

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5160558号
(P5160558)

(45) 発行日 平成25年3月13日 (2013. 3. 13)

(24) 登録日 平成24年12月21日 (2012. 12. 21)

(51) Int. Cl.

F I

E 2 1 B 1/02 (2006. 01)

E 2 1 B 1/02

E 2 1 C 27/28 (2006. 01)

E 2 1 C 27/28

請求項の数 18 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-540192 (P2009-540192)	(73) 特許権者	511009411
(86) (22) 出願日	平成19年12月3日 (2007. 12. 3)		ターミネーター アイビー ソシエテアノ ニム
(65) 公表番号	特表2010-511819 (P2010-511819A)		ルクセンブルク大公国, リュー アンリ
(43) 公表日	平成22年4月15日 (2010. 4. 15)		シュナット, 4, ルクセンブルク エルー 2 5 3 0
(86) 国際出願番号	PCT/NZ2007/000353	(74) 代理人	100091904
(87) 国際公開番号	W02008/069685		弁理士 成瀬 重雄
(87) 国際公開日	平成20年6月12日 (2008. 6. 12)	(72) 発明者	ロブソン、アンガス、ピーター
審査請求日	平成22年11月8日 (2010. 11. 8)		ニュージーランド、マタマタ、アールディ ー 1、タワーロード
(31) 優先権主張番号	551876		
(32) 優先日	平成18年12月7日 (2006. 12. 7)		
(33) 優先権主張国	ニュージーランド (NZ)	審査官	石川 信也
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 破壊機械の衝撃緩和システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

破壊装置であって、以下を含む；

－ハウジング；

－駆動端と衝撃端とを有する衝突ピン、これは、前記ハウジングの中の、少なくとも一つの保持位置に配置可能であって、前記衝撃端を前記ハウジングを通して突き出すようになっている；

－前記衝突ピンの前記駆動端に衝撃を加えるための可動重量；及び

－前記保持位置に組み合わされた衝撃緩和器、

特徴として、前記衝撃緩和器は、少なくとも前記第 1 の及び第 2 の衝撃緩和アセンブリを含んでおり、ここでは、前記第 1 の衝撃緩和アセンブリは、少なくとも二つの弾性の及び少なくとも一つの非弾性の層を含み、これらの層は、前記保持位置と前記衝突ピンの衝撃端との間において、前記衝突ピンの近傍における前記ハウジングの内部に配置されており、前記第 2 の衝撃緩和アセンブリは、前記保持位置と前記衝突ピンの駆動端との間において、前記衝突ピンの近傍における前記ハウジングの内部に配置されており、前記衝撃緩和アセンブリの両者は、前記衝撃緩和器が、前記衝突ピンの長手方向軸と平行に、あるいは同軸で、使用時において動けるように構成されている。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の破壊装置であって、ここでは、前記第 2 の衝撃緩和アセンブリは、少なくとも二つの弾性及び少なくとも一つの非弾性の層を含んでいる。

10

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の破壊装置であって、ここでは、前記衝突ピンは、前記衝突ピンの長手方向軸に沿って、あるいはこれと平行に配置された前記第 1 及び第 2 の衝撃緩和アセンブリの間に配置された保持器によって、前記ハウジングの内部に、保持位置において、配置されるようになっている。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載された破壊装置であって、ここでは、前記衝突ピンは、スライド可能な結合によって、保持位置において前記破壊装置に取り付けられており、これによって、前記衝突ピンは、衝撃操作の間に、長手方向に沿ってある程度の移動ができるようになっており、そして、前記駆動端に関連して、末端側への、そして好ましくは、さらに基端側への移動限界を、前記衝突ピンのために提供している。

10

【請求項 5】

請求項 4 に記載の破壊装置であって、ここでは、前記保持位置における、スライド可能な結合による、前記破壊装置に対する前記衝突ピンの取り付けは、さらに、前記駆動端に関連して、前記衝突ピンのために、基端側への移動限界を提供している。

【請求項 6】

請求項 3 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の破壊装置であって、ここでは、前記保持器は、実質的に前記衝突ピンを囲っており、さらに、前記スライド可能な結合の少なくとも一部と、一つ又はそれ以上の保持ピンとを含んでおり、この保持ピンは、保持器本体を通過しており、かつ、前記破壊装置のハウジングの外側あるいは衝突ピンの表面に形成された長手方向の凹部の内部に少なくとも部分的に突出している。

20

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の破壊装置であって、ここでは、少なくとも一つの前記弾性的な及び／又は非弾性的な層は、前記衝突ピンの長手方向軸の近傍において、実質的に環状である。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の破壊装置であって、ここでは、少なくとも一つの衝撃緩和アセンブリは、ハウジングの内部において、前記衝突ピンの近傍に、スライド可能なように保持されており、ここでは、前記ハウジングは、前記ハウジングの内部壁面に配置され、かつ、前記衝突ピンの前記長手方向軸に平行に向けられた二つ又はそれ以上の案内要素をさらに含んでおり、前記案内要素は、弾性層の周縁近傍に配置された相補的な突起とスライド可能なように組み合わせられて構成されている。

30

【請求項 9】

請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の破壊装置であって、ここでは、少なくとも一つの衝撃緩和アセンブリは、前記衝突ピンの近傍における前記ハウジングの内部においてスライド可能なように保持されており、ここでは、前記ハウジングは、前記衝突ピンの外面に配置され、かつ、前記衝突ピンの長手方向軸に平行に向けられた二つ又はそれ以上の案内要素をさらに含んでおり、前記案内要素は、弾性層の周縁近傍に配置された相補的な突起と、スライド可能なように組み合わせられた構成となっている。

40

【請求項 10】

請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の破壊装置であって、ここでは、少なくとも一つの衝撃緩和アセンブリが、前記衝突ピン近傍の前記ハウジングの内部において、スライド可能なように保持されており、ここでは、前記ハウジングは、前記ハウジングの内部壁面に配置され、かつ、衝突ピンの長手方向軸と平行に向けられた二つ又はそれ以上の案内要素をさらに含んでおり、前記案内要素は、弾性層の周縁近傍に配置された相補的な凹部に対してスライド可能なように組み合わせられる構成となっている。

