

(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2010-99759

(P2010-99759A)

(43) 公開日 平成22年5月6日(2010.5.6)

(51) Int. Cl.

F 1

テーマコード (参考)

B25D 1/02 (2006.01)

B 2 5 D 1/02

2 D 0 5 8

B25D 1/16 (2006.01)

B 2 5 D 1/16

B25D 1/12 (2006.01)

B 2 5 D 1/12

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-271326 (P2008-271326)

(22) 出願日 平成20年10月21日 (2008.10.21)

(11) 特許番号 特許第4323556号 (P4323556)

(45) 特許公報発行日 平成21年9月2日 (2009.9.2)

(71) 出願人 502010147

嶋本 正義

奈良県生駒市あすか野南2丁目10ノ14
番地

(74) 代理人 100103517

弁理士 岡本 寛之

(72) 発明者 嶋本 正義

奈良県生駒市あすか野南2丁目10番14号

Fターム(参考) 2D058 AA02 AA04 BA01

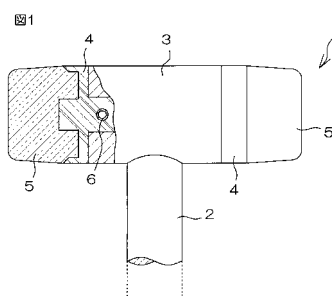
(54) 【発明の名称】 ハンマー

(57) 【要約】

【課題】内部に衝撃吸収材を埋設した複合構造を採用しなくても、採用した場合と同等程度に変形し難い上、前記複合構造を採用した場合には、より一層、変形しにくい打撃部を備えたハンマーを提供する。

【解決手段】本発明のハンマー 1 は、打撃部 5 を、4.5 ~ 9.5 質量%のアンチモンと、2.5 ~ 6.0 質量%のカドミウムと、0.2 ~ 2.5 質量%の銅と、0.3 ~ 2.5 質量%のカリウムとを含むスズ合金によって形成した。

【選択図】図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

4 . 5 ~ 9 . 5 質量 % のアンチモンと、2 . 5 ~ 6 . 0 質量 % のカドミウムと、0 . 2 ~ 2 . 5 質量 % の銅と、0 . 3 ~ 2 . 5 質量 % のカリウムとを含むスズ合金からなる打撃部を備えることを特徴とするハンマー。

【請求項 2】

アンチモンの含有割合が 7 . 9 ~ 8 . 4 質量 %、カドミウムの含有割合が 3 . 5 ~ 4 . 4 質量 %、銅の含有割合が 1 . 0 ~ 1 . 6 質量 %、カリウムの含有割合が 0 . 8 ~ 1 . 8 質量 % である請求項 1 に記載のハンマー。

【請求項 3】

打撃部中に衝撃吸収材が埋設されている請求項 1 または 2 に記載のハンマー。

【請求項 4】

先端に打撃部を備えたシリンダと、前記シリンダに対して抜き差し可能に設けられたスライドハンマーとを備え、前記打撃部を被打撃物に当接させた状態で、スライドハンマーを、シリンダによって案内しながら打撃部に背後から衝突させることで、打撃部によって被打撃物を打撃するスライド式のハンマーである請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のハンマー。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、金属製の打撃部を備えたハンマーに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

機械製品の組み立て、分解、調整等に使用するハンマーは、前記機械部品等を傷つけたり、機械部品等に打痕を付けたりしないために、打撃部を、例えば銅 (Cu)、アルミニウム (Al)、鉛 (Pb) 等の金属や、あるいは樹脂等で形成するのが一般的である。中でも、打撃部を鉛や銅で形成したハンマーは、前記特性に優れる上、打撃をした際に作業者の手に伝わる打撃感にも優れている。しかし、前記鉛製や銅製の打撃部は、打撃を繰り返した際の変形が大きく、特に打撃面の周囲が外側に大きく膨らんだり、膨らんだ部分が破損してかけらが飛び散ったりしやすいという問題がある。

【0003】

例えば、日本工業規格 JIS H 5401 : 1958 「ホワイトメタル」において規定された各種のホワイトメタルを用いると、前記鉛製や銅製のものと同様の良好な打撃感を維持しながら、より一層、変形しにくい打撃部を形成できることが知られている。しかし、ホワイトメタル製の打撃部は、鉛製や銅製のものに比べれば変形しにくいものの、やはり打撃を繰り返すと、打撃面の周囲が外側に大きく膨らんだり、膨らんだ部分が破損してかけらが飛び散ったりするという問題がある。

【0004】

特許文献 1 には、ガラス繊維の集合体を芯にして、その周りにホワイトメタルを鑄込んで打撃部を形成すると、前記芯を衝撃吸収材として機能させて、ホワイトメタル製の打撃部の変形を抑制できることが記載されている。

【特許文献 1】特開平 8 - 1547 号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本発明の目的は、内部に衝撃吸収材を埋設した複合構造を採用しなくても、特許文献 1 に記載のものと同等程度に変形し難い上、前記複合構造を採用した場合には、より一層、変形しにくい打撃部を備えたハンマーを提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

10

20

30

40

50

本発明は、4.5～9.5質量%のアンチモンと、2.5～6.0質量%のカドミウムと、0.2～2.5質量%の銅と、0.3～2.5質量%のカリウムとを含むスズ合金からなる打撃部を備えることを特徴とするハンマーである。前記本発明においては、打撃部を、軟らかいスズを基本とするスズ合金によって形成することで、前記打撃部における、機械部品等を傷つけたり、機械部品等に打痕を付けたりしない特性と、良好な打撃感とを維持することができる。

【0007】

また、熱硬化剤として機能して、スズ合金を応力硬化させる働きをするアンチモンと、スズ合金に粘りを出させる働きをするカドミウムと、スズ合金に柔軟性を付与する銅と、銅等の酸化を防止するカリウムとを、それぞれ前記所定の割合で含有させることによって、前記打撃部を、打撃によって変形しにくくすると共に、変形した場合でも、変形によって膨らんだ部分が破損するのを防止することができる。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、打撃部を形成する前記スズ合金の組成に基づいて、先に説明した複合構造を採用しなくても、採用した場合と同等程度に変形し難い上、前記複合構造を採用した場合には、より一層、変形しにくい打撃部を備えたハンマーを提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明のハンマーは、スズ(Sn)を主成分として、4.5～9.5質量%のアンチモン(Sb)と、2.5～6.0質量%のカドミウム(Cd)と、0.2～2.5質量%の銅(Cu)と、0.3～2.5質量%のカリウム(K)とを含むスズ合金からなる打撃部を備えることを特徴とするものである。

