

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5576692号
(P5576692)

(45) 発行日 平成26年8月20日(2014.8.20)

(24) 登録日 平成26年7月11日(2014.7.11)

(51) Int. Cl. F I
BO2C 18/18 (2006.01) BO2C 18/18 B
BO2C 18/14 (2006.01) BO2C 18/14 B

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2010-81206 (P2010-81206)	(73) 特許権者	595011238 クボタ環境サービス株式会社 東京都台東区松が谷1丁目3番5号
(22) 出願日	平成22年3月31日(2010.3.31)	(74) 代理人	100107478 弁理士 橋本 薫
(65) 公開番号	特開2011-212533 (P2011-212533A)	(72) 発明者	井上 繁則 兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 株式会社 クボタ 本社阪神事務所内
(43) 公開日	平成23年10月27日(2011.10.27)	(72) 発明者	寺本 憲博 兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 株式会社 クボタ 本社阪神事務所内
審査請求日	平成24年9月21日(2012.9.21)	(72) 発明者	越田 典志 兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 株式会社 クボタ 本社阪神事務所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固定刃ユニット及び破碎装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

破碎ロータの周面に配列固定されたV字状の刃先を備えた回転刃と噛み合っ被破碎物を切断破碎するV字状の刃先を備えたチップ状の固定刃と、前記破碎ロータの軸芯方向に沿うように、前記固定刃をすくい面の裏面側から支持する取付座が形成された固定刃支持部材とを備え、少なくとも台盤の先端が前記固定刃の刃先より前記回転刃から離隔するとともに刃元より刃先側に位置するように前記台盤に単数または複数取り付けられ、

切断破碎された被破碎物を、前記回転刃の回転に伴って前記固定刃の刃元側から刃先側に到る側方空間から前記台盤の先端縁に向けて離脱させる第1の案内面が前記固定刃支持部材に形成されている固定刃ユニット。

【請求項2】

破碎ロータの周面に配列固定されたV字状の刃先を備えた回転刃と噛み合っ被破碎物を切断破碎するV字状の刃先を備えたチップ状の固定刃と、前記破碎ロータの軸芯方向に沿うように、前記固定刃をすくい面の裏面側から支持する取付座が形成された固定刃支持部材とを備え、前記台盤に単数または複数取り付けられ、

切断破碎された被破碎物を、前記回転刃の回転に伴って前記固定刃の刃元側から刃先側に到る側方空間から前記台盤の先端縁に向けて離脱させる第1の案内面が前記固定刃支持部材の前記取付座の側方に形成され、前記固定刃の刃元側から延出する傾斜面で構成されている固定刃ユニット。

【請求項3】

前記第 1 の案内面は、その一端部が前記台盤の上端縁に連なるように形成されている請求項 1 または 2 記載の固定刃ユニット。

【請求項 4】

前記傾斜面と前記固定刃の底面とのなす角度が 45 度以上 90 度未満の範囲である請求項 2 記載の固定刃ユニット。

【請求項 5】

前記固定刃支持部材に形成された前記固定刃の厚み方向に沿って形成された切欠面の刃元側が曲面に形成され、前記曲面の曲率半径が 0 より大きく前記固定刃の刃部の一辺の長さの $1/4$ 以下である請求項 1 から 4 の何れかに記載の固定刃ユニット。

【請求項 6】

前記台盤の先端縁に、剪断破碎された被破碎物を前記回転刃の回転に伴って前記固定刃の刃元側から刃先側に到る側方空間から離脱させる第 2 の案内面が、前記台盤の上端縁に連なるように形成され、前記第 1 の案内面が前記第 2 の案内面に連なるように形成されている請求項 1 から 5 の何れかに記載の固定刃ユニット。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 の何れかに記載の固定刃ユニットを備えた破碎装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固定刃ユニット及び破碎装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一軸剪断破碎装置は、特許文献 1 に記載されているように、被破碎物を投入するホッパと、ホッパの下方に配置された破碎処理部と、破碎処理部に向けて水平方向から被破碎物を押圧する押圧機構等を備えている。

【0003】

図 13 に示すように、破碎処理部 100 は、所定の軸心周りに回転する破碎ロータ 101 の周面に周方向に形成された溝部 102 に固定された先端 V 字状の回転刃 103 と、破碎ロータ 101 の軸芯方向に沿って対向配置され、回転刃 103 と噛み合っ

【0004】

て被破碎物を剪断破碎する先端 V 字状の固定刃 104 を備えている。なお、図 13 中の破線 103a は、回転刃 103 の刃先の軌跡を表わす。

【0005】

なお、固定刃 104 は、回転刃 103 と共同して被破碎物を破碎するため、適度な硬度をもつ材質によって形成されるが、固定刃取付部材 107 は、比較的安価な材料で形成されるため、固定刃程度の硬度がなく、台盤 108 によって支持されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2010 - 17638 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、固定刃取付部材 107 の隣接する取付座間の面 109 や、台盤 108 の隣接する固定刃 104 間の面 110 上の斜線で示す領域に被破碎物が堆積すると、堆積物が回転

10

20

30

40

50

刃 1 0 3 の回転に対する抵抗となって、回転刃 1 0 3 や破碎ロータ 1 0 1 及び破碎ロータに動力を伝達する変速機構等に異常な高負荷を与え、円滑な破碎処理に支障をきたす虞があり、場合によっては変速機構等が破損する虞もある。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、破碎ロータに掛かる負荷を軽減して、安定的で効率の良い破碎処理が行える固定刃ユニット及び破碎装置を提供する点にある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上述の目的を達成するため、本発明による固定刃ユニットの第一の特徴構成は、特許請求の範囲の書類の請求項 1 に記載した通り、破碎ロータの周面に配列固定された V 字状の刃先を備えた回転刃と噛み合って被破碎物を剪断破碎する V 字状の刃先を備えたチップ状の固定刃と、前記破碎ロータの軸芯方向に沿うように、前記固定刃をすくい面の裏面側から支持する取付座が形成された固定刃支持部材とを備え、少なくとも台盤の先端が前記固定刃の刃先より前記回転刃から離隔するとともに刃元より刃先側に位置するように前記台盤に単数または複数取り付けられ、剪断破碎された被破碎物を、前記回転刃の回転に伴って前記固定刃の刃元側から刃先側に到る側方空間から前記台盤の先端縁に向けて離脱させる第 1 の案内面が前記固定刃支持部材に形成されている点にある。

【 0 0 1 0 】

上述の構成によれば、回転刃と固定刃によって剪断破碎された被破碎物が、回転刃の回転に伴って、固定刃支持部材に形成された第 1 の案内面に沿って固定刃の刃元から刃先に到る側方空間から台盤の先端縁に向けて離脱するため、回転刃の回転に対する抵抗を低減することができ、安定的で効率の良い破碎処理が行え、しかもチップ状の固定刃及び固定刃支持部材が薄型に形成される場合であっても、固定刃支持部材とともに台盤によって支持されるため、回転刃と固定刃が被破碎物を破碎する際に固定刃を介して固定刃支持部材の取付座に掛かる荷重を十分な強度で支持できるようになる。

