

(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3月3日(03.03.2022)



(10) 国際公開番号

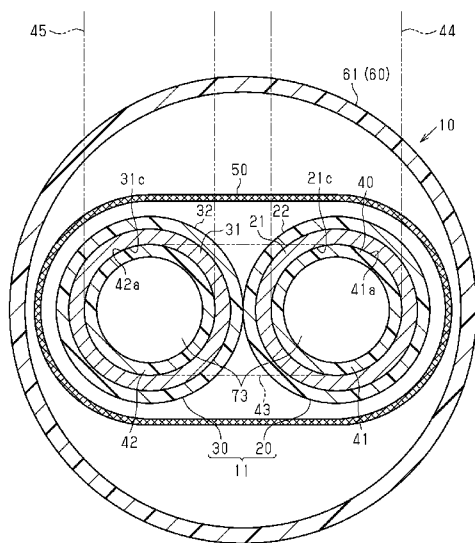
WO 2022/044732 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 16/02 (2006.01) *H02G 3/22* (2006.01)
H02G 3/03 (2006.01) *H01B 7/00* (2006.01)
H02G 3/04 (2006.01) *H01B 7/42* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/028870
- (22) 国際出願日: 2021年8月4日(04.08.2021)
- (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 2020-142640 2020年8月26日(26.08.2020) JP
- (71) 出願人: 住友電装株式会社 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP).
- (72) 発明者: 丸地 岳夫 (MARUCHI Takeo); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 住友電装株式会社内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外 (ONDA Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目12番地1 Gifu (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, 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,

(54) Title: WIRE HARNESS UNIT

(54) 発明の名称: ワイヤハーネスユニット

図4



(57) Abstract: A wire harness unit (10) according to one embodiment of the present disclosure comprises: a plurality of conductive paths (11) that conduct electricity between vehicle-mounted apparatuses; and a cooling unit that cools the plurality of conductive paths (11). The plurality of conductive paths (11) include a first conductive path (20), and a second conductive path (30) which is aligned with the first conductive path (20). The first conductive path (20) has a first cylindrical conductor (21) which is hollow and is electrically conductive. The second conductive path (30) has a second cylindrical conductor (31) which is hollow and is electrically conductive. The cooling unit has a cooling tube (40) through which a cooling medium (73) can flow. The first cylindrical conductor (21) and the second cylindrical conductor (31) have greater rigidity than the cooling tube (40). The cooling tube (40) includes: a first section (41) that penetrates the first cylindrical conductor (21); a second section (42) that penetrates the second cylindrical conductor (31); and a return section (43) that connects the first section (41) and the second section (42).



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,
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：本開示の一態様に従うワイヤハーネスユニット（10）は、車載機器間に電気を伝導する複数の導電路（11）と、複数の導電路（11）を冷却する冷却部とを備える。複数の導電路（11）は、第1導電路（20）と、第1導電路（20）と並ぶ第2導電路（30）とを有する。第1導電路（20）は、導電性を有する中空の第1筒状導体（21）を有し、第2導電路（30）は、導電性を有する中空の第2筒状導体（31）を有し、冷却部は、内部に冷却媒体（73）が流通可能である冷却チューブ（40）を有する。第1筒状導体（21）及び第2筒状導体（31）は、冷却チューブ（40）よりも剛性に優れる。冷却チューブ（40）は、第1筒状導体（21）を貫通している第1区間（41）と、第2筒状導体（31）を貫通している第2区間（42）と、第1区間（41）と第2区間（42）とを繋ぐ折り返し部（43）とを有する。

明 細 書

発明の名称：ワイヤハーネスユニット

技術分野

[0001] 本開示は、ワイヤハーネスユニットに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、ハイブリッド車や電気自動車などの車両に搭載されるワイヤハーネスは、複数の電気機器間を電氣的に接続する。また、電気自動車では、車両と地上設備とをワイヤハーネスにより接続し、車両に搭載した蓄電装置を地上設備から充電する。ワイヤハーネスにより供給する電圧が高くなることにより、ワイヤハーネスの発熱量が増加する。このため、ワイヤハーネスを冷却する構成が提案されている。

[0003] 例えば、特許文献1は、被覆電線と、被覆電線を覆う内筒と、所定の間隔を空けて内筒を覆う外筒とを備え、内筒と外筒との間に冷却媒体の流通通路が形成されているワイヤハーネスを開示する。流通通路は、被覆電線とは別体の内外筒とによって形成されており、被覆電線は流通経路の径方内側に配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2019-115253号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、特許文献1のワイヤハーネスでは、流通通路（冷却媒体が流通する通路）は被覆電線の外側に配置されているため、冷却媒体から熱源である被覆電線の中心部までが遠く、被覆電線を冷却効率の観点で改善の余地がある。

[0006] 本開示の目的は、冷却効率を向上できるワイヤハーネスユニットを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一態様であるワイヤハーネスユニットは、車載機器間に電気を伝導する複数の導電路と、前記複数の導電路を冷却する冷却部と、を備え、前記複数の導電路は、第1導電路と、前記第1導電路と並ぶ第2導電路と、を有し、前記第1導電路は、導電性を有する中空の第1筒状導体を有し、前記第2導電路は、導電性を有する中空の第2筒状導体を有し、前記冷却部は、内部に冷却媒体が流通可能であるとともに、前記第1筒状導体及び前記第2筒状導体とは別体である冷却チューブを有し、前記第1筒状導体及び前記第2筒状導体は、前記冷却チューブよりも剛性に優れており、前記冷却チューブは、前記第1筒状導体を貫通している第1区間と、前記第2筒状導体を貫通している第2区間と、前記第1区間と前記第2区間とを繋ぐ折り返し部と、を有する。

発明の効果

[0008] 本開示の一態様であるワイヤハーネスユニットによれば、冷却効率を向上できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、一実施形態におけるワイヤハーネスユニットが配索された車両を示す模式図である。

[図2]図2は、ワイヤハーネスユニットの概略図である。

[図3]図3は、ワイヤハーネスユニットの概略を示す一部断面図である。

[図4]図4は、ワイヤハーネスユニットの断面図である。

[図5]図5は、筒状導体と柔軟導体と端子との接続を示す説明図である。

[図6]図6は、ワイヤハーネスユニットの一部を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[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] 本開示のワイヤハーネスユニットは、

〔１〕車載機器間に電気を伝導する複数の導電路と、前記複数の導電路を冷却する冷却部と、を備え、前記複数の導電路は、第１導電路と、前記第１導電路と並ぶ第２導電路と、を有し、前記第１導電路は、導電性を有する中空の第１筒状導体を有し、前記第２導電路は、導電性を有する中空の第２筒状導体を有し、前記冷却部は、内部に冷却媒体が流通可能であるとともに、前記第１筒状導体及び前記第２筒状導体とは別体である冷却チューブを有し、前記第１筒状導体及び前記第２筒状導体は、前記冷却チューブよりも剛性に優れており、前記冷却チューブは、前記第１筒状導体を貫通している第１区間と、前記第２筒状導体を貫通している第２区間と、前記第１区間と前記第２区間とを繋ぐ折り返し部と、を有する。

[0012] この構成によれば、冷却チューブの第１区間が第１筒状導体を貫通し第２区間が第２筒状導体を貫通することで、冷却媒体は、第１筒状導体及び第２筒状導体の内側を流通可能とされる。このため、第１筒状導体及び第２筒状導体を内部から冷却でき、冷却効率を向上できる。しかも、冷却チューブは、第１区間と第２区間とを繋ぐ折り返し部を有するため、例えば、冷却チューブが折り返し部を有せずに導電路毎に設けられた場合に比べて、冷却媒体の流入口と排出口の数を少なくすることができ、ポンプとの接続構造を簡単にする事ができる。また、例えば、冷却チューブが折り返し部を有せずに導電路毎に設けられた場合に比べて、冷却チューブの数を少なくすることができ、部品点数を少なくすることができ。

[0013] 〔２〕前記複数の導電路に含まれる導電路の数は、偶数個であることが好ましい。

[0014] この構成によれば、複数の導電路に含まれる導電路の数は、偶数個であるため、冷却媒体の流入口と排出口との位置を容易に近傍位置とすることができる。すなわち、複数の導電路が、例えば奇数個である３個とされて、冷却チューブが、第３導電路における第３筒状導体を貫通する第３区間と、第２区間と第３区間とを繋ぐ折り返し部とを更に備える場合では、冷却媒体の流入口と排出口との位置が遠くに離れることになるが、これが回避される。よ

