

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年7月6日(06.07.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/115398 A1

- (51) 国際特許分類:
B02C 2/06 (2006.01) B02C 2/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/086454
- (22) 国際出願日: 2015年12月27日(27.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社アーステクニカ (KABUSHIKI KAISHA EARTHTECHNICA) [JP/JP]; 〒1010051 東京都千代田区神田神保町二丁目4番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 古賀 章将(KOGA Akimasa); 〒2760022 千葉県八千代市上高野1780番地 株式会社アーステクニカ内 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 名塚 聡, 外(NAZUKA Satoshi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町8-1 聖路加タワー28F 凜国際特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

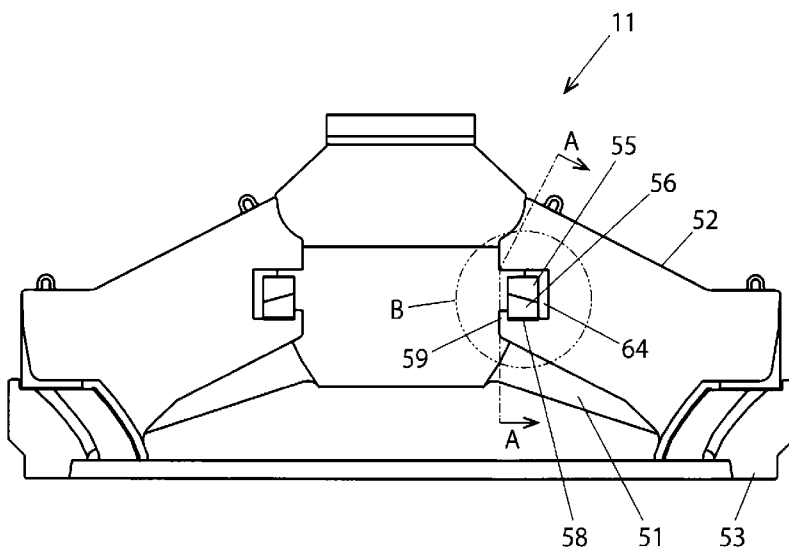
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: GYRATORY CRUSHER

(54) 発明の名称: 旋動式破碎機



(57) Abstract: The spider (11) of this gyratory crusher has a spider arm (51) which is mounted to the upper part of a frame and an arm liner (52) which is mounted to the outer surface of the spider arm (52). The spider arm (51) has an arm-side protrusion (55), and the arm liner (52) has an opening (64) having the arm-side protrusion (55) inserted therein. An affixation member (56) is inserted in the space between the outer surface of the arm-side protrusion (55) and the inner surface of the opening (64). The outer surface of the affixation member (56) is engaged with the outer surface of the arm-side protrusion (55) and with the inner surface of the opening (64), and thus the spider arm (51) and the arm liner (52) are connected. This simple configuration enables the stable operation of the gyratory crusher while high operating rate is maintained with high reliability.

(57) 要約: この旋動式破碎機のスパイダ(11)は、フレームの上部に装着されたスパイダアーム(51)と、スパイダアーム(52)の外面に装着されたアームライナ(52)と、を有する。スパイダアーム(51)は、アーム側突起(55)を有する。アーム側突起(55)の外表面と開口部(64)の内面との間の空間に固定部材(56)が挿入されており、固定部材(56)の外表面がアーム側突起(55)の外表面および開口部(64)の内面に係合され、これによりスパイダアーム(51)とアームライナ(52)とが連結されている。簡易な構成により、高い信頼性の下で高稼働率を維持して安定的な運転が可能である。

し、アームライナ(51)は、アーム側突起(55)が挿入された開口部(64)の内面との間の空間に固定部材(56)が挿入されており、固定部材(56)の外表面がアーム側突起(55)の外表面および開口部(64)の内面に係合され、これによりスパイダアーム(51)とアームライナ(52)とが連結されている。簡易な構成により、高い信頼性の下で高稼働率を維持して安定的な運転が可能である。

WO 2017/115398 A1

明 細 書

発明の名称： 旋動式破碎機

技術分野

[0001] 本発明は、スパイダアームを有するジャイレトリクラッシャまたはコーンクラッシャ等の旋動式破碎機に関する。

背景技術

[0002] 従来、大きな原石（岩石）を一次破碎（粗破碎）または二次、三次破碎（細破碎）するための破碎機として、ジャイレトリクラッシャまたはコーンクラッシャ等の旋動式破碎機が使用されている（例えば、特許文献1）。

[0003] 以下、従来の旋動式破碎機のうち、ジャイレトリクラッシャを例として、その概要および破碎原理について、図1を参照して説明する。

[0004] 図1に示した従来の旋動式破碎機は、截頭逆円錐管体状の上部フレーム1とそれに連結された下部フレーム2で形成された内部空間の中央部に、中心軸が破碎機の中心軸に対して傾斜して配置された主軸5が設けられている。主軸5は、その下部が、偏心軸穴を有するスリーブ4に回転自在に嵌挿され、主軸5の下端がスラスト軸受の下部軸受6に支持されている。下部軸受6はさらに下部フレーム2のボス部2aの下端に連設された主軸昇降用油圧シリンダ7のピストン8に支持されている。

[0005] また、主軸5の上端は、球面軸受等の上部軸受9により回転自在に支持され、上部軸受9は、上部フレーム1の上端に取り付けた円環形状のリム10に連結されたスパイダ11に支持されている。スパイダ11は、円環形状のリム10の円環の中心を通過して上部フレーム1を連絡する梁体を形成しており、強度部材であるスパイダアーム51を有し、スパイダアーム51の上部には、スパイダアーム51を、投入され落下する岩石（被破碎物）の衝突や摩耗等から保護するアームライナ52が、ボルト53によって取り付けられている。

[0006] 主軸5の外周面は、截頭円錐面を形成しており、さらにその外面には、耐

摩耗性材料（例えば、高マンガン鋳鋼）で製造され、外周面が截頭円錐面を形成するマントル13が取り付けられている。また、上部フレーム1の内面には、耐摩耗性材料（例えば、高マンガン鋳鋼）で製造され、ほぼ一様な厚さとなるように形成されたコーンケーブ14が備えられている。コーンケーブ14とマントル13とにより、鉛直断面が楔状をなす空間から成る破碎室16が形成される。

[0007] 主軸5の中心軸と上部フレーム1の中心軸とは、破碎機の上部空間において交差しており、主軸5は、主軸5の中心軸と上部フレーム1の中心軸とを含む平面において、上部フレーム1に対して傾斜を有している。この両者の中心軸間の傾きにより、スリーブ4が電動機（図示省略）によりプーリ22、ベベルギア19等の動力伝達機構を介して回転すると、主軸5は、上部フレーム1に対して偏心旋回運動、いわゆる歳差運動をし、任意の位置の水平断面において、マントル13とコーンケーブ14との距離が周期的に変化する。なお、この距離の変化周期は、主軸5の旋回周期と同一である。

[0008] 破碎対象となる岩石（以下、「被破碎物」という。）は、破碎機の上方から投入され、先ず、アームライナ52上に落下し、その後、破碎室16内に落下する。破碎室16は、コーンケーブ14とマントル13との間隔が下方に向かい狭くなり、かつ当該間隔が、主軸5の旋回に伴い周期的に広狭が変化するため、被破碎物は、前記広狭の変化により、落下と圧縮を繰り返しながら、破碎が進行していき、コーンケーブ14の下部であって、コーンケーブ14とマントル13との最も狭い部分の間隔より小さく破碎されたものが、破碎品として下方より排出される。

[0009] このようなジャイレトリクラッシャにおいては、一般に、岩石の一次破碎に使用され、例えば、1m乃至2m程度の大きさの岩石を200mm乃至250mm程度の大きさに破碎する。このため、装置の上部から投入された前記のような非常に大きくて重い岩石が、スパイダ11の上に衝突し、これにより、スパイダ11は、非常に大きな衝撃などの負荷を受けることになる。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開2011-161438号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 上述した従来のスパイダ11においては、図1に示したように、スパイダアーム51に対して、アームライナ52を、ボルト53を用いたボルト結合により固定する構造が採用されている。このため、前記のような落下する被破碎物（岩石）による大きな衝撃力により、ボルト結合部分が破損して、ボルトやナットの破損片が、被破碎物とともに破碎室16内に落下する可能性があった。

[0012] 被破碎物である岩石は脆性が高く圧縮により容易に破碎されるのに対して、延性の高い金属で製造されているボルト53等は、圧縮された際に破碎されず、コーンケーブ14やマントル13の表面に噛み込み、或いは圧縮力によりコーンケーブ14やマントル13等の破碎機側に損傷を与える可能性があった。

[0013] また、コーンケーブ14とマントル13との最も狭い部分の間隔より小さな破損片は、破碎室16を通過し、被破碎物である岩石に混入したまま、次工程である二次破碎工程に移送され、二次破碎のための破碎機により処理されることになり、当該二次破碎用破碎機において、最初の（一次）破碎のための破碎機における場合と同様に、破碎機に損傷を与える可能性があった。

[0014] このように、ボルト等の破損片により破碎機に損傷を与えると、破碎機の運転を長期にわたり停止して修理等を行うこととなり、修理に直接要する費用や労力に止まらず、破碎品製造活動（事業）の停止に伴う稼働率低下による損失が大きくなるという問題があった。

[0015] 本発明は、従来技術の前記問題点に鑑みなされたものであって、簡易な構成により、高い信頼性の下で高稼働率を維持して安定的な運転が可能である旋動式破碎機を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0016] 前記課題を解決するために、本発明の第1の態様による旋動式破碎機は、コーンケーブをその内側に有するフレームと、前記コーンケーブの内部に配置された回転可能な主軸と、前記主軸の上部を支持するためのスパイダと、を備え、前記スパイダは、前記フレームの上部に装着されたスパイダアームと、前記スパイダアームの外面に装着されたアームライナと、を有し、前記スパイダアームは、アーム側突起を有し、前記アームライナは、前記アーム側突起が挿入された開口部を有し、前記アーム側突起の外表面と前記開口部の内表面との間の空間に固定部材が挿入されており、前記固定部材の外表面が前記アーム側突起の外表面および前記開口部の内表面に係合され、これにより前記スパイダアームと前記アームライナとが連結されている、ことを特徴とする。
- [0017] 本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記アーム側突起の下部外表面と前記開口部の下部内表面との間の空間に前記固定部材が挿入されており、前記固定部材の上部外表面と前記アーム側突起の前記下部外表面とが係合され、前記固定部材の下部外表面と前記開口部の前記下部内表面とが係合され、前記スパイダアームと前記アームライナとが連結されている、ことを特徴とする。
- [0018] 本発明の第3の態様は、第2の態様において、前記固定部材の前記上部外表面と前記アーム側突起の前記下部外表面とが係合する係合面が、前記スパイダアームの外周側方向に向かって下方に傾斜する傾斜面を有している、ことを特徴とする。
- [0019] 本発明の第4の態様は、第2または第3の態様において、前記固定部材の前記上部外表面と前記アーム側突起の前記下部外表面とが係合する係合面が、前記固定部材の挿入方向に向かって下方に傾斜している、ことを特徴とする。
- [0020] 本発明の第5の態様は、第2乃至第4のいずれかの態様において、前記固定部材の前記上部外表面と前記アーム側突起の前記下部外表面とが係合する係合面が、前記スパイダアームの内周側方向に向かって下方に傾斜する傾斜面を有している、ことを特徴とする。
- [0021] 本発明の第6の態様は、第2乃至第5のいずれかの態様において、前記固

定部材の下部外面と前記開口部の下部内面とが係合する係合面が、前記スパイダアームの外周側方向に向かって下方に傾斜する傾斜面を有している、ことを特徴とする。

[0022] 上記課題を解決するために、本発明の第7の態様による旋動式破砕機は、コーンケーブをその内側に有するフレームと、前記コーンケーブの内部に配置された回転可能な主軸と、前記主軸の上部を支持するためのスパイダと、を備え、前記スパイダは、前記フレームの上部に装着されたスパイダアームと、前記スパイダアームの外面に装着されたアームライナと、を有し、前記スパイダアームは、穴部を有し、前記アームライナは、前記穴部に対応する位置に開口部を有し、前記開口部に挿通されて前記穴部に固定部材が挿入されており、前記固定部材の外面が、前記穴部の内面および前記開口部の内面に係合され、これにより前記スパイダアームと前記アームライナとが連結されている、ことを特徴とする。

