(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2017-144576
(P2017-144576A)
(43)公開日　平成29年8月24日(2017.8.24)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
B29C 65/08 (2006.01)	B29C 65/08	4F211

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 17 頁）

(21)出願番号　特願2016-25925(P2016-25925)
(22)出願日　平成28年2月15日(2016.2.15)

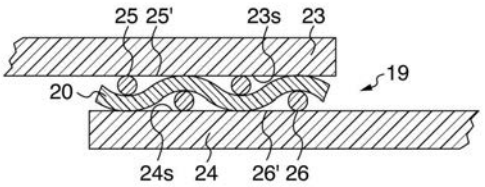
（出願人による申告）平成２６年度、経済産業省委託「次世代構造部材創製・加工技術（次世代複合材及び軽金属構造部材創製・加工技術開発）」に係る「次世代構造部材創製・加工技術開発（複合材構造）」、産業技術力強化法第１９条の適用を受ける特許出願

(71)出願人　000150774
株式会社槌屋
愛知県名古屋市中区上前津２丁目９番２９号
(71)出願人　000006208
三菱重工業株式会社
東京都港区港南二丁目１６番５号
(74)代理人　110000855
特許業務法人浅村特許事務所
(72)発明者　吉田　統
愛知県名古屋市中区上前津二丁目９番２９号　株式会社槌屋内
(72)発明者　林　宏明
愛知県名古屋市中区上前津二丁目９番２９号　株式会社槌屋内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】超音波溶着用部材および超音波溶着方法

(57)【要約】
【課題】リブ状の突起を予め設ける必要性がなく、かつ溶着部にボイドが残りにくく、十分な溶着強度を確保可能な超音波溶着用部材およびこれを用いた超音波溶着方法を提供する。
【解決手段】本発明は、第１部材の溶着対象表面とこれに対して平行または嵌合する形状を有する第２部材の溶着対象表面との超音波溶着に先立って、これらの溶着対象表面の間に挟持させるための、第１部材および第２部材とは独立した超音波溶着用部材であって、熱可塑性樹脂を含んでなり、非連続形成要件、外部開放要件および接合箇所低減要件を満たすことを特徴とする超音波溶着用部材、ならびにこれを用いる超音波溶着方法である。これによって、超音波溶着時に超音波溶着用部材から形成される溶着層のボイド残存が低減され得る。好ましい一態様では、少なくとも一部において略格子状の織物又は編物のメッシュである超音波溶着用部材を用いる。
【選択図】図６



【特許請求の範囲】
【請求項１】
熱可塑性樹脂を含んでなる第１部材の溶着対象表面と、これに対して平行または嵌合する形状を有する熱可塑性樹脂を含んでなる第２部材の溶着対象表面との超音波溶着に先立って、これらの溶着対象表面の間に挟持させるための、第１部材および第２部材とは独立した超音波溶着用部材であって、
この超音波溶着用部材は、熱可塑性樹脂を含んでなり、
超音波溶着用部材は、第１部材の溶着対象表面および第２部材の溶着対象表面の間に挟持させたときに、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との接合箇所および／または超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との接合箇所が、少なくとも一部において非連続的に存在するように形成されてなり、
かつ、超音波溶着用部材は、第１部材の溶着対象表面および第２部材の溶着対象表面の間に挟持させたときに、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との非接合箇所および／または超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との非接合箇所の全てが、超音波溶着用部材の外部に対して開放されるように形成されてなり、
かつ、超音波溶着用部材を第１部材の溶着対象表面および第２部材の溶着対象表面の間に挟持させたとき、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との非接合箇所の合計面積に対する、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との接合箇所の合計面積の比率が１未満になり、および／または、超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との非接合箇所の合計面積に対する、超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との接合箇所の合計面積の比率が１未満になる、
上記超音波溶着用部材。
【請求項２】
超音波溶着用部材が、少なくとも一部において、複数の線条を含んでなることを特徴とする、請求項１に記載の超音波溶着用部材。
【請求項３】
超音波溶着用部材が、少なくとも一部において、略格子状の織物又は編物のメッシュであり、超音波溶着用部材を第１部材の溶着対象表面および第２部材の溶着対象表面の間に挟持させたとき、メッシュの糸の交差部が、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との接合箇所および超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との接合箇所を形成することを特徴とする、請求項２に記載の超音波溶着用部材。
【請求項４】
超音波溶着用部材が、少なくとも一部において、略等間隔にまたは不規則的に配された複数のドット状であることを特徴とする、請求項１～３のいずれか１項に記載の超音波溶着用部材。
【請求項５】
超音波溶着用部材に含まれる熱可塑性樹脂が、ＰＰ、ＰＡ６、ＰＡ６６、ＰＣ、ＰＳ、ＰＶＣ、ポリエステル、ＡＢＳ、ＰＰＳ、ＰＥＥＫ、およびＰＥＫＫからなる群から選択されることを特徴とする、請求項１～４のいずれか１項に記載の超音波溶着用部材。
【請求項６】
熱可塑性樹脂を含んでなる第１部材の溶着対象表面と、これに対して平行または嵌合する形状を有する熱可塑性樹脂を含んでなる第２部材の溶着対象表面との間に、第１部材および第２部材とは独立した超音波溶着用部材を挟持させる工程、ならびに、
超音波溶着用部材に超音波振動を与えて、第１部材および第２部材を溶着させる工程を含む超音波溶着方法であって、
この超音波溶着用部材は、熱可塑性樹脂を含んでなり、
第１部材の溶着対象表面と第２部材の溶着対象表面との間に超音波溶着用部材を挟持させる工程において、
超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との接合箇所および／または超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との接合箇所が、少なくとも一部において非連続的に存在

