

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5889740号
(P5889740)

(45) 発行日 平成28年3月22日 (2016. 3. 22)

(24) 登録日 平成28年2月26日 (2016. 2. 26)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 3 D 47/00 (2006. 01)

B 2 3 D 47/00 A

B 2 3 D 45/04 (2006. 01)

B 2 3 D 45/04 A

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2012-155168 (P2012-155168)
 (22) 出願日 平成24年7月11日 (2012. 7. 11)
 (65) 公開番号 特開2014-14909 (P2014-14909A)
 (43) 公開日 平成26年1月30日 (2014. 1. 30)
 審査請求日 平成27年1月23日 (2015. 1. 23)

(73) 特許権者 000137292
 株式会社マキタ
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
 (74) 代理人 110000394
 特許業務法人岡田国際特許事務所
 (72) 発明者 松原 功治
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
 式会社マキタ内
 審査官 五十嵐 康弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 切断工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

切断材を載置する基台と、該基台に対して上下動可能に支持された工具本体を備え、該工具本体は、回転する円形の切断具と、該切断具の周囲を覆う固定カバーを備えており、該切断具の切断部位で発生する粉塵が作業員から遠ざかる後方へ吹き出される金属加工用の切断工具であって、

前記粉塵の吹き出し方向後方に、前記固定カバーの後ろ側の端縁と前記基台の上面との間の全領域を遮蔽する粉塵ガードを備えており、

該粉塵ガードは、前記基台上に配置した第1粉塵ガードと、前記固定カバーの後ろ側の端縁に設けた第2粉塵ガードを備え、

該第2粉塵ガードは、前記固定カバーの後ろ側の端縁から放射方向外周側に張り出して設けられて、

前記工具本体の全移動範囲について後方に向かって下る方向に傾斜した姿勢若しくは前記基台の上面に対して直交した姿勢に保持される構成とした切断工具。

【請求項 2】

請求項1記載の切断工具であって、前記第1粉塵ガードと前記第2粉塵ガードは、前記工具本体の全移動範囲について相互に上下方向にオーバーラップする構成とした切断工具。

【請求項 3】

請求項1又は2記載の切断工具であって、前記工具本体は上下に揺動可能に支持されており、該工具本体の上下揺動範囲の全領域について前記第2粉塵ガードの前記第1粉塵ガー

10

20

ドに対する干渉が回避される構成とした切断工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば金属製のパイプ等の切断材を切断するための金属加工用（金工用）の切断工具(Metal Cutting Chop Saw)に関する。

【背景技術】

【0002】

金工用の切断工具に関する技術が下記の特許文献に開示されている。この種の切断工具は、切断材を載せる基台と、電動モータにより回転する円形の切断具（薄板円板状の砥石や金属専用チップソー）を有して基台上に上下に揺動可能に支持された工具本体を備えている。切断具の主として上部側ほぼ半周の範囲は固定カバーで覆われている。この固定カバーによって切断粉の周囲への飛散が防止される。

10

この種の切断工具では、切断部位で発生するスパークや鉄粉等の切断粉が高熱を帯びていることから特にその飛散防止が確実になされるようにする必要がある。切断粉は、切断材の切断部位（切断具により切断される部位）から作業員から遠ざかる後方へ向けて吹き出される。切断部位から吹き出された切断粉の一部は切断具の回転により固定カバー内へ吹き上げられるが、多くはそのまま後方へ飛散するため上記固定カバーのみでは粉塵対策としては不十分であり、従来より固定カバーに加えて様々な飛散防止のため工夫が施されている。例えば、下記の特許文献に開示されているように、切断部位の後方に切断粉飛散防止のための粉塵ガードを設ける技術が公知になっている。この粉塵ガードを基台上であって切断部位の後方に配置することにより、切断部位から接線方向へ吹き出された粉塵がこの粉塵ガードで受けられて周囲に飛散することが防止される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-119812号公報