20

前記スズ合金において、アンチモンの含有割合が4.5質量%未満では、前記アンチモンによる、先に説明した、熱硬化剤として機能してスズ合金を応力硬化させて、打撃部を、打撃によって変形しにくくする効果が得られない。一方、アンチモンの含有割合が9.5質量%を超える場合には、前記アンチモンによる、熱硬化剤としての機能が強くなりすぎる上、相対的に、スズの含有割合が少なくなるため、打撃部が脆くなってしまい、前記打撃部の、変形によって膨らんだ部分が破損するのを防止する効果が得られない。

30

【0010】

また、打撃部が硬くなりすぎて、打撃によって機械部品等を傷つけたり、前記機械部品等に打痕を付けたり、打撃感が低下したりするおそれもある。なおアンチモンの含有割合は、前記アンチモンによる熱硬化剤として機能してスズ合金を応力硬化させて、打撃部を、打撃によって変形しにくくする効果や、前記打撃部の、変形によって膨らんだ部分が破損するのを防止する効果をさらに向上することを考慮すると、前記範囲内でも7.0～9.5質量%、特に7.9～8.4質量%であるのが好ましい。

【0011】

また、カドミウムの含有割合が2.5質量%未満では、前記カドミウムによる、スズ合金に粘りを出させて、打撃部を、打撃によって変形しにくくする効果が得られない。またスズ合金の粘りが低下するため打撃部が脆くなってしまい、前記打撃部の、変形によって膨らんだ部分が破損するのを防止する効果が得られない。一方、カドミウムの含有割合が6.0質量%を超える場合には、相対的に、スズの含有割合が少なくなるため、打撃部が、却って脆くなってしまい、前記打撃部の、変形によって膨らんだ部分が破損するのを防止する効果が得られない。

40

【0012】

また、打撃部が硬くなりすぎて、打撃によって機械部品等を傷つけたり、前記機械部品等に打痕を付けたり、打撃感が低下したりするおそれもある。なおカドミウムの含有割合は、前記カドミウムによる、スズ合金に粘りを出させて、打撃部を、打撃によって変形しにくくする効果や、打撃部の、変形によって膨らんだ部分が破損するのを防止する効果を

50

さらに向上することを考慮すると、前記範囲内でも 3 . 5 ~ 6 . 0 質量%、特に 3 . 5 ~ 4 . 4 質量%であるのが好ましい。

【0013】

銅の含有割合が 0 . 2 質量%未満では、前記銅による、スズ合金に柔軟性を付与する効果が得られない。そのため打撃部が脆くなってしまい、前記打撃部の、変形によって膨らんだ部分が破損するのを防止する効果が得られない。一方、銅の含有割合が 2 . 5 質量%を超える場合には、打撃部が軟らかくなりすぎて、打撃を繰り返した際の変形が大きくなり、変形によって膨らんだ部分が破損しやすくなる。なお銅の含有割合は、打撃部が軟らかくなりすぎるのを防止しつつ、前記銅による、スズ合金に柔軟性を付与する効果をさらに向上することを考慮すると、前記範囲内でも 1 . 0 ~ 2 . 5 質量%、特に 1 . 0 ~ 1 . 6 質量%であるのが好ましい。

10

【0014】

カリウムの含有割合が 0 . 3 質量%未満では、前記カリウムによる、銅等の酸化を防止する効果が得られない。そのため銅による、スズ合金に柔軟性を付与する効果等が低下して打撃部が脆くなってしまい、前記打撃部の、変形によって膨らんだ部分が破損するのを防止する効果が得られない。一方、カリウムの含有割合が 2 . 5 質量%を超える場合には、却って打撃部が脆くなってしまい、前記打撃部の、変形によって膨らんだ部分が破損するのを防止する効果が得られない。なおカリウムの含有割合は、前記カリウムによる、銅等の酸化を防止する効果をさらに向上することを考慮すると、前記範囲内でも 0 . 8 ~ 2 . 5 質量%、特に 0 . 8 ~ 1 . 8 質量%であるのが好ましい。

20

【0015】

前記スズ合金は、その特性を阻害しない微量範囲、例えば、それぞれ 0 . 1 5 質量%以下の範囲で、ナトリウム (Na)、アルミニウム、鉛、鉄 (Fe) 等の少なくとも一種を含有してもよい。さらに、0 . 1 質量%以下の範囲で、亜鉛 (Zn)、クロム (Cr)、マンガン (Mn)、砒素 (As)、ビスマス (Bi)、ケイ素 (Si)、塩素 (Cl)、ニッケル (Ni)、硫黄 (S)、リン (P) 等の少なくとも一種を含有してもよい。スズの含有割合は、スズ合金の総量から、前記各成分の含有割合を差し引いた残量であればよく、その具体的な範囲は特に限定されないが、79 . 5 ~ 94 質量%程度であるのが好ましい。

【0016】

30

本発明のハンマーは、打撃部が前記スズ合金によって形成されること以外は、従来と同様に構成することができる。図1は、本発明のハンマーの、実施の形態の一例における、要部としての打撃部の近傍を拡大して示す断面図である。図1を参照して、この例のハンマー1は、柄2の先端に取り付けられたヘッド取付部3の両端に、受台4を介して、打撃部5を固定して構成されている。前記のうち受台4は、ヘッド取付部3に、ロールピン6によって固定されている。

【0017】

打撃部5は、先に説明したように、前記スズ合金によって一体に形成される。なお、ヘッド取付部3の両側の打撃部5を、共にスズ合金によって形成してもよいし、一方のみを前記スズ合金によって形成し、他方は、例えば樹脂や高硬度鋼等の、スズ合金とは硬さの異なる材料によって形成してもよい。また、図示していないが、ヘッド取付部3の片側のみ、前記スズ合金からなる打撃部5を設けてもよい。

40

【0018】

前記スズ合金からなる打撃部5は、例えば、前記打撃部5の形状に対応した型に受台4を固定した状態で、溶融したスズ合金を流し込み、冷却させて固化させることで、受台4と一体に形成することができる(鑄込み法)。この際、図示していないが、受台4の任意の位置に、打撃部5の抜け止めとなる突起を形成したり、ピンを突設したりすることで、前記受台4と打撃部5とが互いに固定される。また、別体に形成した受台4と打撃部5とを、後から、ロールピン等によって互いに固定してもよい(組み立て法)。

【0019】

50

図 1 の例のハンマー 1 は、先に説明した、内部に衝撃吸収材を埋設した複合構造を有するホワイトメタル製の打撃部を形成した従来のハンマーに比べて、前記衝撃吸収材を内蔵しない分、構造が簡単であるにも拘らず、打撃部 5 を前記スズ合金で形成したことによって、後述する実施例の結果からも明らかなように、前記打撃部 5 を、前記従来例と同等程度に変形し難くすることができる。そのため、良好な性能を維持しながら、ハンマー全体の構造を簡略化することが可能となる。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、本発明のハンマーの、実施の形態の他の例における、要部としての打撃部の近傍を拡大して示す断面図である。図 2 を参照して、この例のハンマー 1 は、柄 2 の先端に取り付けられたヘッド取付部 3 の両端に、受台 4 を介して、打撃部 5 を固定して構成されている。また、受台 4 は、ヘッド取付部 3 に、ロールピン 6 によって固定されている。ここまでの構成は、先の図 1 の例と同様である。図 2 の例のハンマーの、先の例との相違点は、打撃部 5 中に衝撃吸収材 7 を埋設した点にある。

