

(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2010-284859

(P2010-284859A)

(43) 公開日 平成22年12月24日(2010.12.24)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|------------|-------------|
| B29C 45/00 (2006.01) | B29C 45/00 | 2H080 |
| G03B 9/02 (2006.01) | G03B 9/02 | A 4F206 |
| G03B 9/00 (2006.01) | G03B 9/00 | A |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

| | |
|--|--|
| <p>(21) 出願番号 特願2009-139855 (P2009-139855)</p> <p>(22) 出願日 平成21年6月11日 (2009.6.11)</p> <p>(出願人による申告) 平成20年度 文部科学省、地域科学技術振興事業委託研究、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願</p> | <p>(71) 出願人 501398606 富士通コンポーネント株式会社 東京都品川区東五反田二丁目3番5号</p> <p>(71) 出願人 504180239 国立大学法人信州大学 長野県松本市旭三丁目1番1号</p> <p>(74) 代理人 100070150 弁理士 伊東 忠彦</p> <p>(72) 発明者 松宮 博志 長野県飯山市大字野坂田935番地 株式会社しなの富士通内</p> <p>(72) 発明者 今井 浩司 長野県飯山市大字野坂田935番地 株式会社しなの富士通内</p> |
|--|--|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄肉成型部材

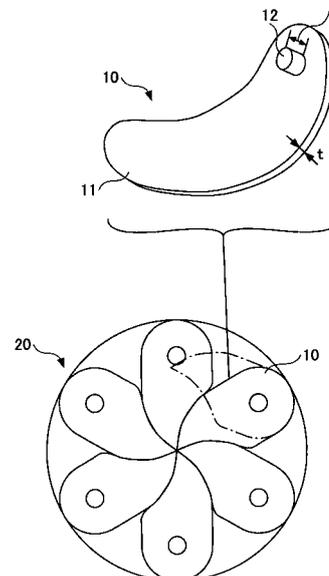
(57) 【要約】

【課題】 絞り羽根等の薄肉成型部材を安価で提供する。

【解決手段】 PC樹脂に、長さ/直径が500以下であって、前記直径が200nm以下であるカーボンナノチューブを2wt%から10wt%混入した材料により形成されたものであることを特徴とする薄肉成型部材を提供することにより上記課題を解決する。

【選択図】 図1

本実施の形態における絞り羽根の構成図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

PC樹脂に、長さ/直径が500以下であって、前記直径が200nm以下であるカーボンナノチューブを2wt%から10wt%混入した材料により形成されたものであることを特徴とする薄肉成型部材。

【請求項 2】

PC樹脂に、長さ/直径が500以下であって、前記直径が200nm以下であるカーボンナノチューブを2wt%から10wt%混入したペレットを作製し、前記ペレットを用いて射出成型により製造したものであることを特徴とする薄肉成型部材。

10

【請求項 3】

前記カーボンナノチューブは、4wt%から8wt%混入したものであることを特徴とする請求項1または2に記載の薄肉成型部材。

【請求項 4】

前記PC樹脂に代えて、ABS、PPS、LCP、PS、PPの樹脂材料を用いたことを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の薄肉成型部材。

【請求項 5】

前記薄肉成型部材の薄い部分の厚さが、70μm以上、200μm以下であることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の薄肉成型部材。

【請求項 6】

前記薄肉成型部材は、カメラの絞り羽根、シャッタ羽根、ファインダー、レンズ固定部材であることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の薄肉成型部材。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、薄肉成型部材に関するものであり、特に、光学用製品に用いられる薄肉成型部材に関する。

【背景技術】**【0002】**

光学用製品として用いられる薄肉成型部材として、絞り羽根や絞り、レンズ等を固定するためのレンズ固定部材がある。絞り羽根や絞りは、デジタルカメラやフィルムカメラ等の光学レンズの周辺部材であり、光量を調節したり、光を遮蔽したりする機能を有するものである。