するように、超音波溶着用部材を配置し、
かつ、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との非接合箇所および／または超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との非接合箇所の全てが、超音波溶着用部材の外部に対して開放されるように、超音波溶着用部材を配置し、
かつ、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との非接合箇所の合計面積に対する、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との接合箇所の合計面積の比率が１未満になり、および／または、超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との非接合箇所の合計面積に対する、超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との接合箇所の合計面積の比率が１未満になるように、超音波溶着用部材を配置する、
上記超音波溶着方法。
【請求項７】
超音波溶着用部材が、少なくとも一部において、複数の線条を含んでなることを特徴とする、請求項６に記載の超音波溶着方法。
【請求項８】
超音波溶着用部材が、少なくとも一部において、略格子状の織物又は編物のメッシュであり、超音波溶着用部材を第１部材の溶着対象表面および第２部材の溶着対象表面の間に挟持させたとき、メッシュの糸の交差部が、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との接合箇所および超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との接合箇所を形成することを特徴とする、請求項７に記載の超音波溶着方法。
【請求項９】
超音波溶着用部材が、少なくとも一部において、略等間隔に配された複数のドット状であることを特徴とする、請求項６～８のいずれか１項に記載の超音波溶着方法。
【請求項１０】
超音波溶着用部材に含まれる熱可塑性樹脂が、ＰＰ、ＰＡ６、ＰＡ６６、ＰＣ、ＰＳ、ＰＶＣ、ポリエステル、ＡＢＳ、ＰＰＳ、ＰＥＥＫ、およびＰＥＫＫからなる群から選択されることを特徴とする、請求項６～９のいずれか１項に記載の超音波溶着方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、超音波溶着用部材および超音波溶着方法に関する。さらに詳細には、本発明は、溶着対象の第１部材および第２部材とは独立した超音波溶着用部材、ならびに、これを用いた超音波溶着方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
熱可塑性樹脂を対象部材とする２つの部材の溶着方法として、超音波振動を付与することによって溶着を行う超音波溶着法が広く用いられている。この際、溶着対象である熱可塑性樹脂のいずれか一方に、リブを予め一体に成形しておき、超音波振動を与えた際の溶着起点としてこのリブ形状を利用する方法が一般的に知られている。
しかし、溶着対象である熱可塑性樹脂の部材のいずれか一方にリブ状の突起を予め一体に成形するための方法としては、射出成形等の成形法に限定されるところ、溶着対象の部材の表面形状が複雑である場合には、リブ状の突起の付加は非常に困難である。
【０００３】
また、近年においては、航空機や船舶を含む輸送機器等の高度な機械的強度が要求される技術分野では、炭素繊維等の繊維および樹脂の複層構造を有する複合材料等の開発が盛んに行われている。このような複合材料は、樹脂層が一般的に薄いので、射出成形によってリブ状の突起を形成すれば樹脂層が剥げて繊維が毛羽立つため、実質的にリブ状の突起形成が不可能であるという不都合がある。
【０００４】
特開平８－１５０６６９号公報（特許第３５３６３８５号）には、リブ状の突起形成を回避した超音波溶着手段として、図１に示されるような超音波溶着用ネットおよびこれを

用いる超音波溶着方法が開示されている（特許文献１）。図中、１は超音波溶着用ネットであり、２はネットを形成する線条を示す。対象の溶着部材間に超音波溶着用ネットを挿入して超音波溶着を行うものであり、射出成形によるリブ状の突起形成が不可能な対象部材であっても、高い自由度を持って溶着を行うことができる。しかし、この超音波溶着用ネットは、線条の断面の長径がネット厚み方向であり、線条の全体を溶着部材の表面に一致させるように構成されている。このような超音波溶着用ネットは、生産性が低いため製造コストが高くなる。さらには、ネットの構造が平面的であるために、溶着部に空気が閉じ込められ、ボイドが残りやすくなり、その結果、溶着強度が低くなり、外観も損なわれるという不都合が生じる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開平８－１５０６６９号公報（特許第３５３６３８５号）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

上で説明した諸々の不都合に鑑み、本発明が解決すべき課題は、リブ状の突起を予め設ける必要性がなく、製造が容易であると共に、溶着部にボイドが残りにくく、十分な溶着強度を確保可能な超音波溶着用部材およびこれを用いた超音波溶着方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明者らは、鋭意研究を進めた結果、溶着対象の２つの部材とは独立した超音波溶着用部材を用い、この超音波溶着用部材と溶着対象表面との接合箇所が少なくとも一部において非連続的に存在するようにし、非接合箇所が空気通路を確保するように外部に開放されており、かつ、接合箇所と非接合箇所の面積比を所定範囲内に調整することによって、上記課題が解決され得ることを見出した。

【０００８】

すなわち、上記課題を解決する本発明の構成は、以下のとおりである。

［１］．熱可塑性樹脂を含んでなる第１部材の溶着対象表面と、これに対して平行または嵌合する形状を有する熱可塑性樹脂を含んでなる第２部材の溶着対象表面との超音波溶着に先立って、これらの溶着対象表面の間に挟持させるための、第１部材および第２部材とは独立した超音波溶着用部材であって、

この超音波溶着用部材は、熱可塑性樹脂を含んでなり、

超音波溶着用部材は、第１部材の溶着対象表面および第２部材の溶着対象表面の間に挟持させたときに、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との接合箇所および／または超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との接合箇所が、少なくとも一部において非連続的に存在するように形成されてなり、

かつ、超音波溶着用部材は、第１部材の溶着対象表面および第２部材の溶着対象表面の間に挟持させたときに、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との非接合箇所および／または超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との非接合箇所の全てが、超音波溶着用部材の外部に対して開放されるように形成されてなり、

かつ、超音波溶着用部材を第１部材の溶着対象表面および第２部材の溶着対象表面の間に挟持させたとき、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との非接合箇所の合計面積に対する、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との接合箇所の合計面積の比率が１未満になり、および／または、超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との非接合箇所の合計面積に対する、超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との接合箇所の合計面積の比率が１未満になる、

上記超音波溶着用部材。

［２］．超音波溶着用部材が、少なくとも一部において、複数の線条を含んでなること

を特徴とする、上記［１］項に記載の超音波溶着用部材。
［３］．超音波溶着用部材が、少なくとも一部において、略格子状の織物又は編物のメッシュであり、超音波溶着用部材を第１部材の溶着対象表面および第２部材の溶着対象表面の間に挟持させたとき、メッシュの糸の交差部が、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との接合箇所および超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との接合箇所を形成することを特徴とする、上記［２］項に記載の超音波溶着用部材。
［４］．超音波溶着用部材が、少なくとも一部において、略等間隔にまたは不規則的に配された複数のドット状であることを特徴とする、上記［１］～［３］項のいずれか１項に記載の超音波溶着用部材。
［５］．超音波溶着用部材に含まれる熱可塑性樹脂が、ＰＰ、ＰＡ６、ＰＡ６６、ＰＣ、ＰＳ、ＰＶＣ、ポリエステル、ＡＢＳ、ＰＰＳ、ＰＥＥＫ、およびＰＥＫＫからなる群から選択されることを特徴とする、上記［１］～［４］項のいずれか１項に記載の超音波溶着用部材。
［６］．熱可塑性樹脂を含んでなる第１部材の溶着対象表面と、これに対して平行または嵌合する形状を有する熱可塑性樹脂を含んでなる第２部材の溶着対象表面との間に、第１部材および第２部材とは独立した超音波溶着用部材を挟持させる工程、ならびに、
超音波溶着用部材に超音波振動を与えて、第１部材および第２部材を溶着させる工程を含む超音波溶着方法であって、
この超音波溶着用部材は、熱可塑性樹脂を含んでなり、
第１部材の溶着対象表面と第２部材の溶着対象表面との間に超音波溶着用部材を挟持させる工程において、
超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との接合箇所および／または超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との接合箇所が、少なくとも一部において非連続的に存在するように、超音波溶着用部材を配置し、
かつ、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との非接合箇所および／または超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との非接合箇所の全てが、超音波溶着用部材の外部に対して開放されるように、超音波溶着用部材を配置し、
かつ、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との非接合箇所の合計面積に対する、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との接合箇所の合計面積の比率が１未満になり、および／または、超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との非接合箇所の合計面積に対する、超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との接合箇所の合計面積の比率が１未満になるように、超音波溶着用部材を配置する、
上記超音波溶着方法。
［７］．超音波溶着用部材が、少なくとも一部において、複数の線条を含んでなることを特徴とする、上記［６］項に記載の超音波溶着方法。
［８］．超音波溶着用部材が、少なくとも一部において、略格子状の織物又は編物のメッシュであり、超音波溶着用部材を第１部材の溶着対象表面および第２部材の溶着対象表面の間に挟持させたとき、メッシュの糸の交差部が、超音波溶着用部材と第１部材の溶着対象表面との接合箇所および超音波溶着用部材と第２部材の溶着対象表面との接合箇所を形成することを特徴とする、上記［７］項に記載の超音波溶着方法。
［９］．超音波溶着用部材が、少なくとも一部において、略等間隔に配された複数のドット状であることを特徴とする、上記［６］～［８］項のいずれか１項に記載の超音波溶着方法。
［１０］．超音波溶着用部材に含まれる熱可塑性樹脂が、ＰＰ、ＰＡ６、ＰＡ６６、ＰＣ、ＰＳ、ＰＶＣ、ポリエステル、ＡＢＳ、ＰＰＳ、ＰＥＥＫ、およびＰＥＫＫからなる群から選択されることを特徴とする、上記［６］～［９］項のいずれか１項に記載の超音波溶着方法。
なお、超音波溶着用部材に係る本発明（上記項目［１］～［５］）の対象は、当該部材自体である。第１部材および第２部材は、超音波溶着用部材に係る本発明の範囲に含まれない。

