



(11) **EP 4 364 915 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.05.2024 Patentblatt 2024/19

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B27G 19/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23205959.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B27G 19/04

(22) Anmeldetag: **26.10.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Daus, Felix**
78655 Dunningen-Seedorf (DE)
• **Kessel, Wolfgang**
78727 Oberndorf (DE)

(74) Vertreter: **Manitz Finsterwald**
Patent- und Rechtsanwaltspartnerschaft mbB
Martin-Greif-Strasse 1
80336 München (DE)

(30) Priorität: **03.11.2022 DE 102022129082**

(71) Anmelder: **Mafell AG**
78727 Oberndorf a.N. (DE)

(54) **ELEKTRISCHE BEARBEITUNGSMASCHINE**

(57) Eine elektrische Bearbeitungsmaschine umfasst ein Gestell, eine Arbeitseinheit, die ein Arbeitswerkzeug und zumindest eine variable Schutzhaube aufweist, welche einen variablen Teil des Arbeitswerkzeugs umschließt, ein Getriebe, über das die Arbeitseinheit an dem Gestell angebracht ist und das ausgebildet ist, eine geführte Arbeitsbewegung der Arbeitseinheit relativ zu dem Gestell zu ermöglichen, eine an dem Gestell in einer Verfahrrichtung verfahrbar angeordnete Führungseinheit,

die mit dem Getriebe verbunden ist, um entsprechend einer Bewegung der Arbeitseinheit in der Verfahrrichtung bewegt zu werden, und einen Kraftübertragungsmechanismus, der die Führungseinheit mit der variablen Schutzhaube verbindet, um bei einer Bewegung der Führungseinheit in der Verfahrrichtung eine Bewegung der variablen Schutzhaube relativ zu dem Arbeitswerkzeug hervorzurufen und den variablen Teil zu verändern.

EP 4 364 915 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Bearbeitungsmaschine, insbesondere eine Säge, beispielsweise eine Kappsäge oder eine Kapp-Zug-Säge.

[0002] Derartige Bearbeitungsmaschinen sind grundsätzlich bekannt, beispielsweise in Form von sogenannten Kappsägen, aber auch in Form anderer Maschinen zur Bearbeitung beispielsweise von Werkstücken aus Holz, Kunststoff oder Metall.

[0003] Bei derartigen Bearbeitungsmaschinen ist die Arbeitseinheit am Gestell relativ zu diesem bewegbar angebracht, um eine Arbeitsbewegung der Arbeitseinheit und damit des Bearbeitungswerkzeugs relativ zu dem Gestell und relativ zu einem zu bearbeitenden Werkstück durchzuführen. Bei Kappsägen, die insbesondere dazu dienen, meist eine langgestreckte Form besitzende Werkstücke, wie beispielsweise Leisten aus Holz oder Schienen oder Rohre aus Kunststoff oder Metall, zu kappen, also zu kürzen, ist die mit dem Sägeblatt versehene Arbeitseinheit um eine einzige horizontale Achse verschwenkbar am Gestell angebracht.

[0004] Von Kappsägen, aber auch von anderen Bearbeitungsmaschinen, wird in der Praxis häufig verlangt, auch vergleichsweise große Werkstücke zu bearbeiten. Hierfür ist ein relativ großer Arbeitsbereich oder bei einer Kappsäge eine relativ große Schnittlänge erforderlich. Um eine große Schnittlänge zu erreichen, wird die Arbeitseinheit nach dem Herunterschwenken linear in einer horizontalen Richtung bewegt, beispielsweise mittels Führungsstangen. Kappsägen, die mit einer derartigen Zugfunktion entlang einer linearen Achse versehen sind, werden auch als Kapp-Zug-Sägen bezeichnet.

[0005] Kappsägen weisen zur Vermeidung von Unfällen Schutzhauben auf, die einschlägigen Normen unterliegen. Vorhanden sind regelmäßig eine feste Schutzhaube und zumindest eine variable Schutzhaube. Die variable(n) Schutzhaube(n) sind bei Bewegung der Arbeitseinheit und/oder bei Kontaktierung eines Werkstücks ein-/ausziehbar. Beispielsweise "rutscht" eine solche bei Betätigung der Arbeitseinheit oder bei Kontaktierung eines Werkstücks in den Bereich der festen Schutzhaube.

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Bearbeitungsmaschine vorzuschlagen, die ein normgerechtes, intuitives und ergonomisches Einzugsverhalten einer variablen Schutzhaube aufweist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine elektrische Bearbeitungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Die erfindungsgemäße elektrische Bearbeitungsmaschine ist insbesondere eine Säge, beispielsweise eine Kappsäge oder eine Kapp-Zug-Säge, und umfasst ein Gestell und eine Arbeitseinheit, die ein Arbeitswerkzeug und zumindest eine variable Schutzhaube aufweist. Die variable Schutzhaube umschließt einen variablen Teil des Arbeitswerkzeugs. Außerdem

weist die Bearbeitungsmaschine ein Getriebe, über das die Arbeitseinheit an dem Gestell angebracht ist und das ausgebildet ist, eine geführte Arbeitsbewegung der Arbeitseinheit relativ zu dem Gestell zu ermöglichen, eine an dem Gestell in einer Verfahrrichtung verfahrbar angeordnete Führungseinheit, die mit dem Getriebe verbunden ist, um entsprechend einer Bewegung der Arbeitseinheit in der Verfahrrichtung bewegt zu werden, und einen Kraftübertragungsmechanismus auf, der die Führungseinheit mit der variablen Schutzhaube verbindet, um bei einer Bewegung der Führungseinheit in der Verfahrrichtung eine Bewegung der variablen Schutzhaube relativ zu dem Arbeitswerkzeug hervorzurufen und den variablen Teil zu verändern.

[0009] Dass die Führungseinheit entsprechend der Bewegung der Arbeitseinheit in der Verfahrrichtung bewegt wird, bedeutet dabei, dass die Bewegung der Führungseinheit abhängig von der Bewegung der Arbeitseinheit erfolgt, das heißt, die Führungseinheit wird bewegt, wenn die Arbeitseinheit bewegt wird, beispielsweise durch einen Anwender oder Benutzer der Bearbeitungsmaschine, der insbesondere händisch die Arbeitseinheit in Bewegung versetzt. Dabei muss die Bewegung der Führungseinheit hinsichtlich Richtung und Geschwindigkeit nicht identisch zu der Bewegung der Arbeitseinheit sein. Insbesondere ist anzumerken, dass die Arbeitseinheit in der Regel innerhalb bestimmter Grenzen im Wesentlichen frei in einer Bewegungsebene bewegbar ist, wohingegen die Führungseinheit nur in der Verfahrrichtung verfahrbar ist. Insbesondere resultieren bei einer Bewegung der Arbeitseinheit in der Bewegungsebene daher nur die Bewegungsanteile in einer Verfahrbewegung der Führungseinheit, die in die Verfahrrichtung gerichtet sind, wohingegen die Führungseinheit dahingehend von Bewegungsanteilen der Arbeitseinheit in andere Richtungen entkoppelt ist, dass diese nicht in einer Bewegung der Führungseinheit resultieren.