って、例えば、冷却媒体の流入口と排出口との位置を容易に集約することができ、例えばポンプと接続するための配索スペース等を小さくすることができる。

[0015] [3] 前記導電路を覆う外装部材を備え、前記外装部材は、筒状外装部材と、前記筒状外装部材の端部に接続されるグロメットとを有し、前記折り返し部は、前記グロメットの内部に配置されることが好ましい。

[0016] この構成によれば、折り返し部は、グロメットの内部に配置されるため、例えば、折り返し部を容易に収容することができる。例えば、折り返し部が急激に曲げられない構成で大きなスペースを必要とする場合であっても、筒状外装部材の全体のサイズを大きくすることなく、容易に対応することができる。また、例えば、グロメットの寸法が接続される部材に向かって大きくなる形状の場合、折り返し部を広いスペースに容易に収容することができる。

[0017] [4] 前記冷却チューブの外周面は、前記第1筒状導体の内周面及び前記第2筒状導体の内周面に接触していることが好ましい。

[0018] この構成によれば、冷却媒体が流通される冷却チューブの外周面が第1筒状導体の内周面及び第2筒状導体の内周面に接触していることで、より第1筒状導体及び第2筒状導体を冷却できる。

[0019] [5] 前記第1導電路及び前記第2導電路は、いずれも柔軟導体と、端子とを有し、前記柔軟導体は、前記第1筒状導体又は前記第2筒状導体と電氣的に接続される第1端部と、前記端子と電氣的に接続される第2端部と、を有し、前記柔軟導体は、前記第1筒状導体及び前記第2筒状導体よりも柔軟であることが好ましい。

[0020] この構成によれば、第1筒状導体及び第2筒状導体の端部に柔軟導体が接続されることで、導電路の寸法公差を吸収できる。さらに、車両走行時に発生する揺動の対策にもなる。

[0021] [6] 前記第1筒状導体及び前記第2筒状導体は、前記柔軟導体よりも長いことが好ましい。

[0022] この構成によれば、第1筒状導体及び第2筒状導体は、柔軟導体よりも長い
ため、第1筒状導体及び第2筒状導体に冷却チューブが接触する区間が長
くなり、第1筒状導体及び第2筒状導体をより冷却できる。

[0023] [7] 前記冷却チューブの少なくとも一部と前記第1筒状導体及び前記第
2筒状導体を覆う電磁シールド部材を備え、前記電磁シールド部材は、金属
素線を編組した編組部材であり、前記冷却チューブの一部は、前記編組部材
を貫通していることが好ましい。

[0024] この構成によれば、導電路からの電磁ノイズの放射を抑制するシールド性
と、冷却部の組立作業性とを両立できる。

[0025] [8] 前記導電路を覆う外装部材を備え、前記外装部材は、筒状外装部材
と、前記筒状外装部材の端部に接続されるグロメットとを有し、前記冷却チ
ューブは、前記グロメットを貫通していることが好ましい。

[0026] この構成によれば、冷却チューブがグロメットを貫通して外部に導出され
るため、ワイヤハーネスユニットの止水性の低下を抑制できる。

[0027] [本開示の実施形態の詳細]

本開示のワイヤハーネスユニットの具体例を、以下に図面を参照しつつ説
明する。各図面では、説明の便宜上、構成の一部を誇張又は簡略化して示す
場合がある。また、各部分の寸法比率については各図面で異なる場合がある
。本明細書における「平行」や「直交」は、厳密に平行や直交の場合のみで
なく、本実施形態における作用効果を奏する範囲内で概ね平行や直交の場合
も含まれる。なお、本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、特許
請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのす
べての変更が含まれることが意図される。

[0028] (ワイヤハーネスユニット10の概略構成)

図1に示すワイヤハーネスユニット10は、車両Vに搭載された2個の車
載機器を電氣的に接続する。車両Vは、例えばハイブリッド車や電気自動車
等である。ワイヤハーネスユニット10は、車載機器M1と車載機器M2と
を電氣的に接続する導電路11と、導電路11を覆う外装部材60とを有し

ている。導電路 11 は、例えば、その長さ方向の一部が車両 V の床下を通る態様で車載機器 M1 から車載機器 M2 にかけて配索されている。車載機器 M1 及び車載機器 M2 の一例としては、車載機器 M1 が車両 V の前方寄りに設置されたインバータであり、車載機器 M2 が車載機器 M1 よりも車両 V の後方に設置された高圧バッテリーである。インバータとしての車載機器 M1 は、例えば、車両走行の動力源となる車輪駆動用のモータ（図示略）と接続される。インバータは、高圧バッテリーの直流電力から交流電力を生成し、その交流電力をモータに供給する。高圧バッテリーとしての車載機器 M2 は、例えば、百ボルト以上の電圧を供給可能なバッテリーである。すなわち、本実施形態の導電路 11 は、高圧バッテリーとインバータ間の高電圧のやりとりを可能とする高圧回路を構成している。

[0029] （ワイヤハーネスユニット 10 の詳細な構成）

図 2、図 3、図 4 に示すように、ワイヤハーネスユニット 10 は、複数の導電路 11、冷却チューブ 40、電磁シールド部材 50、外装部材 60、コネクタ 71、72 を有している。図 4 及び図 6 に示すように、複数の導電路 11 は、第 1 導電路 20 と、該第 1 導電路 20 と並ぶ第 2 導電路 30 とを有する。

[0030] 図 3、図 4、図 5、図 6 に示すように、第 1 導電路 20 は、第 1 筒状導体 21、絶縁被覆 22、柔軟導体 23、24、端子 25、26 を有している。

[0031] 第 1 筒状導体 21 は、導電性を有し、内部が中空の構造である。第 1 筒状導体 21 は、例えば金属製であり、形状保持性が高い。つまり、第 1 筒状導体 21 は、形状を保持可能である。第 1 筒状導体 21 の材料は、例えば、銅系やアルミニウム系などの金属材料である。第 1 筒状導体 21 は、図 1 に示すワイヤハーネスユニット 10 の配策経路に合わせた形状に形成されている。第 1 筒状導体 21 は、パイプベンダー（言い換えるとパイプ曲げ加工装置）によって曲げ加工が施される。

[0032] 図 4 は、ワイヤハーネスユニット 10 の長さ方向と直交する平面によってワイヤハーネスユニット 10 を切断した断面を示す。図 4 において、第 1 筒

状導体 2 1 の長さ方向は、図 4 の紙面表裏方向である。第 1 筒状導体 2 1 の長さ方向、即ち第 1 筒状導体 2 1 の延びる方向であって第 1 筒状導体 2 1 の軸方向に垂直な平面によって第 1 筒状導体 2 1 を切断した断面形状（つまり、横断面形状）は、例えば円環状である。なお、第 1 筒状導体 2 1 の断面形状は、任意の形状とすることができる。また、第 1 筒状導体 2 1 の断面形状において、外周の形状と内周の形状とが互いに異なるものであってもよい。また、第 1 筒状導体 2 1 の長さ方向において断面形状が異なってもよい。

[0033] 絶縁被覆 2 2 は、例えば、第 1 筒状導体 2 1 の外周面を周方向全周にわたって被覆している。絶縁被覆 2 2 は、例えば、合成樹脂などの絶縁材料によって構成されている。絶縁被覆 2 2 の材料としては、例えば、シリコーン樹脂、架橋ポリエチレンや架橋ポリプロピレンなどのポリオレフィン系樹脂を主成分とする合成樹脂、等を用いることができる。絶縁被覆 2 2 の材料としては、1 種の材料を単独で、又は 2 種以上の材料を適宜組み合わせて用いることができる。絶縁被覆 2 2 は、例えば、第 1 筒状導体 2 1 に対する押出成形（押出被覆）によって形成することができる。

[0034] 図 3 に示すように、第 1 筒状導体 2 1 は、第 1 筒状導体 2 1 の長さ方向における両端部である第 1 端部 2 1 a と第 2 端部 2 1 b とを有している。第 1 端部 2 1 a と第 2 端部 2 1 b は、絶縁被覆 2 2 から露出している。

[0035] 図 3、図 5 に示すように、第 1 端部 2 1 a と第 2 端部 2 1 b には、柔軟導体 2 3、2 4 の一端がそれぞれ接続され、柔軟導体 2 3、2 4 の他端には図 2 に示す端子 2 5、2 6 が接続されている。詳述すると、柔軟導体 2 3 は、第 1 筒状導体 2 1 の第 1 端部 2 1 a と電氣的に接続される第 1 端部 2 3 a と、図 2、図 5 に示す端子 2 5 と電氣的に接続される第 2 端部 2 3 b とを有している。柔軟導体 2 4 は、第 1 筒状導体 2 1 の第 2 端部 2 1 b と電氣的に接続される第 1 端部 2 4 a と、図 2 に示す端子 2 6 と電氣的に接続される第 2 端部 2 4 b とを有している。

