

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5548632号
(P5548632)

(45) 発行日 平成26年7月16日 (2014. 7. 16)

(24) 登録日 平成26年5月23日 (2014. 5. 23)

(51) Int.Cl.
B02C 2/06 (2006.01)

F I
B O 2 C 2/06

請求項の数 11 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-23239 (P2011-23239)	(73) 特許権者	511032279
(22) 出願日	平成23年2月4日 (2011. 2. 4)		メツォ ミネラルズ インダストリーズ
(65) 公開番号	特開2011-161438 (P2011-161438A)		, インク.
(43) 公開日	平成23年8月25日 (2011. 8. 25)		Metso Minerals Indu
審査請求日	平成24年4月30日 (2012. 4. 30)		stries, Inc.
(31) 優先権主張番号	12/700, 877		アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 53
(32) 優先日	平成22年2月5日 (2010. 2. 5)		186, ウォーキシャ, クロスローズ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		サークル 20965

20965 Crossroads Ci
rcle, Waukesha, Wis
consin 53186 USA

(74) 代理人 100091410
弁理士 澁谷 啓朗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 開放チャネルを有するスパイダアームを備えたスパイダ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ジャイレトリクラッシャに使用するスパイダであって、
中央ハブと、この中央ハブから外側リムまで延びる複数のスパイダアームと、を備え、
前記スパイダアームはそれぞれ、ほぼU字型の断面を有して、このほぼU字型の断
面は、間隔をあけて配置された、接続ウェブによって互いに接合されている一対のフラン
ジで形成され、前記スパイダアームの断面のせん断中心は、接続ウェブの下に位置してい
る、ことを特徴とするスパイダ。

【請求項 2】

それぞれの前記スパイダアームの前記フランジは、前記接続ウェブと反対の上端で開く
チャネルを形成するように、互いに間隔をあけて配置されている、ことを特徴とする請求
項 1 記載のスパイダ。

【請求項 3】

間隔をあけて配置された前記フランジ及び前記接続ウェブは一体的に形成されている、
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のスパイダ。

【請求項 4】

ジャイレトリクラッシャであって、
シェル組立体と、中央ハブ及びこの中央ハブから外側リムまで延びる複数のスパイダア
ームを有し、前記シェル組立体によって支持されたスパイダと、を備え、
前記スパイダアームはそれぞれ、ほぼU字型の断面となるように、一対のフランジを有

10

20

して構成され、この一対のフランジは、チャンネルを形成するように互いに間隔をあけて配置され、かつ、接続ウェブによって互いに接合され、

前記スパイダームの断面のせん断中心は、接続ウェブの下に位置して、

前記スパイダームにはそれぞれ、スパイダームシールドが取り付けられている、ことを特徴とするジャイレトリクラッシャ。

【請求項 5】

それぞれの前記スパイダームの前記フランジは、前記接続ウェブと反対の上端で開くチャンネルを形成するように、互いに間隔をあけて配置されている、ことを特徴とする請求項 4 記載のジャイレトリクラッシャ。

【請求項 6】

前記フランジと前記接続ウェブは一体的に形成されている、ことを特徴とする請求項 4 又は 5 記載のジャイレトリクラッシャ。

【請求項 7】

前記ジャイレトリクラッシャは、さらに、中央ハブによって一端が支持されている主軸を備えていて、前記シェル組立体体内での前記主軸の動きは前記スパイダに力を加える、ことを特徴とする請求項 4、5 又は 6 記載のジャイレトリクラッシャ。

【請求項 8】

前記スパイダームシールドそれぞれは、間隔をあけて配置された前記フランジによって形成されているチャンネルの開放上端を覆い、破片が上端開放の前記チャンネルに入るのを防いでいる、ことを特徴とする請求項 4、5、6 又は 7 記載のジャイレトリクラッシャ。

【請求項 9】

前記スパイダームシールドそれぞれは、上側ウェブに形成された、破碎される材料を溜めるための凹状のデッドベッドを備えていて、このデッドベッドにより前記スパイダームシールドの摩耗を減少させている、ことを特徴とする請求項 4、5、6、7 又は 8 記載のジャイレトリクラッシャ。

【請求項 10】

前記ジャイレトリクラッシャは、さらに、前記中央ハブに被せたスパイダキャップを備え、前記スパイダキャップは、破碎される材料を溜めるための凹状のデッドベッドを有していて、このデッドベッドにより前記スパイダキャップの摩耗を減少させている、ことを特徴とする請求項 4、5、6、7、8 又は 9 記載のジャイレトリクラッシャ。

【請求項 11】

ジャイレトリクラッシャに使用するスパイダであって、

中央ハブと、この中央ハブから外側リムまで延びる複数のスパイダームと、を備え、

前記スパイダームはそれぞれ、互いに間隔をあけて配置された、一端が接続ウェブによって接合されている一対のフランジを有し、間隔をあけて配置されている前記フランジは、前記接続ウェブとともに、前記スパイダームそれぞれの断面をほぼ U 字型に形成していて、間隔をあけて配置された前記一対のフランジの間に形成されているチャンネルは、前記接続ウェブの垂直方向上端で開き、