[0010] Getriebe sind dem Fachmann grundsätzlich bekannt. Diese umfassen beispielsweise eine Basis und eine Koppel, die durch Schwingen miteinander verbunden sind. Bei den Schwingen kann es sich jeweils um starre Elemente handeln, die gelenkig mit der Basis und der Koppel verbunden sind. Bei der erfindungsgemäßen Integration eines Getriebes in die Bearbeitungsmaschine bildet das Gestell die Basis, und die Arbeitseinheit bildet eine Koppel des Getriebes.

[0011] Das erfindungsgemäße Getriebe ist so ausgebildet, dass der Arbeitsbereich der Arbeitseinheit nicht auf eine Bahnkurve beschränkt, sondern durch eine zweidimensionale Fläche gebildet ist, welche beispielsweise in einer vertikalen Ebene liegen kann. Dies ermöglicht es dem Anwender, wenn die Bearbeitungsmaschine beispielsweise als Kappsäge ausgeführt ist, die Arbeitseinheit nach Belieben in dieser Ebene - bei einer Säge als Schnittebene bezeichnet - zu führen, wodurch verschiedenartige Schnitte, wie zum Beispiel ein rein vertikales Kappen, ein Kappen mit Zugfunktion oder Nut-

schnitte, durchgeführt werden können. Ein weiterer Vorteil ist, dass die funktionale Trennung zwischen dem Kappen und dem Ziehen für den Anwender praktisch nicht wahrnehmbar ist.

[0012] Durch den Kraftübertragungsmechanismus wird bei einer Bewegung der Führungseinheit in der Verfahrrichtung, die wie beschrieben durch die Bewegung der Arbeitseinheit hervorgerufen wird, eine Bewegung der variablen Schutzhaube relativ zu dem Arbeitswerkzeug bewirkt. Der Kraftübertragungsmechanismus ermöglicht daher eine geeignete und ergonomische Möglichkeit, die Bewegung der variablen Schutzhaube bei der erfindungsgemäßen Verwendung eines Getriebes anstelle eines konventionellen Mechanismus bestehend aus Drehgelenk und Linearführung umzusetzen. Dabei kann nämlich bei einer Bewegung der Arbeitseinheit in eine bestimmte Richtung - hier bietet sich insbesondere eine Abwärtsbewegung an, wie nachfolgend noch weiter ausgeführt werden wird - die variable Schutzhaube zu einem ausreichenden Teil geöffnet werden, also das Arbeitswerkzeug freigeben, sodass das Werkstück mit dem Arbeitswerkzeug bearbeitet werden kann. Man bezeichnet dies auch als "verbindungsaktiviertes Öffnen".

[0013] Die Bearbeitungsmaschine kann ferner eine feststehende Schutzhaube aufweisen, die einen Teil des Arbeitswerkzeugs umschließt. Bei der Öffnungsbewegung der variablen Schutzhaube kann diese insbesondere zumindest teilweise in die feststehende Schutzhaube eingefahren werden.

[0014] Vorzugsweise weist die Bearbeitungsmaschine einen an dem Gestell drehbar gelagerten und aufgrund einer Verfahrbewegung der Führungseinheit auslenkbaren Hebel auf. Der Hebel kann dabei insbesondere Teil des Kraftübertragungsmechanismus sein. Dem Hebel wird also die Aufgabe zuteil, die lineare Verfahrbewegung der Führungseinheit in eine Drehbewegung des Hebels umzuwandeln.

[0015] Das Gestell kann eine Linearführung für die Führungseinheit aufweisen, entlang der die Führungseinheit verfahrbar ist. Insbesondere kann das Gestell eine fest daran installierte, vorzugsweise vertikal ausgerichtete Führungsschiene aufweisen. An der Führungseinheit selbst oder an daran angebrachten Bauteilen können mit der Führungsschiene korrespondierende Nuten angebracht sein. Beispielsweise kann die Kulis mit einem, zwei oder mehreren Kugelumlaufwagen versehen sein, die an der Führungsschiene angreifen. Die Führungsschiene und die Kugelumlaufwagen bilden dann gemeinsam die Linearführung.

[0016] Insbesondere entspricht die Verfahrrichtung der Führungseinheit im bestimmungsgemäß aufgebauten Zustand der Bearbeitungsmaschine der vertikalen Richtung. Dann führen nur vertikale Bewegungsanteile der Arbeitseinheit zu einer Verfahrbewegung der Führungseinheit in der vertikalen Richtung, wohingegen horizontale Anteile der Bewegung der Arbeitseinheit zu keiner Verfahrbewegung der Führungseinheit führen und damit auch keinen Einfluss auf die variable Schutzhaube

haben. Ein verbindungsaktiviertes Öffnen der variablen Schutzhaube erfolgt also nur aufgrund vertikaler Bewegungsanteile der Arbeitseinheit.

[0017] In bevorzugter Ausgestaltung weist die Führungseinheit einen vorzugsweise mit einem Tastlager versehenen Vorsprung zum Auslenken des Hebels auf. Insbesondere kann der Vorsprung seitlich oder orthogonal zu der Verfahrrichtung von dem Hebel hervorstehen und etwa zylindrisch ausgebildet sein. Insbesondere gleitet der Vorsprung bei der Verfahrbewegung der Führungseinheit an dem Hebel entlang und lenkt den Hebel aus.

[0018] Vorzugsweise weist der Hebel eine variable Wälzkontur auf. Die Wälzkontur ist die Kontur des Abschnitts des Hebels, an dem der Vorsprung abgleitet oder abwärtzt. Durch die variable Wälzkontur ist es möglich, dass der Hebel bei einer Verfahrbewegung der Führungseinheit nicht gleichmäßig ausgelenkt wird, sondern dass die Änderung des Auslenkwinkels des Hebels davon abhängig ist, an welchem Teil der variablen Wälzkontur der Vorsprung gerade abgleitet oder abwärtzt. Mit anderen Worten kann ein nichtlinearer Auslenkvorgang des Hebels und somit ein nichtlinearer Öffnungsvorgang der variablen Schutzhaube bewerkstelligt werden.