[0036] 柔軟導体 2 3、2 4 は、第 1 筒状導体 2 1 よりも柔軟性に優れた導電体で

ある。本実施形態の柔軟導体 2 3, 2 4 は筒状に形成されている。柔軟導体 2 3, 2 4 は、例えば、導電性の素線を筒状に編み込んだ編組線である。素線の材料は、例えば、銅系やアルミニウム系の金属材料である。

[0037] 図 3 に示すように、筒状に形成された柔軟導体 2 3 の第 1 端部 2 3 a の内側に第 1 筒状導体 2 1 の第 1 端部 2 1 a が配置されている。つまり、筒状の柔軟導体 2 3 の第 1 端部 2 3 a は、第 1 筒状導体 2 1 の第 1 端部 2 1 a を覆っている。柔軟導体 2 3 の外周側には締付バンド 2 7 a が装着されている。柔軟導体 2 3 は、締付バンド 2 7 a によって第 1 筒状導体 2 1 の外周面に圧着される。この締付バンド 2 7 a により、柔軟導体 2 3 の第 1 端部 2 3 a は、第 1 筒状導体 2 1 の第 1 端部 2 1 a の外周面に電氣的に接続される。なお、第 1 筒状導体 2 1 と柔軟導体 2 3 とは、例えば超音波溶接等の溶接により接続されてもよい。

[0038] 筒状に形成された柔軟導体 2 4 の第 1 端部 2 4 a の内側に第 1 筒状導体 2 1 の第 2 端部 2 1 b が配置されている。つまり、筒状の柔軟導体 2 4 の第 1 端部 2 4 a は、第 1 筒状導体 2 1 の第 2 端部 2 1 b を覆っている。柔軟導体 2 4 の外周側には締付バンド 2 7 b が装着されている。柔軟導体 2 4 は、締付バンド 2 7 b によって第 1 筒状導体 2 1 の外周面に圧着される。この締付バンド 2 7 b により、柔軟導体 2 4 の第 1 端部 2 4 a は、第 1 筒状導体 2 1 の第 2 端部 2 1 b の外周面に電氣的に接続される。なお、柔軟導体 2 4 と第 1 筒状導体 2 1 とは、例えば超音波溶接等の溶接により接続されてもよい。

[0039] 図 5 は、第 1 筒状導体と柔軟導体と端子との接続を示す説明図である。なお、図 5 では、第 1 導電路 2 0 のうち、図 2、図 3 の左側に示す部材について括弧無しの符号にて示し、図 2、図 3 の右側に示す部材について括弧付きの符号にて示す。

[0040] 端子 2 5 は、図 1、図 2 に示すコネクタ 7 1 に保持され、車載機器 M 1 に接続される。端子 2 5 は、柔軟導体 2 3 の第 2 端部 2 3 b に接続される。例えば、端子 2 5 は、一对の圧着片を有し、その圧着片によって柔軟導体 2 3 の第 2 端部 2 3 b に圧着されている。端子 2 6 は、図 1、図 2 に示すコネク

タ 7 2 に保持され、車載機器 M 2 に接続される。端子 2 6 は、柔軟導体 2 4 の第 2 端部 2 4 b に接続される。例えば、端子 2 6 は、一对の圧着片を有し、その圧着片によって柔軟導体 2 4 の第 2 端部 2 4 b に圧着されている。

[0041] また、第 2 導電路 3 0 は、第 2 筒状導体 3 1、絶縁被覆 3 2、柔軟導体 2 3、2 4、端子 2 5、2 6 を有している。第 2 導電路 3 0 は、図 4 及び図 6 に示すように、第 1 導電路 2 0 と並んで配設される。第 2 導電路 3 0 は、第 1 導電路 2 0 と同様に構成されており、例えば、第 2 筒状導体 3 1 は、第 1 筒状導体 2 1 と同一品番の部品である。第 2 導電路 3 0 において、第 1 導電路 2 0 における構成部品と同様の構成部品については、同様の名称及び符号を付して、その詳細な説明を省略する。

[0042] 図 3、図 4、図 6 に示すように、冷却チューブ 4 0 は、中空状に形成されている。冷却チューブ 4 0 は、第 1 筒状導体 2 1 及び第 2 筒状導体 3 1 よりも柔軟性に優れている。言い換えると、第 1 筒状導体 2 1 及び第 2 筒状導体 3 1 は、冷却チューブ 4 0 よりも剛性に優れている。冷却チューブ 4 0 は、第 1 筒状導体 2 1 を貫通している第 1 区間 4 1 と、第 2 筒状導体 3 1 を貫通している第 2 区間 4 2 と、第 1 区間 4 1 と第 2 区間 4 2 とを繋ぐ折り返し部 4 3 とを有する。

[0043] 図 4 に示すように、本実施形態において、第 1 区間 4 1 の外周面 4 1 a は、第 1 筒状導体 2 1 の内周面 2 1 c に接している。第 2 区間 4 2 の外周面 4 2 a は、第 2 筒状導体 3 1 の内周面 3 1 c に接している。なお、第 1 区間 4 1 の外周面 4 1 a と第 1 筒状導体 2 1 の内周面 2 1 c との間に、接着剤や粘着剤等の樹脂材料が介在されてもよい。また、第 2 区間 4 2 の外周面 4 2 a と第 2 筒状導体 3 1 の内周面 3 1 c との間に、接着剤や粘着剤等の樹脂材料が介在されてもよい。介在される樹脂材料としては、熱伝導性の良好な材料を用いることができる。図 6 に示すように、冷却チューブ 4 0 の折り返し部 4 3 は、第 1 筒状導体 2 1 の第 1 端部 2 1 a 側に設けられている。折り返し部 4 3 は、第 1 筒状導体 2 1 及び第 2 筒状導体 3 1 から外部に突出しつつ第 1 区間 4 1 と第 2 区間 4 2 とを繋ぐように折り返されて形成されている。本

実施形態の折り返し部43は、柔軟導体23を貫通して設けられる。冷却チューブ40の材料は、柔軟性を有する樹脂材料、例えばPP（ポリプロピレン）、PVC（ポリ塩化ビニル）、架橋PE（ポリエチレン）等である。

[0044] 冷却チューブ40の内部には、冷却媒体73が供給される。冷却媒体73は、例えば、水、不凍液、等の液体、気体、気体と液体とが混ざり合う気液二相流、等の各種の流体である。冷却媒体73は、図示しないポンプにより供給される。冷却チューブ40は、冷却媒体73を循環する循環経路の一部を構成する。循環経路は、例えば上記したポンプ、放熱部を含む。ポンプは、冷却媒体73を冷却チューブ40に圧送する。冷却チューブ40に供給された冷却媒体73は、冷却チューブ40の外側に位置する第1筒状導体21及び第2筒状導体31との間で熱交換する。放熱部は、熱交換によって温度が上昇した冷却媒体73の熱を外部へ放熱し、冷却媒体73を冷却する。冷却された冷却媒体73は、再びポンプによって冷却チューブ40へと圧送される。冷却チューブ40は、このように循環する冷却媒体73によって第1筒状導体21及び第2筒状導体31を冷却する冷却部を構成する。

[0045] 図3、図4に示すように、電磁シールド部材50は、2つの導電路11を覆っている。電磁シールド部材50は、金属製の素線を筒状に編組した編組部材である。電磁シールド部材50は、シールド性を有する。また、電磁シールド部材50は、柔軟性を有する。図3に示すように、電磁シールド部材50の一端はコネクタ71に接続され、電磁シールド部材50の他端はコネクタ72に接続される。したがって、電磁シールド部材50は、高圧電圧を伝達する導電路11の全長を覆う。これにより、導電路11から発生する電磁ノイズの外部への放射を抑制する。

[0046] 外装部材60は、導電路11を覆っている。上記の冷却チューブ40は、導電路11の第1筒状導体21及び第2筒状導体31を貫通している。したがって、外装部材60は、導電路11と、冷却チューブ40の少なくとも一部を覆っている。

[0047] 外装部材60は、筒状外装部材61と、筒状外装部材61の第1端部61

aと第2端部61bとにそれぞれ接続されたグロメット62, 63とを有している。

[0048] 筒状外装部材61は、例えば、第1筒状導体21及び第2筒状導体31の長さ方向の一部の外周を被覆するように設けられている。筒状外装部材61は、例えば、第1筒状導体21及び第2筒状導体31の長さ方向の両端が開口する筒状をなしている。筒状外装部材61は、例えば、第1筒状導体21及び第2筒状導体31の外周を周方向全周にわたって包囲するように設けられている。本実施形態の筒状外装部材61は、円筒状に形成されている。筒状外装部材61は、例えば、筒状外装部材61の中心軸線が延びる軸線方向（長さ方向）に沿って環状凸部と環状凹部とが交互に連設された蛇腹構造を有している。筒状外装部材61の材料としては、例えば、導電性を有する樹脂材料や導電性を有さない樹脂材料を用いることができる。樹脂材料としては、例えば、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリエステル、ABS樹脂などの合成樹脂を用いることができる。本実施形態の筒状外装部材61は、合成樹脂製のコルゲートチューブである。