【特許文献2】特開2010-69590号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、切断が進行して工具本体が徐々に下方へ変位されると、切断部位から接線方向後方へ吹き出される粉塵の吹き出し方向は徐々に上方へ変位する。このため、切断部位から吹き出された粉塵の一部が固定カバーの後ろ側の端縁と粉塵ガードとの間の隙間を経て後方へ飛散するおそれがあった。この問題を解消するためには、固定カバーの後ろ側の端縁について、より切断部位に近くなる範囲まで覆うように下方に伸張させることが考えられるが、この場合には切断部位で発生した切断粉が当該固定カバーの後ろ側の端縁で受けられて作業員側へ回り込んでしまい、かえって粉塵の飛散範囲が拡大してしまう。

本発明は、係る従来の問題に鑑みてなされたもので、工具本体の全移動領域について切断部位から吹き出された粉塵の飛散をより確実に防止できるようにすることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の課題は以下の各発明によって解決される。

第1の発明は、切断材を載置する基台と、基台に対して上下動可能に支持された工具本体を備え、工具本体は、回転する円形の切断具と、切断具の周囲を覆う固定カバーを備えており、切断具の切断部位で発生する粉塵が作業員から遠ざかる後方へ吹き出される金属加工用の切断工具であって、粉塵の吹き出し方向後方に、固定カバーの後ろ側の端縁と基台の上面との間の全領域を遮蔽する粉塵ガードを備えた切断工具である。

50

第1の発明によれば、工具本体の上下方向の全移動領域について、固定カバーの後ろ側の端縁であって基台上面に最も近い部位と当該基台上面との間の隙間が上下方向の全領域にわたって粉塵ガードにより遮蔽される。このため、切断部位で発生した粉塵が切断具の回転により吹き飛ばされる方向であって当該切断具の切断部位における接線方向後方がこの粉塵ガードで遮蔽されていることから切断部位から吹き飛ばされた粉塵のほぼ全てがこの粉塵ガードで受けられてその飛散が防止される。

このように固定カバーの切断具を覆う範囲を拡大（大型化）して当該固定カバー内に粉塵を受けるのではなく、その後ろ側の端縁と基台との間に配置した粉塵ガードで粉塵を受ける構成であるので、切断部位から吹き出された粉塵が固定カバー内に沿って作業側へ回り込むことを抑制しつつ、粉塵カバーによってその飛散を防止することができる。

10

第2の発明は、第1の発明において、粉塵ガードは、基台上に配置した第1粉塵ガードと、固定カバーの後ろ側の端縁に設けた第2粉塵ガードを備えた切断工具である。

第2の発明によれば、粉塵ガードは上下に二分割されており、固定カバーの後ろ側の端縁と基台との間の隙間が、基台側（下側）の第1粉塵ガードと、固定カバー側（上側）の第2粉塵ガードとによって上下方向の全領域にわたって遮蔽される。

第3の発明は、第2の発明において、第2粉塵ガードは、固定カバーの後ろ側の端縁から放射方向外周側に張り出して設けられた切断工具である。

第3の発明によれば、切断部位から接線方向後方に向けて吹き出された粉塵の主として固定カバー側（上側領域）の範囲に吹き出された粉塵が第2粉塵ガードで効率よく受けられてその飛散が防止される。

20

第4の発明は、第3の発明において、第2粉塵ガードは、工具本体の全移動範囲について後方に向かって下る方向に傾斜した姿勢若しくは基台の上面に対して直交した姿勢に保持される構成とした切断工具である。

第4の発明によれば、固定カバー側の第2粉塵ガードは、工具本体の上下動の全領域について、常時後方に向かって下る方向に傾斜した姿勢、若しくは基台の上面に直交する姿勢に保持されていることから、切断部位から接線方向後方に吹き出された粉塵を受けて効率よく基台上面側に案内することによりその飛散を防止することができる。

第5の発明は、第2～第4の何れか一つの発明において、第1粉塵ガードと第2粉塵ガードは、工具本体の全移動範囲について相互に上下方向にオーバーラップする構成とした切断工具である。