【請求項 11】

請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の破壊装置であって、ここでは、少なくとも一つの衝撃緩和アセンブリは、前記衝突ピンの近傍における前記ハウジングの内部においてスライド可能なように保持されており、ここでは、前記ハウジングは、前記衝突ピンの外面に

50

配置され、かつ、前記衝突ピンの長手方向軸と平行に向けられた二つ又はそれ以上の案内要素をさらに含んでおり、前記案内要素は、弾性層周縁の近傍に配置された相補的な凹部に対して、スライド可能なように組み合わせられる構成となっている。

【請求項 1 2】

請求項 8 又は請求項 9 に記載の破壊装置であって、ここでは、前記突起は、実質的に丸められており、あるいは、先端が曲線状の三角形の構成となっており、さらに、この突起は、相補的な、長尺形状の案内要素の溝に対してスライドするようになっている。

【請求項 1 3】

請求項 8 ～ 1 2 のいずれか 1 項に記載の破壊装置であって、ここでは、前記案内要素は、半硬質及び／又は少なくとも部分的に弾力的な材料から形成されている。

10

【請求項 1 4】

請求項 8 ～ 1 3 のいずれか 1 項に記載の破壊装置であって、ここでは、前記案内要素は、前記衝撃緩和アセンブリのそれぞれとは別に形成されている。

【請求項 1 5】

請求項 8 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載の破壊装置であって、ここでは、前記案内要素は、前記弾性層よりも高い弾性の材料から形成されている。

【請求項 1 6】

請求項 8、9 及び 1 2 ～ 1 5 のいずれか 1 項に記載の破壊装置であって、ここでは、前記のあるいはそれぞれの突起は、前記突起の頂点において、実質的に凹面状の凹部を含んでいる。

20

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載の破壊装置であって、ここでは、前記凹部は、図形的な回転軸が前記弾性層の平面内に向けられた、部分的に円筒の断面として構成されている。

【請求項 1 8】

請求項 1 ～ 1 7 のいずれか 1 項に記載された破壊装置において使用される衝撃緩和器であって、前記衝撃緩和器は、少なくとも二つの弾性の及び少なくとも一つの非弾性の層を、前記ハウジング内部でかつ前記衝突ピン近傍において、前記保持位置と前記衝突ピンの衝撃端との間に配置させるための第 1 の衝撃緩和アセンブリ内に備えており、前記衝撃緩和アセンブリは、前記衝撃緩和器が、前記衝突ピンの長手方向軸と平行に、あるいは同軸で、使用中に動くことができるように構成されている。

30

【発明の詳細な説明】

【対応出願の宣言】

【0 0 0 1】

この出願は、新たなニュージーランド特許出願番号 5 5 1 8 7 6 に関して出願された仮出願に基づいており、その内容は、参照によって、ここに組み込まれる。

【技術分野】

【0 0 0 2】

本発明は、一般的に、破壊機械 (breaking machine) の衝撃緩和システムに関連し、そして、特に、重力ドロップハンマ破壊機械のための衝撃緩和システムに関連するものである。

40

【背景技術】

【0 0 0 3】

本出願人自身の先行特許出願 PCT/NZ93/00074 及び PCT/NZ2006/000117 に記載されたような重力ドロップハンマは、第一義的には、露出した表面の岩石 (exposed surface rock) を破壊するために用いられる。これらのハンマは、一般的に、衝突ピン (striker pin) から構成されており、このピンは、重い可動重量 (moveable mass) を備えたハウジングの端部に配置されたノーズ・ピースの外側に延びている。使用時には、衝突ピンの下端は、岩石の表面に配置され、そして、可動重量は、引き続いて、上昇位置から重力によって落下可能とされて、衝突ピンの上端に衝撃を加える。このことは、その次には、衝撃力を岩石に伝える。

50

【0004】

ハンマ装置全体及び関連する支持装置群（例えば、キャリアとして知られる掘削機）の全体にわたって、そのような破壊動作に関連する高い衝撃力により、高い応力レベルが生じる。PCT/NZ93/00074は、そのような動作からの衝撃力を、ノーズ・ピースの範囲内で衝突ピンを支持する保持器（retainer）に関連する単一の衝撃緩和手段を用いることによってやわらげるための装置を開示する。

【0005】

単一の衝撃緩和手段は、少なくとも部分的に弾性的な材料のブロックであり、これは、衝突ピンへの、可動重量からの衝撃力の下で縮む。ノーズ・ピースに取り付けられた衝突ピンは、一対の保持ピン（retaining pin）により制限されながら、少し工程だけ移動することが可能なように構成されており、そして、長手方向の衝突ピン軸に沿って、衝突ピンの側部に形成された凹部を介して動くように構成されている。

10

【0006】

PCT/NZ93/00074に記載されたシステムの利点にも拘わらず、装置への衝撃力の効果をさらに弱めたい、及び／又は、装置の重量を減らして、より小さいキャリアを使えるようにしたいという、継続する要望が存在する。そのような改良は、摩耗、及び、関連する維持のための要求を減らすという結果をもたらす。

【0007】

本明細書において引用された特許及び特許出願を含む全ての参照は、ここに、参照により組み込まれる。いかなる参照も、それが先行技術を構成することを是認するものではない。参照文献における議論は、著者の主張を述べるものであり、そして、出願人は、当該引用文献についての正確さ及び関連性を否定する権利を留保する。多数の先行技術文献がここで参照されているけれども、この参照は、これらの文献のいずれかが、ニュージーランド及び他の国における、当該技術についての共通の一般知識を構成することを認めるものではないことは、明白に理解されるべきである。

20

【0008】

用語「含む（comprise）」は、多様な管轄権の下で、排他的及び包含的な意味を持っていることが知られている。この明細書の目的のためには、そして特に注記された場合以外では、用語「含む」は、包含的な意味を持つものとする。すなわち、この言葉は、直接に参照された記載要素のみならず、特定されない構成部分あるいは要素を含むものとして扱われる。この解釈は、方法あるいはプロセスにおける一つ又はそれ以上のステップに関連して、用語「含まれる（comprised）」又は「含んでいる（comprising）」が用いられている場合でも同様である。