【発明の効果】
【０００９】
本発明の超音波溶着用部材は、溶着対象部材である第１の部材および第２の部材とは独立して取り扱われるものであるため、溶着のためのリブ状の突起を予め設ける必要性がない。
そして、この超音波溶着用部材は、２つの溶着対象部材間の方向における厚みの設計制約が少なく（特にメッシュを採用した場合）、また、超音波溶着用部材の体積を小さくすることができるため、製造効率が高く、製造時間・コストを抑制することが可能である。
さらに、この超音波溶着用部材は、超音波溶着用部材と溶着対象表面との接合箇所（溶着の起点）が少なくとも一部において非連続的に存在するようにし、非接合箇所が空気通路を確保するように外部に開放されており、かつ、接合箇所と非接合箇所の面積比を所定範囲内に調整することによって、溶着部にボイドが残りにくく、接合部の高い気密性が得られるため、十分な溶着強度を確保することが可能となる。
これらの効果は、上記超音波溶着方法を用いた場合にも、同様に得られる。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】従来技術の特許文献１による超音波溶着用ネットを例示する図である。
【図２】本発明の一実施形態に係る超音波溶着用部材の斜視図（ａ）および溶着対象部材間に挟持させた同超音波溶着用部材の断面図（ｂ）である。
【図３】本発明の一実施形態に係る超音波溶着用部材の斜視図（ａ）および溶着対象部材間に挟持させた同超音波溶着用部材の断面図（ｂ）である。
【図４】本発明の一実施形態に係る超音波溶着用部材の斜視図である。
【図５】本発明の一実施形態に係る超音波溶着用部材（超音波溶着用メッシュ）の平面図および一部拡大断面図である。
【図６】本発明の一実施形態に係る超音波溶着用部材（超音波溶着用メッシュ）を溶着対象部材間に挟持させた断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
図２を参照して、本発明の一実施形態に係る超音波溶着用部材を説明する。
図２（ａ）中、５は、扁平な略直方体形状の輪郭を有し、熱可塑性樹脂から形成された超音波溶着用部材である。６は、超音波溶着用部材５の一表面上にて、断面が略半円状になるように複数列にわたって略平行に穿たれた凹部である。７は、当該表面における超音波溶着用部材の各凹部間の表面である。８は、超音波溶着用部材５の略平面状である他方の表面である。凹部６の各々は、略等間隔に、かつ部材厚みの略半分以上の深さを有するように、当該表面の一方の端から他方の端に至るまで形成されている。
ここで、凹部間表面７の合計面積は、当該表面輪郭上の凹部６による差渡し面積（ある凹部間表面７及び隣接する凹部間表面７の間の差渡し面積）の合計よりも小さくなることが好ましい。そうすることによって、超音波溶着用部材５の当該表面が溶着対象部材と接したときに、非接合箇所の合計面積を接合箇所の合計面積よりも大きくすることが容易になり、その結果、溶着強度を確保しつつも省資源的・省コストな溶着が可能になる。
【００１２】
図２（ｂ）に示すように、熱可塑性樹脂から形成された第１部材３の溶着対象表面３ｓと熱可塑性樹脂から形成された第２部材４の溶着対象表面４ｓと間に、超音波溶着用部材５を挟持させ、この状態にて超音波溶着用ホーン（図示せず）から超音波振動を与えることによって溶着を行うことができる。一般に、溶着対象である両部材は互いに略平行あるいは嵌合する形状を有することから、本図では、溶着対象表面３ｓと溶着対象表面４ｓとが互いに略平行である場合を示す。このように溶着対象表面３ｓと溶着対象表面４ｓと間に超音波溶着用部材５を挟持させた状態では、凹部６は溶着対象表面３ｓに接することなく非接合箇所６’を構成する。また、凹部間表面７は溶着対象表面３ｓに接して接合箇所７を構成する（溶着対象表面３ｓと溶着対象表面４ｓとが平行でありかつ超音波溶着用部

材５が直方体の輪郭を有する限りにおいて、凹部間表面７は接合箇所７に近似される）。それに対して、超音波溶着用部材５の他方の表面８は、全体的に溶着対象表面４ｓに接して接合箇所（接合面）８を構成する。

【００１３】

超音波溶着用部材５の素材である熱可塑性樹脂は、第１部材３の熱可塑性樹脂および／または第２部材４の熱可塑性樹脂と同一であることが好ましい。あるいは、超音波溶着用部材５の素材である熱可塑性樹脂は、第１部材３の熱可塑性樹脂および／または第２部材４の熱可塑性樹脂よりも低い融点を有するものであることが好ましい。このような熱可塑性樹脂の具体例としては、特に限定されるわけではないが、ＰＰ、ＰＡ６、ＰＡ６６、ＰＣ、ＰＳ、ＰＶＣ、ポリエステル、ＡＢＳ、ＰＰＳ、ＰＥＥＫ、ＰＥＫＫ等を挙げることができる。超音波溶着用部材５は、溶着対象表面の起伏変化への対応の観点から、全体として所定の柔軟性を有することが好ましい。

【００１４】

ここでは、超音波溶着用部材５と溶着対象表面３ｓとの接合箇所７の各々が、非接合箇所６’の各々に隔てられる形で、非連続に形成されることになる（以下では「非連続形成要件」という）。

超音波溶着用部材５と溶着対象表面３ｓとの非接合箇所６’の全ては、凹部６の各々が超音波溶着用部材５の表面の一方の端から他方の端に至るまで形成されていることに起因して、超音波溶着用部材５の外部に対して開放されている（以下では「外部開放要件」という）。

