

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7310548号
(P7310548)

(45)発行日 令和5年7月19日(2023.7.19)

(24)登録日 令和5年7月10日(2023.7.10)

(51)国際特許分類		F I	
H 0 1 B	7/42 (2006.01)	H 0 1 B	7/42 D
H 0 1 B	7/00 (2006.01)	H 0 1 B	7/00 3 0 6
H 0 1 B	7/08 (2006.01)	H 0 1 B	7/08
H 0 2 G	3/04 (2006.01)	H 0 2 G	3/04
H 0 2 G	3/30 (2006.01)	H 0 2 G	3/30
請求項の数 4 (全13頁)			
(21)出願番号	特願2019-198455(P2019-198455)	(73)特許権者	395011665 株式会社オートネットワーク技術研究所 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号
(22)出願日	令和1年10月31日(2019.10.31)	(73)特許権者	000183406 住友電装株式会社 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号
(65)公開番号	特開2021-72215(P2021-72215A)	(73)特許権者	000002130 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号
(43)公開日	令和3年5月6日(2021.5.6)	(74)代理人	100088672 弁理士 吉竹 英俊
審査請求日	令和4年6月28日(2022.6.28)	(74)代理人	100088845 弁理士 有田 貴弘
		(74)代理人	100117662
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 電線の配置構造体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】
ベース部材と、
4 本以上の電線を含む電線群と、
を備え、
前記電線群は、前記ベース部材によって並列状態に固定された並列配置部を含み、
前記並列配置部では、幅方向の両側部領域における前記電線間寸法の平均値よりも、幅
方向の中央部領域における前記電線間寸法の平均値の方が大きく、
前記電線群の端部が並列状態でコネクタに接続されており、
前記並列配置部における幅は、前記コネクタから延び出る前記電線群の幅よりも大きい、
電線の配置構造体。

10

【請求項 2】
請求項 1 に記載の電線の配置構造体であって、
前記並列配置部が並列方向において長さによって 3 等分されたときに、その両外側領域
が前記両側部領域であり、中央領域が前記中央部領域である、電線の配置構造体。

【請求項 3】
ベース部材と、
4 本以上の電線を含む電線群と、
を備え、
前記電線群は、前記ベース部材によって並列状態に固定された並列配置部を含み、

20

前記並列配置部では、幅方向の両側部領域における前記電線間寸法の平均値よりも、幅方向の中央部領域における前記電線間寸法の平均値の方が大きく、

前記両側部領域は、前記並列配置部の両側から数えて、前記並列配置部における前記電線の総本数に対して $1/3$ 以下の本数となる前記電線が配置される領域であり、前記中央部領域は、残りの電線が配置される領域である、電線の配置構造体。

【請求項 4】

ベース部材と、

4 本以上の電線を含む電線群と、

を備え、

前記電線群は、前記ベース部材によって並列状態に固定された並列配置部を含み、

10

前記並列配置部では、幅方向の両側部領域における前記電線間寸法の平均値よりも、幅方向の中央部領域における前記電線間寸法の平均値の方が大きく、

前記並列配置部において、前記 4 本以上の電線の間に 3 本以上の放熱用の隙間が形成されており、

前記 3 本以上の放熱用の隙間の寸法は、幅方向中央から外側に向うに従って小さくなる、電線の配置構造体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、電線の配置構造体に関する。

20

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、電線の絶縁被覆とシート状に形成された機能性外装部材とが重なる部分の少なくとも一部が溶着されたワイヤーハーネスを開示している。

【0003】

特許文献 2 は、電気接続箱への接続端近傍の電線群にテープを巻付けない露出部分が設けられることが開示されている。また、この露出部分が径方向に膨らんで電線の間に隙間が設けられた放熱部に形成されることが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【文献】特開 2018 - 137208 号公報

特開 2000 - 50464 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ワイヤーハーネスにおいてさらに放熱性を向上させることが望まれている。また、放熱部を設けるにあたって、なるべくコンパクトな構成とすることが要請されている。

【0006】

そこで、本開示は、なるべくコンパクトな構成によって放熱性を向上させることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の電線の配置構造体は、ベース部材と、4 本以上の電線を含む電線群と、を備え、前記電線群は、前記ベース部材によって並列状態に固定された並列配置部を含み、前記並列配置部では、幅方向の両側部領域における前記電線間寸法の平均値よりも、幅方向の中央部領域における前記電線間寸法の平均値の方が大きい、電線の配置構造体である。

【発明の効果】

【0008】

本開示によれば、なるべくコンパクトな構成によって放熱性が向上する。

50

【図面の簡単な説明】**【 0 0 0 9 】**

【図 1】図 1 は実施形態に係る電線の配置構造体を示す図である。

【図 2】図 2 は電線の配置構造体における端部にコネクタを設けた例を示す図である。

【図 3】図 3 はベース部材上に対する電線群の他の配置例を示す図である。

【図 4】図 4 はベース部材上に対する電線群のさらに他の配置例を示す図である。

【図 5】図 5 は電線の配置構造体のモデル例を示す図である。

【図 6】図 6 は例 1、例 2 に対する電線の 150 到達時間の解析結果を示す図である。

【図 7】図 7 は配置パターン 1、2、3 に対する電線の 150 到達時間の解析結果を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】**【 0 0 1 0 】**

