(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2017-193106
(P2017-193106A)
(43)公開日　平成29年10月26日(2017.10.26)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B29C 45/26	(2006.01)	B29C	45/26	4F202
B29C 45/00	(2006.01)	B29C	45/00	4F206
B29C 45/37	(2006.01)	B29C	45/37	
B29K 105/04	(2006.01)	B29K	105:04	

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 15 頁）

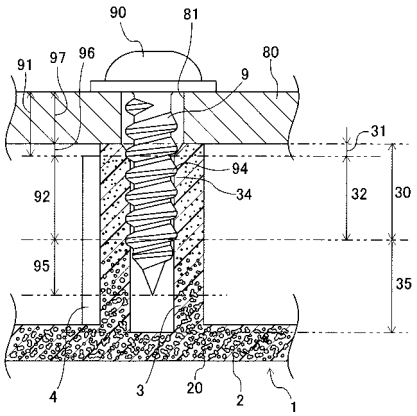
(21)出願番号　特願2016-84513(P2016-84513)
(22)出願日　平成28年4月20日(2016.4.20)

(71)出願人　000241463
豊田合成株式会社
愛知県清須市春日長畑１番地
(74)代理人　110000604
特許業務法人　共立
(72)発明者　藤澤　仁士
愛知県清須市春日長畑１番地　豊田合成株式会社内
(72)発明者　菱田　裕
愛知県清須市春日長畑１番地　豊田合成株式会社内
(72)発明者　山▲崎▼　邦夫
愛知県清須市春日長畑１番地　豊田合成株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】発泡樹脂成形体

(57)【要約】
【課題】耐トルク性能に優れるボス部３を一体に有する発泡樹脂成形体１を提供すること。
【解決手段】基体２と、基体２に設けられている筒状のボス部３と、ボス部３と一体に設けられボス部３の周方向において互いに離間する複数のリブ部４と、で発泡樹脂成形体１を構成し、ボス部３の軸方向における先端側５．０mm部分の密度は１．０ｇ／ｃｍ^{3}以上１．０５ｇ／ｃｍ^{3}以下とする。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ビスと螺合するためのボス部を一体に有する発泡樹脂成形体であって、
基体と、
前記基体に設けられている筒状のボス部と、
前記ボス部と一体に設けられ、前記ボス部の周方向において互いに離間する複数のリブ部と、を有し、
前記ボス部のなかで前記ビスと螺合するための螺合用領域の密度は、前記基体の一般部の密度よりも高く、１．０ｇ／ｃｍ^{3}以上１．０５ｇ／ｃｍ^{3}以下である、発泡樹脂成形体。
【請求項２】
８以上の前記リブ部を有する、請求項１に記載の発泡樹脂成形体。
【請求項３】
前記リブ部は、前記螺合用領域の少なくとも一部と一体に設けられている、請求項１または請求項２に記載の発泡樹脂成形体。
【請求項４】
前記リブ部は前記ボス部の軸方向に延び、前記軸方向において前記螺合用領域の全長の２／３以上にわたって前記螺合用領域と一体に設けられている、請求項３に記載の発泡樹脂成形体。
【請求項５】
ビスと螺合するためのボス部を一体に有する発泡樹脂成形体であって、
基体と、
前記基体に設けられている筒状のボス部と、
前記ボス部と一体に設けられ、前記ボス部の周方向において互いに離間する複数のリブ部と、を有し、
前記ボス部の軸方向における先端側５．０ｍｍ部分の密度は、前記基体の一般部の密度よりも高く、１．０ｇ／ｃｍ^{3}以上１．０５ｇ／ｃｍ^{3}以下である、発泡樹脂成形体。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ビスと螺合するためのボス部を一体に有する発泡樹脂成形体に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、種々の装置について軽量化が望まれており、その一部を構成する樹脂成形体の軽量化もまた望まれている。樹脂成形体を軽量化する方法の一つとして、樹脂を発泡させる方法が挙げられる。発泡した樹脂を材料とする成形体つまり発泡樹脂成形体は、その内部に多くの細孔を有し、当該細孔には気体が入っているために、比較的低密度であり軽量である。
【０００３】
ところで、ビスによって樹脂成形体に相手部材を固定するために、樹脂成形体にビス用のボス部を一体に設けたものがある。ビスは、ボス部と螺合することで樹脂成形体に固定される。また、相手部材はビスを介して樹脂成形体に固定される。
【０００４】
この種のボス部には、ビスと螺合する際に比較的大きなトルクが作用する。したがって、ボス部にはある程度の剛性が要求される。一方、上記した発泡樹脂成形体は多くの細孔を有するために剛性を高め難い。発泡樹脂成形体におけるボス部の剛性を高めるための方法としては、例えば、発泡樹脂成形体における気泡の密集度を部分的に低くすることが考えられる。例えば特許文献１には、発泡樹脂成形型の一部である可動コアをコアバック作動させ、他の一部である不動コアをコアバック作動させないことで、発泡樹脂成形体のなかで不動コアで成形した部分の気泡の密集度を可動コアで成形した部分の気泡の密集度よ

りも低くする技術が提案されている。この技術を転用し、発泡樹脂成形体のボス部を不動コアで成形するとともに基体を可動コアで成形すれば、ボス部の剛性を確保しつつ基体の軽量化を図り得ると考えられる。

【０００５】

しかし、特許文献１はボス部に求められる性能を開示するものではなく、ボス部の製造方法を開示するものでもない。したがって、単に引用文献１に紹介されている技術を用いるだけでは、必要な機能を有するボス部、つまり、ビスと螺合する際のトルクに耐え得るボス部を得ることはできなかった。したがって、耐トルク性能に優れるボス部を一体に有する発泡樹脂成形体が望まれていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開２０１２－１１１１１８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、耐トルク性能に優れるボス部を一体に有する発泡樹脂成形体を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記課題を解決する本発明の発泡樹脂成形体は、

