

(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19日(19.09.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/190503 A1

(51) 国際特許分類:

B60T 13/74 (2006.01) H01B 7/00 (2006.01)
B60T 17/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/008085

(22) 国際出願日: 2024年3月4日(04.03.2024)

(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 2023-037447 2023年3月10日(10.03.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社プロテリアル(ROTERIAL, LTD.) [JP/JP]; 〒1350061 東京都江東区豊洲五丁目6番36号 Tokyo (JP). 三菱自動車工業株式会社(MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 江島 弘高 (ESHIMA, Hirotaka); 〒1350061 東京都江東区豊洲五丁目6番36号 株式会社プロテリアル内 Tokyo (JP). 村山 知之 (MURAYAMA, Tomoyuki); 〒1350061

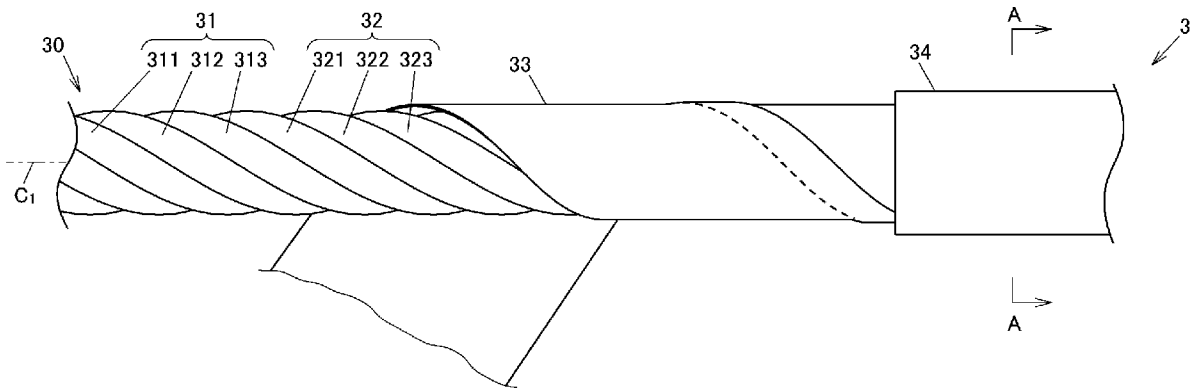
東京都江東区豊洲五丁目6番36号 株式会社プロテリアル内 Tokyo (JP). 早川 良和 (HAYAKAWA, Yoshikazu); 〒1350061 東京都江東区豊洲五丁目6番36号 株式会社プロテリアル内 Tokyo (JP). 畔柳 進治(KUROYANAGI, Shinji); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 石橋 陸(ISHIBASHI, Riku); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人平田国際特許事務所 (HIRATA & PARTNERS); 〒1020084 東京都千代田区二番町4番地3 二番町カシュービル6階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: ELECTRIC BRAKE CABLE

(54) 発明の名称: 電動ブレーキ用ケーブル



(57) Abstract: Provided is an electric brake cable whereby the occurrence of a situation in which current cannot be supplied to an electric braking system can be kept under control. This electric brake cable 3 supplies three-phase AC current to an electric motor 201 of an electric brake system 2 with an electric motor 201 serving as a power source. The electric brake cable 3 comprises: a first wire group 31 provided with a first U-phase wire 311, a first V-phase wire 312, and a first W-phase wire 313; a second wire group 32 provided with a second U-phase wire 321, a second V-phase wire 322, and a second W-phase wire 323; a tape element 33 wrapped around the outer circumference of a twined union 30 in which the first wire group 31 and the second wire group 32 are intertwined; and a sheath 34 covering the outer circumference of the tape element 33. The first wire group 31 and the second wire group 32 together are redundantly connected to the electric motor 201.

[続葉有]



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, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 電動ブレーキ装置に電流を供給できなくなる事態の発生を抑制することが可能な電動ブレーキ用ケーブルを提供する。電動ブレーキ用ケーブル3は、電動モータ201を動力源とする電動ブレーキ装置2の電動モータ201に三相交流電流を供給する。電動ブレーキ用ケーブル3は、第1U相電線311、第1V相電線312、及び第1W相電線313を備えた第1電線群31と、第2U相電線321、第2V相電線322、及び第2W相電線323を備えた第2電線群32と、第1電線群31及び第2電線群32を撚り合わせた撚合体30の外周に巻き付けられたテープ部材33と、テープ部材34の外周を被覆するシース34と、を備える。第1電線群31及び第2電線群32は、共に電動モータ201に冗長的に接続されている。

明 細 書

発明の名称：電動ブレーキ用ケーブル

技術分野

[0001] 本発明は、車両の電動ブレーキ用ケーブルに関する。

背景技術

[0002] 近年、油圧式のブレーキ装置に代わり、例えば特許文献 1、2 に記載されているような電動モータを動力源とする電動ブレーキ装置が広く用いられるようになりつつある。このような電動ブレーキ装置は、エンジンによって生成される負圧、又は電動バキュームポンプによって生成される負圧が不要になるため、特に電気自動車や所謂ハイブリッド車に採用することが検討されている。特許文献 1、2 に記載のものでは、電動モータとして、インバータによって生成される三相交流電流が供給される三相モータが用いられている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開 2019/187805

特許文献2：特開 2017-1559 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記のような電動ブレーキ装置は、車体側との間に掛け渡されたケーブルによって三相交流電流が供給される。このケーブルが例えば飛び石や長期の使用による屈曲疲労によって損傷すると、当該ケーブルが接続された電動ブレーキ装置によって制動される車輪の制動力が不十分になるおそれがあるため、信頼性の向上が求められる。

[0005] 本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、電動ブレーキ装置に電流を供給できなくなる事態の発生を抑制することが可能な電動ブレーキ用ケーブルを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、上記課題を解決することを目的として、電動モータを動力源とする電動ブレーキ装置の前記電動モータに三相交流電流を供給する電動ブレーキ用ケーブルであって、第1 U相電線、第1 V相電線、及び第1 W相電線を備えた第1 電線群と、第2 U相電線、第2 V相電線、及び第2 W相電線を備えた第2 電線群と、前記第1 電線群及び前記第2 電線群を撚り合わせた撚合体の外周に巻き付けられたテープ部材と、前記テープ部材の外周を被覆するシースと、を備え、前記第1 電線群及び前記第2 電線群が共に前記電動モータに冗長的に接続されている、電動ブレーキ用ケーブルを提供する。

発明の効果

[0007] 本発明に係る電動ブレーキ用ケーブルによれば、電動ブレーキ装置に電流を供給できなくなる事態の発生を抑制することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1A]図1 Aは、本発明の第1の実施の形態に係る電動ブレーキシステムを有する車両を示す外観図である。

[図1B]図1 Bは、車両の複数の車輪のうち一つの子輪の周辺部を示す構成図である。

[図2]電動ブレーキシステムの電動ブレーキ装置、インバータ回路、及び切替回路の構成例を示す概略構成図である。

[図3A]図3 Aは、電源線ケーブルの構成を示す側面図である。

[図3B]図3 Bは、図3 AのA-A線における電源線ケーブルの断面図である。

[図4]第2の実施の形態に係る電源線ケーブルの断面図である。

[図5]第3の実施の形態に係る電動ブレーキ用ケーブルの断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] [第1の実施の形態]

図1 Aは、本発明の第1の実施の形態に係る電動ブレーキシステム2を有

する車両 1 を示す外観図である。図 1 B は、車両 1 の複数の車輪 10 のうち一つの車輪 10 の周辺部を示す構成図である。電動ブレーキシステム 2 は、電動ブレーキ装置 20 と、インバータ回路 21 と、電源線切替回路 22 及び信号線切替回路 23 と、インバータ回路 21 ならびに電源線切替回路 22 及び信号線切替回路 23 を制御する制御装置 24 と、電動ブレーキ装置 20 に三相交流電流を供給する電源線ケーブル 3 と、電動ブレーキ装置 20 と制御装置 24 との間で信号を送受する一対の信号線ケーブル 41, 42 と、を有して構成されている。電源線ケーブル 3 は、本発明の電動ブレーキ用ケーブルの一態様である。