【 0 0 2 1 】

衝撃吸収材 7 としては、例えばゴム（天然ゴム、ウレタンゴム等）、樹脂（ナイロン等）、コルク、材木、鉛、銅、チタニウム（Ti）等の塊や、先に説明したガラス繊維の集合体等が挙げられる。打撃部 5 中に、前記衝撃吸収材 7 を埋設すると、打撃時の衝撃を衝撃吸収材 7 が吸収して、前記打撃部 5 の跳ね返りを少なくして、その変形をさらに抑制することができる。前記のうち、金属の塊やガラス繊維の集合体等は、先に説明した鑄込み法により、溶融したスズ合金を型に流し込んで打撃部 5 を形成する際に、前記型内の所定の位置に、あらかじめ配設しておくことで、形成される打撃部 5 中に埋設することができる。

【 0 0 2 2 】

また、前記金属の塊やガラス繊維の集合体、あるいはゴム、樹脂、コルク、材木等の塊は、あらかじめ、これらを埋設するための孔を形成した打撃部 5 の、前記孔内に挿入した後、孔を塞ぐように、先に説明した組み立て法によって、受台 4 と打撃部 5 とを組み立てる等して、打撃部 5 中に埋設することができる。図 2 の例のハンマー 1 は、前記衝撃吸収材 7 を埋設したことと、打撃部 5 を前記スズ合金で形成したこととの相乗作用によって、前記打撃部 5 を、より一層、変形し難くすることができる。

【 0 0 2 3 】

本発明のハンマーの構成は、以上で説明した図の例のものには限定されない。例えば、ハンマーの全体の構成としては、図 1、2 の例のように、柄 2 の先端に取り付けたヘッド取付部 3 の両端または片端に打撃部 5 を有する通常のハンマーの他に、把持部の両端または片端に打撃部を設けた杵つき型のハンマーや、先端に打撃部を設けたシリンダと、前記シリンダに対して抜き差し可能に設けたスライドハンマーとを備え、前記打撃部を被打撃物に当接させた状態で、スライドハンマーを、シリンダによって案内しながら、打撃部に背後から衝突させることで、打撃部によって被打撃物を打撃するスライド式ハンマー等の構成を採用することもできる。

【 0 0 2 4 】

図 3 は、スライド式ハンマーの一例を示す断面図である。図 3 を参照して、この例のハンマー 1 は、その一端に、受台 4 を介して打撃部 5 が設けられたシリンダ 1 3 と、前記シリンダ 1 3 に対して抜き差し可能に設けられたスライドハンマー 1 4 とを備えている。打撃部 5 は、受台 4 への当接面 5 a と、前記当接面 5 a と背向する打撃面 5 b とを有し、受台 4 は、前記当接面 5 a を受ける受面 4 a を有すると共に、前記受面 4 a から打撃面 5 b の方向に突設された突出部 8 を備えている。

【 0 0 2 5 】

突出部 8 は、受面 4 a の面方向略中央から、その周囲の側面 1 5 を、前記受面 4 a に対して直交させた状態で、打撃面 5 b の方向に突設されている。突出部 8 の、突出方向の途中の位置には、その互いに背向する 2 側面 1 5 間を貫通させて通孔 1 6 が形成されており、前記通孔 1 6 にロールピン 1 7 が挿通され、自身の弾性によって固定されることで、前

10

20

30

40

50

記突出部 8 に植えつけられていると共に、その両端が、前記 2 側面 1 5 からそれぞれ打撃部 5 の外周に達しないように側方外方に突出されて、係合突起 1 8 とされている。前記係合突起 1 8 と、受面 4 a との間には間隔 d が設定されている。

【0026】

打撃部 5 は、前記突出部 8 の側面 1 5 の全面と密着される密着面 1 9 と、前記密着面 1 9 に設けられた、係合突起 1 8 と係合する係止凹部 2 0 とを備えており、前記打撃部 5 と受台 4 とが、当接面 5 a と受面 4 a、および突出部 8 の側面 1 5 と密着面 1 9 とを互いに密着させた状態で、前記係合突起 1 8 と係止凹部 2 0 との係合によって互いに固定されている。なお、係合突起 1 8 は、突出部 8 に複数本のロールピン 1 7 を植えつけることで、図示した互いに背向する 2 側面 1 5 以外の複数の側面に突出させてもよい。これにより、打撃部 5 と受台 4 とを、より一層、強固に固定できる。

10

【0027】

打撃部 5 は、図の例の場合、全体を、先に説明したスズ合金で一体に形成しているが、その内部に、図 2 の場合と同様に衝撃吸収材 7 を埋設してもよい。衝撃吸収材 7 としては、例えばゴム（天然ゴム、ウレタンゴム等）、樹脂（ナイロン等）、コルク、材木、鉛、銅、チタニウム（Ti）等の塊や、先に説明したガラス繊維の集合体等が挙げられる。

受台 4 の、受面 4 a の周縁には、前記受面 4 a を囲んで環状の突出部 9 が形成されている。また受台 4 は、前記受面 4 a と背向させて取付面 2 4 を有すると共に、前記取付面 2 4 から打撃面 5 b と反対の方向に突設された突出部 2 5 を備えている。また、突出部 2 5 の、突出方向の途中の位置には通孔 1 0 が形成されている。シリンダ 1 3 は、一端が前記取付面 2 4 に当接される筒状の本体 2 6 と、前記本体 2 6 の、取付面 2 4 側の端部に内挿され、図示していないが、例えば溶接等によって本体 2 6 に固定された、スライドハンマー 1 4 からの衝撃を受台 4 に伝えるための、有底筒状の衝撃伝達体 2 7 とを備えている。

20

【0028】

前記本体 2 6 および衝撃伝達体 2 7 と、受台 4 とは、受台 4 の突出部 2 5 を衝撃伝達体 2 7 の筒内に挿入すると共に、本体 2 6 および衝撃伝達体 2 7 の一端を受台 4 の取付面 2 4 に当接させた状態で、通孔 1 0 と、前記通孔 1 0 と連通する通孔 1 2 とに、ロールピン 2 8 等を挿通することで互いに固定され、それによってシリンダ 1 3 が構成される。本体 2 6 の、反対側の端面には、ネジ部 2 9 を介して蓋 3 0 が着脱自在に取り付けられている。蓋 3 0 とシリンダ 1 3 との間を、ネジ部 2 9 の緩み止めとして、図示しない六角孔付止めネジ等によって固定してもよい。前記蓋 3 0 には、スライドハンマー 1 4 の支軸 3 1 は通すが、前記支軸 3 1 より外径の大きい本体 3 2 は通さない通孔 3 3 が形成されており、それによってスライドハンマー 1 4 が抜け止めされている。