ビスと螺合するためのボス部を一体に有する発泡樹脂成形体であって、

基体と、

前記基体に設けられている筒状のボス部と、

前記ボス部と一体に設けられ、前記ボス部の周方向において互いに離間する複数のリブ部と、を有し、

前記ボス部のなかで前記ビスと螺合するための螺合用領域の密度は、前記基体の一般部の密度よりも高く、１．０ｇ／ｃｍ^{3}以上１．０５ｇ／ｃｍ^{3}以下である、発泡樹脂成形体である。

【０００９】

上記課題を解決する本発明の発泡樹脂成形体の他の態様は、

ビスと螺合するためのボス部を一体に有する発泡樹脂成形体であって、

基体と、

前記基体に設けられている筒状のボス部と、

前記ボス部と一体に設けられ、前記ボス部の周方向において互いに離間する複数のリブ部と、を有し、

前記ボス部の軸方向における先端側５．０ｍｍ部分の密度は、前記基体の一般部の密度よりも高く、１．０ｇ／ｃｍ^{3}以上１．０５ｇ／ｃｍ^{3}以下である、発泡樹脂成形体である。

【発明の効果】

【００１０】

本発明の発泡樹脂成形体は、耐トルク性能に優れるボス部を有する。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】実施例の発泡樹脂成形体を模式的に表す斜視図である。

【図２】ビスと螺合した実施例の発泡樹脂成形体を模式的に表す説明図である。

【図３】実施例の発泡樹脂成形体を製造している様子を模式的に表す説明図である。

【図４】実施例の発泡樹脂成形体を製造している様子を模式的に表す説明図である。

【図５】ビスと螺合した比較例の発泡樹脂成形体を模式的に表す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】
以下、具体例を挙げて本発明の発泡樹脂成形体を説明する。
【００１３】
なお、特に断らない限り、本明細書に記載された数値範囲「ｘ～ｙ」は、下限ｘおよび上限ｙをその範囲に含む。そして、これらの上限値および下限値、ならびに実施形態中に列記した数値も含めてそれらを任意に組み合わせることで新たな数値範囲を構成し得る。さらにこれらの数値範囲内から任意に選択した数値を上限、下限の数値とすることができる。
【００１４】
（実施例）
実施例の発泡樹脂成形体は、車両のインストルメントパネルの一部を構成する。図１は実施例の発泡樹脂成形体を模式的に表す斜視図であり、図２はビスと螺合した実施例の発泡樹脂成形体の断面を模式的に表す説明図である。図３および図４は実施例の発泡樹脂成形体を製造している様子を模式的に表す説明図である。詳しくは、図３は充填工程における発泡樹脂成形体中間体および成形型を表し、図４はコアバック工程における発泡樹脂成形体中間体および成形型を表す。
【００１５】
実施例の発泡樹脂成形体１は、基体２とボス部３とリブ部４とを有する。基体２は、上述したように、車両のインストルメントパネルの一部を構成する。基体２には図略の窓部が設けられ、当該窓部には図略の空調装置用ダクトが取り付けられる。ボス部３には、このダクトをインストルメントパネルすなわち発泡樹脂成形体１に固定するためのビス９が螺合する。ダクトは比較的質量の大きい部材であるために、ボス部３とビス９とは強固に螺合する必要があり、ボス部３にはビス９が螺合する際のトルクに耐え得る剛性が要求される。
【００１６】
基体２にはボス部３が一体に立設されている。基体２のなかでボス部３が設けられている部分およびその周縁部を一般部２０と呼ぶ。一般部２０は略面一の板状をなし、ボス部３は筒状をなす。ボス部３の軸方向は、一般部２０の表面に対して略垂直な方向である。基体２は、一般部２０のみで構成されても良いし、一般部２０以外の部分、つまり、一般部２０と面一でない部分、或いは一般部２０と交差する方向に配置される部分を有しても良い。
【００１７】
以下本明細書において、特に説明がない場合には、「軸方向」とはボス部３の軸方向を指す。後述する螺合用領域３０の軸方向はボス部３の軸方向と一致し、ボス部３に螺合したときのビス９の軸方向もまたボス部３の軸方向に一致するものとする。
【００１８】
なお、ボス部３はビス９と螺合するための中空部３９を有する筒状であれば良く、円筒状であっても良いし角筒状等の円筒状以外の形状であっても良い。ボス部３の中空部３９は貫通穴でも良いし行き止まり穴でも良い。ボス部３が円筒以外の形状である場合には、「ボス部３の軸」とはボス部３の中心線を指す。なお、ボス部３の軸つまり中心線は、ビス９と螺合する領域（つまり螺合用領域３０）以外の領域において、部分的に湾曲していても良い。しかし、ビス９と螺合する都合上、少なくとも螺合用領域３０においてはボス部３は直状である。この場合、「ボス部３の軸方向」とは当該螺合用領域３０における軸方向を指すものとする。
【００１９】
図２に示すように、ボス部３は螺合用領域３０および残部領域３５で構成されている。螺合用領域３０は不完全掛かり部３１および完全掛かり部３２で構成されている。
【００２０】
具体的には、実施例の発泡樹脂成形体１におけるボス部３は、ビス９と螺合するための領域として、先端側１．０ｍｍの領域と、当該領域に連続する２．４ｍｍの領域とで構成

される螺合用領域３０を有する。ボス部３における先端側１．０ｍｍの領域が不完全掛かり部３１であり、当該不完全掛かり部３１に連続する２．４ｍｍの領域が完全掛かり部３２である。完全掛かり部３２は、ビス９のネジ山３山分の長さに相当する。完全掛かり部３２に連続する基端側の領域が残部領域３５である。