[0023] 本発明の第8の態様は、第7の態様において、前記固定部材の上部外面と前記穴部の上部内面、前記固定部材の下部外面と前記穴部の下部内面、前記固定部材の上部外面と前記開口部の上部内面、および前記固定部材の下部外面と前記開口部の下部内面が、それぞれ係合され、これにより前記スパイダアームと前記アームライナとが連結されている、ことを特徴とする。

[0024] 本発明の第9の態様は、第8の態様において、前記固定部材の前記上部外面と前記穴部の前記上部内面とが係合する係合面、および前記固定部材の前記上部外面と前記開口部の前記上部内面とが係合する係合面が、それぞれ、前記スパイダアームの外周側方向に向かって下方に傾斜する傾斜面を有している、ことを特徴とする。

[0025] 本発明の第10の態様は、第8または第9の態様において、前記固定部材の前記上部外面と前記穴部の前記上部内面とが係合する係合面、および前記固定部材の前記上部外面と前記開口部の前記上部内面とが係合する係合面が、それぞれ、前記固定部材の挿入方向に向かって下方に傾斜している、ことを特徴とする。

[0026] 本発明の第11の態様は、第8乃至第10のいずれかの態様において、前記固定部材の前記上部外面と前記穴部の前記上部内面とが係合する係合面、および前記固定部材の前記上部外面と前記開口部の前記上部内面とが係合する係合面が、それぞれ、前記スパイダアームの内周側方向に向かって下方に傾斜する傾斜面を有している、ことを特徴とする。

[0027] 本発明の第12の態様は、第8乃至第11のいずれかの態様において、前記固定部材の下部外面と前記穴部の下部内面とが係合する係合面、および前記固定部材の下部外面と前記開口部の下部内面とが係合する係合面が、それぞれ、前記スパイダアームの外周側方向に向かって下方に傾斜する傾斜面を有している、ことを特徴とする。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、簡易な構成により、高い信頼性の下で高稼働率を維持して安定的な運転が可能である旋動式破碎機を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]従来のジャイレトリクラッシャの構造を模式的に示す図。

[図2]本発明の一実施形態によるジャイレトリクラッシャにおけるスパイダの構造を模式的に示す図。

[図3]図2のA-A矢視図。

[図4]図2のB部の詳細を模式的に示す縦断面図であって、アームライナ固定機構の実施例1を示す図。

[図5]図4のC-C矢視図。

[図6]アームライナ固定機構の実施例1の構造概念および構成を模式的に示す図。

[図7]アームライナ固定機構の実施例2の構造を模式的に示す縦断面図。

[図8]図7のD-D矢視図。

[図9]アームライナ固定機構の実施例2の構造概念および構成を模式的に示す斜視図。

[図10]アームライナ固定機構の実施例3の構造を模式的に示す縦断面図。

[図11]図10のE-E矢視図。

[図12]図10のF-F矢視図。

[図13]アームライナ固定機構の実施例3の構造概念および構成を模式的に示す斜視図。

[図14]実施例1における傾斜係合面における固定部材押し込み力の作用を説明するための図。

[図15]実施例1の変形例1の構造を模式的に示す縦断面図。

[図16]実施例1の変形例2の構造を模式的に示す縦断面図。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、本発明の一実施形態による旋動式破碎機として、スパイダを備えたジャイレトリクラッシャについて、図面を参照して説明する。

[0031] 図2は、本実施形態によるジャイレトリクラッシャにおけるスパイダ11を示しており、このスパイダ11は、上述した従来のジャイレトリッククラッシャ（図1参照）と同様に、上部フレームの上部に配置され、上部フレームの上部外周部の円環形状のリムに連結され、上部フレームの中心を通過して上部フレームを連絡する梁体を形成している。

[0032] 図2および図3に示すように、スパイダ11は、スパイダアーム51を備えており、スパイダアーム51は、上部フレームの上部を跨いで梁体を形成し、中央部において主軸を支持している。

[0033] スパイダアーム51には、上方から投入され落下する岩石（被破碎物）の衝突や摩耗等からスパイダアーム51を保護するために、スパイダアーム51の中央部を挟んで左右一対のアームライナ52がその上方から取り付けられている。

[0034] 左右の各アームライナ52は、天井部と両側部を有し、断面が門型の形状を成しており、上部と両側部からスパイダアーム51を覆うことにより、スパイダアーム51に被破碎物が直接衝突することを防止している。

[0035] 図3に示したように、アームライナ52の上部の天井部内側には、所定の間隔で複数のプレート61が設けられており、これらのプレート61は、ス

スパイダーム 5 1 の上部外面に接触し、アームライナ 5 2 をスパイダーム 5 1 上で支持している。

[0036] なお、スパイダーム 5 1 の上部上面（外面）は、外周部側に向かって下向きに傾斜している。

[0037] そして、本実施形態による旋動式破砕機（ジャイレトリクラッシャ）においては、スパイダーム 5 1 およびアームライナ 5 2 の両側の側面に、図 3 に示すように、固定機構 5 4 が設けられている。この固定機構 5 4 は、スパイダーム 5 1 の両側において、アームライナ 5 2 をスパイダーム 5 1 に連結している。

[0038] 以下、本実施形態における固定機構 5 4 の各種の実施例について、詳細に説明する。

[0039] <実施例 1 >

まず、固定機構 5 4 の実施例 1 について、図 2 乃至図 6、並びに図 1 4 乃至図 1 6 に基づいて説明する。

[0040] 図 2 乃至図 5 に示したように、スパイダーム 5 1 の表面には、先端部までの高さ（厚み）がアームライナ 5 2 の外表面までの距離とほぼ同じであるように形成されたアーム側突起 5 5 が設けられている。また、アームライナ 5 2 には、アーム側突起 5 5 を取り囲むように形成された切欠き状の開口部 6 4 が設けられている。アーム側突起 5 5 の下部外面と開口部 6 4 の下部（底部）内面に挟まれた空間に、固定部材 5 6 が嵌合されて配置されている。図 4 に示したように、アームライナ 5 2 には、開口部 6 4 の下部左方に固定部材用突起 5 9 が備えられている。

[0041] なお、開口部 6 4 の開口の大きさは、固定部材 5 6 を嵌合させるために必要な間隙のほか、アームライナ 5 2 を吊り下ろし、スパイダーム 5 1 に嵌め合わせて組み立て又は両者を分離するために必要な空間を考慮して設定されている。

[0042] 図 4 に示したように、固定部材 5 6 の下面および開口部 6 4 の下部上面の下部係合面 6 2 のアームライナ 5 2 の外面部の係合部分は、溶接にて接合さ

れ、溶接部58が形成されている。なお、溶接部58は、固定部材56の抜け止めのためのものであり、スパイダアーム51とアームライナ52とを連結するための強度には、実質的には関与していない。

[0043] 図4に示したように、固定部材56の上部外面とアーム側突起55の下部外面との係合面63は、スパイダアーム51の外周側方向に向かって下向きに傾斜している。この傾斜角度を θ_1 とする(図14参照)。また、図5に示したように、係合面63は、固定部材56を挿入する方向(以下「固定部材挿入方向」という。)に向かって下向きに傾斜している。この傾斜角度を θ_2 とする(図14参照)。

[0044] 上述の係合面63を利用して、固定部材56が、アーム側突起55の下部外面と開口部64の下部(底部)内面に挟まれた空間に挿入され、固定部材56の上部外面とアーム側突起55の下部外面、および固定部材56の下部外面と開口部64の下部内面とがともに係合されることにより、スパイダアーム51とアームライナ52とが連結される。なお、以下では、係合面63を傾斜係合面63と呼ぶことがある。

[0045] 次に、上述した傾斜係合面63の作用効果について、以下に説明する。

[0046] スパイダアーム51とアームライナ52との連結は、スパイダアーム51の上方からアームライナ52を吊りおろし、スパイダアーム51の上に載せた状態で、アーム側突起55の下部外面と開口部64の下部(底部)内面に挟まれた空間(以下、「挿入空間」という。)に固定部材56を打ち込み等により挿入して、固定部材56をアーム側突起55および開口部64と係合させることにより行われる。

[0047] このとき、固定部材56の先端が挿入空間の挿入入り口部付近に到達した時点では、傾斜角度 θ_2 の傾斜面により、固定部材56とアーム側突起55下端部および/または開口部64下部との間に空隙があり、固定部材56を挿入すると、固定部材56が、傾斜角度 θ_2 の傾斜面に倣って、挿入空間内に挿入されることができると、挿入動作を円滑に実行できる。

[0048] 固定部材56を挿入空間に押し込むと、固定部材56は、傾斜係合面63

の表面において、アーム側突起55から傾斜係合面63に垂直な方向に、押し付け力に対する反力を受ける。固定部材56の押し込み力をF、傾斜係合面63において固定部材56が受ける反力Pは、図14に示すようになる。ここで、 P_x 、 P_y および P_z は、それぞれ、アーム側突起55の根元から先端方向に向かう方向をx軸方向、鉛直上方方向をz軸方向とする座標系におけるx軸方向成分およびy軸方向成分およびz軸方向成分であり、また、 P_{xz} および P_{yz} は、それぞれxz平面およびyz平面における傾斜係合面63に垂直な軸方向における反力Pの成分である。

[0049] 固定部材56が受ける反力Pにより、固定部材56は、アームライナ52の開口部64の下部（底部）内面を下方に向けて押圧し、これにより、アームライナ52の天井部内部のプレート61が、スパイダアーム51の天井部上面に押し付けられる。その結果、アームライナ52が、アームライナ52に設けられたプレート61の下面と開口部64の下部上面により、上下よりスパイダアーム51を挟み込むように抑え込むことになり、アームライナ52がスパイダアーム51に連結される。

[0050] ここで、図14から分かるように、反力Pは、 P_x と P_{yz} の合力であるところ、固定部材56による開口部64の押し付けに寄与している反力成分は P_{yz} であり、 P_{yz} は、 P_y と P_z の合力である。また、 P_z は、傾斜角度 θ_2 に依存し、傾斜角度 θ_2 が小さいほど大きくなり、 P_y は、傾斜角度 θ_1 に依存し、 θ_1 が大きくなると増加する。 P_{yz} を高く設定すれば、固定部材56による開口部64の押し付け力が増加し、アームライナ52によるスパイダアーム51の押し込み力が大きくなるので、小さな押し込み力ないし打ち込み力により固定能力が向上し、押し込みに対する負担は少なくなる。ただし、例えば、x軸マイナス方向（アーム側突起55の先端部から根元へ向かう方向）に平行に固定部材56を挿入する場合には、 θ_2 が小さくなると固定部材56の外面と挿入空間との間隙が小さくなり、固定部材56の挿入空間への挿入が困難となる。

[0051] 次に、上記のごとく互いに連結されたスパイダアーム51とアームライナ

5 2 に対して、運転中等において荷重が加えられた際の作用を説明する。

[0052] アームライナ 5 2 が、スパイダアーム 5 1 に対して外周側方向（図 2 または図 4 における紙面の右方向）に移動しようとする力が作用した場合には、傾斜角度 $\theta 1$ の傾斜により、固定部材用突起 5 9 から固定部材 5 6 を経由してアーム側突起 5 5、すなわちスパイダアーム 5 1 に対して右方向への力が作用するが、傾斜している傾斜係合面 6 3 によりアームライナ 5 2 の動きが拘束される。傾斜係合面 6 3 によるアームライナ 5 2 の動きを拘束することにより固定部材 5 6 に対する反力は、固定部材 5 6 や固定部材用突起 5 9 に対してせん断力として作用するところ、固定部材 5 6 等のせん断に対する断面積は、従来の結合方式であるボルトに比べ、十分大きいため、せん断強度も十分高い。このため、本実施形態による固定方式では、従来のボルトによる固定方式に比べて、固定部材 5 6 の破損の可能性が大幅に減少する。

[0053] なお、アームライナ 5 2 が、前記とは逆に、スパイダアーム 5 1 に対して左方向に移動しようとする力が作用した場合には、スパイダアーム 5 1 の外周方向に向かって傾斜している天井の外表面に所定の間隔で配置されている複数のプレート 6 1 の内周方向への動きを、スパイダアーム 5 1 の天井部（の傾斜面）により拘束している。

[0054] また、固定機構 5 4 は、図 3 に示すように、スパイダアーム 5 1 およびアームライナ 5 2 の両側の側面に設けられ、スパイダアーム 5 1 の両側からアームライナ 5 2 を連結している。これにより、スパイダアーム 5 1 の外周側に向かう方向に直交する断面（図 3 における紙面に平行な面）においてスパイダアーム 5 1 の中心部分のみに設けられる従来のボルト固定方式に比べ、本実施形態による固定機構 5 4 は、水平方向の作用力および前記面内における回転モーメントにおける強度が格段に向上する。

