

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4041167号  
(P4041167)

(45) 発行日 平成20年1月30日(2008.1.30)

(24) 登録日 平成19年11月16日(2007.11.16)

(51) Int.Cl.	F 1
B 25 D 1/00	(2006.01) B 25 D 1/00
A 63 B 53/14	(2006.01) A 63 B 53/14 E
A 63 B 49/08	(2006.01) A 63 B 49/08 Z
A 63 B 59/06	(2006.01) A 63 B 59/06 E

請求項の数 18 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願平10-519482
(86) (22) 出願日	平成9年10月16日(1997.10.16)
(65) 公表番号	特表2001-502609(P2001-502609A)
(43) 公表日	平成13年2月27日(2001.2.27)
(86) 国際出願番号	PCT/US1997/018661
(87) 国際公開番号	W01998/017442
(87) 国際公開日	平成10年4月30日(1998.4.30)
審査請求日	平成16年10月18日(2004.10.18)
(31) 優先権主張番号	60/028,636
(32) 優先日	平成8年10月18日(1996.10.18)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	60/043,681
(32) 優先日	平成9年4月14日(1997.4.14)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	ボード オブ リージェンツ/ユニバーシティ オブ テキサス システム アメリカ合衆国, テキサス州 78701 , オースティン, ウエスト セブンス ストリート 201
(74) 代理人	弁理士 松井 光夫
(72) 発明者	シェローダー, カート, エー. アメリカ合衆国, テキサス州 78731 , オースティン, ボウビル ドライブ 3 907
審査官	栗田 雅弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】打撃用具

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

衝突面(24)を有する頭部(22)と、  
前記頭部から延び且つ長手軸(39)を有する柄(38)と、  
前記柄の少なくとも一部を包囲する把持部材(42)と、  
を有するハンマー用具において、  
該柄と該把持部材との間に少なくとも1つのキャビティが形成されており、該キャビティ  
は、前記把持部材(42)の長手方向の間ににおいて最小厚さを有し且つ該中間から長手方  
向のいずれかの方向に離れるにしたがって増加する厚さを有する、ハンマー用具。

## 【請求項 2】

前記キャビティが圧縮可能物質(46)を含む請求項1に記載のハンマー用具。

## 【請求項 3】

柄の端部に配設された剛性で、非ピボット性の台じり(80)をさらに有する請求項1ま  
たは2に記載のハンマー用具。

## 【請求項 4】

前記把持部材(42)がさらに上端を有し、かつ弾性物質が該上端の上に配設され且つ該  
上端に近接した柄の部分の上に配設されている請求項1～3のいずれか1項に記載のハン  
マー用具。

## 【請求項 5】

上記キャビティが環状もしくは半環状キャビティであり、かつハンマー用具が把持部材と

柄との間に配設された内部部材をさらに有し、該内部部材が前記柄を包囲して、内部部材と把持部材との間の環状キャビティを形成している請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のハンマー用具。

【請求項 6】

該柄と該把持部材との間に、2つのキャビティを含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のハンマー用具。

【請求項 7】

前記 2 つのキャビティが、前記把持部材 (42) の長手方向の中間から互いに反対の長手方向に離れるにしたがって、夫々、増加する厚さを有する、請求項 6 に記載のハンマー用具。

10

【請求項 8】

ハンマー用具が使用の間、把持部材 (42) 上のどこかで把持されている時に、該ハンマー用具の打撃中心が衝突面 (24) に一致する、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のハンマー用具。

【請求項 9】

衝突面 (24) を有する頭部 (22) と、

前記頭部から延び且つ長手軸 (39) を有する柄 (38) と、

前記柄の少なくとも一部を包囲する把持部材 (42) と、

柄の端部に配設された台じり (80) と、

を有するハンマー用具において、

20

該柄と該把持部材との間であって該柄の上側に 1 つの半環状キャビティが形成されており、該キャビティは、前記柄の端部において最小厚さを有し且つ該端部から長手方向に離れるにしたがって増加する厚さを有する、ハンマー用具。

【請求項 10】

目的物に接触する衝突面 (24) と、

前記衝突面から延びる伸長部材 (38) であって、長手軸 (39) を含み且つ末端部で終端する、伸長部材と、

前記伸長部材上の部分に配設された把持部材 (42) と

を含む、目的物に衝撃を与えるための打撃用具であって、

該伸長部材と該把持部材との間に少なくとも 1 つのキャビティが形成されており、該キャビティは、前記把持部材 (42) の長手方向の中間において最小厚さを有し且つ該中間から長手方向のいずれかの方向に離れるにしたがって増加する厚さを有する、

30

打撃用具。

【請求項 11】

前記把持部材 (42) が、前記伸長部材 (38) の少なくとも一部を包囲するシース (44) を含み、前記シースの少なくとも一部と前記伸長部材との間にキャビティが形成され、そしてさらに該キャビティ内には圧縮可能物質 (46) が配設され、前記シースは、用具を使用する間、前記伸長部材の長手軸に関してピボット運動をする、請求項 10 に記載の打撃用具。

【請求項 12】

力が加えられる場所であるところの、前記伸長部材 (38) のより小さな領域が、用具の使用の間、把持部材の中心よりも前記伸長部材の端部 (40) により近い、請求項 10 又は 11 に記載の打撃用具。

40

【請求項 13】

前記把持部材 (42) が、可撓性物質を含む請求項 10 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の打撃用具。

【請求項 14】

前記把持部材 (42) が、用具の使用の間、衝撃力が該打撃用具によって加えられる際に曲がり得る硬質の外表面を含み、該把持部材の外表面が圧縮可能な内表面と組み合わされた請求項 10 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の打撃用具。

50

## 【請求項 15】

該柄と該把持部材との間に、2つのキャビティを含む、請求項10～14のいずれか1項に記載の打撃用具。

## 【請求項 16】

該キャビティが空気で満たされている請求項10～15のいずれか1項に記載の打撃用具。

## 【請求項 17】

該キャビティが環状もしくは半環状キャビティである、請求項10～16のいずれか1項に記載の打撃用具。

## 【請求項 18】

前記2つのキャビティが、前記把持部材(42)の長手方向の中間から互いに反対の長手方向に離れるにしたがって、夫々、増加する厚さを有する、請求項15～17のいずれか1項に記載の打撃用具。

## 【発明の詳細な説明】

## 本発明の背景

## 1. 本発明の属する技術分野

本発明は、一般的に、例えばくぎ抜きハンマー、ボールペインハンマー、斧、ハチエットハンマー、鍛冶屋ハンマー、その他類似の打撃用具を含み、そしてまたクロッキー用ラケット、バドミントンラケット、テニスラケット、ラケットボール用ラケット、ゴルフクラブ、野球用バット、ソフトボール用バット、クリケット用バット、ホッケー用スティック、その他類似のリクリエーション用具をも含む、打撃用具に関する。本発明の一つの実施態様は、改良された質量分布を有する打撃用具に関する。他の実施態様は、より限定された領域上に手を当てる焦点としての握り部を含む打撃用具に関する。さらに他の実施態様は、衝撃および振動を減衰および/または低減するような握り部を有する打撃用具に関する。これらの実施態様は、この打撃用具により形成される最大打撃力を増大させる作用、および/または打撃用具の使用者が受ける衝撃/振動を低減あるいは減衰させる作用を、個別にあるいは組み合わせて発揮することになる。

## 2. 従来技術の開示

図1は、ハンマー頭部12およびこの頭部から伸びている柄14を備えた従来のハンマー10を示すものである。頭部の一端は使用している間打撃力を発生する衝突面18で終端している。実際のピボット点16は、使用する間ハンマーが手で旋回または回転せしめられる柄の上に存在する。ハンマー類は、通常、使用者の片手または両手で握られ、そしてハンマーは限定された幅(すなわち、手)の領域を中心として旋回せしめられるので、ピボット点16は、実際には点状ピボットよりも広い拡大されたピボット(すなわち、ピボット領域)となる。それにもかかわらず、拡大されたピボット領域の中心は、一般にピボット点16となる。ハンマーが手で握られた際、ピボット点16は、手の中指の中心に近い柄(Shank)に沿った点に近い部分に置かれることになる。明らかに、ピボット点16は柄14を手で握る位置に応じて変化する。

衝突面18の中心は、図1に示すように、ピボット点16から鉛直間隔dだけ離れている。打撃中心はピボット点16から間隔bだけ離れている。打撃中心は柄14に直交する方向に打撃力を加える点であり、したがって柄14がこの点に沿って、柄の長手軸に直交する方向に最小の力(実際の動作において)あるいは力を加えることなく(理想的な状態において)、旋回する。打撃中心は質量中心(重心)と同じである必要が無いことは留意されるべきである。多くの目的において、打撃中心は質量中心とは等しくない。

旋回径は実際のピボット点から間隔kだけ離れている。旋回径kは、実際のピボット点から、実際のピボット点に関してハンマーの旋回慣性を変えることなくハンマー質量が集中している位置までの間隔である。この旋回径および打撃中心の位置は、実際のピボット中心およびハンマー手段の質量中心、の両者に対応する。慣性のモーメントI、旋回径k、およびハンマー手段の質量mは、式:  $I = m \cdot k^2$ によって関係付けられる。ハンマーの質量中心は、ピボット点16から鉛直間隔hに位置付けられる。

“理想ピボット点”は、本出願の目的に応じて以下のように限定される。すなわち、間隔  $b$  は、 $K^2$  を  $h$  で除したもの（すなわち、 $K^2 / h$ ）に等しいものと信じられている。このように“理想ピボット点”は、 $b$  が式  $b = K^2 / h$  で計算された場合、 $d$  に等しくなる。換言すれば、打撃用具の理想ピボット点は、打撃面の中心に一致する打撃中心であるピボット点である。多くの場合、“理想ピボット点”<sup>20</sup> は、打撃が伸長部材に直交する方向に作用する位置（すなわち、伸長部材（柄）の上）に存在し、したがって、伸長部材がこの点に沿って旋回することになり、この点に関して伸長部材の長手軸に直交する反作用力は生じない。

従来の打撃用具（すなわち、ハンマー類）は、典型的使用者によって把持される際に理想ピボット点がピボット<sup>16</sup> に一致しない傾向がある。したがって、通常の使用の間打撃中心は、従来の打撃用具（すなわち、ハンマー）の打撃面の中心とは一致せず、打撃用具（ハンマー）の使用が非効率かつ使い心地の良くないものとなる傾向がある。使用者が感じる振動量は、実際のピボット点と理想ピボット点との間の鉛直間隔の増加に応じて増加する傾向にある。最も多くのハンマーにおいては、例えば、理想ピボット点は、実際のピボット点から頭部<sup>12</sup> の方向に変移している傾向がある。その重量が 1 ~ 2 ポンドのハンマーにとっては、理想ピボット点は、しばしば実際のピボット点から約 0.3 cm ないし 3.0 cm 離れている。

打撃用具を使用している間、手の位置が少なくとも図 1 に示したハンマー柄の端部（柄尻）<sup>17</sup> の最も近くまたは少なくとも近くの位置でハンマーを握るのが望ましいとされている。端部近くでハンマーを握ることによって、ハンマーが柄の頭部に近い位置で握られた場合よりも比較的少ない努力で目的物を打撃することができる。もしもハンマーが通常のハンマーの理想ピボット点で握られたとすると、手と衝突面との間の“モーメント長さ”が短くなり、ハンマーが十分に使用されないことになる。