30

第5の発明によれば、第1及び第2粉塵ガードにより、固定カバーの後ろ側の端縁と基台上面との間の隙間が上下方向の全領域にわたって確実に遮蔽されて粉塵の飛散が防止される。

第6の発明は、第2～第5の何れか一つの発明において、工具本体は上下に揺動可能に支持されており、工具本体の上下揺動範囲の全領域について第2粉塵ガードの第1粉塵ガードに対する干渉が回避される構成とした切断工具である。

第6の発明によれば、工具本体の上下動方向何れの位置においても、第1粉塵ガードと第2粉塵ガードとの干渉が回避されて、当該工具本体のスムーズな上下動作が確保される。

【図面の簡単な説明】

40

【0006】

【図1】本実施形態に係る切断工具の全体側面図である。本図は、工具本体が上死点に位置する状態を示している。

【図2】本実施形態に係る切断工具の全体側面図である。本図は、工具本体が下死点に至る手前の下動途中の状態を示している。

【図3】本実施形態に係る切断工具の全体側面図である。本図は、工具本体が下死点に位置する状態を示している。

【図4】本実施形態に係る切断工具を図3中矢印(VI)方向から見た全体平面図である。

【図5】図2の一部拡大図であり、粉塵ガード及びその周辺の側面図である。

【図6】第1粉塵ガード単独の斜視図である。

50

【図 7】第 2 粉塵ガードを図 5 中矢印(VII)方向から見た下面図である。

【図 8】第 2 粉塵ガードを図 5 中矢印(VIII)方向から平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

次に、本発明の実施形態を図 1～図 8 に基づいて説明する。図 1 は、本実施形態に係る切断工具 1 を示している。この切断工具 1 は主として金属材料等の切断材 W を切断加工するための金工用切断機で、切断材 W を載置する基台 2 と、この基台 2 に支持された工具本体 10 を備えている。図 1 において、当該切断工具 1 の左側に作業者が位置して当該切断工具 1 を操作する。以下の説明において部材等の前後方向については、作業者から見て手前側（図において左側）を前側とし、作業者から遠ざかる側（図において右側）を後ろ側とする。また、図 4 に示すように左右方向については作業者を基準として用いる。

10

基台 2 の上面 2 a には、切断材 W を固定するためのバイス装置 3 が装備されている。このバイス装置 3 はクイックバイスと称されるもので、切断材 W を前後から挟み込むガイドフェンス 3 a と、バイスプレート 3 b と、バイスプレート 3 b をガイドフェンス 3 a に対して押し付けるねじ軸 3 c と、このねじ軸 3 c をねじ係合状態とねじ係解除状態とに切り換え可能に支持するバイスベース 3 d を備えている。ガイドフェンス 3 a は、基台 2 の上面 2 a に固定されている。バイスプレート 3 b はねじ軸 3 c の先端（後端）に左右に首振り可能な状態で支持されている。ねじ軸 3 c の前端（作業者から見て手前側端部）には、作業者がねじ軸 3 c を移動操作する際に把持する取っ手 3 e が取り付けられている。バイスベース 3 d をねじ係合状態に切り換えてねじ軸 3 c を締め込み方向に回転させることにより、切断材 W がガイドフェンス 3 a とバイスプレート 3 b との間に強固に挟み込まれて固定される。バイスベース 3 d をねじ係解除状態に切り換えると、ねじ軸 3 c をその軸方向に移動可能な状態となる。このため、このねじ係解除状態では、バイスプレート 3 b を迅速に前後方向に移動させることができ、これにより切断材 W の固定作業及び取り外し作業を迅速に行うことができる。

20

【0008】

基台 2 の上面 2 a の後端部付近に工具本体 10 が上下動可能に支持されている。基台 2 の上面 2 a には、本体支持部 4 が設けられている。この本体支持部 4 に揺動支軸 5 を介して工具本体 10 の揺動支持アーム部 10 a が上下に揺動可能に支持されている。工具本体 10 は、基台 2 の上面 2 a との間に介装した圧縮ばね 17 によって上方へ揺動する方向（上死点側）に付勢されている。