超音波溶着用部材５と溶着対象表面３ｓとの非接合箇所６’の合計面積Ａに対する、超音波溶着用部材５と溶着対象表面３ｓとの接合箇所７の合計面積Ｂの比率は、１未満、好ましくは０．８未満、さらに好ましくは０．５未満になるように形成されている（以下では「接合箇所低減要件」という）。なお、近似的に、合計面積Ｂは、凹部間表面７の面積の合計として計算され、合計面積Ａは、超音波溶着用部材５において凹部６を穿つ以前の当該面の面積から合計面積Ｂを減じた値として計算される。

【００１５】

換言すれば、この構造は、非連続形成要件、外部開放要件および接合箇所低減要件を満たす限りにおいて、超音波溶着用部材の体積を小さくすることができるため、設計上の大きなフレキシビリティを有し、製造効率が高く、製造時間・コストを抑制することが可能である。さらに、この超音波溶着用部材は、超音波溶着用部材と溶着対象表面との接合箇所（溶着の起点）が非連続的に存在するようにし、非接合箇所が空気通路を確保するように外部に開放されている。そのうえ、この超音波溶着用部材は、接合箇所と非接合箇所の面積比を、１未満、好ましくは０．８未満、さらに好ましくは０．５未満になるように調整することによって、溶着部にボイドが残りにくく（溶着層内部に空気溜まりが形成され難く）、接合部の高い気密性が得られるため、十分な溶着強度を確保することが可能となる。

【００１６】

なお、超音波溶着用部材５は、平坦な略直方体形状の輪郭である必要はなく、溶着対象部材の形状に合わせて任意の形状に変更することができる。凹部６の断面形状は、略半円状とする替わりに、略矩形にしてもよいし、略三角形にしてもよい。また、凹部６の各々の間隔、その深さは、上記３要件を満たす限りにおいて、特に限定されない。材料コストの低減、省資源の観点から、所望の溶着強度が確保される限りにおいて、凹部６の各々の間隔は小さいほうがより好ましく、その深さは大きいほうがより好ましい。例えば、凹部６の各々の平均的な深さは、超音波溶着用部材５の厚みに対して３分の２以上であることがより好ましい。

また，代替的な実施形態として、超音波溶着用部材５の一表面上に、凹部６に加えて、これと略垂直に交差させる形で、断面が略半円状になるように複数列にわたって略平行に穿たれた凹部を更に設けてもよい。この場合の新たに設けられた交差列の凹部およびその凹部間表面の形状・配列に関する設計範囲は、上述と同様に設定することができる。

また、更なる代替的な実施形態として、超音波溶着用部材５の他方の表面８にも、凹部および凹部間表面を同様に形成してもよい。

これらの構造によって、材料コストの低減、製造の効率化を更に進めることができる。

【００１７】

次に、図３を参照して、本発明の他の一実施形態に係る超音波溶着用部材を説明する。

図３（ａ）中、１２は、断面略矩形の、ある一方向に延伸された、扁平な直方体である超音波溶着用部材片であり、熱可塑性樹脂から形成されている。１３は、超音波溶着用部材片１２の一方の表面であり、１４は、超音波溶着用部材片１２の他方の表面である。超音波溶着用部材１１は、実質的に同一形状を有する複数の超音波溶着用部材片１２が、同一平面上に、略等間隔にて略平行に配置された集合体である。

ここで、超音波溶着用部材片１２の表面１３（または表面１４）の合計面積は、隣接する表面１３（または表面１４）間の差渡し面積の合計よりも小さくなることが好ましい。そうすることによって、超音波溶着用部材片１２（すなわち超音波溶着用部材１１）の表面１３（または表面１４）が溶着対象部材と接したときに、非接合箇所の合計面積を接合箇所の合計面積よりも大きくすることが容易になり、その結果、溶着強度を確保しつつも省資源的・省コストな溶着が可能になる。

【００１８】

図３（ｂ）に示すように、熱可塑性樹脂から形成された第１部材９の溶着対象表面９ｓと熱可塑性樹脂から形成された第２部材１０の溶着対象表面１０ｓと間に、超音波溶着用部材１１（超音波溶着用部材片１２の集合体）を挟持させ、この状態にて超音波溶着用ホーン（図示せず）から超音波振動を与えることによって溶着を行うことができる。実際、溶着対象である両部材は互いに略平行あるいは嵌合する形状を有することから、本図では、溶着対象表面９ｓと溶着対象表面１０ｓとが互いに略平行である場合を示す。このように溶着対象表面９ｓと溶着対象表面１０ｓと間に超音波溶着用部材１１を挟持させた状態では、超音波溶着用部材片１２が存在しない箇所では非接合箇所１３’および非接合箇所１４’を構成する。また、表面１３および表面１４は、それぞれ、溶着対象表面９ｓおよび溶着対象表面１０ｓに接して接合箇所１３および接合箇所１４になる（溶着対象表面９ｓと溶着対象表面１０ｓとが平行でありかつ超音波溶着用部材片１２の各々が等しい厚みを有する限りにおいて、表面１３および表面１４は、それぞれ、接合箇所１３および接合箇所１４に近似される）。

【００１９】

上記実施形態と同様に、超音波溶着用部材１１の素材である熱可塑性樹脂は、第１部材９の熱可塑性樹脂および／または第２部材１０の熱可塑性樹脂と同一であることが好ましい。あるいは、超音波溶着用部材１１の素材である熱可塑性樹脂は、第１部材９の熱可塑性樹脂および／または第２部材１０の熱可塑性樹脂よりも低い融点を有するものであることが好ましい。このような熱可塑性樹脂の具体例としては、特に限定されず、上述の実施形態と同様のものを用いることができる。超音波溶着用部材片１２は、溶着対象表面の起伏変化への対応の観点から、全体として所定の柔軟性を有することが好ましい。

【００２０】

ここでは、超音波溶着用部材片１２と溶着対象表面９ｓとの接合箇所１３の各々が、非接合箇所１３’の各々に隔てられる形で、非連続に形成されることになる（「非連続形成要件」が満たされている）。さらに、超音波溶着用部材片１２と溶着対象表面１０ｓとの接合箇所１４の各々が、非接合箇所１４’の各々に隔てられる形で、非連続に形成されることになる（ここでも「非連続形成要件」が満たされている）。

超音波溶着用部材片１２と溶着対象表面９ｓとの非接合箇所１３’の全ては、超音波溶着用部材片１２の各々の間で一方の端から他方の端に至るまで形成されていることに起因して、超音波溶着用部材１１の外部に対して開放されている（「外部開放要件」が満たされている）。超音波溶着用部材片１２と溶着対象表面１０ｓとの非接合箇所１４’の全ては、超音波溶着用部材片１２の各々の間で一方の端から他方の端に至るまで形成されていることに起因して、超音波溶着用部材１１の外部に対して開放されている（ここでも「外