30

【0003】

このような絞り羽根については、コスト等の観点より、樹脂成形により製造することが検討されているが、絞り羽根に要求される特性より実現することは困難である。即ち、通常の樹脂形成の方法によれば、厚さが200μm以下となる薄い部材については、樹脂の充填性が著しく低下するため、樹脂成形により成型加工することは困難であり、また、仮に上手く樹脂を充填させて形成することができたとしても、機械的強度が充分ではなく、使用の際に破損や摩耗等を生じ十分に機能を有するものを得ることができない。具体的には、絞り羽根には、光を遮る遮光性がよいこと、擦れ合う動作による摩擦の発生が少ないこと、即ち、動摩擦係数が低いこと、擦れ合う動作により摩擦熱が発生しても放熱しやすいこと、即ち、熱伝導率が高いこと等が要求される。また、デジタルカメラやフィルムカメラ等におけるレンズシャッタに用いられるシャッタ羽根についても、上記の絞り羽根と同様の特性が要求される。

40

【0004】

このため、絞り羽根等の薄肉成型部材は、金属板等をプレス加工し、この後、防錆処理(メッキ処理)を行い、更に、光の反射を防止するため黒化塗装を施すことにより製造している。よって、製造時間が長期化し、高コスト化、デザイン等の制約の問題点を有していた。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2007-65494号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記記載の内容に鑑みてなされたものであり、樹脂成形等により低コストに製造することが可能な薄肉成型部材を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、PC樹脂に、長さ/直径が500以下であって、前記直径が200nm以下であるカーボンナノチューブを2wt%から10wt%混入した材料により形成されたものであることを特徴とする。

【0008】

また、本発明は、PC樹脂に、長さ/直径が500以下であって、前記直径が200nm以下であるカーボンナノチューブを2wt%から10wt%混入したペレットを作製し、前記ペレットを用いて射出成型により製造したものであることを特徴とする。

【0009】

また、本発明は、前記カーボンナノチューブは、4wt%から8wt%混入したものであることを特徴とする。

【0010】

また、本発明は、前記PC樹脂に代えて、ABS、PPS、LCP、PS、PPの樹脂材料を用いたことを特徴とする。

【0011】

また、本発明は、前記薄肉成型部材の薄い部分の厚さが、70μm以上、200μm以下であることを特徴とする。

【0012】

また、本発明は、前記薄肉成型部材は、カメラの絞り羽根、シャッタ羽根、ファインダー、レンズ固定部材であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、薄肉成型部材を樹脂成形等により低コストで製造することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本実施の形態における絞り羽根の構成図

【図2】本実施の形態における薄肉成型部材の製造方法のフローチャート

【図3】薄肉成型部材における引張強度特性図

【図4】薄肉成型部材における動摩擦係数特性図

【図5】薄肉成型部材における熱伝導率特性図

【図6】薄肉成型部材における熱処理前後における写真

【図7】薄肉成型部材における線膨張係数と変形量を示す図

【図8】本実施の形態における薄肉成型部材の別の適用例の斜視図(1)

【図9】本実施の形態における薄肉成型部材の別の適用例の斜視図(2)

【図10】本実施の形態における薄肉成型部材の別の適用例の構成図

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明を実施するための形態について、以下に説明する。

【0016】

10

20

30

40

50

(絞り羽根)

図 1 には、本実施の形態における絞り羽根 10 を示す。デジタルカメラにおけるレンズ部分の絞り装置 20 は、複数の絞り羽根 10 により構成されている。絞り羽根 10 は、絞り羽根本体 11 と、絞り羽根本体 11 に突起状に形成された軸部 12 により形成されており、絞り羽根本体 11 と軸部 12 とは一体構造となっている。絞り羽根本体 11 の厚さ t は、 $70 \sim 150 \mu\text{m}$ であり、軸部 12 の突起部分の高さ a は、約 0.5 mm である。絞り羽根本体 11 の表面には微小な凹凸が不規則に形成されたマット状になっており、絞り羽根本体 11 の色は、絞り羽根における光の反射を防ぐため黒色である。