[0049] グロメット62は、概略筒状に形成されている。グロメット62は、例えばゴム製である。グロメット62は、コネクタ71と筒状外装部材61との間に掛け渡されるように形成されている。グロメット62は、締付バンド64aによりコネクタ71の外面に密着するように締付固定されている。また、グロメット62は、締付バンド64bにより、筒状外装部材61の第1端部61aの外側に密着するように締結固定されている。図3に示すように、冷却チューブ40における折り返し部43は、グロメット62の内部に配置されている。

[0050] グロメット63は、概略筒状に形成されている。グロメット63は、例えばゴム製である。グロメット63は、コネクタ72と筒状外装部材61との間に掛け渡されるように形成されている。グロメット63は、締付バンド65aによりコネクタ72の外面に密着するように締付固定されている。また、グロメット63は、締付バンド65bにより、筒状外装部材61の第2端

部 6 1 b の外側に密着するように締結固定されている。グロメット 6 3 には、グロメット 6 3 を貫通する貫通孔 6 3 a が形成されている。貫通孔 6 3 a は、グロメット 6 3 の内部と外部とを連通する。

[0051] 本実施形態において、グロメット 6 3 には、2つの貫通孔 6 3 a が形成され、各貫通孔 6 3 a に冷却チューブ 4 0 が挿通されている。詳しくは、図 4 に示すように、冷却チューブ 4 0 は、折り返し部 4 3 とは反対側において、第 1 区間 4 1 から延びる流入部 4 4 と、第 2 区間 4 2 から延びる排出部 4 5 とを有する。各貫通孔 6 3 a は、それぞれに挿通される流入部 4 4 及び排出部 4 5 の外周面と密着するように形成されている。図 3 に示すように、流入部 4 4 は、柔軟導体 2 4 と電磁シールド部材 5 0 を貫通し、グロメット 6 3 の貫通孔 6 3 a からグロメット 6 3 の外部へと導出されている。排出部 4 5 は、流入部 4 4 と同様に、柔軟導体 2 4 と電磁シールド部材 5 0 を貫通し、グロメット 6 3 の貫通孔 6 3 a からグロメット 6 3 の外部へと導出されている。流入部 4 4 は、冷却チューブ 4 0 における冷却媒体 7 3 の流入口を構成する。排出部 4 5 は、冷却チューブ 4 0 における冷却媒体 7 3 の排出口を構成する。それら流入部 4 4 と排出部 4 5 とはポンプに接続される。

[0052] (作用)

次に、本実施形態のワイヤハーネスユニット 1 0 の作用を説明する。

[0053] ワイヤハーネスユニット 1 0 は、車載機器 M 1, M 2 間に電気を伝導する導回路 1 1 と、導回路 1 1 を冷却する冷却部を構成する冷却チューブ 4 0 とを備える。導回路 1 1 は、導電性を有する中空の第 1 筒状導体 2 1 及び第 2 筒状導体 3 1 を有し、冷却チューブ 4 0 は、内部に冷却媒体 7 3 が流通可能であるとともに、第 1 筒状導体 2 1 及び第 2 筒状導体 3 1 とは別体である。第 1 筒状導体 2 1 及び第 2 筒状導体 3 1 は、冷却チューブ 4 0 よりも剛性に優れている。そして、冷却チューブ 4 0 は、第 1 筒状導体 2 1 を貫通している第 1 区間 4 1 と、第 2 筒状導体 3 1 を貫通している第 2 区間 4 2 と、第 1 区間 4 1 と第 2 区間 4 2 とを繋ぐ折り返し部 4 3 とを有する。

[0054] 冷却チューブ 4 0 には、冷却媒体 7 3 が供給される。このとき、冷却媒体

73は、冷却チューブ40における流入部44、第1区間41、折り返し部43、第2区間42、排出部45の順に流れることになる。第1筒状導体21及び第2筒状導体31は、冷却チューブ40に供給される冷却媒体73との間の熱交換によって冷却される。このように、第1筒状導体21及び第2筒状導体31を内側から冷却することができる。

[0055] 第1筒状導体21及び第2筒状導体31は、同一断面積の複数の金属素線を撚り合わせた撚線や中実構造の単芯線と比べ、外周の長さが長い。つまり、第1筒状導体21及び第2筒状導体31は、撚線や単芯線と比べ、外周側の面積が大きい。したがって、より大きな面積から外部に向けて放熱できるため、放熱性を向上できる。

[0056] 導電路11は、第1筒状導体21及び第2筒状導体31に接続された柔軟導体23、24を有している。柔軟導体23、24は、第1筒状導体21及び第2筒状導体31よりも柔軟性に優れている。したがって、導電路11の寸法公差を吸収できる。また、車両Vが振動した場合、この振動に起因する柔軟導体23、24の両側に接続された部品同士の位置ずれを吸収できる。本実施形態では、例えば、第1筒状導体21とコネクタ71、72との間、つまり第1筒状導体21と車載機器M1、M2との間の位置ずれを吸収できる。したがって、コネクタ71、72や端子25、26に加わる負荷を低減できる。

[0057] また、図3に示すように、第1筒状導体21及び第2筒状導体31の長さL1は、柔軟導体23、24の長さL2、L3よりも長い。柔軟導体23、24の長さL2、L3は、柔軟導体23、24の柔軟性により導電路11を曲げることが可能な範囲を示す長さである。本実施形態において、長さL2、L3は、第1筒状導体21及び第2筒状導体31とコネクタ71、72との間の距離である。したがって、冷却チューブ40が貫通する第1筒状導体21及び第2筒状導体31が長い、つまり冷却チューブ40と第1筒状導体21及び第2筒状導体31とが接して熱交換する区間を長くできるため、第1筒状導体21及び第2筒状導体31をより冷却できる。なお、柔軟導体2

3, 24の長さ L_2 , L_3 は、互いに等しくてもよく、互いに異なっているもよい。

[0058] 本実施形態の柔軟導体23, 24は、金属製の素線を筒状に編組した編組部材である。このため、冷却チューブ40を柔軟導体23, 24の途中で、柔軟導体23, 24から導出できる。これにより、冷却チューブ40をワイヤハーネスユニット10の外部へと容易に導出でき、冷却チューブ40に対して、冷却媒体73を循環させるための構成部材を容易に接続できる。

[0059] 電磁シールド部材50は、2つの導回路11を覆っている。電磁シールド部材50は、金属製の素線を筒状に編組した編組部材である。このため、導回路11から発生する電磁ノイズの外部への放射を抑制できる。また、このため、冷却チューブ40を電磁シールド部材50の途中で、電磁シールド部材50から導出できる。これにより、冷却チューブ40をワイヤハーネスユニット10の外部へと容易に導出でき、冷却チューブ40に対して、冷却媒体73を循環させるための構成部材を容易に接続できる。

[0060] ワイヤハーネスユニット10は、冷却チューブ40の少なくとも一部と導回路11とを覆う外装部材60を備えている。外装部材60は、筒状外装部材61と、筒状外装部材61の第1端部61aと第2端部61bとにそれぞれ接続されたグロメット62, 63とを有している。冷却チューブ40は、グロメット63を貫通している。このように、冷却チューブ40がグロメット63を貫通してワイヤハーネスユニット10の外部に導出されているため、ワイヤハーネスユニット10の止水性の低下を抑制できる。

[0061] 以上記述したように、本実施の形態によれば、以下の効果を奏する。

[0062] (1) 冷却チューブ40の第1区間41が第1筒状導体21を貫通し第2区間42が第2筒状導体31を貫通することで、冷却媒体73は、第1筒状導体21及び第2筒状導体31の内側を流通可能とされる。このため、第1筒状導体21及び第2筒状導体31を内部から冷却でき、冷却効率を向上できる。しかも、冷却チューブ40が第1区間41と第2区間42とを繋ぐ折り返し部43を有するため、例えば、冷却チューブ40が折り返し部43を