【００２１】

一方、実施例の発泡樹脂成形体１に組み合わされるビス９は、頭部９０と、完全掛かり部３２に螺合する長さ約２．４ｍｍの実効領域９２と、当該実効領域９２の頭部９０側に連続する第１の非実効領域９１と、実効領域９２の先端側つまり頭部９０とは逆側に連続する第２の非実効領域９５と、で構成される。第１の非実効領域９１は、ボス部３の不完全掛かり部３１に部分的に螺合する不完全ネジ部９６と、ビス９の頭部９０とボス部３との間に挟持される相手材（実施例ではダクト８０）の取付孔８１内に配置されるスペーサ部９７とで構成される。第２の非実効領域９５は、ボス部３における残部領域３５に部分的に螺合しつつボス部３における中空部３９の内部に収容される。ボス部３における残部領域３５の軸方向長さは、ビス９における第２の非実効領域９５の軸方向長さよりもやや長い。

【００２２】

図１に示すように、ボス部３の螺合用領域３０の先端部、つまり、不完全掛かり部３１の先端部において、ボス部３の中空部３９はすり鉢状に拡径している。この部分は、ビス９を差し込むための案内口３８となる。完全掛かり部３２においては、中空部３９の孔径およびボス部３の肉厚は略一定である。さらに具体的には、完全掛かり部３２におけるボス部３の外径は８．０ｍｍ、内径は４．１ｍｍ、平均肉厚は約１．９８ｍｍである。なお、実施例の発泡樹脂成形体１においては、残部領域３５もまた完全掛かり部３２と略同じ内径、外径および平均肉厚である。

【００２３】

図１、２に示すように、実施例の発泡樹脂成形体１は８本のリブ部４を有する。リブ部４は、基体２およびボス部３と一体成形されており、基体２およびボス部３と同じ材料からなる。具体的には、図１に示すように、リブ部４はボス部３の周壁に一体に設けられ、ボス部３の軸方向に沿って延びる。図２に示すように、リブ部４は基体２に一体化されるとともに螺合用領域３０にまで延びている。実施例の発泡樹脂成形体１においては、リブ部４は螺合用領域３０における完全掛かり部３２の全長にわたって延びている。換言すると、リブ部４は、螺合用領域３０の軸方向長さの約７／１０にわたって、螺合用領域３０と一体に設けられている。８本のリブ部４は略同形状であり、各リブ部４の肉厚は約１．１５ｍｍ、高さは約２．２５ｍｍであった。なお、本明細書において単に「リブ部４の長さ」という場合にはボス部３の軸方向におけるリブ部４の長さを指す。「リブ部４の高さ」とはボス部３の径方向におけるリブ部４の高さを指し、「リブ部４の肉厚」とは、当該「リブ部４の長さ」および「リブ部４の高さ」に直交する方向におけるリブ部４の厚さを指す。「リブ部４の肉厚」は、ボス部３の径方向断面においてボス部３の接線をとったときの、当該ボス部３の接線方向におけるリブ部４の厚さ、と言い換えることもできる。

【００２４】

実施例の発泡樹脂成形体１において、基体２、ボス部３およびリブ部４は同じ発泡材料を用いて一体に発泡成形されたものである。図２に示すように、このうち基体２は、ボス部３およびリブ部４に比べて密度が低い。換言すると、基体２は、ボス部３およびリブ部４に比べて、空隙率すなわち発泡樹脂材料の発泡率が高い。このため、実施例の発泡樹脂成形体１は、比較的軽量な基体２に比較的剛性の高いボス部３およびリブ部４が設けられたものとなり、軽量化と耐トルク性能の向上との両方を実現できる。

【００２５】

基体２における一般部２０の密度は約０．７５ｇ／ｃｍ^{3}であり、ボス部３における基体２側の部分の密度、つまり、残部領域３５における基体２側の部分の密度も同程度であった。ボス部３における先端部の密度、具体的には螺合用領域３０の密度は、約１．０１ｇ／ｃｍ^{3}であった。このうち不完全掛かり部３１の密度は完全掛かり部３２の密度と同

程度かそれ以上であった。したがって、実施例の発泡樹脂成形体１における各部分の密度は、不完全掛かり部３１→完全掛かり部３２→残部領域３５→基体２の順に低くなった。換言すると、実施例の発泡樹脂成形体１における発泡樹脂材料の発泡率は、基体２→残部領域３５→完全掛かり部３２→不完全掛かり部３１の順に小さくなった。リブ部４の密度は不完全掛かり部３１の密度と同程度であった。

【００２６】

なお、実施例の発泡樹脂成形体１の材料を発泡させない場合、得られる成形体の密度は約１．０４～１．０５ｇ／ｃｍ^{3}となる。発泡樹脂成形体１の材料は、後述するように、樹脂材料の１種であるポリプロピレンと、発泡剤の１種である炭酸水素ナトリウムと、充填材の１種であるタルクと、で構成されている。このように樹脂材料、発泡剤および充填材で構成される発泡成形体材料を発泡させなかった場合の密度をソリッド密度と呼ぶ。発泡樹脂成形体１の軽量化と耐トルク性能能の向上とを両立させるためには、ソリッド密度が螺合用領域３０の密度の１．０５倍以下となるように螺合用領域３０の密度を設計すれば良いと考えられる。言い換えると、螺合用領域３０の密度は、ソリッド密度の０．９５倍以上であれば良いと考えられる。

【００２７】

実施例の発泡樹脂成形体１においては、上述したように、ボス部３の密度が基体２の密度よりも高いことが、ボス部３の耐トルク性能向上の一因と考えられる。しかし、それ以外にもボス部３の耐トルク性能向上に寄与する要因がある。つまり、実施例の発泡樹脂成形体１において、ボス部３は外周面に設けられたリブ部４によって周方向に補強されている。このようにリブ部４によって補強されることによっても、ボス部３の剛性は向上し、その結果、ボス部３の耐トルク性能が向上すると考えられる。