[0055] なお、傾斜係合面 6 3 は、アームライナ 5 2 に作用する外周側方向に向かう負荷力を拘束する機能を有するものであるため、外周側方向に向かって下向きに傾斜していることが必要である。一方、傾斜係合面 6 3 は、固定部材 5 6 を係合させることにより、開口部 6 4 の下部内面とプレート下面とによ

リアームライナ52によりスパイダアーム51を上下で挟み込んで連結する機能も有している。後者の連結機能は、前記反力 P_{yz} により実現されるものであるため、開口部64の下部内面とプレート下面とによりアームライナ52によりスパイダアーム51を上下で挟み込み機能において、 P_{yz} が、最大限有効に機能することが好ましい。

[0056] ここで、傾斜係合面63の傾斜角度 θ_1 が、スパイダアーム51の上部（天井部）外面の外周側方向に向かって下向きに傾斜している傾斜角度と同一、すなわち傾斜係合面63が、スパイダアーム51天井部の外面と平行であれば、 P_{yz} のベクトル方向は、傾斜係合面63およびスパイダ51天井部外面と垂直となるので、 P_{yz} が、損失なく、スパイダアーム51の挟み込みに利用できる。

[0057] そこで、スパイダアーム51の天井部外面が、外周側方向に向かって下向きに傾斜している場合には、傾斜係合面63の傾斜角度 θ_1 をスパイダアーム51天井部外面の外周側方向に向かって傾斜している傾斜角度と略同一とすることが好ましい。

[0058] 上述したように、固定部材56の下面と開口部64の下部上面とが係合する下部係合面62のアームライナ52の外面部の係合部分は、溶接にて接合されている（図4における溶接部58）。本実施形態による固定機構54においては、スパイダアーム51とアームライナ52との結合・固定については、固定部材56等が強度に関して機能しており、溶接部58は実質的に機能していない。

[0059] アームライナ52のスパイダアーム51の取り付け・固定するときの固定機構54付近の概略手順は、図6に示すように、アームライナ52を、スパイダアーム51の軸方向外周側から、アーム側突起55が開口部64内に入り込むように移動させ（図6（c））、固定部材56をスパイダアーム51に向けて移動させ、アーム側突起55の下面と開口部64の下部上面とで挟まれた空間に固定部材56を挿入し（図6（b））、スパイダアーム51とアームライナ52とを連結する。

[0060] また、実施例 1 では、開口部 6 4 の下部上面および固定部材 5 6 の下面の係合面はほぼ水平としているが、固定部材 5 6 の挿入をより円滑に行うために、固定部材挿入方向に向かって上向きの傾斜を設けることも可能である。

[0061] なお、図 4 等における構造では、アームライナ 5 2 と固定部材 5 6 との水平方向への係合を固定部材用突起 5 9 により行っているが、固定部材用突起 5 9 に代えて、図 1 5 に示すように、開口部 6 4 の下部上面および固定部材 5 6 の下面の双方に右方向に向かい下方に傾斜している傾斜した下部係合面 6 2 を設けることも可能である（変形例 1）。

[0062] また、前記の実施例 1 においては、傾斜係合面 6 3 を固定部材 5 6 の上部に形成しているが、逆に、図 1 6 に示すように、傾斜係合面 7 6 を固定部材 5 6 の下部に形成し、上部を平坦にした係合部 7 7 とすることも可能である（変形例 2）。

[0063] 変形例 2 では、アームライナ 5 2 に外周側方向へ向かう負荷力が作用したときは、負荷力が固定部材 5 6 の下部の傾斜係合面 7 6 を経て固定部材 5 6 に作用し、固定部材 5 6 が固定部材用突起 7 8 により動きが拘束される。アームライナ 5 2 はスパイダアーム 5 1 を保護するためのものであり、消耗部材であることから、アーム側突起 5 5 の再使用を考慮して、変形例 2 では、溶接部 5 8 は傾斜係合部 7 6 としている。

[0064] <実施例 2>

次に、実施例 2 の固定機構 5 4 について、図 7 乃至図 9 に基づいて説明する。なお、以下では、実施例 1 と相違する部分を中心に説明し、説明がない部分や特に断りがない部分については、矛盾がない限り、実施例 1 と同様である。

[0065] 図 7 は、アームライナ固定機構の実施例 2 の構造を示す縦断面図、図 8 は図 7 の D-D 矢視図、図 9 は固定機構 5 4 の実施例 2 の構造概念および構成を示す斜視図である。

[0066] 実施例 2 においては、図 7 に示すように、縦断面図において、アーム側突起 5 5 の下面および固定部材 5 6 の上面に形成された上部係合面 7 1 が、中

中央部を頂点とする山形形状の傾斜面にて形成され、開口部 6 4 の下部上面および固定部材 5 6 の下面に形成された下部係合面 7 2 が、中央部を最深点とする谷形状の傾斜面にて形成されている。なお、実施例 2 においても、上部係合面 7 1 が、固定部材挿入方向に向かって下方に傾斜していること、および下部係合面 7 2 が固定部材挿入方向に向かって略水平であることは、実施例 1 と同様であるが、実施例 1 と同様に、適宜構成を変更することができる。

[0067] 実施例 2 では、上部係合面 7 1 および下部係合面 7 2 が、それぞれ中央部の頂点および最深点として両側に傾斜面を有しているため、アームライナ 5 2 がスパイダアーム 5 1 に対して左右両方向へ移動しようとする力が作用した場合でも、固定機構 5 4 が、単独で、アームライナの動きを拘束することができる。

[0068] アームライナ 5 2 の、スパイダアーム 5 1 への取り付け・固定は、図 9 に示す通りであり、基本的に、実施例 1 と同様である。

[0069] なお、実施例 2 においては、上部係合面 7 1 は、中央部を頂点とする山形形状が形成されているが、中央部を最深点として両側に傾斜面を有する谷形状を形成するようにしてもよい。また、下部係合面 7 2 について、中央部を頂点とする山形形状が形成するようにしてもよい。

[0070] また、上部係合面 7 1 または下部係合面 7 2 のどちらか一方を略水平面としてもよい。ただし、下部係合面 7 2 を略水平面とする場合には、アームライナ 5 2 における固定部材 5 6 の下部のスパイダアーム 5 1 内周側の部分に、アームライナ 5 2 および固定部材 5 6 が外周側方向へ動くのを拘束するための固定部材用突起 5 9 を設ける。また、上部係合面 7 1 を略水平面とする場合には、アーム側突起 5 5 における固定部材 5 6 の上部のスパイダアーム 5 1 外周側の部分に、アームライナ 5 2 および固定部材 5 6 が外周側方向へ動くのを拘束するための突起を設ける。

[0071] <実施例 3>

次に、実施例 3 の固定機構 5 4 について、図 10 乃至図 13 に基づいて説

明する。なお、以下では、実施例 1 又は実施例 2 と相違する部分を中心に説明し、説明がない部分や特に断りがない部分については、矛盾がない限り、実施例 1 又は実施例と同様である。

- [0072] 図 10 は、実施例 3 の固定機構 54 の構造を示す縦断面図、図 11 は図 10 の E-E 矢視図、図 12 は図 10 の F-F 矢視図、図 13 は固定機構 54 の実施例 3 の構造概念および構成を示す斜視図である。
- [0073] 固定機構 54 の実施例 3 においては、実施例 1 または 2 と異なり、図 12 に示すように、スパイダアーム 51 に、固定部材 56 を嵌合させるための固定部材嵌合穴 60 を設ける。なお、図 12 においては、固定部材嵌合穴 60 は、貫通されていないが、貫通された穴であってもよい。
- [0074] また、スパイダアームライナ 52 には、図 10 に示すように、固定部材嵌合穴 60 を見通せる位置に、固定部材 56 を貫通させて固定部材嵌合穴 60 に挿入し、固定部材嵌合穴 60 および自らに係合させるための開口部 73 が形成されている。
- [0075] スパイダアームライナ 52 の、スパイダアーム 51 への連結は、固定部材 56 を開口部 73 の内部空間を通過させて固定部材嵌合穴 60 に挿入し、固定部材 56 の外面と、固定部材嵌合穴 60 の内面および開口部 73 の内面とを係合させることにより行う。実施例 3 においては、固定部材 56 は、図 10 に示すように、実施例 2 と同様に、上部に中央部を頂点とする山形形状の上部山形係合面 74 を有し、下部に中央部を最深点とする谷形状の下部谷形係合面 75 を有している。また、固定部材 56 は、実施例 1 と同様に、図 12 に示すように、上部山形係合面 74 は固定部材挿入方向に下向きに傾斜し、下部谷形係合面 75 は略水平となっている。
- [0076] 固定部材嵌合穴 60 の内面および開口部 73 の内面のうち、上部山形係合面 74 と係合する面は、上部山形係合面 74 に対応するよう形状の山形の係合面が形成され、下部谷型係合面 75 に係合する面は、下部谷型係合面 75 に対応する形状の谷型の係合面が形成されている。
- [0077] なお、固定部材嵌合穴 60 の内面は、少なくとも、固定部材 56 の上部山

形係合面 7 4 および下部谷形係合面と係合する面を形成していれば十分であり、固定部材 5 6 のそれ以外の側面との間には、間隙を有していてもよく、また係合するように密着した面であってもよい。

[0078] また、図 1 0 に示される開口部 7 3 は、固定部材 5 6 の紙面右方部分に隙間が設けられているが、そのような隙間を設けずに係合させておいてもよく、さらに固定部材 5 6 の紙面左方部分が開放されている空間になっているが、当該部分の上下をつなぎ、つないだ部分の内面を固定部材 5 6 の外面と係合させてもよい。実施例 3 においては、実施例 1 または実施例 2 と異なり、スパイダアーム 5 1 の外表面には、アーム側突起 5 5 が存在しないので、アームライナ 5 2 をスパイダアーム 5 1 にかぶせる際に突起物との干渉等を考慮する必要がないためである。

[0079] なお、前記の実施例 3 の説明および図においては、固定部材 5 6 の上部および下部に配置される係合面は、実施例 2 と同様に、それぞれ山形および谷形の形状を形成しているが、実施例 1 と同様に、固定部材 5 6 の上部に配置される係合面をスパイダアーム 5 1 の外周側方向に向かって下方に傾斜している傾斜面、および固定部材 5 6 の下部に配置される係合面を略水平面を形成する構成としてもよい。ただし、このような構成とした場合には、実施例 1 と同様に、アームライナ 5 2 における固定部材 5 6 の下部のスパイダアーム 5 1 内周側の部分に、アームライナ 5 2 および固定部材 5 6 が外周側方向に動くのを防止するための固定部材用突起 5 9 を設ける。

[0080] なお、前記説明および図においては、基本的に、スパイダアーム 5 1 の外周側方向に向いて右側に配置される固定機構 5 4 について記載している。

[0081] また、前記実施例および実施例の変形例に基づき、各構成について、矛盾等がない限り、適宜選択して組み合わせて、他の実施例や変形例を構成することができる。

符号の説明

[0082] 1 1 スパイダ
5 1 スパイダアーム

- 5 2 アームライナ
- 5 4 固定機構
- 5 5 アーム側突起
- 5 6 固定部材
- 5 8 溶接部
- 5 9 固定部材用突起
- 6 0 固定部材嵌合穴
- 6 1 プレート
- 6 2 下部係合面
- 6 3 傾斜係合面
- 6 4 開口部
- 7 1 上部係合面
- 7 2 下部係合面
- 7 3 開口部
- 7 4 上部山形係合面
- 7 5 下部谷形係合面
- 7 6 傾斜係合面
- 7 7 係合面
- 7 8 固定部材用突起