有さずに導回路 11 毎に冷却チューブ 40 が設けられた場合に比べて、冷却媒体 73 の流入口と排出口の数、詳しくは冷却チューブ 40 の流入部 44 と排出部 45 の数を少なくすることができる。よって、冷却チューブ 40 のポンプとの接続構造を簡単にすることができる。また、例えば、冷却チューブ 40 が折り返し部 43 を有さずに導回路 11 毎に設けられた場合に比べて、冷却チューブ 40 の数を少なくすることができ、部品点数を少なくすることができる。

[0063] (2) 複数の導回路 11 は、第 1 導回路 20 と第 2 導回路 30 とを含む。複数の導回路 11 に含まれる導回路の数は偶数個であるため、冷却媒体 73 の流入口と排出口との位置、詳しくは流入部 44 と排出部 45 の位置を自然に第 1 筒状導体 21 の第 2 端部 21b 側にすることができ、容易に近傍位置とすることができる。すなわち、複数の導回路 11 が、例えば奇数個である 3 個とされて、冷却チューブ 40 が、第 3 導回路における第 3 筒状導体を貫通する第 3 区間と、第 2 区間と第 3 区間とを繋ぐ折り返し部とを更に備える場合では、冷却媒体 73 の流入口と排出口との位置が遠くに離れることになるが、これが回避される。よって、例えば、冷却チューブ 40 の流入部 44 と排出部 45 との位置を容易に集約することができ、例えばポンプと接続するための配索スペース等を小さくすることができる。

[0064] (3) 折り返し部 43 は、グロメット 62 の内部に配置されるため、例えば、折り返し部 43 を容易に収容することができる。例えば、折り返し部 43 が急激に曲げられない構成で大きなスペースを必要とする場合であっても、筒状外装部材 61 の全体のサイズを大きくすることなく、容易に対応することができる。また、例えば、グロメット 62 の寸法が接続される部材に向かって大きくなる形状の場合、折り返し部 43 を広いスペースに容易に収容することができる。

[0065] (4) 冷却媒体 73 が流通される冷却チューブ 40 の外周面である第 1 区間 41 の外周面 41a が第 1 筒状導体 21 の内周面 21c に接触し、第 2 区間 42 の外周面 42a が第 2 筒状導体 31 の内周面 31c に接触しているこ

とで、より第1筒状導体21及び第2筒状導体31を冷却できる。

[0066] (5) 第1筒状導体21及び第2筒状導体31の端部に柔軟導体23, 24が接続されることで、導電路11の寸法公差を吸収できる。さらに、車両走行時に発生する揺動の対策にもなる。すなわち、車両Vが振動した場合、この振動に起因する柔軟導体23, 24の両側に接続された部品同士の位置ずれを吸収できる。本実施形態では、第1筒状導体21及び第2筒状導体31とコネクタ71, 72との間、つまり第1筒状導体21及び第2筒状導体31と車載機器M1, M2との間の位置ずれを吸収できる。したがって、コネクタ71, 72や端子25, 26に加わる負荷を低減できる。

[0067] (6) 第1筒状導体21及び第2筒状導体31は柔軟導体23, 24よりも長いため、第1筒状導体21及び第2筒状導体31に冷却チューブ40が接触する区間が長くなり、第1筒状導体21及び第2筒状導体31をより冷却できる。

[0068] (7) 電磁シールド部材50は、金属素線を編組した編組部材であり、冷却チューブ40、詳しくは流入部44及び排出部45は、編組部材を貫通しているため、導電路11からの電磁ノイズの放射を抑制するシールド性と、冷却部の組立作業性とを両立できる。

[0069] (8) 冷却チューブ40、詳しくは流入部44及び排出部45がグロメット63を貫通して外部に導出されるため、ワイヤハーネスユニット10の止水性の低下を抑制できる。

[0070] (変更例)

本実施形態は、以下のように変更して実施することができる。本実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。

[0071] ・上記実施形態では、複数の導電路11に含まれる導電路の数は、偶数個であるが、これに限定されず、3つ以上の奇数個としてもよいし、4つ以上の偶数個としてもよい。例えば、複数の導電路11が、例えば3個とされて、冷却チューブ40が、第3導電路における第3筒状導体を貫通する第3区

間と、第2区間と第3区間とを繋ぐ折り返し部とを更に備える構成としてもよい。また、例えば、複数の導回路11が、例えば4個とされて、冷却チューブ40が、第3導回路における第3筒状導体を貫通する第3区間と、第2区間と第3区間とを繋ぐ折り返し部と、第4導回路における第4筒状導体を貫通する第4区間と、第3区間と第4区間とを繋ぐ折り返し部とを更に備える構成としてもよい。

[0072] ・上記実施形態では、折り返し部43は、グロメット62の内部に配置される構成としたが、これに限定されず、例えば、筒状外装部材61の内部等、他の部位に配置される構成としてもよい。

[0073] ・上記実施形態では、グロメット63から冷却チューブ40を導出する、つまり冷却チューブ40がグロメット63を貫通していたが、冷却チューブ40をコネクタ72から導出するようにしてもよい。このようにすることで、第1筒状導体21及び第2筒状導体31とコネクタ72とを冷却できる。

[0074] ・上記実施形態の電磁シールド部材50を、金属テープ等としてもよい。電磁シールド部材50の内周面に絶縁層を設けてもよい。

[0075] ・上記実施形態の柔軟導体23、24として、複数の金属素線を撚り合わせた撚線を用いてもよい。

[0076] ・上記実施形態に対し、筒状の柔軟導体23、24は、第1筒状導体21及び第2筒状導体31を覆わなくてもよい。例えば、筒状の柔軟導体23、24を丸めて棒状とし、その柔軟導体23、24を第1筒状導体21及び第2筒状導体31と電氣的に接続してもよい。この場合、第1筒状導体21及び第2筒状導体31を貫通する冷却チューブ40を柔軟導体23、24の途中から導出する必要がなく、組み立てを容易に行うことができる。

[0077] ・上記実施形態に対し、例えば筒状の柔軟導体23、24をシート状とし、その柔軟導体23、24を第1筒状導体21及び第2筒状導体31と電氣的に接続してもよい。柔軟導体23、24は、第1筒状導体21及び第2筒状導体31を貫通する冷却チューブ40に対して巻き付けられてもよく、巻き付けられていなくてもよい。冷却チューブ40に柔軟導体23、24を巻

き付けた場合、すし巻き状に重ねられた柔軟導体 23, 24 の間から冷却チューブ 40 を容易に引き出すことができる。

[0078] ・上記実施形態及び変更例では、コネクタ 71 側における柔軟導体 23 の形状と、コネクタ 72 側における柔軟導体 24 の形状とを互いに同じとしたが、互いに異なる形状としてもよい。

[0079] ・第 1 筒状導体 21 及び第 2 筒状導体 31 は、ワイヤハーネスユニット 10 の両端のコネクタ 71、72 及び長さ L2、L3 を除いたワイヤハーネスユニット 10 のほぼ全長の配索経路に応じた長さ形状を有することができる。第 1 筒状導体 21 及び第 2 筒状導体 31 は、ワイヤハーネスユニット 10 を車両に搭載する直前と直後とで第 1 筒状導体 21 及び第 2 筒状導体 31 の長さ形状（例えば曲げ角度）及び／又は太さ形状が変化しない程度の剛性を有してよい。

[0080] ・図 2～4 に示すように、ある好ましい例に従うワイヤハーネスユニット 10 は、第 1 筒状導体 21 と、第 2 筒状導体 31 と、冷却チューブ 40 と、柔軟導体 23、24 と、電磁シールド部材 50 とを備えることができる。第 1 筒状導体 21 及び第 2 筒状導体 31 の各々は、第 1 開口端、第 2 開口端、及び第 1 開口端と第 2 開口端とによって定義されるパイプ長さとを有してよい。第 1 筒状導体 21 と第 2 筒状導体 31 とは全長にわたってサイドバイサイドに配置されてよい。例えば、第 1 筒状導体 21 の第 1 開口端と第 2 筒状導体 31 の第 1 開口端とはサイドバイサイドに配置され、かつ、第 2 筒状導体 31 の第 2 開口端と第 2 筒状導体 31 の第 2 開口端とはサイドバイサイドに配置されてよい。冷却チューブ 40 は、第 1 筒状導体 21 のパイプ長さ、第 2 筒状導体 31 のパイプ長さとの合計長さよりも長いチューブ長さを有してよい。冷却チューブ 40 は、第 1 筒状導体 21 に収容され第 1 筒状導体 21 を長さ方向に貫通する第 1 の中間長さ部分と、第 2 筒状導体 31 に収容され第 2 筒状導体 31 を長さ方向に貫通する第 2 の中間長さ部分と、前記第 1 の中間長さ部分と前記第 2 の中間長さ部分との間の第 3 の中間長さ部分であって、第 1 筒状導体 21 の第 1 パイプ開口端と第 2 筒状導体 31 の第 1 パ