30

【0029】

スライドハンマー 1 4 は、前記支軸 3 1 と、その衝撃伝達体 2 7 側の一端に、ロールピン 3 4 によって結合された本体 3 2 と、前記支軸 3 1 の、通孔 3 3 の外側の他端に、ロールピン 3 5 によって結合された把手 3 6 とを備えている。また、把手 3 6 は、前記ロールピン 3 5 によって支軸 3 1 に結合される軸体 3 7 と、前記軸体 3 7 に外挿された、例えば樹脂やゴム等からなるグリップ 3 8 とを備えている。グリップ 3 8 は、握りやすいように、例えばその断面が楕円状に形成されている。

40

【0030】

前記各部を備えた図の例のハンマー 1 によれば、例えば、穴の奥や入り組んだ機械の奥、あるいは地震等の災害時における瓦礫の奥等の、通常のハンマーでは作業しにくい、もしくはできない場所に、シリンダ 1 3 を挿入し、先端の打撃部 5 を、打撃を加える部材にあてがった状態で、スライドハンマー 1 4 を、前記シリンダ 1 3 に対して抜き差しして、その本体 3 2 を衝撃伝達体 2 7 に衝突させることによって、前記衝撃伝達体 2 7、受台 4 および打撃部 5 を介して、前記部材に打撃を加えることが可能となる。

【0031】

また、前記いずれの構成のハンマーにおいても、打撃部を前記スズ合金によって形成することで、その変形を抑制することが可能となる。その他、本発明の要旨を変更しない範

50

囲で、種々の設計変更を施すことができる。

【実施例】

【0032】

(実施例1、2、比較例1)

スズを主成分とし、表1の各成分を含むスズ合金を調製し、前記スズ合金を用いて、先に説明した鑄込み法によって、図1に示す形状を有する打撃部5を、受台4と一体に形成した。前記打撃部5の、打撃方向の長さは30mm、径は47mmとした。なお、実施例1、比較例1では、その他の成分としてアルミニウム、鉛、鉄、ケイ素等が検出された。

【0033】

【表1】

10

表1

		実施例 1	実施例 2	比較例 1
含有割合 (質量%)	Sn	86.0	79.5	94.0
	Sb	8.0	9.5	4.5
	Cd	3.7	6.0	1.0
	Cu	1.0	2.5	0.2
	K	1.1	2.5	0.25
	その他	0.2	0	0.05

20

【0034】

(比較例2～4)

スズ合金に代えて鉛(比較例2)、銅(比較例3)、またはホワイトメタル(WJ4、比較例4)を用いたこと以外は実施例1と同様に、打撃部5を、受台4と一体に形成した。

(打撃試験)

実施例1、2、比較例1～4で受台4と一体に形成した打撃部5を、図4に示すように、ヘッド取付部3の両端に、先に説明した取り付け構造によって取り付けて打撃試験用のヘッド8を用意し、前記ヘッド8を、図4に示す試験装置9の、定滑車10の周囲にかけたロープ11の一端に固定した保持具12によって保持した。

30

【0035】

そして、ロープ12の他端を下方へ引き下げることでヘッド8を上方へ引き上げた、図中に実線で示す引き上げ位置と、ヘッド8を下方に自然落下させて、前記ヘッド8の下側の打撃部5を、その下方に配置した、打撃対象としての金床13の上面に衝突させる打撃位置(二点鎖線で示す)との間で繰り返し上下動させて、打撃部5による金床13の打撃を繰り返した際の、前記打撃部5の、打撃方向の長さおよび径の変化を測定した。

【0036】

なお、打撃部5の、金床13への衝突エネルギーが、式(1)：

$$E = W \times h \quad (1)$$

40

〔式中Wはヘッド8の質量(kg)、hは、金床13の上面から、ヘッド8の一方の打撃部5の打撃面までの高さhである。〕

で求められる、重さWを1kgに調整したヘッド8のみを、高さh=1mに設定した際の衝突エネルギーEの3倍となるように、前記ヘッド8と保持具12の合計の質量は3kgに調整したが、実際の衝突エネルギーは、定滑車10の回転抵抗の影響、および高さhのばらつきの影響等により、前記衝突エネルギーEの2～3.2倍であった。打撃部の、打撃方向の長さの変化を図5、径の変化を図6に示す。

【0037】

図5、6より、鉛で形成した比較例2の打撃部は、200回の打撃で、長さが7.5mmまで短くなると共に、径が73mmまで膨らんだことから、僅かな打撃の繰り返しで大

50

きく変形することが判った。また、銅で形成した比較例 3 の打撃部は、400 回の打撃で、長さが 8 mm まで短くなると共に、径が 7.1 mm まで膨らんだことから、やはり、僅かな打撃の繰り返しで大きく変形することが判った。さらに、ホワイトメタルで形成した比較例 4 の打撃部は、800 回の打撃で、長さが 1.1 mm まで短くなると共に、径が 7.2 mm まで膨らんだことから、前記鉛や銅ほどではないものの、やはり打撃の繰り返しで大きく変形することが判った。

【0038】

これに対し、表 1 のスズ合金で形成した実施例 1、2、比較例 1 の打撃部は、いずれも、前記比較例 2～4 に比べて、打撃の繰り返しによって変形し難いことが確認された。しかしカドミウムの含有割合を 1.0 質量%とした比較例 1 の打撃部は、2500 回の打撃を繰り返した際の長さが 12.5 mm まで短くなると共に、径が 67.5 mm まで膨らんだことから、前記鉛や銅、ホワイトメタルほどではないものの、やはり打撃の繰り返しによって変形することが判った。また 2500 回の打撃を繰り返した後の打撃部を観察したところ、変形によって膨らんだ部分が破損しているのが確認された。

10

【0039】

一方、カドミウムの含有割合を 3.7 質量%以上とした実施例 1、2 の打撃部は、2500 回の打撃を繰り返しても、長さが 1.9～2.4 mm までしか短くならない上、径も 5.0～5.5 mm までしか膨らまなかったことから、前記比較例 1～4 に比べて、打撃の繰り返しによって特に変形し難いことが確認された。また 2500 回の打撃を繰り返した後の打撃部を観察しても、変形によって膨らんだ部分に破損は見られなかった。