【 0017 】

絞り羽根 10 を構成する材料は、基材として PC (Polycarbonate : ポリカーボネート) 樹脂を用い、この PC 樹脂に、直径が 200 nm 以下で、長さ / 直径が 500 以下となるカーボンナノチューブ (CNT : Carbon nano tube) を添加したものである。尚、カーボンナノチューブとは、炭素によって作られる六員環ネットワーク (グラフェンシート) が単層あるいは多層の同軸管状になった物質である。PC 樹脂に添加されるカーボンナノチューブは、 $0.5 \text{ wt} \% \sim 20 \text{ wt} \%$ であり、好ましくは $2 \text{ wt} \% \sim 10 \text{ wt} \%$ であり、更に、好ましくは $4 \text{ wt} \% \sim 8 \text{ wt} \%$ である。PC 樹脂は、耐熱性、難燃性等の物性が高く安価であるため、低コストで薄肉成型部材を形成する際には、極めて有用性の高い材料である。このような、PC 樹脂に上記組成のカーボンナノチューブを添加することにより、所望の特性の薄肉成型部材を低コストで得ることができる。このようにして形成された薄肉成型部材における薄肉部分の厚さは、 $70 \mu\text{m}$ 以上、 $200 \mu\text{m}$ 以下であり、さら

10

20

【 0018 】

(絞り羽根の製造方法)

次に、図 2 に基づき本実施の形態における薄肉成型部材である絞り羽根の製造方法について説明する。

【 0019 】

最初に、ステップ 102 (S102) に示すように、PC 樹脂を粉砕する。具体的には、平均粒径が 0.5 mm 以下のパウダー状となるように粉砕する。

【 0020 】

次に、ステップ 104 (S104) に示すように、攪拌混合する。具体的には、粉砕されパウダー状となった PC 樹脂に、カーボンナノチューブを $4 \text{ wt} \% \sim 8 \text{ wt} \%$ 混入し攪拌して混合する。

30

【 0021 】

次に、ステップ 106 (S106) に示すように、ペレット製造を行う。具体的には、ステップ 104 において PC 樹脂にカーボンナノチューブを攪拌し混合したものを押し出し機にかけることによりペレットを製造する。

【 0022 】

次に、ステップ 108 (S108) に示すように、ステップ 106 において製造されたペレットを乾燥させる。

【 0023 】

次に、ステップ 110 (S110) に示すように、再度のペレット製造を行う。具体的には、ステップ 108 において乾燥させたペレットを再度押し出し機にかけることにより、ペレットを製造する。これにより、射出成型するための米粒サイズのペレットが作製される。尚、このように再度のペレット製造を行う理由は、カーボンナノチューブが PC 樹脂内により均一に分散させるためである。

40

【 0024 】

次に、ステップ 112 (S112) に示すように、射出成型を行う。具体的には、ステップ 110 において製造されたペレットを用いて、射出成型を行うことにより、本実施の形態における絞り羽根等の薄肉成型部材を形成する。薄肉成型部材は、成型部品の厚さが $70 \sim 150 \mu\text{m}$ と薄いため、射出成型機として、射出速度が 500 m/s 以上で、射出

50

圧力が200MPa以上の性能を有する応答性の高い高速高圧射出成型機を用いる。この高速高圧射出成型機の可塑化シリンダ内に製造されたペレットを供給し、この可塑化シリンダ内で溶融可塑化し、溶融可塑化された材料を高速高圧で金型に射出充填させ、金型内で冷却固化させることにより、本実施の形態における絞り羽根を形成する。

【0025】

このように、本実施の形態における絞り羽根は、射出成型機により短時間に製造することができ、製造コストを削減することができ、更に、様々な形状に作製することができるためデザインの選択の幅を広げることができる。

【0026】

(薄肉成型部材の物性)

次に、本実施の形態における薄肉成型部材の物性について説明する。本実施の形態における薄肉成型部材は、PC樹脂に、直径が200nm以下で、長さ/直径が500以下となるカーボンナノチューブを4wt%~8wt%添加した材料により形成されたものである。

【0027】

図3に、引張強度特性を示す。図に示されるように、PC樹脂のみでは、引張強度は、51MPa弱であるのに対し、PC樹脂にカーボンナノチューブを4wt%混入させたものでは52~53MPaとなり、また、PC樹脂にカーボンナノチューブを8wt%混入させたものでは56MPaとなる。このように、PC樹脂にカーボンナノチューブを4wt%~8wt%混入させることにより、引張強度とヤング率が向上し、形成される製品の機械的強度を高めることができる。