30

工具本体 10 は、電動モータ 11 を駆動源として回転する円形の切断具 12 を備えている。切断具 12 の主として上部側のほぼ半周の範囲は固定カバー 13 で覆われている。図 4 に示すようにこの固定カバー 13 の左側面（背面側）に減速ギヤ部 14 を介して電動モータ 11 が左側方へ突き出す状態に取り付けられている。

減速ギヤ部 14 の上面に、作業者が把持するループ形のハンドル部 15 が設けられている。図では見えていないが、このハンドル部 15 に設けたスイッチレバーを指先で引き操作すると電動モータ 11 が起動して切断具 12 が一定方向に高速で回転する。切断具 12 の下側ほぼ半周の範囲は固定カバー 13 からはみ出しており、このはみ出し部分の主として前方は可動カバー 16 によって覆われるようになっている。この可動カバー 16 は、支軸 16 a を介して固定カバー 13 に回動可能に支持されている。可動カバー 16 は、支軸 16 a を中心にして一定角度の範囲内で自由回転可能に支持されている。図 1 に示すように工具本体 10 がその上死点位置に位置する状態では、固定カバー 13 からはみ出した切断具 12 の当該はみ出し部分の上側ほぼ半分の領域がこの可動カバー 16 によって覆われる。切断具 12 の固定カバー 13 からはみ出し部分のほぼ半分の領域を覆った位置（図 1 に示す位置）がこの可動カバー 16 による最大遮蔽位置となる。可動カバー 16 は、図示省略したストッパ部により固定カバー 13 に対してこの最大遮蔽位置で保持される。可動カバー 16 はこの最大遮蔽位置から図示時計回り方向に自由回転可能となっている。

40

【0009】

可動カバー 16 の回動先端側下部には、当接部 16 b が設けられている。図 2 に示すよ

50

うに工具本体 10 の下動によりこの当接部 16 b を基台 2 の上面 2 a に当接させた状態で当該工具本体 10 をさらに下動させていくと、可動カバー 16 が固定カバー 13 に対して図示時計回り方向に相対回転して開かれていく。この可動カバー 16 には、切断具 12 の回転方向が矢印 16 c で表示されている。

固定カバー 13 の放射方向に延びる前後の端縁であって切断具 12 の回転方向前側の端縁となる下部後ろ側端縁 13 a と、可動カバー 16 の切断具 12 の回転方向前側の端縁である後端縁 16 d との間において切断具 12 が露出されており、この露出部分が切断材 W に切り込まれる。図 1 に示すように工具本体 10 が上死点に位置するときに可動カバー 16 が最大遮蔽位置に保持されて切断具 12 の露出領域は最小になり、図 2 に示すように工具本体 10 の下動途中において当接部 16 b が基台 2 の上面 2 a に当接され、その後工具本体 10 の下動により可動カバー 16 が相対的に回転して切断具 12 の露出領域が徐々に拡大し、図 3 に示すように下死点に至ると可動カバー 16 は固定カバー 13 に対して最大に開いた状態となり、従って切断具 12 の露出領域が最大になる。

切断具 12 の露出領域が切断材 W に切り込まれると、切断粉（粉塵）が発生する。切断材 W が金属材料であると、微細な金属粉とスパークが切断粉となって吹き出される。切断粉は、切断具 12 の回転方向が図 1～図 3 において反時計回り方向であるので、後方へ向けて吹き出される。図 2 に示すように切断粉は、切断具 12 の周端と切断材 W の後端面（ガイドフェンス 3 a）との交点である切断部位 C から接線 S 方向（後方斜め上方）に向けて吹き出される。