20

【0040】

また、実施例 1、2 の打撃部の、長さおよび径の変化の結果は、特許文献 1 の図 3 に示された実施品における、2500 回の打撃による結果（長さ：約 2.1 mm、径：約 5.2 mm）とほぼ同等であったことから、本発明によれば、特許文献 1 に記載の複合構造を採用せず、かつホワイトメタルに代えて前記スズ合金を用いるだけで、同等の効果が得られることも確認された。

【0041】

（実施例 3、4、比較例 5～7）

表 2 の各成分を含むスズ合金を用いたこと以外は実施例 1 と同様にして、打撃部 5 を、受台 4 と一体に形成した。その他の成分としてはアルミニウム、鉛、鉄、ナトリウム等が検出された。前記実施例 3、4、比較例 5～7 で受台 4 と一体に形成した打撃部 5 を用いて、先の打撃試験を行った。打撃部の、打撃方向の長さの変化を図 7、径の変化を図 8 に示す。

30

【0042】

【表 2】

表 2

		比較例 5	比較例 6	実施例 3	実施例 4	比較例 7
含有割合 (質量%)	Sn	91.0	90.0	89.5	82.0	81.6
	Sb	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
	Cd	1.0	2.0	2.5	6.0	6.2
	Cu	0.2	0.2	0.2	2.2	2.2
	K	0.3	0.3	0.3	2.3	2.5
	その他	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

40

【0043】

図 7、8 より、カドミウムの含有割合を 2.5 質量%未満とした比較例 5、6 の打撃部は、2500 回の打撃を繰り返した際の長さが 1.3～1.4 mm まで短くなると共に、径が

50

65～67mmまで膨らんだことから、打撃の繰り返しによって、比較例1と同程度まで変形することが判った。また2500回の打撃を繰り返した後の打撃部を観察したところ、変形によって膨らんだ部分が破損しているのが確認された。一方、カドミウムの含有割合を6.0質量%を超える範囲とした比較例7の打撃部は、打撃を繰り返した際に、長さおよび径が実施例4と同様の推移を示すものの、打撃によって膨らんだ部分が、打撃試験の途中の1300回目の打撃によって破損してしまい、それ以上、打撃を続けられないことが判った。

【0044】

これに対し、カドミウムの含有割合を2.5～6.0質量%とした実施例3、4の打撃部は、2500回の打撃を繰り返した際の長さが15～23mm、径が52～60mmであって、前記比較例5、6に比べて変形し難いことが判った。また2500回の打撃を繰り返した後の打撃部を観察したところ、変形によって膨らんだ部分に破損は見られなかった。

10

【0045】

(比較例8～10)

表3の各成分を含むスズ合金を用いたこと以外は実施例1と同様にして、打撃部5を、受台4と一体に形成した。その他の成分としてはアルミニウム、鉛、鉄、ナトリウム等が検出された。前記比較例8～10で受台4と一体に形成した打撃部5を用いて、先の打撃試験を行った。打撃部の、打撃方向の長さの変化を図9、径の変化を図10に、それぞれ実施例3、4の結果と合わせて示す。

20

【0046】

【表3】

表3

		比較例 8	比較例 9	比較例 10
含有割合 (質量%)	Sn	90.0	89.6	81.5
	Sb	7.0	7.0	7.0
	Cd	2.5	2.5	6.0
	Cu	0	0.1	2.7
	K	0	0.3	2.3
	その他	0.5	0.5	0.5

30

【0047】

図9、10より、銅およびカリウムの含有割合を0質量%とした比較例8、銅の含有割合を0.2質量%未満とした比較例9の打撃部は、それぞれ打撃を繰り返した際に、長さおよび径が実施例3と同様の推移を示すものの、打撃によって膨らんだ部分が、比較例8は打撃の途中の750回目の打撃によって、また比較例9は1000回目の打撃によって、それぞれ破損してしまい、それ以上、打撃を続けられないことが判った。また銅の含有割合を2.5質量%を超える範囲とした比較例10の打撃部は、打撃を繰り返した際に、長さおよび径が実施例4と同様の推移を示すものの、打撃によって膨らんだ部分が、打撃の途中の1500回目の打撃によって破損してしまい、それ以上、打撃を続けられないことが判った。

40

【0048】

(比較例11、12)

表4の各成分を含むスズ合金を用いたこと以外は実施例1と同様にして、打撃部5を、受台4と一体に形成した。その他の成分としてはアルミニウム、鉛、鉄、ナトリウム等が検出された。前記比較例11、12で受台4と一体に形成した打撃部5を用いて、先の打撃試験を行った。打撃部の、打撃方向の長さの変化を図11、径の変化を図12に、それぞれ実施例3、4の結果と合わせて示す。

50

【 0 0 4 9 】

【 表 4 】

表4

		比較例 1 1	比較例 1 2
含有割合 (質量%)	Sn	89.6	81.6
	Sb	7.0	7.0
	Cd	2.5	6.0
	Cu	0.2	2.2
	K	0.2	2.7
	その他	0.5	0.5

10

【 0 0 5 0 】

図 1 1、1 2 より、カリウムの含有割合を 0 . 3 質量%未満とした比較例 1 1 の打撃部は、打撃を繰り返した際に、長さおよび径が実施例 3 と同様の推移を示すものの、打撃によって膨らんだ部分が、打撃の途中の 1 0 0 0 回目の打撃によって破損してしまい、それ以上、打撃を続けられないことが判った。またカリウムの含有割合を 2 . 5 質量%を超える範囲とした比較例 1 2 の打撃部は、打撃を繰り返した際に、長さおよび径が実施例 4 と同様の推移を示すものの、打撃によって膨らんだ部分が、打撃の途中の 1 0 0 0 回目の打撃によって破損してしまい、それ以上、打撃を続けられないことが判った。

20

【 0 0 5 1 】

(実施例 5、6、比較例 1 3、1 4)

表 5 の各成分を含むスズ合金を用いたこと以外は実施例 1 と同様にして、打撃部 5 を、受台 4 と一体に形成した。その他の成分としてはアルミニウム、鉛、鉄、ナトリウム等が検出された。前記実施例 5、6 で受台 4 と一体に形成した打撃部 5 を用いて、先の打撃試験を行った。打撃部の、打撃方向の長さの変化を図 1 3、径の変化を図 1 4 に示す。

【 0 0 5 2 】

【 表 5 】

表5

		比較例 1 3	実施例 5	実施例 6	比較例 1 4
含有割合 (質量%)	Sn	91.2	91.0	82.0	81.7
	Sb	4.3	4.5	9.5	9.7
	Cd	3.5	3.5	3.5	3.5
	Cu	0.3	0.3	2.1	2.1
	K	0.4	0.4	2.4	2.5
	その他	0.3	0.3	0.5	0.5