[0010] 電動ブレーキ装置 20 は、懸架装置 12 を介してナックル 13 及びハブユニット 14 と共に車体 11 に対して上下方向に移動可能に支持されている。ハブユニット 14 は、複数のボルト 140 によってナックル 13 に固定された外輪 141 と、外輪 141 に対して回転自在に支持されたハブ輪 142 とを有している。ハブ輪 142 には、車輪取付フランジ 142a が設けられており、この車輪取付フランジ 142a に車輪 10 及びブレーキロータ 15 が複数のハブボルト 143 によって取り付けられている。電動ブレーキ装置 20 は、ブレーキロータ 15 にブレーキパッド 200 を押し付けて摩擦力を発生させ、車輪 10 を制動する。

[0011] 車両 1 には、インバータ回路 21 に直流電圧を出力する直流電源 100 が搭載されており、インバータ回路 21 は、直流電源 100 から出力される直流電圧をスイッチングして三相交流電流を生成する。生成された三相交流電流は、電源線ケーブル 3 によって電動ブレーキ装置 20 に供給される。

[0012] 図 2 は、電動ブレーキシステム 2 の電動ブレーキ装置 20、インバータ回路 21、電源線切替回路 22、及び信号線切替回路 23 の構成例を示す概略構成図である。電動ブレーキ装置 20 は、動力源として電動モータ 201 を有している。電動モータ 201 は、U 相巻線、V 相巻線、及び W 相巻線を固定子に有する三相交流モータである。本実施の形態では、電動ブレーキシステム 2 が、一つの車輪 10 に対応して一つのインバータ回路 21 及び一つの

電動モータ２０１を有している。また、電動ブレーキ装置２０は、電動モータ２０１の回転をブレーキパッド２００の直線運動に変換する運動変換機構２０２を有している。運動変換機構２０２は、例えばボールねじ機構やラックアンドピニオン機構によって構成されている。

[0013] また、電動ブレーキ装置２０は、電動モータ２０１の固定子に対する回転子の回転角を検出する角度センサ２０３、ブレーキパッド２００に作用するブレーキロータ１５の押し付け反力を検出する荷重センサ２０４、及び電動モータ２０１の温度を検出する温度センサ２０５を有している。制御装置２４は、これらのセンサの検出信号に基づいて電動モータ２０１を制御する。

[0014] インバータ回路２１は、三相ブリッジ接続された６個のスイッチング素子２１１と、各スイッチング素子２１１に並列に接続された還流ダイオード２１２とを有している。各スイッチング素子２１１は、制御装置２４からのPWM (Pulse Width Modulation) 信号によってオン状態とオフ状態とが切り替わる。制御装置２４は、角度センサ２０３の検出信号に基づくPWM制御により、電動ブレーキ装置２０の電動モータ２０１に供給する三相交流電流を生成する。

[0015] 電源線切替回路２２は、一例として、３連のリレー回路によって構成されている。制御装置２４は、電源線切替回路２２を制御し、インバータ回路２１によって生成される三相交流電流を、後述する電源線ケーブル３の第１電線群３１によって電動モータ２０１に供給するか、第２電線群３２によって電動モータ２０１に供給するかを切り替える。なお、本実施の形態では、インバータ側で切り替えを行っているが、キャリパー側で切り替えることも可能である。また、切り替えることを行わないで、２重系システムとすることも可能である。

[0016] 電源線ケーブル３ならびに第１及び第２の信号線ケーブル４１、４２は、車体１１に対する車輪１０の上下動及び転舵による振りに対応できるよう、長手方向の一部が電動ブレーキ装置２０と車体１１との間に弛んだ状態で架線されている。角度センサ２０３、荷重センサ２０４、及び温度センサ２０

5の検出信号は、一对の信号線ケーブル41、42の何れかを介して制御装置24に伝送される。

[0017] 信号線切替回路23は、角度センサ203、荷重センサ204、及び温度センサ205の検出信号を、一对の信号線ケーブル41、42の何れによって制御装置24に伝送するかを切り替え可能である。信号線切替回路23は、例えばリレー回路により構成されている。本実施の形態では、このようにして信号線ケーブル41、42が冗長化されている。

[0018] 例えば信号線ケーブル41、42のうち一方の信号線ケーブル41を常用品系とした場合には、他方の信号線ケーブル42が予備系となる。この場合、制御装置24は、一方の信号線ケーブル41に異常が発生したときに信号線切替回路23を制御し、他方の信号線ケーブル42によって角度センサ203、荷重センサ204、及び温度センサ205の検出信号が制御装置24に伝送される状態とする。なお、制御装置24は、例えば角度センサ203、荷重センサ204、及び温度センサ205の何れかの検出信号が一方の信号線ケーブル41によって正常に送られてこなくなったとき、当該一方の信号線ケーブル41に異常が発生したことを検知する。

[0019] 図3Aは、電源線ケーブル3の構成を示す側面図である。図3Bは、図3AのA-A線における電源線ケーブル3の断面図である。電源線ケーブル3は、複数の電線を撚り合わせた撚合体30と、撚合体30の外周に巻き付けられたテープ部材33と、テープ部材33の外周を被覆するシース34と、を備えている。撚合体30は、第1電線群31と第2電線群32とを撚り合わせてなり、撚合体30の中心部にはスフ系（ステープルファイバ）やケブラー（登録商標）等の繊維状体からなる介在300が配置されている。テープ部材33は、例えば不織布や紙、あるいは樹脂からなる帯状のものをを用いることができる。シース34は、例えばウレタン樹脂からなる。

[0020] 第1電線群31及び第2電線群32は、共に電動モータ201に冗長的に接続されている。第1電線群31は、第1U相電線311、第1V相電線312、及び第1W相電線313を備えている。第2電線群32は、第2U相

電線 3 2 1、第 2 V 相電線 3 2 2、及び第 2 W 相電線 3 2 3 を備えている。
第 1 U 相電線 3 1 1、第 1 V 相電線 3 1 2、第 1 W 相電線 3 1 3、第 2 U 相電線 3 2 1、第 2 V 相電線 3 2 2、及び第 2 W 相電線 3 2 3 は、電源線ケーブル 3 の中心軸線 C_1 を中心とするケーブル周方向に並んで配置されている。

[0021] 第 1 U 相電線 3 1 1、第 1 V 相電線 3 1 2、第 1 W 相電線 3 1 3、第 2 U 相電線 3 2 1、第 2 V 相電線 3 2 2、及び第 2 W 相電線 3 2 3 は、それぞれ、導体 3 0 1 と、導体 3 0 1 を被覆する絶縁体 3 0 2 とを有している。導体 3 0 1 は、例えば複数本の金属素線を撚り合わせてなる撚線である。この金属素線としては、例えば錫めっき銅線、錫めっき銅合金線、銀めっき銅線、又は銀めっき銅合金線を好適に用いることができる。絶縁体 3 0 2 は、フッ素樹脂等の絶縁性の樹脂材料からなる。第 1 U 相電線 3 1 1、第 1 V 相電線 3 1 2、第 1 W 相電線 3 1 3、第 2 U 相電線 3 2 1、第 2 V 相電線 3 2 2、及び第 2 W 相電線 3 2 3 の導体断面積や外径等は共通である。なお、これらの各電線は、絶縁体 3 0 2 の色がそれぞれ異なることにより、端末処理において区別が可能である。

[0022] 本実施の形態では、第 1 U 相電線 3 1 1、第 1 V 相電線 3 1 2、及び第 1 W 相電線 3 1 3 がケーブル周方向に互いに隣り合い、第 2 U 相電線 3 2 1、第 2 V 相電線 3 2 2、及び第 2 W 相電線 3 2 3 がケーブル周方向に互いに隣り合っている。より具体的には、第 1 U 相電線 3 1 1、第 1 V 相電線 3 1 2、第 1 W 相電線 3 1 3、第 2 U 相電線 3 2 1、第 2 V 相電線 3 2 2、及び第 2 W 相電線 3 2 3 が、この順でケーブル周方向に並んでいる。