【００２８】

後述するように、リブ部４はボス部３の高密度化にも寄与すると考えられる。そしてこの効果は、リブ部４をボス部３の内部に設ける場合にも外部に設ける場合にも発揮されると考えられる。このため、本発明の発泡樹脂成形体１においては、リブ部４はボス部３の内部にあっても良いし、外部にあっても良い。但し、リブ部４がボス部３の螺合用領域３０に一体化される場合には、ビス９とボス部３とが螺合する都合上、リブ部４をボス部３の外部に設ける必要がある。つまり、基体２からボス部３の螺合用領域３０内まで延びるリブ部４は、ボス部３の外周面に一体化され、ボス部３の外部に設けられるのが良い。また、リブ部４によってボス部３の径方向の変形を抑制することでボス部３を効率良く補強ためにも、リブ部４はボス部３の外部に設けるのが好ましい。

【００２９】

ボス部３を補強するためには、リブ部４の肉厚は０．８以上であるのが好ましく、１．０ｍｍ以上であるのがより好ましく、１．２ｍｍ以上であるのがなお好ましい。リブ部４には、ボス部３の発泡を抑制する効果もあると考えられる。当該効果を考慮するとリブ部４の肉厚は薄肉である方が良い。具体的には、リブ部４の肉厚は１．５ｍｍ以下であるのが好ましく、１．４ｍｍ以下であるのがより好ましく、１．３ｍｍ以下であるのがさらに好ましい。これらを勘案すると、リブ部４の肉厚は０．８～１．５ｍｍの範囲内であるのが好ましく、０．９～１．４ｍｍの範囲内であるのがより好ましく、１．０～１．３ｍｍの範囲内であるのがなお好ましい。

【００３０】

また、ボス部３を補強するためには、リブ部４の高さは１．５ｍｍ以上であるのが好ましく、１．７ｍｍ以上であるのがより好ましく、２．０ｍｍ以上であるのがさらに好ましい。本発明の発泡樹脂成形体１においてリブ部４の高さの上限値は特に問わない。発泡樹脂成形体１における他の構造との配索性を考慮し上限値を強いて挙げるとすると、リブ部４の高さは３．０ｍｍ以下であるのが好ましい。

【００３１】

なお、リブ部４の高さは、リブ部４の肉厚以上であるのが好ましく、リブ部４の肉厚を超えるのがより好ましい。これは、リブ部４によるボス部３の高密度化を効率良く生じさ

せるためである。

【００３２】

本発明の発泡樹脂成形体１においては、全てのリブ部４が同形状でなくても良い。また、各リブ部４の形状は、軸方向に均一な形状でなくても良い。例えば、隣接するリブ部４同士が部分的に連結されていても良い。また、軸方向におけるリブ部４の一端部の肉厚または高さがリブ部４の他端部に比べて大きくても良い。

【００３３】

リブ部４自体の強度を考慮すると、リブ部４の基端つまりリブ部４における基体２側の端部は、基体２に一体化されるのが良い。一方、ボス部３の補強のみを考慮すると、リブ部４は基体２に一体化されず螺合用領域３０の一部に一体化されるだけでも良い。好ましくは、リブ部４は螺合用領域３０の一部に一体化されるのが良い。リブ部４は螺合用領域３０の全長の半分以上にわたって螺合用領域３０に一体化されるのがより好ましく、螺合用領域３０の全長の２／３以上にわたって螺合用領域３０に一体化されるのがさらに好ましい。更には、リブ部４は螺合用領域３０のなかでも上記した完全掛かり部３２の少なくとも一部に一体化されるのが好ましく、完全掛かり部３２の全長で完全掛かり部３２に一体化されるのがより好ましい。

【００３４】

なお、リブ部４によってボス部３の拡径方向への変形を抑制できれば、リブ部４によるボス部３の補強機能を高め得ると考えられる。このことを考慮すると、実施例の発泡樹脂成形体１のように、ボス部３の外部においてリブ部４をボス部３に一体化し、かつ、各リブ部４をボス部３の周方向に沿って離間配置すれば、リブ部４を基体２に一体化しない場合にもリブ部４によってボス部３を効率的に補強でき、ボス部３の耐トルク性能を向上させ得ると考えられる。但し、リブ部４自体に外力が作用しリブ部４が変形等すると、上記のリブ部４によるボス部３の補強機能は低減する可能性がある。このため、リブ部４の変形等を抑制するために、上記したようにリブ部４は基体２にも一体化するのが好ましいと考えられる。

【００３５】

リブ部４の数は特に問わず、例えば本発明の発泡樹脂成形体１におけるリブ部４は１のみであっても良い。但しボス部３の補強を効果的に行うためにはリブ部４は複数あるのが好ましく、４以上であるのがより好ましく、８以上であるのがさらに好ましい。リブ部４の形状もまた特に限定されず、例えばボス部３の軸方向に沿って直状に延びても良いし、螺旋状に延びても良い。或いは、リブ部４はボス部３の周方向に延びるリング状をなしても良い。リング状のリブ部４はボス部３を周方向に効果的に補強し、ボス部３の径方向の変形を抑制し得る。この場合、リブ部４によるボス部４の補強機能をより効果的に発揮する為には、リング状のリブ４をボス部の軸方向に沿って複数離間配置するのが良い。

【００３６】

完全掛かり部３２の範囲は、本発明の発泡樹脂成形体１と組み合わせるビス９に応じて決定される。このため一概には言えないが、実施例同様に、ボス部３の先端側１．０ｍｍの領域を不完全掛かり部３１とみなし、それに連続する軸方向長さ２．４ｍｍの領域を完全掛かり部３２とみなすことができる。なお、好ましくは、リブ部４は基体２から完全掛かり部３２の先端にまで連続的に設けられるのが良い。