請求の範囲

- [請求項1] コーンケーブをその内側に有するフレームと、
前記コーンケーブの内部に配置された回転可能な主軸と、
前記主軸の上部を支持するためのスパイダと、を備え、
前記スパイダは、前記フレームの上部に装着されたスパイダアーム
と、前記スパイダアームの外面に装着されたアームライナと、を有し
、
前記スパイダアームは、アーム側突起を有し、
前記アームライナは、前記アーム側突起が挿入される開口部を有し
、
前記アーム側突起の外表面と前記開口部の内表面との間の空間に固定部
材が挿入されており、前記固定部材の外表面が前記アーム側突起の外表面
および前記開口部の内表面に係合され、これにより前記スパイダアーム
と前記アームライナとが連結されている、旋動式破碎機。
- [請求項2] 前記アーム側突起の下部外表面と前記開口部の下部内表面との間の空間
に前記固定部材が挿入されており、前記固定部材の上部外表面と前記ア
ーム側突起の前記下部外表面とが係合され、前記固定部材の下部外表面と
前記開口部の前記下部内表面とが係合され、これにより前記スパイダア
ームと前記アームライナとが連結されている、請求項1に記載の旋動
式破碎機。
- [請求項3] 前記固定部材の前記上部外表面と前記アーム側突起の前記下部外表面と
が係合する係合面が、前記スパイダアームの外周側方向に向かって下
方に傾斜する傾斜面を有している、請求項2に記載の旋動式破碎機。
- [請求項4] 前記固定部材の前記上部外表面と前記アーム側突起の前記下部外表面と
が係合する係合面が、前記固定部材の挿入方向に向かって下方に傾斜
している、請求項2または3に記載の旋動式破碎機。
- [請求項5] 前記固定部材の前記上部外表面と前記アーム側突起の前記下部外表面と
が係合する係合面が、前記スパイダアームの内周側方向に向かって下

方に傾斜する傾斜面を有している、請求項2乃至4のいずれか一項に記載の旋動式破砕機。

[請求項6] 前記固定部材の下部外面と前記開口部の下部内面とが係合する係合面が、前記スパイダアームの外周側方向に向かって下方に傾斜する傾斜面を有している、請求項2乃至5のいずれか一項に記載の旋動式破砕機。

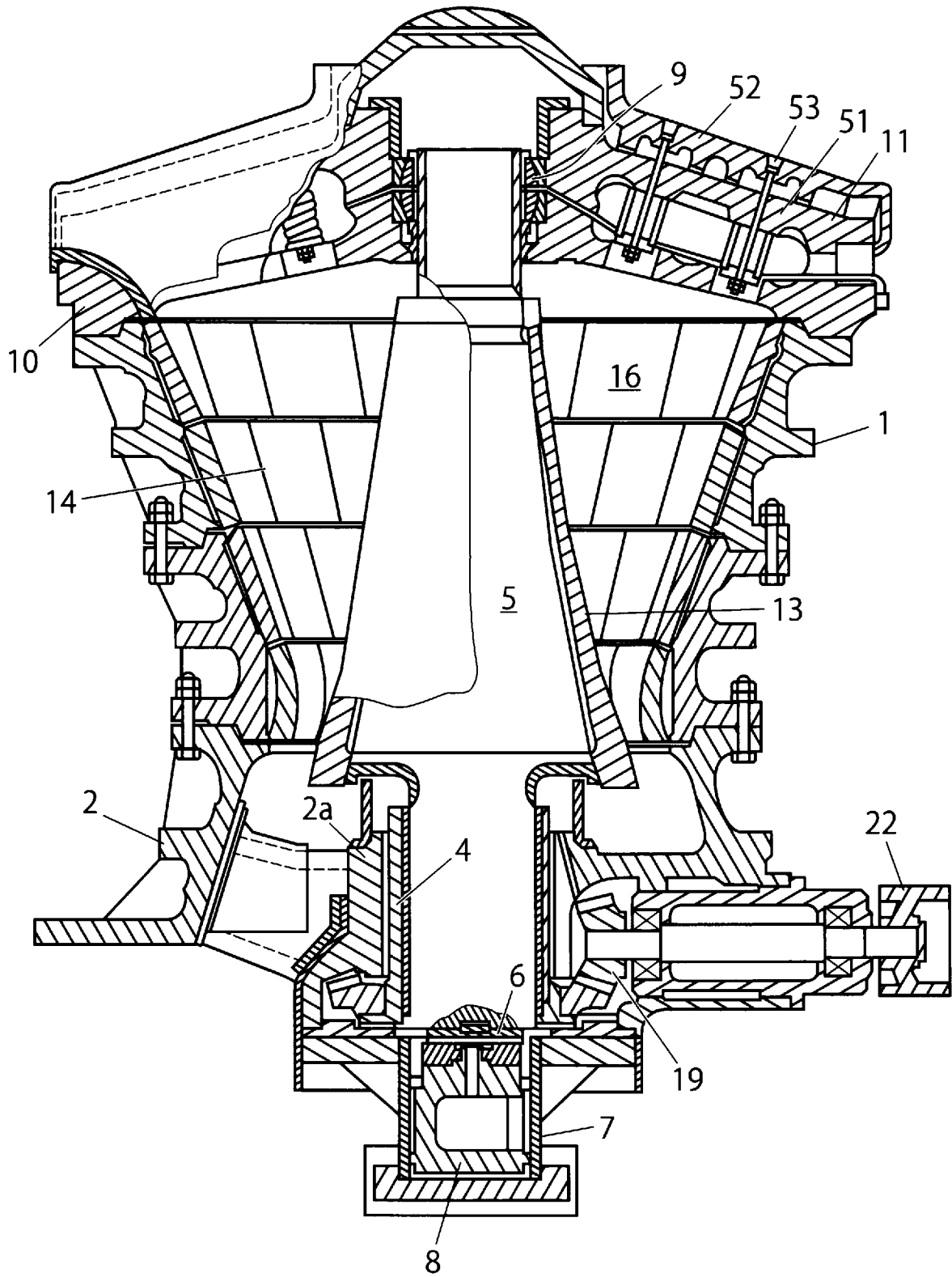
[請求項7] コーンケーブをその内側に有するフレームと、
前記コーンケーブの内部に配置された回転可能な主軸と、
前記主軸の上部を支持するためのスパイダと、を備え、
前記スパイダは、前記フレームの上部に装着されたスパイダアームと、前記スパイダアームの外面に装着されたアームライナと、を有し、
前記スパイダアームは、穴部を有し、
前記アームライナは、前記穴部に対応する位置に開口部を有し、
前記開口部に挿通されて前記穴部に固定部材が挿入されており、前記固定部材の外面が、前記穴部の内面および前記開口部の内面に係合され、これにより前記スパイダアームと前記アームライナとが連結されている、旋動式破砕機。

[請求項8] 前記固定部材の上部外面と前記穴部の上部内面、前記固定部材の下部外面と前記穴部の下部内面、前記固定部材の上部外面と前記開口部の上部内面、および前記固定部材の下部外面と前記開口部の下部内面が、それぞれ係合され、これにより前記スパイダアームと前記アームライナとが連結されている、請求項7に記載の旋動式破砕機。

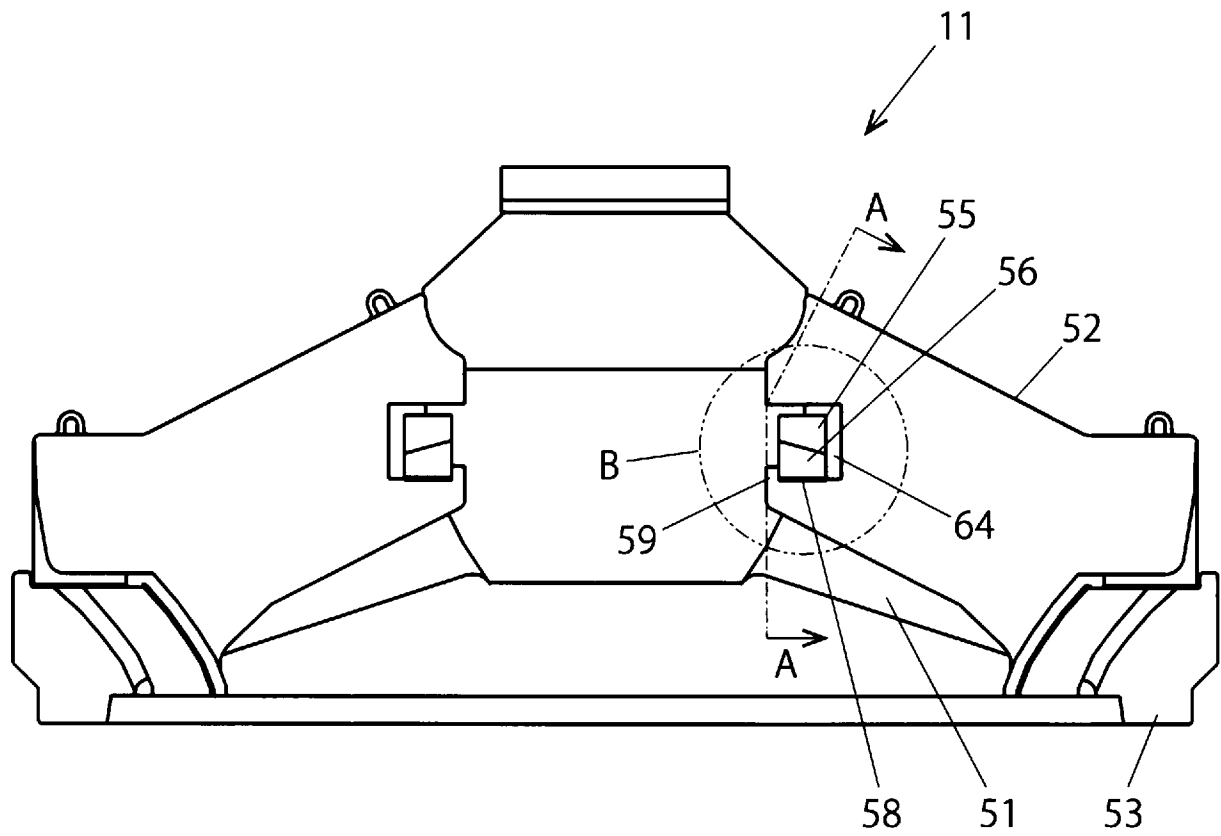
[請求項9] 前記固定部材の前記上部外面と前記穴部の前記上部内面とが係合する係合面、および前記固定部材の前記上部外面と前記開口部の前記上部内面とが係合する係合面が、それぞれ、前記スパイダアームの外周側方向に向かって下方に傾斜する傾斜面を有している、請求項8に記載の旋動式破砕機。

- [請求項10] 前記固定部材の前記上部外面と前記穴部の前記上部内面とが係合する係合面、および前記固定部材の前記上部外面と前記開口部の前記上部内面とが係合する係合面が、それぞれ、前記固定部材の挿入方向に向かって下方に傾斜している、請求項8または9に記載の旋動式破砕機。
- [請求項11] 前記固定部材の前記上部外面と前記穴部の前記上部内面とが係合する係合面、および前記固定部材の前記上部外面と前記開口部の前記上部内面とが係合する係合面が、それぞれ、前記スパイダアームの内周側方向に向かって下方に傾斜する傾斜面を有している、請求項9または10に記載の旋動式破砕機。
- [請求項12] 前記固定部材の下部外面と前記穴部の下部内面とが係合する係合面、および前記固定部材の下部外面と前記開口部の下部内面とが係合する係合面が、それぞれ、前記スパイダアームの外周側方向に向かって下方に傾斜する傾斜面を有している、請求項8乃至11のいずれか一項に記載の旋動式破砕機。