それぞれの前記スパイダームの断面のせん断中心は、前記接続ウェブの下に位置している、ことを特徴とするスパイダ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概略的には、ジャイレトリ又はコーンクラッシャ (gyratory or cone crushers) と一般的に呼ばれている構成のロッククラッシャ (a rock crusher) 等の碎石機又は砕岩機 (a rock crushing machine) に関し、特に、複数のスパイダーム (spider arms) を備え、そのスパイダームそれぞれが、間隔をあけて配置された 2 つのフランジの間に形成された開放チャンネルを有している、ジャイレトリクラッシャ又はコーンクラッシャに使用するためのスパイダ (a spider) に関する。

【背景技術】

【0002】

砕石機又は砕岩機は、破碎シェル組立体内の、上方に向かって拡大する截頭円錐形のコーンケープ又は凹面体 (concaves) の外側集合体と、主軸に取り付けられた、下方に向かって拡大する円錐形であり、この集合体の中で旋回 (gyrates) するマントルと、の間に形成された破碎キャビティ (a crushing cavity) の中で、岩、石その他の材料を破碎する。円錐形のマントル及び主軸は、シェル組立体の垂直の軸に対して傾斜する軸について円対称 (circularly symmetric) となっている。これらの軸は、ロッククラッシャの上端近くで交わっている。傾斜した軸は、垂直軸の周りを円を描いて (circularly) 動き、それによって、主軸及びマントルは旋回動 (gyrational motion) を行う。この旋回動によって、マントル表面上の点あるいは各点は、固定されたコーンケープに対して、交互に、近づいたり離れたりする (alternately advance toward and retreat away from the stationary concaves)。マントルが離れている際には、破碎される材料はキャビティ内に深く落下し、動きが逆になりマントルがコーンケープに近づくと、キャビティ内で材料が破碎される。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

スパイダはシェル組立体の上端に取り付けられ、主軸の支持構造の上端を構成している。被破碎材料は、典型的には、スパイダのアーム及び中央ハブを覆って配置されている、耐摩耗性のスパイダアームシールド (spider arm shields) 上に落下し、その後、破碎キャビティ内に落下する。このスパイダは、主軸の一端を受け止める中央ハブ及びブッシュを有している。破碎キャビティ内で生じる破碎力は、スパイダの一部に加えられるかなり大きい負荷を発生させる。損傷したスパイダを修理及び/又は交換するために、破碎ラインあるいは採掘場 (mine) 全体の操業を停止するという事態を避ける目的で、スパイダをこのような負荷に耐え得るように構成しなくてはならない。

20

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、破碎キャビティ内で、岩、石、その他の材料を砕くのに使用される、スパイダを有するジャイレトリクラッシャ等に関する。本発明に従って形成されるスパイダは、クラッシャのシェル組立体内に配置されて旋回する主軸の一端を受け止める、中央ハブ及びブッシュを備える。典型的には2つだが、複数のスパイダアームが、中央ハブから外側リムまで延びていて、クラッシャの中心軸にほぼ沿って中央ハブを支持している。スパイダアームそれぞれには、使用時にスパイダアームを岩及び破片から保護するために、スパイダアームシールドが嵌め付けられている。

30

【0005】

スパイダアームそれぞれは、下側ウェブ又は下部ウェブといっしょになってチャンネルを形成する、ほぼ垂直方向を向いている一对のフランジ (flanges) で構成されている。この一对のフランジの間に形成されるこのチャンネルは、上端が開いている (開口している)。

40

【発明の効果】

【0006】

チャンネルが垂直上方で開いている実施の態様では、一对のフランジとウェブは、スパイダの中央ハブと外側リムとの間の接続ビーム (The connecting beam) を形成する。スパイダアームそれぞれを又はスパイダアームそれぞれが形成する接続ビームは、典型的にはビームの接続ウェブの下にせん断中心を有している。このような構成は、開断面の強度を、同じような寸法の閉断面の場合と比較して、明らかに (characteristically) 弱めてしまう有害なねじれ応力の発生を最小限にとどめる。

50

【 0 0 0 7 】

本発明は、次のように構成することができる。

(1) ジャイレトリクラッシャ (a g y r a t o r y c r u s h e r) 又はジャイレトリ若しくはコーンクラッシャ (g y r a t o r y o r c o n e c r u s h e r s) に使用するスパイダ (a s p i d e r) であって、中央ハブと、この中央ハブから外側リムまで延びる複数のスパイダアーム (s p i d e r a r m s) と、を備え、前記スパイダアームはそれぞれ、ほぼU字型の断面を有していて、このほぼU字型の断面は、間隔をあけて配置された、接続ウェブによって互いに接合されている一対のフランジで形成されるものであるスパイダ。それぞれのスパイダアームのフランジは、接続ウェブと反対の上端で開くチャンネルを形成するように、互いに間隔をあけて配置されている、といったように構成してもよい。また、間隔をあけて配置されたフランジ及び接続ウェブは一体的に (i n t e g r a l l y) 形成されている、といったように構成してもよい。