[0019] Die variable Wälzkontur kann zumindest einen ersten Steigungsabschnitt und einen zweiten Steigungsabschnitt aufweisen, wobei der erste Steigungsabschnitt zur Verfahrrichtung steiler verläuft als der zweite Steigungsabschnitt. Insbesondere kann der erste Steigungsabschnitt im bestimmungsgemäß aufgebauten Zustand der Bearbeitungsmaschine oberhalb des zweiten Steigungsabschnitts angeordnet sein. Eine Verfahrbewegung der Führungseinheit hat somit im ersten Steigungsabschnitt einen vergleichsweise großen Verdrehwinkel des Hebels zur Folge. Im zweiten Steigungsabschnitt hingegen ist die Wälzkontur relativ flach zum Verfahrweg des Vorsprungs bzw. der Führungseinheit gerichtet. Eine Verschiebung der Führungseinheit bewirkt in dieser Position einen geringen bis kaum erkennbaren Schwenkwinkel.

[0020] Natürlich ist es auch möglich, je nach Bedarf die variable Wälzkontur in noch weitere Steigungsabschnitte von unterschiedlicher Steigung aufzuteilen, um eine bestimmte nichtlineare Öffnungsbewegung der variablen Schutzhaube darzustellen.

[0021] Vorzugsweise ist der Kraftübertragungsmechanismus mit einem Zugelement versehen, welches an einem Schenkel des Hebels angreift, um eine aus einem Auslenken des Hebels resultierende Zugkraft auf die variable Schutzhaube zu übertragen. Das Zugelement kann etwa ein Seilzug oder ein Bowdenzug sein und greift einerseits an dem Schenkel und andererseits zumindest mittelbar an der variablen Schutzhaube an, um die Drehbewegung bzw. die Auslenkbewegung des Hebels in eine Bewegung der variablen Schutzhaube umzusetzen. Das Zugelement kann an einer oder mehreren Umlenkrollen gelagert sein.

[0022] Der Kraftübertragungsmechanismus kann ei-

nen insbesondere an der feststehenden Schutzhaube schwenkbar gelagerten Schwenkhebel aufweisen, wobei das Zugelement an dem Schwenkhebel angreift, um eine Bewegung der variablen Schutzhaube relativ zu dem Arbeitswerkzeug zu bewirken. Der Schwenkhebel kann etwa über einen Mitnehmerbolzen an der variablen Schutzhaube, insbesondere an einer Gleitfläche der variablen Schutzhaube, angreifen. Indem das Zugelement an dem Schwenkhebel angreift und eine Schwenkbewegung des Schwenkhebels hervorruft, bewirkt der Schwenkhebel eine Einfahrbewegung der variablen Schutzhaube. Insbesondere kann dies dadurch geschehen, dass der Mitnehmerbolzen an der Gleitfläche der variablen Schutzhaube angreift und aufgrund der Schwenkbewegung des Schwenkhebels seine Position verändert und dabei eine die Einfahrbewegung bewirkende Kraft auf die variable Schutzhaube ausübt.

[0023] Vorzugsweise ist der Schwenkhebel von der variablen Schutzhaube bei einer von außen hervorgerufenen Bewegung der variablen Schutzhaube in Öffnungsrichtung entkoppelbar, insbesondere im Sinne eines Freilaufs. Dies geschieht insbesondere, indem die variable Schutzhaube geöffnet wird, wenn diese beispielsweise gegen ein Werkstück bewegt wird, sodass eine Öffnungsbewegung der variablen Schutzhaube entsteht. Bei dieser Öffnungsbewegung spricht man auch vom werkstückaktivierten Öffnen. Hierzu kann der Kontakt zwischen dem Mitnehmerbolzen und der variablen Schutzhaube gelöst werden.

[0024] Der Hebel kann in Auslenkrichtung vorgespannt sein, insbesondere mittels einer Feder. Dies bewirkt, dass das Zugelement bei dem beschriebenen werkstückaktivierten Öffnen gespannt und nicht lose ist.

[0025] Vorteilhaft weist die Bearbeitungsmaschine eine weitere variable Schutzhaube auf, welche einen zweiten variablen Teil des Arbeitswerkzeugs umschließt. Insbesondere sind die variablen Schutzhauben an gegenüberliegenden Seiten der feststehenden Schutzhaube angeordnet.

[0026] Das Getriebe kann einen Zweischlag, der ein erstes Getriebeglied und ein durch ein Getriebegelenk mit dem ersten Getriebeglied verbundenes zweites Getriebeglied umfasst, und einen Mechanismus zur Beschränkung eines durch den Zweischlag vorgegebenen Arbeitsbereiches der Arbeitseinheit aufweisen, der ein drittes Getriebeglied und ein viertes Getriebeglied umfasst, wobei das dritte Getriebeglied durch ein erstes Gelenk mit dem ersten Getriebeglied verbunden ist und das vierte Getriebeglied durch ein zweites Gelenk mit dem dritten Getriebeglied und durch ein drittes Gelenk mit dem zweiten Getriebeglied verbunden ist. Die Führungseinheit ist zum Beschränken der Bewegung des zweiten Gelenks innerhalb einer zur Drehachse des zweiten Gelenks orthogonalen Bewegungsebene ausgebildet.

[0027] Während das Getriebe insbesondere einen Freiheitsgrad von $f = 2$ aufweist und es dem Anwender erlaubt, das Sägeaggregat undefiniert in einer lediglich durch die Länge der Getriebeglieder beschränkten und

planaren Arbeitsebene zu bewegen, kann durch den Mechanismus zur Beschränkung des durch den Zweischlag vorgegebenen Arbeitsbereichs der Arbeitseinheit dafür gesorgt werden, dass die Arbeitseinheit unerwünschte Positionen relativ zu dem Gestell nicht erlangen kann. Verkürzt gesagt ist der Arbeitsbereich durch das Getriebe frei, aber durch den Mechanismus beschränkt, das heißt innerhalb von durch den Mechanismus vorgegebenen Grenzen kann die Arbeitseinheit frei bewegt werden. Die Beschränkung ist allerdings nicht in dem Sinne zu verstehen, dass durch sie die Anzahl der Freiheitsgrade des Getriebes reduziert wird.

[0028] Der durch das Getriebe vorgegebene Arbeitsbereich ist dabei der ohne den Mechanismus theoretisch mögliche Arbeitsbereich, dessen Grenzen alleine durch die mechanischen Gegebenheiten des Getriebes, insbesondere Abmessung und Lage der Getriebeglieder, vorgegeben ist. Der beschränkte Arbeitsbereich ist der tatsächliche Arbeitsbereich, in welchem die Arbeitseinheit eine bestimmungsgemäße Bearbeitung von Werkstücken durchführen kann.

[0029] Vorzugsweise weist die Führungseinheit eine insbesondere als Langloch ausgebildete Linearführung für das zweite Gelenk auf, wobei sich die Linearführung weiter vorzugsweise im bestimmungsgemäß aufgebauten Zustand der Säge in der horizontalen Richtung erstreckt.