〔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。

【 0 0 1 1 】

本開示の電線の配置構造体は、次の通りである。

【 0 0 1 2 】

(1) ベース部材と、4 本以上の電線を含む電線群と、を備え、前記電線群は、前記ベース部材によって並列状態に固定された並列配置部を含み、前記並列配置部では、幅方向の両側部領域における前記電線間寸法の平均値よりも、幅方向の中央部領域における前記電線間寸法の平均値の方が大きい、電線の配置構造体である。

20

【 0 0 1 3 】

本開示によると、前記並列配置部では、両側部領域における前記電線間寸法の平均値よりも、中央部領域における前記電線間寸法の平均値の方が大きい。このため、蓄熱し易い中央部領域において、電線間寸法の平均値が大きいと、効率的に放熱される。また、中央部領域と比較して放熱され易い位置にある両側部領域では、電線間寸法の平均値が小さいと、電線の配置スペースがなるべく幅狭になる。これにより、なるべくコンパクトな構成によって放熱性が向上する。

【 0 0 1 4 】

(2) 前記並列配置部が並列方向において長さによって 3 等分されたときに、その両側部領域が前記両側部領域であり、中央領域が前記中央部領域であってもよい。前記並列配置部が並列方向において長さによって 3 等分されたときに、中央部領域において効率的に放熱され、両側部領域においてなるべく電線が密に配置される。

30

【 0 0 1 5 】

(3) 前記両側部領域は、前記並列配置部の両側から数えて、前記並列配置部における前記電線の総本数に対して $1/3$ 以下の本数となる前記電線が配置される領域であり、前記中央部領域は、残りの電線が配置される領域であってもよい。並列配置部における電線の本数を基準にして、中央部領域において効率的に放熱され、両側部領域がなるべく幅狭になる。

【 0 0 1 6 】

(4) 前記電線群の端部が並列状態でコネクタに接続されており、前記並列配置部における幅は、前記コネクタから延び出る前記電線群の幅よりも大きくてもよい。コネクタから延び出る電線群の幅よりも並列配置部における幅を大きくすることによって、放熱性が向上する。

40

【 0 0 1 7 】

(5) 前記並列配置部において、前記 4 つ以上の電線の間に 3 つ以上の放熱用の隙間が形成されており、前記 3 つ以上の放熱用の隙間の寸法は、幅方向中央から外側に向うに従って小さくなっていてもよい。この場合、蓄熱し易い中央に近い程、電線が粗に配置され効率的に放熱される。また、放熱され易い側縁部に近い程、電線が密に配置され、配置スペースが小さくなる。

50

【 0 0 1 8 】

[本開示の実施形態の詳細]

本開示の電線の配置構造体の具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、本開示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。

【 0 0 1 9 】

[実施形態]

以下、実施形態に係る電線の配置構造体について説明する。図 1 は実施形態に係る電線の配置構造体 1 0 を示す図である。図 1 では電線 2 2 に対して直交する面におけるベース部材 1 2 と電線 2 2 との位置関係が示されている。

10

【 0 0 2 0 】

電線の配置構造体 1 0 は、ベース部材 1 2 と、電線群 2 0 とを備える。

【 0 0 2 1 】

ベース部材 1 2 は、電線群 2 0 が取付けられる固定面 1 3 を含む。固定面 1 3 は、平面であってもよいし、曲面であってもよいし、平面と曲面とが組合わされた面であってもよい。

【 0 0 2 2 】

ベース部材 1 2 は、金属であってもよいし、樹脂であってもよい。ベース部材 1 2 が金属であれば、電線群 2 0 で生じた熱がベース部材 1 2 の全体に伝わり、当該ベース部材 1 2 において効率的に放熱される。

20

【 0 0 2 3 】

ベース部材 1 2 は、金属箔、樹脂シート、不織シート等のように柔軟に曲るシート状の部材であってもよいし、金属板、樹脂成形品のように、一定の形状を保つ部材であってもよい。ベース部材 1 2 が柔軟に曲るシート状の部材であれば、電線群 2 0 が固定されたベース部材 1 2 は、扁平配線部材として、車両における配設対象箇所に沿って配設され得る。ベース部材 1 2 が一定の形状を保つ部材である場合、ベース部材 1 2 は、車両の構成部分であること、例えば、車両における金属ボディ、金属製のリンフォース、車両における各種樹脂パネル（ドアパネル等）であることが想定される。この場合、電線の配置構造体 1 0 は、電線付車両構成部品である。ベース部材 1 2 が一定の形状を保つ部材である場合、ベース部材 1 2 は、車両の構成部材の主面形状に沿って形成された樹脂成形部品であることも想定される。この場合、電線の配置構造体 1 0 は、経路規制された配線部材である。

30

【 0 0 2 4 】

ここでは、ベース部材 1 2 は、金属板材であるとして想定する。金属は、鉄、ステンレス、アルミニウム、各種合金であることが想定される。ここでは、ベース部材 1 2 は、鋼板であるとして説明する。ベース部材 1 2 は、例えば、方形板状に形成される。ベース部材 1 2 は、一定形状（ここでは平たい形状）を保ち得る程度の厚みであるとする。ベース部材 1 2 の一方主面が、電線群 2 0 が固定される固定面 1 3 である。