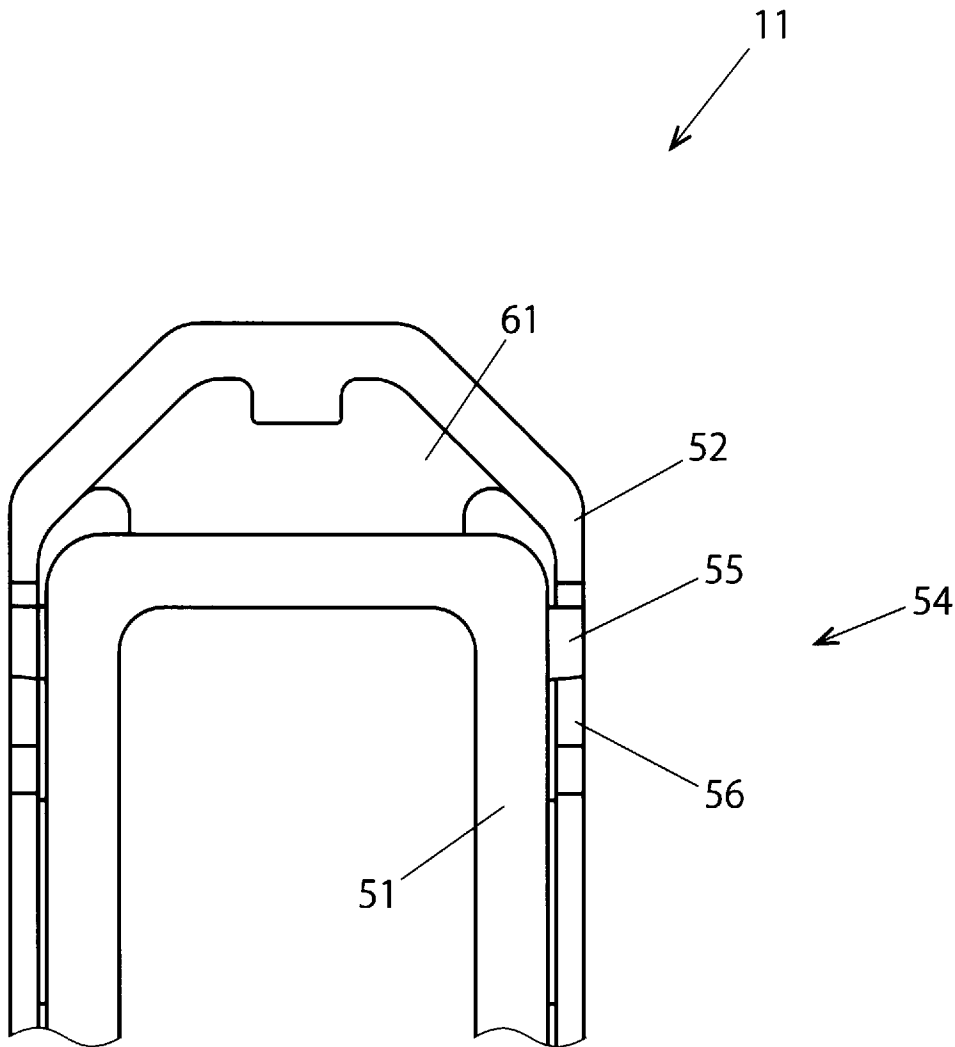
[図1]



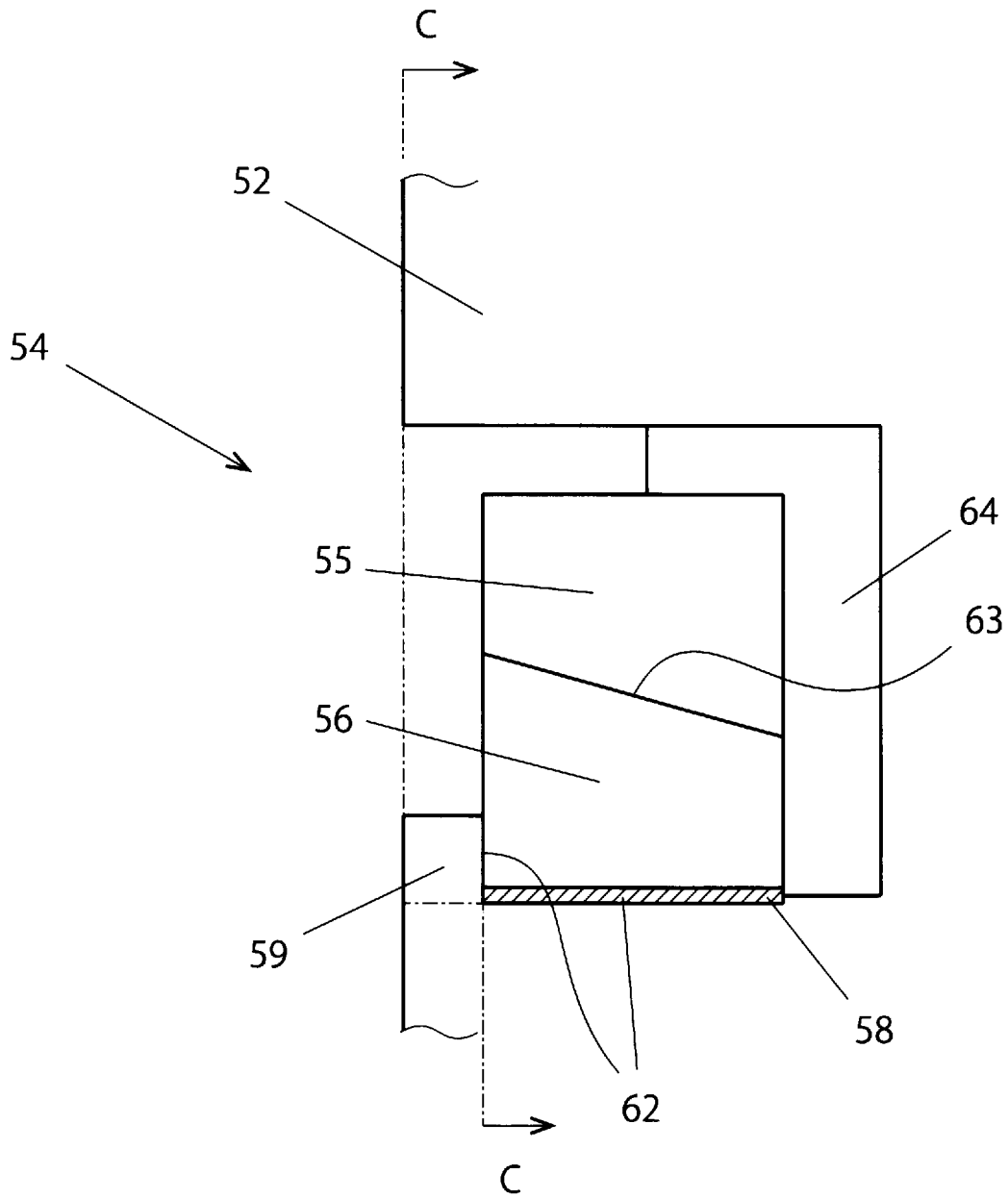
[図2]



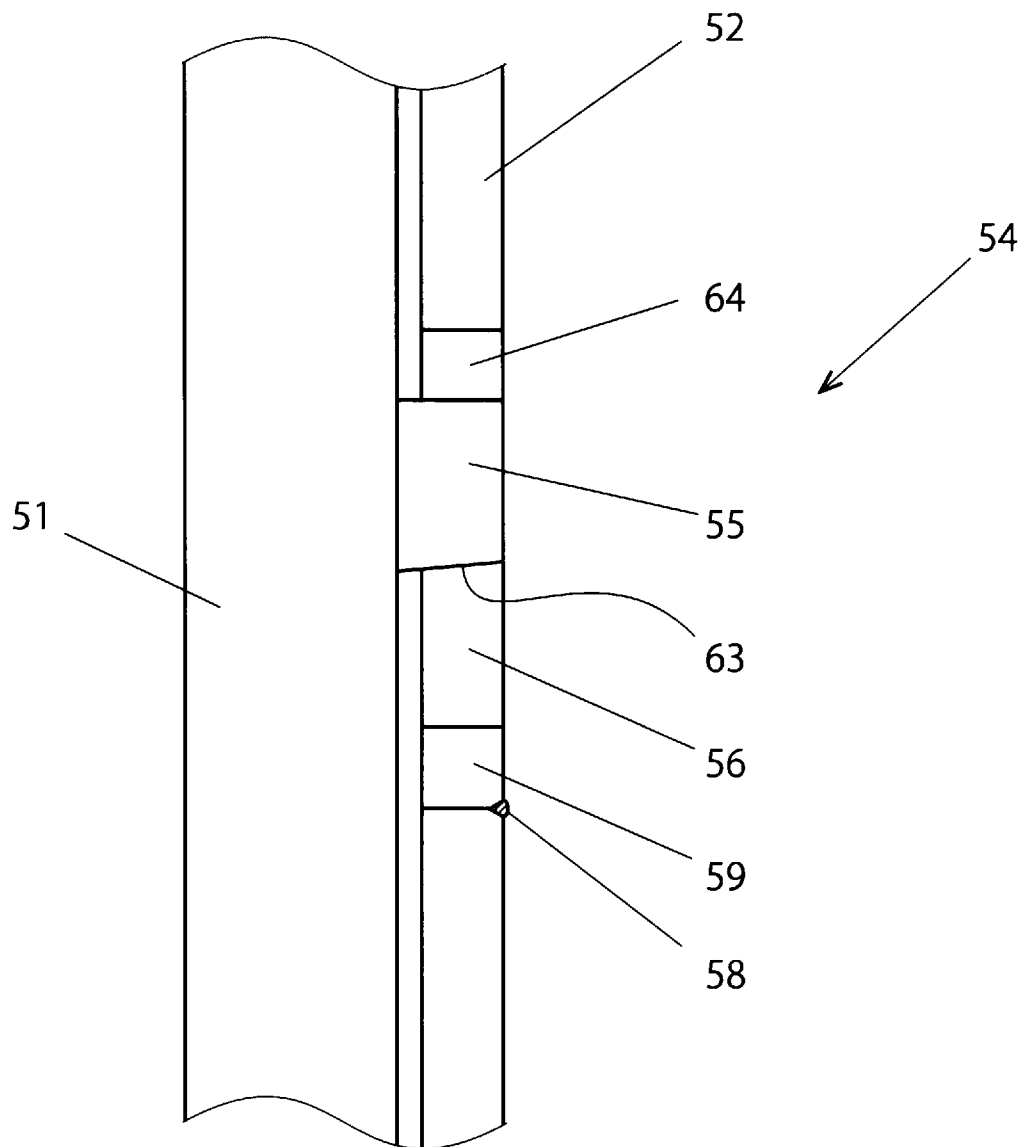
[図3]



[図4]

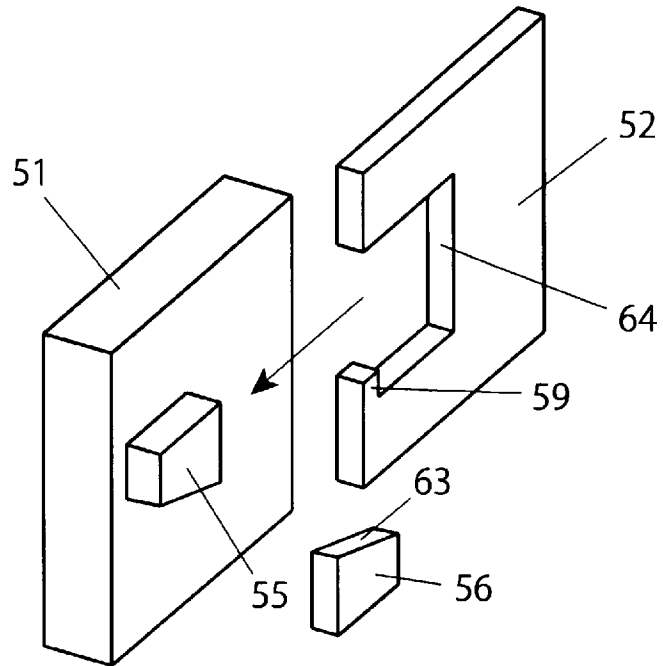


[図5]

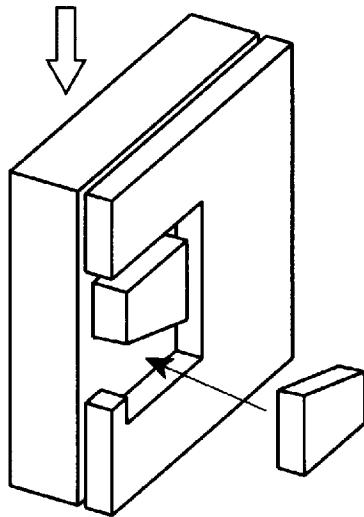


[図6]

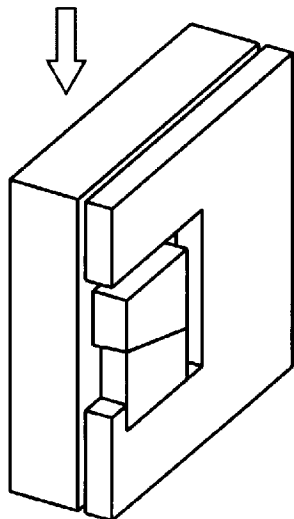
(a)