イブ開口端とから長さ方向に延出し第1筒状導体21の第1パイプ開口端と第2筒状導体31の第1パイプ開口端との間でU字状に曲げられた第3の中間長さ部分とを有することができる。冷却チューブ40のU字状の第3の中間長さ部分は、第1筒状導体21及び第2筒状導体31に対応付けられた柔軟導体23の各々を径方向に貫通してよく、かつ、電磁シールド部材50の内側に配置されてよい。例えば、第1筒状導体21に対応付けられた柔軟導体23は、編組部材を部分的にほぐして形成された第1の横向き開口を有してよく、第2筒状導体31に対応付けられた柔軟導体23は、編組部材を部分的にほぐして形成された第2の横向き開口を有してよい。第1の横向き開口と第2の横向き開口とは径方向に隣接し対面してよい。冷却チューブ40のU字状の第3の中間長さ部分は、対面する第1及び第2の横向き開口を介して、第1筒状導体21及び第2筒状導体31にそれぞれ対応付けられた柔軟導体23を径方向に通過してよい。

[0081] ・図示した例のように、冷却チューブ40は、第1、第2、及び第3の中間長さ部分を一体に有する、継ぎ目のない単一の連続チューブであってよい。冷却チューブ40は、第1筒状導体21及び第2筒状導体31に覆われていない2つのチューブ端部を有することができる。冷却チューブ40の2つのチューブ端部は、第1筒状導体21の第2パイプ開口端及び第2筒状導体31の第2パイプ開口端をそれぞれ介して同じ長さ方向にサイドバイサイドに延出し、第1筒状導体21及び第2筒状導体31にそれぞれ対応付けられた柔軟導体24を径方向に貫通し、第1筒状導体21及び第2筒状導体31を覆う電磁シールド部材50を径方向に貫通し、電磁シールド部材50から径方向外向きにサイドバイサイドに延出してよい。冷却チューブ40の2つのチューブ端部は、第1筒状導体21及び第2筒状導体31の第1パイプ開口端から遠く離れ第1筒状導体21及び第2筒状導体31の第2パイプ開口端に近い所定の長さ位置において、電磁シールド部材50を径方向に貫通してよい。

[0082] ・図4に示すように、ある好ましい例に従うワイヤハーネスユニット10

は、第1筒状導体21と、第2筒状導体31と、冷却チューブ40とを備えることができる。第1筒状導体21及び第2筒状導体31は、同じパイプ内径を有するパイプ内周面を有してよい。冷却チューブ40は、第1筒状導体21及び第2筒状導体31のパイプ内径に一致するまたは対応するチューブ外径を有するチューブ外周面を有してよい。第1筒状導体21のパイプ内周面は、第1筒状導体21のパイプ長さにわたって冷却チューブ40のチューブ外周面に対して相対移動可能にまたは相対移動不能に接触してよい。第2筒状導体31のパイプ内周面は、第2筒状導体31のパイプ長さにわたって冷却チューブ40のチューブ外周面に対して相対移動可能にまたは相対移動不能に接触してよい。冷却チューブ40のチューブ外周面は、第1筒状導体21及び第2筒状導体31のパイプ内周面と摩擦抵抗または接着力をもって接触してよい。

符号の説明

- [0083] 10 ワイヤハーネスユニット
- 11 導電路
- 20 第1導電路
- 21 第1筒状導体
- 21a 第1端部
- 21b 第2端部
- 21c 内周面
- 22 絶縁被覆
- 23 柔軟導体
- 23a 第1端部
- 23b 第2端部
- 24 柔軟導体
- 24a 第1端部
- 24b 第2端部
- 25, 26 端子

27 a, 27 b 締付バンド

30 第2導電路

31 第2筒状導体

31 c 内周面

32 絶縁被覆

40 冷却チューブ

41 第1区間

41 a 外周面

42 第2区間

42 a 外周面

43 折り返し部

44 流入部

45 排出部

50 電磁シールド部材

60 外装部材

61 筒状外装部材

61 a 第1端部

61 b 第2端部

62 グロメット

63 グロメット

63 a 貫通孔

64 a, 64 b 締付バンド

65 a, 65 b 締付バンド

71, 72 コネクタ

73 冷却媒体

L1, L2, L3 長さ

M1, M2 車載機器

V 車両

請求の範囲

- [請求項1] 車載機器間に電気を伝導する複数の導電路と、
前記複数の導電路を冷却する冷却部と、を備え、
前記複数の導電路は、第1導電路と、前記第1導電路と並ぶ第2導電路と、を有し、
前記第1導電路は、導電性を有する中空の第1筒状導体を有し、
前記第2導電路は、導電性を有する中空の第2筒状導体を有し、
前記冷却部は、内部に冷却媒体が流通可能であるとともに、前記第1筒状導体及び前記第2筒状導体とは別体である冷却チューブを有し、
前記第1筒状導体及び前記第2筒状導体は、前記冷却チューブよりも剛性に優れており、
前記冷却チューブは、前記第1筒状導体を貫通している第1区間と、前記第2筒状導体を貫通している第2区間と、前記第1区間と前記第2区間とを繋ぐ折り返し部と、を有するワイヤハーネスユニット。
- [請求項2] 前記複数の導電路に含まれる導電路の数は偶数個である請求項1に記載のワイヤハーネスユニット。
- [請求項3] 前記導電路を覆う外装部材を備え、
前記外装部材は、筒状外装部材と、前記筒状外装部材の端部に接続されるグロメットとを有し、
前記折り返し部は、前記グロメットの内部に配置された請求項1または請求項2に記載のワイヤハーネスユニット。
- [請求項4] 前記冷却チューブの外周面は、前記第1筒状導体の内周面及び前記第2筒状導体の内周面に接触している請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のワイヤハーネスユニット。
- [請求項5] 前記第1導電路及び前記第2導電路は、いずれも柔軟導体と端子とを有し、
前記柔軟導体は、前記第1筒状導体又は前記第2筒状導体と電氣的

に接続される第 1 端部と、前記端子と電氣的に接続される第 2 端部と、を有し、

前記柔軟導体は、前記第 1 筒状導体及び前記第 2 筒状導体よりも柔軟である請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のワイヤハーネスユニット。

[請求項6] 前記第 1 筒状導体及び前記第 2 筒状導体は、前記柔軟導体よりも長い請求項 5 に記載のワイヤハーネスユニット。

[請求項7] 前記冷却チューブの少なくとも一部と前記第 1 筒状導体及び前記第 2 筒状導体を覆う電磁シールド部材を備え、

前記電磁シールド部材は、金属素線を編組した編組部材であり、

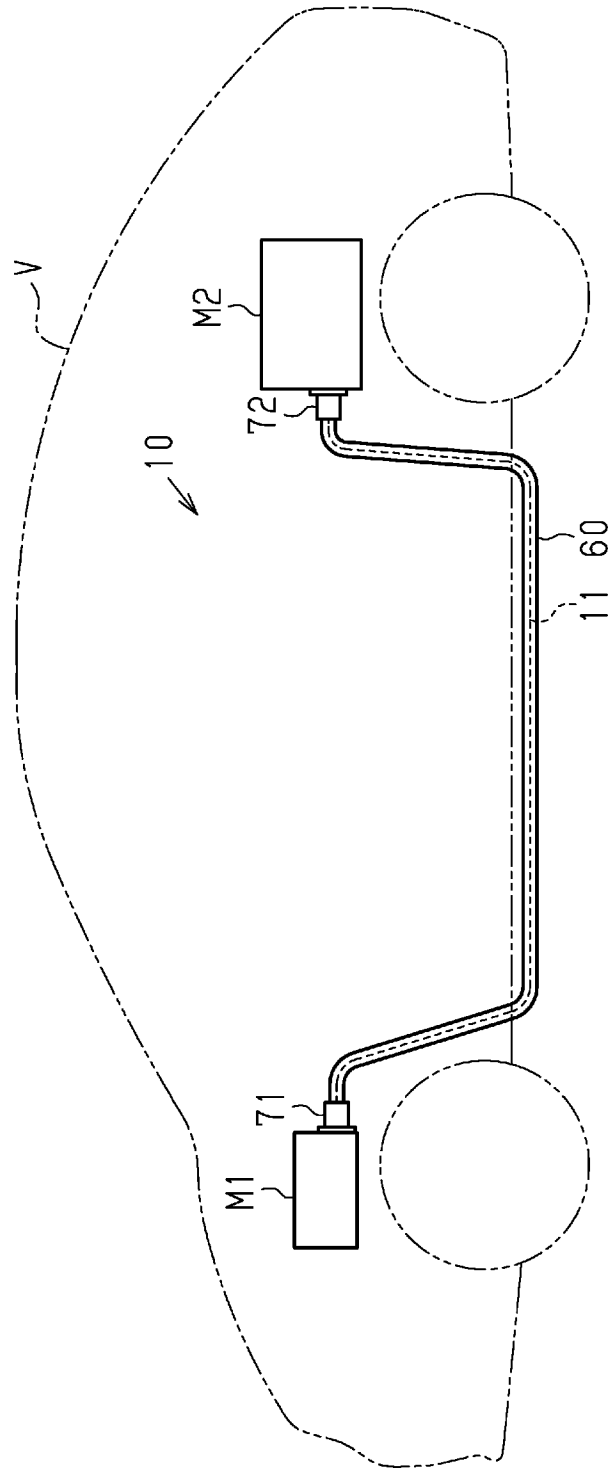
前記冷却チューブは、前記編組部材を貫通している請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載のワイヤハーネスユニット。