【 0 0 2 5 】

電線群 2 0 は、4 本以上の電線 2 2 を含む。これにより、4 本以上の電線 2 2 の間に、3 つ以上の電線 2 2 間部分が設けられ得る。電線群 2 0 は、5 本以上の電線を含んでいてもよいし、6 本以上の電線を含んでいてもよいし、8 本以上の電線を含んでいてもよいし、1 0 本以上の電線を含んでいてもよい。

40

【 0 0 2 6 】

電線 2 2 は、電気を伝送する線状の部材である。ここでは、電線 2 2 は、芯線 2 3 と、被覆 2 4 とを備える（一部の電線 2 2 についてのみ図示）。芯線 2 3 は、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金等の金属によって形成された線状の部材である。芯線 2 3 は、1 つの金属線によって構成されていてもよいし、複数の素線の集合によって構成されていてもよい。被覆 2 4 は、芯線 2 3 の周囲を覆う絶縁材である。被覆 2 4 は、例えば、芯線 2 3 の周囲に溶融した樹脂が押出被覆されることによって形成される。電線は、シールド線、エナメル線であってもよい。電線は、信号を伝送してもよいし、電力を伝送して

50

もよい。4本以上の電線は、同じ外径であってもよいし、異なる外径であってもよい、4本以上の電線内の芯線径は、同じ外径であってもよいし、異なる外径であってもよい、通常、伝送対象となる信号又は電力の電流値に応じて、芯線の断面積が設定される。

【0027】

電線群20の少なくとも一部は、ベース部材12における固定面13上に固定される。電線22は、接着剤によって固定面13に固定されてもよい。ベース部材12の固定面13に金属が露出している場合には、被覆24の表面に露出する樹脂及び固定面13における金属への接着に適した接着剤が用いられてもよい。例えば、接着剤として、シランカップリング剤を含む接着剤のように、分子構造中に樹脂側官能基及び金属側官能基を含む化合物を含有し、前記樹脂側官能基が前記被覆24を構成する樹脂と化学結合し、前記金属側官能基が前記固定面13に露出する金属と化学結合するものであってもよい。例えば、金属側官能基は、アルコキシ基であり、前記化合物は、分子構造中に前記アルコキシ基と前記樹脂側官能基とをつなぐケイ素をさらに含むものであってもよい。金属側官能基は、キレート基であってもよい。被覆24を構成する樹脂がポリ塩化ビニルである場合、樹脂側官能基は、アミノ基、チオール基、及びエポキシ基からなる群より選択された1種または2種以上の官能基であってもよい。被覆24を構成する樹脂がポリオレフィンである場合、樹脂側官能基は、アミノ基、チオール基、ビニル基、アクリル基、メタクリル基、及びエポキシ基からなる群より選択された1種または2種以上の官能基であってもよい。化合物は、分子鎖に前記樹脂側官能基及び前記無機物側官能基がそれぞれ複数結合したポリマーであってもよい。

10

20

【0028】

ベース部材12の固定面13に樹脂が露出している場合には、樹脂同士の接着に適した一般的な接着材が用いられてもよい。また、被覆24と固定面13とが超音波溶着、加熱熱溶着等によって溶着されていてもよい。

【0029】

電線22を固定面13に固定する構成は上記例に限られない。例えば、縫糸が電線22をベース部材12に縫付けている構成であってもよい。また、粘着テープ又は粘着シートが電線22及び固定面13に粘着され、もって、粘着テープ又は粘着シートが電線22を固定面13に対して押え込んでいる構成であってもよい。固定面13に電線22を嵌め込むための複数の溝又は複数組の突起が形成され、電線22が当該溝又は対の突起の間に挟み込まれる構成であってもよい。

30

【0030】

いずれの構成にせよ、電線群20の少なくとも一部は、ベース部材12における固定面13上に固定される。もっとも、ベース部材12が固定面13を有していることは必須ではない。複数の電線22が樹脂等の内部に埋込まれて並列状態に維持されていてもよい。

【0031】

電線群20は、固定面13において並列状態に固定された並列配置部26を含む。図1では並列配置部26における配置関係が示されている。固定面13上に複数の電線22が並列状態で固定されている。並列配置部26において、複数の電線22が並ぶ方向、即ち、固定面13及び電線22の両方に対して直交する方向を幅方向とする。並列配置部26では、幅方向の両側部領域における電線22間の寸法の平均値よりも、幅方向中央部領域における電線22間の寸法の平均値の方が大きくなっている。

40

【0032】

幅方向の側部領域は、最も左端又は右端の電線22を含む領域である。幅方向の中央部領域は、最も幅方向中央に位置する電線22を含む領域である。中央部領域と側部領域とは接していてもよい。中央部領域と側部領域との間に他の領域が介在していてもよい。中央部領域と側部領域とが接している場合、それらの境界は、例えば、寸法基準又は本数基準によって決定され得る。中央部領域と側部領域との全ての設定に関し、両側部領域における電線22間の寸法の平均値よりも、中央部領域における電線22間の寸法の平均値の方が大きくなっている必要は無い。つまり、中央部領域と側部領域とのいずれか1つの設