【0028】

次に、図4に、動摩擦係数特性を示す。具体的には、PC樹脂のみのものと、PC樹脂にカーボンナノチューブを8wt%混入させたものについて、試験片としてボールを用いた摩擦試験機により動摩擦係数の測定を行ったものである。この結果、PC樹脂のみのものでは、最初から動摩擦係数が高く、その後急激に上昇し、20回以上では、動摩擦係数は0.4以上となるのに対し、PC樹脂にカーボンナノチューブを8wt%混入させたものは、動摩擦係数の上昇は緩やかなものであり、100回目においても、動摩擦係数は0.2以下と低く保たれている。このように、PC樹脂にカーボンナノチューブを8wt%混入させたものでは、動摩擦係数を低く保つことができるため、絞り羽根等の可動部を有する薄肉成型部材において、スムーズな動きを長期間維持することができる。

【0029】

次に、図5に、熱伝導率特性を示す。図に示されるように、PC樹脂のみでは、熱伝導率は、約0.2W/m・Kと低い値であるのに対し、PC樹脂にカーボンナノチューブを4wt%混入させたものでは約0.4W/m・Kとなり、また、PC樹脂にカーボンナノチューブを8wt%混入させたものでは約0.6W/m・Kと高い値となる。このように、PC樹脂にカーボンナノチューブを4wt%~8wt%混入させることにより、熱伝導率を高めることができ、放熱特性のよい薄肉成型部材を得ることができる。

【0030】

次に、図6は、PC樹脂のみのもの、PC樹脂にカーボンナノチューブを4wt%混入させたもの、PC樹脂にカーボンナノチューブを8wt%混入させたものについて、180で30分の加熱処理を行ったものの形状の写真を示すものである。図6(a)は、加熱処理を行う前の各々の部材の状態を示すものであり、図6(b)は、180で30分の加熱処理を行った後の状態を示すものである。PC樹脂のみのものでは、この加熱処理により、部材が変形し収縮しているのに対し、PC樹脂にカーボンナノチューブを4wt%混入させたものは、加熱処理により若干は変形しているものの、変形の程度は極めて低いものであり、また、PC樹脂にカーボンナノチューブを8wt%混入させたものについては、この加熱処理による変形は、全く確認されず、加熱処理前の形状を維持していた。このように、PC樹脂にカーボンナノチューブを4wt%~8wt%混入させることにより、耐熱性を高めることができることが確認される。

10

20

30

40

50

【0031】

次に、図7は、PC樹脂のみのもの、PC樹脂にカーボンナノチューブを4wt%混入させたもの、PC樹脂にカーボンナノチューブを8wt%混入させたものについて、線膨張係数及び熱変形量を測定した結果を示す。この図より、PC樹脂のみのものに対し、PC樹脂にカーボンナノチューブを4wt%混入させたものでは、線膨張係数が約65%に減少し、熱変形量も約60%に減少する。また、PC樹脂のみのものに対し、PC樹脂にカーボンナノチューブを8wt%混入させたものでは、線膨張係数が約50%に減少し、熱変形量も約36%に減少する。このように、PC樹脂にカーボンナノチューブを4wt%～8wt%混入させることにより、線膨張係数を低く抑えることができ、熱変形を抑えることができる。尚、変形量は、厚さ2mmで5mm角のサンプルをTMA試験機により、1.5g加重で150℃まで昇温し+20℃にて測定したものである。また、本実施の形態において行ったTMA試験は、支持管：圧縮加重法であり、試料長：5mm、加重：14.7mN、昇温速度：5℃/分、温度範囲：室温から屈折温度(150℃+20℃)、雰囲気：air staticである。

10

【0032】

以上より、本実施の形態における薄肉成型部材では、PC樹脂にカーボンナノチューブを4wt%～8wt%混入させることにより、良好な特性を得ることができる。尚、PC樹脂に混入されるカーボンナノチューブは、上述のような良好な特性を得るためには、4wt%以上混入する必要がある。また、低コスト化の観点より、8wt%以下であることが好ましい。カーボンナノチューブは高価であることから、コスト面においては、混入量ができるだけ少ない方が好ましく、このため、所望の特性を得るためのカーボンナノチューブの混入量はできるだけ少ない方が好ましい。また、PC樹脂に混入されるカーボンナノチューブの量が多いと、成型部材を薄肉に形成することが困難となり成型性が低下するため、PC樹脂に混入されるカーボンナノチューブは4wt%～8wt%の範囲であることが好ましい。