部開放要件」が満たされている）。
超音波溶着用部材片１２と溶着対象表面９ｓとの非接合箇所１３’の合計面積Ａに対する、超音波溶着用部材片１２と溶着対象表面９ｓとの接合箇所１３の合計面積Ｂの比率は、１未満、好ましくは０．８未満、さらに好ましくは０．５未満になるように形成されている（「接合箇所低減要件」が満たされている）。
また、超音波溶着用部材片１２と溶着対象表面１０ｓとの非接合箇所１４’の合計面積Ａ’に対する、超音波溶着用部材片１２と溶着対象表面１０ｓとの接合箇所１４の合計面積Ｂ’の比率は、１未満、好ましくは０．８未満、さらに好ましくは０．５未満になるように形成されている（「接合箇所低減要件」が満たされている）。
なお、近似的に、合計面積Ｂ（またはＢ’）は、表面１３（または表面１４）の面積の合計として計算され、合計面積Ａ（またはＡ’）は、超音波溶着用部材片１２の全体について直線的に形成される最外輪郭（集合体としての超音波溶着用部材１１の輪郭）の表面１３相当面の面積または表面１４相当面の面積から合計面積Ｂ（またはＢ’）を減じた値として計算される。
【００２１】
上述の実施形態と同様に、この構造は、非連続形成要件、外部開放要件および接合箇所低減要件を満たす限りにおいて、超音波溶着用部材の体積を小さくすることができるため、設計上の大きなフレキシビリティを有し、製造効率が高く、製造時間・コストを抑制することが可能である。さらに、この超音波溶着用部材は、超音波溶着用部材と溶着対象表面との接合箇所（溶着の起点）が非連続的に存在するようにし、非接合箇所が空気通路を確保するように外部に開放されている。そのうえ、この超音波溶着用部材は、接合箇所と非接合箇所の面積比を、１未満、好ましくは０．８未満、さらに好ましくは０．５未満になるように調整することによって、溶着部にボイドが残りにくく（溶着部材内部に空気溜まりが形成され難く）、接合部の高い気密性が得られるため、十分な溶着強度を確保することが可能となる。
【００２２】
なお、超音波溶着用部材片１２は、断面略矩形の扁平な直方体である必要はなく、溶着対象部材の形状に合わせて任意の形状に変更することができる。また、超音波溶着用部材片１２の各配列および間隔は、上記３要件を満たす限りにおいて、特に限定されない。
また，代替的な実施形態として、溶着対象の一部において、上記のように略平行に超音波溶着用部材片１２を配置し、溶着対象の他の一部においては、これと異なる方向にて略平行に超音波溶着用部材片１２を配置してもよい。また、図２に係る実施形態と図３に係る実施形態を組み合わせてもよい。これによって、溶着対象部材の複雑な立体形状に合わせる形で、よりフレキシブルな溶着設計が可能になり、加えて、材料コストの低減、製造の効率化を更に進めることができる。
【００２３】
次に、図４を参照して、本発明の更なる他の一実施形態に係る超音波溶着用部材を説明する。
図４中、１６は、断面略矩形の扁平な直方体である超音波溶着用部材片であり、熱可塑性樹脂から形成されている。１７は、超音波溶着用部材片１６の一方の表面であり、１８は、超音波溶着用部材片１６の他方の表面である。超音波溶着用部材１５は、実質的に同一形状を有する複数の超音波溶着用部材片１６が、略等間隔にて、交差する複数列を構成するように、同一平面上に配置された集合体である。ここで、超音波溶着用部材片１６の表面１７（または表面１８）の合計面積Ａは、表面１７（または表面１８）全体の外側輪郭によって形成される面積Ｂから合計面積Ａを引いた面積よりも小さくなることが好ましい。そうすることによって、超音波溶着用部材片１６（すなわち超音波溶着用部材１５）の表面１７（または表面１８）が溶着対象部材と接したときに、非接合箇所の合計面積を接合箇所の合計面積よりも大きくすることが容易になり、その結果、溶着強度を確保しつつも省資源的・省コストな溶着が可能になる。
【００２４】

図示していないが、熱可塑性樹脂から形成された第１部材の溶着対象表面と熱可塑性樹脂から形成された第２部材の溶着対象表面と間に、超音波溶着用部材１５（超音波溶着用部材片１６の集合体）を挟持させ、この状態にて超音波溶着用ホーンから超音波振動を与えることによって溶着を行うことができる。このように２つの溶着対象表面と間に超音波溶着用部材１５を挟持させた状態では、超音波溶着用部材片１６が存在しない箇所では非接合箇所を構成する。また、表面１７および表面１８は、それぞれ溶着対象表面に接して接合箇所になる。（２つの溶着対象表面が平行でありかつ超音波溶着用部材片１６の各々が等しい厚みを有する限りにおいて、表面１７および表面１８は、それぞれ、接合箇所に近似される）。

【００２５】

上記実施形態と同様に、超音波溶着用部材１５の素材である熱可塑性樹脂は、溶着対象である第１部材の熱可塑性樹脂および／または第２部材の熱可塑性樹脂と同一であることが好ましい。あるいは、超音波溶着用部材１５の素材である熱可塑性樹脂は、第１部材の熱可塑性樹脂および／または第２部材の熱可塑性樹脂よりも低い融点を有するものであることが好ましい。このような熱可塑性樹脂の具体例としては、特に限定されず、これまで述べた実施形態と同様のものを用いることができる。

【００２６】

ここでは、溶着対象である第１部材および第２部材の各々について、超音波溶着用部材片１６と溶着対象表面との接合箇所の各々が、非接合箇所の各々に隔てられる形で、非連続に形成されることになる（「非連続形成要件」が満たされている）。

溶着対象である第１部材および第２部材の各々について、超音波溶着用部材片１６と溶着対象表面との非接合箇所の全ては、超音波溶着用部材１５の外部に対して開放されている（「外部開放要件」が満たされている）。

溶着対象である第１部材および第２部材の各々について、超音波溶着用部材片１６と溶着対象表面との非接合箇所の合計面積Ａに対する、超音波溶着用部材片１６と溶着対象表面との接合箇所の合計面積Ｂの比率は、１未満、好ましくは０．８未満、より好ましくは０．５未満、さらに好ましくは０．４未満、最も好ましくは０．３未満になるように形成されている（「接合箇所低減要件」が満たされている）。なお、近似的に、合計面積Ｂは、表面１７（または表面１８）の面積の合計として計算され、合計面積Ａは、超音波溶着用部材片１６の全体について直線的に形成される最外輪郭（集合体としての超音波溶着用部材１５の輪郭）の表面１７相当面の面積または表面１８相当面の面積から合計面積Ｂを減じた値として計算される。

【００２７】

これまで述べた実施形態と同様に、この構造は、非連続形成要件、外部開放要件および接合箇所低減要件を満たす限りにおいて、超音波溶着用部材の体積を小さくすることができるため、設計上の大きなフレキシビリティを有し、製造効率が高く、製造時間・コストを抑制することが可能である。さらに、この超音波溶着用部材は、超音波溶着用部材と溶着対象表面との接合箇所（溶着の起点）が非連続的に存在するようにし、非接合箇所が空気通路を確保するように外部に開放されている。そのうえ、この超音波溶着用部材は、接合箇所と非接合箇所の面積比を、１未満、好ましくは０．８未満、より好ましくは０．５未満、さらに好ましくは０．４未満、最も好ましくは０．３未満になるように調整することによって、溶着部にボイドが残りにくく（溶着部材内部に空気溜まりが形成され難く）、接合部の高い気密性が得られるため、十分な溶着強度を確保することが可能となる。