50

定に関し、両側部領域における電線 2 2 間の寸法の平均値よりも、中央部領域における電線 2 2 間の寸法の平均値の方が大きくなっていけばよい。

【 0 0 3 3 】

寸法基準によって、中央部領域と側部領域とを設定する例について説明する。例えば、並列配置部 2 6 が並列方向において長さによって 3 等分されたときに、その両方の外側領域が両側部領域 R 2、R 2 であり、中央領域が中央部領域 R 1 であるとしてもよい。

【 0 0 3 4 】

図 1 に示す例に基づいてより具体的に説明する。図 1 では、2 3 本の電線 2 2 が例示されている。電線 2 2 の総本数は奇数である。電線 2 2 が左右方向において対称な配置とされる場合、中央部は左右から数えて 1 2 本目の電線 2 2 が位置している。中央の電線 2 2 から並列方向外側の電線 2 2 に向けて、電線 2 2 の間の寸法が d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 、0 (接している)、0、 d_5 、0、0、0、0 に設定される。ここで、 $d_1 > d_2 > d_3 > d_4 = d_5$ である。

【 0 0 3 5 】

並列配置部 2 6 における電線群 2 0 の幅が長さ基準によって 3 つに等分割されるとする。境界上には、並列方向において端から数えて 1 0 本目の電線 2 2 が位置している。このため、中央部領域 R 1 には、中央寄りの 5 つの電線 2 2 間が含まれる。これらの電線 2 2 間の寸法の平均値は、 $(d_1 \times 2 + d_2 \times 2) / 4$ である。側部領域 R 2、R 2 のそれぞれに、側部から数えて 1 0 本目迄の電線 2 2 間が含まれる。側部領域 R 2 における電線 2 2 間の寸法の平均値は、 $(d_3 + d_4 + d_5) / 9$ である。この平均値は、側部領域 R 2、R 2 の全体における電線 2 2 間の寸法の平均値と同じである。

【 0 0 3 6 】

図 1 に示される例において、 d_1 は 1 . 0 mm、 d_2 は 0 . 7 mm、 d_3 は 0 . 4 mm、 $d_4 = d_5$ は 0 . 1 mm とする (配置パターン 1 とする)。この場合、隙間の総和は 4 . 6 mm であり、複数の電線 2 2 を密着して並列配置した場合よりも、4 . 6 mm 幅広となる。この場合、中央部領域 R 1 における電線 2 2 間寸法の平均値は、0 . 8 5 mm である。側部領域 R 2 における電線 2 2 間寸法の平均値は約 0 . 0 6 7 mm である。このため、前者の平均値は後者の平均値よりも大きい。

【 0 0 3 7 】

なお、3 等分した境界上に電線 2 2 間が存在する場合、当該電線 2 2 間は、中央部領域 R 1 に属すると考えてもよいし、側部領域 R 2 に属すると考えてもよいし、中央部領域 R 1 及び側部領域 R 2 のいずれにも属さないと考えてもよい。

【 0 0 3 8 】

本数基準によって、中央部領域と側部領域とを設定する例について説明する。例えば、両側部領域 R 2、R 2 に対応する両側部領域 S 2、S 2 は、並列配置部 2 6 の両側から数えて、並列配置部 2 6 における電線 2 2 の総本数に対して 1 / 3 以下の本数となる電線 2 2 が配置される領域であり、中央部領域 R 1 に対応する中央部領域 S 1 は、残りの電線 2 2 が配置される領域としてもよい。

【 0 0 3 9 】

上記と同様に、図 1 に示す例に基づいてより具体的に説明する。並列配置部 2 6 における電線 2 2 の総本数は 2 3 本であるから、この 1 / 3 の値は 7 . 6 7 (本) である。このため、電線 2 2 の総本数に対して 1 / 3 以下の本数は、7 本である。このため、それぞれの側部領域 S 2、S 2 には、側部から数えて 7 本目までの電線 2 2 が配置される。中央部領域 S 1 は、残りの電線 2 2、即ち、中央寄りの 9 本の電線 2 2 が配置される領域である。

【 0 0 4 0 】

中央部領域 S 1 における電線 2 2 間の寸法の平均値は、 $(d_1 \times 2 + d_2 \times 2 + d_3 \times 2 + d_4 \times 2) / 8$ である。側部領域 S 2、S 2 における電線 2 2 間の寸法の平均値は、 $d_5 / 6$ である。この平均値は、側部領域 S 2、S 2 の全体における電線 2 2 間の寸法の平均値と同じである。

【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

50

図 1 に示される例において、各電線 2 2 間の寸法を上記した例と同じと考えると、中央部領域 S 1 における電線 2 2 間寸法の平均値は、0 . 5 5 mm である。側部領域 S 2 における電線 2 2 間寸法の平均値は約 0 . 0 1 7 mm である。このため、前者の平均値は後者の平均値より大きい。

【 0 0 4 2 】

なお、電線 2 2 の総本数を 3 等分した場合において、隣合う領域 S 1、S 2 に属する電線 2 2 の間に存在する電線 2 2 間については、中央部領域 S 1 に属すると考えられてもよいし、側部領域 S 2 に属すると考えられてもよいし、中央部領域 S 1 及び側部領域 S 2 のいずれにも属さないと考えられてもよい。上記例は、3 つ目の考えに基づく例である。