【 0 0 1 1 】

同第二の特徴構成は、同請求項 2 に記載した通り、破碎ロータの周面に配列固定された V 字状の刃先を備えた回転刃と噛み合って被破碎物を剪断破碎する V 字状の刃先を備えたチップ状の固定刃と、前記破碎ロータの軸芯方向に沿うように、前記固定刃をすくい面の裏面側から支持する取付座が形成された固定刃支持部材とを備え、前記台盤に単数または複数取り付けられ、剪断破碎された被破碎物を、前記回転刃の回転に伴って前記固定刃の刃元側から刃先側に到る側方空間から前記台盤の先端縁に向けて離脱させる第 1 の案内面が前記固定刃支持部材の前記取付座の側方に形成され、前記固定刃の刃元側から延出する傾斜面で構成されている点にある。

【 0 0 1 2 】

上述の構成によれば、チップ状の固定刃、及び、固定刃支持部材が薄型に形成される場合であっても、十分な機械的強度を確保できる。しかも、剪断破碎された被破碎物が、回転刃の回転に伴って、固定刃の刃元側から刃先側に到る側方空間から傾斜面に沿って台盤の上端縁に速やかに且つ円滑に離脱されるようになる。

【 0 0 1 3 】

同第三の特徴構成は、同請求項 3 に記載した通り、上述の第一または第二の特徴構成に加えて、前記第 1 の案内面は、その一端部が前記台盤の上端縁に連なるように形成されている点にある。

【 0 0 1 4 】

上述の構成によれば、第 1 の案内面の一端部が台盤の上端縁に連なるように形成されているので、第 1 の案内面と台盤に被破碎物が堆積するような段差部をなくすることができる。

【 0 0 1 5 】

同第四の特徴構成は、同請求項 4 に記載した通り、上述の第二の特徴構成に加えて、前記傾斜面と前記固定刃の底面とのなす角度が 4 5 度以上 9 0 度未満の範囲である点にある

。

【0016】

上述の構成によれば、傾斜面と前記固定刃の底面とのなす角度が45度以上90度未満の範囲に設定することで、傾斜面から受ける反回転方向の抗力を低減させて、回転刃の回転に伴い傾斜面に沿って被破砕物を円滑に離脱させることができる。また、回転刃の回転に伴って回転刃と固定刃支持部材との間に形成される空間が次第に広がるので、被破砕物を円滑に離脱させることができる。

【0017】

同第五の特徴構成は、同請求項5に記載した通り、上述の第一から第四の何れかの特徴構成に加えて、前記固定刃支持部材に形成された前記固定刃の厚み方向に沿って形成された切欠面の刃元側が曲面に形成され、前記曲面の曲率半径が0より大きく前記固定刃の刃部の一辺の長さの1/4以下である点にある。

10

【0018】

上述の構成によれば、固定刃支持部材に形成された切欠面の刃元側に形成された曲面の曲率半径が固定刃の刃部の長さに比べて十分に小さくなり、固定刃の刃元位置に被破砕物が堆積して回転刃に異常な高負荷が掛かるような事態を効果的に低減できる。

【0019】

同第六の特徴構成は、同請求項6に記載した通り、上述の第一から第五の何れかの特徴構成に加えて、前記台盤の先端縁に、剪断破砕された被破砕物を前記回転刃の回転に伴って前記固定刃の刃元側から刃先側に到る側方空間から離脱させる第2の案内面が、前記台盤の上端縁に連なるように形成され、前記第1の案内面が前記第2の案内面に連なるように形成されている点にある。

20

【0020】

上述の構成によれば、回転刃の回転に伴って各固定刃の刃先間から第1の案内面に沿って離脱した被破砕物が台盤上に留まることなく、被破砕物を第2の案内面に沿って円滑に離脱させることができる。

【0021】

本発明による破砕装置の特徴構成は、同請求項7に記載した通り、上述の第一から第六の何れかの特徴構成を備えた固定刃ユニットを備えた点にある。

【発明の効果】

30

【0022】

以上説明した通り、本発明によれば、破砕ロータに掛かる負荷を軽減して、安定的で効率の良い破砕処理が行える固定刃ユニット及び破砕装置を提供することができるようになった。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明による破砕装置の概略図

【図2】破砕ロータ及び回転刃の説明図

【図3】(a)は回転刃の平面図、(b)は回転刃の正面図、(c)は回転刃及び回転刃取付部材の断面図

40

【図4】(a)は固定刃ユニットの斜視図、(b)は固定刃の平面図、(c)は固定刃の正面図

【図5】(a)は回転刃取付部材の平面図、(b)は回転刃取付部材の正面図、(c)は回転刃取付部材の右側面図

【図6】破砕処理部の部分拡大図

【図7】固定刃ユニットの部分拡大図

【図8】(a)は別実施形態による固定刃ユニット及び台盤の斜視図、(b)は別実施形態による固定刃ユニット及び台盤の側面図

【図9】(a)は別実施形態による固定刃ユニット及び台盤の斜視図、(b)は別実施形態による固定刃ユニット及び台盤の側面図

50

【図10】(a)は別実施形態による回転刃の正面図、(b)は別実施形態による固定刃の平面図、(c)は別実施形態による固定刃の側面図

【図11】(a)は別実施形態による固定刃ユニット及び台盤の斜視図、(b)は別実施形態による固定刃ユニット及び台盤の側面図

【図12】別実施形態による固定刃ユニットの部分拡大図

【図13】従来の破碎処理部の部分拡大図

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下に、本発明による固定刃ユニット及び破碎装置の好ましい実施形態を説明する。

【0025】

図1に示すように、破碎装置の一例としての一軸剪断破碎装置1(以下、「破碎装置1」と記す)は、電化製品、建築廃材、プラスチックなどの被破碎物を投入する受入ホッパ2と、受入ホッパ2に投入された被破碎物を破碎処理する破碎処理部10と、破碎処理部10に向けて水平方向から被破碎物を押圧するプッシャ機構3と、破碎処理部10を駆動する駆動機の一例としての電動機Mを備え、プッシャ機構3及び電動機Mは、制御装置(図示せず)によって駆動制御されている。

【0026】

プッシャ機構3は、押込プッシャ3aと、押込プッシャの後端に接続されたアーム3bと、アーム3bに接続され油圧ポンプ(図示せず)からの圧油により伸縮作動する油圧シリンダのピストン3cを備え、押込プッシャ3aが水平方向に台盤4上を前進後退駆動して、被破碎物を破碎処理部10に向けて押圧するように構成されている。

【0027】

破碎処理部10は、受入ホッパ2の下方に配置され、所定の軸心周りに回転する破碎ロータ5の周面に固定されたV字状の刃先を備えた回転刃20と、回転刃20と噛み合せて被破碎物を剪断破碎するV字状の刃先を備えた固定刃30とで構成されている。

【0028】

破碎ロータ5は、電動機Mの動力がベルト及び減速機(図示せず)を介して伝達され回転するように構成されている。押込プッシャ3aにより破碎処理部10に向けて押圧された被破碎物は、破碎ロータ5の回転に伴って回転する回転刃20と固定刃30によって剪断破碎される。

【0029】

破碎処理部10の下部には、回転刃20と固定刃30により所定サイズ以下に破碎された被破碎物を選択的に通過させるスクリーン機構6と、スクリーン機構6を通過した被破碎物を受け止める排出ホッパ7が設けられている。