10

(2) ジャイレトリクラッシャ又はジャイレトリ若しくはコーンクラッシャであって、シェル組立体と、中央ハブ及びこの中央ハブから外側リムまで延びる複数のスパイダアームを有し、前記シェル組立体によって支持されたスパイダと、を備え、前記スパイダアームはそれぞれ、一対のフランジを有して構成され、この一対のフランジは、チャンネルを形成するように互いに間隔をあけて配置され、かつ、接続ウェブによって互いに接合されていて、前記スパイダアームにはそれぞれ、スパイダアームシールド (s p i d e r a r m s h i e l d s) が取り付けられているジャイレトリクラッシャ又はジャイレトリ若しくはコーンクラッシャ。それぞれのスパイダアームのフランジは、接続ウェブと反対の上端で開くチャンネルを形成するように、互いに間隔をあけて配置されている、といったように構成してもよい。スパイダアームそれぞれは、ほぼU字型の断面を有している、といったように構成してもよい。フランジと接続ウェブは一体的に形成されている、といったように構成してもよい。ジャイレトリクラッシャ又はジャイレトリ若しくはコーンクラッシャは、さらに、中央ハブによって一端が支持されている主軸を備えていて、シェル内での主軸の動きはスパイダに力を加える、といったように構成してもよい。スパイダアームの断面のせん断中心 (a s h e a r c e n t e r o f a c r o s s - s e c t i o n o f t h e s p i d e r a r m) は、接続ウェブの下に位置している、といったように構成してもよい。スパイダアームシールドそれぞれは、間隔をあけて配置されたフランジによって形成されているチャンネルの開放上端を覆い、破片が開放チャンネルに入るのを防いでいる、といったように構成してもよい。スパイダアームシールドそれぞれは、上側ウェブに形成された、破砕される材料を溜めるための凹状のデッドベッドを備えていて、このデッドベッドによりスパイダアームシールドの摩耗を減少させている、といったように構成してもよい。ジャイレトリクラッシャ又はジャイレトリ若しくはコーンクラッシャは、さらに、中央ハブに被せたスパイダキャップを備え、スパイダキャップは、破砕される材料を溜めるための凹状のデッドベッドを有していて、このデッドベッドによりスパイダキャップの摩耗を減少させている、といったように構成してもよい。

20

30

(3) ジャイレトリクラッシャ又はジャイレトリ若しくはコーンクラッシャに使用するスパイダであって、中央ハブと、この中央ハブから外側リムまで延びる複数のスパイダアームと、を備え、前記スパイダアームはそれぞれ、互いに間隔をあけて配置された、一端が接続ウェブによって接合されている一対のフランジを有し、間隔をあけて配置されている前記フランジは、前記接続ウェブとともに、前記スパイダアームそれぞれの断面をほぼU字型に形成して、間隔をあけて配置された前記一対のフランジの間に形成されているチャンネルは、前記接続ウェブの垂直方向上端で開いているスパイダ。それぞれのスパイダアームの断面のせん断中心は、接続ウェブの下に位置している、といったように構成してもよい。

40

【 0 0 0 8 】

本発明のさまざまな他の特徴、目的及び効果は、図面とともになされる以下の説明によって明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 9 】

図面は、この発明を実施するための、現在考えられる最良の形態を示している。図面の説明は以下の通りである。

【 0 0 1 0 】

【図 1】ジャイレトリロッククラッシャの概略図である。

【図 2】従来技術のスパイダを有している従来技術のジャイレトリロッククラッシャの断面図である。

【図 3 a】従来技術のスパイダを一部断面で示した斜視図である。

【図 3 b】従来技術のスパイダの 1 本のアームの断面図である。

【図 4】ジャイレトリクラッシャのシェル組立体に取り付けられた、本発明のスパイダの組み付け斜視図である。

10

【図 5】ジャイレトリクラッシャの部分的分解図である。

【図 6】図 4 の 6 - 6 線で切断した断面図である。

【図 7】本発明に従って構成されたスパイダアームの断面形状の、一連の別の実施形態の図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