【 0 0 4 3 】

並列配置部 2 6 において 4 つ以上の電線 2 2 の間に 3 つ以上の放熱用の隙間が形成されている場合、3 つ以上の放熱用の隙間の寸法は、幅方向中央から外側に向うに従って小さくなるように設定されていてもよい。図 1 に示す例では、中央の電線 2 2 から並列方向外側の電線 2 2 に向けて、電線 2 2 の間の寸法が d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 、0 (接している)、0、 d_5 、0、0、0、0 に設定される。電線 2 2 の間の寸法 d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 、 d_5 となる部分が、放熱用の隙間が形成された部分である。 $d_1 > d_2 > d_3 > d_4 = d_5$ であるから、3 つ以上の放熱用の隙間の寸法が、幅方向中央から外側に向うに従って小さくなっている。ここで、3 つ以上の放熱用の隙間の寸法が、幅方向中央から外側に向うに従って小さくなる場合には、部分的に同じ隙間の寸法が続く場合を含む。換言すれば、3 つ以上の放熱用の隙間の寸法が、幅方向中央から外側に向うに従って、少なくとも 1

【 0 0 4 4 】

放熱用の隙間とは、複数の電線 2 2 の間のうち接触する部分を除く、部分であると把握されてもよい。もっとも、設計上、電線 2 2 間において放熱用の隙間が形成されない部分についても、製造上の誤差、制約等によって、隙間が生じてしまうこともあり得る。

【 0 0 4 5 】

本実施形態によると、並列配置部 2 6 では、両側部領域 R 2 (又は S 2) における電線 2 2 間の寸法の平均値よりも、中央部領域 R 1 (又は S 2) における電線 2 2 間の寸法の平均値の方が大きい。ここで、並列配置部 2 6 においては、複数の電線 2 2 が並列配置しているため、幅方向中央部よりも幅方向両側部の方で、効率的な放熱がなされる。そこで、中央部領域 R 1 (又は S 1) で、電線 2 2 間の寸法の平均値を大きくすると、電線 2 2 がまばらとなり、発熱が少なくなると共に、効率的な放熱が期待される。また、側部領域 R 2 (又は S 2) で、電線 2 2 間の寸法の平均値を小さくしても、側部領域 R 2 (又は S 2) の電線 2 2 は比較的冷たい外気に曝されやすいため、効果的な放熱が期待される。そして、側部領域 R 2 (又は S 2) で、電線 2 2 間の寸法の平均値を小さくすることによって、並列配置部 2 6 における幅を小さくすることができ、配置レイアウトを小さくできる。結果、なるべくコンパクトな構成によって放熱性が向上する。

【 0 0 4 6 】

また、上記のような並列方向における長さ基準によって、中央部領域 R 1、両側部領域 R 2、R 2 が分けて考えられることで、中央部領域 R 1 において効率的に放熱され、両側部領域 R 2、R 2 においてなるべく密に電線 2 2 が配置される。

【 0 0 4 7 】

また、上記のような並列方向における本数基準によって、中央部領域 S 1、両側部領域 S 2、S 2 が分けて考えられることで、中央部領域 S 1 において効率的に放熱され、両側部領域 S 2、S 2 がなるべく幅狭になる。

【 0 0 4 8 】

また、3 つ以上の放熱用の隙間の寸法 d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 、 d_5 は、並列配置部 2 6 における幅方向中央から外側に向うに従って小さくなる。このため、蓄熱し易い中央に近い程、電線 2 2 が粗に配置される。結果、発熱自体が少なくかつ効率的に放熱される。また、放熱され易い側縁部に近い程、電線 2 2 が密に配置され、配置スペースが小さくな

10

20

30

40

50

る。このため、なるべくコンパクトな構成によって放熱性を向上させるのに効果的な構成である。

【 0 0 4 9 】

上記実施形態を前提として、適用例、変形例について説明する。

【 0 0 5 0 】

図 2 は電線の配置構造体 1 0 における端部にコネクタ 1 0 0 を設けた例を示す図である。

【 0 0 5 1 】

ベース部材 1 2 の端部にコネクタ 1 0 0 が設けられる。ここでは、コネクタ 1 0 0 は、ベース部材 1 2 の端部に固定されている。固定は、接着剤、溶着、嵌め込み構造、ネジ止等によってなされてもよい。コネクタ 1 0 0 は、ベース部材 1 2 の端部に固定されていなくともよい。

10

【 0 0 5 2 】

複数の電線 2 2 の端部には端子が取付けられている。コネクタ 1 0 0 には、複数のキャビティが並列状態で形成されている。複数の端子は、コネクタ 1 0 0 における複数のキャビティに挿入されている。つまり、電線群 2 0 の端部は並列状態でコネクタ 1 0 0 に接続されている。電線群 2 0 のうちコネクタ 1 0 0 から延び出る部分 2 8 は、コネクタ 1 0 0 における複数のキャビティの幅に応じた幅となっている。すなわち、端子がキャビティに挿入されると、当該端子が接続された電線 2 2 は、コネクタ 1 0 0 の背面側に真っ直ぐ延びていく。このため、複数の電線 2 2 のピッチは、コネクタ 1 0 0 における複数のキャビティのピッチと一致している。このピッチに応じて、電線群 2 0 のうちコネクタ 1 0 0 から延び出る部分 2 8 の幅 W 1 が決定される。