改良された打撃用具にあっては大きな打撃力を与えることができる上、用具の使用者に与えられる振動および衝撃が低減されることが望ましい。

U S 特許第 4,870,868 号は、対象物と部材の間の衝突点が部材の所定位置において反応が生ずるような検知装置を開示している。

V a u g h a n の U S 特許第 5,289,742 号は、鋼鉄製ハンマー頭部を通して発生する振動を減衰させる、クロー（くぎ抜き）ハンマーの衝撃吸収手段を開示している。

Z i m m o r m a n の U S 特許第 5,375,487 号は、流動可能な慣性物体を部分的に満たした環状体を備えたかけや（Maul）頭部を開示するものである。

H r e h a の U S 特許第 5,259,274 号は、手使用工具のための内部補強体を被覆した把持部を開示している。

S i m s の U S 特許第 5,362,046 号は、対象物に打撃を与える用具の小口部に配設された振動減衰手段を開示している。

上述の各 U S 特許は、ここに先行技術として開示している。

### 本発明の概要

本発明によれば、打撃用具は従来技術にかかる通常の打撃用具における上述のような欠点を一般的に除去または低減するものである。

本発明の実施態様は、頭部および頭部から伸びている柄を含むハンマー打撃用具に関する。頭部は、使用の間目的物に対して打撃を加えるに適する衝突面を有する。柄は、頭部の反対側で終端しており、そして端部近くに把持部領域が含まれることが望ましい。打撃用具を通じての質量分布は、ハンマー用具が使用される間把持部領域が握られる際に用具の打撃中心が衝突面と一致する。衝突点は、衝突面の中心に配置されることが好適であり、そして打撃中心が好ましくは使用の間衝突点に一致する。

本発明の他の実施態様は、目的物に対して打撃を配分するための衝突面を含む打撃用具に関する。柄または伸長部材は、頭部から発しそして実質的に長手軸に沿って伸びている。打撃用具は、好ましくは、柄の一部を実質的に包囲するシース（鞘）を含んでいる。加圧可能物体を含む空洞（キャビティ）は柄とシースとの間に設けられることが好ましい。目的物が衝突面によって打撃されるとき、柄は加圧可能物体の部分を加圧し、シースが柄の

10

20

30

40

50

長手軸に関して回転することを許容する。シースは、打撃用具が使用されない間柄の長手軸に対して実質的に平行な軸に沿っている。

理想ピボット点は、通常は柄のある部分に位置付けられる。用具の使用の間、把持部材（すなわち、シース）の旋回は、把持部材の軸が柄の長手軸に対してある角度を形成することになる。把持部材の旋回は、ピボット点が理想ピボット点における頂点とし10度以下である角度を形成する。把持部分の旋回は、目的物に分散される衝撃を増加することが望ましくそして使用者に伝えられる振動および衝撃を低減することが望ましい。加圧可能な物体は、振動力を減衰させることが望ましく、さらに使用者の感じる振動を低減させる。把持部材の旋回は、衝撃モーメントにおいて連続的に手の回転運動を許容し、ハンマー用具から使用者に加わる回転反力、ショック、およびストレスを低減する。

把持部分は、圧縮可能物体を収容する実質上環状の空洞（キャビティ）を形成するために柄を包囲している。環状キャビティは、円形または非円形の断面を有している。内部部材は、加圧可能物体と柄との間に配設される。内部部材は、部材とシースとの間に環状キャビティを形成するように柄を包囲していることが望ましい。キャビティの厚みは、柄の長さによって変化する。キャビティの厚みは、理想ピボット点に密接することが好ましく、そしてピボット点からの間隔が増加するように柄に沿って増大せしめられる。把持部材またはシースは、理想ピボット点またはその付近で柄自体に固着している。柄に沿った他の点では、加圧可能物体は把持部材（すなわち、シース）と柄とを分離している。

加圧可能物体は、柄に関して支承されるシースを許容するために、柄の断面の周囲を完全に包囲するように配設される。柄は、前方部と側方部とからなり、そしてシースはシースの軸と柄の前方との間で約3～7度、好ましくは5度の角を形成するように柄の前方に支承される。シースは、好ましくは、柄の側方に関して、シースの軸と柄の側方との間で約5度の角度を形成するように柄の側方に支承される。

打撃用具は、比較的小形で1～3ポンド程度の質量を有する手作業用工具である。衝突面および伸長部材は、金属、プラスチック、ポリカーボネート、グラファイト、木材、ファイバーガラス、その他の類似材料、またはこれらの組み合わせからなる。打撃用具、ハンマーは、実質的に固体部を有し、旋回させることなく釘の引き抜きに適する構成が柄の端部に配設されている。打撃用具は、ハンマー類（ボールペインハンマー、かけや、レンガ用ハンマー、スケーリングハンマー、鍛冶屋ハンマー、ハチエット、斧、等）、リクリエーション用具（例えば、クロッケー槌、ラケットボール用ラケット、バドミントンラケット、テニスラケット、ゴルフクラブ、ソフトボール用バット、野球用バット、ホッケー用スティック等）、またはその他の手持ち用具のように通常人間のスイング動作によって目的物に打撃を与えるものである。

本発明による第1の利点は、使用の間衝突面が打撃中心と一致する打撃用具が得られることである。

本発明による他の利点は、使用の間用具によって発生せしめられる衝撃力（例えばピーク衝撃力）を上昇させるために理想ピボット点に関する旋回運動に適合する打撃用具が得られることである。

本発明による他の利点は、用具から発生せしめられる総体衝撃力を上昇させるために、その伸長部材を伸長することなしにその有効モーメント長さを増大させることのできる打撃用具が得られることである。

本発明によるさらに他の利点は、用具から使用者に対して伝わる振動およびショックを低減するために、理想ピボット点に関する旋回運動に適合する打撃用具が得られることである。

本発明による他の利点は、用具の使用者によって経験される疲労を低減するような旋回形打撃用具が得られることである。

本発明によるさらに他の利点は、握り部を介して使用者が感じる振動を低減することができる握り部が得られることである。

本発明によるさらに他の利点は、用具によって使用者に加わる反作用力およびストレスを低減することができ、したがって“テニスエルボ”的な衝撃性障害にみられる事故を

低減することのできる打撃用具が得られることである。

#### 【図面の簡単な説明】

本発明によって得られるさらに他の利点は、添付図に対応する以下の好適な実施例の詳細な説明によって、当該技術の属する分野における通常の技術を有する、いわゆる当業者にとってより明らかとなる。

図1は、理想ピボット点から離隔した実際のピボット点を有する従来技術にかかるハンマーを図示したものである。

図2は、従来技術にかかるハンマーの設計においてハンマーの質量中心を変化させる各種改良点を図示したものである。

図3は、本発明にかかるピボットハンドルを有するハンマー用具を図示したものである。 10

図4は、本発明にしたがって構成されたピボットハンドルを図示したものである。

図5は、目的物を打撃する際に手から柄に伝達される作用力の状態を図示したものである。

図6は、柄を部分的に包囲する加圧可能物体を収容するために適合するピボットハンドルを図示したものである。

図7は、柄全体を包囲する加圧可能物体を収容するために適合するピボットハンドルを図示したものである。

図8は、本発明に従って構成されたハンマー用具および従来技術にかかるハンマー用具における打撃面から加わる力の時間変化を示すグラフである。

図9は、非対称性ピボットハンドルを備えたハンマー用具を図示したものである。 20

図10は、非対称性ピボットハンドルおよび柄端部付近に理想ピボット点を備えたハンマー用具を図示したものである。

図11は、本発明に従って構成されたピボットハンドルに適合するラケットを図示するものである。

図12は、図12におけるピボットハンドルのピボット位置を図示したものである。

図13は、手の拡張握り領域がより小さな有効握り領域となるように低減された打撃用具を図示したものである。

図14は、ピンまたは類似手段を有する打撃用具を図示したものである。

図15は、把持部材の実施例を備えた打撃用具を図示したものである。

図16は、把持部材の他の実施例を備えた打撃用具を図示したものである。 30

図17は、把持部材内部に4つのキャビティを有する打撃用具を図示したものである。

図18は、把持部材内部に2つのキャビティを有する打撃用具を図示したものである。

図19は、把持部材内部に曲げられた伸長部材と2つのキャビティを有する打撃用具を図示したものである。

図20は、把持部材内部に曲げられた伸長部材と1つのキャビティを有する打撃用具を図示したものである。

図21は、実質上硬質表面を有する把持部を備えた把持部材内部に曲げられた伸長部材と2つのキャビティを有する打撃用具を図示したものである。

本発明は、各種の実施例および変形例が可能であるが、これらの中で特定の代表例が実施例として図示されそして詳細な説明により開示されている。しかしながら、添付図面および詳細な説明は本発明をこれら内容に限定するものではないばかりか、その意図するところは添付された請求の範囲に記載された本発明の精神および範囲に属する全ての変形例、均等物および代替物を包含するものであることを理解すべきである。 40

#### 好適な実施例の詳細な説明

図2は、くぎ抜きハンマーを図示するものである。このくぎ抜きハンマーは、柄14に握り領域21を含んでいる。この握り領域21は柄端部17に近い方が好ましい。握り領域における柄の幅は、柄の部分に比して握り領域の外方へ向かって拡張されまたは低減されている。握り領域は、柄の握りを容易にするために1またはそれ以上の凹部または曲がり部を設けることができる。ハンマーの柄の端部17または柄尻は、使用時に手から柄が滑ることを防止するため、柄の残余の部分よりも僅かに太く形成されている。握り領域は、柄 50

尻から始まり、上方（すなわち、頭部 12 の方向）に向かって約3.5インチから約4.5インチの間垂直方向に伸び、そしてさらに約3.8インチから約4.2インチの間垂直に伸びることが望ましい。握り領域は、ハンマーの有効な使用において握られない部分において終端となることが望ましい。例えば、使用時にもしも柄が握り領域の上方で握られたとすると、手とハンマー頭部との間のモーメント長さがハンマー動作の効率上必要な値よりも減少してしまう。”ハンマー動作の効率”とは、ハンマー重量を単位として使用者の手から伝えられる衝撃または最大衝撃の量を考慮するものである。本明細書の開示を通じて、”手”は、掌および手指を含むが親指は含まない。親指は、握り領域外で柄に接触し使用中に柄が安定するように把持するものであることは理解されるべきである。

使用者によって体験される振動を低減するためならびに打撃用具によって与えられる最大衝撃力を増大するために、打撃用具の質量が重要であることが見出されている。従来のハンマーにおいて、握り部の重量は柄に向かう衝突面の下方に打撃中心となるようにされる傾向があった。多くの場合、柄の重量と頭部重量との比が増大するに従って、打撃中心が衝突面から離れる間隔は増大している。このように、同じピボット点を仮定すると、軽量柄（例えば、木製）を備えたハンマーでは、鋼鉄、ファイバーガラス、グラファイトその他類似材料による重量の大きい柄のハンマーに比して衝突面に近接する打撃中心を有する傾向にある。ハンマーの質量中心の増大（すなわち、質量中心を柄端部から離隔しハンマー頭部に接近せしめること）は、ハンマーの打撃中心を増大させる傾向がある。本発明の実施例においては、打撃用具の質量は、使用中打撃中心が衝突面と一致するように、さらに好ましくは、衝突面の中心に位置する衝突点と一致するように選ばれた質量分布となるように選定されている。