[請求項8] 前記導電路を覆う外装部材を備え、

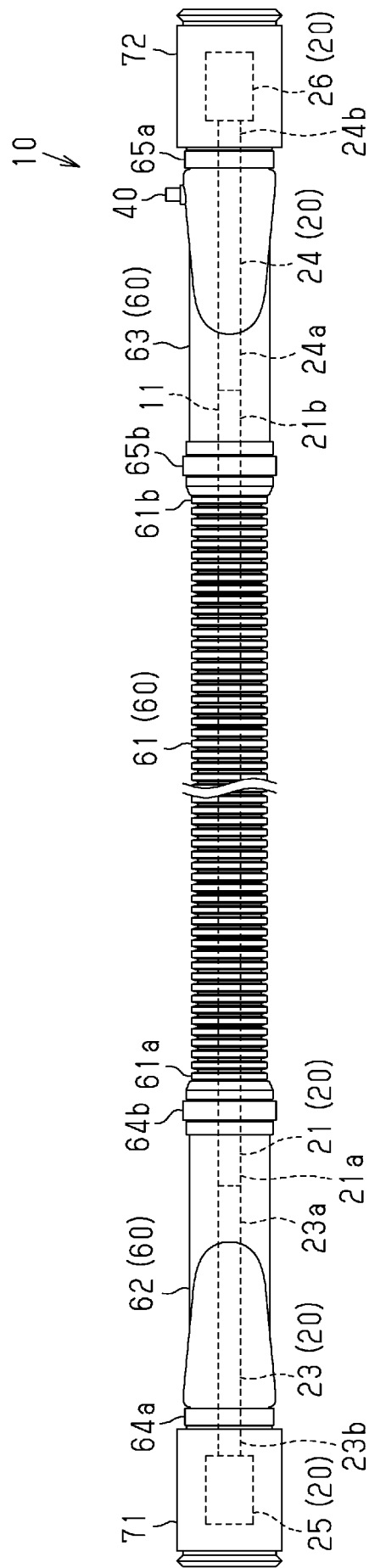
前記外装部材は、筒状外装部材と、前記筒状外装部材の端部に接続されるグロメットとを有し、

前記冷却チューブは、前記グロメットを貫通している請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載のワイヤハーネスユニット。

[図1]

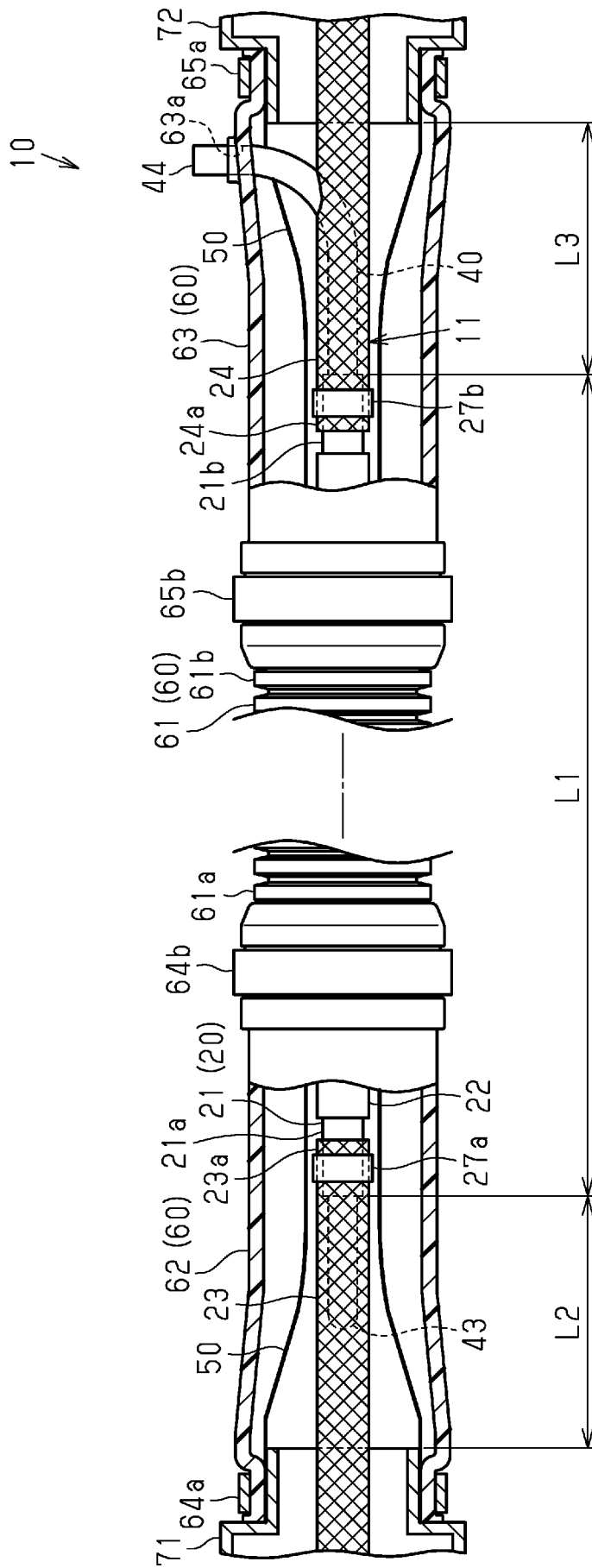


[図2]



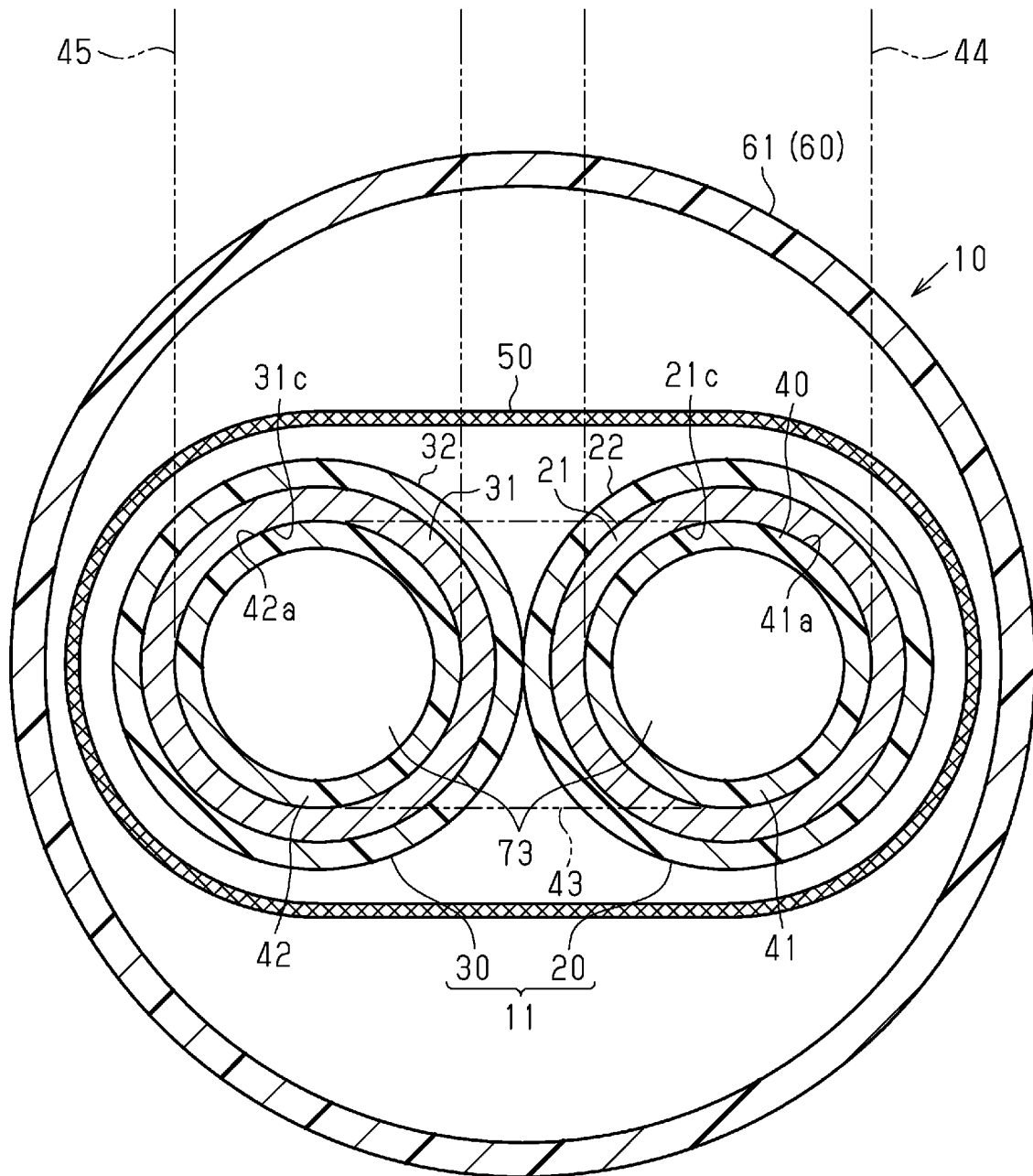
[図3]