[0023] 切替回路 2 2 は、第 1 電線群 3 1 によって電動モータ 2 0 1 に電流を供給するか、第 2 電線群 3 2 によって電動モータ 2 0 1 に電流を供給するかを切り替え可能である。本実施の形態では、第 1 電線群 3 1 を常用系とすると共に第 2 電線群 3 2 を予備系とし、常用系の第 1 電線群 3 1 に異常が発生したときに予備系の第 2 電線群 3 2 に切り替えて電動モータ 2 0 1 に三相交流電流を供給する。なお、これとは逆に、第 1 電線群 3 1 を予備系とし、第 2 電線群 3 2 を常用系としてもよい。

[0024] 制御装置 24 は、例えば第 1 U 相電線 311、第 1 V 相電線 312、及び第 1 W 相電線 313 の何れかに流れる電流の大きさが PWM 制御のデューティ比等に応じて想定される電流値よりも小さい場合に断線等の異常が発生したと判定し、切替回路 22 を制御して予備系である第 2 電線群 32 によって電動モータ 201 に電流を供給する状態に切り替える。また、制御装置 24 は、切替回路 22 を制御して予備系に切り替えたとき、車両 1 の運転者に異常の発生を報知するための信号を出力する。

[0025] (第 1 の実施の形態の効果)

以上説明した第 1 の実施の形態によれば、第 1 電線群 31 の第 1 U 相電線 311、第 1 V 相電線 312、及び第 1 W 相電線 313 の何れかに例えば断線や半断線が発生した場合でも、第 2 電線群 32 の第 2 U 相電線 321、第 2 V 相電線 322、及び第 2 W 相電線 323 によって電動モータ 201 に電流を供給することができる。これにより、電動ブレーキ装置 20 に適切な電流を供給できなくなる事態の発生を抑制することが可能となる。

[0026] また、第 1 の実施の形態によれば、第 1 電線群 31 の第 1 U 相電線 311、第 1 V 相電線 312、及び第 1 W 相電線 313 と、第 2 電線群 32 の第 2 U 相電線 321、第 2 V 相電線 322、及び第 2 W 相電線 323 とが 1 本の電源線ケーブル 3 に含まれているので、第 1 電線群 31 の各電線と第 2 電線群 32 の各電線とをそれぞれ別個のケーブルとした場合に比較して、配線の工数を低減することができる。

[0027] また、第 1 の実施の形態によれば、第 1 U 相電線 311、第 1 V 相電線 312、及び第 1 W 相電線 313 がケーブル周方向に互いに隣り合い、第 2 U 相電線 321、第 2 V 相電線 322、及び第 2 W 相電線 323 がケーブル周方向に互いに隣り合っているため、電源線ケーブル 3 の端末加工の際に第 1 電線群 31 と第 2 電線群 32 とを分離しやすく、端末加工が容易となる。

[0028] またさらに、第 1 の実施の形態によれば、信号線ケーブル 41、42 が冗長化されているので、例えば一方の信号線ケーブル 41 を常用系として使用している際に信号線ケーブル 41 に断線や半断線が発生した場合でも、信号

線切替回路 23 を制御して予備系の信号線ケーブル 42 に切り替えることにより、電動ブレーキ装置 20 を適切に制御できなくなるような事態の発生を抑制することが可能となる。

[0029] [第 2 の実施の形態]

次に、本発明の第 2 の実施の形態について、図 4 を参照して説明する。図 4 は、第 2 の実施の形態に係る電源線ケーブル 3 の断面図である。本実施の形態では、第 1 の実施の形態と同様に、第 1 U 相電線 311、第 1 V 相電線 312、第 1 W 相電線 313、第 2 U 相電線 321、第 2 V 相電線 322、及び第 2 W 相電線 323 が周方向に並んで配置されているが、その順序が第 1 の実施の形態と異なっている。

[0030] 本実施の形態では、第 1 電線群 31 を構成する第 1 U 相電線 311、第 1 V 相電線 312、及び第 1 W 相電線 313 の何れかの電線と、第 2 電線群 32 を構成する第 2 U 相電線 321、第 2 V 相電線 322、及び第 2 W 相電線 323 の何れかの電線とが、ケーブル周方向に沿って交互に配置されている。より具体的には、第 1 U 相電線 311 が第 2 W 相電線 323 と第 2 U 相電線 321 との間に、第 1 V 相電線 312 が第 2 U 相電線 321 と第 2 V 相電線 322 との間に、第 1 W 相電線 313 が第 2 V 相電線 322 と第 2 W 相電線 323 との間に、それぞれ配置されている。

[0031] 本実施の形態に係る電源線ケーブル 3 及び電動ブレーキシステム 2 のその他の構成は、第 1 の実施の形態と同じであり、第 1 U 相電線 311、第 2 U 相電線 321、第 1 V 相電線 312、第 2 V 相電線 322、第 1 W 相電線 313、及び第 2 W 相電線 323 を撚り合わせてなる撚合体 30 の外周にテープ部材 33 が巻き付けられ、テープ部材 33 の外周がシース 34 によって被覆されている。また、第 1 電線群 31 及び第 2 電線群 32 の一方が常用系として用いられ、他方が予備系として用いられる。

[0032] 本実施の形態によっても、第 1 の実施の形態と同様に、電動ブレーキ装置 20 に適切な電流を供給できなくなる事態の発生を抑制することが可能となる。また、車体 11 に対して電動ブレーキ装置 20 が車輪 10 と共に上下に

動いたとき、第1電線群31及び第2電線群32の一方に応力が集中してしまうことを抑制することができる。またさらに、常用系の電線（例えば第1U相電線311、第1V相電線312、第1W相電線313）の間に予備系の電線（例えば第2U相電線321、第2V相電線322、第2W相電線323）が介在するので、電流が流れる電線間の距離を離すことができ温度上昇が抑えられ、より大きな電流を流すことが可能となり、あるいは各電線の導体断面積や外径を小さくすることが可能となる。

[0033] [第3の実施の形態]

次に、本発明の第3の実施の形態について、図5を参照して説明する。図5は、第3の実施の形態に係る電動ブレーキ用ケーブル5の断面図である。第1の実施の形態では、電動モータ201に電流を供給する電源線ケーブル3と各センサの検出信号を伝送する信号線ケーブル41、42が分かれていたが、第3の実施の形態では、電源線ケーブル3の各電線と信号線ケーブル41、42の各電線とが1本の電動ブレーキ用ケーブル5に集約されている。

[0034] 電動ブレーキ用ケーブル5は、第1三相交流ケーブル51と、第2三相交流ケーブル52と、複数の信号線ケーブル53～55と、1本のツイストペアケーブル56とを有し、これらのケーブルが撚り合わされて撚合体50を構成している。第1三相交流ケーブル51、第2三相交流ケーブル52、及び複数の信号線ケーブル53～55は、電動ブレーキ用ケーブル5の中心軸線 C_2 を中心とするケーブル周方向に並んで配置されている。ツイストペアケーブル56は、一对の信号線561を有し、信号線ケーブル54と信号線ケーブル55との間の谷間に配置されている。

[0035] また、電動ブレーキ用ケーブル5は、撚合体50の外周に巻き付けられたテープ部材57と、テープ部材57の外周を被覆するシース58と、撚合体50の周囲に配置された介在59と、を備えている。テープ部材57、シース58、及び介在59の材質は、第1の実施の形態と同様である。

[0036] 第1三相交流ケーブル51は、第1電線群510としての第1U相電線5

1 1、第 1 V 相電線 5 1 2、及び第 1 W 相電線 5 1 3 と、第 1 シールド導体 5 1 4 とを有し、第 1 U 相電線 5 1 1、第 1 V 相電線 5 1 2、及び第 1 W 相電線 5 1 3 が撚り合わされた状態で第 1 シールド導体 5 1 4 に覆われている。第 2 三相交流ケーブル 5 2 は、第 2 電線群 5 2 0 としての第 2 U 相電線 5 2 1、第 2 V 相電線 5 2 2、及び第 2 W 相電線 5 2 3 と、第 2 シールド導体 5 2 4 とを有し、第 2 U 相電線 5 2 1、第 2 V 相電線 5 2 2、及び第 2 W 相電線 5 2 3 が撚り合わされた状態で第 2 シールド導体 5 2 4 に覆われている。