本発明の1つの実施例においては、衝突面 18 の上方にあたる頭部 12 の質量の配分を増大させるために、衝突面を図2に示す位置に比して柄端部の方に向かうように低くすることができる。衝突面を頭部本体 23 に連結する首部 22 は、柄に近い衝突面を形成するために僅か下向き（すなわち、柄端部 17 の方に）角度付けられまたは曲げられている。首部 22 が柄の長手軸 39 に対して斜交しあるいは直交するとはいっても、衝突面は長手軸 39 に対して実質上平行となるように配位されていることが望ましい。衝突面は、衝突面の中心に衝突点 24 が位置付けられる。1つの実施例においては、衝突点 24 と頭部 12 の頂上との垂直間隔（すなわち、長手軸 39 における間隔）は、衝突点と頭部 12 の底部 25 との間の垂直間隔に概略等しい。さらに他の実施例においては、くぎ抜き 15 の端部 26 が衝突面の反対側へ頭部から曲がっているよりも多く、衝突面は柄の下端部 17 の方に向けて曲がっている。

一つの実施例においては、衝突面および/または首部の幅または直径は、ハンマー全体の選択された質量を達成するために拡大または縮小されている。もしも、衝突面が頭部本体 23 に比して比較的高い部位にある場合には、打撃面および/または首部 22 の寸法は、ハンマーの質量中心を上昇させるために増大することになる。1つの実施例においては、首部 22 は、衝突面の幅または直径にほぼ等しい幅または直径としている。これとは別に、もしも衝突面および/または首部が頭部本体に対して比較的低く配位されている場合には、衝突面および/または首部の寸法は、打撃中心の位置を変えるようにハンマーの質量分布を調整するために低減される。

くぎ抜き 15 の湾曲の割合は、所望のハンマーの質量分布および打撃中心の相対位置が得られるように選定される。くぎ抜き 15 の湾曲部は、くぎ抜き先端 26 の端部が頭部の質量中心の上方となるように設定される。1つの実施例において、くぎ抜きは湾曲しており、柄の端部 17 と頭部の下端 25 との間の垂直間隔が、柄の端部 17 とくぎ抜きの先端 26 の間の垂直間隔よりも小さくなるように構成される。くぎ抜きは、柄の端部 17 と打撃面 18 との間の垂直間隔が、柄の端部 17 と先端 26 の間の垂直間隔よりも大きくなるように湾曲せしめられる。これとは別に、実質上まっすぐであることも可能である。

頭部のいずれかの部分の”三成分”を増大させることは、頭部 12 の頂上に向かう質量の再配分を招き、したがってハンマーの質量中心を上昇させる傾向がある。”三成分”は目的物の上半分の幅の平均値と目的物の下半分の幅の平均値との比の平均となるように形成

10

20

30

40

50

される。これに替えて、キャビティは効果的三成分を増大するためならびに打撃中心を所望部位に移動させるように頭部に形成することができる。1つの実施例において、頭部の全部30の三成分は、頭部の前方が頭部の底部に最も接近するように増大することができる。1つの実施例において、頭部の頂上に接近する前方部29と底部25に近接する前方部27の比は、好ましくは少なくとも約1.5以上、さらに好ましくは少なくとも約2以上、より好ましくは少なくとも約3以上、である。頭部の側部28の三成分は、頭部の側部が底部25に極めて接近しているのと同様に増大することができる。他の実施例において、衝突面は、頂部端が底部端よりも大きな幅となるように1.0よりも大きくなる。衝突面は実質上台形状または三角形状である。

上述した開示の多くの組み合わせは、使用するために柄が握り領域で握られている際に、打撃中心と衝突点が一致するようにハンマー全体の選択的分布が得られる。たとえば、柄の長さが約13インチである16オンスハンマーでは、衝突点から約1.8インチおよび約1.9インチの間の間隔において衝突面と柄尻との間に、ハンマーの質量中心が来るようハンマーの質量が選択される。また、ハンマー用具の質量中心は、頭部12上の1点に配位される。用具の質量中心と衝突面とのとの間の好ましい間隔が本発明の実施例の中で変化することは理解されるべきである。好ましい間隔は、柄の長さ、頭部の形状、ハンマー用具の重量、等を含む係数の数に対応する。

ここではくぎ抜きハンマーが図示されてはいるが、関連する手法は打撃中心と衝突面とを一致させるように、打撃用具の質量中心および/または質量分布を選択的に設定しあるいは変更（例えば、増加し低減する等）することにより適用することができる。好適な実施例において打撃用具の質量分布は下記式を満たすように選ばれる。

$$k^2$$

$$d = \frac{h}{k^2}$$

$$h$$

ここに、dは、用具の衝突面上の衝突点と使用の間に用具のピボットとなる実際のピボット点との間の鉛直間隔（距離）、kは、用具の旋回の半径と実際のピボット点との間の鉛直間隔、そしてhは、実際のピボット点から用具の用具の質量中心までの間隔を表す（図1参照）。

ここに使用される用語ならびに計算式は、”静的”状態において計算されたものである。しかし、このような静的推論は動的状態に近いものであり、したがってこれらの演算は動的状態においても実質上正確に適用可能であるものと信じられる。

比較的小形のハンマー用具における実際のピボット点19は、実質上握り領域の中間、もしも柄が握り領域内を手で完全に把持した際に、使用者の手の（a）中指の中間と、（b）柄に接触する中指と人指し指との間の相互作用域、の間の部分に接近している。1つの実施例において、実際のピボット点19は、柄の端部からの鉛直間隔が、好ましくは約2.5インチと約3.5インチの間、さらに好ましくは約2.9インチから約3.4インチの間、そしてさらに好ましくは約3.0インチから約3.3インチの間に配置されることが望ましい。この間隔dは、（ $k^2/h$ ）から少なくとも10%、より好ましくは約5%、なおさらに好ましくは約2%よりも少ない量異なることが好ましい。

打撃用具は、使用している間に感じる反作用が少ないかまたは実質上感じない位置を握り領域内に含むことが望ましい。この点は、一般に理想ピボット点である。打撃用具は理想ピボット点が実際のピボット点と一致するような質量分布を有することが望ましい。すなわち、理想ピボット点は、用具の”効率的使用”の間に使用者の中指の一部が接触するように構成されることが好ましい。”効率的使用”は、柄が手と衝突面との間のモーメント長さを十分に減ずる位置で把持されていて、衝撃伝達の効率が測定可能に低減されるような拡張部が含まれない使用である。打撃用具が理想ピボット点と実際のピボット点とが一致するように把持される際、打撃中心が衝突面と一致する。

衝突面と一致する打撃中心を有するハンマーによって得られる総体衝撃力は、同一重量を

10

20

30

40

50

有する従来のハンマーによって発生せしめられるそれよりも大きくなる傾向があることが見出された。加えて、衝突の特性時間は短縮されそして発生せしめられる最大衝撃力は、同一重量および長さを有する従来のハンマーに比して、本発明にかかるハンマーで大きくなる傾向がある。釘が目的物に打ち込まれるとき、得られるスレッショールド力は釘と対象物との間における静摩擦に打ち勝って釘を対象物に打ち込むために必要なものである。スレッショールド力以下の力は釘を対象物に打ち込むために寄与しない。

図8は、それぞれ目的物に与えられる打撃力の時間変化を示す2つのオシロスコープ曲線を図示したものである。低い最大ピークを示す曲線Aは従来のハンマーAによって目的物に与えられる衝撃力の変化を示すものである。大きな最大ピークを表す曲線Bは衝突面が打撃中心と一致するように選択された出力分布が配慮されているハンマーBによって目的物に与えられる衝撃力の変化を示すものである。両ハンマーは同じ重量で、両曲線はハンマー間の慣性モーメントの差異は補正されている。ハンマーBによって発生せしめられる総衝撃力（すなわち、力曲線Bによって包囲される面積）は、ハンマーAによって発生せしめられるそれよりも約2%大きくなっているにすぎないが、ハンマーBによって発生せしめられるピーク（最大）衝撃力は、ハンマーAによって発生せしめられるそれよりも約10%大きい。ハンマーAによる力曲線Aは、力がスレッショールド力よりも低い範囲で、ハンマーBのそれを超過している。スレッショールド力よりも小さい力は釘を打ち込むには寄与しない傾向があるから、ハンマーBによって伝達される“有効”衝撃力の総量は、ハンマーAによって伝達されるそれよりもスレッショールド力に応じて少なくとも2%と10%との間で大きくなる傾向がある。このような数値は、本発明の実施例によって達成されるであろうピーク衝撃力を図示したにすぎないものであることは理解されるべきである。衝突の際に発生するピーク衝撃力の上昇の状態は本発明の実施例においても異なるものである。

たとえハンマー用具が、理想ピボット点に関して打撃中心と衝突点とを一致させるべく把持されるように設計されても、使用者は使用中大きな振動を受けることが経験されている。典型的な手は3.5インチから4.5インチの間の幅を有するから、単一の点のみでハンマー用具を握ることは不可能である。手はピボット点よりも広がっているため、使用の間、手の大部分を理想ピボット点に配置することはできない。

ピボットハンドル（ピボット式握り部）は、手と打撃用具との間が点状ピボットに近接する構成が得られることが見出された。かかるピボットハンドルは、打撃用具の打撃中心が衝突面と一致するように質量分布が選択された上述の実施例と好適に組み合わせて使用することができる。このピボットハンドルは、好ましくは柄に固着されており、すなわち理想ピボット点に近接している。衝突面が目的に接触する際に理想ピボット点において、横向きの振動（すなわち、柄から延長された伸長部の長手軸と直交する振動）が使用者によって感じられない。これは、横向きの振動は“AC”トルク（すなわち、対称振動トルク）と考えられるためである。ピボットハンドルは手および柄に理想ピボット点のみに接触し、したがって使用者によって体験される典型的振動および衝撃が低減される。衝撃は、振動力に比して“DC”トルク（すなわち、大きな非対称振動トルク）であると考えられる。使用者によって通常体験される衝撃は、“一次旋回平面”（すなわち、用具のスイングアーケによって限定される平面）におけるピボットハンドルの旋回動作によって好適に低減される。使用者によって体験される振動は、柄の長手軸に直交する方向における握り部の旋回によって好適に低減される。本発明にかかるピボットハンドルは、ハンマー用具の衝撃または振動を除去することはできないと信じられている。使用者とハンマー用具との間の接続が理想ピボット点上またはその近くで行なわれることによって、使用者が体験するショックおよび振動が好適に低減される。また、打撃用具のショックおよび振動を除去することは、使用の間比較的大きな衝撃力を発生する打撃用具を形成する意図に反するものと信じられている。

従来のハンマーは、使用者が受けるショックおよび振動に対抗するために比較的強固に把持しなければならない。長時間にわたりこのように強固にハンマーを把持し続けることは、使用者に対して疲労といわゆる“テニスエルボ”症候群に陥らせる原因となる肘への振

10

20

30

40

50

動伝達の両現象を生ずる傾向がある。本発明にかかるピボットハンドルを使用することによるショックおよび振動の低減は、ハンマー用具の使用の間比較的緩やかな握りを可能とし、使用者が感じる疲労および反復ストレス障害を低減することになる。

ピボットハンドルの実施例は、衝突面から目的物に与えられる最大（打撃）力および総体衝撃力を増大せしめることを開示している。

ピボットハンドルを備えた打撃用具の実施例が図3に図示されている。ハンマー31は、面または衝突面34およびくぎ抜き36を備えた頭部32を含んでいる。くぎ抜き36は、打ち込まれている釘を引き抜くために使用される。図3にはくぎ抜きハンマーが図示されてはいるが、本発明にかかるピボットハンドルはその他多くのハンマー様の各種用具（例えば、ボールペインハンマー、かけや、レンガ用ハンマー、スケーリングハンマー、鍛冶屋ハンマー、斧、ハチエット、等）、およびその他打撃用具（例えば、クロッケー桿、ラケットボール用ラケット、バドミントンラケット、テニスラケット、ゴルフクラブ、野球用バット、ソフトボール用バット、クリケット用バット、ホッケースティック等）、等に適用可能であることは理解されるべきである。柄38は、頭部から軸39に沿って伸びており柄尻40で終端している。柄は、木製、金属（例えば鋼）、グラファイト、ファイバーガラス、硬質プラスチック、ポリカーボネート、その他金属、さらにはこれらの組み合わせ等を含むことができる。ピボットハンドル42は、用具の柄の握り部領域に少なくとも部分的に属する選択された位置に設けることが好ましい。