【００２８】

なお、超音波溶着用部材片１６は、断面略矩形の扁平な直方体である必要はなく、溶着対象部材の形状に合わせて任意の形状に変更することができる。例えば、超音波溶着用部材片１６は、扁平な略円柱状でもあってよい。また、超音波溶着用部材片１６の各配列および間隔は、上記３要件を満たす限りにおいて、特に限定されない。例えば、超音波溶着用部材片１６は、不規則に配列されていてもよい。

また，代替的な実施形態として、図４に係る実施形態を、図２に係る実施形態および／

または図３に係る実施形態と組み合わせてもよい。これによって、溶着対象部材の複雑な立体形状に合わせる形で、よりフレキシブルな溶着設計が可能になり、加えて、材料コストの低減、製造の効率化を更に進めることができる。

【００２９】

次に、図５および図６を参照して、本発明の一実施形態に係るメッシュ様式の超音波溶着用部材を説明する（織物を例示する）。

図５は、超音波溶着用メッシュの平面図および一部拡大断面である。図中、１９は超音波溶着用メッシュを示し、２０は超音波溶着用メッシュ１９の織物を構成する略直角に交差するように織られた糸（断面略円形の縦糸および横糸）であり、２１は糸の外径であり、２２は織物を構成する隣接糸条の間隔：メッシュのいわゆる「開き」である。糸２０の外径２１は、特に限定されないが、例えば０．１～１ｍｍ程度であってよく、より好ましくは０．１５～０．６ｍｍの範囲である。メッシュの開き２２は、特に限定されないが、例えば０．１～２ｍｍ程度であってよく、より好ましくは０．２～１．２ｍｍの範囲である。

【００３０】

図５の一部拡大断面から把握されるように、超音波溶着用メッシュ１９の織物は、実質的に一平面上で、縦糸および横糸が略直角に交差するように織られていることによって、縦糸および横糸の各々が、それぞれ隣接する交差点の間で波打つような状態になる。この縦糸および横糸からなる織物構造を総合的に観察すれば、各交差点にて凸部を形成し、各交差点の合間では凹部を形成することになる。このような立体的な構造を有することによって、超音波溶着用メッシュ１９の一方の面あるいはその裏面が溶着対象部材と接したときに、非接合箇所の合計面積を接合箇所の合計面積よりもかなり大きくすることが容易になり、その結果、溶着強度を確保しつつも省資源的・省コストな溶着が可能になる。

【００３１】

図６に示すように、熱可塑性樹脂から形成された第１部材２３の溶着対象表面２３ｓと熱可塑性樹脂から形成された第２部材２４の溶着対象表面２４ｓと間に、超音波溶着用メッシュ１９を挟持させ、この状態にて超音波溶着用ホーン（図示せず）から超音波振動を与えることによって溶着を行うことができる。実際、溶着対象である両部材は互いに略平行あるいは嵌合する形状を有することから、本図では、溶着対象表面２３ｓと溶着対象表面２４ｓとが互いに略平行である場合を示す。このように溶着対象表面２３ｓと溶着対象表面２４ｓと間に超音波溶着用メッシュ１９を挟持させた状態では、超音波溶着用メッシュ１９の糸２０が存在しない箇所では非接合箇所２５’および非接合箇所２６’を構成する。また、超音波溶着用メッシュ１９の糸２０は、溶着対象表面２３ｓおよび溶着対象表面２４ｓに接して接合箇所２５および接合箇所２６になる。

【００３２】

上記実施形態と同様に、超音波溶着用メッシュ１９の素材である熱可塑性樹脂は、溶着対象である第１部材２３の熱可塑性樹脂および／または第２部材２４の熱可塑性樹脂と同一であることが好ましい。あるいは、超音波溶着用メッシュ１９の素材である熱可塑性樹脂は、第１部材２３の熱可塑性樹脂および／または第２部材２４の熱可塑性樹脂よりも低い融点を有するものであることが好ましい。このような熱可塑性樹脂の具体例としては、特に限定されず、これまで述べた実施形態と同様のものを用いることができる。超音波溶着用メッシュ１９は、溶着対象表面の起伏変化への対応の観点から、全体として所定の柔軟性を有することが好ましい。

【００３３】

ここでは、超音波溶着用メッシュ１９の糸２０と溶着対象表面２３ｓとの接合箇所２５の各々が、非接合箇所２５’の各々に隔てられる形で、非連続に形成されることになる（「非連続形成要件」が満たされている）。さらに、超音波溶着用メッシュ１９の糸２０と溶着対象表面２４ｓとの接合箇所２６の各々が、非接合箇所２６’の各々に隔てられる形で、非連続に形成されることになる（ここでも「非連続形成要件」が満たされている）。

超音波溶着用メッシュ１９の糸２０と溶着対象表面２３ｓとの非接合箇所２５’の全て

は、超音波溶着用メッシュ１９が立体的なメッシュ構造であることに起因し、超音波溶着用メッシュ１９の外部に対して開放されている（「外部開放要件」が満たされている）。超音波溶着用メッシュ１９の糸２０と溶着対象表面２４ｓとの非接合箇所２６’の全ては、超音波溶着用メッシュ１９が立体的なメッシュ構造であることに起因し、超音波溶着用メッシュ１９の外部に対して開放されている（ここでも「外部開放要件」が満たされている）。

超音波溶着用メッシュ１９の糸２０と溶着対象表面２３ｓとの非接合箇所２５’の合計面積に対する、超音波溶着用メッシュ１９の糸２０と溶着対象表面２３ｓとの接合箇所２５の合計面積の比率は、糸２０が略円形断面を有することから、計算・測定を要することなく一見して１を大きく下回る値となる（理論上は糸２０が織られた各交点でのみ溶着対象表面と接するため「接合箇所低減要件」が満たされている）。

【００３４】

上述の実施形態と同様に、この構造は、非連続形成要件、外部開放要件および接合箇所低減要件を満たす限りにおいて、超音波溶着用部材の体積を小さくすることができるため、設計上の大きなフレキシビリティを有し、製造効率が高く、製造時間・コストを抑制することが可能である。さらに、この超音波溶着用部材は、超音波溶着用部材と溶着対象表面との接合箇所（溶着の起点）が非連続的に存在するようにし、非接合箇所が空気通路を確保するように外部に開放されている。そのうえ、この超音波溶着用部材は、接合箇所と非接合箇所の面積比が１を大きく下回ることによって、溶着部にボイドが残りにくく（溶着部材内部に空気溜まりが形成され難く）、接合部の高い気密性が得られるため、十分な溶着強度を確保することが可能となる。

【００３５】

なお、超音波溶着用メッシュ１９の糸２０の織り方は、上記３要件を満たす限りにおいて、図示した平織に限定されず、例えば、綾織（斜文織）や繻子織であってもよい。織物に替えて、編物を用いてもよい。また、超音波溶着用メッシュ１９の縦糸２０の糸条間の間隔と横糸２０の糸条間の間隔とが同じである必要はない（すなわち、一方向のメッシュの開きとそれと交差する方向のメッシュの開きが同じである必要はない）。溶着対象面内で均一な溶着を行う観点から、超音波溶着用メッシュ１９の縦糸２０の糸条間の間隔と横糸２０の糸条間の間隔とが、それぞれ一定かつ同一である平織が、最も好ましい。縦糸の素材と横糸の素材は、同じであっても異なっていてもよいが、製造効率の面から通常同じものが用いられる。