[0037] 第 1 U 相電線 5 1 1、第 1 V 相電線 5 1 2、及び第 1 W 相電線 5 1 3、ならびに第 2 U 相電線 5 2 1、第 2 V 相電線 5 2 2、及び第 2 W 相電線 5 2 3 は、第 1 の実施の形態と同様、導体 5 0 1 と、導体 5 0 1 を被覆する絶縁体 5 0 2 とを有している。導体 5 0 1 は、例えば複数本の金属素線を撚り合わせてなる撚線であり、絶縁体 5 0 2 は、フッ素樹脂等の絶縁性の樹脂材料からなる。第 1 シールド導体 5 1 4 及び第 2 シールド導体 5 2 4 は、例えば複数のシールド素線を格子状に編み組みしてなる編組シールドである。

[0038] 各信号線ケーブル 5 3～5 5 は、それぞれ複数のシールド付きツイストペア線 6 を撚り合わせて構成されている。本実施の形態では、各信号線ケーブル 5 3～5 5 が、それぞれ 3 本のシールド付きツイストペア線 6 を有している。それぞれのシールド付きツイストペア線 6 は、撚り合わされた一対の信号線 6 1，6 1 と、一対の信号線 6 1，6 1 を覆うシールド導体 6 2 とを有している。

[0039] 一対の信号線 6 1，6 1 は、それぞれ、信号線導体 6 1 1 と、信号線導体 6 1 1 を被覆する絶縁体 6 1 2 とを有している。信号線導体 6 1 1 は、例えば複数本の金属素線を撚り合わせてなる撚線であり、絶縁体 6 1 2 は、フッ素樹脂等の絶縁性の樹脂材料からなる。シールド導体 6 2 は、例えば複数のシールド素線を格子状に編み組みしてなる編組シールドである。

[0040] 以下、信号線ケーブル 5 3～5 5 のそれぞれを、第 1 信号線ケーブル 5 3、第 2 信号線ケーブル 5 4、及び第 3 信号線ケーブル 5 5 という。一例とし

て、第1信号線ケーブル53は、荷重センサ204の検出信号を伝送する。第2信号線ケーブル54及び第3信号線ケーブル55は、角度センサ203の検出信号を伝送する。また、ツイストペアケーブル56は、温度センサ205の検出信号を伝送する。

[0041] 第1信号線ケーブル53には、合計6本の信号線61が含まれており、このうち半数にあたる3本の信号線61が常用系として用いられ、残りの3本の信号線61が予備系として用いられる。第2信号線ケーブル54及び第3信号線ケーブル55には、合計12本の信号線61が含まれており、このうち半数にあたる6本の信号線61が常用系として用いられ、残りの6本の信号線61が予備系として用いられる。また、ツイストペアケーブル56は、一对の信号線561のうち一方が常用系として用いられ、他方が予備系として用いられる。これらの信号線は、第1の実施の形態と同様、例えばリレー回路によって構成される信号線切替回路によって常用系と予備系とが切り替えられる。

[0042] 第1三相交流ケーブル51と第2三相交流ケーブル52とは、ケーブル周方向に隣り合っていない。図5では、第1三相交流ケーブル51と第2三相交流ケーブル52とを図面左右方向に並べて示しており、第1信号線ケーブル53が第1三相交流ケーブル51と第2三相交流ケーブル52との間の図面上側に配置され、第2信号線ケーブル54及び第3信号線ケーブル55が第1三相交流ケーブル51と第2三相交流ケーブル52との間の図面下側に配置されている。すなわち、第1三相交流ケーブル51と第2三相交流ケーブル52との間には、第1乃至第3信号線ケーブル53～55のうちの少なくとも1本の信号線ケーブルが介在している。

[0043] 第1三相交流ケーブル51の第1電線群510、及び第2三相交流ケーブル52の第2電線群520は、共に電動ブレーキ装置20の電動モータ201に冗長的に接続され、第1の実施の形態と同様に、一方が常用系として用いられると共に他方が予備系として用いられ、例えばリレー回路によって構成される電源線切替回路によって切り替えられる。例えば、通常時には、第

1 電線群 5 1 0 の第 1 U 相電線 5 1 1、第 1 V 相電線 5 1 2、及び第 1 W 相電線 5 1 3 によって三相交流電流を電動モータ 2 0 1 に供給し、第 1 電線群 5 1 0 に異常が発生した際には、第 2 電線群 5 2 0 の第 2 U 相電線 5 2 1、第 2 V 相電線 5 2 2、及び第 2 W 相電線 5 2 3 によって三相交流電流を電動モータ 2 0 1 に供給する。これにより、第 1 の実施の形態と同様に、電動ブレーキ装置 2 0 に適切な電流を供給できなくなる事態の発生を抑制することが可能となる。

[0044] また、本実施の形態では、第 1 電線群 5 1 0 の第 1 U 相電線 5 1 1、第 1 V 相電線 5 1 2、及び第 1 W 相電線 5 1 3 を第 1 シールド導体 5 1 4 により一括して覆って第 1 三相交流ケーブル 5 1 が構成され、第 2 電線群 5 2 0 の第 2 U 相電線 5 2 1、第 2 V 相電線 5 2 2、及び第 2 W 相電線 5 2 3 を第 2 シールド導体 5 2 4 により一括して覆って第 2 三相交流ケーブル 5 2 が構成されているので、電動モータ 2 0 1 に供給される電流による輻射ノイズが第 1 シールド導体 5 1 4 及び第 2 シールド導体 5 2 4 の外部の第 1 乃至第 3 信号線ケーブル 5 3～5 5 に及ぼす影響を抑制することができると共に、電動ブレーキ用ケーブル 5 の端末加工の際に第 1 三相交流ケーブル 5 1 と第 2 三相交流ケーブル 5 2 とを分離しやすくなっている。

[0045] また、本実施の形態では、第 1 乃至第 3 信号線ケーブル 5 3～5 5 のそれぞれの一对の信号線 6 1 がシールド導体 6 3 に覆われているので、複数のシールド付きツイストペア線 6 の間のクロストークが抑制されると共に、電動モータ 2 0 1 に供給される電流による輻射ノイズの影響を抑制することができる。

[0046] またさらに、本実施の形態では、ケーブル周方向において、第 1 信号線ケーブル 5 3 と第 2 信号線ケーブル 5 4 との間に第 1 三相交流ケーブル 5 1 が配置され、第 1 信号線ケーブル 5 3 と第 3 信号線ケーブル 5 5 との間に第 2 三相交流ケーブル 5 2 が配置されているので、第 1 信号線ケーブル 5 3 と第 2 信号線ケーブル 5 4 及び第 3 信号線ケーブル 5 5 との間のクロストークが抑制される。

[0047] (実施の形態のまとめ)

次に、以上説明した第1乃至第3の実施の形態から把握される技術思想について、各実施の形態における符号等を援用して記載する。ただし、以下の記載における各符号は、特許請求の範囲における構成要素を実施の形態に具体的に示した部材等に限定するものではない。

[0048] [1] 電動モータ(201)を動力源とする電動ブレーキ装置(2)の前記電動モータ(201)に三相交流電流を供給する電動ブレーキ用ケーブル(3, 5)であって、第1 U相電線(311, 511)、第1 V相電線(312, 512)、及び第1 W相電線(313, 513)を備えた第1電線群(31, 510)と、第2 U相電線(321, 521)、第2 V相電線(322, 522)、及び第2 W相電線(323, 523)を備えた第2電線群(32, 520)と、前記第1電線群(31, 510)及び前記第2電線群(32, 520)を撚り合わせた撚合体(30, 50)の外周に巻き付けられたテープ部材(33, 57)と、前記テープ部材(33, 57)の外周を被覆するシース(34, 58)と、を備え、前記第1電線群(31, 510)及び前記第2電線群(32, 520)が共に前記電動モータ(201)に冗長的に接続されている、電動ブレーキ用ケーブル(3, 5)。

[0049] [2] 前記第1 U相電線(311)、前記第1 V相電線(312)、前記第1 W相電線(313)、前記第2 U相電線(321)、前記第2 V相電線(322)、及び前記第2 W相電線(323)がケーブル周方向に並んで配置されており、前記第1 U相電線(311)、前記第1 V相電線(312)、及び前記第1 W相電線(313)が前記ケーブル周方向に互いに隣り合い、前記第2 U相電線(321)、前記第2 V相電線(322)、及び前記第2 W相電線(323)が前記ケーブル周方向に互いに隣り合っている、上記[1]に記載の電動ブレーキ用ケーブル(3)。