【００３７】

図２に示すように、案内口３８から中空部３９に挿入されたビス９は、ボス部３の周壁と螺合する。ビス９を回転させつつ中空部３９に挿入すると、周壁はビス９によって削られる。したがってこのとき周壁には、図２に示すように、ビス９のネジ山９４に対応する溝部３４が形成される。つまり、製造直後の発泡樹脂成形体１におけるボス部３には溝部３４はなく、この溝部３４はビス９を取り付けることによって形成される。なお、実施例の発泡樹脂成形体１においてボス部３の軸方向は基体２の一般部２０の厚さ方向と一致するが、ボス部３の軸方向は当該厚さ方向に直交する方向以外の方向、つまり、一般部２０の表面に交差する方向であれば良い。

【００３８】
実施例の発泡樹脂成形体１の製造方法を以下に説明する。以下、実施例の発泡樹脂成形体１の製造方法を、必要に応じて、単に実施例の製造方法と呼ぶ。実施例の製造方法は、スライドコアと呼ばれる可動型を有する発泡成形型を用いた成形方法、所謂コアバック成形法を用いた方法である。
【００３９】
実施例の製造方法は、準備工程、充填工程、保圧工程およびコアバック工程を有する。
【００４０】
（準備工程）
準備工程においては、成形材料を図略の発泡樹脂成形機に入れて加熱し軟化させて、流体状の成形材料を得た。実施例の製造方法で用いた成形材料は、７５質量部のポリプロピレン、５質量部の炭酸水素ナトリウムおよび２０質量部のタルクを含有する。このうち炭酸水素ナトリウムは発泡剤として機能する。具体的には、炭酸水素ナトリウムは加熱分解されて炭酸ナトリウムと水と二酸化炭素を生じる。このうち二酸化炭素は樹脂材料中の気泡を構成し得る。また、この分解反応速度は水の存在下で高まるために、上記の分解反応による樹脂材料の発泡は連続的に進行し得る。
【００４１】
（充填工程）
充填工程では、上記準備工程で得た流体状の成形材料を、図略の射出機を経て成形型７内に注入する。図３に示すように、実施例の製造方法で用いた成形型７は、第１型７１と第２型７２とで構成され、当該第１型７１と第２型７２との間に区画形成されるキャビティ７３を有する。第１型７１は固定型であり、第２型７２は可動型である。充填工程において、第２型７２は図３に示す型締め位置に配置される。
【００４２】
充填工程においては、第１型７１と型締め位置にある第２型７２との間に第１キャビティ７４が形成される。第１キャビティ７４は、ボス部３を成形するためのボス用領域７５と、基体２を成形するための基体用領域７６とを有する。ボス用領域７５は、成形する対象であるボス部３と略同形状である。これに対して基体用領域７６は、成形する対象である基体２よりもやや薄肉である。充填工程では、この第１キャビティ７４に流体状の成形材料５０を注入し、第１キャビティ７４内の少なくともボス用領域７５に成形材料５０を充填する。なお、このとき可動型である第２型７２は、成形材料５０による流体圧に抗して第１キャビティ７４の大きさを維持するのに足る力で、第１型７１に向けて型締めされる。換言すると、このとき第２型７２は、成形材料５０による流体圧に抗して図３に示す型締め位置にあり続けるのに充分な力で、第１型７１に向けて型締めされる。参考までに、このときのキャビティ内圧は３７ＭＰａであり、第２型７２は５５ＭＰａで型締めされた。なお、このとき樹脂材料は比較的高温であり、また、成形型７も加熱された状態にある。このため、このとき第１キャビティ７４内においては、準備工程に引き続き、成形材料５０に含まれる発泡剤が徐々に熱分解されて、小さな気泡が発生する。
【００４３】
（保圧工程）
保圧工程では、上記の充填工程後に引き続き、充填工程における型締め力を維持しつつ、第１キャビティ７４内のキャビティ内圧を３０～４０ＭＰａに保った状態を０．５～３秒間維持する。
【００４４】
（コアバック工程）
コアバック工程では、図４に示すように、上記の保圧工程後に第２型７２を図中矢印で示す型開き方向にやや移動させて、第２キャビティ７７を形成する。実施例の製造方法における型開き方向は、ボス部３の軸方向および基体２の一般部２０の厚さ方向に略一致する。
【００４５】

コアバック工程で形成された第２キャビティ７７の容積は、充填工程および保圧工程で形成された第１キャビティ７４の容積よりも大きい。また、第２キャビティ７７におけるボス用領域７５の容積は第１キャビティ７４におけるボス用領域７５の容積とほぼ同じであり、第２キャビティ７７における基体用領域７６の容積は第１キャビティ７４における基体用領域７６の容積よりも大きい。

【００４６】

このコアバック工程によって成形型７に形成された第２キャビティ７７の容積は、それまでの第１キャビティ７４の容積よりも大きいため、このとき第２キャビティ７７内は負圧となって、第２キャビティ７７内の成形材料５０は膨張する。より具体的には、成形材料５０中の気泡が膨張して、成形材料５０は全体として膨らむ。

【００４７】

ところで、実施例の製造方法では、上記の保圧工程において、成形材料５０のなかで成形型７の型面近傍にある部分が硬化する。特に、ボス用領域７５に充填された成形材料５０（ボス中間成形体５１と呼ぶ）は、狭幅の筒状をなす領域内におかれるため、基体用領域７６にある成形材料５０（基体中間成形体５５と呼ぶ）に比べて、単位体積あたりの表面積が大きい。つまり、単位体積あたりのボス中間成形体５１は、単位体積あたりの基体中間成形体５５に比べて、成形型７の型面に対する接触面積が大きい。このため、ボス中間成形体５１は基体中間成形体５５に比べて早く内部まで硬化する。よってボス中間成形体５１つまりボス用領域７５に充填された成形材料５０においては、気泡は大きく膨らみ難い。この現象は、ボス用領域７５のうち基体用領域７６から離れた位置において特に顕著になる。