[0030] Nachfolgend wird die Erfindung schematisch und beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Darin zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Bearbeitungsmaschine gemäß einem Ausführungsbeispiel in ihrer Ruhelage,

Fig. 2 eine teilweise Seitenansicht einer Bearbeitungsmaschine gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 die Bearbeitungsmaschine aus Fig. 1, wobei die Arbeitseinheit horizontal aus ihrer Ruhelage herausbewegt ist,

Fig. 4 die Bearbeitungsmaschine aus Fig. 3, wobei die Arbeitseinheit gegenüber der Stellung in Fig. 3 nach unten bewegt ist,

Fig. 5 die Bearbeitungsmaschine aus Fig. 4, wobei die Arbeitseinheit gegenüber der Stellung in Fig. 4 noch weiter nach unten bewegt ist,

Fig. 6 eine Seitenansicht des Arbeitswerkzeugs einer Bearbeitungsmaschine während der Bearbeitung eines Werkstücks,

Fig. 7 einen am Gestell drehbar gelagerten Hebel in Seitenansicht,

Fig. 8 eine Schutzhaube mit Arbeitswerkzeug, Schwenkhebel und Zügelement,

Fig. 9 die Schutzhaube aus Fig. 8, wobei gegenüber Fig. 8 die variable Schutzhaube etwas weiter geöffnet ist, und

Fig. 10 die Schutzhaube aus Fig. 8 und 9, wobei der Schwenkhebel von der variablen Schutzhaube entkoppelt ist.

[0031] Fig. 1 zeigt zunächst eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Bearbeitungsmaschine 10, die als Kapp-Zug-Säge ausgebildet ist. Die Bearbeitungsmaschine 10 weist ein ortsfestes Gestell 11, eine Arbeitseinheit 13 mit einem Arbeitswerkzeug 15, nämlich einem Sägeblatt, und ein Getriebe 23 auf, das die Arbeitseinheit 13 mit dem Gestell 11 verbindet. Das Getriebe 23 ermöglicht eine geführte Arbeitsbewegung der Arbeitseinheit 13 relativ zu dem Gestell 11.

[0032] Das Getriebe 23 weist einen Zweischlag auf. Der Zweischlag umfasst ein an das Gestell 11 angebundenes erstes Getriebeglied 43 und ein durch ein Getriebeglied 51 mit dem ersten Getriebeglied 43 verbundenes zweites Getriebeglied 45. An dem zweiten Getriebeglied 45 ist die Arbeitseinheit 13 angeordnet.

[0033] Zudem kann das Getriebe 23, wie in Fig. 2 gezeigt, einen Mechanismus zur Beschränkung eines durch den Zweischlag vorgegebenen Arbeitsbereichs der Arbeitseinheit 13 aufweisen. Der Mechanismus zur Beschränkung des durch den Zweischlag vorgegebenen Arbeitsbereichs der Arbeitseinheit 15 umfasst ein drittes Getriebeglied 47 und ein viertes Getriebeglied 49. Das dritte Getriebeglied 47 ist durch ein erstes Gelenk 53 mit dem ersten Getriebeglied 43 verbunden. Außerdem ist das vierte Getriebeglied 49 durch ein zweites Gelenk 55 mit dem dritten Getriebeglied 47 und durch ein drittes Gelenk 57 mit dem zweiten Getriebeglied 45 verbunden.

[0034] Eine solche Ausgestaltung mit dem Getriebe 23 erlaubt es dem Anwender aufgrund des Getriebefreiheitsgrad von $f = 2$, anders als bei konventionellen Konstruktionen das Sägeaggregat undefiniert in einer lediglich durch die Länge der Getriebeglieder beschränkten und planaren Arbeitsebene zu bewegen. Diese Freiheit wird lediglich durch den Mechanismus zur Beschränkung des durch den Zweischlag vorgegebenen Arbeitsbereichs dahingehend beschränkt, dass die Arbeitseinheit 13 unerwünschte Positionen relativ zu dem Gestell 11 nicht erlangen kann.

[0035] Wie in Fig. 1 dargestellt, kann das Arbeitswerkzeug 15, nämlich das Sägeblatt, in vier Abschnitte A, B, C, D von jeweils 90° unterteilt werden. Aufgrund von einschlägigen Normen werden regelmäßig eine feste Schutzhaube und eine variable Schutzhaube oder mehrere variable Schutzhauben vorausgesetzt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Bearbeitungsmaschine 10 eine feststehende Schutzhaube 21 sowie zwei variable Schutzhauben 17, 19 auf. Die feststehende

Schutzhaube 21 umschließt das Arbeitswerkzeug um einen Winkel von ca. 150° in den Abschnitten A und B ab, wobei der Abschnitt B vollständig abgedeckt wird. Die variable Schutzhaube 19 deckt den restlichen nicht abgedeckten Bereich des Abschnitts A von ca. 30° ab. Die Abschnitte C und D werden von der variablen Schutzhaube 17 abgedeckt, allerdings ist Bereich D nicht vollständig abgedeckt.

[0036] Die variable Schutzhaube 19 ist beweglich durch einen Drehpunkt an der Arbeitseinheit 13 gelagert, was nicht näher dargestellt ist. Die variable Schutzhaube 19 wird ausschließlich werkstückaktiviert betätigt, wie in Fig. 6 angedeutet, das heißt bei Kontakt mit einem Werkstück W "rutscht" diese gegen eine Federbelastung unter die feststehende Schutzhaube 21, sodass das Werkstück W bearbeitet werden kann. Aufgrund der Federbelastung fährt die variable Schutzhaube 19 selbsttätig aus, sobald kein Kontakt zum Werkstück W mehr vorliegt.

[0037] Die andere variable Schutzhaube 17 soll sich insbesondere bei einer Abwärtsbewegung der Arbeitseinheit 13 zu einem ausreichenden Teil öffnen, sodass das Arbeitswerkzeug 15 das zu trennende Werkstück W bearbeiten kann. Diesen Öffnungsvorgang, der also ohne Kontakt zum Werkstück W erfolgen soll, nennt man auch "verbindungsaktiviertes Öffnen". Ein werkstückaktiviertes Öffnen soll aber ebenfalls möglich sein, siehe insbesondere Fig. 6.

[0038] Aufgrund der Verwendung des Getriebes 23, das eine größere Freiheit beim Führen der Arbeitseinheit 13 ermöglicht, ist es erforderlich, gegenüber konventionellen Bearbeitungsmaschinen, die beispielsweise die Bewegung der Arbeitseinheit über ein Drehgelenk und eine Linearführung umsetzen, ein neues Konzept für das verbindungsaktivierte Öffnen der variablen Schutzhaube 17 bereitzustellen. Das Öffnen soll zudem normgerecht intuitiv und ergonomisch vorteilhaft erfolgen.