[0050] [3] 前記第1 U相電線(311)、前記第1 V相電線(312)、前記第1 W相電線(313)、前記第2 U相電線(321)、前記第2 V相電線(322)、及び前記第2 W相電線(323)がケーブル周方向に並んで配置

されており、前記第1電線群(31)を構成する前記第1U相電線(311)、前記第1V相電線(312)、前記第1W相電線(313)の何れかの電線と、前記第2電線群(32)を構成する前記第2U相電線(321)、前記第2V相電線(322)、前記第2W相電線(323)の何れかの電線とが、前記ケーブル周方向に沿って交互に配置されている、上記[1]に記載の電動ブレーキ用ケーブル(3)。

[0051] [4] 前記第1U相電線(511)、前記第1V相電線(512)、前記第1W相電線(513)が撚り合わされた状態で第1シールド導体(514)に覆われた第1三相交流ケーブル(51)と、前記第2U相電線(521)、前記第2V相電線(522)、前記第2W相電線(523)が撚り合わされた状態で第2シールド導体(524)に覆われた第2三相交流ケーブル(52)と、を有する、上記[1]に記載の電動ブレーキ用ケーブル(5)。

[0052] [5] 前記第1三相交流ケーブル(51)と、前記第2三相交流ケーブル(52)と、複数の信号線(61)とを有し、前記複数の信号線(61)が冗長化されている、上記[4]に記載の電動ブレーキ用ケーブル(5)。

[0053] [6] 前記複数の信号線(61)が撚り合わされて信号線ケーブル(53～55)を構成し、前記信号線ケーブル(53～55)と、前記第1三相交流ケーブル(51)と、前記第2三相交流ケーブル(52)と、が撚り合わされて前記撚合体(50)を構成している、上記[5]に記載の電動ブレーキ用ケーブル(5)。

[0054] [7] 複数の前記信号線ケーブル(53～55)、前記第1三相交流ケーブル(51)、及び前記第2三相交流ケーブル(52)がケーブル周方向に並んで配置されており、前記ケーブル周方向において、前記第1三相交流ケーブル(51)と前記第2三相交流ケーブル(52)との間に少なくとも1本の前記信号線ケーブル(53～55)が介在している、上記[6]に記載の電動ブレーキ用ケーブル(5)。

[0055] 以上、本発明の実施の形態を説明したが、上記に記載した実施の形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。また、実施の形態の中で

説明した特徴の組合せの全てが発明の課題を解決するための手段に必須であるとは限らない点に留意すべきである。

産業上の利用可能性

[0056] 本発明に係る電動ブレーキ用ケーブルによれば、特に電気自動車や所謂ハイブリッド車等の車両において、電動ブレーキ装置に電流を供給できなくなる事態の発生を抑制することが可能となる。

符号の説明

[0057] 2…電動ブレーキシステム	20…電動ブレーキ装置
201…電動モータ	22…切替回路
3…電源線ケーブル（電動ブレーキ用ケーブル）	30…燃合体
31…第1電線群	311…第1U相電線
312…第1V相電線	313…第1W相電線
32…第2電線群	321…第2U相電線
322…第2V相電線	323…第2W相電線
33…テープ部材	34…シース
5…電動ブレーキ用ケーブル	50…燃合体
51…第1三相交流ケーブル	510…第1電線群
511…第1U相電線	512…第1V相電線
513…第1W相電線	514…第1シールド
導体	
52…第2三相交流ケーブル	520…第2電線群
521…第2U相電線	522…第2V相電線
523…第2W相電線	524…第2シールド
導体	
53～55…信号線ケーブル	57…テープ部材
58…シース	61…信号線

請求の範囲

- [請求項1] 電動モータを動力源とする電動ブレーキ装置の前記電動モータに三相交流電流を供給する電動ブレーキ用ケーブルであって、
- 第1 U相電線、第1 V相電線、及び第1 W相電線を備えた第1 電線群と、
- 第2 U相電線、第2 V相電線、及び第2 W相電線を備えた第2 電線群と、
- 前記第1 電線群及び前記第2 電線群を撚り合わせた撚合体の外周に巻き付けられたテープ部材と、
- 前記テープ部材の外周を被覆するシースと、を備え、
- 前記第1 電線群及び前記第2 電線群が共に前記電動モータに冗長的に接続されている、
- 電動ブレーキ用ケーブル。
- [請求項2] 前記第1 U相電線、前記第1 V相電線、前記第1 W相電線、前記第2 U相電線、前記第2 V相電線、及び前記第2 W相電線がケーブル周方向に並んで配置されており、
- 前記第1 U相電線、前記第1 V相電線、及び前記第1 W相電線が前記ケーブル周方向に互いに隣り合い、
- 前記第2 U相電線、前記第2 V相電線、及び前記第2 W相電線が前記ケーブル周方向に互いに隣り合っている、
- 請求項1に記載の電動ブレーキ用ケーブル。
- [請求項3] 前記第1 U相電線、前記第1 V相電線、前記第1 W相電線、前記第2 U相電線、前記第2 V相電線、及び前記第2 W相電線がケーブル周方向に並んで配置されており、
- 前記第1 電線群を構成する前記第1 U相電線、前記第1 V相電線、前記第1 W相電線の何れかの電線と、前記第2 電線群を構成する前記第2 U相電線、前記第2 V相電線、前記第2 W相電線の何れかの電線とが、前記ケーブル周方向に沿って交互に配置されている、

請求項 1 に記載の電動ブレーキ用ケーブル。

[請求項4] 前記第 1 U 相電線、前記第 1 V 相電線、前記第 1 W 相電線が撚り合わされた状態で第 1 シールド導体に覆われた第 1 三相交流ケーブルと、

前記第 2 U 相電線、前記第 2 V 相電線、前記第 2 W 相電線が撚り合わされた状態で第 2 シールド導体に覆われた第 2 三相交流ケーブルと、を有する、

請求項 1 に記載の電動ブレーキ用ケーブル。

[請求項5] 前記撚合体は、前記第 1 三相交流ケーブルと、前記第 2 三相交流ケーブルと、複数の信号線とを有し、

前記複数の信号線が冗長化されている、

請求項 4 に記載の電動ブレーキ用ケーブル。

[請求項6] 前記複数の信号線が撚り合わされて信号線ケーブルを構成し、前記信号線ケーブルと、前記第 1 三相交流ケーブルと、前記第 2 三相交流ケーブルと、が撚り合わされて前記撚合体を構成している、