【0030】

スクリーン機構6は、回転刃20の回転軌跡に沿った弧状に湾曲形成され、多数の開孔が形成されたパンチングメタルで構成され、破碎処理部10で破碎された被破碎物のうちスクリーン機構6の開孔より小さい被破碎物は、前記開孔から排出ホッパ7に落下して破碎装置1の外部に排出され、スクリーン機構6の前記開孔を通らなかったものは、再び回転刃20と固定刃30で破碎される。

【0031】

なお、スクリーン機構は、多数の開孔が形成されたパンチングメタルで構成する場合に限らず、回転刃20の回転軌跡に沿った弧状に湾曲形成された平板に複数のスリット状の開孔部を備え、その長手方向エッジのうち破碎ロータ5の回転方向側のエッジが水平方向に対して傾斜し、回転刃20の軌跡に沿って前記エッジの傾斜方向が交互に切替わるように形成された構成であってもよい。

【0032】

破碎処理部10について詳述する。

図2に示すように、回転刃20は、破碎ロータ5の周囲に形成された所定のピッチで互いに平行なV字状の溝部5Vに固定された回転刃取付部材21によって、隣り合う溝部5

10

20

30

40

50

Vに設けられているものの刃先を連ねるとジグザグ(波状)になるよう所定の位置に固定されている。

【0033】

図3(a), (b)に示すように、回転刃20は、一辺が約25mmの表裏両面の稜線に刃部22が形成され、中央に回転刃取付部材21に取り付けるためのボルト孔23が形成された四角柱で構成されている。刃先となる角は90度に設定されている。

【0034】

図3(c)に示すように、回転刃取付部材21は、底面が破碎ロータ5の周囲に形成された所定のピッチで互いに平行なV字状の溝部5Vに沿う形状に形成され、回転刃20の回転刃取付部材21の後方は固定刃30と干渉しないように面取り24がなされた形状をしてい

10

【0035】

る。回転刃20の取付面には、回転刃20を着脱できるようにボルト孔が所定位置に形成され、取付面に回転刃20を取り付けて、裏面側からボルト27で固定するように構成されている。なお、回転刃20の前方には、回転刃20と破碎ロータ5との隙間に被破碎物が詰まることを防止する遮蔽部材26が備えられている。

【0036】

回転刃取付部材21は、溝部5Vの所定位置に溶接され固定される。なお、回転刃取付部材21は溝部5Vに溶接せずに、ボルト等を用いて着脱自在に構成してもよい。

【0037】

図4(a)に示すように、固定刃30は、V字状の刃先を備えたチップ状に構成されている。固定刃30と、複数のチップ状の固定刃30を個別に支持する取付座31が四つ配列形成された固定刃支持部材32とで固定刃ユニット33が構成されている。

20

【0038】

図6に示すように、固定刃ユニット33は、台盤4の先端部に形成された段差部に、破碎ロータ5の軸心方向に沿って複数配列され、回転刃20の刃先と干渉することがないように、少なくとも固定刃30の刃先より台盤4の先端縁4aが回転刃20から離隔する相対位置関係となるように取り付けられている。

【0039】

また、回転刃20と固定刃30により被破碎物が破碎される際に、チップ状の固定刃30に掛かる荷重を固定刃支持部材32と協働して十分支持できるように、台盤4の先端は、固定刃30の刃部の少なくとも半分より前位置まで延出している。なお、図6中の破線20aは、回転刃20の刃先の軌跡を表わす。

30

【0040】

図4(b), (c)に示すように、固定刃30は、一辺が約25mmの表裏両面の稜線に刃部34が形成され、中央に固定刃支持部材32に取り付けるためのボルト孔35が形成された平面視ひし形の四角柱で構成されている。刃先となる角は85.2度に設定されている。

【0041】

図5(a), (b), (c)に示すように、固定刃支持部材32には、破碎ロータ5と対向配置された台盤4の段差部に上面からボルトを挿通可能なボルト孔36と、固定刃支持部材32の端部に沿って凹状の取付座31が形成されている。取付座31には裏面から固定刃30を取り付けるためのボルトを挿通するボルト孔37が形成されている。固定刃取付部材32は、平板状の金属部材の削り出しにより形成される。

40

【0042】

本実施形態では、固定刃支持部材32は、4つの固定刃30を備える構成であり、取付座31は固定刃支持部材32の先端部に4つの固定刃の底面全体をそれぞれ支持する矩形凹状に形成されている。

【0043】

固定刃支持部材32には、剪断破碎された被破碎物を回転刃20の回転に伴って固定刃の刃元側から刃先側に到る側方空間、つまり隣接する取付座31に配列した各固定刃30の刃先間から台盤4の先端縁4aに向けて離脱させる第1の案内面40が形成されている

50

【 0 0 4 3 】

このような構成により、回転刃 20 と固定刃 30 によって剪断破碎された被破碎物が、回転刃 20 の回転に伴って、固定刃支持部材 32 に形成された第 1 の案内面 40 に沿って固定刃 30 の刃元から刃先に到る側方空間から台盤 4 の先端縁に向けて離脱するため、回転刃 20 の回転に対する抵抗を低減することができ、安定的で効率の良い破碎処理が行える。

【 0 0 4 4 】

第 1 の案内面 40 は、その一端部（下方側端部）40b が台盤 4 の上端縁 4b に連なるように形成されている必要がある。第 1 の案内面 40 に沿って案内される被破碎物が隣接する取付座 31 間に落下して台盤 4 上に堆積するような不都合がなく、台盤 4 の上端縁 4b から容易に離脱するからである。

10

【 0 0 4 5 】

なお、台盤 4 の上端縁 4b が第 1 の案内面 40 の下方側端部 40b よりも反ロータ側に引退するような相対関係で固定刃ユニット 33 が台盤 4 に取り付けられている場合には、第 1 の案内面 40 に沿って案内される被破碎物が隣接する取付座 31 間に落下して台盤 4 上に堆積するような不都合は発生しない。

【 0 0 4 6 】

第 1 の案内面 40 は、固定刃 30 の厚み方向に、固定刃 30 の刃部と平行に形成された一对の切欠面 41 と、一对の切欠面 41 と連なり固定刃 30 の刃元側の高さ方向中央付近から台盤 4 の上端縁 4b に連なる傾斜面 42 で構成されている。傾斜面 42 は固定刃 30 の底面となす角度 θ が 45 度に設定されている。

20

【 0 0 4 7 】

このような構成によって、剪断破碎された被破碎物が、回転刃 20 の回転に伴って、固定刃 30 の刃元側から刃先側に到る側方空間から傾斜面 42 に沿って台盤 4 の上端縁 4b に速やかに且つ円滑に離脱されるようになる。

【 0 0 4 8 】

さらに、固定刃支持部材 32 の取付座 31 間が傾斜面 42 で接続されているので固定刃支持部材 32 自体の強度も確保でき、また、固定刃 30 が固定刃支持部材 32 とともに台盤 4 によって支持されるため、チップ状の固定刃 30、及び、固定刃支持部材 32 が薄型に形成される場合であっても、回転刃 20 と固定刃 30 が被破碎物を破碎する際に、固定刃 30 を介して固定刃支持部材 32 の取付座 31 に掛かる荷重を十分な強度で支持できるようになる。