20

【 0 0 5 3 】

電線群 2 0 は、上記部分 2 8 から移行部 2 9 を経て並列配置部 2 6 に至る。移行部 2 9 は、電線群 2 0 は並列方向外側に広がるように固定面 1 3 上に配置される。並列配置部 2 6 における幅 W 2 は、では、放熱用の隙間を設けた分、電線群 2 0 の幅が大きくなっている。

【 0 0 5 4 】

このように、コネクタ 1 0 0 の幅に拘らず、並列配置部 2 6 における幅 W 2 を大きくすることによって、電線群 2 0 の並列配置部 2 6 における放熱性が向上する。

【 0 0 5 5 】

30

なお、コネクタ 1 0 0 におけるキャビティのピッチ等によっては、並列配置部 2 6 における幅 W 2 が、電線群 2 0 のうちコネクタ 1 0 0 から延び出る部分 2 8 の幅より大きい場合もあり得る。

【 0 0 5 6 】

図 3 及び図 4 は、それぞれベース部材 1 2 上に対する電線群 2 0 の他の配置例を示す図である。図 3 及び図 4 に示す例が、図 1 と異なるのは、電線 2 2 間の寸法である。

【 0 0 5 7 】

図 3 に示す例では、中央の電線 2 2 から並列方向外側の電線 2 2 に向けて、電線 2 2 の間の寸法が d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 、 d_5 、0 (接している)、0、0、0、0、0 に設定される。 $d_1 > d_2 > d_3 > d_4 = d_5$ の関係が成立するように設定される。例えば、 d_1 は 1.0 mm に設定され、 d_2 は 0.7 mm に設定され、 d_3 は 0.4 mm に設定され、 $d_4 = d_5$ は 0.1 mm に設定される (配置パターン 2 とする)。この場合の隙間の総和は 4.6 mm であり、図 1 における隙間寸法例における隙間の総和と同じである。

40

【 0 0 5 8 】

図 3 に示す例は、実施形態で説明したように、寸法基準によっても、本数基準によっても、中央部領域における電線 2 2 間寸法の平均値は、両側部領域における電線 2 2 間の寸法の平均値よりも大きい例である。また、図 3 に示す例は、3 つ以上の放熱用の隙間の寸法 d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 、 d_5 が、幅方向中央から外側に向うに従って小さくなる例の 1 つである。

【 0 0 5 9 】

50

図 4 に示す例では、中央の電線 2 2 から並列方向外側の電線 2 2 に向けて、電線 2 2 の間の寸法が d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 、 d_5 、 d_6 、 d_7 、 d_8 、 d_9 、 d_{10} 、0 (接している) に設定される。ここでは、 $d_1 > d_2 > d_3 > d_4 = d_5 = d_6 = d_7 > d_8 = d_9 = d_{10}$ の関係が成立するように設定される。例えば、 d_1 は 0.5 mm に設定され、 d_2 は 0.4 mm に設定され、 d_3 は 0.3 mm に設定され、 $d_4 = d_5 = d_6 = d_7$ は 0.2 mm に設定され、 $d_8 = d_9 = d_{10}$ は 0.1 mm に設定される (配置パターン 3 とする)。この場合の隙間の総和は 4.6 mm であり、図 1 における隙間寸法例における隙間の総和と同じである。

【0060】

図 4 に示す例も、実施形態で説明したように、寸法基準によっても、本数基準によっても、中央部領域における電線 2 2 間寸法の平均値は、両側部領域における電線 2 2 間の寸法の平均値よりも大きい例である。また、図 4 に示す例は、3 つ以上の放熱用の隙間の寸法 d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 、 d_5 、 d_6 、 d_7 、 d_8 、 d_9 が、幅方向中央から外側に向うに従って小さくなる例の 1 つである。

【0061】

[実験例]

C A E (Computer aided engineering) 解析によって、電線 2 2 に電気を流した場合において、電線が 150 到達する迄の時間を計算してみた。

【0062】

解析条件は次の通りである。モデルとして、図 5 に示すように、ベース部材 1 2 上に 23 本の電線 2 2 が固定されたものを想定した。このモデルにおいて、電線 2 2 は接着剤 110 によって固定されている。ベース部材 1 2 は、幅 (W) 60 mm、厚さ 1.6 mm の鋼板である。接着剤の輻射率は 0.8 である。接着剤の熱伝導率としては、 $1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 、 $2 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 、 $3 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 、 $4 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ の 4 つの場合が想定された。接着剤 110 の高さ h として、電線 2 2 の高さ (直径) に対して 1/4 倍である場合、半分である場合、同じである場合 (つまり、全埋め) である 3 つの場合が想定された。電線 2 2 は、0.5 sq (Square mm) の A V S S (自動車用薄肉低圧電線) である。