また代替的な実施形態として、図５、６に係る実施形態を、図２に係る実施形態および／または図３に係る実施形態および／または図４に係る実施形態と組み合わせてもよい。これによって、溶着対象部材の複雑な立体形状に合わせる形で、よりフレキシブルな溶着設計が可能になり、加えて材料コストの低減、製造の効率化を更に進めることができる。

【００３６】

超音波溶着用ホーンおよび超音波溶着の条件としては、特に限定されず、用いる溶着対象部材や本発明に係る超音波溶着用部材の形状・素材に応じて、公知のものから選択することができる。

本発明に係る超音波溶着用部材は、溶着層におけるボイドの残存を回避しつつ十分な溶着強度を得ることができるため、特に、炭素繊維等の繊維および薄い樹脂の複層構造を有する複合材料や、複雑な形状の外面を有する溶着対象部材の超音波溶着のためにも好適に用いることができる。

【実施例】

【００３７】

以下では、本発明に係る超音波溶着用部材の典型例として、図５～６に示す実施形態の超音波溶着用メッシュについて、実際に溶着を行い、引張剪断強度の測定および溶着部の断面観察を行った。

本発明は、添付の特許請求の範囲によって特定されるあらゆる実施形態を包含するものであって、以下の実施例によって限定的に解釈されるべきではない。

【００３８】
溶着対象部材である一対の熱可塑性樹脂板の間に、超音波溶着用メッシュを挟持し、これらの溶着対象部材の超音波溶着を行った。２０ｍｍ×２５０ｍｍのフラットな面のホーンを有し、出力３０００Ｗの超音波溶着機を用いた。溶着面積は、２５ｍｍ×１２．７ｍｍとした。
【００３９】
［実施例１］
溶着対象部材である一対の熱可塑性樹脂板として、ＰＥＥＫ樹脂製の平板を用いた。
超音波溶着用メッシュとして、同じくＰＥＥＫ樹脂製の、開きが全体として均一な平織メッシュであって、糸外径が０．２ｍｍ、開きが０．３ｍｍのものを用いた。
これらの材料を用いて超音波溶着を行い、溶着部の断面観察を行った。
【００４０】
［実施例２］
糸外径０．４ｍｍ、開き０．４５ｍｍの超音波溶着用メッシュを用いた以外は、実施例１と同様に超音波溶着を行い、溶着部の断面観察を行った。
【００４１】
［実施例３］
糸外径０．５ｍｍ、開き１．０ｍｍの超音波溶着用メッシュを用いた以外は、実施例１と同様に超音波溶着を行い、溶着部の断面観察を行った。
【００４２】
［実施例４］
溶着対象部材である一対の熱可塑性樹脂板として、ＰＰ樹脂製の平板を用いた。
超音波溶着用メッシュとして、同じくＰＰ樹脂製の、開きが全体として均一な平織メッシュであって、糸外径が０．２１５ｍｍ、開きが０．２９７ｍｍのものを用いた。
これらの材料を用いて超音波溶着を行い、溶着部の断面観察を行った。
【００４３】
［比較例１］
超音波溶着用メッシュの代わりに、ＰＥＥＫ樹脂製の均一厚みを有するフィルム（厚み０．１ｍｍ）を用いた以外は、実施例１と同様に超音波溶着を行い、溶着部の断面観察を行った。
【００４４】
［比較例２］
超音波溶着用メッシュの代わりに、ＰＥＥＫ樹脂製の均一厚みを有するシート（厚み０．２ｍｍ）に対して打ち抜き加工を施し、特許文献１（特開平８－１５０６６９号公報（特許第３５３６３８５号））のネット形状を模したシートを用いた以外は、実施例１と同様に超音波溶着を行い、溶着部の断面観察を行った。
【００４５】
上記の各実施例および比較例について、一方の溶着対象面に関する接合箇所の合計面積／非接合箇所の合計面積の比率、及び溶着断面の外観評価の結果を、以下の表１に示す。
ここで、溶着断面は、ボイド（溶着時に混入した気泡）が観察されなかった場合を「○」、ボイドが観察された場合を「×」として評価した。
【００４６】

【表１】

試験例	母材	溶着用部材	接合箇所/非接合箇所	溶着断面
実施例1	PEEK樹脂	PEEK樹脂メッシュ　糸外径0.2mm、開き0.3mm	0.17	○
実施例2	PEEK樹脂	PEEK樹脂メッシュ　糸外径0.4mm、開き0.45mm	0.11	○
実施例3	PEEK樹脂	PEEK樹脂メッシュ　糸外径0.5mm、開き1.0mm	0.12	○
実施例4	PP樹脂	PP樹脂メッシュ　糸外径0.215mm、開き0.297mm	0.23	○
比較例1	PEEK樹脂	PEEKフィルム(厚み0.1mm)	全面接合箇所	×
比較例2	PEEK樹脂	ネット形状PEEK樹脂シート(厚み0.2mm)	2.51	×

【００４７】

表１から分かるように、上述の非連続形成要件、外部開放要件および接合箇所低減要件の全てを満たす、本発明に係る実施例１～４の超音波溶着用部材を用いた場合には、ボイドが観られなかった。

それとは対照的に、非連続形成要件、外部開放要件および接合箇所低減要件のいずれも満たさない比較例１のフィルムを用いた場合、ならびに、外部開放要件および接合箇所低減要件を満たさない比較例２のシートを用いた場合には、溶着時に混入した気泡に起因するボイドが観察された。

【００４８】

［実施例５］

溶着対象部材である一対の熱可塑性樹脂板として、ＰＥＥＫ樹脂をマトリックスとする炭素繊維複合材を用いた。超音波溶着用メッシュとして、ＰＥＥＫ樹脂製の、開きが全体として均一な平織メッシュであって、糸外径が０．５ｍｍ、開きが１．０ｍｍのものを用いた。これらの材料を用いて超音波溶着を行い、引張剪断強度の測定を行った。

【００４９】

［比較例３］

超音波溶着用メッシュの代わりに、ＰＥＥＫ樹脂製の均一厚みを有するフィルム（厚み０．１ｍｍ）を用いた以外は、実施例５と同様に超音波溶着を行い、引張剪断強度の測定を行った。

【００５０】

［比較例４］

超音波溶着用メッシュの代わりに、ＰＥＥＫ樹脂製の均一厚みを有するシート（厚み０．２ｍｍ）に対して打ち抜き加工を施し、特許文献１（特開平８－１５０６６９号公報（特許第３５３６３８５号））のネット形状を模したシートを用いた以外は、実施例５と同様に超音波溶着を行い、引張剪断強度の測定を行った。

【００５１】

上記の実施例５ならびに比較例３及び４について、一方の溶着対象面に関する接合箇所の合計面積／非接合箇所の合計面積の比率、及び引張剪断強度の測定結果を、以下の表２に示す。