【0010】

切断加工により切断部位 C から接線 S 方向及びその上下一定の範囲に吹き出された粉塵は、粉塵ガード 20 によって受けられて図 5 中白抜きの矢印で示すように基台 2 の上面 2 a 側に案内され、堆積されてその周囲への飛散が防止されるようになっている。本実施形態の切断工具 1 は、この粉塵ガード 20 について従来にない特徴を有している。本実施形態の粉塵ガード 20 は、基台 2 側の第 1 粉塵ガード 21 と、固定カバー 13 側の第 2 粉塵ガード 22 を備えている。第 1 粉塵ガード 21 は、本体支持部 4 の側部に固定ねじ 23 によって取り付けられている。図 2 に示すように第 1 粉塵ガード 21 は、切断部位 C の接線 S 方向に対して概ね直交させた傾斜姿勢であってその下部側を後ろ側に変位させた向きに固定されている。図 6 には、この第 1 粉塵ガード 21 が取り外された状態で示されている。この第 1 粉塵ガード 21 は、概ね平板形状を有しており、その右側の端縁（図 2 において手前側の端縁）は一定の幅で下側に折り曲げられて右遮蔽部 21 a とされている。第 1 粉塵ガード 21 の下面中央に取り付け縁部 21 b が設けられている。この取り付け縁部 21 b を本体支持部 4 の側部に固定ねじ 23 で固定することにより当該第 1 粉塵ガード 21 が上記傾斜姿勢で基台 2 側に取り付けられている。

【0011】

第 2 粉塵ガード 22 は、固定カバー 13 の下部後ろ側端縁 13 a に取り付けられている。この第 2 粉塵ガード 22 の詳細が図 7 及び図 8 に示されている。図示するようにこの第 2 粉塵ガード 22 は、固定カバー 13 の下部後ろ側端縁 13 a に沿って放射方向に張り出す状態に取り付けられている。この第 2 粉塵ガード 22 も概ね平板形状を有するもので、固定カバー 13 の周縁端部から放射方向外方へ張り出す遮蔽縁部 22 a と、この遮蔽縁部 22 a から二股形状に延びる長い取り付け縁部 22 b と短い取り付け縁部 22 c を備えている。遮蔽縁部 22 a の右側端部は下方へ一定幅で折り曲げられて右遮蔽部 22 d とされている。長い取り付け縁部 22 b に 2 つの結合片部 22 b a、22 b a が設けられ、短い取り付け縁部 22 c に 1 つの結合片部 22 c a が設けられている。また、両取り付け縁部 22 b、22 c 間に 1 つの結合片部 22 a b が設けられている。

この第 2 粉塵ガード 22 は、その長い取り付け縁部 22 b を固定カバー 13 の断面コ字形状を有する下部後ろ側端縁 13 a の背面側（図 7 において下側、図 8 において上側）に沿って、短い取り付け縁部 22 c を正面側（図 7 において上側、図 8 において下側）に沿わせた状態でそれぞれ結合片部 22 b a、22 b a、22 c a、22 a b を当該下部後ろ側端縁 13 a に内面に溶接して結合することにより取り付けられている。

このように取り付けられた第2粉塵ガード22の遮蔽縁部22aは、図1～図3に示すように常時第1粉塵ガード21の前側に位置して、相互に長手方向にオーバーラップしている。しかも、第2粉塵ガード22は、工具本体10の上下揺動範囲の全領域について第1粉塵ガード21に対する干渉が回避されるように、当該第2粉塵ガード21の張り出し寸法が適切に設定されている。第2粉塵ガード22の張り出し寸法（遮蔽縁部22aの張り出し先端部の位置）及び第1粉塵ガード21の前後方向の位置は、工具本体10の揺動中心（揺動支軸5）から遮蔽縁部22aの張り出し先端部までの距離が、同じく工具本体10の揺動中心から第1粉塵ガード21までの距離よりも小さくなるように設定されて、第2粉塵ガード22の張り出し先端部の移動軌跡が第1粉塵ガード21に干渉しないようになっている。

10

【0012】

以上説明した本実施形態に係る切断工具1によれば、切断具12の切断部位Cから接線S方向に吹き出される粉塵の吹き出し方向前方であって固定カバー13の下部後ろ側端縁13aと基台2の上面2aとの間の全領域が粉塵ガード20によって遮蔽されている。このため、切断部位Cから吹き飛ばされた粉塵の多くがこの粉塵ガード20で受けられて図5中白抜きの矢印で示すように基台2の上面2a側に案内されてその周囲への飛散が防止される。