ピボットハンドル42の実施例が図4に示されている。このハンドルは、ハンマー類やリクリエーション用具類を含む打撃用具に適用可能である。ハンドルは、柄38の少なくとも一部を包囲する外部シース44を含むことが好ましく、またシースが柄を完全に包囲することが望ましい。このシースは、比較的硬質で実質上非圧縮性の材質から構成することができる。キャビティ（空洞）は、柄とシースとの間に形成され、このキャビティには好ましくは圧縮可能物質46が配設される。圧縮可能物質は、ショック減衰対であることが好ましく、そして発泡体（例えば、閉鎖セル発泡体）または類似物質が適している。ピボットハンドルは柄と圧縮可能物質との間に配設される内部部材48を含み、したがって、圧縮可能物質はシースの内面と内部物質との間に介在せしめられ、ピボットハンドル42が柄の表面上を滑動することを許容する。その他の実施例においては、シースと柄の間に形成されるキャビティが圧縮可能物質を含まず、圧縮または非圧縮のガス（例えば、空気）で満たされる。

シースと柄の間に形成されるキャビティは、柄の長さにしたがって変化する厚さを有することが望ましい。キャビティの厚さは理想ピボット点52に近接する位置で最小値となる。実施例においては、キャビティの厚さは理想ピボット点52に近接する位置で最小値となりそして理想ピボット点から離れる方向に二次関数にしたがって厚さが増加している。キャビティはシースの部分50が理想ピボット点で柄38に接触するように理想ピボット点52に近接する位置で終端するのが望ましい。そのかわりに、シースが、理想ピボット点で内部部材48に接触するようにすることもできる。衝突面が目的物に接触した後、圧縮可能物質46の一部は柄によって圧縮されてシースのピボット運動を許容する。シースが理想ピボット点において柄に関してピボット運動することを許容するために、シースは理想ピボット点でのみまたはその近傍でのみ柄と接触することが望ましく、それによって手によって形成される拡張されたピボット運動が理想ピボット点における点状ピボット運動に効率良く返還される。

ハンマーのような打撃用具は、使用の間に結果的に理想ピボット点について長手軸39に関するシースのピボット運動となるように、シースの外表面のいずれかの位置を把持することができる。このように、打撃用具は使用の間理想ピボット点の上または下を完全に把持することができ、シースは理想ピボット点上またはその近傍で柄またはその伸長部材の長手軸に関してのピボット運動に適合している。打撃用具は、手の実際のピボット点と理想ピボット点とが実質上一致するように、ピボットハンドルを把持するのが望ましい。

圧縮可能物質46は、柄を通して伝わる振動を減衰するために機能し、そして柄と理想ピボット点またはその近傍を除く柄の長さ全体におよぶ棒状部との間の接触を妨げる。圧縮

10

20

30

40

50

可能物質は、打撃用具が振り上げられまたはスイングされる際に”揺れ”または旋回しないように適当に硬く保つべく柄に対してシースを固着保持せしめるものである。握り部材および／または伸長部材は、振動損失体 (lossy) (すなわち、もしも力がこれら部材に加わった場合、これらは力が除去された後にそれらの平衡点に復帰する能力を有する物体) であることが望ましい。握り部材および／または伸長部材のこののような性質は、目的物が打撃され、ピボット運動が生じ、そしてこのピボット運動の間力がこれら部材に加わった後、シースの振動性運動を妨げることができる。

シースが柄に関してピボット運動をする度合いは、圧縮可能物質の圧縮性によって、および／またはシースと柄との間に配設される圧縮可能物質の量または厚さによって、限定される。また、圧縮可能物質は目的物に対して衝突面が衝突している際またはその後に手の回転運動を好ましく減衰せしめる。

シースは、衝突面が目的物に接触する前に、長手軸 39 と平行、好ましくは一致するような軸 37 (図 3 参照) に沿って配設される。シースが柄に関してピボット運動する際、軸 37 と長手軸 39 の間に角度が形成される。この角度は理想ピボット点を頂点とし、そして打撃すべき目的物に向かう方向に開いている。ピボット運動によって形成される角度は、圧縮可能物質によって好ましくは 10 度以下、より好ましくは 5 度以下、さらに好ましくは 1 度から 3 度の間に制限される (図 3A 参照)。この角度は 1 度以下であってもよい。

シースは、実質的な力 (例えば、目的とする対象物に対する衝突によって派生する力) が打撃用具に加わらない限り、柄に関してピボット運動を生じないことが好ましい。

理想ピボット点に置かれた手によって衝突せしめられる間に柄の上発生する反作用力は、打撃用具 (例えば、ハンマー) について図 5 に図示されている。衝突の際、従来のハンマーの柄の剛性は図 5 の力の方向への手の継続的回転を妨げる。柄は非可撓性であることが多いので、手の回転は衝突の瞬間に突然停止せしめられる。衝突後すぐに、ハンマーは、それまで手が運動していた方向と反対側に回転 (すなわち、リバウンド) せしめられる。手に対して極めて大きなショックが衝突の際およびその後直ぐに生ずる。ピボットハンドルは、衝突の瞬間に目的とする対象物の方向に継続する手の回転を許容し、前述のようなショックを低減することができる。衝突の際に回転を継続しようとする傾向のある手は、ピボットハンドルではない、剛性ハンドルの場合よりも圧縮可能物質の機能により低減されたショックを受けることになる。ピボットハンドルは、柄の理想ピボット点で手を確実に接触せしめることになり、圧縮可能物質 46 を介して柄の他部分に対する手の”緩い (loose) ” 接触のみを可能にする。

衝突の間、ハンマーは手に対して及ぼす反作用力は小さい方がよい。圧縮可能な物質は手の回転を徐々に停止するように機能し、したがって衝突時に手に及ぼす反作用力を低減する。この手法によれば、使用者の手首および／または肘に感じるストレスや疲労をも低減することができる。このことは、使用の間ハンマーの柄を比較的緩く握ることを許容する。また圧縮可能物質は、衝突後に使用者が受けるハンマーの反回転運動を妨げ最小とすることができる。ハンマーのピボット運動は衝突時間を短縮すると共に最大衝撃力を増大せしめた”ハンマーカ”を発生させる。このように柄の上の手に生ずる反作用力の度合いを低減することによって、衝突面と打撃すべき目的物との間の接触時間を伸長することができる。

ピボットハンドルが柄 38 上に配設された実施例が図 6 に図示されている。ピボットハンドルは、柄の上方部分よりも太さが減せられた柄の下方部分 60 を包囲している。この下方部分 60 は方形断面に図示されてはいるが、円形、十字状、橢円その他の多くの断面形状となし得ることは理解されるべきである。シース 42 と下方部分 60 との間に形成されるキャビティ 64 は、理想ピボット点 52 に近接する点で最小厚さに形成されている。シース 44 は、理想ピボット点に近接して突起部 62 を備えており、シースが理想ピボット点に関してピボット運動するように、下方部分 60 と確実に接触している。図 6 には示されていないが、圧縮可能物質は、シースが衝突面と直交する面において矢印 68 で示す方向に”前後に”ピボット運動することを許容する。ピボットハンドルは、ハンドルの上部および下部部材をねじ止め等により固着するための複数の開口 66 を備えている。

10

20

30

40

50

また、シースは打撃の間衝突面と平行な面におけるピボット運動にも適している。柄に関して”前後”および”側方”的いずれにもピボット運動するシースの可能性は、単一面においてのみ柄に関してピボット運動するように形成された実施例と比較して、横方向振動を大幅に低減する傾向がある。単一のピボット点は、ピボット点 52 における慣性モーメントがこれら方向において略等しいため、方向 68 および方向 69 の両方向の振動およびショックを低減することができる。したがって、理想ピボット点は、それぞれの方向ともほとんど同じ位置となる。方向 69 におけるピボット運動は、この方向におけるショックが比較的小さなものであることから、大きなアドレスの振動となる。図 7 に示した実施例において、ピボットハンドル 42 は、第 1 の部分 70 と第 2 の部分 72 を含む。これらの両部分は、柄 38 の下方部分の側面に配設され、コネクタによって固定される。キャビティ 64 は、シースが柄の長手軸に対して直交する二次元面において確実にピボット運動するように柄を包囲する。柄に沿って与えられる位置では、シースと柄の前方部 76 との間の隙間は、シースと柄の側方部 74 との間の隙間よりも大きくなる。第 2 の部分 72 はその長さ方向に沿って配設された内部部材 48 を有する。この内部部材は、図 7 に示すようにシース延長部の内面の突起部 62 を通す開放部を有する。第 1 および第 2 の部分は、理想ピボット点に近接する部位において、シースと柄の側方部分 74 の間で強固に接触せしめるための盛り上がり部 78 を共に備えている。エンドキャップは比較的小さくすることができる。ハンマーにおいては、エンドキャップは打ち込まれた釘を引き抜く際の助けとなるように比較的大きくなる。

実施例において、柄を包囲するシースは、柄との間に環状キャビティが形成される。ピボットハンドルは、間に圧縮可能物質が配設された一対の同心管から構成される。大きな幅（例えば、直径）の管はシース 44 となり、内側管は内部部材 48 として機能する。シースの幅は、柄の理想ピボット点に最も接近しそして理想ピボット点から離れる方向に（好みしくは滑らかに）広がるようにハンドルの長さに応じて変化せしめられる。衝突時に手に伝わる反作用力は、理想ピボット点からの距離にしたがって増加する傾向があり、そしてシースの厚さは、使用している際に柄から使用者に伝わる典型的反作用力の関数として変化させるのが好みしい。シースは、柄の長手軸に対して直交する二次元平面内においてピボット運動ができるように、柄に関して放射状のピボット運動が可能であることが望ましい。

一般的に、理想ピボット点はピボットハンドルの中間（図 4 参照）に位置し、ハンドルは、シースが柄と接触する理想ピボット点において把持される傾向がある。これに対して、質量特性が変更されていない通常のハンマーにピボットハンドルを追加することも好みしい。非対称ピボットハンドル（すなわち、ピボットハンドルの長さに沿った中間点が理想ピボット点と一致しないもの）を理想ピボット点において手とシースとを接触させるためにハンマーに固着することができる。

本発明の実施例において、ピボットハンドル 42 は、握り領域 21 上の柄の上に存在する理想ピボット点を有するハンマーに取り付けることができる。図 9 は、非対称ピボットハンマーを図示するもので、ハンドルの下端は、ハンドルの上端よりも理想ピボット点に近接している。使用の際、シースのいずれかの外側部分が把持され、そして柄は理想ピボット点でのみ接続されこの部分を手で保持する。シースは、ハンマーの柄の端部に近接する理想ピボット点において握ることができ、したがって選択されたモーメント長さが実際のピボット点と衝突面との間に形成される。シースが理想ピボット点よりも下方で把持することができるが、ピボットハンドルでは理想ピボット点での柄に関するピボット運動がシース上で行なわれることになる。この手法において、使用者によって体感される振動は低減されそして用具によって発生せしめられる最大衝撃力は増大せしめられる。ピボットハンドルは、シースが把持されているにもかかわらず理想ピボット点においてピボット運動が生ずるようにするためにシースと柄との間は強固な接触を行なうことが望ましい。