30

【 0 0 4 9 】

当該角度 θ は、45 度以上 90 度未満の範囲に設定することが好ましく、傾斜面 42 から受ける反回転方向の抗力を低減させて、回転刃 20 の回転に伴い傾斜面 42 に沿って被破碎物を円滑に離脱させることができる。また、回転刃 20 の回転に伴って回転刃 20 と固定刃支持部材 32 との間に形成される空間が次第に広がるので、被破碎物を円滑に離脱させることができる。

【 0 0 5 0 】

図 5 (a) , (b) 及び図 7 に示すように、固定刃支持部材 32 に形成された一对の切欠面 41 の当接部 43、つまり、切欠面 41 の刃元側が曲率半径約 2 mm 程度の曲面で構成されている。

40

【 0 0 5 1 】

固定刃支持部材 32 に対して取付座 31 及び切欠面 41 を切削加工する際に、工具による加工の制限があること、取付座 31 の強度を確保する必要があること等の理由による。しかし、この曲面の上端には、取付座 31 に隣接して微小な平面が形成され、この領域に被破碎物が堆積すると、破碎ロータに異常な高負荷が掛かる虞がある。

【 0 0 5 2 】

そのため、一对の切欠面 41 の当接部 43 に形成された曲面の曲率半径は、0 より大き

50

く前記固定刃の刃部の一辺の長さの $1/4$ 以下であることが好ましく、さらには、前記曲率半径は0より大きく前記固定刃の刃部の一辺の長さの $1/10$ 以下であることが好ましい。被破碎物の堆積を回避しながらも取付座31の強度を確保することができるからである。

【0053】

一对の切欠面41の当接部43の曲面の曲率半径を固定刃30の刃部の長さに比べて十分に小さくすることで、固定刃30の刃元位置の取付面31の端部31aの面積を小さくすることができるので被破碎物が堆積して碎口ータ5に掛かる負荷が異常に増大するような事態の発生を回避できる。

【0054】

例えば、定格電力150KWの破碎装置で、上述の曲率半径を10mm（固定刃の刃部の一辺の長さの $2/5$ ）に設定した場合と、曲率半径を2mm（固定刃の刃部の一辺の長さの $1/12.5$ ）に設定した場合との比較実験によれば、曲率半径を2mmに設定すると、曲率半径を10mmに設定した場合と比較して、破碎口ータ5に掛かる負荷を約20%低減させることができる、ということが確認されている。また、上述の曲率半径を6mm（固定刃の刃部の一辺の長さの約 $1/4$ ）に設定した場合にも、20%には及ばないが、曲率半径を10mmに設定した場合に比べて負荷を約10%低減できることが確認されている。

【0055】

なお、回転刃20と固定刃30は、回転刃20の刃先が固定刃30の刃元と噛み合うときの仰角が略16度になるように配置されている。このような角度に設定されている理由は、回転刃20の刃先が固定刃30と噛み合うときの仰角が0度より大きくなるように配置することで、まず回転刃20の刃先が固定刃30に対して噛み合い、その後刃元が噛み合うように構成でき、被破碎物に対して剪断力を回転刃20の刃先から刃元にかけて働かすことで破碎効率を向上させることができるからである。回転刃及び固定刃の刃先角度も、回転刃の刃先が固定刃と噛み合うときの仰角に応じて適宜設定され、傾斜面42の角度も45度以上90度未満の範囲で適宜設定される。

【0056】

回転刃20及び固定刃30は、表裏両面の稜線に刃部が形成されているので、刃部が磨耗したり、破損したときは、反転又は表裏面又は180度回転させて新たな刃部を使用することができる。それぞれ取付座に取り付けた状態においては、ボルト先端面が刃体と略面一とすることで、ボルト孔に被破碎物が引っ掛かったり挟まったりして、メネジが変形したり破損する虞がないので表裏面を入れ替えて使用するときや交換するとき、ボルトの着脱が容易となる。

【0057】

なお、回転刃及び固定刃を構成する材質は、超硬合金、工具鋼等の被破碎物に対して十分な強度をもった材質が選定され、固定刃支持部材32は汎用の鋼材が用いられる。

【0058】

ところで、回転刃20と固定刃30の間に異物が噛み込まれると、破碎口ータに異常な高負荷がかかり、変速機構等が破損するという不都合を解消するために、破碎口ータと変速機構の間にトルクリミッタを組み込み、変速機構への異常なトルク伝達を遮断するように構成される破碎装置もある。

【0059】

上述の第1の案内面40が形成されていない場合には、固定刃支持部材32の取付座31間に被破碎物が堆積して、それによって破碎口ータに異常な高負荷がかかると、トルクリミッタが頻繁に作動して安定な破碎処理を妨げるばかりでなく、トルクリミッタ自体が破損する虞もある。

【0060】

本発明によれば、回転刃20の回転に伴って、剪断破碎された被破碎物が第1の案内面40に沿って各固定刃30の刃先間から台盤4の先端縁に向けて容易に離脱されるので、

10

20

30

40

50

トルクリミッタが頻繁に作動し或は破損するような事態も解消できる。

【0061】

本発明による固定刃ユニットの第一の別実施形態について説明する。なお、上述の実施形態と同様の構成については、同一の符号を付し、説明を省略する。

【0062】

図8(a), (b)に示すように、固定刃ユニット50は、V字状の刃先を備えたチップ状の固定刃30と、複数のチップ状の固定刃30を個別に支持する取付座51が配列形成された固定刃支持部材52で構成されている。

【0063】

固定刃支持部材52は、4つの回転刃30を備える構成であり、取付座51は固定刃支持部材52の先端部に4つの固定刃の底面全体をそれぞれ支持する矩形凹状に形成され、固定刃支持部材52の取付座51間には、剪断破碎された被破碎物を回転刃20の回転に伴って各固定刃30の刃先間から、台盤55の先端縁に向けて離脱させる第1の案内面53が形成されている。

【0064】

第1の案内面53は、固定刃支持部材52の取付座51間に形成され、固定刃30の厚み方向に沿って形成された一对の切欠面54で構成されている。さらに、台盤55の先端縁には、剪断破碎された被破碎物を回転刃20の回転に伴って各固定刃30の刃先間から離脱させる第2の案内面56が形成されている。

【0065】

第2の案内面56は、第1の案内面53として的一对の切欠面54に連なるように形成された一对の切欠面57と、一对の切欠面57と連なり固定刃30の刃元側から台盤55の底面方向縁部に連なる傾斜面58で構成されている。

【0066】

つまり、台盤の先端縁に、剪断破碎された被破碎物を回転刃の回転に伴って各固定刃の刃先間から離脱させる第2の案内面が、台盤の上端縁に連なるように形成され、第2の案内面が前記第1の案内面に連なるように形成されている。

【0067】

従って、回転刃の回転に伴って各固定刃の刃先間から第1の案内面に沿って離脱した被破碎物が台盤上に留まることなく、被破碎物を第2の案内面に沿って円滑に離脱させることができる。