【００４８】

一方、これとは逆に、単位体積あたりの基体中間成形体５５は、単位体積あたりのボス中間成形体５１に比べて、成形型７の型面に対する接触面積が小さいために硬化し難い。よって、基体中間成形体５５の気泡はコアバック工程において比較的大きく膨らみ、基体中間成形体５５自体も比較的大きく膨張する。つまり、基体中間成形体５５には比較的大きな気泡が存在し、ボス中間成形体５１には大きな気泡はあまり存在しない。換言すると、このときボス中間成形体５１の密度は、基体中間成形体５５の密度よりも大きくなる。

【００４９】

したがって、その後ボス中間成形体５１および基体中間成形体５５を有する発泡樹脂中間成形体を冷却し硬化させると、比較的低密度の基体２と比較的高密度のボス部３とを有する発泡樹脂成形体１が得られる。ボス部３は基体２に比べて高密度であるため、実施例の製造方法によるとボス部３の耐トルク性能が向上した発泡樹脂成形体１を得ることができる。

【００５０】

なお、図示しないが、キャビティ７３にはリブ部４を成形するための領域（リブ部用領域と呼ぶ）も存在する。充填工程においては、このリブ部用領域にも成形材料５０が充填される。リブ部用領域にある成形材料５０（図略のリブ部中間成形体と呼ぶ）は、ボス中間成形体５１に比べて、単位体積あたりの表面積が大きい。つまり、単位体積あたりのリブ部中間成形体は、単位体積あたりのボス中間成形体５１に比べて、成形型７の型面に対する接触面積が大きい。したがって、リブ部中間成形体は、ボス中間成形体５１に比べてさらに発泡し難く、その密度もボス中間成形体５１と同程度かそれ以上になり得る。また、リブ部中間成形体はボス中間成形体５１よりもさらに冷却され易いため、リブ部中間成形体に隣接するボス中間成形体５１は、成形型７の型面だけでなくリブ部中間成形体によっても冷却され、硬化し易い。

【００５１】

実施例の製造方法では、樹脂材料としてポリプロピレンを用い発泡剤として炭酸水素ナトリウムを用いたが、樹脂材料と発泡剤との組み合わせはこれに限定されない。樹脂材料は熱可塑性樹脂であるのが好ましい。ポリプロピレン以外の熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリ酢酸ビニル、アクリロニトリル－ブタジエン－スチレン共

重合樹脂（所謂ＡＢＳ樹脂）、アクリロニトリル－スチレン共重合樹脂（所謂ＡＳ樹脂）、アクリル樹脂、ポリアミド、ポリアセタール、ポリカーボネート、変性ポリフェニレンエーテル、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、環状ポリオレフィン等が例示される。更には、これらの樹脂材料に繊維材を加えた繊維強化プラスチック（所謂ＦＲＰ）を用いても良い。

【００５２】

発泡剤もまた特に限定せず、使用する樹脂材料に応じて、適する発泡性能や発泡温度のものを適宜選択すれば良い。例えば発泡剤としては、熱分解されることで気体を生じる一般的なものを使用できる。或いは、熱により体積の増大するものを使用することも可能である。

【００５３】

一般的な発泡剤としては、炭酸水素ナトリウム、炭酸水素アンモニウムおよび炭酸アンモニウム等の無機化合物、アゾジカルボンアミド、２，２’－アゾビス９イソブチロニトリル、アゾヘキサヒドロベンゾニトリル、および、ジアゾアミノベンゼン等のアゾ化合物、ベンゼンスルフォニルヒドラジド、ベンゼン－１，３－スルフォニルヒドラジド、ジフェニルスルホン－３，３’－ジスルフォニルヒドラジド、ジフェニルオキシド－４，４’－ジスルフォニルヒドラジド、４，４’－オキシビス９（ベンゼンスルフォニルヒドラジド）、および、パラトルエンスルフォニルヒドラジド等のスルフォニルヒドラジド化合物、Ｎ，Ｎ’－ジニトロソペンタメチレンテトラミン、Ｎ，Ｎ’－ジニトロソ－Ｎ，および、Ｎ’－ジメチルフタルアミド等のニトロソ化合物、テレフタルアジド、および、ｐ－ｔ－ブチルベンズアジド等のアジド化合物が例示される。

【００５４】

熱により体積の増大する発泡剤としては、カプセル発泡剤を挙げることができる。カプセル発泡剤は、熱可塑性樹脂からなる外殻に発泡剤が封入されたものを指す。外殻を構成する熱可塑性樹脂としては塩化ビニリデン、アクリロニトリル、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル等の共重合体が用いられ、発泡剤としてはイソブタン、ペンタン、石油エーテル、ヘキサン、ヘプタン、低沸点ハロゲン化炭化水素、メチルシラン等の揮発性有機溶剤が用いられる。なお、当該揮発性有機溶剤は膨張剤とも呼ばれる。

【００５５】

何れの場合にも、発泡剤が発泡すること、例えば、発泡剤から気体が生じること、発泡剤と発泡開始剤との化学反応で気体が生じること、或いは気体の体積が増大すること等で、成形材料５０中に気泡が形成される。そして、当該気泡がコアバック工程において膨張または成長することで、本発明の発泡樹脂成形体を得ることができる。

【００５６】

なお、実施例の製造方法はコアバック射出発泡成形法によるものであるが、本発明の発泡樹脂成形体の製造方法はこれに限らない。何れの場合にも、ボス部３と一体に設けられボス部３の周方向において互いに離間する複数のリブ部４を有し、ボス部３の螺合用領域３０の密度が一般部２０の密度よりも高くかつ１．０ｇ／ｃｍ^{3}以上１．０５ｇ／ｃｍ^{3}以下であれば、ボス部３に充分な耐トルク性能が付与される。