打ち込まれた釘は、ハンマーのくぎ抜き部のつめの間に釘を位置付けそしてハンマーの柄尻に急激な衝撃力を適用することによって引張ることにより引き抜くことができる。もしも、ピボットハンドルが柄尻よりも伸びている場合は、圧縮可能物質の存在により上

10

20

30

40

50

述の釘引き抜き技術の効果を低減するかもしれない。実施例において、ハンマーは実質上固定の、非ピボット柄尻 80 (図9参照)を有するように構成することができる。ピボットハンドルは、柄端部(柄尻)よりも短い部分で終端している。この固体柄尻は、釘の引き抜きを行うために、衝撃力を加え得る。

本発明の実施例において、ピボットハンドルはその上端に近い部分に弾性体または可撓性物質 82 を配設することができる。この物質 82 は、ゴム、プラスチック、またはその他の類似物質とすることができます。この物質 82 は、ピボットハンドルの上端部とこれに近接する柄の部分との間をカバーするものが望ましい。この物質 82 は、打撃を行う際のシースのピボット運動に応じて、シースの上端と柄との間で発生が危惧される"挟み込み"から使用者を保護するために望ましい。物質 82 は、ピボットハンドルおよび柄尻の全体を包囲することができそしてピボットハンドルの上端を越えて柄の一部を僅かに包囲するように構成することができる。

図10に示した実施例において、図示されたハンマーは、理想ピボット点がハンマーの柄尻またはその近辺に位置するように質量配分がなされた例を示す。ピボットハンドルは、図Dに示すように柄の上に配位される。圧縮可能物質を含むキャビティが、柄の長さに沿いハンマーの端部に向かって減少する厚さを有する場合に好適である。キャビティは、シースが、理想ピボット点において柄または内部部材 48 に接触するように、端部付近で終端している。このハンマーは、使用に際してシースの何処でも把持することができ、そしてシースは理想ピボット点において柄に関し好ましいピボット運動が行なわれる。ハンマーが、使用に際して理想ピボット点の上のシース位置に保持されるものではあるが、用具の衝撃特性は長いハンドルを有するハンマーのそれと等価であるものと信じられている。"有効"モーメント長さは、少なくとも 10%、おそらくはそれよりも大きな量増大するものと予想される。一般的に、比較的小さいハンマー用具(例えば、柄の長さが約 14 インチ以下)では、理想ピボット点は通常の位置よりも約 3 ~ 4 インチ以上低い位置にある。得られる衝撃力は、モーメント長さの増加分の平方根に比例する量だけ増加する傾向がある。このように、かかる構成のハンマーは、同じ重量および長さの通常のハンマーに比してより大きな衝撃力を発生することができる。

ハンマー用具が本発明の実施例を示すものとして例示されてはいるが、かかる実施例は、また、同じく限定されないクロッケー槌、ラケットボール用ラケット、バドミントンラケット、テニスラケット、ゴルフクラブ、野球用バット、ソフトボール用バット、クリケット用バット、ホッケースティック、かけや、鍛冶屋ハンマー、斧、ハチエット等をも含む打撃用具にも適用可能であることは理解されるべきである。

本発明に従って、構成されたピボットハンドル 91 を有するラケット 90 の実施例が図11に図示されている。このラケットは、衝突面 92 および衝突面の中心に配されたスイートスポット 94 を有している。ピボットハンドルは好ましくはハンドルの長さに沿って配置された複数対のバンパー 96 を備えている。このように与えられたバンパー対は、ハンドル内に配設されたラケットフレーム部分 98 の反対面に接触する。各バンパーの長さは、凹部および凸部間に作用可能であるように好適に変化せしめられる。バンパーに対して適用可能な選ばれた大きさの力が存在しない場合には、バンパーは最大長さまで伸長される。バンパーは、作用する力の大きさによって決定されるバンパーの引き込み距離となるように選択的に引き込み可能である。

各バンパーは、その端部に近接する力センサ 100 を有する。力センサ 100 は、ピエゾ電気変換器、ストレインゲージまたは同様の当業者によりすでに知られている変換素子類が使用可能である。それぞれの力センサは、好ましくはラケットの衝突面が目的物と接触した瞬間にバンパーに対してフレーム部材によって受けている力を決定するために適している。力センサは、処理装置 102 に対して電子的信号を送出するように適合している。各バンパー対は、処理装置 102 からの電子的信号を受信して固定長さを維持するために剛性または硬化させるように適合している。バンパー対を硬化させることにより好ましくは、バンパー間のフレーム部材の一部を確実に固定する。

ラケットの衝突面が目的物に接触したとき、トルクはハンドル内のフレーム部材に加えら

10

20

30

40

50

れる。ただ一つのバンパー対（例えば、目的物が衝突面の”スイートスポット”に接触した際バンパー対が理想ピボット点に際接近する）が接触前に剛性となることが望ましい。大きさを変化させた力は、衝突のわずか後に力センサのそれぞれに力が加わる。それぞれのセンサはセンサによって検出された力の大きさの関数として変化する電子的信号を処理装置に送信する。処理装置は、衝突の際にかかる力が最も小さい量となるバンパーの組が配置されていることにより理想ピボット点に最も近いバンパーの組を決定するために各受信信号の比較を行うことが望ましい。これに替えて、処理装置は理想ピボット点の位置を決定するためにバンパーに沿って生ずる力の”信号変化”から決定することもできる。処理装置は、バンパーの組を理想ピボット点に近接させるように電子的信号を送出し、それによって硬化したバンパー対の間にロッドの”挟み込み”が生ずる部分の動きを禁止する。硬化されたバンパーは、衝突後フレーム部材に関してピボット運動させるピボット点を生成することが望ましい。フレーム部材がピボット運動を生ずるハンドルに沿った位置を変化させることによって、”スイートスポット”は目的物が衝突面に接触した衝突面の部位を効果的に限定することができる。

図11は、目的物が衝突面に接触する以前のバンパーの位置を図示するものである。もしも目的物がスイートスポットに近い部位で衝突面に接触したとすると、バンパー対104は、理想ピボット点におけるハンドルの現実のピボット点として限定し硬化させる。図12は、目的物がスイートスポットを超えて部位106において目的物がラケットの衝突面に接触した後のバンパーの位置を図示したものである。目的物が衝突した僅か後に、力センサはフレーム部材によって各バンパー上で受ける力が決定され、そして”変移された”理想ピボット点53の概略の部位が決定される。処理装置は、ピボットハンドルが”変移された”ピボット点によってピボット運動を行うために、バンパーに対して信号を送出して”変移された”ピボット点に近接せしめる。この手法において、ラケットの”スイートスポット”は目的物がラケットに接触する位置またはその近辺に効果的に再決定される。このような方法によるスイートスポットの再配置は、目的物に対して与えられるべき衝撃力を増大させ、そしてハンドルを通して使用者が感ずる振動を低減する。同様の”適応型”ハンドルは、その他各種の打撃用具に適用可能である。電子的信号は衝突面における衝突の特性時間よりも実質上短い時間内に処理装置に伝送されそして処理装置から送出される。

図13に示す本発明の実施例において、打撃用具は伸長部材124および該伸長部材に結合された把持部材128を備えている。伸長部材は、頭部121から伸長そして上方部分122および下方部分126から構成される。下方部分は、上方部分よりも狭い幅を有している。把持部材は、伸長部材上の理想ピボット点52に近い位置で下方部分と接続されている。把持部材は、下方部分を包囲していることが望ましく、また図13に示したような伸長部材の反対側に配設された2つの部分を含んでいる。把持部材は、伸長部材の下部部分との間でキャビティ130を構成するような形状に形成された端部128を備えていることが望ましい。

把持部材120は、理想ピボット点に近接する単一箇所または比較的小さな領域で伸長部材と接続されていることが好ましい。把持部材120は、使用者が把持部材120を通して感ずるショックまたは振動を低減するために理想ピボット点に近い部位において伸長部材を手でしっかりと把持することができるよう構成されている。実施例において、伸長部材は把持部材120に関してピボット状態ではないが、しかしながら把持部材は、使用者と伸長部材において振動およびショックならびに振動力が存在する位置（例えば、キャビティ130に近い位置）における間接的接触量を低減している。他の実施例において、伸長部材は、把持部材が伸長部材に接続される点に関してピボット運動に適合している。キャビティ130は圧縮可能物質を内包することができる。

図14に図示した実施例において、ピボットハンドル42はピン140または類似の手段を含む開口を有する。このピンは、柄にピボットハンドルを接続するために、好ましくはシース44と柄の下方部分とを通過している。このピンは、柄を理想ピボット点上またはそれに近い点を通っており、そしてシースはこのピンに関してピボット運動が可能となつ

10

20

30

40

50

ている。このピンは、使用者が理想ピボット点に関してシースを把持する可能性を妨げないために、シースの外表面と同一面または若干凹んでいる。

図15に示す実施例において、用具は伸長部材124および該伸長部材に接続された把持部分120を含んでいる。この伸長部材は、頭部121から伸長しそして上方部分122および下方部分126から構成される。下方部分は、上方部分よりも狭い幅または厚さを有している。把持部材は、下方部分126において3部分で伸長部材124と接続されている。把持部材は理想ピボット点52に近い位置で下方部分と接続されている。また、把持部材は、図15に示すように、下端部80において下方部分と接続し、そして伸長部材145の下方部分126と上方部分122との境界付近で把持部材の端部近くが接続している。

少なくとも2つのキャビティ30および150は、把持部材と下方部分との間に形成されることが望ましい。これらのキャビティは、把持部分が下方部分と接触する部位の間に広がっている。把持部材と下方部分との間に形成されるこれらのキャビティは、伸長部材の長さに沿って変化する厚さを有することが望ましい。各キャビティの厚さは、理想ピボット点52に近い位置で最小となり、下方部分126と接触する両端部で最大となっている。各キャビティは、圧縮可能物質を充填することができる。把持部材は、半硬質性材料で形成することができる。打撃の際、把持部材は理想ピボット点に関して”有効ピボット”を形成すべくキャビティの部分的な厚さ変化によるモーメント変化を受けて曲がる。使用者の手に到達する可能性のあるショックおよび振動を伝える唯一の手段は、把持部材の部分155および160の端部を介するものである。端部155および160と使用者の手との間の平均間隔は、下方部分および使用者の手との間の最も近い間隔の平均値よりも数倍大きい（典型的ハンマーの場合）から、感じられるショックおよび振動は小さくなる。さらに、力は一般的に端部155および160を介して使用者に伝わる。したがって、使用者の感ずるショックおよび振動はさらに低減される。また、変形された実施例は、より実際的な形態で略同一の機能ならびに実際のピボット構造の特徴を得ることができる。

他の実施例において、伸長部材の下方部分が端部80および145で接触する把持部材の領域160および155は、それぞれ圧縮可能物質で形成することができる。これにより、さらに理想ピボット点52で”有効ピボット”となることを許容する。

図16に示した実施例において、ハンマーのような打撃用具の質量特性は、理想ピボット点52がハンマー80の柄尻に近い位置となる。ここに、把持部材120は、下方部分126と2つの位置80および145で接続される。これら2つの位置80および145は、それぞれハンマーの柄尻および伸長部材145の下方部分126と上方部分122との境界に近い把持部材の端部に対応する。キャビティ130は、把持部材と下方部分との間ににおいて把持領域155および160の端部間に形成される。把持部材と下方部分との間に形成されるキャビティは、柄の長さにしたがって変化する厚さを有することが好ましい。このキャビティの厚さは、好ましくは、理想ピボット点52において最小となり、そして端部145に近い位置で最大となる。このキャビティには圧縮可能物質を充填することができる。把持部材は、半硬質性材料で形成することができる。打撃の際、把持部材は理想ピボット点に関して”有効ピボット”を形成すべくキャビティの部分的な厚さ変化によるモーメント変化を受けて曲がる。