図 1 は、砕石又は砕岩システム (a rock crushing system) 11 の使用状態を概略的に示している。図 1 に示したように、旋回砕石機又は砕岩機あるいはジャイレトリロッククラッシャ (a gyratory rock crusher) 10 は、典型的には、底壁 14 を有するピット 12 の中に配置される。ピット 12 には、貨物トラック 18 等のさまざまなソース (sources) から、被破碎材料 16 が供給される。材料 16 は、ピット 12 内に入れられると (deposited)、ロッククラッシャ 10 の上端供給口 (the upper feed end) 20 の下に位置する破碎キャビティの上端に向かう。材料 16 は、破碎キャビティに入り、固定シェル組立体 22 に沿って配置されているコーンケーブ集合体 (the concave assembly) を通過する。シェル組立体 22 内では、破碎マントル (図示せず) が旋回して、破碎キャビティ内で材料を破碎する。破碎された材料は、ジャイレトリロッククラッシャ 10 を出て収容チャンバ 24 に入り、それから、コンベア組立体その他の搬送機構等によって砕岩システム 11 から離れるように運ばれる。砕岩システム 11 の作動は、長年使用されてきた従来のもと同じである。

20

30

【 0 0 1 2 】

図 2 は、従来技術のジャイレトリロッククラッシャ 10 の断面図である。図 2 に示されているように、ジャイレトリロッククラッシャ 10 は、典型的には、トップシェル 28 に上側トップシェル 26 を連結して形成されたシェル組立体 22 を有している。このシェル組立体 22 の内面に沿って配置されたコーンケーブ 35 の列又は並びは、ほぼテーパ状の截頭円錐形の内面 30 を構成し、この内面 30 は、旋回主軸 (a gyrating main shaft) 38 の上に設けられた截頭円錐形のマントル 37 の外面 36 との間で、末広がり状の破碎キャビティ 33 を形成し、材料を、開放上端 32 から、破碎キャビティ 33 を通過するように下方に向かわせる。材料の破碎は、主軸 38 の旋回にしたがって、内面 30 と外面 36 との間の破碎キャビティ 33 のすべての高さ位置で (over the height of the crushing cavity 33) 行われ、破碎ギャップ 34 で完了することとなる。

40

【 0 0 1 3 】

主軸 38 の上端 40 は、スパイダ 44 の中央ハブ 42 内に収容されたブッシュ 39 内に嵌め込まれ、このブッシュ 39 で支持されている。スパイダ 44 は、図に示されているように、上側トップシェル 26 に取り付けられて、少なくとも一対のスパイダアーム 46 を有していて、このスパイダアーム 46 は、中央ハブ 42 を支えている。図示された実施の形態では、摩耗から保護するために、それぞれのスパイダアーム 46 にスパイダアームシールド (spider arm shields) 48 が取り付けられて、一対のスパイ

50

ダームシールド４８が設けられている。スパイダキャップ５０は、図に示されているように、中央ハブ４２を覆って取り付けられている。

【００１４】

図３ａは、図２に示されたジャイレトリロッククラッシャ１０に使用される、従来技術のスパイダ４４の詳細図である。図３ａに示されているように、スパイダ４４は、一対のスパイダアーム４６と一体の中央ハブ４２（the central hub 42 integral with a pair of spider arms 46）を有している。すでに説明されているように、スパイダアーム４６のそれぞれは、外側に向かって、又は中央ハブ４２から外側に向かって延びているが、スパイダ４４を上側トップシエル２６に取り付けるための一連の取付穴５４を有する外側リム５２に接合されている。

10

【００１５】

図３ｂは、スパイダアーム４６のひとつの断面図である。図３ｂに示されているように、スパイダアーム４６は、ほぼ中空の中央キャビティ５６を有している。キャビティ５６は、概略的には、２枚の側壁５８、上壁６０及び底壁６２で形成されている。これらの壁５８、６０、６２は、耐久性のある鋼材製であり、典型的には、砂型鑄造によって形成される。従来技術のスパイダ４４のスパイダアーム４６を形成する際には、型を準備する過程で、砂の中子を型の中で支持しなくてはならない。更に、囲まれたキャビティ５６は、上側アクセス孔（upper access holes）６４及び下側アクセス開口（lower access openings）６６を含み、潤滑ライン（lubrication lines）へのアクセス及びスパイダアームガード４８（図２参照）の取り付け部材へのアクセスを提供しなくてはならない。アクセス孔６４とアクセス開口６６はまた、スパイダ４４の成形の際、砂の中子の支持部材を通過させるためにも利用される。鑄造後、アクセス開口６６は、中子の残骸を取り出すために、また、許容できない不具合の点検修理作業のためのアクセスを提供するために用いられる。これらのアクセス孔６４及びアクセス開口６６は、スパイダアーム４６を弱くし、時には疲労亀裂を引き起こす要因となる。

20

【００１６】

図４は、本発明に従って構成されたスパイダ組立体６８を示している。スパイダ組立体６８は、ジャイレトリロッククラッシャ１０に取り付けた状態で示されていて、このロッククラッシャ１０は、図２に示され説明されているものと同様の上側トップシエル２６及び主軸３８を備えている。図４ではコーンケーブの列又は並びは示されていないが、ここでのロッククラッシャ１０にもコーンケーブの列又は並びは構成されている。図に示されているように、主軸３８は、前述と同様の方法で、中央ハブ７０によって支持されている。