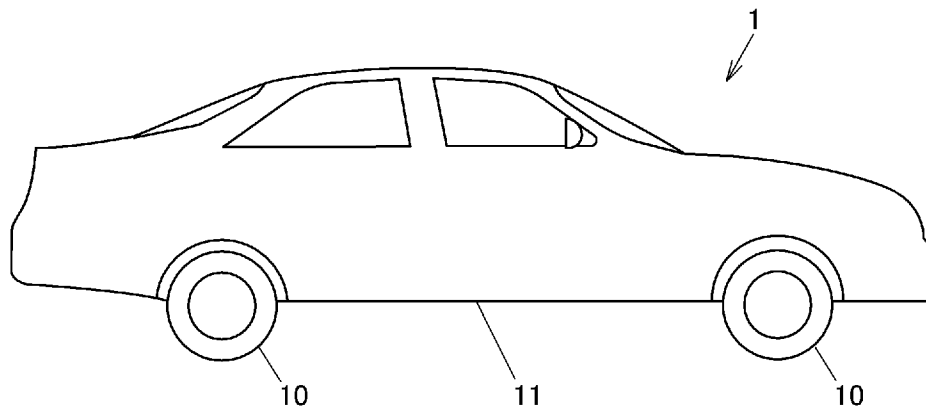
請求項 5 に記載の電動ブレーキ用ケーブル。

[請求項7] 複数の前記信号線ケーブル、前記第 1 三相交流ケーブル、及び前記第 2 三相交流ケーブルがケーブル周方向に並んで配置されており、

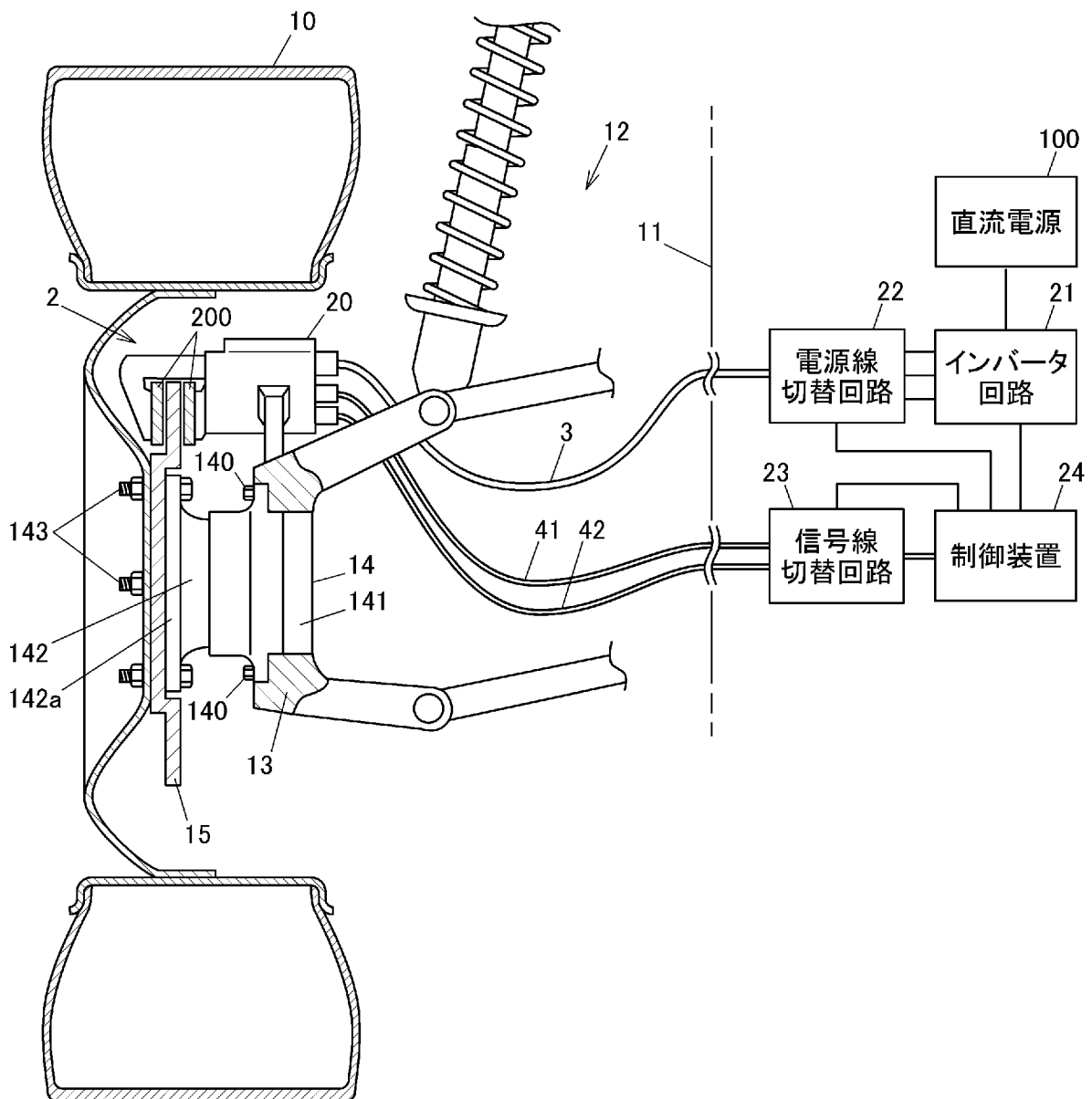
前記ケーブル周方向において、前記第 1 三相交流ケーブルと前記第 2 三相交流ケーブルとの間に少なくとも 1 本の前記信号線ケーブルが介在している、

請求項 6 に記載の電動ブレーキ用ケーブル。

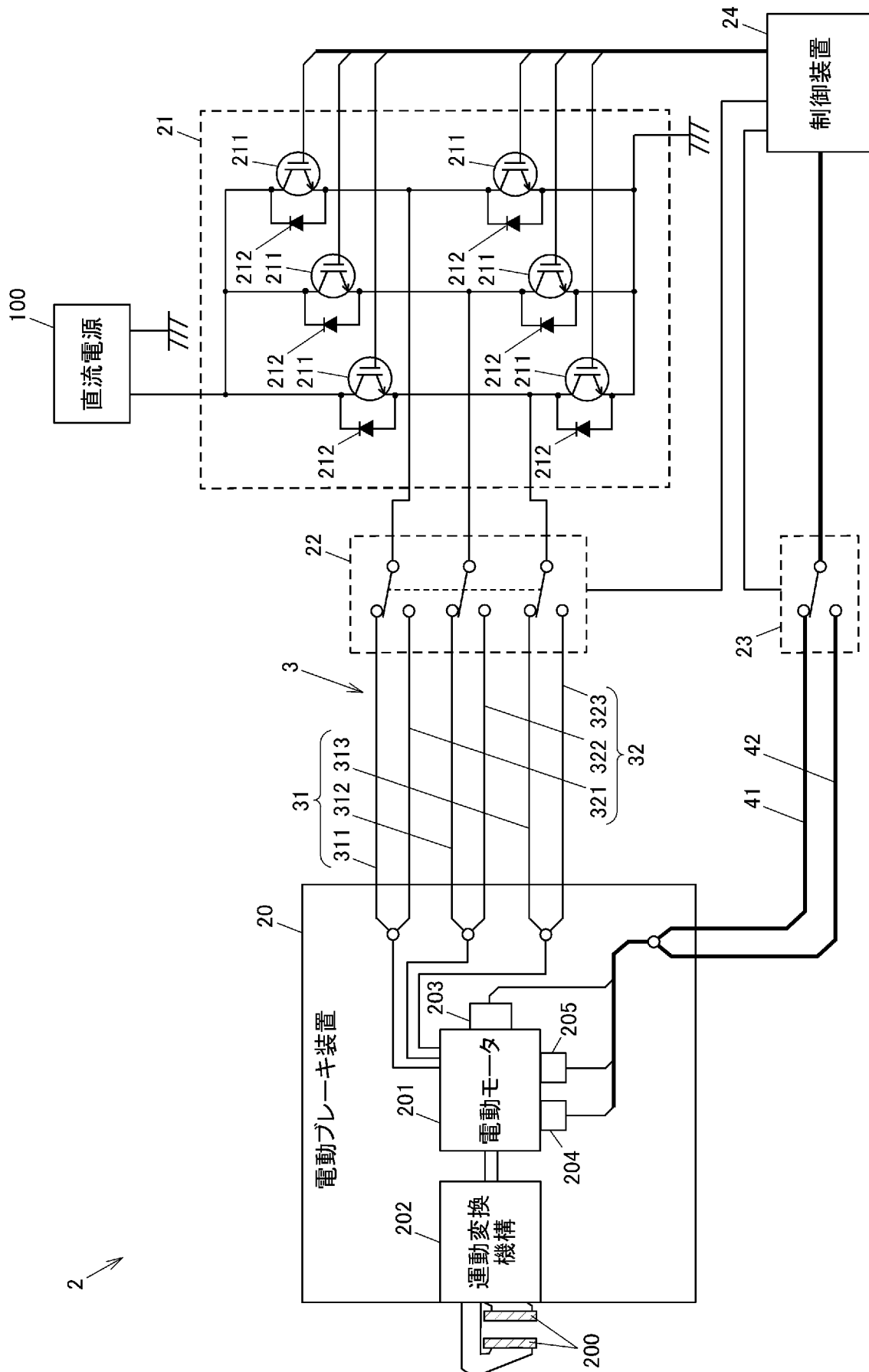
[図1A]