20

【0033】

また、本実施の形態では、PC樹脂を用いたが、これ以外の樹脂材料、例えば、ABS (Acrylonitrile butadiene styrene：アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン)、PPS (Polyphenylenesulfide：ポリフェニレンスルファイド)、LCP (Liquid Crystal Polymer：液晶ポリマー)、PA (polyamide：ポリアミド)、POM (polyoxymethylene：ポリアセタール)、PS (polystyrene：ポリスチレン)、PP (polypropylene：ポリプロピレン)等の樹脂材料にカーボンナノチューブを混入させたものについても同様の効果を得ることができる。この場合、これら樹脂材料に混入されるカーボンナノチューブの好ましい組成の範囲は、0.5wt%～20wt%の範囲であり、より好ましくは、2wt%～10wt%の範囲であり、更に好ましくは、4wt%～8wt%の範囲である。上述した薄肉成型部材の物性、即ち、経験に基づくならば、図3～図7に基づくならば、カーボンナノチューブの組成の範囲が2wt%～10wt%であっても、4wt%～8wt%の範囲の場合と同様の効果を得ることができるものと考えられる。

30

【0034】

(薄肉成型部材の具体例)

40

次に、本実施の形態における薄肉成型部材の具体例を示す。図8、図9、図10は、本実施の形態における薄肉成型部材の具体例である。図8(a)は、本実施の形態における薄肉成型部材であるレンズシャッター機構に用いられるシャッター羽根であり、図8(b)は、本実施の形態における薄肉成型部材であるファインダーマスクである。図9(a)は、本実施の形態における別の形状の絞り羽根であり、図9(b)は、本実施の形態におけるレンズを固定するためのレンズ固定部材であり、図9(c)は、本実施の形態におけるズームを使用する際に用いる光量調節部材であり、図9(d)は、本実施の形態における更に別の形状の絞り羽根である。図10は、本実施の形態におけるレンズを固定するための別の形状のレンズ固定部材であり、図10(a)はレンズ固定部材の斜視図、図10(b)は正面図、図10(c)は側面図、図10(d)は10(b)における破線10A-1

50

0 Bにおいて切断した断面図である。

【0035】

本実施の形態における薄肉成型部材は、様々な薄肉部材に適用することが可能であり、特に、デジタルカメラやフィルムカメラ等の光学部材であって、薄肉部を有する部材として用いることができる。