30

【００１７】

図５は、スパイダ組立体６８の分解図である。スパイダ組立体６８は、概略的には、スパイダ（the spider）７２、一対のスパイダアームシールド（spider arm shields）７４、リムライナ８４（rim liners）及びスパイダキャップ（a spider cap）７６を有して構成される。

40

【００１８】

スパイダ７２は、中央ハブ７０から延び、外側リム８０に接合された、一対のスパイダアーム７８を有している。外側リム８０は、スパイダ７２を上側トップシエル２６に固定して取り付けするための一連の取付穴８２を有している。スパイダ７２が上側トップシエル２６に取り付けられるときに、一組のリムライナ８４が、外側リム８０に耐摩耗性を与える目的で外側リム８０を覆って配置される。

【００１９】

スパイダ７２が上側トップシエル２６に取り付けられるときに、スパイダアームシールド７４が、スパイダアーム７８それぞれに取り付けられ、スパイダアーム７８は摩耗から保護される。図５に示されているように、スパイダアームシールド７４はそれぞれ、スパイダアーム７８を磨耗から保護するため、スパイダアーム７８に被せて配置できるように

50

するためのチャンネル 86 を有している。スパイダキャップ 76 は、中央ハブ 70 を覆って延び、スパイダ 72 をさらに摩耗から保護している。

【0020】

スパイダアームシールド 74 はそれぞれ、上面 (the top of the arm shield) に形成されたデッドベッド (a dead bed) 又は収容凹部 75 を有していて、このデッドベッド 75 は、破碎される材料を一部溜めて、さらに材料がスパイダ 72 に向かって移動したとき、その材料がデッドベッド 75 に蓄積された材料と接触してアームシールド 74 の摩耗を減少させるようにしている。スパイダキャップ 76 は、同様に機能する類似のデッドベッド (a similar dead bed) 又は収容凹部 77 を有している。図に示した実施の形態はデッドベッド 75 及び 77 を有しているが、デッドベッドをこの設計から無くしても、本願発明内のものとして機能させることができる。

10

【0021】

図 6 を参照すると、スパイダアームシールド 74 は、スパイダアームフランジ 90 それぞれに隣接して位置し、上側ウェブ 100 で接続されている、間隔をあけて配置された一对の側壁 98 を有している。上側ウェブ 100 は、スパイダアーム 78 の上端 94 を覆って延び、間隔をあけた一对のフランジ 90 の間に形成されたチャンネル 92 に材料や破片が入り込まないようにしている。このスパイダアームシールド 74 の具体的な構成は、スパイダアーム 78 の実際の形状によって、変更することができる。上側ウェブ 100 は、前述したデッドベッド 75 を構成している。

20

【0022】

図 5 及び図 6 に示されているように、スパイダアーム 78 それぞれが、間隔をあけた一对のフランジ 90 によって形成されている。フランジ 90 の間の間隔が、チャンネル 92 を形成する。図 5 及び図 6 に示されているように、チャンネル 92 は、上端 94 で開いていて、接続ウェブ 96 によって下端で閉じている。接続ウェブ 96 は、間隔をあけた一对のフランジ 90 の間で延び、フランジ 90 と一体的に (integrally) 形成されている。この一对のフランジ 90 とチャンネル 92 との組合せは、概略的には、スパイダアーム 90 それぞれが有する、中央ハブ 70 から外側リム 80 まで延びるビームとしての構造的特徴である。

【0023】

30

スパイダアーム 78 は、上側ブッシュを有する中央ハブ 70 を支持する構造部材として機能し、この上側ブッシュが今度は (in turn) 主軸 38 の上端を支持する。マントル 37 の破碎力は主軸 38 に伝えられ、上側ブッシュで、中央ハブ 70 に伝えられる反力を生じさせる (resulting in reactive forces at the upper bushing where the forces are transmitted to the central hub 70)。この力は、ほぼ水平であるが、主軸 38 の旋回運動 (gyrational motion) 及び破碎キャビティ内の岩や石の破碎抵抗に従って、大きさも方向も変化していく。したがって、スパイダ 72 に加わる負荷は、全体としても一部としても (in whole or in part and of either sense)、外側リムにまたがるスパイダアーム 78 とハブ 70 の長さ方向に直交する又は長さ方向を横切る方向になることがある。スパイダアーム 78 により支えられる主軸 38 からの全ての負荷と、外側リム 80 及び上側トップシェル 26 へのアーム 78 の接合点での支持力とは釣り合わなければならないが、この直交する力の成分は、スパイダアーム 78 の変形や応力に関して、最も大きな影響力をもつ。スパイダアーム 78 により支えられる内部負荷によって、曲げ、伸び及びせん断を含むさまざまな変形が引き起こされるが、横方向の負荷によるねじれ変形や関連応力は、開断面に最大のダメージとなり得る。しかしながら、図 5 及び図 6 に示されたスパイダアーム 78 の開放チャンネル構造は、クラッシュの機能やスパイダの製造上の経済性を妨げるようなかなり大きい別の開断面とは異なり、ねじれ変形や応力を、受け入れ可能な大きさまで減少させるのに有効である。