30

【 0 0 5 3 】

図 1 3、1 4 より、アンチモンの含有割合を 4 . 5 質量%未満とした比較例 1 3 の打撃部は、2 5 0 0 回の打撃を繰り返した際の長さが 1 3 mm まで短くなると共に、径が 6 7 mm まで膨らんだことから、打撃の繰り返しによって、比較例 1 と同程度まで変形することが判った。また 2 5 0 0 回の打撃を繰り返した後の打撃部を観察したところ、変形によって膨らんだ部分が破損しているのが確認された。一方、アンチモンの含有割合を 9 . 5 質量%を超える範囲とした比較例 1 4 の打撃部は、打撃を繰り返した際に、長さおよび径が実施例 6 と同様の推移を示すものの、打撃によって膨らんだ部分が、打撃試験の途中の 1 0 0 0 回目の打撃によって破損してしまい、それ以上、打撃を続けられないことが判った。

40

50

【 0 0 5 4 】

これに対し、アンチモンの含有割合を 4 . 5 ~ 9 . 5 質量%とした実施例 5、6 の打撃部は、2 5 0 0 回の打撃を繰り返した際の長さが 1 6 ~ 2 1 mm、径が 5 3 ~ 5 8 mm であって、前記比較例 1 3、1 4 に比べて変形し難いことが判った。また 2 5 0 0 回の打撃を繰り返した後の打撃部を観察したところ、変形によって膨らんだ部分に破損は見られなかった。

【 0 0 5 5 】

(実施例 7)

表 6 の各成分を含むスズ合金を用いたこと以外は実施例 1 と同様にして、打撃部 5 を、受台 4 と一体に形成した。その他の成分としてはアルミニウム、鉛、鉄、ナトリウム等が

10

(実施例 8)

実施例 1 で使用したのと同じ配合のスズ合金を用いて、あらかじめ衝撃吸収材 7 を埋設するための孔を有する打撃部 5 を形成した。そして、前記打撃部 5 の孔内に、ウレタンゴム製の衝撃吸収材 7 を挿入した後、孔を塞ぐように受台 4 と打撃部 5 とを組み立てて、図 2 に示すように、前記衝撃吸収材 7 を埋設した打撃部 5 と、受台 4 との結合体を得た。

【 0 0 5 6 】

前記実施例 7、8 で受台 4 と一体に形成した打撃部 5 を用いて、先の打撃試験を行った。打撃部の、打撃方向の長さの変化を図 1 5、径の変化を図 1 6 に示す。

【 0 0 5 7 】

20

【 表 6 】

表6

		実施例 7	実施例 8
含有割合 (質量%)	Sn	85.0	86.0
	Sb	8.2	8.0
	Cd	4.0	3.7
	Cu	1.3	1.0
	K	1.3	1.1
	その他	0.2	0.2

30

【 0 0 5 8 】

図 1 5、1 6 より、打撃部 5 を、アンチモンの含有割合が 7 . 9 ~ 8 . 4 質量%、カドミウムの含有割合が 3 . 5 ~ 4 . 4 質量%、銅の含有割合が 1 . 0 ~ 1 . 6 質量%、カリウムの含有割合が 0 . 8 ~ 1 . 8 質量%である合金を用いて形成するか、または打撃部 5 を、その内部に衝撃吸収材 7 を埋設した複合構造とすることで、前記打撃部の変形を、より一層、抑制して、同じ複合構造を有するホワイトメタル製の打撃部よりも、さらに変形しにくくできることが確認された。

【 0 0 5 9 】

40

実施例 1 ~ 8、比較例 1、5 ~ 1 4 の結果を表 7、8 にまとめた。

【 0 0 6 0 】

【 表 7 】

表 7

	実施例 1	実施例 2	比較例 1	比較例 5	比較例 6	実施例 3	実施例 4	比較例 7	比較例 8
含有割合 (質量%)	Sb	8.0	9.5	4.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
	Cd	3.7	6.0	1.0	1.0	2.5	6.0	6.2	2.5
	Cu	1.0	2.5	0.2	0.2	0.2	2.2	2.2	0
	K	1.1	2.5	0.25	0.3	0.3	2.3	2.5	0
構造		図1	図1	図1	図1	図1	図1	図1	図1
破損	有無	なし	なし	あり	あり	なし	なし	あり	あり
	破損を生じた 打撃回数	—	—	2500	2500	—	—	1300	750
最終値	長さ(mm)	19.0	24.0	12.5	13.0	14.0	23.0	27.0	26.0
	径(mm)	55.0	50.0	67.5	67.0	65.0	52.0	48.5	50.5

【 0 0 6 1 】

【表 8】

表 8

	比較例 9	比較例 10	比較例 11	比較例 12	比較例 13	実施例 5	実施例 6	比較例 14	実施例 7	実施例 8
含有割合 (質量%)										
Sb	7.0	7.0	7.0	7.0	4.3	4.5	9.5	9.7	8.2	8.0
Cd	2.5	6.0	2.5	6.0	3.5	3.5	3.5	3.5	4.0	3.7
Cu	0.1	2.7	0.2	2.2	0.3	0.3	2.1	2.1	1.3	1.0
K	0.3	2.3	0.2	2.7	0.4	0.4	2.4	2.5	1.3	1.1
構造	図1	図1	図1	図1	図1	図1	図1	図1	図1	図2
破損	あり	あり	あり	あり	あり	なし	なし	あり	なし	なし
破損を生じた 打撃回数	1000	1500	1000	1000	2500	—	—	1000	—	—
長さ(mm)	25.0	24.5	25.0	27.5	13.0	16.0	21.0	27.0	22.0	24.5
径(mm)	52.0	51.5	52.0	47.0	67.0	58.0	53.0	48.0	51.0	51.5

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】本発明のハンマーの、実施の形態の一例における、要部としての打撃部の近傍を拡大して示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 2】本発明のハンマーの、実施の形態の他の例における、要部としての打撃部の近傍を拡大して示す断面図である。

【図 3】本発明のハンマーの、実施の形態の他の例としてのスライド式のハンマーを示す断面図である。

【図 4】実施例、比較例で形成した打撃部を繰り返し打撃して、その変形を調べるための試験装置の概略を説明する図である。

【図 5】実施例 1、2、比較例 1～4 で形成した打撃部を繰り返し打撃した際の、打撃回数と、前記打撃部の、打撃方向の長さの変化との関係をプロットしたグラフである。

【図 6】実施例 1、2、比較例 1～4 で形成した打撃部を繰り返し打撃した際の、打撃回数と、前記打撃部の径の変化との関係をプロットしたグラフである。

10

【図 7】実施例 3、4、比較例 5～7 で形成した打撃部を繰り返し打撃した際の、打撃回数と、前記打撃部の、打撃方向の長さの変化との関係をプロットしたグラフである。