【0063】

そして、各電線 2 2 に 25 A の電流が流れるという設定で、各電線 2 2 の 150 到達時間を解析した。

【0064】

電線 2 2 の配置として、比較のための例 1 として、23 本の電線 2 2 が密着して配列配置されたモデルが採用された。比較のための例 2 として、23 本の電線 2 2 が寸法 0.209 mm の均等隙間をあけて並列配置されたモデルが採用された。

【0065】

例 1、例 2 に対する電線 2 2 の 150 到達時間の解析結果が図 6 に示される。上記配置パターン 1、2、3 に対する電線 2 2 の 150 到達時間の解析結果が図 6 に示される。図 6 及び図 7 では、各例又は配置パターンにおいて、複数の電線 2 2 の 150 到達時間のうち最も短い値が示されている。

【0066】

図 6 に示すように、例 1、例 2 のそれぞれにおいて、接着剤の熱伝導率が大きくなるほど 150 到達時間が少しずつ長くなることが理解される。また、接着剤 110 の高さが高いほど 150 到達時間が長くなることが理解される。また、例 1 よりも例 2 の場合、すなわち、電線 2 2 に隙間を設けた方が、150 到達時間が長くなることが理解される。

【0067】

上記配置パターン 1、2、3 のそれぞれの解析結果が図 7 に示される。図 6 及び図 7 の比較結果から、上記実施形態及びその変形例に係る配置パターンにより、150 到達時間が長くなることが理解される。

【0068】

特に、配置パターン 1、2、3 と、例 2 とでは、複数の電線 2 2 の全幅が同じであるに

10

20

30

40

50

も拘らず、配置パターン 1、2、3の方が例 2 よりも 1 5 0 到達時間が長くなっている。このため、配置パターン 1、2、3により、限られた配置スペース内において効果的に放熱がなされていることが理解される。

【0069】

また、特に、配置パターン 1、2は、配置パターン 3、例 2 より 1 5 0 到達時間が長くなっていることから、中央部領域と両側部領域とで、隙間の差を大きくした方が、1 5 0 到達時間を長くするために効果的であることが理解される。

【0070】

また、配置パターン 1、2、3では、接着剤の熱伝導率の違いは、1 5 0 到達時間に大きな影響をもたらないことが理解される。特に、配置パターン 1、2では、接着剤の熱伝導率の違いは 1 5 0 到達時間にほとんど影響をもたらさない。この理由は、中央部領域で隙間の寸法が大きく、両側部領域において隙間の寸法が小さく設定されることによって、熱がある程度分散されるため、接着剤 1 1 0 による熱伝導の意義が薄れるためであると考えられる。よって、熱伝導性の優れた接着剤を用いなくても、電線の配置構造体 1 0 の放熱性が向上することが理解される。

