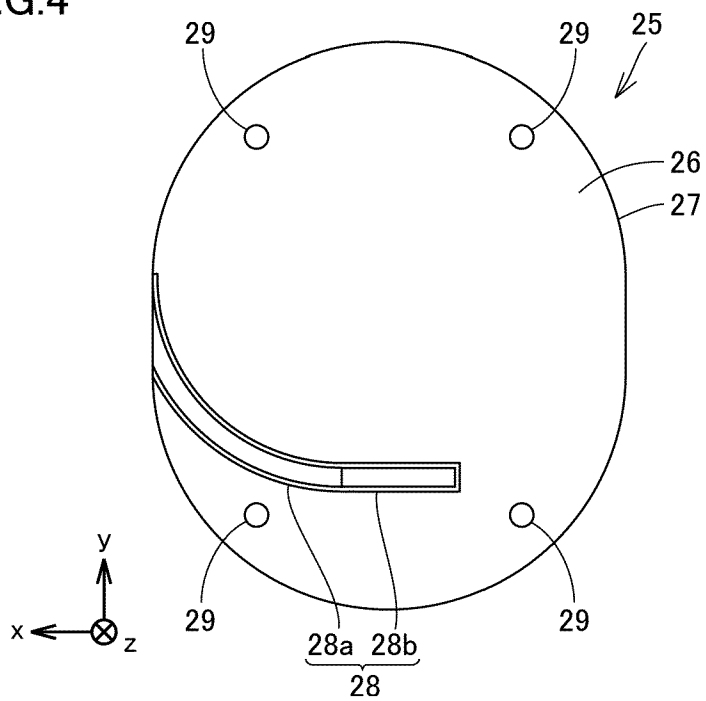
[図3]

FIG.3



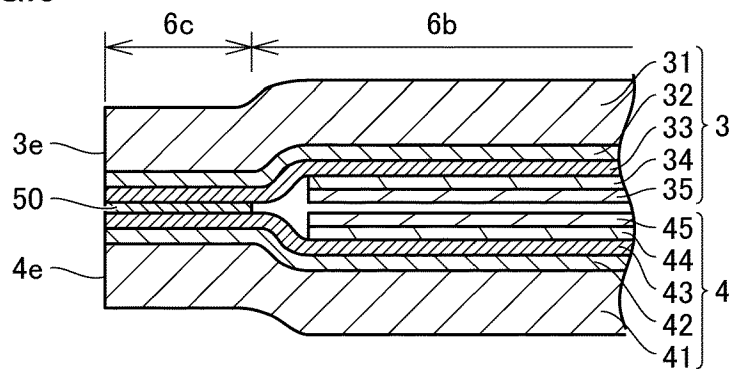
[図4]

FIG.4



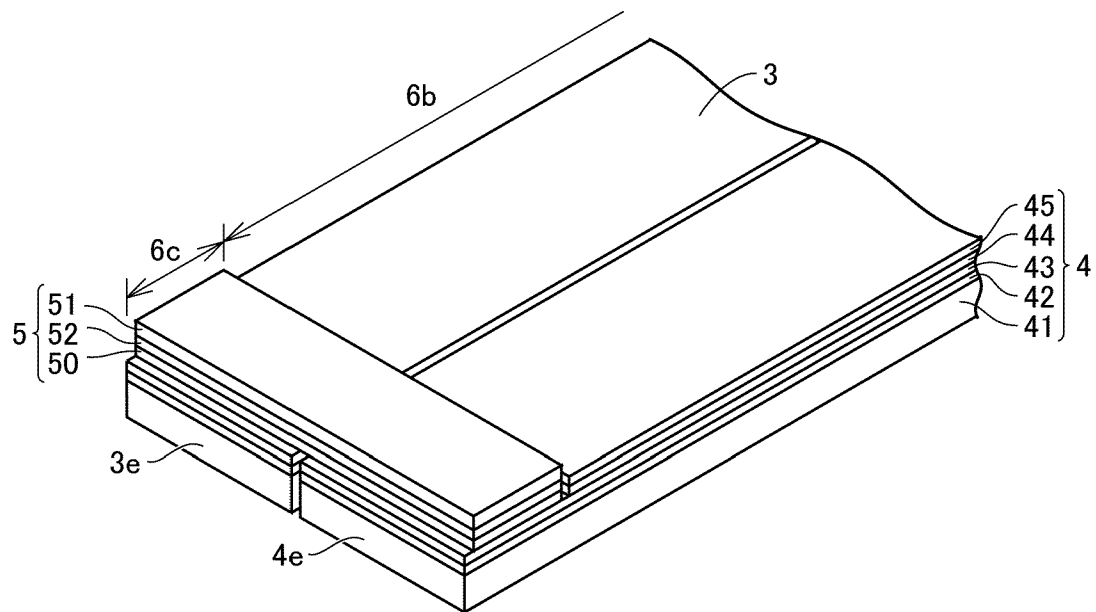
[図5]