【表２】

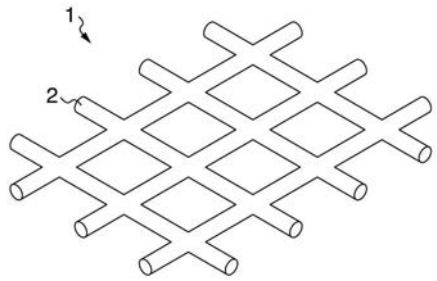
試験例	母材	溶着用部材	接合箇所/非接合箇所	剪断強度(MPa)
実施例5	PEEK炭素繊維複合材	PEEK樹脂メッシュ　糸外径0.5mm、開き1.0mm	0.12	44.0
比較例3	PEEK炭素繊維複合材	PEEKフィルム(厚み0.1mm)	全面接合箇所	3.4
比較例4	PEEK炭素繊維複合材	ネット形状PEEK樹脂シート(厚み0.2mm)	2.51	接合なし

【００５２】

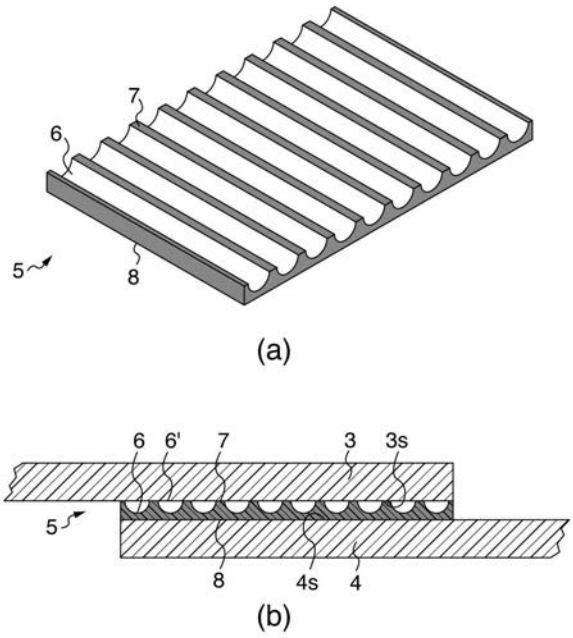
表２から分かるように、上述の非連続形成要件、外部開放要件および接合箇所低減要件の全てを満たす、本発明に係る実施例５の超音波溶着用部材を用いた場合には、十分実用的な剪断強度を有していた。それとは対照的に、非連続形成要件、外部開放要件および接合箇所低減要件のいずれも満たさない比較例３のフィルムを用いた場合、ならびに、外部開放要件および接合箇所低減要件を満たさない比較例４のシートを用いた場合には、低い

水準の剪断強度を示すかまたは接合しなかった。

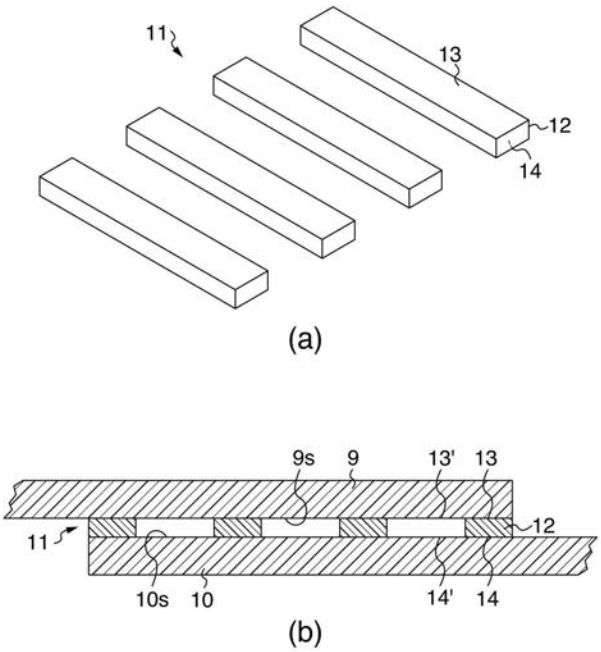
【図１】



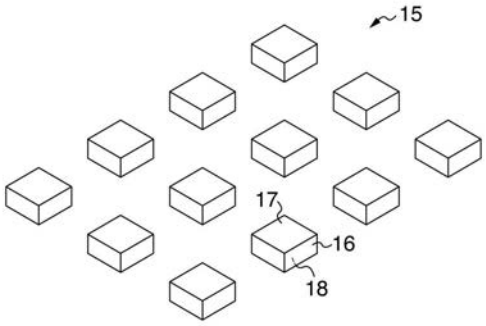
【図２】



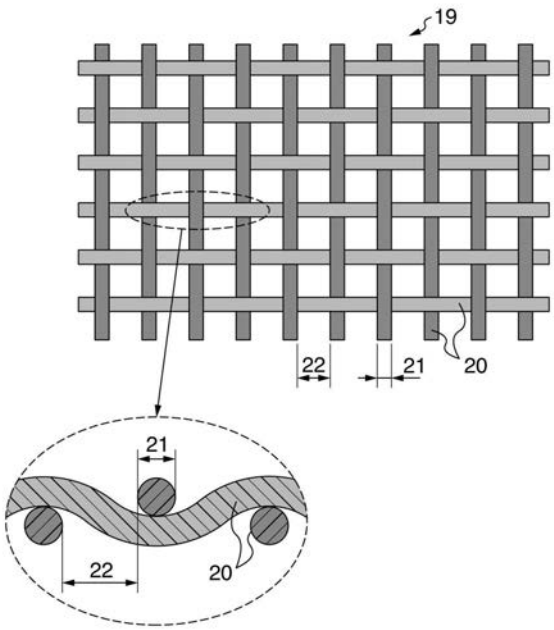
【図３】


11
13
12
14
(a)
9s
9
13'
13
12
11
10s
10
14'
14
(b)

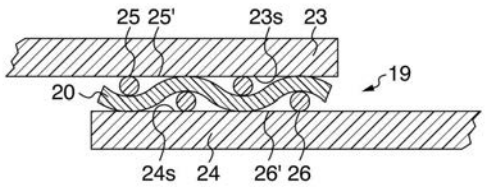
【図４】


15
17
16
18

【図５】


19
22
21
20
21
22
20

【図６】


25 25'
23s
23
19
20
24s
24
26' 26

フロントページの続き

(72)発明者　辻　幸太郎
愛知県名古屋市中区上前津二丁目９番２９号　株式会社槌屋内
(72)発明者　堀苑　英毅
東京都港区港南二丁目１６番５号　三菱重工業株式会社内
(72)発明者　石川　直元
東京都港区港南二丁目１６番５号　三菱重工業株式会社内
(72)発明者　高柳　俊幸
東京都港区港南二丁目１６番５号　三菱重工業株式会社内

Ｆターム(参考) 4F211 AA11 AA13 AA15 AA24 AA28 AA29 AA32 AA34 AA45 AD16
AD35 AH28 AH31 AR12 TA01 TD05 TJ30 TN22