[0039] Das erfindungsgemäße Konzept sieht vor, dass an dem Gestell 11 eine in Fig. 2 gezeigte Führungseinheit 25 in einer Verfahrrihtung R verfahrbar angeordnet ist. Die Führungseinheit 25 ist mit dem Getriebe 23 verbunden, und zwar indem sie eine als Langloch ausgebildete horizontale Linearführung 59 aufweist, in der das zweite Gelenk 55 linear geführt ist. Die Verfahrrihtung R entspricht im vorliegenden Ausführungsbeispiel der vertikalen Richtung. Die Führung der Führungseinheit 25 selbst an dem Gestell 11 wird durch eine nicht dargestellte Linearführung bewerkstelligt.

[0040] Die Arbeitseinheit 13 weist einen Griff 61 auf, über den die Arbeitseinheit 13 durch einen Benutzer oder Anwender zum Bearbeiten eines Werkstücks W bewegt werden kann. Bei einer Bewegung der Arbeitseinheit 13 führen horizontale Bewegungskomponenten folglich zu einer horizontalen Bewegung des zweiten Gelenks 55 in der Linearführung 59. Vertikale Bewegungskomponenten hingegen führen dazu, dass die Führungseinheit 25 in der Verfahrrihtung R verfahren wird.

[0041] Die Bewegung der Arbeitseinheit 13 in unterschiedliche Richtungen, nämlich horizontale Richtung

und vertikale Richtung bzw. Verfahrrichtung R, kann somit voneinander entkoppelt werden, sodass ausschließlich Bewegungskomponenten der Arbeitseinheit 13 in der Verfahrrichtung R zu einem verbindungsaktivierten Öffnen der variablen Schutzhaube 17 führen. Hierzu weist die Bearbeitungsmaschine 10 einen in Fig. 7 gezeigten und am Gestell 11 drehbar gelagerten Hebel 27 auf, welcher parallel zu der Führungseinheit 25 am Gestell 11 angeordnet ist. Die Führungseinheit 25 weist einen seitlich und orthogonal zu der Verfahrrichtung R zu dem Hebel 27 hin abragenden Vorsprung 29 mit einem Tastlager auf. Der Hebel 27 wiederum weist eine Wälzkontur für den Hebel 27 mit einem ersten Steigungsabschnitt 31 und einem zweiten Steigungsabschnitt 33 auf. Der erste Steigungsabschnitt 31 verläuft zur Verfahrrichtung R steiler als der zweite Steigungsabschnitt 33 und ist oberhalb des zweiten Steigungsabschnitts 33 angeordnet, wobei die beiden Steigungsabschnitte 31, 33 unmittelbar ineinander übergehen.

[0042] Der fest an der Führungseinheit 25 angebrachte Vorsprung 29 gleitet bei einer Verfahrbewegung der Führungseinheit 25 in der Verfahrrichtung R entlang der Wälzkontur des Hebels 27 und führt zu einem Auslenken des Hebels 27. Die lineare Bewegung der Führungseinheit 25 wird folglich in eine Drehbewegung des Hebels 27 umgewandelt. Aufgrund der Beschaffenheit der Wälzkontur bewirkt eine Bewegung in der Verfahrrichtung R im Bereich des ersten Steigungsabschnitts 31 eine größere Winkeländerung des Hebels 27 als eine Bewegung derselben Strecke in der Verfahrrichtung R im Bereich des zweiten Steigungsabschnitts 33.

[0043] Wie in Fig. 7 ferner gezeigt ist, ist der Hebel 27 an einem seiner Schenkel 28 mit einem Zuelement 35 versehen, das im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Seilzug ausgebildet ist. Das Zuelement 35 ist, wie Fig. 8 bis 10 zeigen, über Umlenkrollen 63 zu einem an der feststehenden Schutzhaube 21 schwenkbar gelagerten Schwenkhebel 37 geführt, sodass durch eine Drehbewegung bzw. ein Auslenken des Hebels 27 über das Zuelement 35 eine Zugkraft auf den Schwenkhebel 37 ausgeübt wird, die zu einem Schwenken des Schwenkhebels 37 führt.

[0044] An seinem freien Ende weist der Schwenkhebel 37 einen Mitnehmerbolzen 39 auf, der an einer Gleitfläche 41 der variablen Schutzhaube 17 angreift. Die Schwenkbewegung des Schwenkhebels 37 bewirkt damit, dass der Mitnehmerbolzen 39 gegen die Gleitfläche 41 drückt und dadurch die variable Schutzhaube 17 entsprechend seinem Schwenkwinkel öffnet. Ein Vergleich von Fig. 8 und 9 zeigt anschaulich, dass die Zugkraft des Zuelements 35 in Fig. 9 verglichen mit Fig. 8 eine Schwenkbewegung des Schwenkhebels 37 herbeigeführt hat, weshalb die variable Schutzhaube 17 in Fig. 9 weiter geöffnet ist als in Fig. 8.

[0045] Aufgrund der Ausgestaltung der Gleitfläche 41 und des Mitnehmerbolzens 39 kann zwar der Schwenkhebel 37 eine Öffnungsbewegung der variablen Schutzhaube 17 bewirken. Allerdings wird eine von äußeren

Einflüssen hervorgerufene Öffnungsbewegung durch den Schwenkhebel 37 im Sinne eines Freilaufs nicht blockiert. Wie in Fig. 10 gezeigt, kann die variable Schutzhaube 17 beispielweise durch Kontakt mit dem Werkstück W öffnen, wobei der Mitnehmerbolzen 39 und die Gleitfläche 41 außer Kontakt geraten. Ein werkstückaktiviertes Öffnen wie in Fig. 6 gezeigt ist somit möglich. Hierfür ist der Hebel 27 in Auslenkrichtung vorgespannt mittels einer nicht dargestellten Feder, sodass das Zuelement 35 während des beschriebenen werkstückaktivierten Öffnens gespannt und nicht lose ist.

[0046] Mit dem beschriebenen Konzept lässt sich das in Fig. 1 und Fig. 3 bis 5 gezeigte normgerechte, intuitive und ergonomische Öffnungsverhalten der variablen Schutzhaube 17 erzielen. Aufgrund der Ausgestaltung der Führungseinheit 25 werden Bewegungen der Arbeitseinheit 13 orthogonal zu der Verfahrrichtung R, also horizontal, von Bewegungen in der Verfahrrichtung R entkoppelt, sodass nur Bewegungskomponenten in der Verfahrrichtung R in die Öffnung der variablen Schutzhaube 17 einfließen. Dies ergibt sich aus einem Vergleich von Fig. 1 und Fig. 3, da die Arbeitseinheit 13 in Fig. 3 zwar in horizontal Richtung ausgefahren ist, die variable Schutzhaube 17 jedoch kaum geöffnet ist.