【００５７】

（比較例）

比較例の発泡樹脂成形体１は、リブ部４を有さないこと、および、ボス部３の密度以外は実施例の発泡樹脂成形体１と略同じものである。図５はビス９と螺合した比較例の発泡樹脂成形体１を模式的に表す説明図である。

【００５８】

図５に示す比較例の発泡樹脂成形体１において、基体２の一般部２０の密度は約０．７５ｇ／ｃｍ^{3}であった。ボス部３の残部領域３５の密度は、一般部２０の密度と同程度であった。螺合用領域３０の密度は１．００ｇ／ｃｍ^{3}であった。なお、比較例の発泡樹脂成形体１における完全掛かり部３２の密度は、実施例の発泡樹脂成形体１における完全掛かり部３２の密度よりも低く、残部領域３５および一般部２０の密度よりもやや高い程度

であった。

【００５９】

つまり、比較例の発泡樹脂成形体１における各部分の密度は、螺合用領域３０の不完全掛かり部３１においては他の部分に比べてやや高かったもの、完全掛かり部３２において低い点で実施例とは異なる。換言すると、比較例の発泡樹脂成形体１におけるボス部３は、実施例の発泡樹脂成形体１におけるボス部３に比べて低密度であり低剛性であった。また、比較例の発泡樹脂成形体１は、実施例の発泡樹脂成形体１とは異なり、ボス部３を補強するリブ部４を有さない。このため比較例の発泡樹脂成形体１は実施例の発泡成形体１と同様に軽量であるものの、ボス部３の耐トルク性能に劣る。

【００６０】

比較例の発泡樹脂成形体１の製造方法は、保圧工程にかえて、低圧（４０ＭＰａ）で実施例の製造方法と同じ時間保持する工程を有すること以外は、実施例の発泡樹脂成形体１の製造方法と同じ方法である。比較例の発泡樹脂成形体１の製造方法は、実施例の製造方法とは異なり、低圧で保圧を行うために、ボス中間成形体５１が硬化する前に発泡が進行する。したがって、比較例の製造方法によると、ボス中間成形体５１の多くの部分において気泡が膨張するために、発泡倍率が比較的高く密度が比較的低いボス部３を有する発泡樹脂成形体１が得られる。

【００６１】

（評価）

実施例の発泡樹脂成形体１および比較例の発泡樹脂成形体１を準備し、各発泡樹脂成形体１について、耐トルク性能の評価を行った。詳しくは、ビス９と螺合させる前の各ボス部３に、上記実施例で説明したものと同じビス９を螺合させた。このとき徐々にビス９の回転速度を高めることでビス９のトルクを高め、ボス部３が破壊した時のトルクを測定した。比較例の発泡樹脂成形体１におけるボス部３は、１．３５Ｎ・ｍまでトルクを高めた時点で破壊し、実施例の発泡樹脂成形体１におけるボス部３は１．４５Ｎ・ｍまでトルクを高めるまで破壊しなかった。つまり、実施例の発泡樹脂成形体１におけるボス部３は、比較例の発泡樹脂成形体１におけるボス部３に比べて、耐トルク性能に優れていた。

【００６２】

各発泡樹脂成形体１のボス部３につき、先端側５．０ｍｍ部分を切り取った。この切り取った部分からさらにリブ部４を削除し、残りの部分、つまり、先端側５．０ｍｍ部分におけるボス部３の密度を測定した。この先端側５．０ｍｍ部分は、螺合用領域３０全体を含む。実施例の発泡樹脂成形体１におけるボス部３の先端側５．０ｍｍ部分の密度は１．０１ｇ／ｃｍ^{3}であり、比較例の発泡樹脂成形体１におけるボス部３の先端側５．０ｍｍ部分の密度は１．００ｇ／ｃｍ^{3}であった。一般部２０の密度は、実施例の発泡樹脂成形体１においても、比較例の発泡樹脂成形体１においても、同じ０．７５ｇ／ｃｍ^{3}であった。つまり、実施例の発泡樹脂成形体１におけるボス部３の螺合用領域３０の密度は、一般部２０の密度よりも高く、かつ、比較例の発泡樹脂成形体１におけるボス部３の螺合用領域３０の密度よりも高かった。リブ部４を有する実施例の発泡樹脂成形体１において、ボス部３の螺合用領域３０の密度は１．０１ｇ／ｃｍ^{3}であり、このボス部３は耐トルク性能に優れていた。したがって、リブ部４を有し、かつ、螺合用領域３０における密度が１．０ｇ／ｃｍ^{3}以上１．０５ｇ／ｃｍ^{3}以下である本発明の発泡樹脂成形体１は、ボス部３の耐トルク性能に優れるといえる。或いは、リブ部４を有し、先端側５．０ｍｍ部分の密度が、基体２の一般部２０の密度よりも高く、１．０ｇ／ｃｍ^{3}以上１．０５ｇ／ｃｍ^{3}以下であれば、ボス部３に充分な耐トルク性能を付与できる、とも言える。

【００６３】

さらに言うと、リブ部４を有する発泡樹脂成形体１の螺合用領域３０における密度は、１．０ｇ／ｃｍ^{3}以上１．０５ｇ／ｃｍ^{3}以下の範囲であれば、ボス部３を中心として取り付け強度、製品強度、性能を維持できる、とも言える。当該密度がこの範囲を超えると軽量化に対する寄与量が小さくなり、当該密度がこの範囲に満たないとボス部３の強度が低下する。

或いは、リブ部４を有する発泡樹脂成形体１の先端側５．０ｍｍ部分の密度は、基体２の一般部２０の密度よりも高くかつ１．０ｇ／ｃｍ^{3}以上１．０５ｇ／ｃｍ^{3}以下の範囲であれば、上記と同様にボス部３を中心として取り付け強度、製品強度、性能を維持できる、とも言える。