【0068】

傾斜面58は、固定刃30の底面となす角度は45度に設定されている。なお、角度は45度以上90度未満の範囲で適宜設定される。回転刃20と固定刃30は、回転刃20の刃先が固定刃30の刃元と噛み合うときの仰角が略16度になるように配置されている。

【0069】

一对の切欠面54の当接部及び、一对の切欠面57の当接部は曲率半径約2mm程度の曲面で構成されている。なお、固定刃支持部材52に形成された一对の切欠面54の当接部、及び、台盤55の先端縁に形成された一对の切欠面57の当接部がそれぞれ曲面で構成され、前記それぞれの曲面の曲率半径が0より大きく固定刃30の刃部の一边の長さの1/4以下であることが好ましい。

【0070】

次に、本発明による固定刃ユニットの第二の別実施形態について説明する。なお、上述の実施形態と同様の構成については、同一の符号を付し、説明を省略する。

【0071】

図9(a), (b)に示すように、固定刃ユニット60は、V字状の刃先を備えたチップ状の固定刃30と、複数のチップ状の固定刃30を個別に支持する取付座61が配列形成された固定刃支持部材62で構成されている。

【0072】

10

20

30

40

50

固定刃支持部材 6 2 は、4 つの固定刃 3 0 を備える構成であり、取付座 6 1 は固定刃支持部材 6 2 の先端部に 4 つの固定刃の底面全体をそれぞれ支持する矩形凹状に形成され、固定刃支持部材 6 2 の取付座 6 1 間には、切断破砕された被破砕物を回転刃 2 0 の回転に伴って各固定刃 3 0 の刃先間から、台盤 6 5 の先端縁に向けて離脱させる第 1 の案内面 6 3 が形成されている。

【 0 0 7 3 】

第 1 の案内面 6 3 は、固定刃支持部材 6 2 の取付座 6 1 間に形成され、固定刃 3 0 の厚み方向に沿って形成された一对の切欠面 6 4 で構成されている。さらに、台盤 6 5 の先端縁には、切断破砕された被破砕物を回転刃 2 0 の回転に伴って各固定刃 3 0 の刃先間から離脱させる第 2 の案内面 6 6 が形成されている。

10

【 0 0 7 4 】

第 2 の案内面 6 6 は、第 1 の案内面 6 3 として的一对の切欠面 6 4 に連なるように形成された一对の切欠面 6 7 で構成されている。

【 0 0 7 5 】

つまり、本実施形態も、台盤の先端縁に、切断破砕された被破砕物を回転刃の回転に伴って各固定刃の刃先間から離脱させる第 2 の案内面が、台盤の上端縁に連なるように形成され、第 1 の案内面が第 2 の案内面に連なるように形成されている。

【 0 0 7 6 】

一对の切欠面 6 4 の当接部及び、一对の切欠面 6 7 の当接部は曲率半径約 2 mm 程度の曲面で構成されている。なお、固定刃支持部材 6 2 に形成された一对の切欠面 6 4 の当接部、及び、台盤 6 5 の先端縁に形成された一对の切欠面 6 7 の当接部がそれぞれ曲面で構成され、前記それぞれの曲面の曲率半径が 0 より大きく固定刃 3 0 の刃部の一边の長さの $1/4$ 以下であることが好ましい。

20

【 0 0 7 7 】

次に、本発明による固定刃ユニットの第三の別実施形態について説明する。なお、上述の実施形態と同様の構成については、同一の符号を付し、説明を省略する。

【 0 0 7 8 】

上述の実施形態では、それぞれ一つのチップ状の回転刃及び固定刃が噛み合う構成について説明したが、それぞれ複数のチップ状の回転刃及び固定刃を組み合わせて、見かけ上大きな回転刃と固定刃を構成し、当該回転刃と固定刃が噛みあうように構成してもよい。

30

【 0 0 7 9 】

図 1 0 (a) , (b) , (c) 及び図 1 2 に示すように、回転刃 7 0 は、破砕ロータ 5 に形成された溝部 5 V に固定される回転刃取付部材 7 1 と、回転刃取付部材 7 1 に着脱自在に取り付けられた三つの回転刃 2 0 で構成されている。なお、図 1 2 中の破線 7 0 a は、回転刃 7 0 の刃先の軌跡を表わす。

【 0 0 8 0 】

回転刃取付部材 7 1 は、底面が破砕ロータ 5 の溝部 5 V に沿う形状に形成され、回転刃 2 0 の回転刃取付部材 7 1 の側面後方は固定刃と干渉しないように面取りがなされた形状をしている。回転刃 2 0 の取付面には、三つの回転刃 2 0 のうち一つは刃先位置に、他の二つは刃部が刃先位置に配置された回転刃 2 0 の刃部に連なる位置に、それぞれ着脱できるようにボルト孔が所定位置に形成され、取付面に三つの回転刃 2 0 を取り付けて、裏面側からボルトで固定するように構成されている。

40

【 0 0 8 1 】

このような回転刃取付部材 2 1 が、破砕ロータ 5 の溝部 5 V の所定位置に溶接部 W で固定されている。なお、回転刃取付部材 7 1 は溝部 5 V に溶接せずに、ボルト等を用いて着脱自在に構成してもよい。回転刃 2 0 の前方には、刃元位置に配置された回転刃 2 0 と破砕ロータ 5 との隙間に被破砕物が詰まることを防止する遮蔽部材 7 2 が備えられている。

【 0 0 8 2 】

なお、各回転刃 2 0 が反転または回転させて刃先位置及び前記刃先に連なる位置に取付可能である。

50

【 0 0 8 3 】

次に、固定刃ユニット 8 0 について説明する。

図 1 1 (a) , (b) 及び図 1 2 に示すように、固定刃ユニット 8 0 は、破碎ロータ 5 の軸心方向に沿って破碎ロータ 5 と対向配置された台盤 9 0 に形成された段差部に着脱自在の固定刃支持部材 8 2 と、固定刃支持部材 8 2 に形成された取付座 8 3 に着脱自在に取り付けられた三つの回転刃 3 0 で構成されている。なお、本実施形態では、固定刃支持部材 8 2 は、三つのチップ状の固定刃で一つの固定刃 8 1 が構成され、当該 2 つの固定刃 8 1 を備える構成となっている。

【 0 0 8 4 】

固定刃支持部材 8 2 には、破碎ロータ 5 と対向配置された台盤 9 0 の段差部に上面から 10
ボルトを挿通可能なボルト孔 8 4 と、固定刃支持部材 8 2 の端部に沿って凹状の取付座 8 3 が形成されている。取付座 8 3 には、三つの四角柱の回転刃 3 0 の一つが刃先位置に、他の二つの回転刃 3 0 の刃部が刃先の回転刃 3 0 の刃部に連なる位置に取り付けるためのボルト孔 8 5 が形成され、各回転刃 3 0 が反転または回転させて刃先位置及び前記刃先に連なる位置に取付可能に構成され固定刃 8 1 となる。

【 0 0 8 5 】

固定刃支持部材 8 2 の取付座 8 3 間には、剪断破碎された被破碎物を回転刃 7 0 の回転に伴って各固定刃 8 1 の刃先間から、台盤 9 0 の先端縁に向けて離脱させる第 1 の案内面 8 6 が形成されている。