40

50

【 0 0 2 4 】

ビームのせん断中心 (The shear center) は、ビームにねじり変形を誘発せずに横方向又は直交する方向の力を加えることのできる断面 (a cross section) の一点である。一般に、開断面は、円形や矩形のチューブ等の閉断面よりも、ねじれ応力や変形に対してより弱い。せん断中心とは、力が加わるラインとの間のずれにともない増加するねじれ効果を最小にするために、横方向の又は直交方向の力が通るべき場所である。

【 0 0 2 5 】

図 5 に示された実施の形態では、スパイダアーム 7 8 それぞれは、スパイダ 7 2 の外側リム 8 0 の内側で中央ハブ 7 0 を支持するビームと考えることができる。スパイダアーム 7 8 それぞれは、中央ハブ 7 0 のブッシュでの力の作用点と外側リム 8 0 の支持部分との間の直線として表すことができる。この直線は、ビームという語が機械工学の理論に関連しているので、ビームとみなすことができる。このような分析を使用して、図に示されたビームの断面のせん断中心は、接続ウェブ 9 6 の近く又はやや下に位置していて、図 6 の参照番号 1 0 3 によって概略的に示されている。ジャイレトリロッククラッシャの作動中、主軸 3 8 が回転することにより、スパイダ 7 2 に加えられる力の横方向又は直交方向の成分が生成される。力の横方向又は直交方向成分は、図 6 で矢印 1 0 4 によって概略的に示されている。図に示されているように、力の横方向又は直交方向成分の位置は、せん断中心 1 0 3 に近い。この横方向又は直交方向の力とせん断中心 1 0 3 が近いために、間隔をあけた一対のフランジ 9 0 とウェブ 9 6 の間に形成されている開放チャンネル 9 2 を有するスパイダアーム 7 8 は、横方向又は直交方向の負荷によるねじれの変形と関連する応力に抵抗するのに必要な構造上の特徴をもたらしている。

【 0 0 2 6 】

間隔をあけた一対のフランジ 9 0 とウェブ 9 6 の間の開放チャンネル 9 2 を有するスパイダ 7 2 の構成は、製造工程の複雑さをかなり低減させ、これによりスパイダ 7 2 の製造コストを低下させる。図 3 a に示された、閉じた (enclosed) スパイダアーム 4 6 を有する従来技術のスパイダ 4 4 と異なり、本発明のスパイダ 7 2 は、閉じた (enclosed) キャピティ 5 6 を成形するための特別な中子や開口を必要としないので、製造工程が単純化される。開放チャンネル 9 2 を形成する、間隔をあけた一対のフランジ 9 0 を利用するスパイダアーム 7 8 の構造により、図 3 a の従来技術のスパイダ 4 4 で示され説明されているアクセス孔 6 4 やアクセス開口 6 6 を形成することなく、全ての潤滑ライン及び接続部に簡単にアクセスできるようにもなっている。スパイダ 7 2 に必要な強度と耐久性を与えつつ、開放チャンネル 9 2 により、これらの部分に対してよりスムーズに (grater) アクセスできるようになっている。

【 0 0 2 7 】

図 7 は、スパイダアーム 7 8 それぞれの断面の、多くの異なる別の実施の形態を示している。図 7 a - 7 j に示された実施の形態では、スパイダアーム 7 8 それぞれの断面はほぼ U 字型で、間隔をあけた一対のフランジ 9 0 が接続ウェブ 9 6 によって接合されている。接続ウェブ 9 6 は、概略的には、断面の底部に位置し、間隔をあけたフランジ 9 0 の間で延びている。図 7 a - 7 j の実施の形態はほぼ U 字型であると記載されているが、「U 字型」との語は、開放チャンネル 9 2 によって隔離した上方に延びる一対のフランジ 9 0 が横方向の接続ウェブ 9 6 によって下端で接合されている形状を指す、と理解されたい。

【 0 0 2 8 】

図 7 a は、上側開放チャンネル 1 0 6 と、このチャンネル 1 0 6 から接続ウェブ 9 6 によって隔離した下側開放チャンネル 1 0 8 との両方を含む別の実施の形態を示している。図 7 a - 7 j に示された実施の形態それぞれでは、スパイダアーム 7 8 が、図 3 b に示された従来技術の閉じた (enclosed) スパイダアーム 4 6 とは逆に、一端が開いているチャンネルを有している。図 7 j の実施の形態では、フランジ 9 0 は平行ではない。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 9 】

スパイダ 72 は、ここではジャイレトリクラッシャに使用されるとして示され説明されているが、同様の構造部品がコーンクラッシャで用いられることがある、と理解されなければならない。ここでの設計はまた、コーンクラッシャに使われることも考えられている。