ここで、仮に固定カバー13の下部後ろ側端縁13aを図5中二点鎖線で示すように符号13bで示す位置まで延長して切断具12を覆う範囲を拡大（大型化）することによっても、接線S方向に吹き出された粉塵を受けることができる。しかしながら、これでは受けた粉塵が切断具12の回転により固定カバー13の内側を経て前側まで回り込んでしまい、その結果粉塵が作業側側に吹き戻されてしまう。本実施形態では、下部後ろ側端縁13aを図5中二点鎖線で示す位置（符号13bで示す位置）まで延長して当該固定カバーを大型化するのではなく、下部後ろ側端縁13aに第2粉塵ガード22を放射方向に張り出して設けた粉塵ガード20により粉塵を受けける構成であるので、その作業側側へ回り込みを回避しつつ周囲への飛散を低減することができる。

20

【0013】

また、固定カバー13側に設けられた第2粉塵ガード22によって粉塵が受けられることから、その遮蔽縁部22aの先端部が当該固定カバー13の下端に相当すると見ると、当該先端部を横切る切断具外周の接線に対して第1粉塵ガード21を十分に高い位置まで張り出させた状態とすることができ、これにより粉塵の飛散をより一層確実に防止することができる。

30

さらに本実施形態によれば、粉塵ガード20は、基台2側の第1粉塵ガード21と、固定カバー13側の第2粉塵ガード22とに上下に二分割されており、これら両粉塵ガード21、22が工具本体10の全上下動範囲について相互に長手方向にオーバーラップされた状態で、固定カバー13の切断具回転方向前側の端縁（下部後ろ側端縁13a）と基台2の上面2aとの間の隙間を遮蔽する状態に設けられていることにより粉塵の飛散をより一層確実に低減することができる。

また、図1～図3に示すように第2粉塵ガード22は、工具本体10の全上下動範囲について粉塵の吹き出し方向前方に向かって下る方向に傾斜した姿勢に保持されることから、切断部位Cから接線S方向に吹き出された粉塵を受けて常時効率よく基台2の上面2a側に案内することによりその飛散を低減することができる。

40

さらに、工具本体10の上下揺動範囲の全領域について第2粉塵ガード22の第1粉塵ガード21に対する干渉が回避されることから、当該工具本体10のスムーズな上下動作が確保される。

以上説明した実施形態には種々変更を加えることができる。例えば、第2粉塵ガード22は、固定カバー13の後ろ側端縁部13aから放射方向に沿って直線状に延びる構成を例示したが、その先端側を前側へ変位させる方向に適度に湾曲させた構成としてもよい。

また、基台2側の第1粉塵ガード21を一定の傾斜角度に固定した構成を例示したが、その上端部側を前側へ変位させた前傾姿勢の範囲内で前後に揺動可能に支持して、工具本

50

体 1 0 の揺動動作に伴って第 2 粉塵ガード 2 2 の先端部で押されてその上端部側を後ろ側に変位させる方向に起立（揺動）する構成としてもよい。このように両粉塵ガード 2 1, 2 2 が相互に干渉する構成であっても、基台 2 側の第 1 粉塵ガードを揺動可能に支持することにより工具本体 1 0 の上下動動作を阻害することなく、接線 S 方向に吹き出された粉塵を後方へ飛散させることなく効率よく受けることができる。