10

【0071】

その他、図 7 においても、図 6 と同様に、接着剤 1 1 0 の高さが高いほど 1 5 0 到達時間が長くなることが理解される。

【0072】

なお、電流値を 2 0 A、1 5 A に変更して C A E 解析を行っても、同様な傾向が見られた。

20

【符号の説明】

【0073】

1 0 配置構造体

1 2 ベース部材

1 3 固定面

2 0 電線群

2 2 電線

2 3 芯線

2 4 被覆

30

2 6 並列配置部

2 8 コネクタから延び出る部分

2 9 移行部

1 0 0 コネクタ

1 1 0 接着剤

R 1 中央部領域

R 2 側部領域

S 1 中央部領域

S 2 側部領域

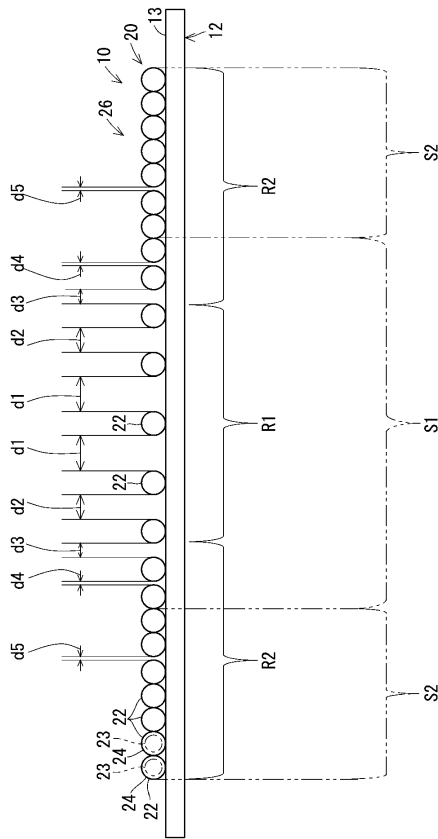
d 1、d 2、d 3、d 4、d 5、d 6、d 7、d 8、d 9 寸法

40

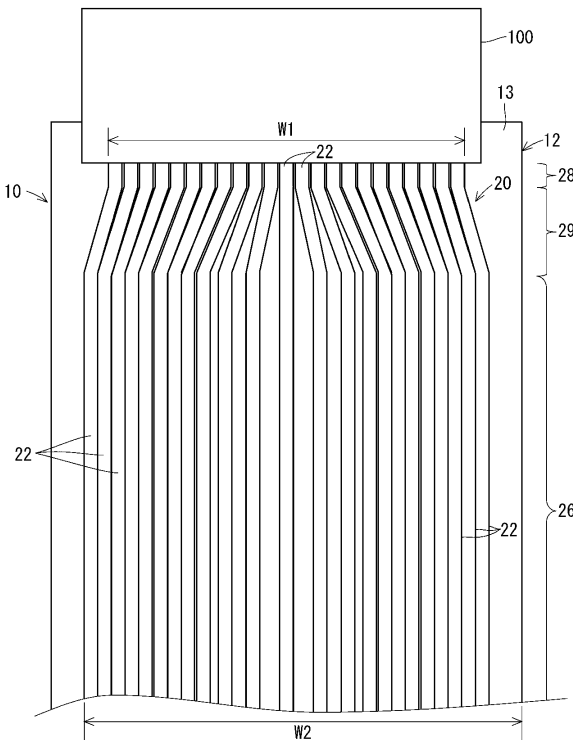
h 高さ

【図面】

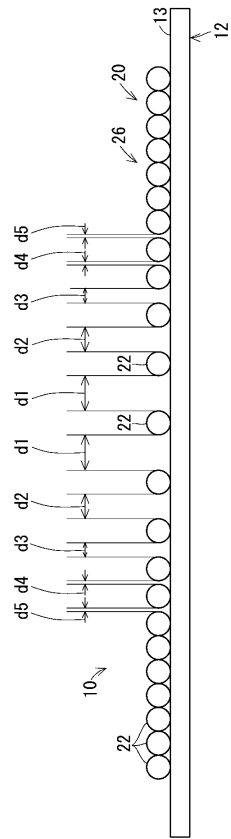
【図 1】



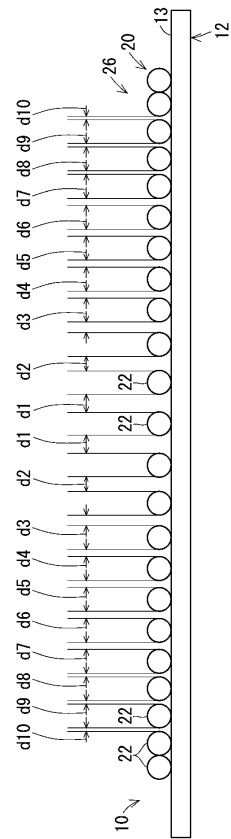
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

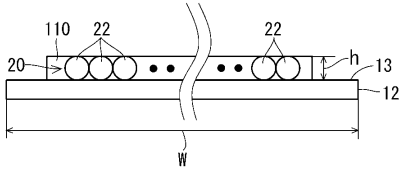
20

30

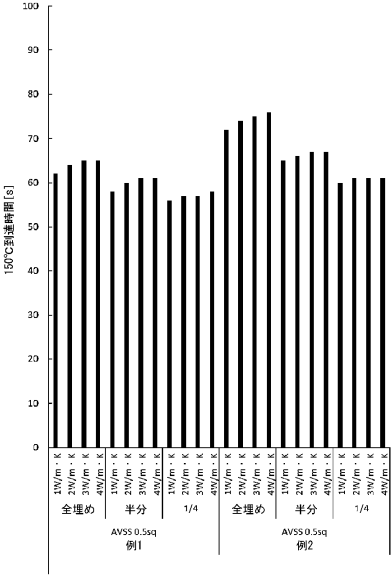
40

50

【図 5】

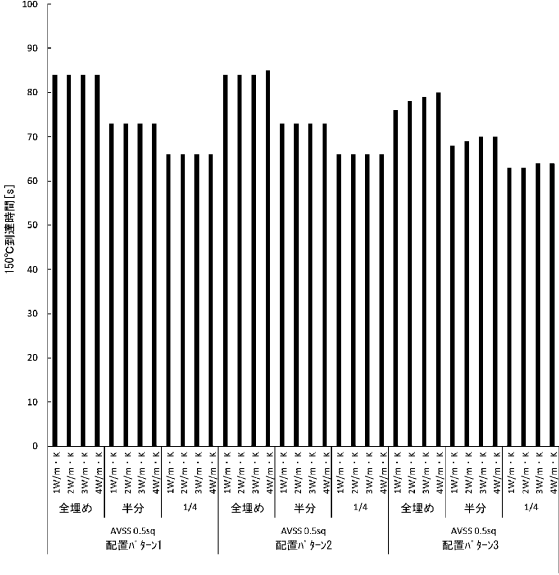


【図 6】



10

【図 7】



20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 竹下 明男
(74)代理人 100103229
弁理士 福市 朋弘
(72)発明者 福嶋 大地
三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
(72)発明者 水野 芳正
三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
(72)発明者 桑原 鉄也
大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 住友電気工業株式会社内
(72)発明者 丹治 亮
大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号 住友電気工業株式会社内
審査官 北嶋 賢二
(56)参考文献 実開昭 6 3 - 0 0 8 5 2 7 (J P , U)
特開平 1 0 - 0 1 2 0 4 7 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 B 7 / 4 2
H 0 1 B 7 / 0 0
H 0 1 B 7 / 0 8
H 0 2 G 3 / 0 4
H 0 2 G 3 / 3 0