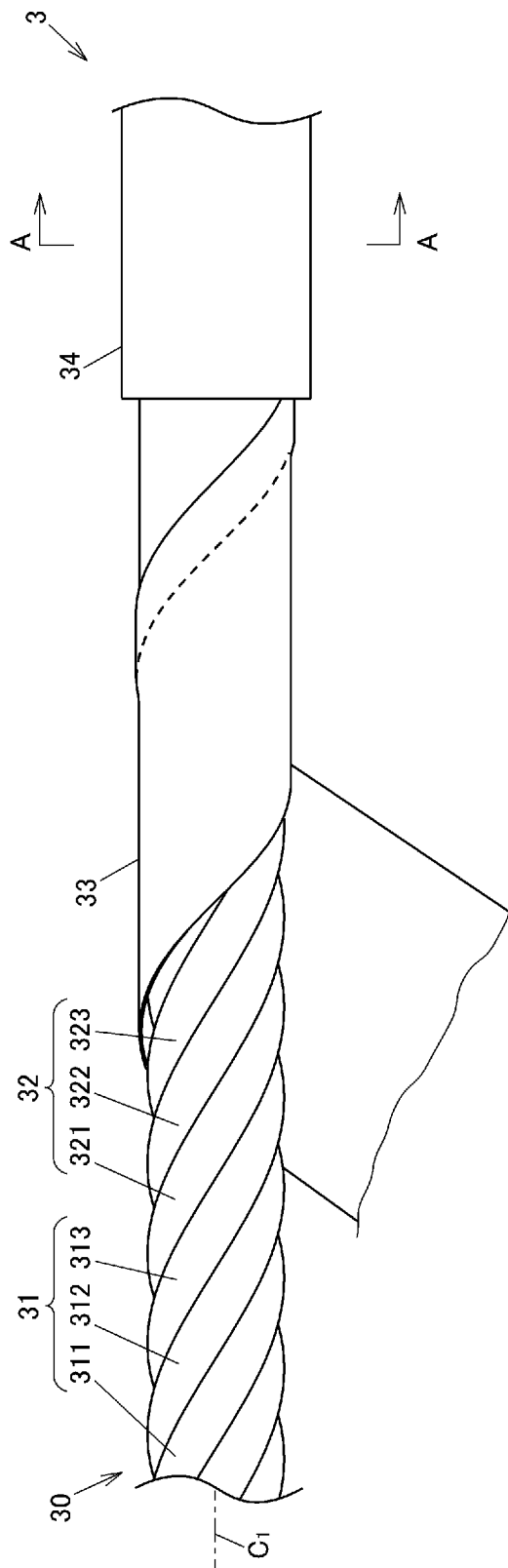
[図1B]



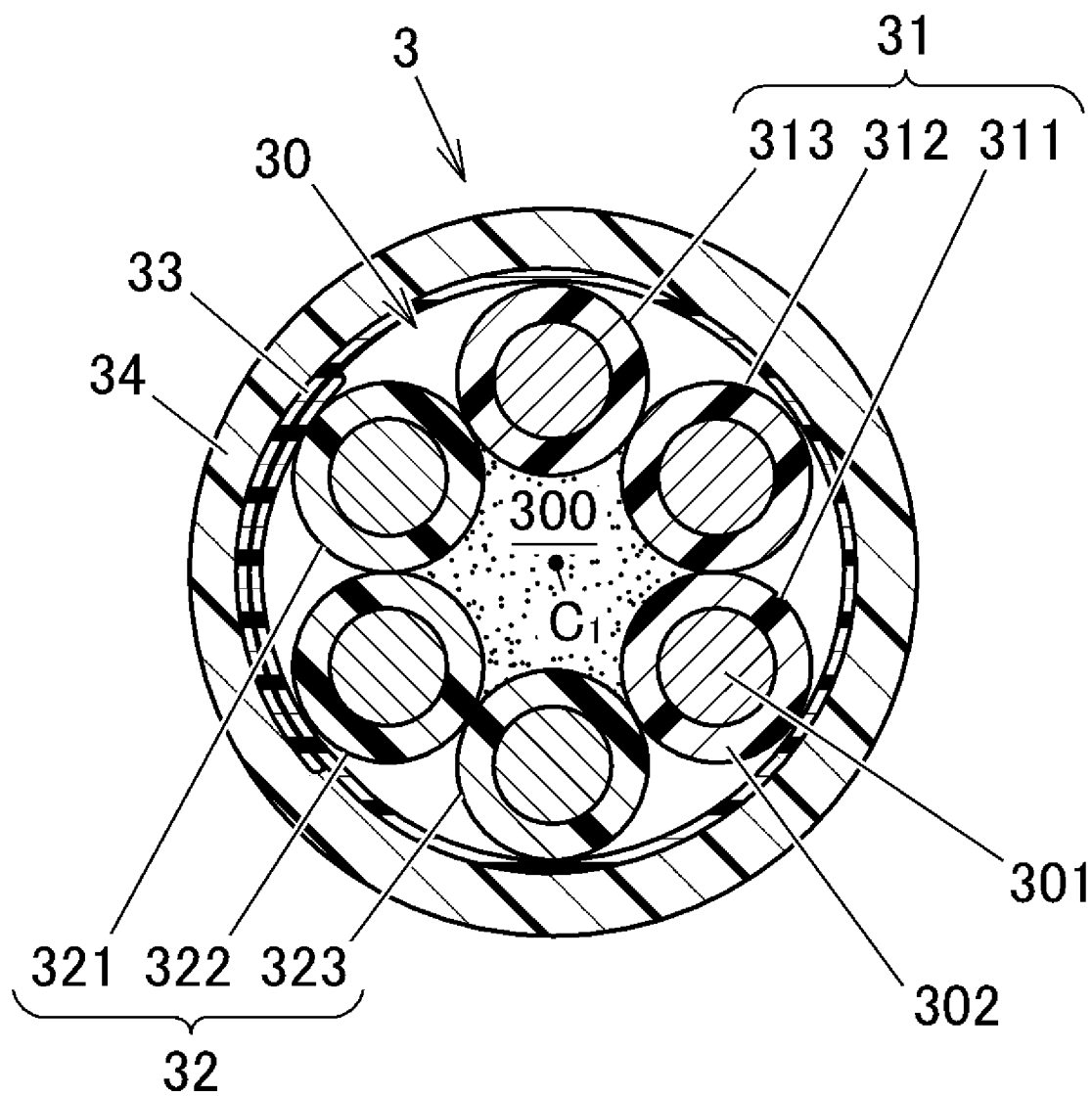
[図2]



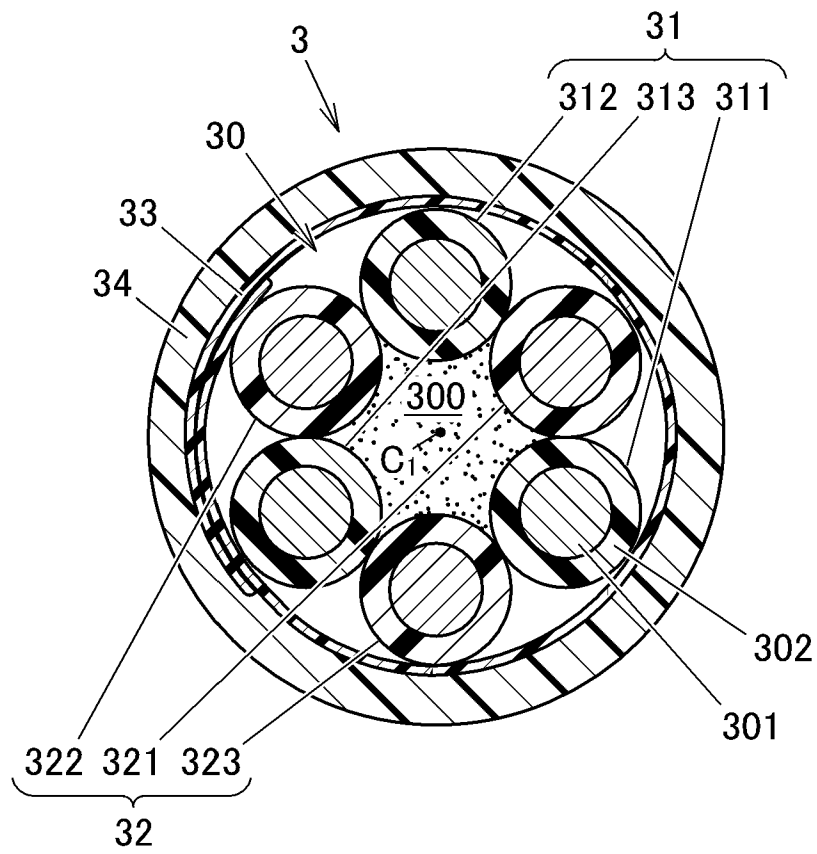
[図3A]