【 0 0 3 0 】

ここで記載された説明は、最良の態様を含んで本発明を開示するための、また、当業者が本発明を実施し (make) また、使用できるようにするための例を用いている。本発明の特許され得る範囲は請求項によって定義されているが、当業者が思いつく他の例も含むことができる。このような他の例は、それらが請求項の文言と異なる構造上の要素を有している場合、あるいは、請求項の文言とほとんど異なる均等の構造上の要素を有する場合には、本請求項の範囲に含むことが意図されている。

10

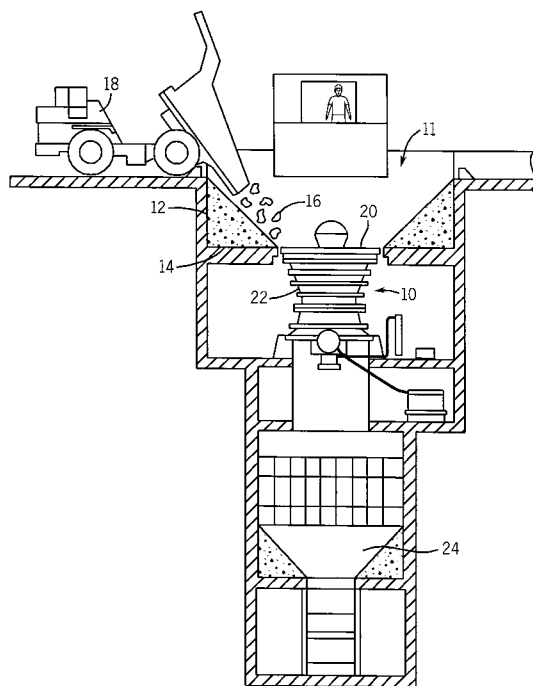
【 符号の説明 】

【 0 0 3 1 】

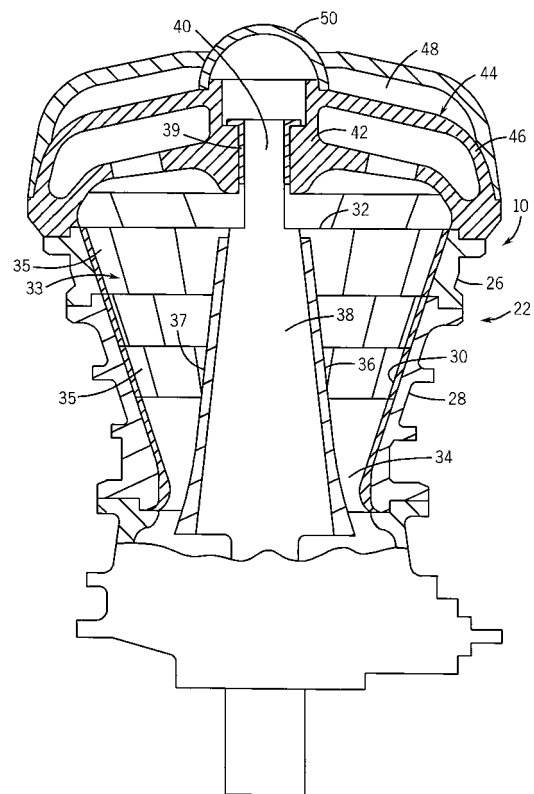
- 1 0 ジャイレトリロッククラッシャ
- 2 2 固定シェル組立体
- 7 0 中央ハブ
- 7 2 スパイダ
- 7 4 スパイダアームシールド
- 7 8 スパイダアーム
- 8 0 外側リム
- 9 0 フランジ
- 9 2 チャンネル
- 9 6 接続ウェブ
- 1 0 6 上側開放チャンネル