[0047] Aufgrund der Ausgestaltung des Hebels 27 mit den Steigungsabschnitt 31, 33 ergibt sich zudem, dass die Verfahrbewegung der Führungseinheit 25 zu einem unterschiedlich starken Auslenken des Hebels 27 führt, je nachdem mit welchem Steigungsabschnitt 31, 33 der Vorsprung 29 in Kontakt ist. Wie ein Vergleich von Fig. 3, 4 und 5 zeigt, öffnet sich bei einer vertikalen Bewegung der Arbeitseinheit 13 die variable Schutzhaube 17 zunächst sehr schnell (Fig. 4), damit das Sägeblatt auf das Werkstück W aufgesetzt werden kann, und bei einer noch weiteren Abwärtsbewegung kaum noch weiter (Fig. 5), damit sich die variable Schutzhaube 17 nicht weiter öffnet als für die Bearbeitung notwendig. Dieses nichtlineare Öffnen entspricht einem normgerechten und gewollten Öffnungsverhalten.

Bezugszeichenliste

[0048]

10	Bearbeitungsmaschine
11	Gestell
13	Arbeitseinheit
15	Arbeitswerkzeug
17	variable Schutzhaube
19	variable Schutzhaube
21	feststehende Schutzhaube
23	Getriebe
25	Führungseinheit
27	Hebel
28	Schenkel
29	Vorsprung
31	erster Steigungsabschnitt
33	zweiter Steigungsabschnitt

35 Zugelement
 37 Schwenkhebel
 39 Mitnehmerbolzen
 41 Gleitfläche
 43 erstes Getriebeglied
 45 zweites Getriebeglied
 47 drittes Getriebeglied
 49 viertes Getriebeglied
 51 Getriebegelenk
 53 erstes Gelenk
 55 zweites Gelenk
 57 drittes Gelenk
 59 Linearführung
 61 Griff
 63 Umlenkrolle
 R Verfahrrichtung
 W Werkstück

Patentansprüche

1. Elektrische Bearbeitungsmaschine (10), insbesondere Säge, umfassend ein Gestell (11),

eine Arbeitseinheit (13), die ein Arbeitswerkzeug (15) und zumindest eine variable Schutzhaube (17) aufweist, welche einen variablen Teil des Arbeitswerkzeugs (15) umschließt, ein Getriebe (23), über das die Arbeitseinheit (13) an dem Gestell (11) angebracht ist und das ausgebildet ist, eine geführte Arbeitsbewegung der Arbeitseinheit (13) relativ zu dem Gestell (11) zu ermöglichen, eine an dem Gestell (11) in einer Verfahrrichtung (R) verfahrbar angeordnete Führungseinheit (25), die mit dem Getriebe (23) verbunden ist, um entsprechend einer Bewegung der Arbeitseinheit (13) in der Verfahrrichtung (R) bewegt zu werden, und einen Kraftübertragungsmechanismus, der die Führungseinheit (25) mit der variablen Schutzhaube (17) verbindet, um bei einer Bewegung der Führungseinheit (25) in der Verfahrrichtung (R) eine Bewegung der variablen Schutzhaube (17) relativ zu dem Arbeitswerkzeug (15) hervorzurufen und den variablen Teil zu verändern.

2. Bearbeitungsmaschine (10) nach Anspruch 1, wobei die Bearbeitungsmaschine (10) einen an dem Gestell (11) drehbar gelagerten und aufgrund einer Verfahrbewegung der Führungseinheit (25) auslenkbaren Hebel (27) aufweist.
3. Bearbeitungsmaschine (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Gestell (11) eine Linearführung für die Führungseinheit (25) aufweist, entlang der die Führungseinheit (25) verfahrbar ist.

4. Bearbeitungsmaschine (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Verfahrrichtung (R) im bestimmungsgemäß aufgebauten Zustand der Bearbeitungsmaschine (10) der vertikalen Richtung entspricht.

5. Bearbeitungsmaschine (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Führungseinheit (25) einen vorzugsweise mit einem Tastlager versehenen Vorsprung (29) zum Auslenken des Hebels (27) aufweist.

6. Bearbeitungsmaschine (10) nach Anspruch 5, wobei der Vorsprung (29) bei der Verfahrbewegung der Führungseinheit (25) an dem Hebel (27) entlang gleitet und den Hebel (27) auslenkt.

7. Bearbeitungsmaschine (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei der Hebel (27) eine variable Wälzkontur aufweist, wobei insbesondere die variable Wälzkontur zumindest einen ersten Steigungsabschnitt (31) und einen zweiten Steigungsabschnitt (33) aufweist, wobei der erste Steigungsabschnitt (31) zur Verfahrrichtung (R) steiler verläuft als der zweite Steigungsabschnitt (33).

8. Bearbeitungsmaschine (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei der Kraftübertragungsmechanismus mit einem Zugelement (35), insbesondere einem Seilzug, versehen ist, welches an einem Schenkel (28) des Hebels (27) angreift, um eine aus einem Auslenken des Hebels (27) resultierende Zugkraft auf die variable Schutzhaube (17) zu übertragen.

9. Bearbeitungsmaschine (10) nach Anspruch 8, wobei der Kraftübertragungsmechanismus einen schwenkbar gelagerten Schwenkhebel (37) aufweist, wobei das Zugelement (35) an dem Schwenkhebel (37) angreift, um eine Bewegung der variablen Schutzhaube (17) relativ zu dem Arbeitswerkzeug (15) zu bewirken.

10. Bearbeitungsmaschine (10) nach Anspruch 9, wobei der Schwenkhebel (37) über einen Mitnehmerbolzen (39) an der variablen Schutzhaube (17), insbesondere an einer Gleitfläche (41) der variablen Schutzhaube (17), angreift.

11. Bearbeitungsmaschine (10) nach Anspruch 9 oder 10, wobei der Schwenkhebel (37) von der variablen Schutzhaube (17) bei einer von außen hervorgerufenen Bewegung der variablen Schutzhaube (17) in Öffnungsrichtung entkoppelbar ist.

12. Bearbeitungsmaschine (10) nach einem der Ansprüche

che 2 bis 11,
wobei der Hebel (27) in Auslenkrichtung vorge-
spannt ist, insbesondere mittels einer Feder.