実施例において、伸長部材145の下方部分と接触する把持部材155の領域は、圧縮可能物質から形成することができる。これはさらに、理想ピボット点に関して”有効ピボット”的形成を可能にする。

他の実施例において、使用者が把持する部材は、幾つかの手法により打撃部材の伸長部材（例えば、柄）に対してルーズ結合を行うことができる。図21に示す実施例では、把持部材の大部分が伸長部材に対してルーズ結合されている。この実施例において打撃用具は、その理想ピボット点に関してピボット動作をする傾向にあるが、しかしながらピボット動作の量はここに開示されている他の実施例に比して全般的に少ない。すなわち、この用具では効果が少ない。図21に示した実施例では、実質的に硬質の外部表面部材222を含み、この部材222と伸長部材との間は、圧縮可能物質（例えば、スポンジ）が介在せ

10

20

30

40

50

しめられている。

手は、通常の打撃用具で打撃を行う間付隨意に曲がる傾向がある。手は不隨意で曲がらない方が望ましいが、本発明にかかる実施例を使用する際、通常の打撃用具を使用する場合よりも曲がりは十分少なくなる。このように打撃用具は、打撃時に用具が手から飛び出すように使用者が感じることは少なくなる傾向にあり、手は用具をより確実に保持するため補償を必要としない。このことについて生理学的理由は確実には理解できないが、結果的に使用者は使用中により楽な使用感を得さらに疲労感を大幅に減ずる傾向がある。

理想ピボット点は把持部材の把持領域内に存在すると好適であると信じられている。しかしながら、把持領域は通常は伸長部材の端部ではなく、もしも使用者がその端部のみを把持する場合は、伸長部材上の握りを保持することは困難となる。しかしながら、最大打撃効果（すなわち、使用者からのエネルギー入力が最大出力となる条件）は、使用者が、打撃面からの距離が最も大きい端部を握った際に発生する。より大きくてこの作用（すなわち、より大きなモーメント力）は、使用者が伸長部材の端部またはその近くを握った際に衝突面に発生せしめることができる。したがって、プロ（職業）の使用者は、てこの作用を最大限利用しつつ迅速な釘打ちを可能にするために、柄の最端部またはその近くを握る傾向がある（このような握りは図1に部分的に示すところであり、手で理想ピボット点よりも離れた柄の最端部近くを握っている）。プロの野球選手は、打撃に際してバットの最下端部よりも離れた柄の最端部近くを握っている。プロ以外の野球選手は、付加的制御を必要とする関係からバット端部よりも上方を握る傾向がある。

プロの使用者は、手が理想ピボット点に近かない部位にあり、そして彼らの手が拡張されたピボット点となることから、より疲労を感じやすくまたテニスエルボに罹り易いものと信じられている。しかしながら、プロの野球選手ではこのような問題はない。野球のバットはバット上の（ハンマーのように）特定の点で打撃するように設計されてはいないから、バットの最端部を握った場合にはスイートスポットも下方に移動する。プロの野球選手の利点は、スイートスポットの移動間隔が手の移動間隔よりも十分に小さく、したがって野球選手は握り位置をバット端部のノブ方向に移動した際に野球バットの長さを大きくした効果が得られている。

平均的使用者は、打撃用具の使用によってモーメントの転移量を上昇させている。スイング動作を伴うが伸長部材の最端部において通常のピボット運動を行わない打撃用具は改良可能であると信じられている。打撃用具の改良は、モーメント長さの増大に略比例する。1つの実施例において、使用する感にピボットとなる把持部材は、使用者が使用する間に理想ピボット点の領域またはその近くとなるようにすることができる利点を有する。これは、使用者がハンマーをどの位置で把持するかにかかわらず同じ領域またはその近くとすることができ、この同じ領域が理想ピボット点の領域またはその近傍となる。さらに、理想ピボット点は打撃用具の質量分布、物理的特性等を調節することによって変えることができる。このように、理想ピボット点を打撃用具のどの部分に配するかを選択することが可能である。

理想ピボット点は、打撃面に転移せしめられるモーメント量を改善および/または最適化することができる部位に位置付けられる。ある実施例において、理想ピボット点は用具の伸長部材の端部またはその近くに位置付けられ、それによって与えられた質量および伸長部材の長さが最長化されおよび/または最大化される。このような用具は、打撃される目的物に対して転移せしめられるより大きなモーメントを与える能力があり、用具に対して使用者が与える力の利用効果が、同じ質量（しかし、質量配分はなされていない）および長さの用具よりも良好となる。換言すれば、理想ピボット点を伸長部材の末端または柄尻に近接せしめることは、伸長部材の有効長さを増大せしめる効果がある。したがって、用具の打撃力は向上し、同じような打撃量が利用できる。

実施例によれば、理想ピボット点がハンマーの伸長部材の末端付近に形成されたハンマーは、同じ質量で異なる寸法を有し、ピボット運動をしないハンマーと比較することができる。両者が等しい運動量でスイングされた場合、打撃する以前は両ハンマーとも同じ運動エネルギーとなる。打撃が弾性的（同様の分析は非弾性体目的物に関しても行なわれる）

10

20

30

40

50

で、打撃の瞬間およびその直後はピボットハンマーの把持部材はピボット運動をする。モーメント転移（すなわちてこ作用）は、モーメント腕の質量および長さの関数となり、理想ピボット点が伸長部材のタン部に近い位置に移動せしめられたハンマーは、より長い有効モーメント腕を持つことになる。このハンマーは、使用者によるハンマー操作のエネルギーが有効に利用され、打撃面に対するより多くのモーメント転移が可能となる。

ここに開示した実施例において、打撃用具はある点に関してピボット運動が生ずる旨記述されている。同じコンセプトが、両手持ちの打撃用具、例えば、斧、ゴルフクラブ、野球用バット、等にも適用可能であることは理解されるべきである。かかる打撃用具は両手で把持されるものであるが、使用する間ただ一つのピボット点が存在する。

打撃中心、旋回半径、および理想ピボット点のような用語は、一般に理論的説明に使用され、そして剛体に使用される。現実に幾つかの目的物は完全剛体である。例えば、ゴルフクラブのシャフトはスイングおよび打撃の間曲がる。釘抜きハンマーの柄およびくぎ抜き部であっても打撃中は変形する。大部分の実施例は、厳格に理論的センスで、また剛体として図示されている。理論的センスにおいては、剛体は振動しない。全ての打撃用具は十分堅固であるため、剛体として計算および取り扱い式でも略正確である。

図3を参照して、把持部材と用具の柄との間には幾つかのピボット点がある。ピボットの量は、把持部材／柄の組み合わせの剛性および衝撃の大きさに対応する。全体の用具は、1つの剛体または2つの剛体としてモデル化することができる。極めて広いピボットおよび／または非常に大きな衝撃がある場合、把持部材および用具の残余の部分は強固の結合されない。その結果、質量中心、旋回の半径、打撃中心、および理想ピボット点は、把持部材とは関係無く基本的に計算することができる。ピボットが非常に硬くそして衝撃が小さい場合、用具全体は合理的に剛体として認めることができる。この近似は、用具が非ピボット形打撃用具と同様に機能し、これらは同様の作用を発揮する。

理想ピボット点の計算は、上述した2つのケースの間で行なわれる。把持部材の質量が用具のそれと比較して小さい場合、理想ピボット点はピボットの剛性や打撃の大きさにかかわらず固定であると仮定される。

打撃用具における理想ピボット点を経験的あるいは概略的に決定する簡易な方法がある。ハンマーの場合、ハンマーの柄を親指と他の4本の指で把持することができ、ハンマーの頭部を持ち上げ、例えば鉄床あるいはコンクリート床等の固い面にハンマー頭部が数インチ落とされる。打撃の間、親指および4本の指はショックおよび振動を感じる。この動作が数回繰り返されると、親指および4本の指は棒状部（シャフト）の上下にわたって移動する。極めて貧弱に設計された用具を除いて、棒状部のある点においてショックおよび振動が最小化される。この点が理想ピボット点である。

理想ピボット点を決定する方法は、例えば野球用バットの”スイートスポット”を決定する場合とは異なる。野球用バットにあっては、バットは単一点（例えば、最下端付近）で把持することができ、簡単にピボット運動させるために振り子のように吊り下げる。このように、バットは簡単にかつ反復的に軸（縦軸）に沿って、すなわちバットの上下にわたって同じパルス量で運動させる。より強い衝撃量（すなわち、大きな振幅のスイング）をあたえることによって、作用力がバット上の点に生ずる。これはバットの”スイートスポット”または打撃中心である。もしも、バットが単一点で把持され、および目的物、すなわちボールはスイートスポットで打撃すると、ボールに加わる最適の衝撃力のみでなく、ピボット点におけるショックおよび振動を最小化させる。

スイートスポットおよび理想ピボット点は、それぞれただ一つの点で、そして打撃用具の単一点でのピボット点（枢軸点）および単一点での目的物の打撃点に対応する。しかし、これは現実の用具の場合ではない。例えば、16オンスのくぎ抜きハンマーは、直径が通常約1インチの打撃面を有している。釘はこの打撃面のいずれかの点でのみ打ち込まれる。さらに、もしもハンマーが平坦な目的物、例えば板を叩く場合には、打撃力は打撃面全体に及ぶ。また、ハンマーの理想ピボット点は、現実には、打撃面よりも僅かに小さいかまたは同一の幅を持ったやや広いスポットである。この理想ピボット点は打撃用具の伸長部材の長さとして感じられるよりも一般に短い。一般に、用具の長さは長められるので、

10

20

30

40

50

ピボット位置の位置の重要性は減ぜられる。このことは例えば、ゴルフクラブでも異なる使用者に対して異なる長さに切断されるためより効果的である。これはまた、本発明の実施例において、ゴルフクラブがシャフトの末端にピボットがあり、そしてこのゴルフクラブがクラブヘッドを最小に変更することも含まれる。

把持部材と伸長部材との間のキャビティが特性を向上させるために環状で無くともよいことは認識されるべきである。打撃用具の運動が基本的に单一平面であるため、特性をより向上させるために重要であるキャビティの部分は、運動面、すなわち伸長部座員尾頂部（トップ）から下端（ボトム）までである。伸長部材の側面のキャビティは、特性の向上には寄与する度合いは比較的小さい。打撃用具における把持部材の耐久性を向上せしめるために、伸長部材に対して頂部から下端までの4個のキャビティのみ付加かすることができる。10

図17に示した打撃用具のように、打撃用具200は衝突面202、伸長部材204、把持部材206、理想ピボット点208、およびキャビティ210, 212, 214, 216を含んでいる。打撃用具200は、ハンマーまたはリクリエーション用具として理解されるべきである。打撃面202の形状は、打撃用具200の用具のタイプに応じて変更されるものである。例えば、もしも打撃用具200がハンマーである場合、衝突面202はハンマー頭部の形状で位置201は打撃面そして位置203はくぎ抜き”Claw”となる。