FIG.5



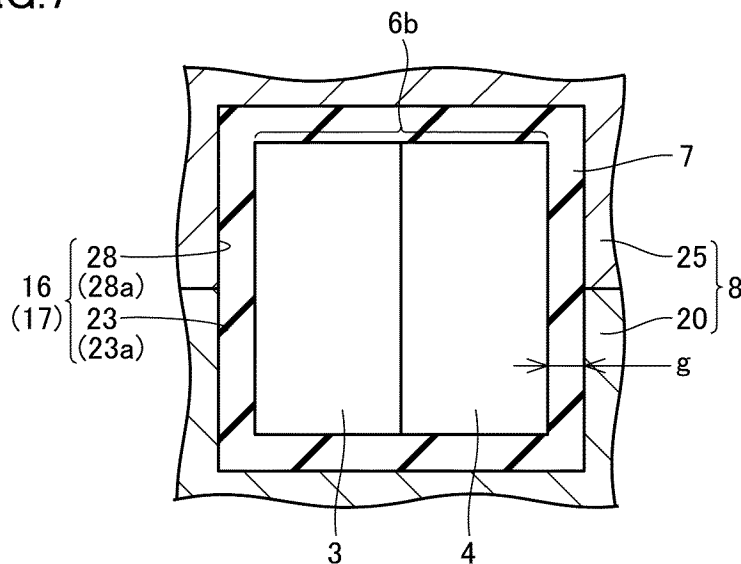
[図6]

FIG.6



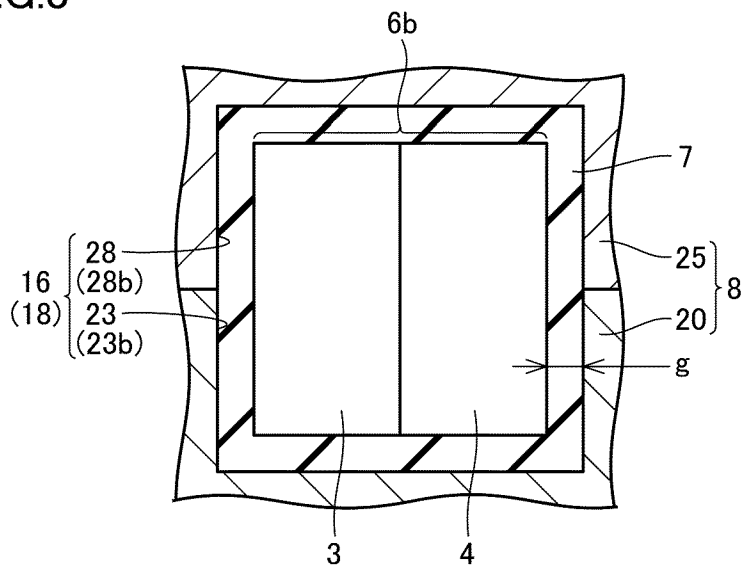
[図7]

FIG.7



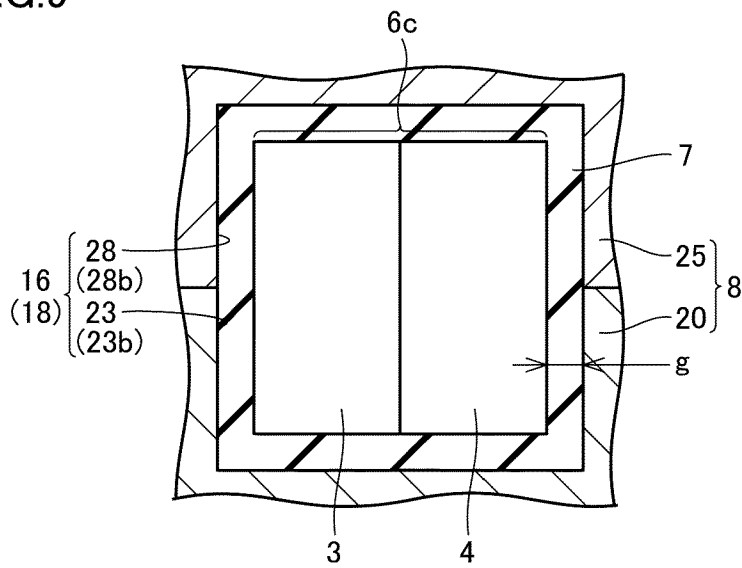
[図8]

FIG.8



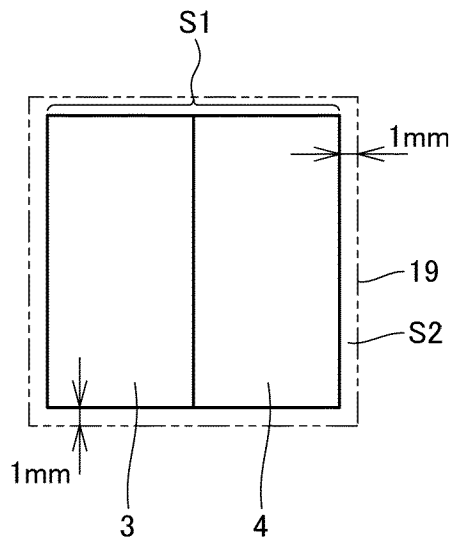
[図9]