13. Bearbeitungsmaschine (10) nach einem der vorste- 5
henden Ansprüche,
wobei die Bearbeitungsmaschine (10) eine festste-
hende Schutzhaube (21) aufweist, welche einen Teil
des Arbeitswerkzeugs (15) umschließt. 10
14. Bearbeitungsmaschine (10) nach einem der vorste-
henden Ansprüche,
wobei die Bearbeitungsmaschine (10) eine weitere
variable Schutzhaube (19) aufweist, welche einen 15
zweiten variablen Teil des Arbeitswerkzeugs (15)
umschließt, wobei insbesondere die variablen
Schutzhauben (17, 19) auf gegenüberliegenden Sei-
ten der feststehenden Schutzhaube (21) angeordnet
sind. 20
15. Bearbeitungsmaschine (10) nach einem der vorste-
henden Ansprüche,

wobei das Getriebe (23) einen Zweischlag, der 25
ein erstes Getriebeglied (43) und ein durch ein
Getriebegehlenk (51) mit dem ersten Getriebe-
glied (43) verbundenes zweites Getriebeglied
(45) umfasst, und einen Mechanismus zur Be-
schränkung eines durch den Zweischlag vorge- 30
gebenen Arbeitsbereiches der Arbeitseinheit
(13), der ein drittes Getriebeglied (47) und ein
viertes Getriebeglied (49) umfasst, aufweist,
wobei das dritte Getriebeglied (47) durch ein
erstes Gelenk (53) mit dem ersten Getriebeglied 35
(43) verbunden ist und das vierte Getriebeglied
(49) durch ein zweites Gelenk (55) mit dem drit-
ten Getriebeglied (47) und durch ein drittes Ge-
lenk (57) mit dem zweiten Getriebeglied (45)
verbunden ist, 40
wobei die Führungseinheit (25) zum Beschrän-
ken der Bewegung des zweiten Gelenks (55)
innerhalb einer zur Drehachse des zweiten Ge-
lenks (55) orthogonalen Bewegungsebene aus-
gebildet ist, 45
wobei vorzugsweise die Führungseinheit (25)
eine insbesondere als Langloch ausgebildete
Linearführung (59) für das zweite Gelenk (55)
aufweist, wobei sich die Linearführung (59) fer-
ner vorzugsweise im bestimmungsgemäß auf- 50
gebauten Zustand der Säge in der horizontalen
Richtung erstreckt.