ハンマーのような打撃用具におけるショックは使用者にダメージを与える。振動、すなわち打撃用具の打撃後振動は、かなり迷惑なものではあるが、通常はダメージが少ない。このように、打撃用具の実施例において、使用者が感じるショックを制限および低減するためにより重要なのは2つのキャビティ212および216であるから、上述の4つのキャビティのうち2つのみを含むように構成することができる（図18参照）。打撃中またはその直後に、手および打撃用具は互いに反回転力を受ける（手は前の動作が継続しているのに打撃用具は反対方向にリバウンドし始めている）。したがって、小指および薬指は掌の一部とともにショックの大部分を受けることになる。手のこのような部分は、図18に示したキャビティ212および216に近接（すなわち、その外側で）している。このように把持部材が可撓性物質を含む場合、打撃直後に可撓性物質がキャビティ212および216の内側に入り込むため、把持部材およびこれらキャビティが、使用者によって感じられるショックの一部から使用者を隔ておよび/または吸収することになる。図18に示す実施例において、把持部材の比較的小な部分にのみキャビティ212および216が形成されている。把持部材の大部分はキャビティが除かれてい、これにより把持部材の強度および耐久性が高められ、同時に把持部材と伸長部材との間の接着効果をも高めている。2030

キャビティ212, 214, 216および218は、好ましくは空気、または把持部材の材質よりも圧縮可能である物質が充填される。1つの実施例では、キャビティ内の物質はソフト発泡ゴムまたは閉鎖セル状物質で把持部材は硬質または強化ゴム、硬質または強化プラスチック、ファイバーガラス、金属（例えば鉄）、アルミニウム、グラファイト、ポリカーボネート、または硬質ビニルとすることができる。

実施例において、伸長部材204（すなわちハンマーの柄）は、曲がっているかまたは曲がり要素を含むことができる。図19に示すように、伸長部材204はキャビティ212および216のために曲がっている構造であり、そしてキャビティ212および216の外側において把持部材の層厚さ218に保たれる。さらに、伸長部材/把持部材の組み合わせた強度は、伸長部材の断面積が長方向に沿って実質上一定に保持され、好ましくはかかる組み合わせの長さ方向に沿って比較的一定に保たれる。40

図20に示す実施例においては、単一のキャビティが使用されている。この実施例では、および図19の実施例では、理想ピボット点208は衝突面202から離れた位置に形成されている（かかる変形は、諸元の変更、打撃用具における各種要素の形状および/または質量の変更によって達成される）。このように、ただ1つのキャビティ220は、伸長部材204の上側に形成される。好適なキャビティは、打撃後リバウンドショックを使用50

者から隔て、および／またはキャビティを取り囲むまたは接近する物資および／またはキャビティ内の物質によって少なくとも部分的に吸収されるように配設されることが望ましい。このように、位置 201 が衝突面、例えばハンマーである場合、伸長部材 204 の上側はキャビティの位置である。

図 21 を参照すると、打撃用具 200 が実質上硬質の外表面 222 を有する実施例が図示されている。外表面 222 と伸長部材 204 との間は、キャビティ 224 であり、ここには空気、これらの組み合わせ（例えば、空気室付き緩衝材）等の圧縮可能物質を適宜充填することができる。このような構成において、”硬質”の外表面 222 は、キャビティ 224 内の物質よりも圧縮可能性が低い外表面であることを意味する。この打撃用具 200 は、ただ 1 つのピボット点をも含んでいない。

図に示されたこの実施例の利点は、本発明の何らの特徴を示さない通常の構成から実質的に異なっていないような典型的構成を有している（例えば、キャビティ）。

実施例において、キャビティは、リブおよび／または突出部を含んでいる。キャビティは、物質の帯または小片によって結合されている。キャビティは物質の小片によって互いに分離された空気セルとして形成されている。

実施例において、把持部材と伸長部材との密接および／または接着を強化するために、伸長部材はリブおよび／または突出部とから構成される。

従来技術にかかる振動減衰装置が打撃用具の衝突端に近接して配設された場合、かかる用具はショックおよび振動を低減することはできるが、使用の間に打撃用具から発生される最大衝撃力をも同時に低減してしまう。このような振動減衰装置は、打撃用具、特にハンマーに関して作動効率を大幅に低減してしまう。

従来技術にかかる振動減衰装置が打撃用具の柄尻近くに取り付けられたとき、この振動減衰装置は、衝撃力伝達の大きな減少を伴うことなしに振動を減衰せしめる効果がある。しかしながら、ショックは使用者により大きな疲労およびダメージを与えると信じられている。このショックはこの減衰装置では大幅に低減することはできない。打撃領域から発生するこのショックは、一般に伸長部材の部分を経て伝達され、柄尻で減衰されるよりも以前に使用者の手に伝わるものである。

人間の手は、打撃用具をスイングする間、不随意に曲がり、または固く握ってしまう傾向がある。使用者が用具を非常に固く握った際に、ショックおよび振動は強く認識される。しかしながら、プロの使用者は、通常のハンマーの柄尻近くを握る（打ち込むべき面に伝えられる衝撃力を最大化するために）傾向がある。このような柄尻部分におけるショックおよび振動は最悪で、使用者は手の刺激を低減しようとして手、特に小指および薬指でより強く握る傾向がある。しかしながら、このように強固に握ることは、疲労を増すとともに、肘に大きなショックを伝達し、その結果腕へのダメージが増えることになりまた”テニスエルボ”が生起しやすい。要するに、従来のハンマーでは最大化された衝撃力がより大きな振動および刺激を招来する。手に対する刺激を低減するために、使用者はハンマーをより強く握ることになるが、この動作によりテニスエルボが起こり易くなる。

本発明の利点は容易に明らかとなる。打撃用具が、理想ピボット点の領域またはその近傍で把持できるように設計することができる。打撃用具は、手の拡大されたピボット領域で、極めて小さく広がったピボット領域をカバーするように設計することができる。把持部材は、ピボット部として設計することができ、その結果かかるピボット部が好ましくは理想ピボット点またはその近くで生起するようにされる。エネルギー吸収物質は、キャビティ内に充填することができる。これらの全ての特徴は、使用者が感じるショックおよび／または振動を低減する。加えて、伸長部材の有効長さは、理想ピボット点を打撃用具の柄尻の方に移動することによって増大することができ、打撃すべき目的物に加わるモーメントの総量が増大する（打撃用具の質量および長さが同じものと仮定し、かつ同じエネルギーが使用者によって打撃用具に入力されたと仮定する）。この有効長さの増大は、打撃用具の特性を上述のように最適化する特徴に加えて、打撃用具を伸長部材の末端付近で把持しないにもかかわらず同様に増大されたモーメントが伝達される（しかし、手に対する刺激や振動は増大させない）。このような増大されたモーメントは、打撃用具の使用において

10

20

30

40

50

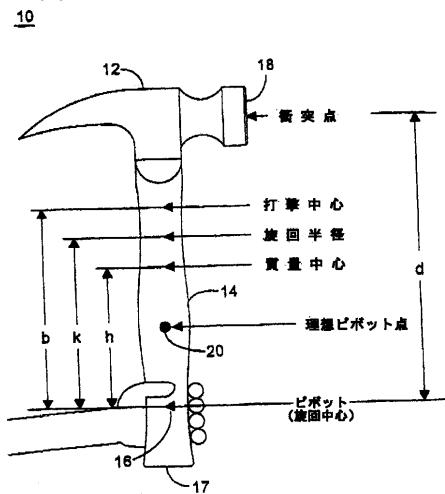
て柄尻付近を把持して使用し得るプロの使用者によって得られていたものである。本発明の他の実施例は、用具が理想ピボット点上またはその近くとなるようにピボット点を設計することができ、用具を異なる使用者の使用時にも実質上維持されるように設計し得ることである。その結果、好適な衝突面中心（好ましくは打撃中心）は、同じ位置に保たれる。打撃用具は、異なる使用者が同じ伸長部材を把持部材上の異なる位置で把持することができ、用具を理想ピボット点で把持することが強制されるように標準化できるものである。さらに、大きなおよび／またはより変化のある衝突面（例えば、野球用バット、テニスラケット等）のために、比較的一定でそして用具の位置に配設された好適な衝突面最大の衝撃力転移を達成する。このように好適な衝突面は、打撃用具上に塗料その他でマークを付することができる。例えば、野球用バットではかかる情報は無く、バットを把持する位置に応じてスイートスポットの位置が変動する。10

このように、本発明の実施例の利点は、衝突面が合理的に限定されている（例えば、ハンマーまたはピック）用具の場合、製造者は、衝突面が全ての使用者にとって打撃中心となるような打撃用具を製造することができる。異なる使用者は、伸長部材に沿った異なる位置で打撃用具を把持するが、それにもかかわらず用具は選択された位置（理想ピボット点上またはその近く）でピボット運動が行なわれる。

ここに開示された実施例は片手で使用される打撃用具（例えばハンマー）であるが、本発明にかかる打撃用具は両手で把持して使用する用具（例えば、ゴルフクラブ、野球用バット等）にも適用可能である。

さらに、この開示にしたがって、いわゆる当業者にとっては本発明の各種の実施例の変形または変更が可能であることは明らかであろう。したがって、この開示は、構成を開示するためのみ、および本発明を実施するための一般的手法を当業者に教示するためのみの目的で構成されている。図示されかつ開示された本発明の構成は、目下好適な実施例であることは理解されるべきである。要素および物質は、図示されかつ開示された部品およびプロセスと替えることができ、そして本発明のある特徴は独立に使用可能である上、当業者は本発明の開示する利益を得られることは理解できよう。請求の範囲に記載された本発明の精神および範囲から逸脱することなしに、ここに開示された要素類を変更することができる。より特に、ここに図示および開示された実施例の多くは、ハンマーに関するものであるが、上述のリクリエーション用具のような打撃用具にも同様の実施例が適用可能であることは理解されるべきである。2030

【図1】



【図2】

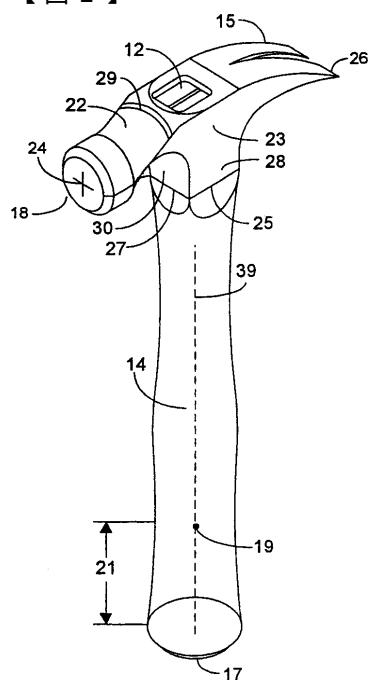
FIG. 1  
(従来技術)

FIG. 2

【図3】

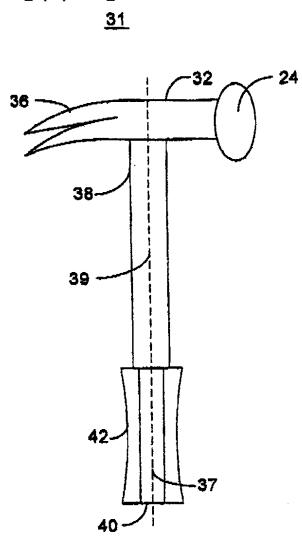


FIG. 3

【図3A】

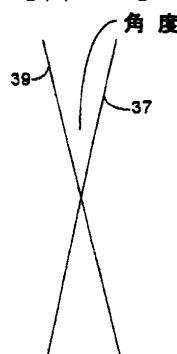


FIG. 3A

Diagram 4 illustrates a vertical structure, possibly a pipe or a column, with several labeled points:

- Point 42 is located at the top left.
- Point 44 is located on the left side, below point 42.
- Point 46 is located on the left side, below point 44.
- Point 48 is located at the top center.
- Point 50 is located on the left side, below point 46.
- Point 52 is located on the right side.
- Point 38 is located at the top right.

A curved arrow points from point 50 towards point 52, indicating a flow or connection between these two points.