30

【0009】

本発明の目的は、前記した課題に対応すること、あるいは、公衆に有用な選択を提供することである。

【0010】

本発明のさらなる側面及び利点は、単なる例示として与えられた以下の記述により明らかになるであろう。

【発明の概要】

40

【0011】

本発明の一態様に係る破壊装置（breaking apparatus）は、以下を含む：

－ハウジング

－駆動端と衝撃端とを有する衝突ピンであって、これは、少なくとも一つの保持位置（retaining location）において、前記ハウジングの中に収納可能であり、さらに、ハウジングを通して前記衝撃端を突出するようになっている。

－衝突ピンの前記駆動端に衝撃を加えるための可動重量、そして

－前記保持位置に接続された衝撃緩和器（shock-absorber）、

特徴として、前記衝撃緩和器は、少なくとも二つの弾力性の、そして少なくとも一つの非弾力性の層を、衝突ピン近傍における前記ハウジングの内部に配置された第1の衝撃緩和

50

アセンブリ内において、前記保持位置と前記衝突ピンの衝撃端との間において、備えており、前記衝撃緩和アセンブリは、使用時において、衝突ピンの長手方向軸と平行にあるいは同軸で衝撃緩和器を動かせるように構成されている。

【0012】

好ましくは、前記破壊装置は、さらに、衝突ピン近傍の前記ハウジングの内部に、前記保持位置と前記衝突ピンの駆動端との間に位置する第2の衝撃緩和アセンブリを含む。

【0013】

好ましくは、衝突ピンは、ハウジングの内部に、保持位置 (retaining location) において、衝突ピンの長手方向軸に沿ってあるいはこれと平行に配置された二つの衝撃緩和アセンブリの間に挿入された保持器 (retainer) により、配置可能なものであり、

10

【0014】

第1の衝撃緩和アセンブリは、保持器と衝突ピン先端との間に配置されており、第2の衝撃緩和アセンブリは、保持器と、可動重量が上部に衝撃を加える衝突ピンの端部との間に配置されている。第2の衝撃緩和アセンブリは、不成功の衝突に引き続くはね返り (rebounding) の時に (すなわち、岩石が壊れずに、衝突ピンの衝撃エネルギーのいくらかが、ハンマの内部に往復する方向において、はね返りの力 (recoil force) として反射する場合)、ピンの動きを弱めることが可能である。

【0015】

ここで用いられたように、用語「保持位置 (retaining location)」は、衝撃操作における使用の間において、衝突ピンの長手方向での移動における固定された範囲内の位置をさす。衝突ピンは、好ましくは、ある形態の可動なあるいはスライドできる、破壊装置ハウジングへの付属物で構成されており、可動重量による衝突の衝撃が、衝突ピンを通して、対象物の表面に伝達されるようになっており、このとき、破壊装置ハウジング及び／又は据え付け装置 (mounting) には、大きな力は伝達されない。

20

【0016】

ここで用いられたように、用語「連結された (coupled)」は、前記保持位置の動きが、ハウジングに関係して、少なくとも部分的に衝撃緩和器に伝達されるいかなる構成をも含む。

【0017】

このように、好ましい実施形態では、衝突ピンは、保持位置において、スライド可能な連結により、破壊装置に取り付けられており、衝撃操作の間に、衝突ピンが、ある程度長手方向に動くことができるようになっており、そして、前記駆動端に関連して、先端側および好ましくは基端側の移動限界を、衝突ピンのために提供している。

30

【0018】

好ましくは、前記保持器は、衝突ピンを実質的に囲んでおり、そして、前記スライド可能な連結の少なくとも一部と、保持器本体を通過し、かつ、破壊装置ハウジングの外面あるいは衝突ピン表面における長尺の凹部の内部に少なくとも部分的に突出する一つ又はそれ以上の保持ピンを含む。長尺状の凹部は、好ましくは、衝突ピンの表面に配置され、そして、ここでは、これへの参照が行われるけれども、これは制約であると理解されるべきものではない。

40

【0019】

先行技術の破壊機 (breakers) においては、スライド可能な連結は、少なくとも一つの解放できる (releasable) 保持ピンで構成され、この保持ピンは、衝突ピンか、あるいは、衝突ピンに隣接するハウジング (つまりノーズ・ブロック) の壁の中に挿入されうる。これにより、単数あるいは複数のピンは、衝突ピンあるいはハウジングの壁における、対応する凹み (indent) あるいは凹部 (recess) の内部に、部分的に突出する。

【0020】

この凹みは、典型的には、衝突ピンの長手方向軸と平行に、ある程度の距離だけ延びており、これは、衝撃操作の間における衝突ピンの移動可能量を決定し、そして、保持ピンは、凹みの長手方向端部に掛かる。このように、衝突ピンの長さと一緒に、凹みの位置及

50

び長さ及び解放可能な保持ピン（複数又は単数）の位置が、衝突ピンがハウジングから突出する最大及び最小の範囲を決定する。基部に近い方の凹みストップ（すなわち可動重量に最も近いもの）は、衝突ピンが破壊機から落下するのを避けるものであるとよい。ここで、末端のストップは、操作者が破壊機を主要位置に配置したときに、衝突ピンがハウジングの中に完全に押し込まれることを防ぐ。

【0021】

衝突ピンは、可動重量からの衝撃を受け取れ、そして、対象物表面に伝えられる時に、主要位置にあり、そして、保持ピンは、対象表面に最も近い凹み端部にある。これは、衝突チップが可能な限りで対象物表面に近づくように破壊チップを配置する結果として引き起こされ、これにより、衝突チップは、それをハウジング内部に、保持ピン（単数又は複数）に制限されるまで付勢することによって、主要位置とされる。ここで、保持ピンは、基端側の凹みストップ、すなわち、加工物表面から最も遠い、凹みの上部限度に組み合わされる（engaging）。