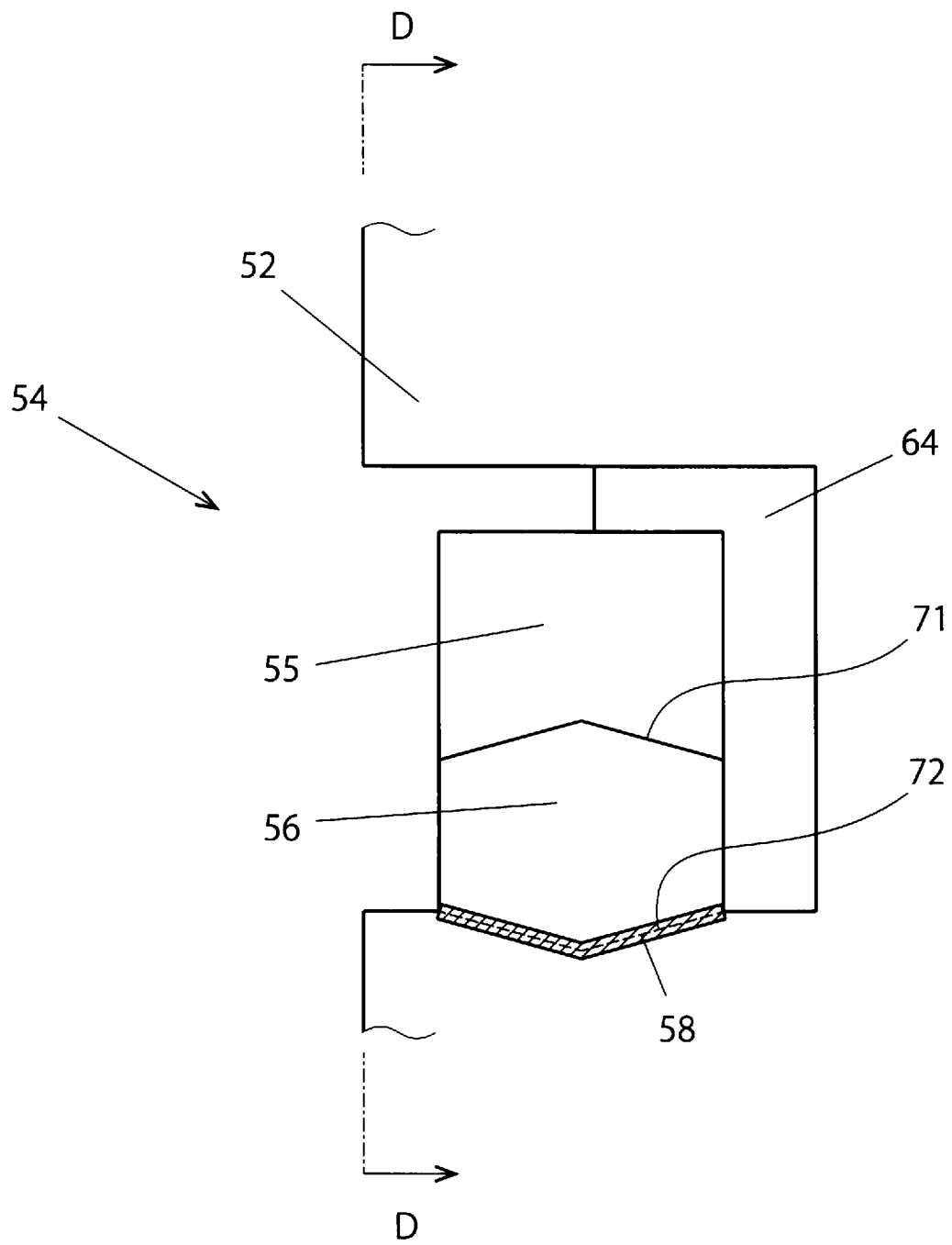
(b)



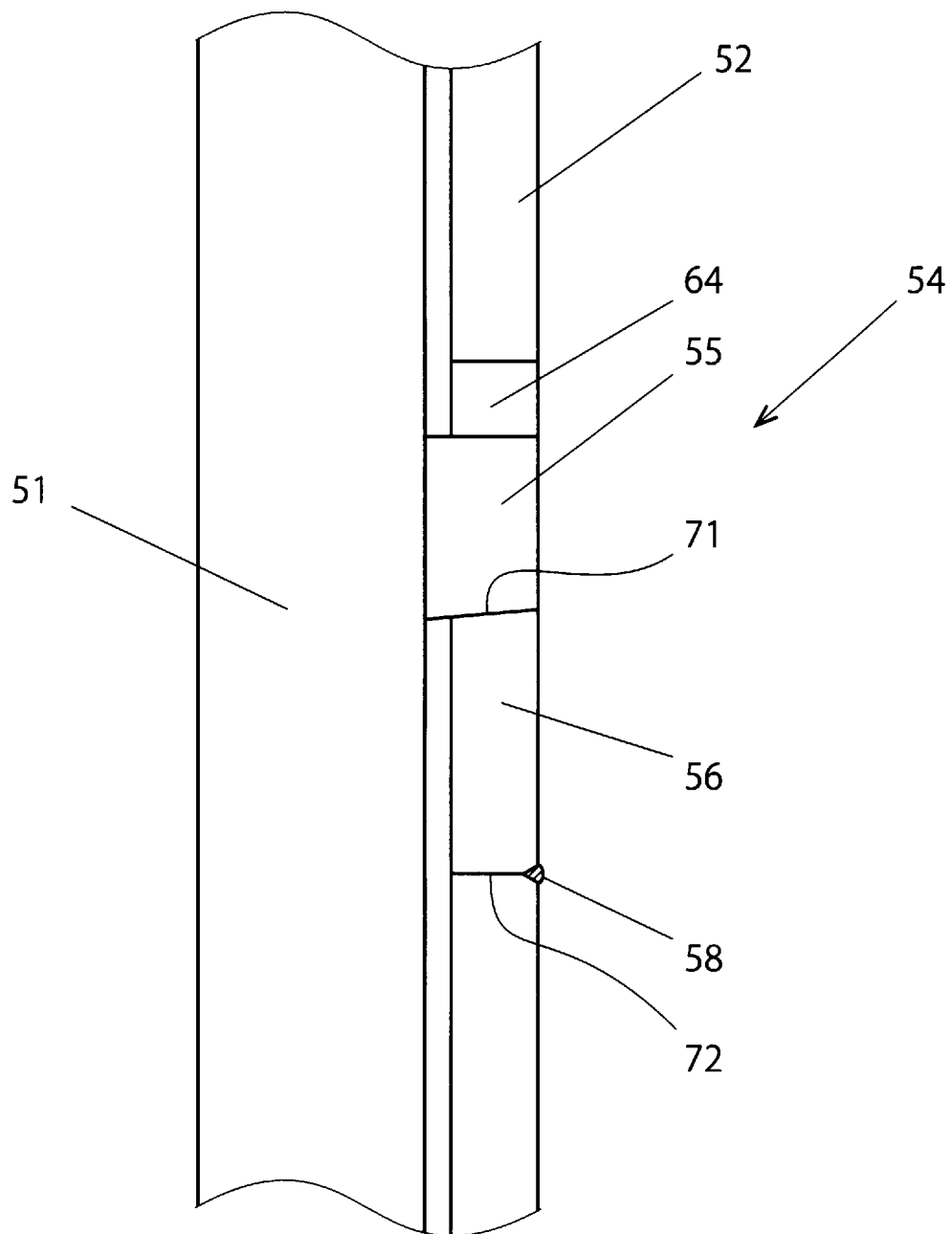
(c)



[図7]

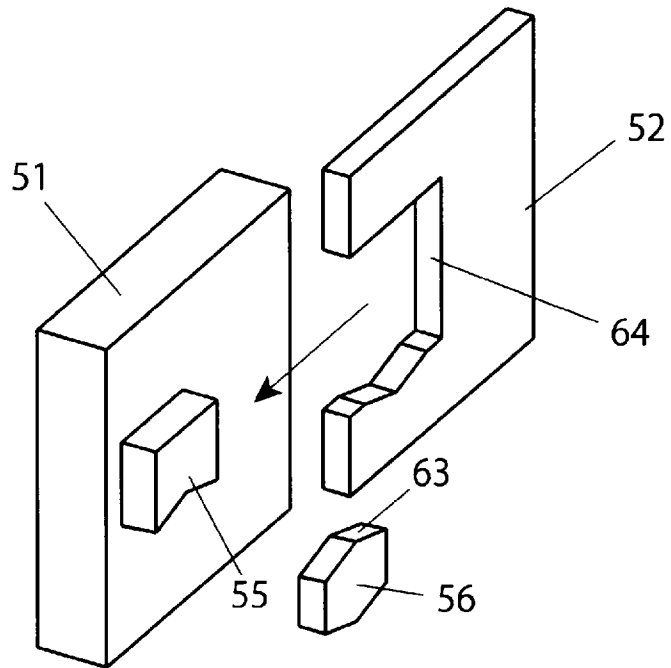


[図8]

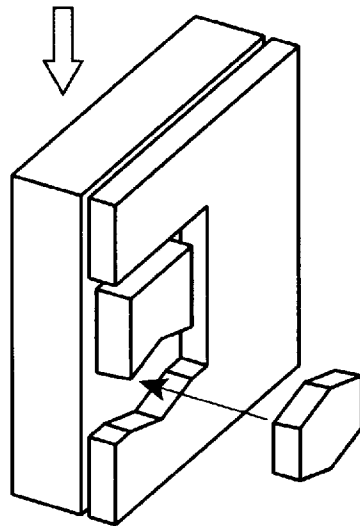


[図9]

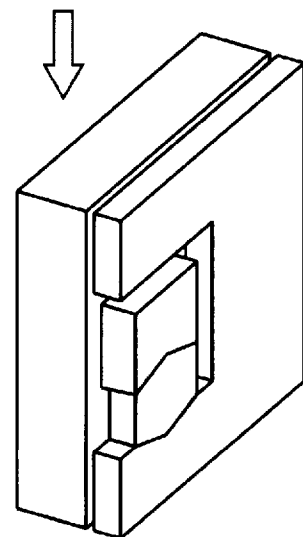
(a)



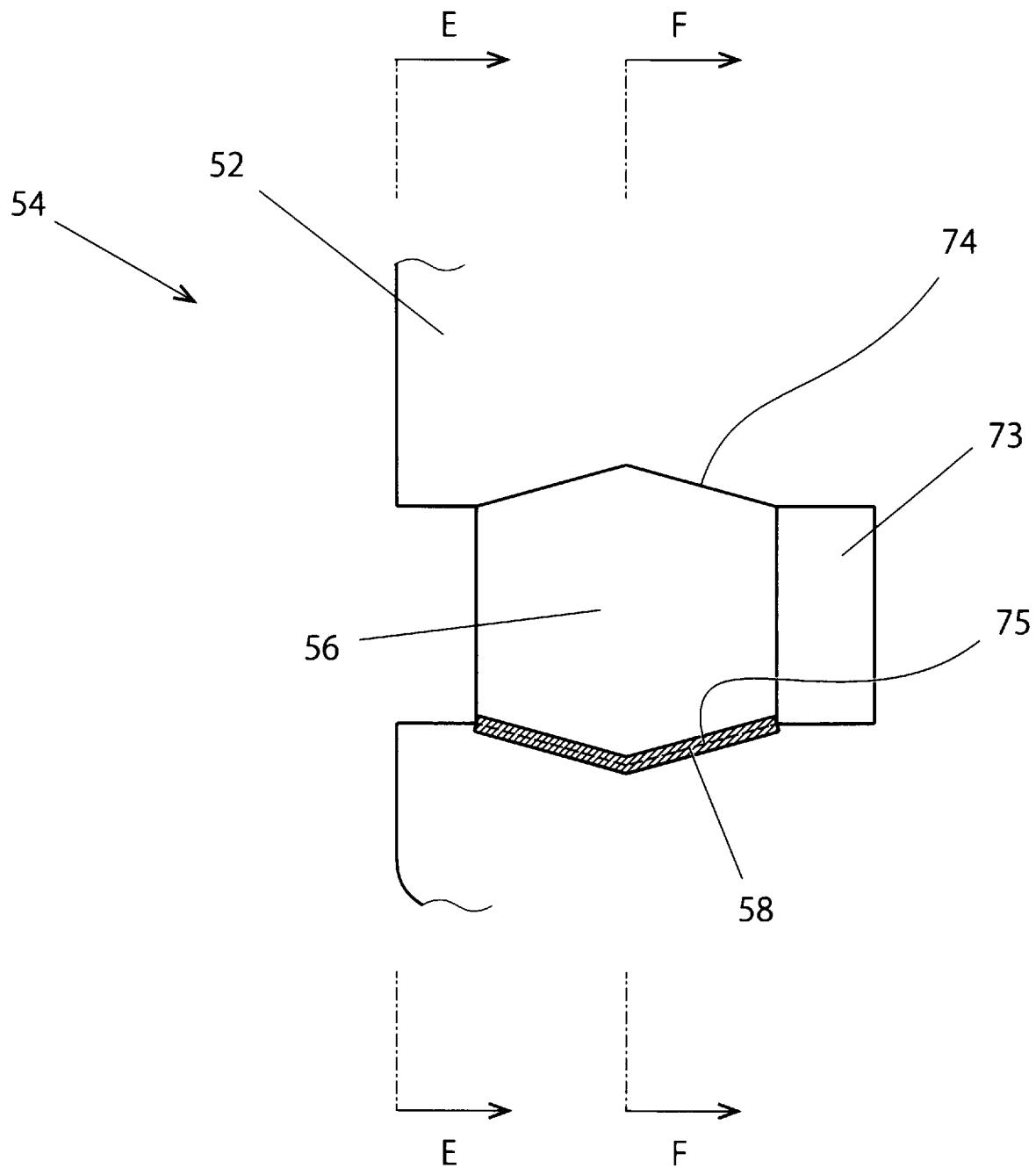
(b)