【図 8】実施例 3、4、比較例 5～7 で形成した打撃部を繰り返し打撃した際の、打撃回数と、前記打撃部の径の変化との関係をプロットしたグラフである。

【図 9】実施例 3、4、比較例 8～10 で形成した打撃部を繰り返し打撃した際の、打撃回数と、前記打撃部の、打撃方向の長さの変化との関係をプロットしたグラフである。

【図 10】実施例 3、4、比較例 8～10 で形成した打撃部を繰り返し打撃した際の、打撃回数と、前記打撃部の径の変化との関係をプロットしたグラフである。

【図 11】実施例 3、4、比較例 11、12 で形成した打撃部を繰り返し打撃した際の、打撃回数と、前記打撃部の、打撃方向の長さの変化との関係をプロットしたグラフである。

20

【図 12】実施例 3、4、比較例 11、12 で形成した打撃部を繰り返し打撃した際の、打撃回数と、前記打撃部の径の変化との関係をプロットしたグラフである。

【図 13】実施例 5、6、比較例 13、14 で形成した打撃部を繰り返し打撃した際の、打撃回数と、前記打撃部の、打撃方向の長さの変化との関係をプロットしたグラフである。

【図 14】実施例 5、6、比較例 13、14 で形成した打撃部を繰り返し打撃した際の、打撃回数と、前記打撃部の径の変化との関係をプロットしたグラフである。

【図 15】実施例 7、8 で形成した打撃部を繰り返し打撃した際の、打撃回数と、前記打撃部の、打撃方向の長さの変化との関係をプロットしたグラフである。

30

【図 16】実施例 7、8 で形成した打撃部を繰り返し打撃した際の、打撃回数と、前記打撃部の径の変化との関係をプロットしたグラフである。

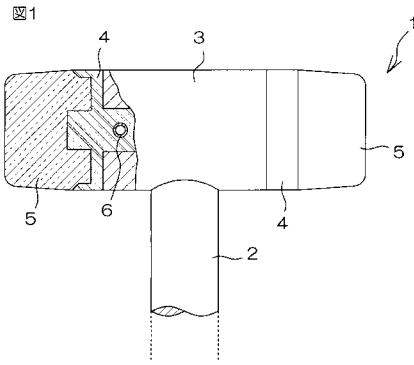
【符号の説明】

【0063】

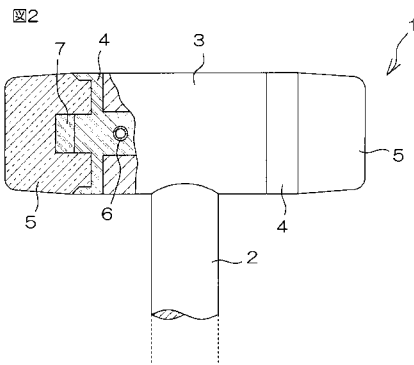
- 1 ハンマー
- 2 柄
- 3 ヘッド取付部
- 4 受台
- 5 打撃部
- 6 ロールピン
- 7 衝撃吸収材