10

【0022】

可動重量が衝突ピンの上に落下した時、衝突ピンは、可動重量に最も近い凹みの他端面に面している保持ピンによってさらなる動きが防止されるまで、対象物の表面の内部に付勢される。

【0023】

一つの実施形態では、少なくとも一つの前記弾性及び／又は非弾性層は、実質的に環状、及び、衝突ピンの長手方向軸について同心状（concentric）である。このように、衝突操作の間においては、保持ピン（単数又は複数）が、保持位置凹み（retaining location indent）の下端あるいは上端の限界と組み合わせられるように付勢された時に、残っている衝突ピンの運動量（momentum）は、弾性層（単数又は複数）を圧縮することによって、衝撃緩和システムに伝達される。

20

【0024】

ここで使われているように、弾性層は、ヤング率が30ギガパスカルより小さい様々な材料から形成されており、一方、前記非弾性層は、ヤング率が30 GPaより大きい（より好ましくは50 GPaより大きい）様々な材料を含むものとして定義される。このような定義は、材料を弾性的あるいは非弾的に分類するための数量的な範囲を提供すると理解されるはずであるが、最適なヤング率がこれらの値に近いことを意味するものではない。好ましくは、非弾性及び弾性の層のヤング率は、それぞれ、 $> 180 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ 及び $< 3 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ である。

30

【0025】

好ましくは、非弾性材料は、スチール板（典型的には200 GPaのヤング率を持つ）、あるいは、高い圧力及び圧縮加重に耐え、かつ、好ましくは比較的に低い摩擦抵抗を示すことができるような、類似の材料から形成される。弾性材料は、ある程度の弾性を示すような多様な材質から選択され、ポリウレタン（おおよそ $0.025 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ のヤング率を持つ）が、この応用のために理想的な特性を持つと考えられる。

【0026】

圧縮加重の間、ゴムなどの材料は、体積が減少すること、及び／又は、熱、弾性、加重、及び／又は回復の特性において不十分である。しかしながら、ポリウレタンのようなエラストマは、本質的に、非圧縮性の流動体であり、そして、圧縮加重の間、形（体積でなく）を変えようとする一方、好ましい熱、弾性、加重及び回復の特性を示す。したがって、エラストマを、硬い／非弾性の層により、対向している平行な平板の面によって規制された層に形成することにより、規制された層の面に実質的に直交して加えられた圧縮力は、エラストマを、横に広げさせる。横へのゆがみの程度は、経験的には、ある加重を受ける表面の面積と、拡大自由な、加重を受けない全面積との比率により与えられる「形状ファクタ」に依存する。

40

【0027】

平行な非弾性の板の間にある実質的に平坦なエラストマ層を使用すると、弾性体の表面

50

が板に接触し、横方向に伸び、そして、荷重に耐える領域が効果的に増加する。ポリウレタンの層の間に挟まれた複数のスチール板からなる衝撃吸収アセンブリが、およそ30%の圧縮荷重 (compressive load) の下で、有害な効果をもたらさずに、各ポリウレタン層が横方向に拡大できるための効果的な構成を提供しており、さらに、単一の弾性材料片により得られるよりもさらに大きな圧縮強さ (compressive strength) を提供している。

【0028】

ハンマ・ノーズのハウジングの容積は貴重であり、例えば衝撃吸収層のような、ノーズ部分の要素についての、容積的効率を最大化することは重要である。一枚の厚い層に代えて、それと同じ容積を持つ複数の薄い層を用いることは、高い荷重許容量を与える一方、個々の弾性層は、対応できる程度の変形のみを受ける。例えば、二つの別々の、30mmのポリウレタンが、30%すなわち18mm変形することは、18mm変形した60mmの層に比べて、2倍の耐荷重容量を持つ。このことは、先行技術に対して、顕著な利点を提供する。試験的には、本発明は、従来型の衝撃緩和器に比較して、2倍の加重に耐えることが判っており、これによれば、ハンマにおいて同じ容積を持つノーズ・ブロックにおいて、この衝撃緩和器によって2倍の衝撃荷重に抵抗できることになる。変形の程度は、弾性層の厚さの変化に対して直接に比例しており、そして、このことは、可動重量についての減速度 (deceleration rate) に関係する。つまり、全体の厚さにおける変化が小さいほど、減速度が顕著である。したがって、弾性材料からなるいくつかの薄い層を用いることは、ハンマにおける特定のパラメータのために、可動重量の減速度の効果的な調整を可能しており、これは、一枚の単一の弾性要素においては非現実的であろう。

【0029】

加重表面の条件における多様性は、弾性層の堅固さ (stiffness) において結果的に顕著な多様性を生じる。例えば、潤滑剤が付された表面は、事実上、横方向の動きに対して抵抗を与えないし、きれいで乾いた加重表面は、ある程度の摩擦抵抗を与えるのであり、また、弾性材料を非弾性材料に固定する (bonding) ことは、加重表面における横方向への移動を妨げ、圧縮応力及び耐荷重能力をさらに増加させる。

【0030】

議論されたように、ハンマ・ハウジングのノーズ部分の内側における容量は、限られており、そして、結果的に、容量を節約することは、重量を減少させることができ、及び／又は、より強い、より能力の高い部品を用いて、性能を向上させることができることになる。本発明は、例えば、ハンマのノーズ・ブロックにおいて十分な重量減少 (典型的には10~15%) が可能であり、これにより、搬送／動作のために、より軽量のキャリアを使うことができる。仮に、36トンのキャリア (これは従来の典型的なハンマのために使われる) を、30トンのキャリアに減少させることは、購入価格として、およそ80,000ニュージーランド・ドルの減少に匹敵し、さらに、操作上及び維持上の経費を減少させるという、高い経済性を発揮する。さらに、36トンのキャリアを運ぶことは、施工者にとって、30トンのキャリア (これはずっと実際的である) の場合よりも、高価で困難な負担である。