【 0 0 8 6 】

第 1 の案内面 8 6 は、固定刃 3 0 の厚み方向に沿って形成された一对の切欠面 8 7 と、 20
一对の切欠面 8 7 と連なり固定刃 8 1 の刃元側の高さ方向中央付近から台盤 9 0 の先端縁に連なる傾斜面 8 8 で構成されている。固定刃支持部材 3 2 に形成された一对の切欠面 8 7 の当接部 8 9 は曲率半径約 2 mm 程度の曲面で構成され、傾斜面 8 8 は固定刃 8 1 の底面となす角度が 4 5 度に設定されている。なお、回転刃 7 0 と固定刃 8 1 は、回転刃 7 0 の刃先が固定刃 8 1 の刃元と噛み合うときの仰角が略 1 6 度になるように配置されている。

【 0 0 8 7 】

さらに、台盤 9 0 の先端縁には、剪断破碎された被破碎物を回転刃 7 0 の回転に伴って 30
各固定刃 8 1 の刃先間から離脱させる第 2 の案内面 9 1 が形成されている。

【 0 0 8 8 】

第 2 の案内面 9 1 は、第 1 の案内面 8 6 としての一对の切欠面 8 7 に連なるように形成された一对の切欠面 9 2 と、一对の切欠面 9 2 と連なり固定刃 8 1 の刃元側から台盤 9 0 の底面方向縁部に連なる傾斜面 9 3 で構成されている。

【 0 0 8 9 】

この場合にも、固定刃支持部材 8 2 の取付座 8 1 間に傾斜面 8 8 が形成されているので、固定刃支持部材 8 2 自体の強度も確保でき、また、固定刃支持部材 8 2 のうち、取付座 8 1 が形成された領域が台盤 9 0 によって十分に支持されるため、チップ状の固定刃、及び、固定刃支持部材が薄型に形成される場合であっても、回転刃と固定刃が被破碎物を破碎する際に、固定刃を介して固定刃支持部材 8 2 の取付座 8 1 に掛かる荷重を十分な強度 40
で支持できるようになる。

【 0 0 9 0 】

傾斜面 9 3 は、固定刃 3 0 の底面となす角度は約 6 0 度に設定されている。なお、傾斜面 8 8 及び傾斜面 9 3 の角度は 4 5 度以上 9 0 度未満の範囲で適宜設定される。

【 0 0 9 1 】

以上説明した実施形態では、固定刃ユニットとして、四つの固定刃と前記固定刃を個別に支持する取付座が形成された固定刃支持部材とを備えた固定刃ユニット、及び、六つの固定刃と前記固定刃を三つずつ支持する二つの取付座が形成された固定刃支持部材とを備えた固定刃ユニットについて説明したが、本発明による固定刃ユニットはこれらに限るものではなく、以下に示す態様も含まれる。 50

【 0 0 9 2 】

一又は二以上の複数の固定刃と前記固定刃を個別に支持する取付座が形成された固定刃支持部材とを備えて固定刃ユニットを構成してもよい。例えば、一つの固定刃と一つの取付座が形成された固定刃支持部材とを備えた固定刃ユニットを台盤に複数取り付けのように構成され、前記固定刃支持部材に剪断破碎された被破碎物を回転刃の回転に伴って、隣り合う固定刃ユニットが備える固定刃の刃先間から、つまり固定刃の刃元側から刃先側に到る側方空間から、前記台盤の先端縁に向けて離脱させる第1の案内面が形成されていればよい。台盤に単一の固定刃ユニットを取り付け、当該固定刃ユニットの単一の固定刃の両側から噛み合う二つの回転刃を取り付けた破碎ロータと協働して破碎処理する小型の破碎装置を構成することも可能になる。

10

【 0 0 9 3 】

また、一つの刃先を奇数個の固定刃で構成し、前記固定刃の一つを刃先位置にその他を刃元位置に支持する取付座が一つ又は二以上の複数形成された固定刃支持部材とを備えて固定刃ユニットを構成してもよい。例えば、三つの固定刃と各固定刃の一つを刃先位置にその他を刃元位置に支持する一つの取付座が形成された固定刃支持部材とを備えた固定刃ユニットを台盤に複数取り付けのように構成され、前記固定刃支持部材に剪断破碎された被破碎物を回転刃の回転に伴って、隣り合う固定刃ユニットが備える固定刃の刃先間から、つまり固定刃の刃元側から刃先側に到る側方空間から、前記台盤の先端縁に向けて離脱させる第1の案内面が形成されていればよい。

20

【 0 0 9 4 】

以上説明した破碎装置や、破碎処理部を構成する固定刃ユニットの具体的構成は実施形態の記載に限定されるものではなく、本発明による作用効果を奏する範囲において適宜変更設計可能であることはいうまでもない。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 5 】

- 1：破碎装置
- 2：受入ホッパ
- 3：プッシャ機構
- 3 a：押込プッシャ
- 4：台盤
- 4 a：先端縁
- 4 b：上端縁
- 5：破碎ロータ
- 1 0：破碎処理部
- 2 0：回転刃
- 3 0：固定刃
- 3 1：取付座
- 3 2：固定刃支持部材
- 3 3：固定刃ユニット
- 4 0：第1の案内面
- 4 0 b：一端部（下方側端部）
- 4 1：一对の切欠面
- 4 2：傾斜面
- 4 3：当接部
- 5 0：固定刃ユニット
- 5 1：取付座
- 5 2：固定刃支持部材
- 5 3：第1の案内面
- 5 4：一对の切欠面
- 5 6：第2の案内面

30

40

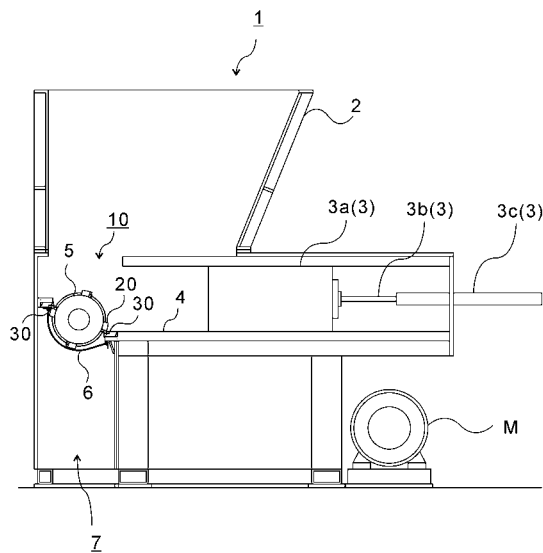
50

- 5 7 : 一对の切欠面
- 5 8 : 傾斜面
- 6 0 : 固定刃ユニット
- 6 1 : 取付座
- 6 2 : 固定刃支持部材
- 6 3 : 第 1 の案内面
- 6 4 : 一对の切欠面
- 6 6 : 第 2 の案内面
- 6 7 : 一对の切欠面
- 7 0 : 回転刃
- 8 0 : 固定刃ユニット
- 8 1 : 固定刃
- 8 2 : 固定刃支持部材
- 8 3 : 取付座
- 8 6 : 第 1 の案内面
- 8 7 : 一对の切欠面
- 8 8 : 傾斜面
- 8 9 : 当接部
- 9 1 : 第 2 の案内面
- 9 3 : 傾斜面