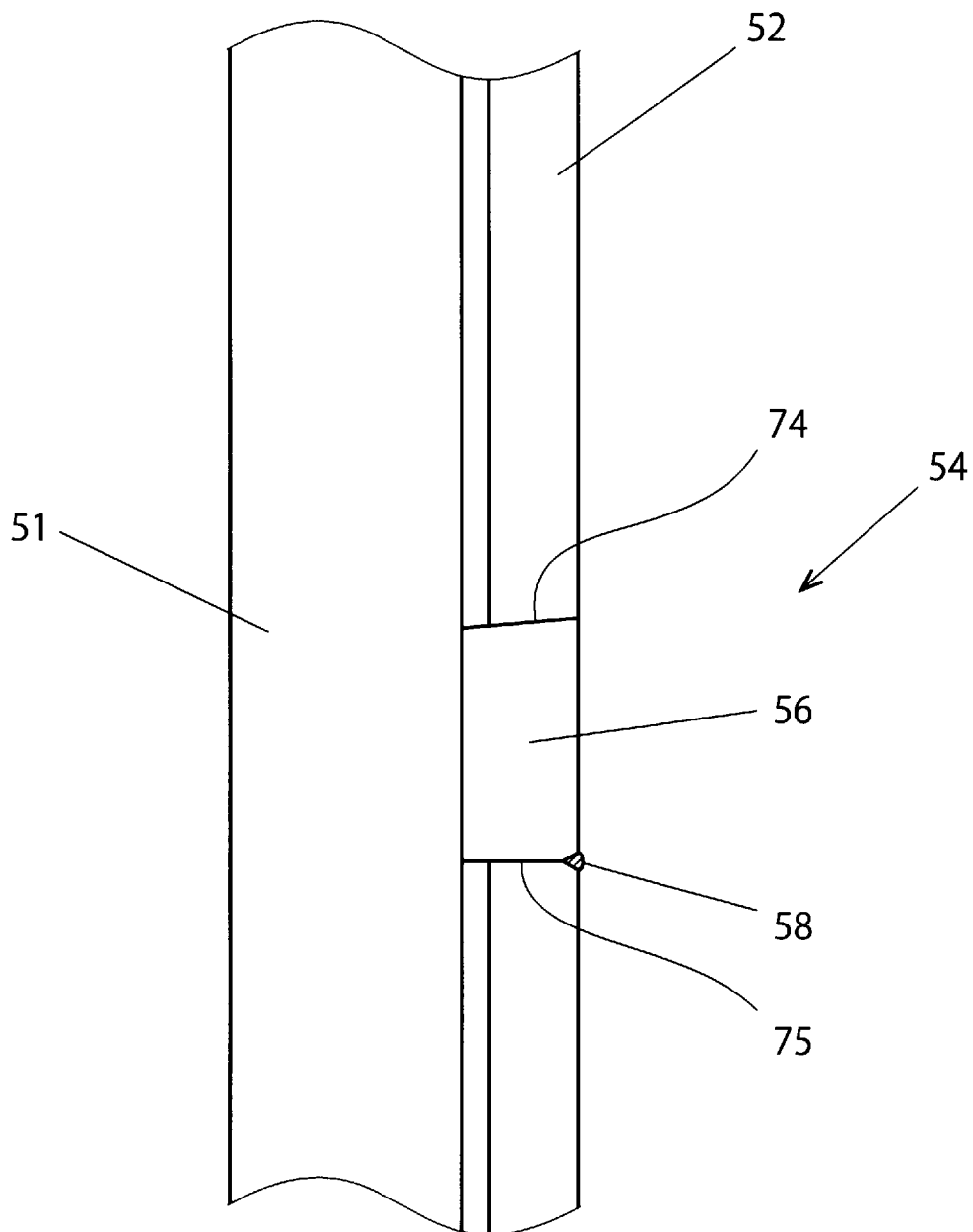
(c)



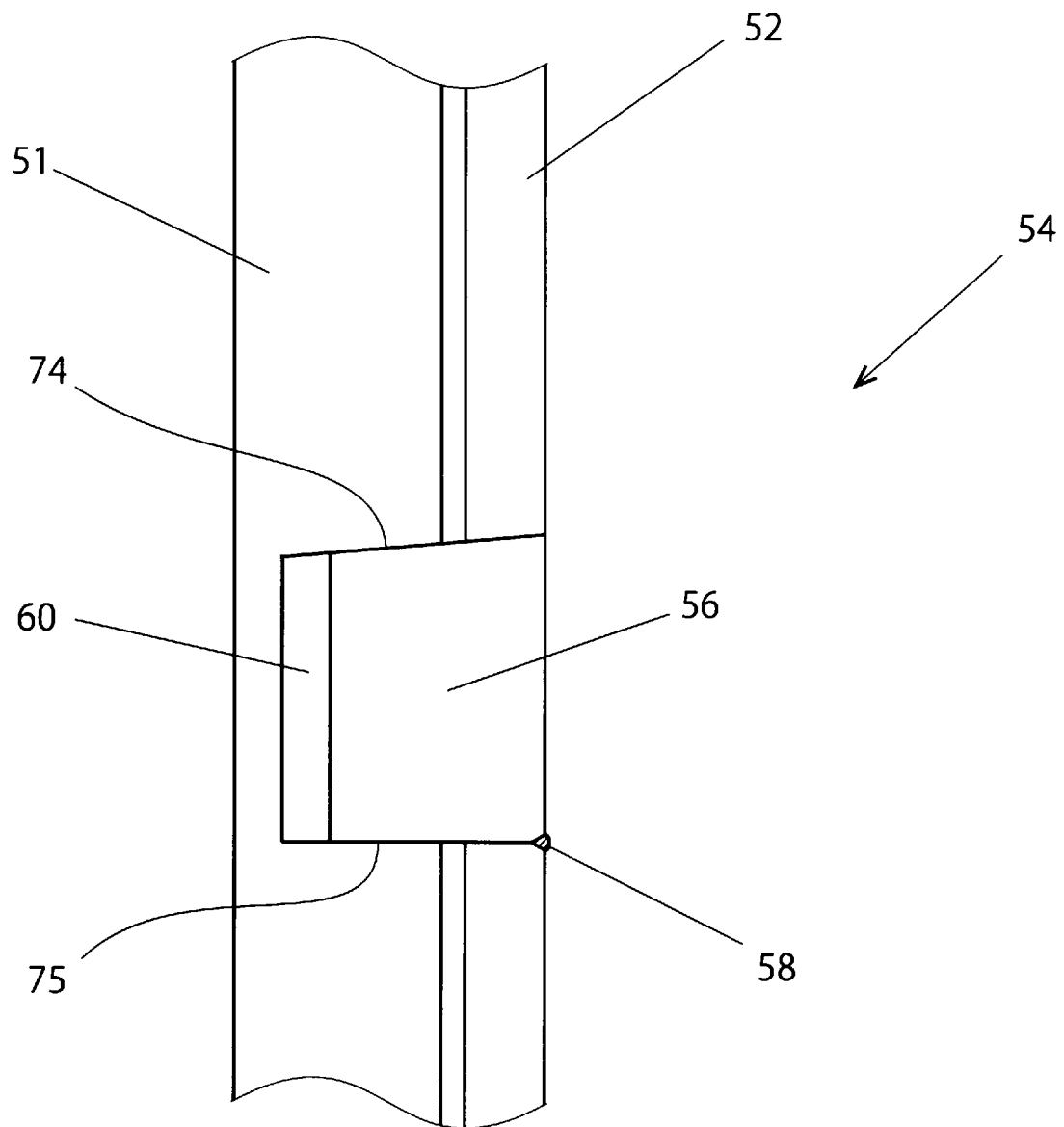
[図10]



[図11]

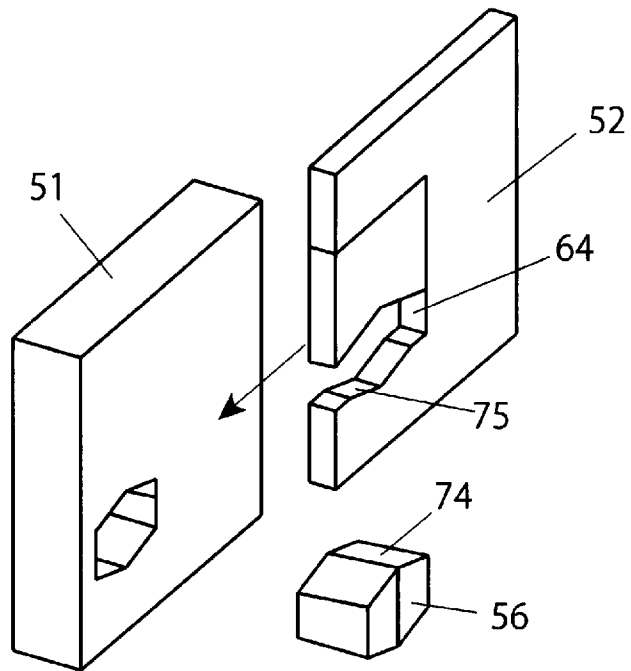


[図12]

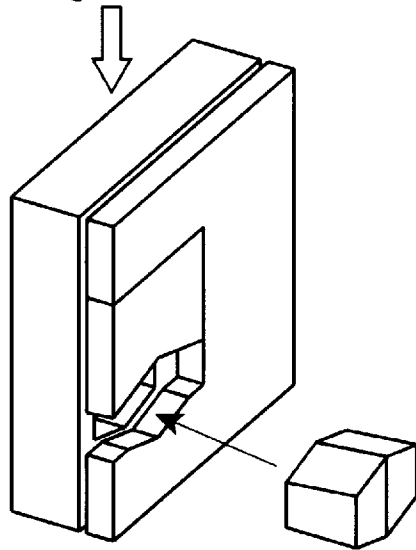


[図13]

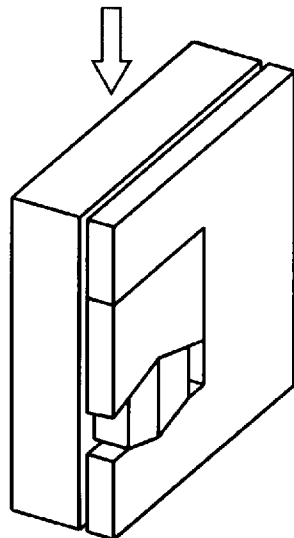
(a)