【符号の説明】

【0 0 1 4】

W…切断材（金属材料）

C…切断部位

S…切断部位 C の接線

10

1…切断工具（金工用）

2…基台、2 a…上面

3…バイス装置

3 a…ガイドフェンス、3 b…バイスプレート、3 c…ねじ軸、3 d…バイスベース

3 e…取っ手

4…本体支持部

5…揺動支軸

1 0…工具本体、1 0 a…揺動支持アーム部

1 1…電動モータ

1 2…切断具（砥石、鋸刃）

20

1 3…固定カバー、1 3 a…下部後ろ側端縁

1 4…減速ギヤ部

1 5…ハンドル部

1 6…可動カバー

1 6 a…支軸、1 6 b…当接部、1 6 c…矢印（切断具 1 2 の回転方向）

1 6 d…後端縁

1 7…圧縮ばね

2 0…粉塵ガード

2 1…第 1 粉塵ガード

2 1 a…右遮蔽部、2 1 b…取り付け縁部

30

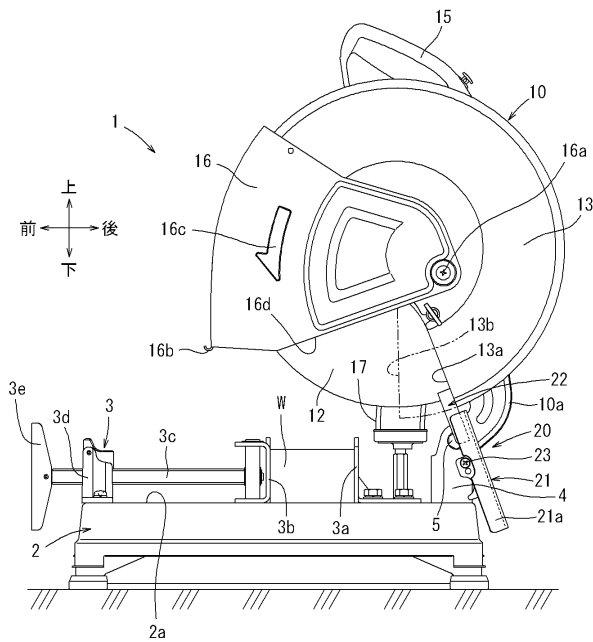
2 2…第 2 粉塵ガード

2 2 a…遮蔽縁部、2 2 b, 2 2 c…取り付け縁部、2 2 d…右遮蔽部

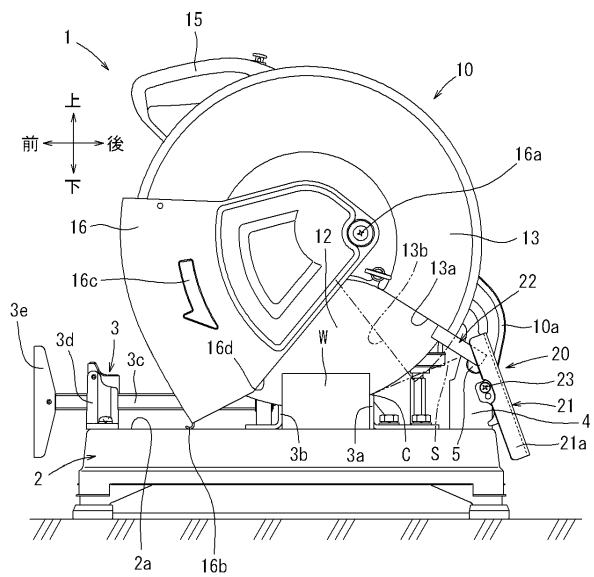
2 2 a b, 2 2 b a, 2 2 c a…結合片部