【0031】

2枚の硬質で平行な板の間において規制され、加重を加えられたエラストマのような弾性層は、理解されるように、外側方向に変形する。弾性層が、衝突ピンの横を囲む実質的な環状に構成されていれば、弾性材料は、開口の中央に向けて、内側にも変形する。この、反対の横方向の、並行的な動きは、衝撃緩和アセンブリにとって、機能をうまく発揮させるために、注意深い管理を要求する。弾性及び非弾性板からなる衝撃緩和アセンブリの全体は、衝突ピンの長手方向軸と平行あるいは同軸に自由に動ける必要があり、そして、横方向においては、弾性層は、ハウジングの壁及び／又は衝突ピンに対して突き当たらないようになっている。

【0032】

本発明の好ましい一態様によれば、少なくとも一つの衝撃緩和アセンブリは、ハウジングの内部において、衝突ピン近傍においてスライド可能なように保持されている。ここで

、ハウジングは、ハウジングの内部壁面に配置され、かつ、衝突ピンの長手方向軸に平行に向けられた二つ又はそれ以上の案内要素をさらに含んでおり、前記案内要素は、弾性層の周縁近傍に配置された相補的突起 (complementary projection) に対して、スライド可能なように組み合わせられる構成となっている。

【0033】

当業者には理解されるように、代替の形態においては、案内要素は、衝突ピンの外表面に配置され得る。また、理解されるように、反対の構成も可能であり、弾性層の周縁が、凸状の案内要素とスライドしながら結合するための凹部 (recess) を含むこともできる。

【0034】

好ましくは、前記突起は、実質的に丸く、あるいは、先端が円弧状である三角形状の構成であり、相補的な長尺形状の案内要素溝に対してスライドするようになっている。衝撃緩和の衝突 (shock absorbing impact) により引き起こされる長手方向の移動中における弾性層の配置あるいは「センタリング」は重要であり、それは、弾性層における横方向に変位した／変形した部分がハウジング及び／又は衝突ピンの壁に衝突することを防ぐ。

【0035】

圧縮サイクルの間、弾性層の縁は、大きさ及び形が大きく変化する。縁の形状が、突然、非連続的に変形することは、滑らかな変形に比較して、大きな応力を受けることにつながる。したがって、弾性層は、好ましくは、滑らかな輪であって、鋭い円環部や小さな孔や細い突起などを持たないものである。なぜなら、これらは、高い応力集中や、その結果としての破損を生じるおそれがあるからである。これは、小さな安定化特徴 (small stabilising features) を弾性層の上に、直接に形成することを難しくする。さらに、弾性層の突起は、早期に摩耗することがあり、あるいは、案内要素が硬質材料から形成されているときは、破けることがある。したがって、さらに別の態様によれば、前記案内要素は、半硬質 (semi-rigid) あるいは少なくとも部分的に弾力性のある材質から形成される。

【0036】

あるいは、もし大きな安定化特徴 (large stabilising features) が形成されたとしたら、それは、衝撃緩和アセンブリが存在する点にそって割れるかもしれない。よって、案内要素は、衝撃緩和アセンブリとは別に形成されるべきである。

【0037】

ポリウレタンなどのエラストマが硬質表面によって位置的に規制されている (すなわち、特定方向への拡大が妨げられている) いかなる点においても、その位置において圧縮できなくなり、加えられた圧縮力によって自身で生成された強い熱によって、速やかに破壊される。したがって、弾性層は、圧縮のサイクルを通して、少なくとも一つの方向においては、拡大が常に自由であるか、あるいは比較的に自由であることが必要である。このことは、弾性層の横方向の寸法を、余裕を持って、安全に規定することによって単純に実現しうる。しかしながら、このようなやり方は、衝撃を緩和するためのハンマ・ノーズ部分における可能な断面形状を効率的に使用することにはならない。すなわち、弾性層の完全さを危うくせずに、横方向における可能な利用領域を最大化することが有利である。案内要素の組み込みは、このような効率の良さを達成する手段を提供する。理解されることとして、弾性層は、衝突ピンに向かって内側に拡大するけれども、衝突ピンとの接触は問題にならない。これは、荷重を受けた衝撃緩和アセンブリと衝突ピンとが、長手方向に沿って同調して動いているからである。

【0038】

好ましい実施形態においては、案内要素は、弾性層よりも大きい弾性を持つ材料から形成される。したがって、使用時における圧縮の下で、弾性層が横方向に拡大し、そして、突起 (単数又は複数) が案内要素との接触が増すように動くと、二つの異なるタイプの相互作用が発生する。はじめは、突起は、衝突ピンの軸と平行にスライドし、これは、案内要素が弾性要素に関連して衝突ピンの長手方向軸と平行に動き始める点に、接触圧力が達するまで続く。案内要素は、したがって、最小の摩耗、あるいは、弾性層の突起に対する動作抵抗を提供する。さらに、突起が場所的に非圧縮となることを防ぐことに加えて、弾

10

20

30

40

50

性層の突起に比較して案内要素の柔らかさを高めることは、摩耗が案内要素によって確実に受け持たれるという効果を生じる。このことは、維持の経費を削減する。なぜなら、案内要素は、衝撃緩和アセンブリを除去あるいは分解する必要なく、簡単に交換できるからである。

【0039】

したがって、理解されるべきこととして、衝撃緩和器は案内要素なしで機能しうるけれども、それを用いることは有利である。なぜなら、ハウジング及び／又は衝突ピンの壁との干渉なしで、各弾性層において、最も広い支持表面 (bearing surface) を組み込むことが可能なように、使用できる容積を最大化するようにすべきだからである。

【0040】

この発明のさらに他の形態によれば、前記のあるいはそれぞれの突起は、突出した頂点において、実質的に凹面の凹部 (recess) を含む。好ましくは、前記凹部は、図形的な回転軸が弾性層の平面に向けられた部分的な円筒形状として構成されている。圧縮荷重の下では、弾性層の中央は、外側方向に向けて最も大きく変位する。突起頂点から材料を除去することで形成される凹部あるいは「すくい (scoop)」によって、弾性層は、外側に拡大することができ、このとき、突起の中央が、弾性層の縁を越えて横方向に突き出すことがない。