図3



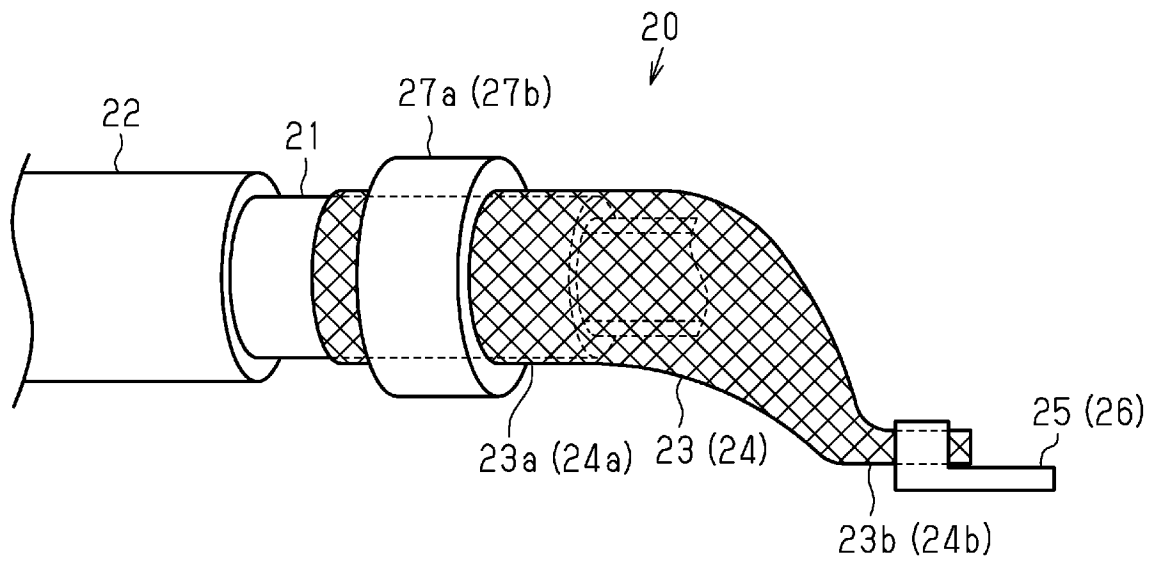
[図4]

図4



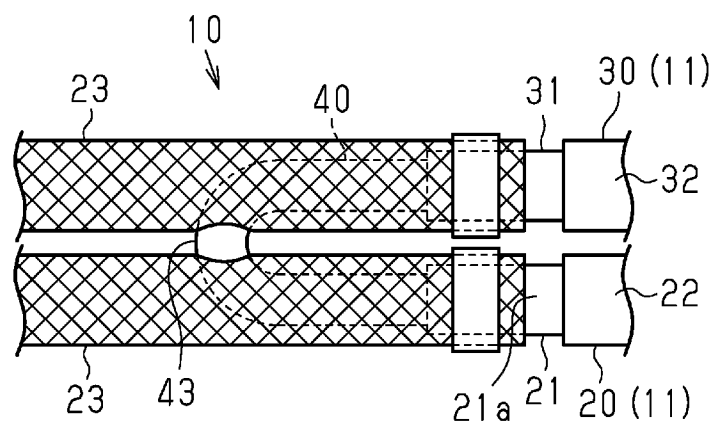
[図5]

図5



[図6]

図6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/028870

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R 16/02(2006.01)i; **H02G 3/03**(2006.01)i; **H02G 3/04**(2006.01)i; **H02G 3/22**(2006.01)i; **H01B 7/00**(2006.01)i;
H01B 7/42(2006.01)i

FI: H01B7/00 301; H02G3/03; H02G3/04 068; H02G3/22; H01B7/42 C; B60R16/02 620A

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)

B60R16/02; H02G3/03; H02G3/04; H02G3/22; H01B7/00; H01B7/42

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 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 2018-18748 A (FUJIKURA LTD) 01 February 2018 (2018-02-01)	1-2, 4-6, 8
A	paragraphs [0020]-[0029], fig. 1-2	3, 7
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 26365/1982 (Laid-open No. 128507/1983) (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 31 August 1983 (1983-08-31) page 3, line 15 to page 4, line 12, fig. 2	1-2, 4-6, 8
Y	JP 2018-120745 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS) 02 August 2018 (2018-08-02)	5-6
	fig. 1-2	
Y	JP 2001-332139 A (SUMITOMO WIRING SYST LTD) 30 November 2001 (2001-11-30)	8
	fig. 3	
A	WO 2007/032391 A1 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES LTD) 22 March 2007	1-8
	(2007-03-22) fig. 2	

☐ 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

17 September 2021

Date of mailing of the international search report

05 October 2021

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/JP2021/028870

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2018-18748	A	01 February 2018	US 2019/0164665 A1 paragraphs [0035]-[0055], fig. 1-2 WO 2018/021401 A1 EP 3493224 A1 CN 109478447 A	
JP	58-128507	U1	31 August 1983	(Family: none)	
JP	2018-120745	A	02 August 2018	(Family: none)	
JP	2001-332139	A	30 November 2001	(Family: none)	
WO	2007/032391	A1	22 March 2007	US 2009/0167078 A1 fig. 2 CN 101263756 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60R 16/02(2006.01)i; H02G 3/03(2006.01)i; H02G 3/04(2006.01)i; H02G 3/22(2006.01)i; H01B 7/00(2006.01)i; H01B 7/42(2006.01)i FI: H01B7/00 301; H02G3/03; H02G3/04 068; H02G3/22; H01B7/42 C; B60R16/02 620A		
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）） B60R16/02; H02G3/03; H02G3/04; H02G3/22; H01B7/00; H01B7/42 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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 A	JP 2018-18748 A（株式会社フジクラ）01.02.2018（2018-02-01） 段落[0020]-[0029]，図1-2	1-2, 4-6, 8 3, 7
Y	日本国実用新案登録出願57-26365号（日本国実用新案登録出願公開58-128507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）31.08.1983（1983-08-31）第3頁第15行-第4頁第12行，第2図	1-2, 4-6, 8
Y	JP 2018-120745 A（住友電装株式会社）02.08.2018（2018-08-02） 図1-2	5-6
Y	JP 2001-332139 A（住友電装株式会社）30.11.2001（2001-11-30） 図3	8
A	WO 2007/032391 A1（株式会社オートネットワーク技術研究所）22.03.2007（2007-03-22） 図2	1-8
☐ 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 17.09.2021		国際調査報告の発送日 05.10.2021
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） 神田 太郎 5G 3780 電話番号 03-3581-1101 内線 3526

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/JP2021/028870

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-18748	A	01.02.2018	US 2019/0164665 A1 段落[0035]-[0055], 図1-2 WO 2018/021401 A1 EP 3493224 A1 CN 109478447 A	
JP	58-128507	U1	31.08.1983	(ファミリーなし)	
JP	2018-120745	A	02.08.2018	(ファミリーなし)	
JP	2001-332139	A	30.11.2001	(ファミリーなし)	
WO	2007/032391	A1	22.03.2007	US 2009/0167078 A1 図2 CN 101263756 A	