40

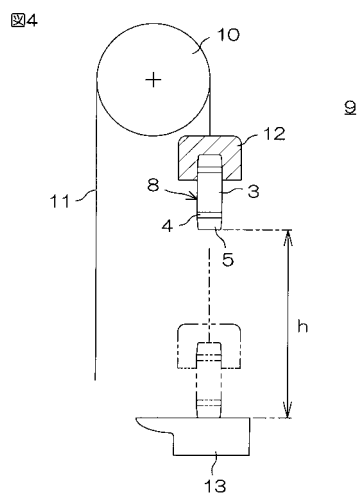
【図 1】



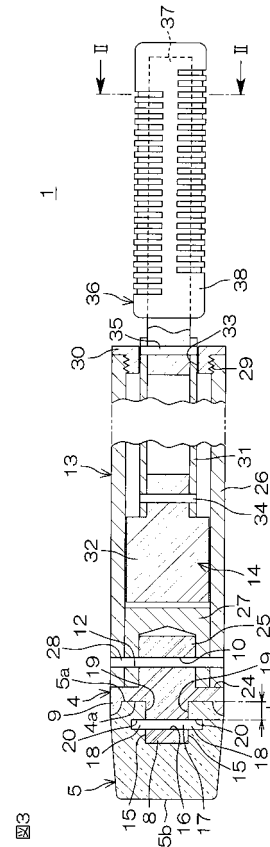
【図 2】



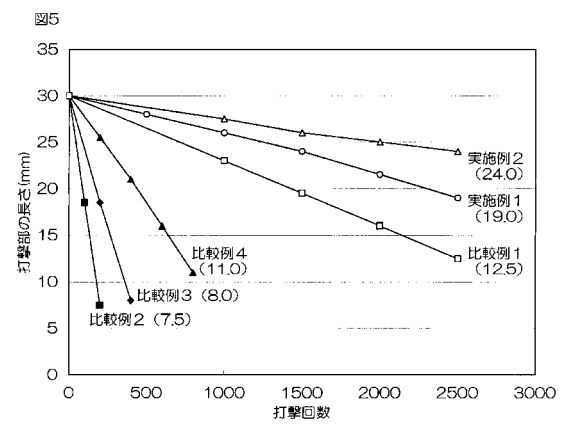
【図 4】



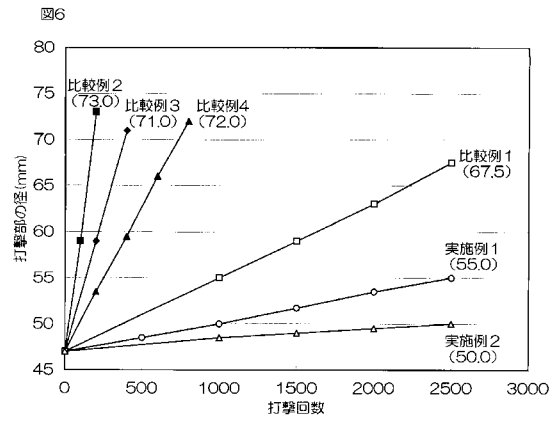
【図 3】



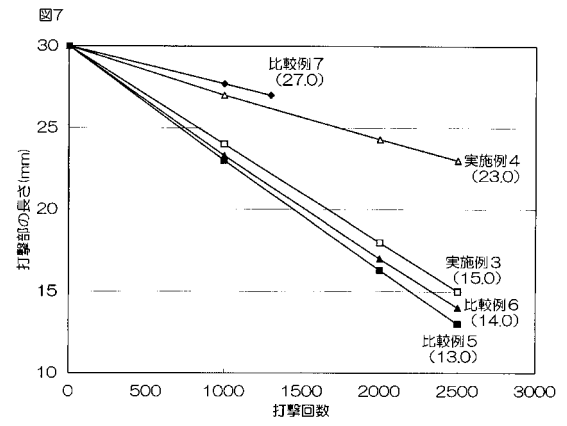
【図 5】



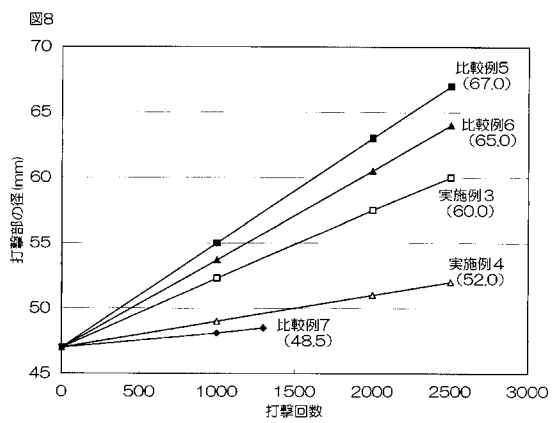
【図 6】



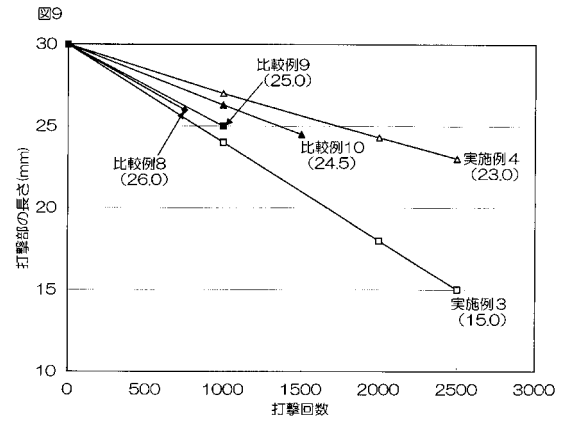
【図 7】



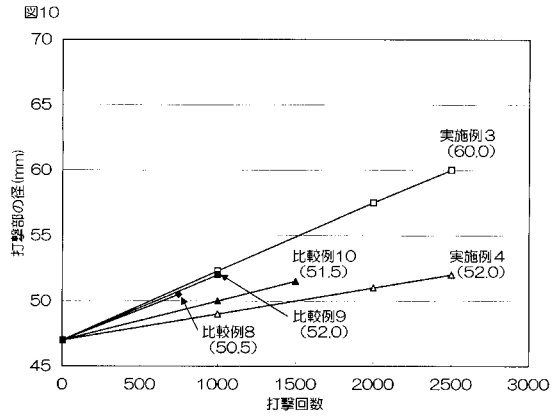
【図 8】



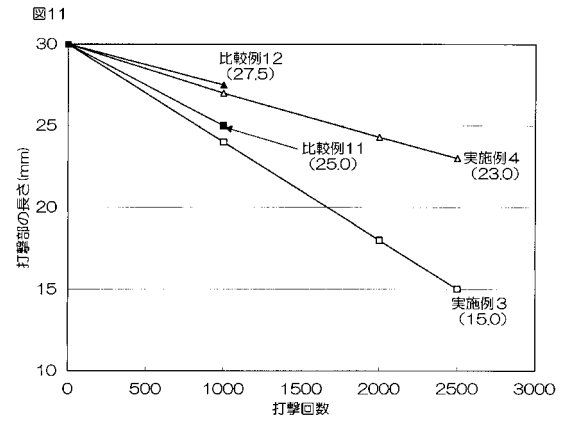
【図 9】



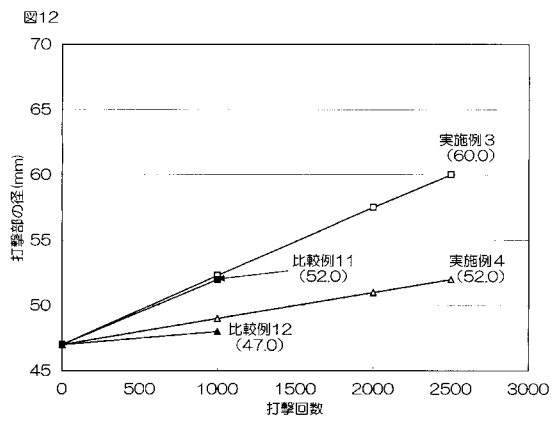
【図 10】



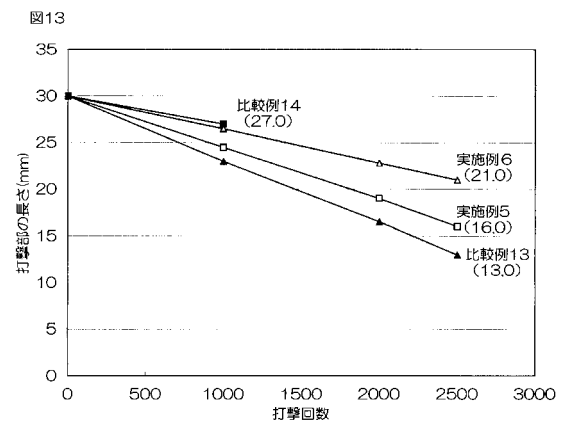
【図 11】



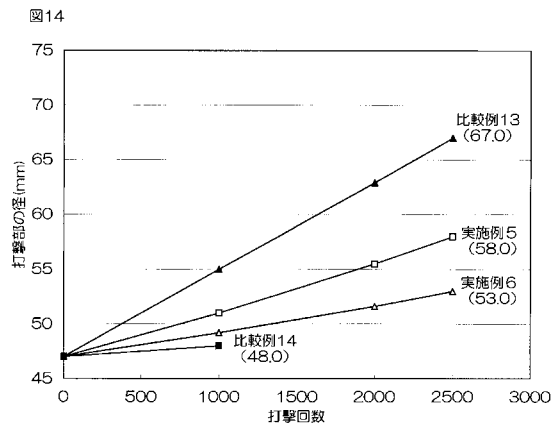
【図 12】



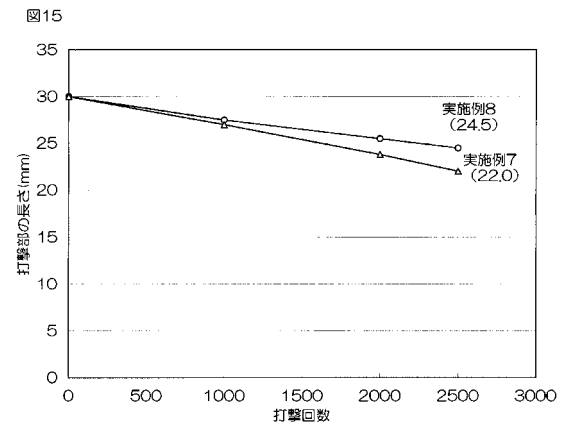
【図 13】



【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】