【0041】

上で使われたように、用語「ハウジング」は、破壊装置の様々な部分であって、衝突ピンを配置および固定するために使用されるものを含むように、しかし制約せずに使われており、それは、様々な外部ケーシングあるいは保護カバー、ノーズ・ブロック部分であって衝突ピンがそれを通して突出するもの、及び／又は、他の装備品及び機構であって、前記保護カバーの内部又は外部に位置されて、前記可動重量を操作し及び／又は案内して、前記衝突ピンに接触させるようなものである。

【0042】

用語「衝突ピン」は、岩石あるいは対象物の表面に向けて動いている重量物についての運動エネルギーの伝達媒体として作動するあらゆる要素に言及している。好ましくは、衝突ピンは、二つの反対側の端部を備えた長尺の要素を含む。一つの端部（一般的にはハウジングの内部に配置される）は、駆動端 (driving end) であり、これは、可動重量からの衝突による衝撃によって駆動される。そして、他の端部は、衝撃端 (impact end) (ハウジングの外部にある) であり、これは、衝撃を加えられるべき対象物の表面上に配置される。衝突ピンは、適切な形状あるいは大きさに形成される。

【0043】

この明細書の全体にわたって、岩石破壊装置としての破壊装置への参照がなされているけれども、理解されるべきこととして、本発明は、他の破壊装置にも適用可能である。

【0044】

好ましい形態においては、持ち上げられた後に、可動重量は重力の下で落下することができ、衝撃エネルギーを衝突ピンの駆動端に供給できる。しかしながら、理解されるべきこととして、本発明の原理は、様々なタイプの動力ハンマ (powered hammer)、例えば流体圧ハンマを持つ破壊装置に適用できるであろう。

【0045】

本発明は、したがって、従来技術における衝撃装置のための衝撃緩和に関する改良についての、一つ又はそれ以上の有利な組み合わせを提供でき、それは、製造及び操作のコストを削減し、そして、操作の効率を向上させ、しかも、明らかな欠点はないというものである。また、本発明は、破壊装置についての衝撃緩和の特性を、破壊装置の動作における特定の制約条件及び要求に対応して、容易に最適化する手段を提供し、これは、衝撃緩和アセンブリの内部に組み込まれた弾性層（及び非弾性層）の数及び特性を変化させることによって実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

本発明のさらなる態様が後続の説明から明らかになるであろう。この説明は、単に例としてのみ与えられており、かつ、以下の添付図面を参照している。

【図 1】本発明の好ましい一実施例における岩石破壊装置のためのノーズ・アセンブリについての、側面方向からの断面図である。

【図 2】図 1 のノーズ・アセンブリにおける、平面方向での断面図である。

【図 3】図 1 及び 2 に示されたノーズ・アセンブリについての、分解斜視図である。

【図 4】図 4 a - b) は、効果的な衝突の前後における破壊装置についての模式的な説明図である。

【図 5】図 5 a - b) は、当たり損ない (mis-hit) の前後における破壊装置についての模式的な説明図である。

【図 6】図 6 a - b) は、非効果的な衝突の前後における破壊装置についての模式的な説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0047】

本願発明の好ましい実施形態が図 1 ~ 3 に示されており、ここでは、岩石破壊ハンマ (rock-breaking hammer) (1) は、ハウジング (3) の内部を直線に動くように制約された可動重量 (moveable mass) (2) を含んでおり、衝突ピン (4) は、前記ハウジングのノーズ部分 (nose portion) (5) 内に配置されており、ハウジング (3) を通って部分的に突き出すようになっている。衝突ピン (4) は、長尺状の、実質的に円柱状の重量物であり、二つの端部、すなわち、可動重量 (2) により衝撃を加えられる駆動端と、ハウジング (3) を通って突出して、処理されるべき岩石表面に接触する衝撃端とを持つ。ハウジング (3) は、実質的に長尺状であり、接続カップリング (6) (これは、ハウジング (3) の一端側においてノーズ部分 (5) に接続されており、そして、破壊装置 (breaking apparatus) (1) を、牽引掘削機 (tractor excavator) などのようなキャリア (図示せず) に接続するために用いられる) を持つ。

【0048】

破壊装置 (1) は、ノーズ部分 (5) 内において衝突ピン (4) を側面方向から囲み、かつ、はね返り板 (recoil plate) (8) の形態での保持器が間に置かれた第 1 及び第 2 の衝撃緩和アセンブリ (7 a, b) の形態での衝撃緩和器 (shock absorber) を含む。

【0049】

衝撃緩和アセンブリ (7 a, b) 及びはね返り板 (8) は、衝突ピン (4) の近傍において積み重ねられており、そして、ハンマの末端部分に配置されたハウジングのノーズ・コーン (11) 部分 (ここを通過して衝突ピン (4) が突出している) に、長尺状のボルト (10) を介して固定された上部キャップ板 (9) により、一緒に保持されている。

【0050】

図 3 において一層明らかに判るように、個別の衝撃緩和アセンブリ (7 a, b) は、複数の個別層から構成されている。図 1 ~ 3 に示す実施形態においては、各衝撃緩和アセンブリ (7 a, b) は、ポリウレタン・エラストマ環状リング (polyurethane elastomer annular ring) (12) の形態における二つの弾性層から構成されている。これらは、開口されたスチール板 (13) の形態における非弾性板により分離されている。衝撃緩和アセンブリ (7 a, b) は、キャップ板 (9) とノーズ・コーン (11) との間に密接に保持されているものの、一方では、衝突ピン (4) の長手方向軸に平行／同軸な長手方向での動きにおいては制約されていない。二つの保持ピン (14) は、はね返り板 (8) を側面から通過しており、これによって、その一部が、衝突ピン (4) に形成された凹み (15) の内部に突き出す。

【0051】

各衝撃緩和アセンブリ (7 a, b) でのポリウレタン・リング (12) は、衝突ピンの長手方向軸に直交する位置に、案内要素 (16) によって保持されており、ハウジング (3) の内部壁面に配置されている。