2 3…固定ねじ

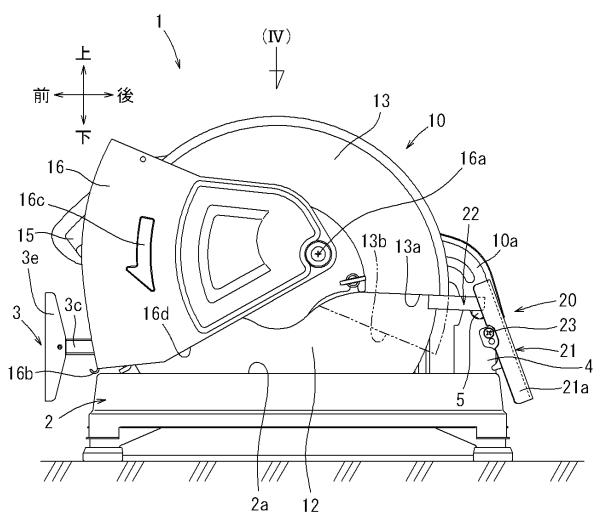
【図 1】



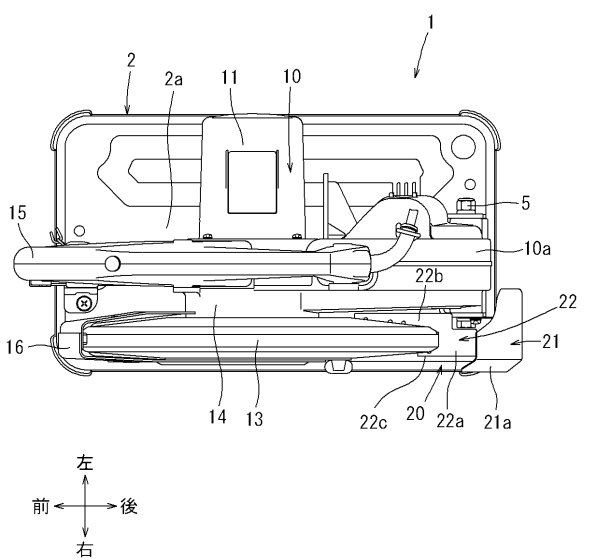
【図 2】



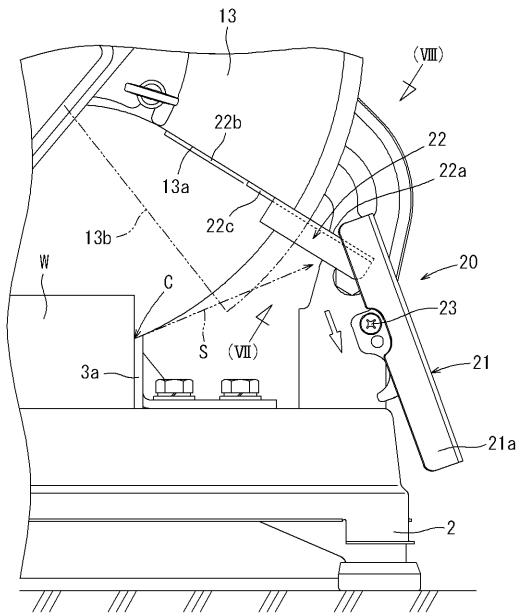
【図 3】



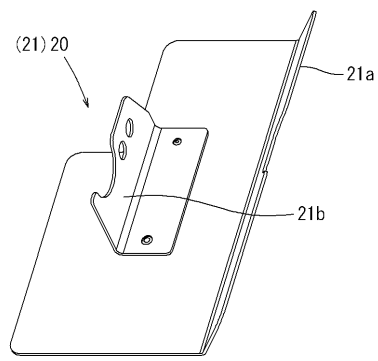
【図 4】



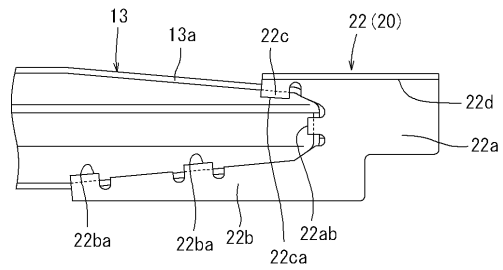
【図 5】



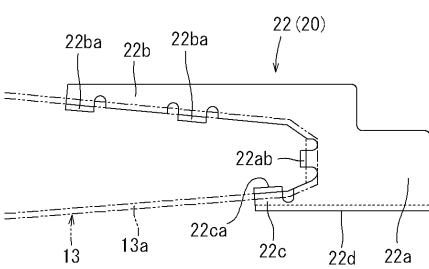
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-275939 (JP, A)
特開2013-111704 (JP, A)
米国特許第03514906 (US, A)
米国特許出願公開第2002/0104416 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23D	45/00-59/04
B24B	55/04
B24B	27/06
B27B	19/02
B23Q	11/00