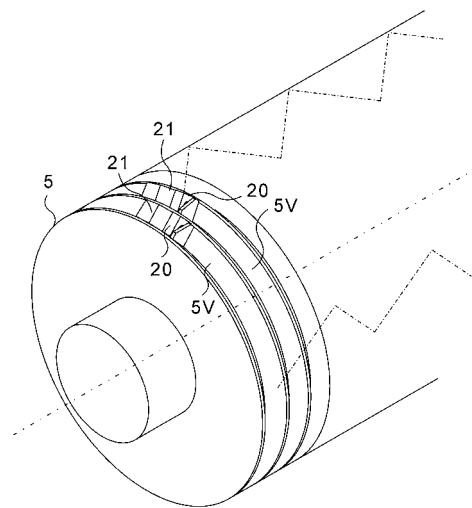
10

20

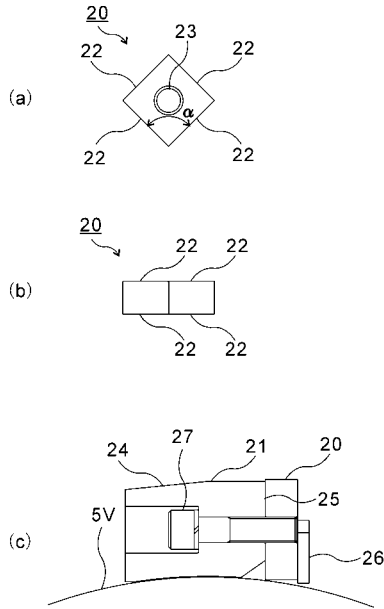
【図 1】



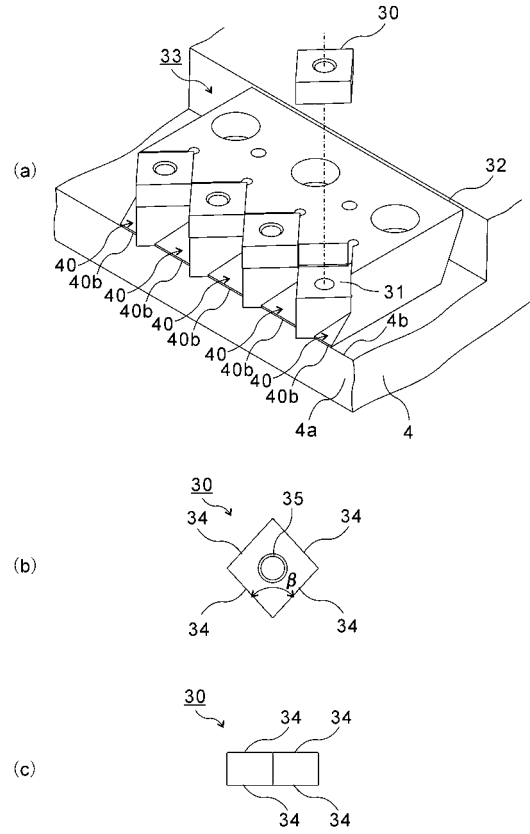
【図 2】



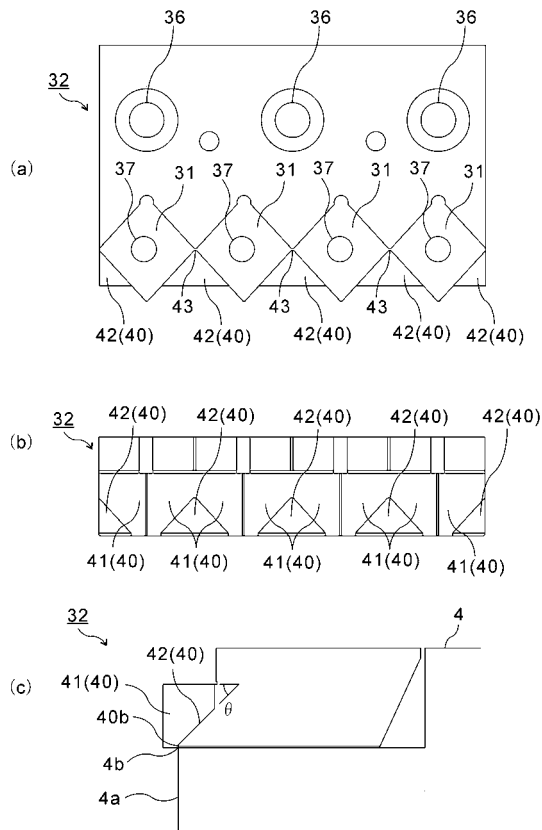
【 図 3 】



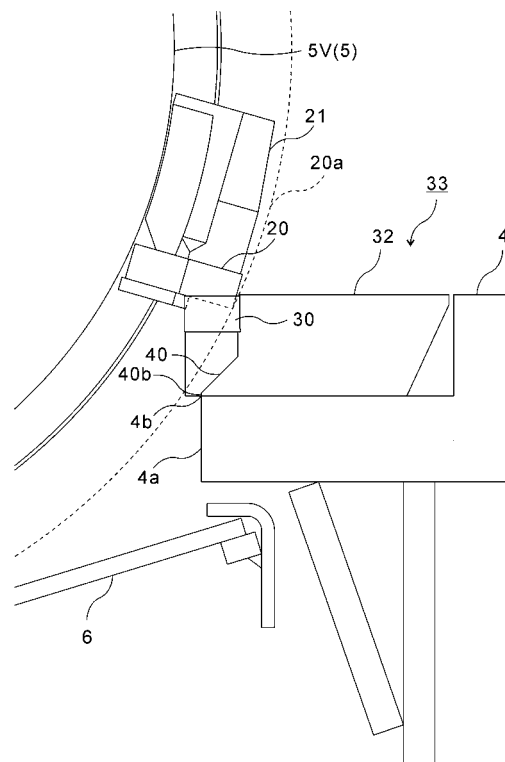
【 図 4 】



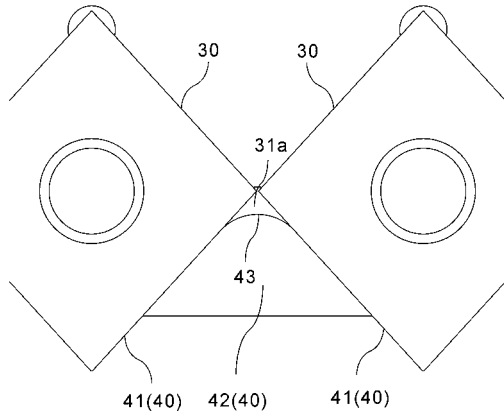
【 図 5 】



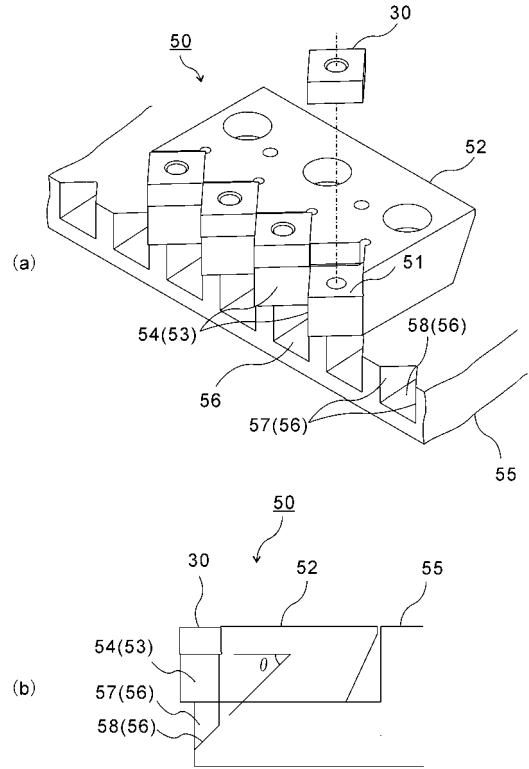
【 図 6 】



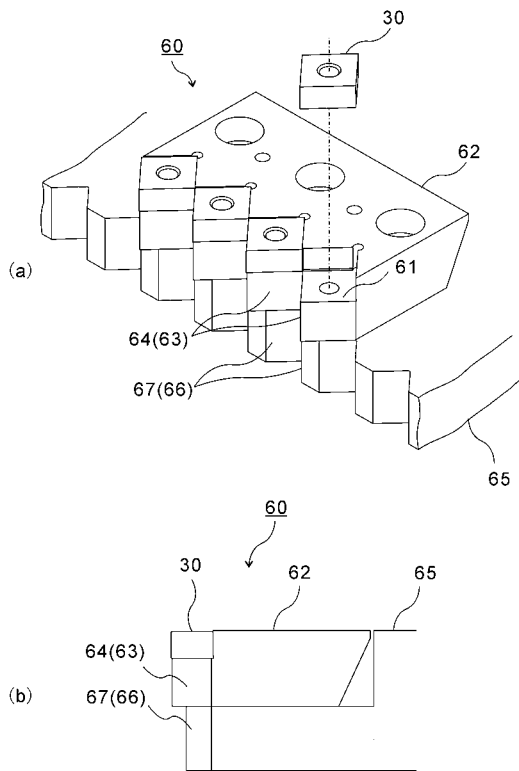
【図 7】



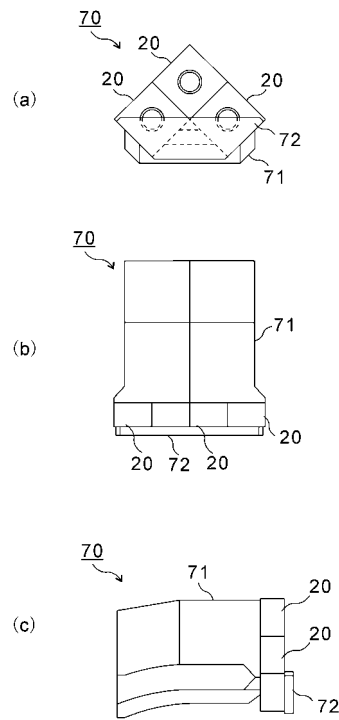
【図 8】



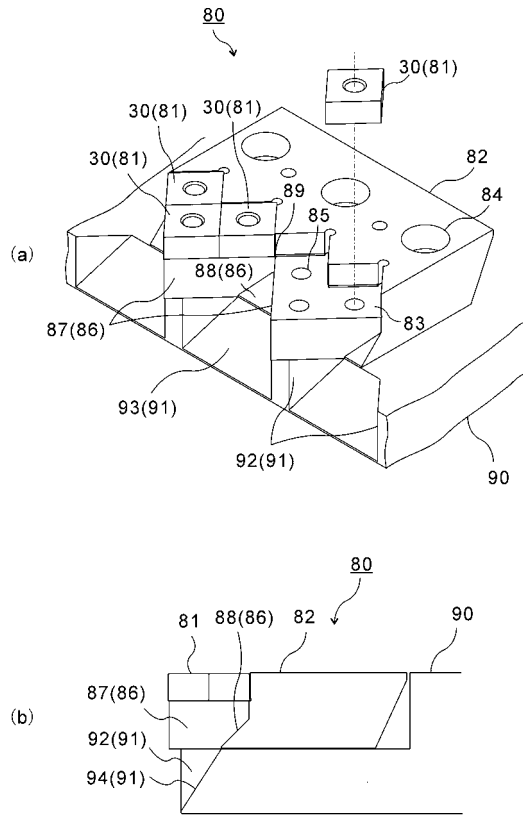
【図 9】