【0052】

各ポリウレタン・リング（１２）は、ポリウレタン・リング（１２）の表面の外縁から半径方向外側に延びる、小さくて丸められた突起（１７）を含む。案内要素（１６）は、前記突起（１７）と相補なう形状に形成された、延ばされた溝によって構成されており、衝撃緩和アセンブリ（７ a, b）が横配置（lateral alignment）に保持されることを可能としている。このことは、ポリウレタンリング（１２）がハウジング（３）の内部壁面に突き当たることを妨げながら、つまり、リング（１２）を衝突ピン（４）と同軸となるように中央に保ちながら、リング（１２）が横に広がることを可能にしている。これにより、結果としての摩耗／過熱の被害がポリウレタンリング（１２）に生じることを避けている。

【００５３】

案内要素（１６）は、全体として、長尺であり、そして、弾性層（１２）と同様な弾性的材料、すなわち、好ましくはポリウレタンから形成されている。しかしながら、案内要素（１６）は、好ましくは、もっと柔らかい弾性材料、すなわち、低い弾性係数を持つものから好ましくは形成される。このことは、次の二つの重要な利点を提供する：

- １．より柔らかい案内要素は、ポリウレタンの環状リング（１２）よりも容易にすり減る。したがって、案内要素（１６）がすり減ったときにこれを簡単に交換でき、そして、環状リング（１２）を交換するために行われる衝撃干渉アセンブリ（７ a, b）の取り外し及び分解が必要でないこととなり、維持費用を低減できる。
- ２．案内要素（１６）は、負荷に伴う環状リング（１２）の横への拡大に対して、事実上、抵抗をほぼ与えない。この結果、突起（１７）が部分的に圧縮できなくなり、誤動作につながることを回避できる。

【００５４】

衝撃緩和プロセスにおいては、弾性リング（１２）が横に広がり、突起（１７）が外側に付勢されて、案内要素（１６）との接触が増える。これは、ポリウレタン・リング（１２）に関連して、衝突ピンの長手方向軸と平行に案内要素（１６）が動き始める点に圧力が到達するまで行われる。

【００５５】

図１において最も明確に示されているように、各突起（１７）は、突出した頂点において、くぼんだ凹部（１９）を含む。各凹部は、部分的な円筒形状の部分であり、それは、弾性層（１２）の平面内における回転の幾何学的な軸に向けられている。圧縮負荷の下では、弾性層（１２）の中央は、最大の広さとなるまで、横方向の外側に変位する。凹部（１９）によって、弾性層（１２）が外側に広がることができる一方で、突起（１７）の中心は、突起（１７）の周縁を超えて膨らむことがないようになっている。

【００５６】

図４ a～b）、５ a～b）、及び６ a～b）は、それぞれ、岩石破壊ハンマ（１）の形態での破壊装置を示しており、この装置は、効果的な衝突、当たり損ない（mis-hit）、及び非効果的な衝突を実行する。これらは、可動重量（２）が衝突ピン（４）に衝撃を加える前（図４ a、５ a、６ a）及び後（図４ b、５ b、６ b）においてである。

【００５７】

典型的な使用（図４ a～bに示す）においては、衝突ピン（４）の下端は、岩石（１８）の表面上に配置されており、ハンマ（１）は、保持ピン（１４）が凹み（１５）の下方のストップに衝突するまで下降させられる。これは、「主要」（primed）位置と呼ばれる。それから、可動重量（２）は、ハウジング（３）内部の衝突ピン（４）の上方端部の上に下降することができ、そして、その結果としての力が、衝突ピン（４）を通して岩石（１８）に伝達される。図４ bに示されるように、衝撃が岩石（１８）の割れを成功させた場合、可動重量（２）からの事実上全ての衝撃エネルギーが発散され、ほんのわずかな力のみが、衝撃緩和アセンブリ（７ a, b）のいずれかによって吸収されることになる。

【００５８】

図５ a～b）は、当たり損ない（mis-hit）あるいは空振り（dry-hit）の効果をしており、ここでは、可動重量（２）が、岩石（１８）その他に衝撃を加えることによって阻止

10

20

30

40

50

されることなしに、衝突ピン（４）に衝撃を与える。したがって、可動重量（２）の衝撃エネルギーの全て、あるいは、相当の部分は、ハンマ（１）に伝わる。衝突ピン（４）に衝撃を与える可動重量（２）における下方への力は、凹み（１５）の上端を保持ピン（１４）と接触状態にさせ、そして、したがって、はね返り板（８）及びノーズ・コーン（１１）の間にある下側の衝撃緩和アセンブリ（７ａ）に対して、下方への力を付与する。この圧縮力は、衝突ショックを緩和するプロセス中に、ポリウレタン・リング（１２）を横方向に、衝突ピンの長手方向軸に対して直角方向に変位させる。スチール板（１３）は、ポリウレタン・リングが相互に接触することを防いでおり、これにより、摩耗を防ぎ、そして、衝撃吸収アセンブリ（７ａ）における全ての弾性ポリウレタン・リング（１２）における組み合わせられた衝撃吸収能力を、単一の弾性部材を用いることに比較して、かなり大きくする。

10

【００５９】

「空振り」（dry hit）の場合には、かなりの程度の熱が発生するが、そのような衝撃が継続して数回発生したとしても、もし、連続的な衝撃操作の前に、操作者により冷却期間をおくことが可能であれば、ポリウレタン・リング（１２）への永続的な損傷を避けることができることが判る。理想的には、ポリウレタン・リング（１２）の変形は、付与された力の方向での厚さにおいて３０％以下の変化であるが、空振りの場合は、これが５０％まで増加しうる。

【００６０】

図６ａ～ｂ）は、非効果的な衝突の効果を示しており、ここでは、衝突ピン（４）への可動重量（２）の衝撃力は、岩石を破壊するには不十分であって、衝突ピンがハウジング（３）の内部に、往復経路において、はね返ることになる。この結果、保持ピン（１４）は、衝突ピンの凹み（１５）の下端に接触することになる。したがって、上方への力は、はね返り板（８）を介して上部衝撃緩和アセンブリ（７ｂ）に伝達され、そして、弾性ポリウレタン・リング（１２）を、加えられた力を吸収する間、横にゆがめさせる。このようにして、衝撃緩和アセンブリ（７ｂ）は、ハンマ（１）及び／またはキャリア（図示せず）へのはね返りの力における有害な効果を和らげる。