【0036】

以上、本発明の実施に係る形態について説明したが、上記内容は、発明の内容を限定するものではない。

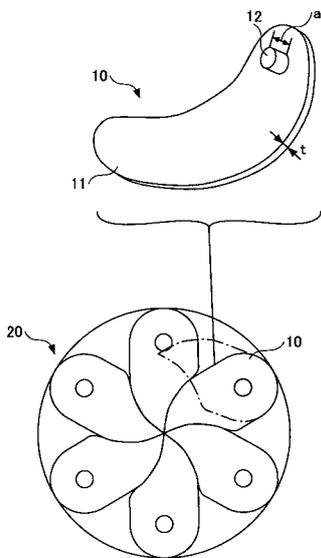
【符号の説明】

【0037】

- 10 絞り羽根
- 11 絞り羽根本体
- 12 軸部

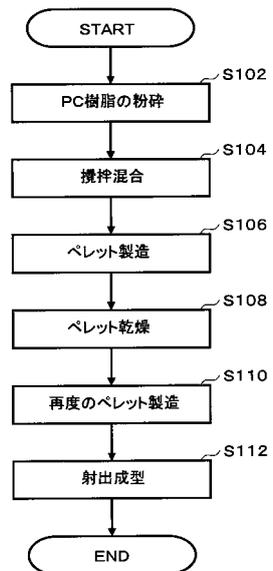
【図1】

本実施の形態における絞り羽根の構成図



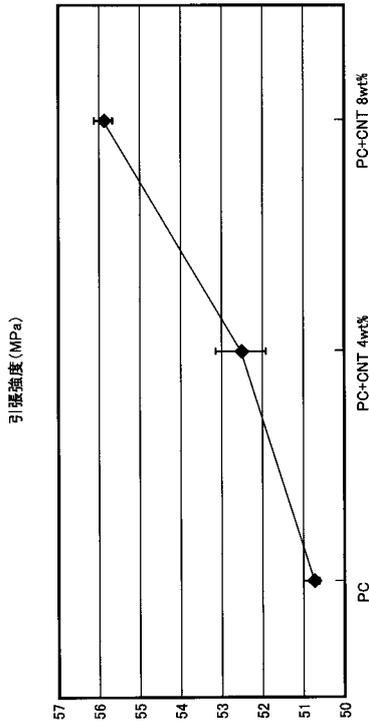
【図2】

本実施の形態における薄肉成型部材の製造方法のフローチャート



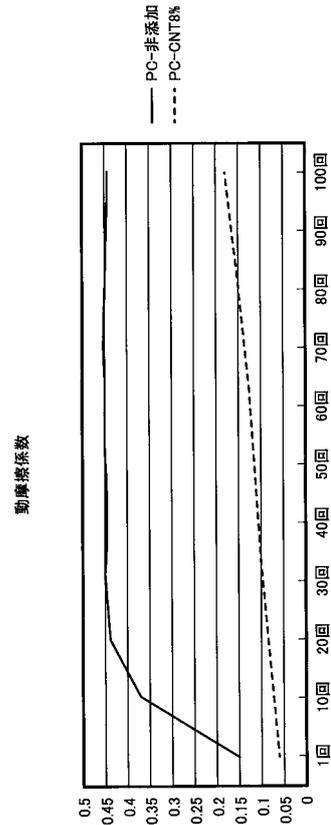
【 図 3 】

薄肉成型部材における引張強度特性図



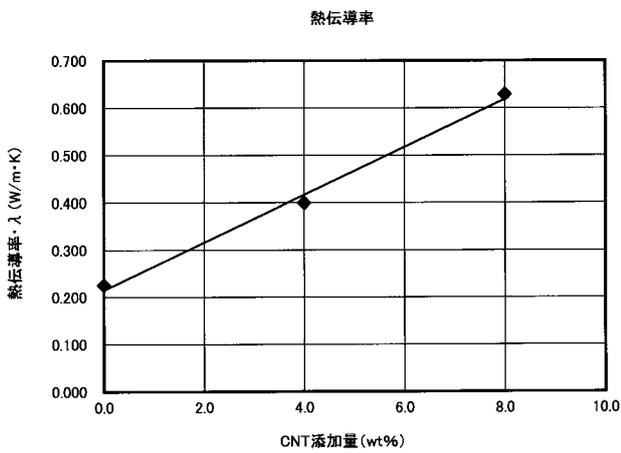
【 図 4 】

薄肉成型部材における動摩擦係数特性図



【 図 5 】

薄肉成型部材における熱伝導率特性図



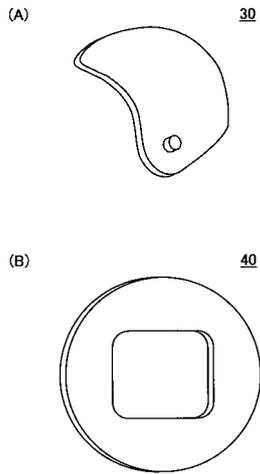
【 図 7 】

薄肉成型部材における線膨張係数と変化量を示す図

| 材料 | 線膨張係数 | 変形量 |
|---------------|-------------------------|---------------|
| PC | $6.72 \times 10^{-5}/K$ | 34.01 μm |
| PC+CNT (4wt%) | $4.40 \times 10^{-5}/K$ | 19.49 μm |
| PC+CNT (8wt%) | $3.41 \times 10^{-5}/K$ | 12.27 μm |