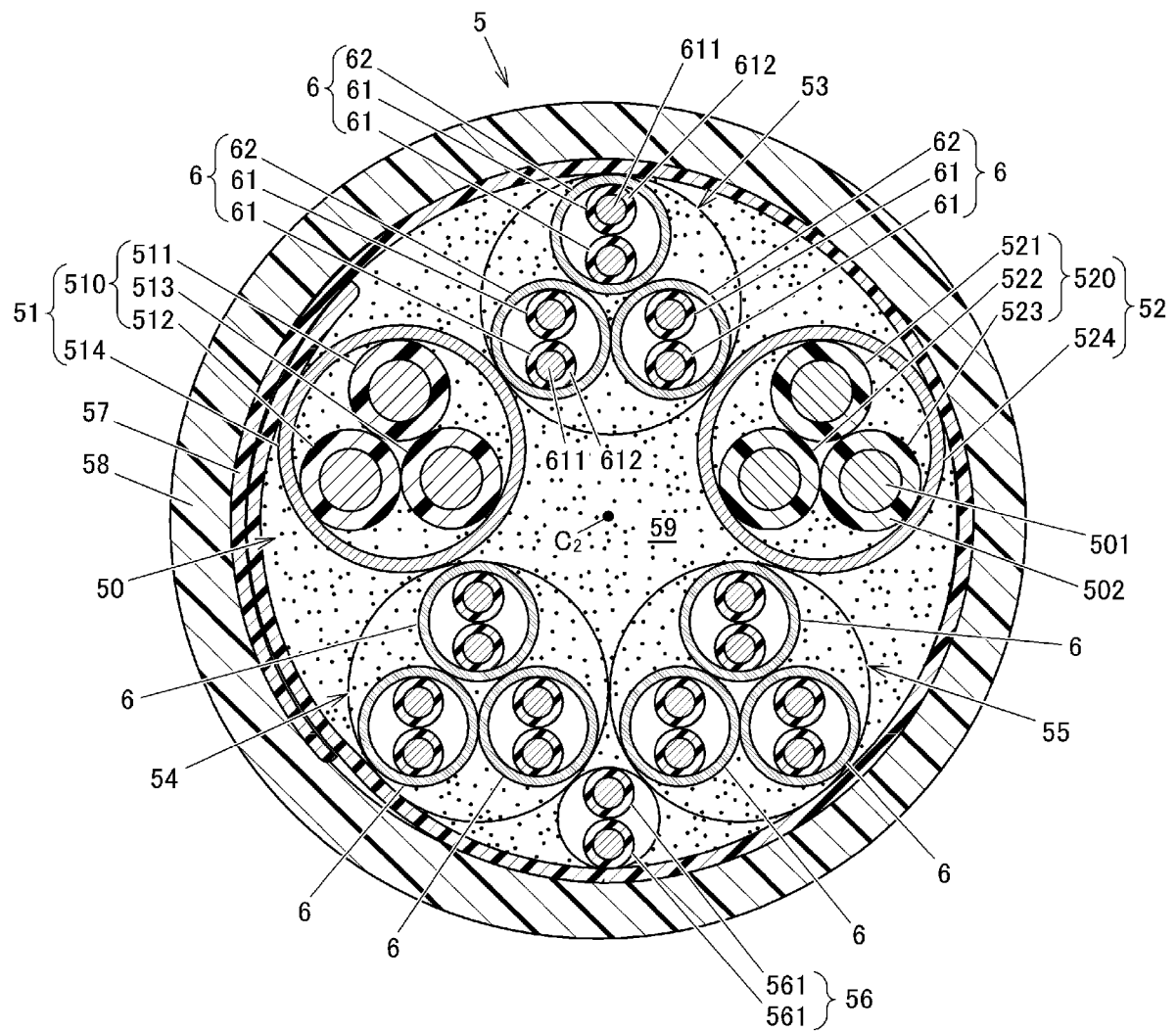
[図3B]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/008085

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60T 13/74**(2006.01)i; **B60T 17/18**(2006.01)i; **H01B 7/00**(2006.01)i

FI: B60T13/74 G; B60T17/18; H01B7/00 301

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)

B60T13/74; B60T17/18; H01B7/00

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 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2018-30463 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 01 March 2018 (2018-03-01) paragraphs [0014]-[0019], [0035], fig. 1-2, 4	1-7
A	JP 2005-96680 A (TOKICO, LTD.) 14 April 2005 (2005-04-14) paragraphs [0010]-[0023], fig. 1-2	1-7
A	WO 2017/046847 A1 (HITACHI METALS LTD.) 23 March 2017 (2017-03-23) paragraphs [0017]-[0070], fig. 1-3	1-7
A	JP 2017-525119 A (STUDER, Christoph) 31 August 2017 (2017-08-31) paragraphs [0015]-[0024], fig. 1	1-7
A	JP 2009-95090 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 30 April 2009 (2009-04-30) paragraphs [0027]-[0035], fig. 1, 5-7	1-7
A	JP 2008-184904 A (SHIMADZU CORPORATION) 14 August 2008 (2008-08-14) paragraphs [0008]-[0014], fig. 1-2	1-7

☐ 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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

07 May 2024

Date of mailing of the international search report

21 May 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/JP2024/008085

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2018-30463	A	01 March 2018	WO	2018/037612	A1	
JP	2005-96680	A	14 April 2005	(Family: none)			
WO	2017/046847	A1	23 March 2017	US	2017/0264062	A1	
				paragraphs [0020]-[0078], fig. 1-3			
JP	2017-525119	A	31 August 2017	US	2017/0229215	A1	
				paragraphs [0015]-[0024], fig. 1			
				WO	2016/023872	A1	
				CH	709972	A2	
				CN	107148656	A	
JP	2009-95090	A	30 April 2009	US	2009/0091724	A1	
				paragraphs [0037]-[0045], fig. 1, 5-7			
				KR	10-2009-0034737	A	
JP	2008-184904	A	14 August 2008	(Family: none)			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

B60T 13/74(2006.01)i; B60T 17/18(2006.01)i; H01B 7/00(2006.01)i

FI: B60T13/74 G; B60T17/18; H01B7/00 301

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））

B60T13/74; B60T17/18; H01B7/00

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

1971-2024年

日本国実用新案登録公報

1996-2024年

日本国登録実用新案公報

1994-2024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
A	JP 2018-30463 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）01.03.2018（2018 - 03 - 01） 段落0014-0019、0035、図1-2、4	1-7
A	JP 2005-96680 A（トキコ株式会社）14.04.2005（2005 - 04 - 14） 段落0010-0023、図1-2	1-7
A	WO 2017/046847 A1（日立金属株式会社）23.03.2017（2017 - 03 - 23） 段落0017-0070、図1-3	1-7
A	JP 2017-525119 A（スチューダー、クリストフ）31.08.2017（2017 - 08 - 31） 段落0015-0024、図1	1-7
A	JP 2009-95090 A（キヤノン株式会社）30.04.2009（2009 - 04 - 30） 段落0027-0035、図1、5-7	1-7
A	JP 2008-184904 A（株式会社島津製作所）14.08.2008（2008 - 08 - 14） 段落0008-0014、図1-2	1-7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

07.05.2024

国際調査報告の発送日

21.05.2024

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）

後藤 健志 3W 3433

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/008085

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2018-30463	A	01.03.2018	WO	2018/037612	A1	
JP	2005-96680	A	14.04.2005	(ファミリーなし)			
WO	2017/046847	A1	23.03.2017	US	2017/0264062	A1	
				[0020]-[0078], FIGs.1-3			
JP	2017-525119	A	31.08.2017	US	2017/0229215	A1	
				[0015]-[0024], FIG.1			
				WO	2016/023872	A1	
				CH	709972	A2	
				CN	107148656	A	
JP	2009-95090	A	30.04.2009	US	2009/0091724	A1	
				[0037]-[0045], FIGs.1, 5-7			
				KR	10-2009-0034737	A	
JP	2008-184904	A	14.08.2008	(ファミリーなし)			