20

【００６１】

単なる例示によって、本発明のいくつかの側面が記述されたが、これに対して、その範囲から外れることなく、変更及び追加が可能であることは、理解されるべきである。

30

【図 1】

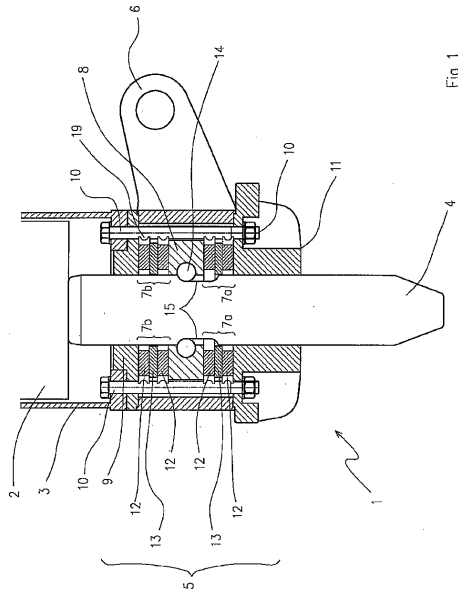


Fig. 1

【図 2】

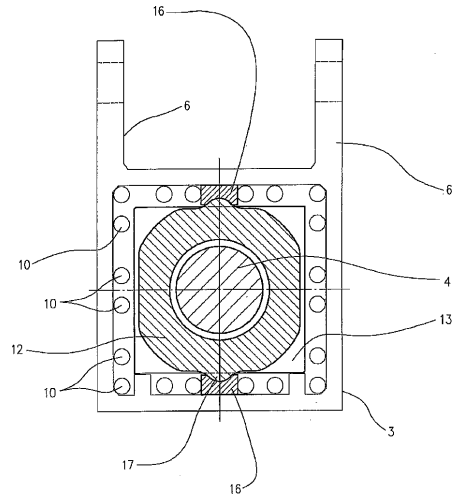


Fig. 2

【図 3】

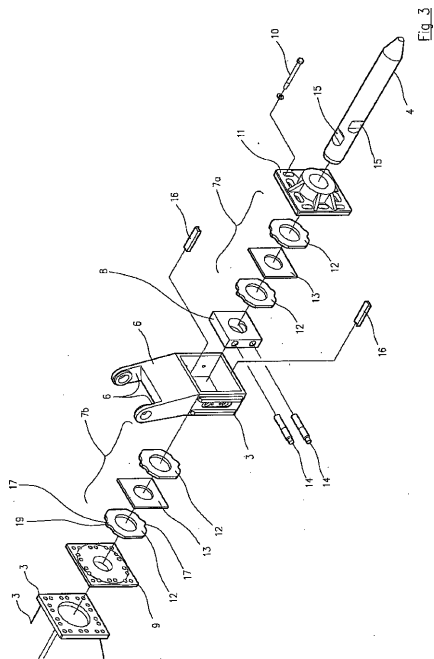
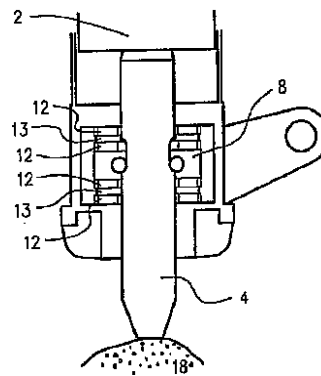


Fig. 3

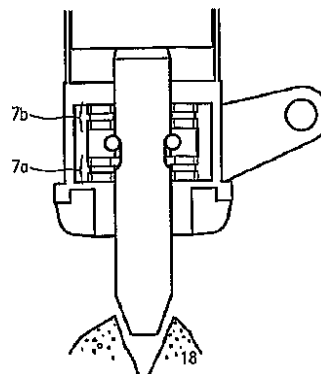
【図 4 A】

Fig. 4A

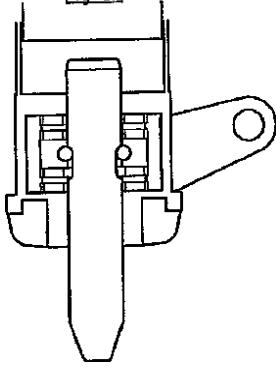


【図 4 B】

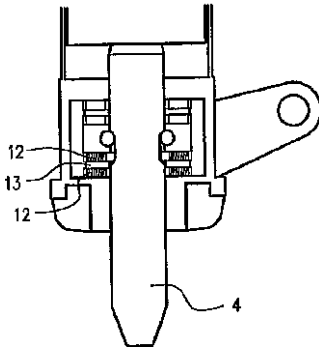
Fig. 4B



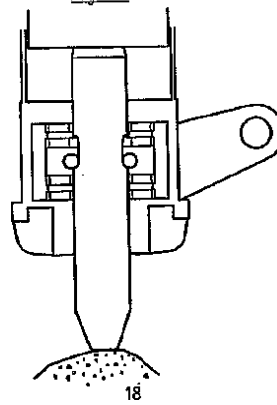
【図 5 A】
Fig. 5A



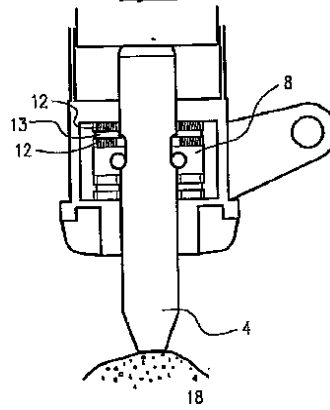
【図 5 B】
Fig. 5B



【図 6 A】
Fig. 6A



【図 6 B】
Fig. 6B



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表平08-503169 (JP, A)
実開昭60-062594 (JP, U)
実開昭51-092502 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E21B 1/00-49/10
E21C 27/28
B25D 17/24