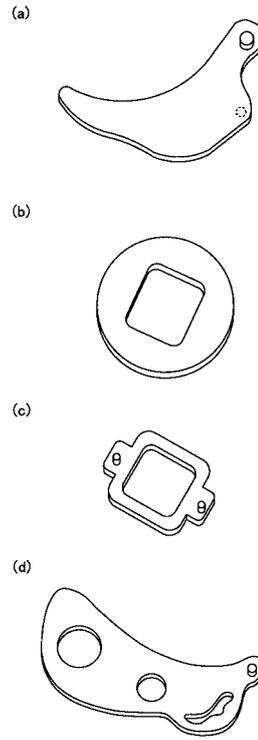
【 図 8 】

本実施の形態における薄肉成型部材の別の適用例の斜視図(1)



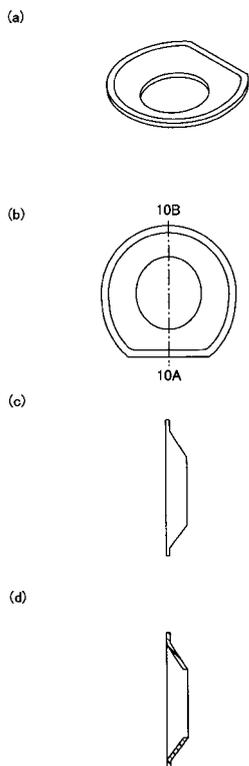
【 図 9 】

本実施の形態における薄肉成型部材の別の適用例の斜視図(2)



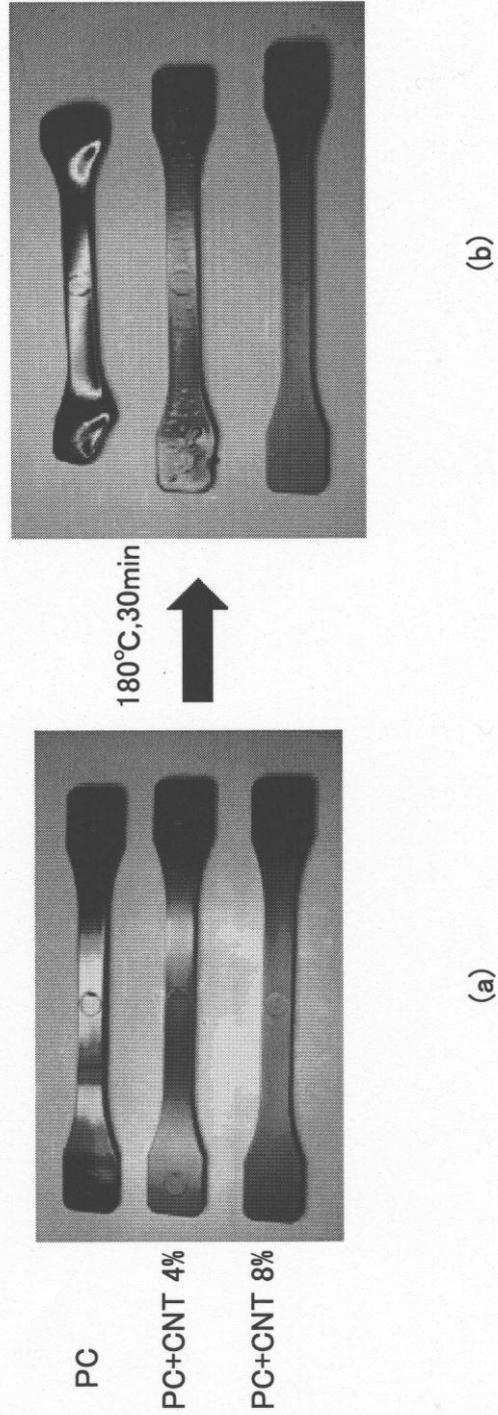
【 図 10 】

本実施の形態における薄肉成型部材の別の適用例の構成図



【 図 6 】

薄肉成型部材における熱処理前後における写真



フロントページの続き

(72)発明者 荒井 政大

長野県長野市若里四丁目17番1号 国立大学法人信州大学工学部内

(72)発明者 伊藤 勇

長野県長野市若里四丁目17番1号 国立大学法人信州大学工学部内

(72)発明者 関野 充

長野県長野市若里四丁目17番1号 国立大学法人信州大学工学部内

Fターム(参考) 2H080 AA10 AA11 DD01

4F206 AA11 AA13 AA28 AA34 AB07 AC07 AH73 AM32 JA07 JF21

JN11