【００６４】

（その他）

本発明は、上記し且つ図面に示した実施形態にのみ限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲内で適宜変更して実施できる。また、実施形態に示した各構成要素は、それぞれ任意に抽出し組み合わせて実施できる。

【産業上の利用可能性】

【００６５】

本発明の発泡樹脂成形体は、例えば車両用の内外装品等、軽量であることが要求される各種の物品に使用することができる。

【００６６】

本発明の発泡樹脂成形体は以下のように表現できる。

【００６７】

（１）ビス９と螺合するためのボス部３を一体に有する発泡樹脂成形体１であって、

基体２と、

前記基体２に設けられている筒状のボス部３と、

前記ボス部３と一体に設けられ、前記ボス部３の周方向において互いに離間する複数のリブ部４と、を有し、

前記ボス部３のなかで前記ビス９と螺合するための螺合用領域３０の密度は、前記基体２の一般部２０の密度よりも高く、１．０ｇ／ｃｍ^{3}以上１．０５ｇ／ｃｍ^{3}以下である、発泡樹脂成形体１。

【００６８】

（２）８以上の前記リブ部４を有する、（１）に記載の発泡樹脂成形体１。

【００６９】

（３）前記リブ部４は、前記螺合用領域３０の少なくとも一部と一体に設けられている、（１）または（２）に記載の発泡樹脂成形体１。

【００７０】

（４）前記リブ部４は前記ボス部３の軸方向に延び、前記軸方向において前記螺合用領域３０の全長の２／３以上にわたって前記螺合用領域３０と一体に設けられている、（３）に記載の発泡樹脂成形体１。

【００７１】

さらに、本発明の発泡樹脂成形体１は、以下のようにも表現できる。

【００７２】

（５）ビス９と螺合するためのボス部３を一体に有する発泡樹脂成形体１であって、

基体２と、

前記基体２に設けられている筒状のボス部３と、

前記ボス部３と一体に設けられ、前記ボス部３の周方向において互いに離間する複数のリブ部４と、を有し、

前記ボス部３の軸方向における先端側５．０ｍｍ部分の密度は、前記基体２の一般部２０の密度よりも高く、１．０ｇ／ｃｍ^{3}以上１．０５ｇ／ｃｍ^{3}以下である、発泡樹脂成形体１。

【００７３】

なお、（５）の発泡樹脂成形体１は（２）～（４）の構成要素の何れかを備えるのが好ましく、これらの複数を備えるのがより好ましい。

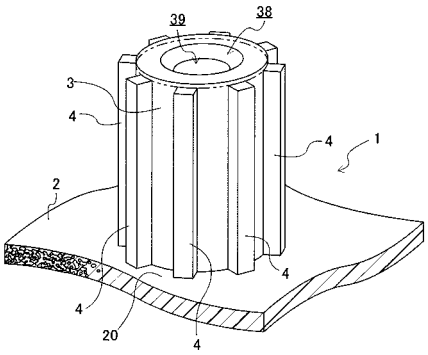
【符号の説明】

【００７４】

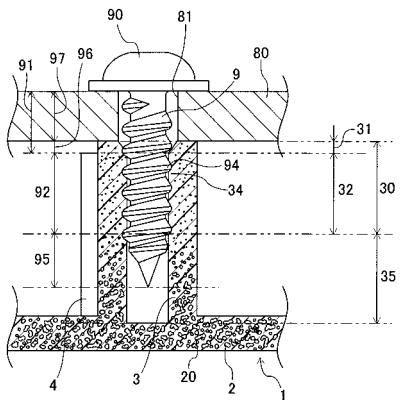
１：発泡樹脂成形体　　２：基体　　３：ボス部

４：リブ部　　９：ビス　　２０：一般部
３０：螺合用領域

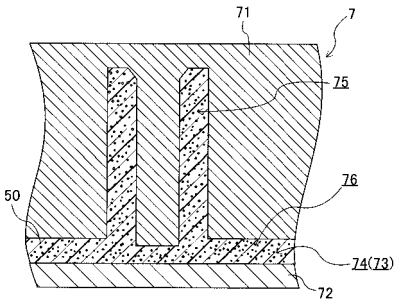
【図１】



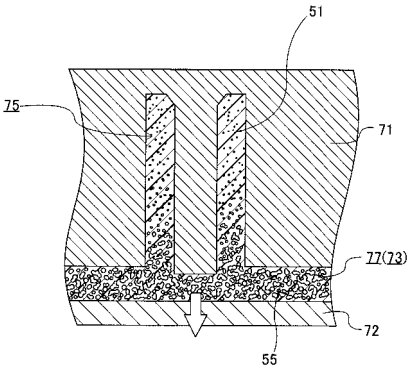
【図２】



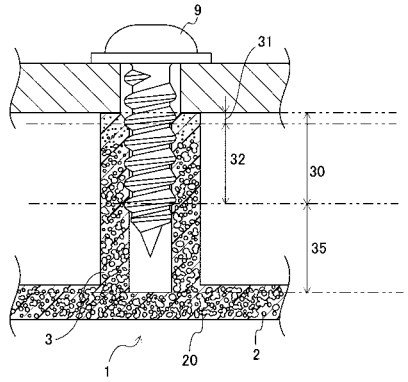
【図３】



【図４】



【図５】



フロントページの続き

(72)発明者　小島　英司
愛知県清須市春日長畑１番地　豊田合成株式会社内

Ｆターム(参考) 4F202 AB02 AG20 AG28 AH25 AR15 CA11 CB01 CB30 CK12 CK19
CK52
4F206 AB02 AG20 AG28 AH25 AR15 JA04 JB30 JL02 JM05 JN25
JQ81