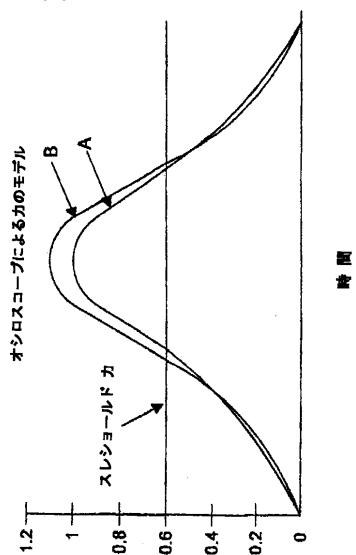
Diagram illustrating a beam structure. The beam is supported by a roller at the left end and a fixed support at the right end. At the roller support, there is an upward reaction force. At the fixed support, there is a downward reaction force and a counter-clockwise moment. A free body diagram of the beam is shown, with the beam's weight acting downwards at its center.

FIG. 4

FIG. 6

FIG. 7

【図 8】



【図 9】

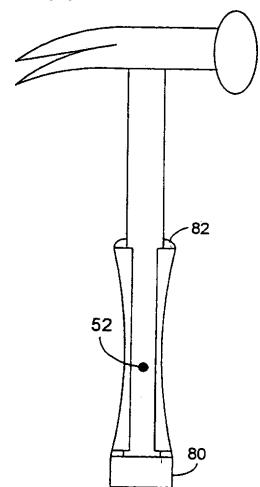


FIG. 8

FIG. 9

【図 10】

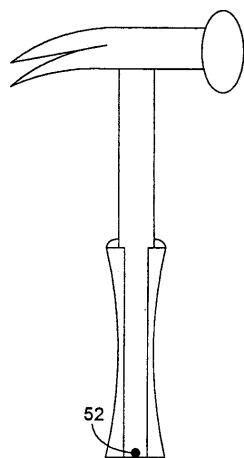


FIG. 10

【図 11】

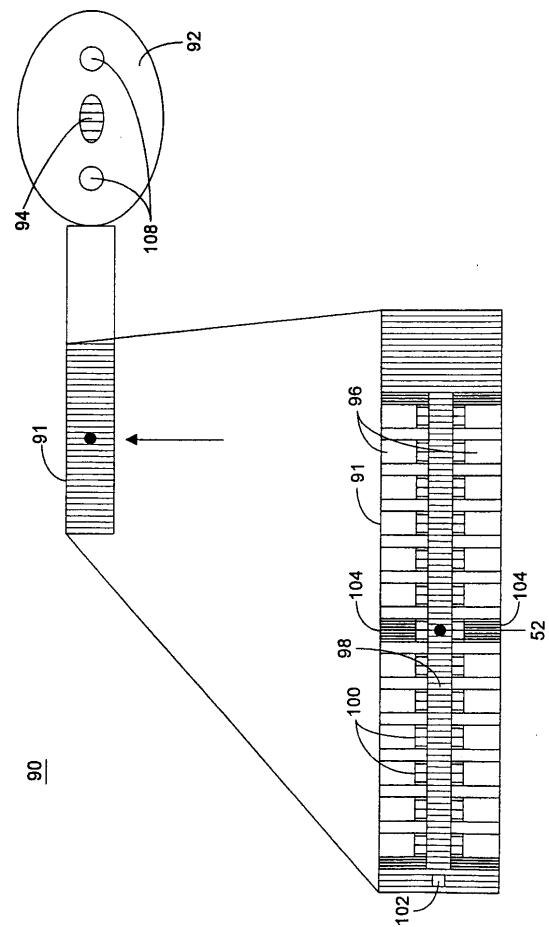


FIG. 11

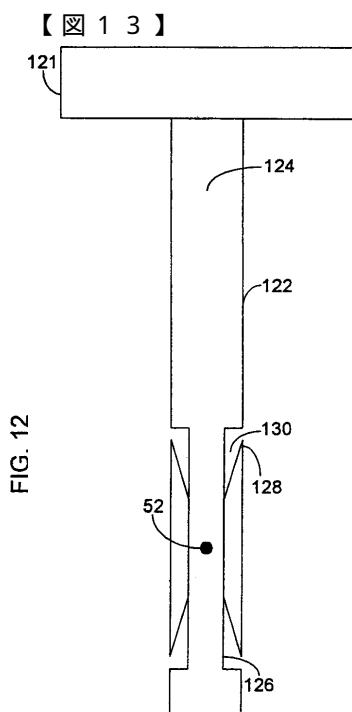
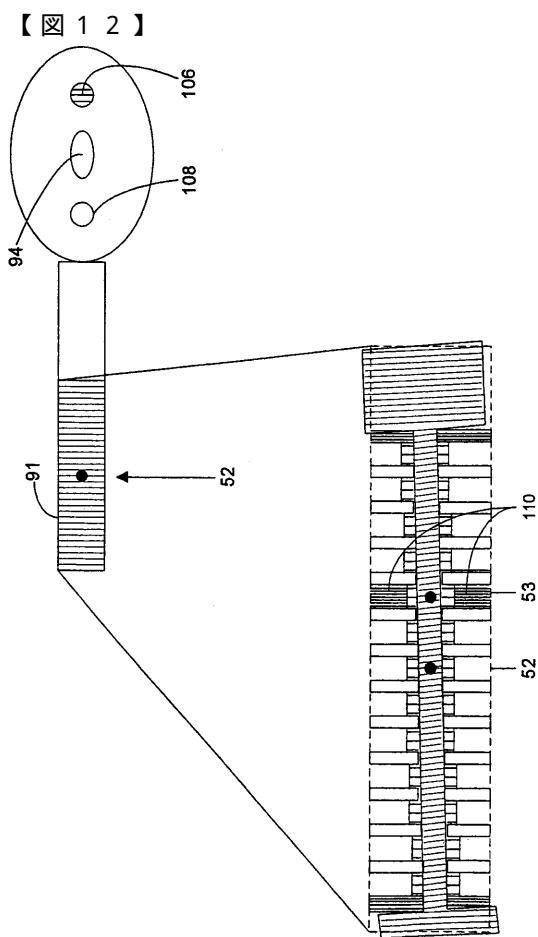


FIG. 12

FIG. 13

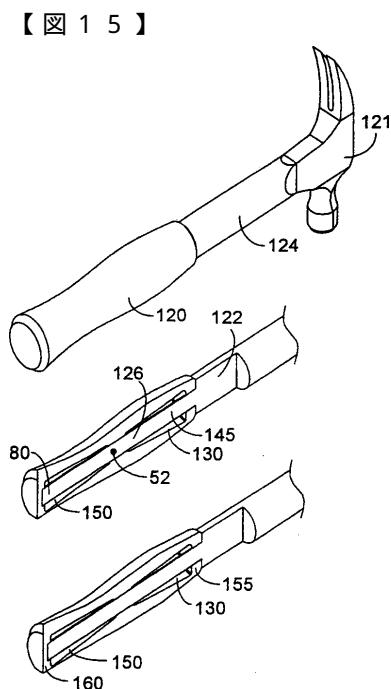
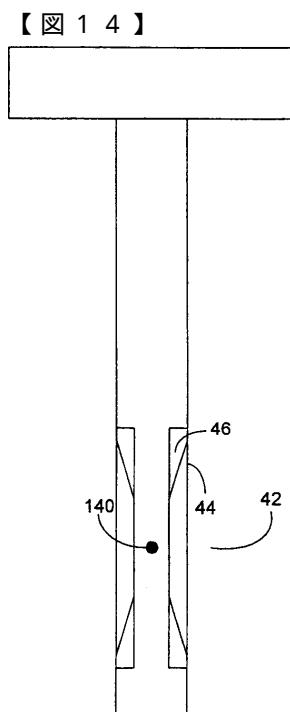


FIG. 14

FIG. 15

【図 16】

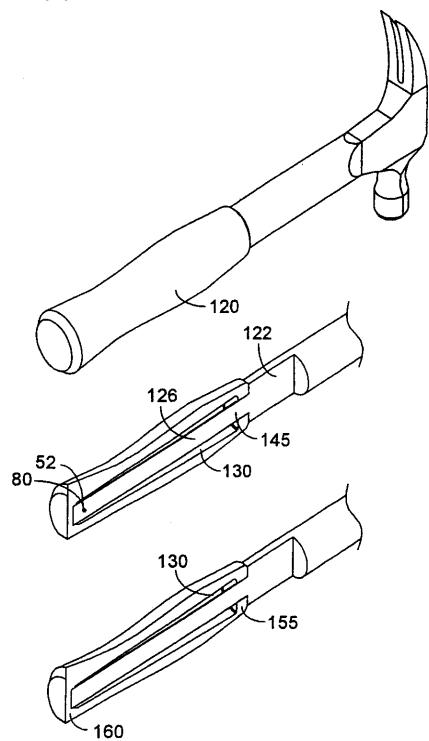


FIG. 16

【図 17】

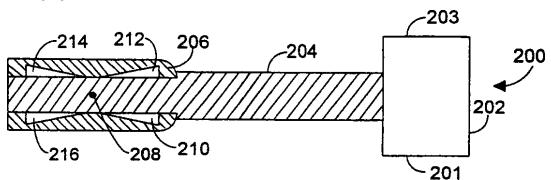


FIG. 17

【図 18】

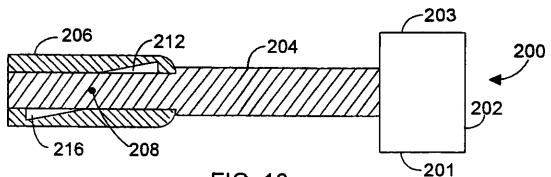


FIG. 18

【図 19】

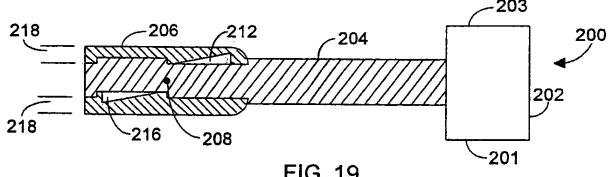


FIG. 19

【図 20】

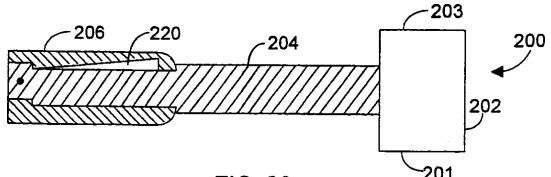


FIG. 20

【図 21】

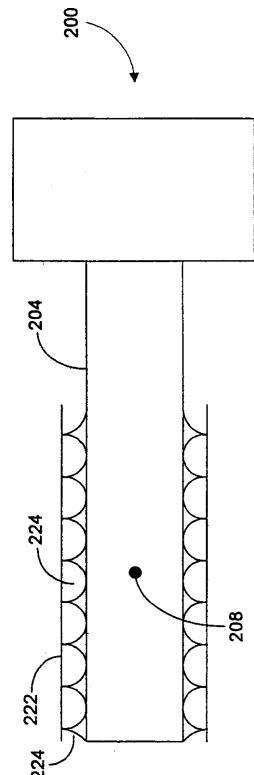


FIG. 21

---

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許第02603260(US, A)  
米国特許第04609198(US, A)  
西獨国特許出願公開第02843640(DE, A)  
実開昭62-156482(JP, U)  
実開昭58-059588(JP, U)  
実開昭58-000871(JP, U)  
実開昭54-183797(JP, U)  
特開平02-177977(JP, A)  
特開平07-303715(JP, A)  
実開平07-003671(JP, U)  
実開平05-095559(JP, U)  
特開昭64-049579(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25D 1/00

B25G 1/00

A63B 49/08

A63B 53/14

A63B 59/06