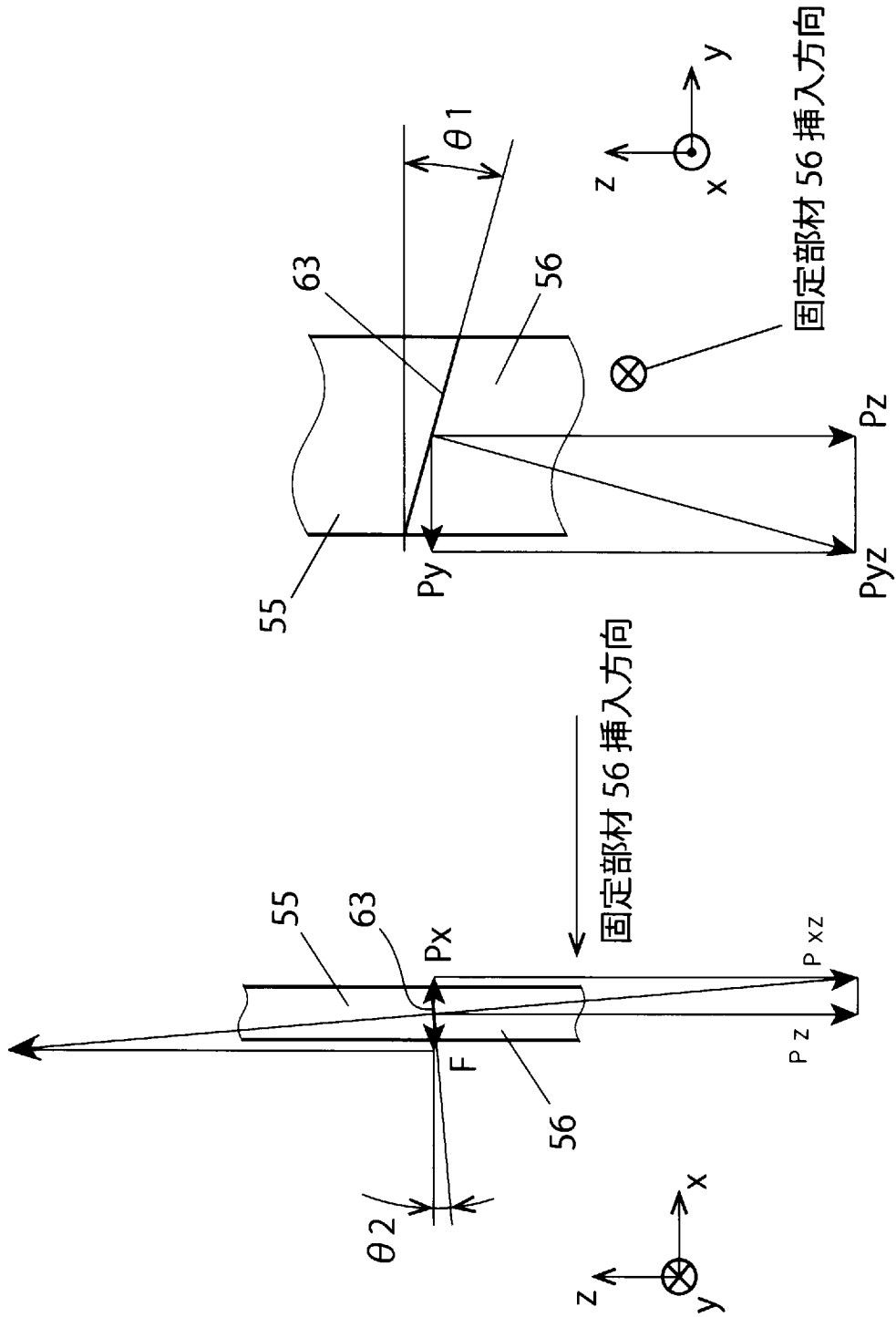
(b)



(c)

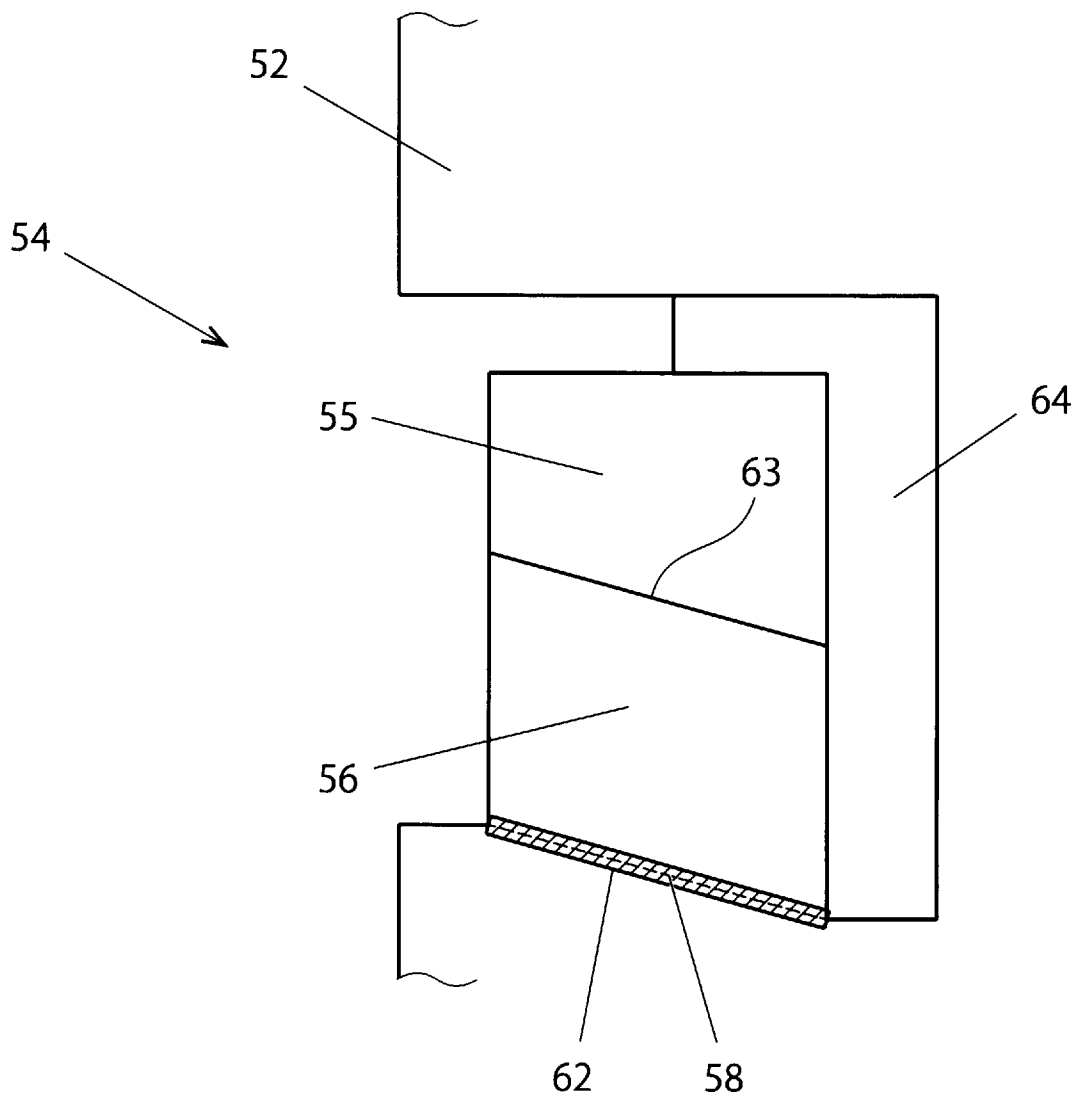


[図14]

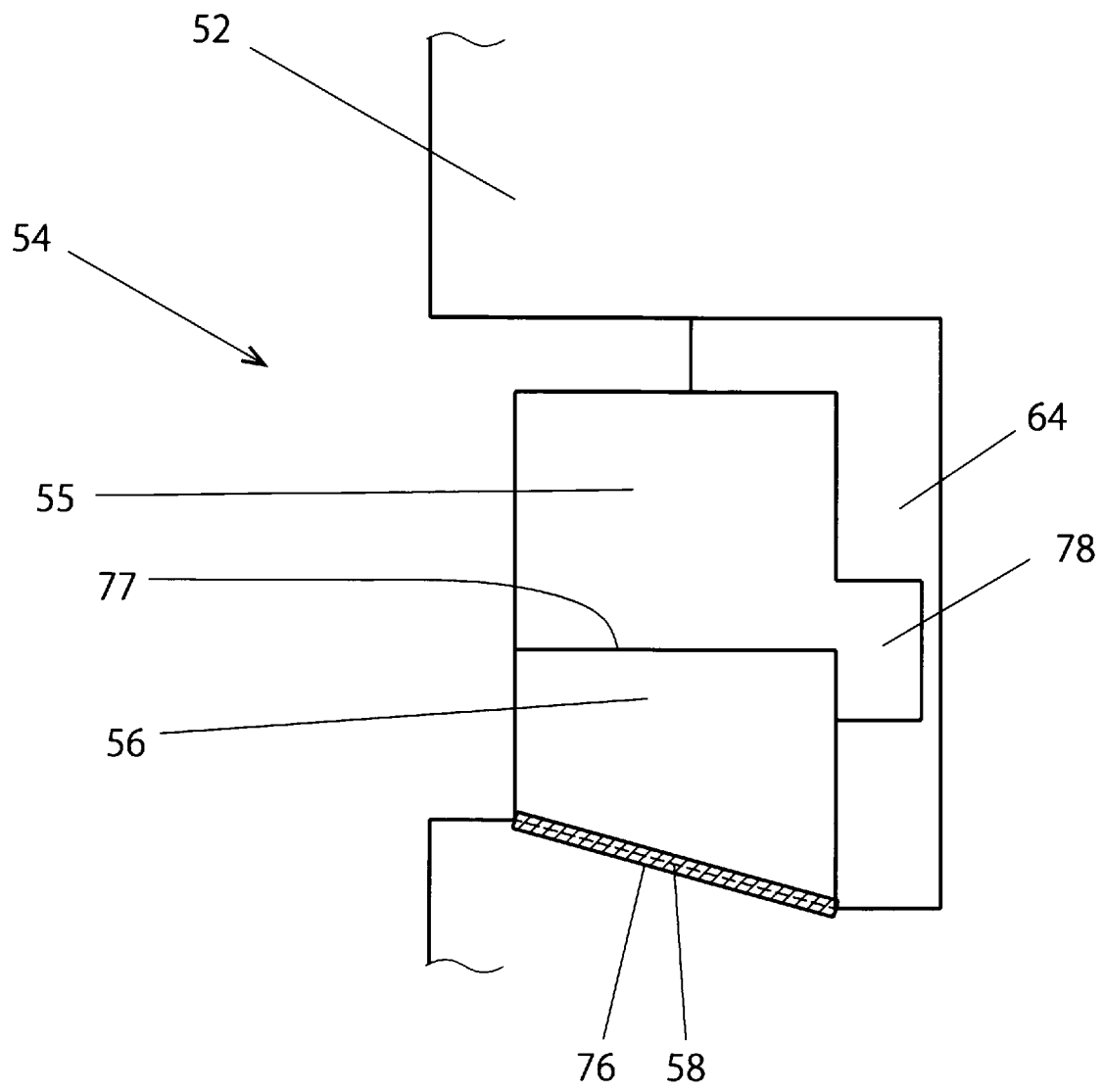


固定部材 56 挿入方向は x 軸マイナス方向

[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/086454

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B02C2/06(2006.01)i, B02C2/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B02C2/06, B02C2/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2011-161438 A (Metso Minerals Industries Inc.), 25 August 2011 (25.08.2011), paragraphs [0012] to [0013]; fig. 2 & US 2011/0192927 A1 paragraphs [0018] to [0019]; fig. 2 & DE 102011009409 A1 & CN 102189014 A	7-8 1-6, 9-12
Y A	JP 3-37716 Y2 (Kobe Steel, Ltd.), 09 August 1991 (09.08.1991), page 3, left column, line 29 to right column, line 13; fig. 1 to 2, 4 (Family: none)	7-8 1-6, 9-12

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 07 March 2016 (07.03.16)	Date of mailing of the international search report 15 March 2016 (15.03.16)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086454

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2774683 A1 (SANDVIK INTELLECTUAL PROPERTY AB), 10 September 2014 (10.09.2014), paragraphs [0022] to [0028]; fig. 1 to 3 & US 2016/0016175 A1 & WO 2014/135306 A1 & CN 105102129 A	1-6, 9-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B02C2/06(2006.01)i, B02C2/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B02C2/06, B02C2/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2011-161438 A (メツツォ ミネラルズ インダストリーズ, インク.) 2011.08.25, 第12-13段落及び図2 & US 2011/0192927 A1 第18-19段落及び図2 & DE 102011009409 A1 & CN 102189014 A	7-8 1-6, 9- 12
Y A	JP 3-37716 Y2 (株式会社神戸製鋼所) 1991.08.09, 第3頁左欄第29行-右欄第13行及び図1-2, 4 (ファミリーなし)	7-8 1-6, 9- 12

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

07.03.2016

国際調査報告の発送日

15.03.2016

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大塚 多佳子

3 F

3731

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	EP 2774683 A1 (SANDVIK INTELLECTUAL PROPERTY AB) 2014.09.10, 第 22-28段落及び図1-3 & US 2016/0016175 A1 & WO 2014/135306 A1 & CN 105102129 A	1-6, 9- 12