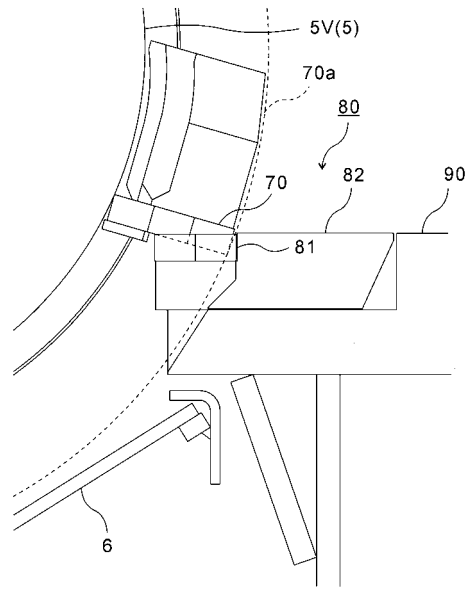
【図 10】



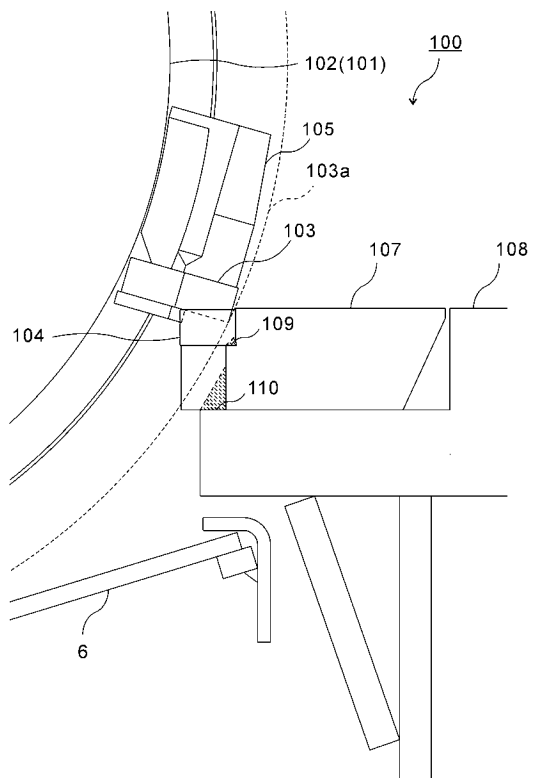
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 廣澤 慶文
兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 株式会社クボタ 本社阪神事務所内
- (72)発明者 村上 浩隆
兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 株式会社クボタ 本社阪神事務所内

審査官 日下部 由泰

- (56)参考文献 特開2010-017638(JP,A)
特開2008-284526(JP,A)
特開2005-211714(JP,A)
特開2001-334160(JP,A)
特開2001-224975(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B02C 13/00 - 13/31
B02C 18/00 - 18/44