FIG.9



[図10]

FIG.10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/036898

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01R 4/68**(2006.01)i; **H01F 6/06**(2006.01)i; **H01B 12/06**(2006.01)n

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)

H01R4/68; H01F6/06; H01B12/06; H01R43/00; H10N60/00

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
A	JP 2013-534701 A (SIEMENS PLC) 05 September 2013 (2013-09-05) whole document	1-14
A	JP 2012-156507 A (SIEMENS PLC) 16 August 2012 (2012-08-16) whole document	1-14
A	JP 2016-535431 A (BRUKER BIOSPIN GMBH) 10 November 2016 (2016-11-10) whole document	1-14
A	WO 90/12409 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 18 October 1990 (1990-10-18) whole document	1-14
A	WO 2022/137738 A1 (JAPAN SUPERCONDUCTOR TECHNOLOGY, INC.) 30 June 2022 (2022-06-30) whole document	1-14



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

20 December 2023

Date of mailing of the international search report

09 January 2024

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/036898

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2013-534701	A	05 September 2013	CN 102971914 A whole document EP 2591526 A1 whole document GB 2481833 A whole document KR 10-2013-0041191 A whole document US 2013/0090245 A1 whole document WO 2012/004581 A1 whole document	
JP	2012-156507	A	16 August 2012	CN 102623130 A whole document GB 2487538 A whole document US 2012/0190553 A1 whole document	
JP	2016-535431	A	10 November 2016	CN 105593954 A whole document DE 102013220142 A1 whole document EP 2901460 A1 whole document US 2016/0216347 A1 whole document WO 2015/049358 A1 whole document	
WO	90/12409	A1	18 October 1990	CA 2030558 A1 whole document CA 2030559 A1 whole document EP 417329 A1 whole document EP 423354 A1 whole document JP 3-74012 A whole document JP 3-138817 A whole document US 5312802 A whole document US 5372991 A whole document WO 1990/012408 A1 whole document	
WO	2022/137738	A1	30 June 2022	EP 4246541 A1 whole document JP 2022-99126 A whole document	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01R 4/68(2006.01)i; H01F 6/06(2006.01)i; H01B 12/06(2006.01)n		
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）） H01R4/68; H01F6/06; H01B12/06; H01R43/00; H10N60/00 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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*	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
A	JP 2013-534701 A (SIEMENS PLC) 05.09.2013 (2013-09-05) whole document	1-14
A	JP 2012-156507 A (SIEMENS PLC) 16.08.2012 (2012-08-16) whole document	1-14
A	JP 2016-535431 A (BRUKER BIOSPIN GMBH) 10.11.2016 (2016-11-10) whole document	1-14
A	WO 90/12409 A1 (住友電気工業株式会社) 18.10.1990 (1990-10-18) whole document	1-14
A	WO 2022/137738 A1 (ジャパンスーパーコンダクタテクノロジー株式会社) 30.06.2022 (2022-06-30) whole document	1-14
☐ 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 “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 20.12.2023	国際調査報告の発送日 09.01.2024	
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） 杉田 恵一 5G 8936 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	

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/JP2023/036898

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2013-534701	A	05.09.2013	CN	102971914	A	
				whole document			
				EP	2591526	A1	
				whole document			
				GB	2481833	A	
				whole document			
				KR	10-2013-0041191	A	
				whole document			
				US	2013/0090245	A1	
				whole document			
				WO	2012/004581	A1	
				whole document			

JP	2012-156507	A	16.08.2012	CN	102623130	A	
				whole document			
				GB	2487538	A	
				whole document			
				US	2012/0190553	A1	
				whole document			

JP	2016-535431	A	10.11.2016	CN	105593954	A	
				whole document			
				DE	102013220142	A1	
				whole document			
				EP	2901460	A1	
				whole document			
				US	2016/0216347	A1	
				whole document			
				WO	2015/049358	A1	
				whole document			

WO	90/12409	A1	18.10.1990	CA	2030558	A1	
				whole document			
				CA	2030559	A1	
				whole document			
				EP	417329	A1	
				whole document			
				EP	423354	A1	
				whole document			
				JP	3-74012	A	
				whole document			
				JP	3-138817	A	
				whole document			
				US	5312802	A	
				whole document			
				US	5372991	A	
				whole document			
				WO	1990/012408	A1	
				whole document			

WO	2022/137738	A1	30.06.2022	EP	4246541	A1	
				whole document			
				JP	2022-99126	A	
				whole document			