20

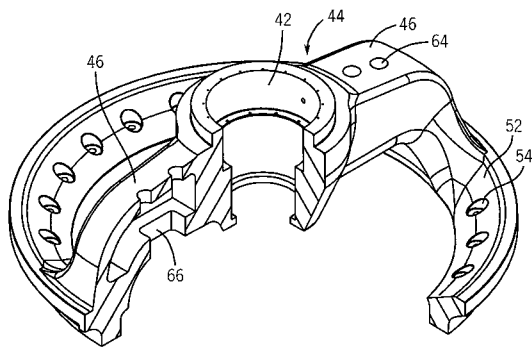
【 図 1 】



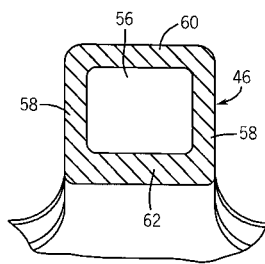
【 図 2 】



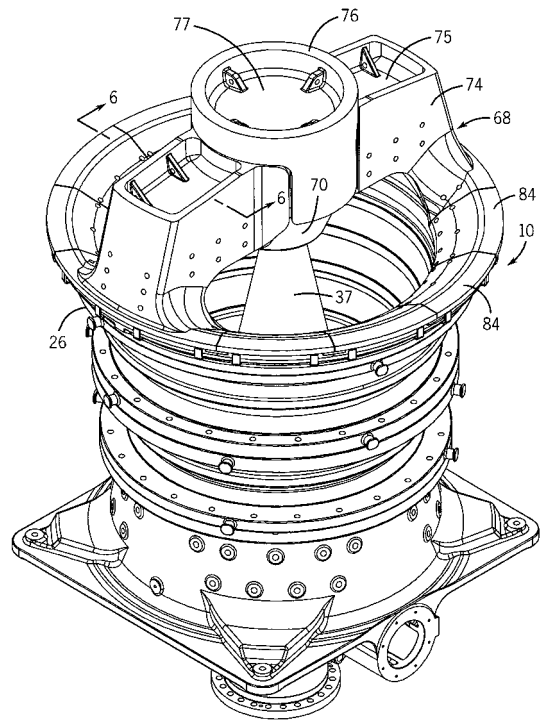
【図 3 a】



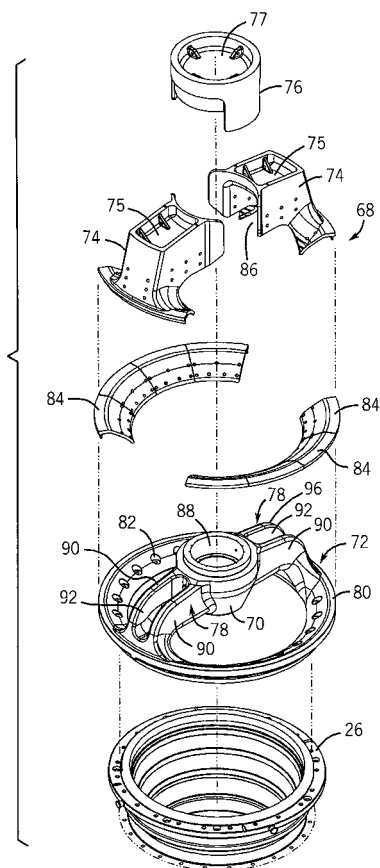
【図 3 b】



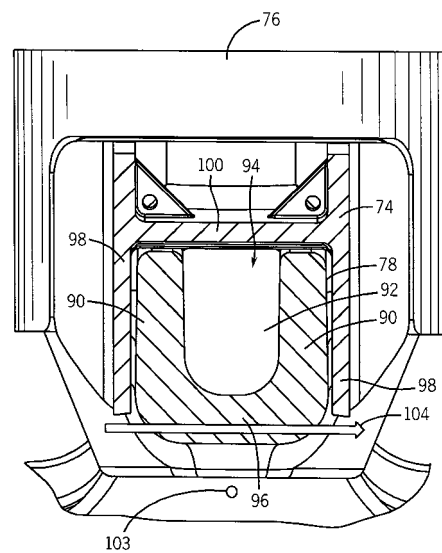
【図 4】



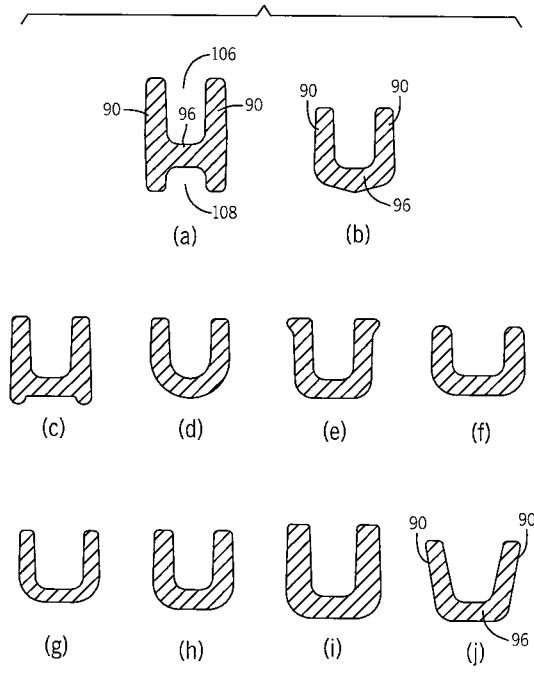
【図 5】



【図 6】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 デイビッド フランシス ビギン

アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 53105, バーリントン, ケンドール ストリート
172

(72)発明者 ウォルター レイ マークス

アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 53105, グリーンデール, リバーサイド ドライブ
5850

審査官 日下部 由泰

(56)参考文献 米国特許第02832547(US, A)

実開昭61-204647(JP, U)

特開平10-157980(JP, A)

特開2006-021877(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B02C 1/00 - 7/18

B02C 9/00 - 11/08

B02C 13/00 - 13/31

B02C 15/00 - 17/24

B02C 18/00 - 18/44

B02C 19/00 - 25/00