55

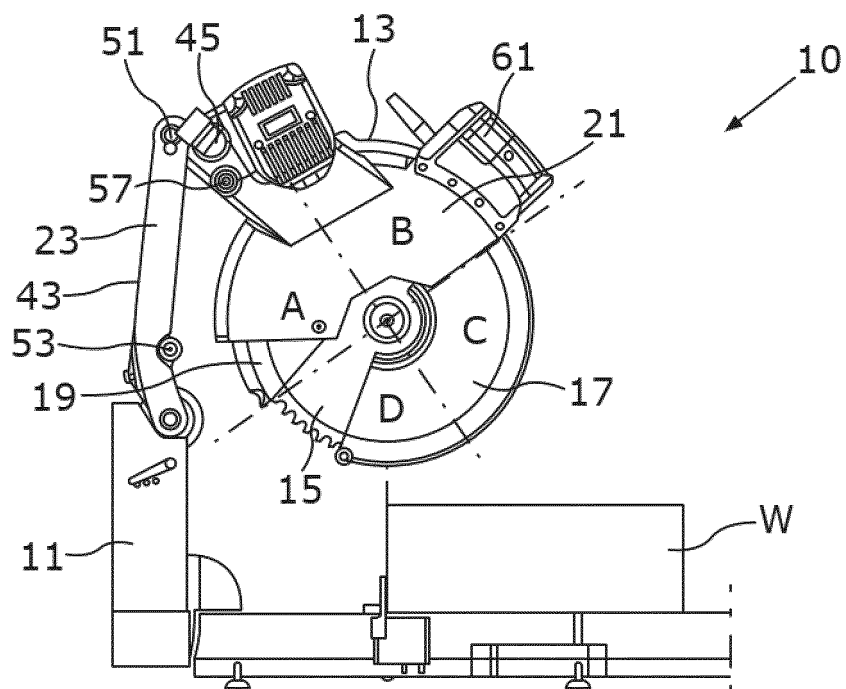


Fig. 1

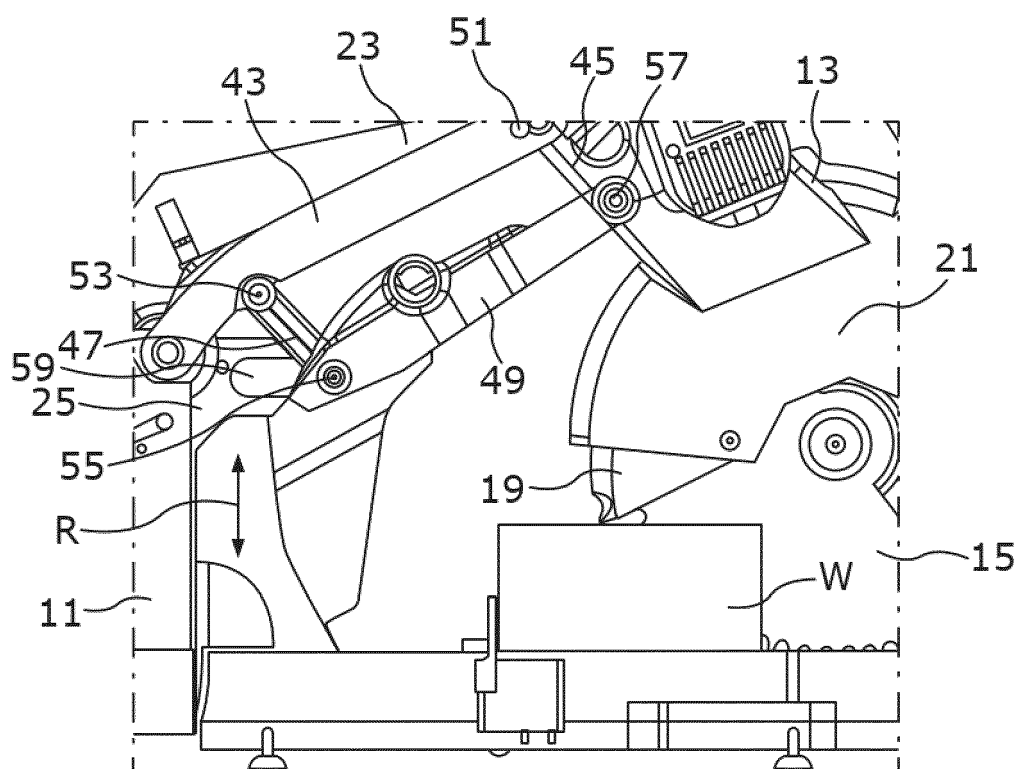


Fig. 2

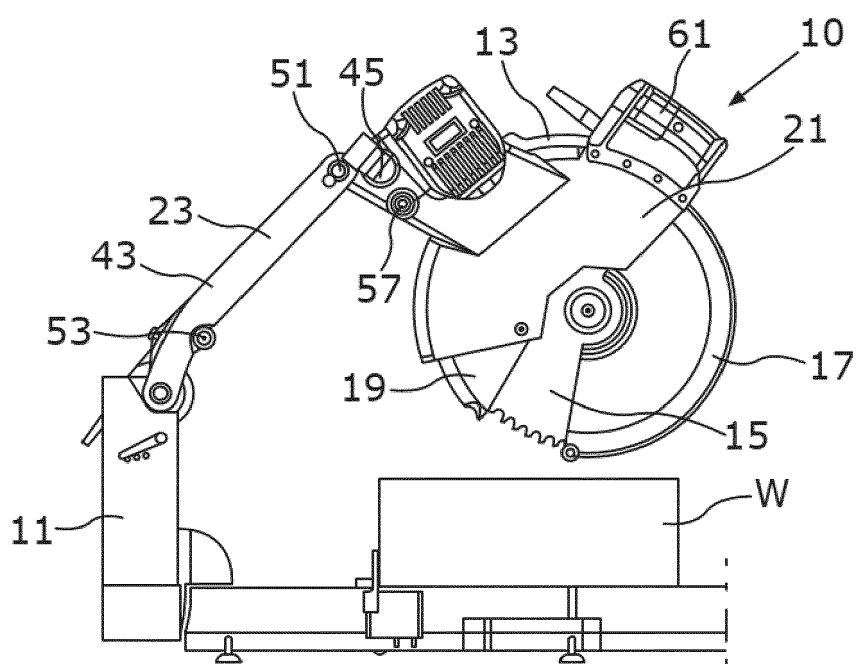


Fig.3

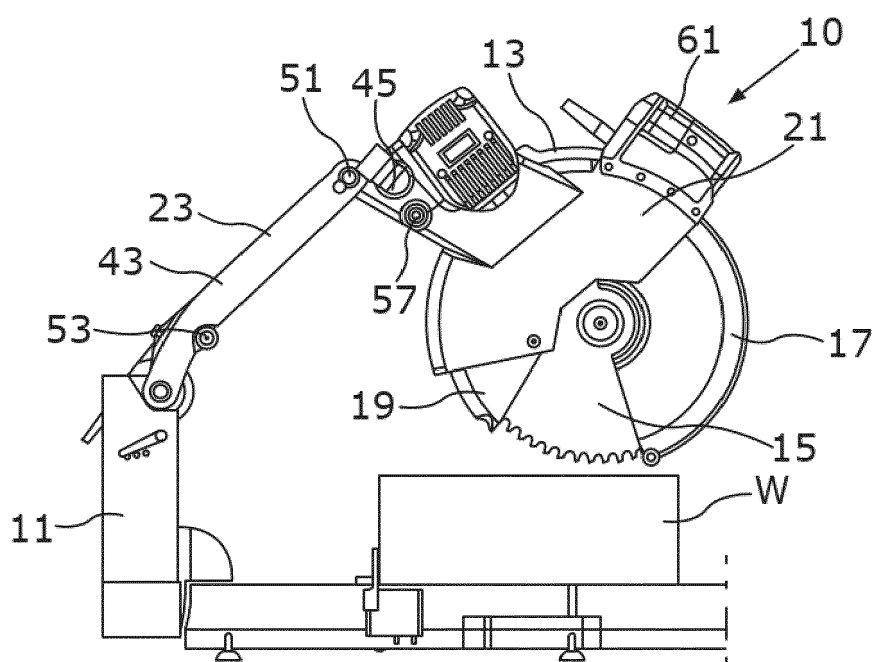


Fig.4

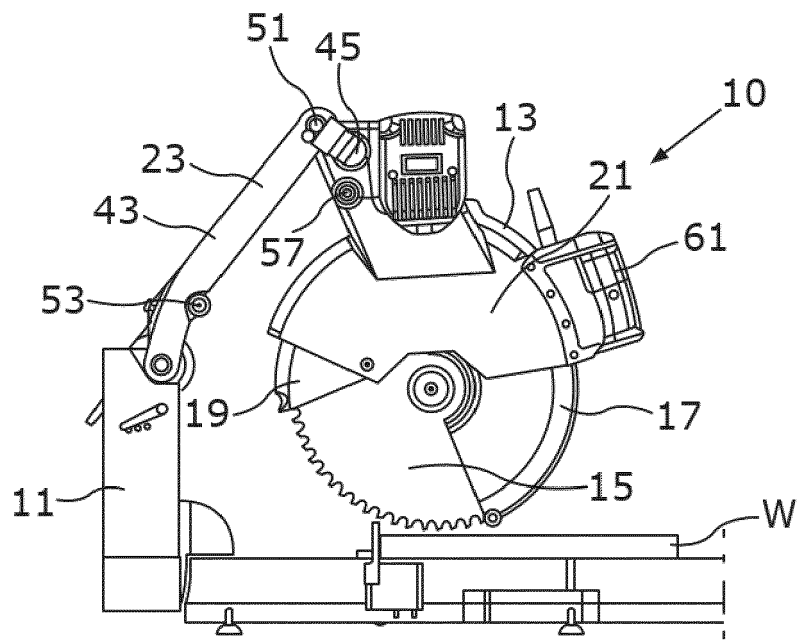


Fig. 5

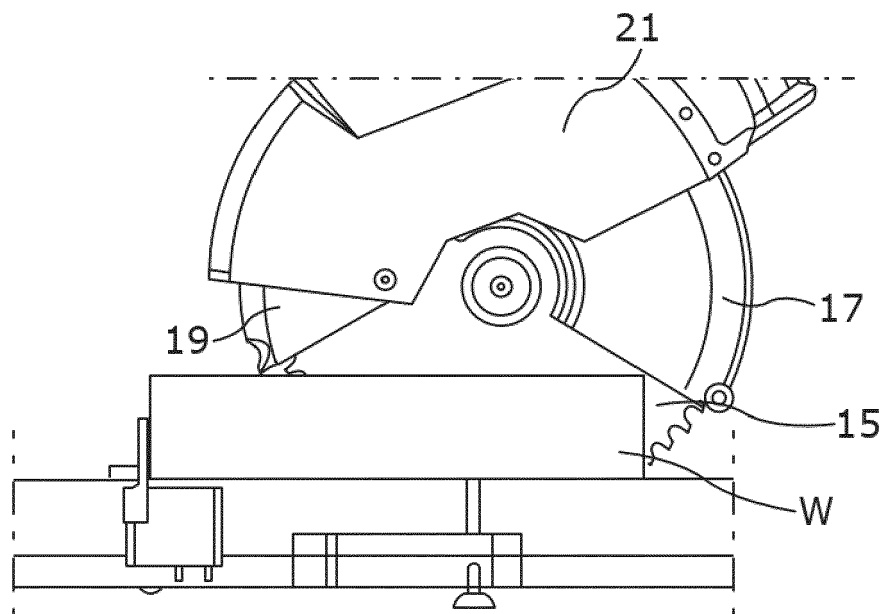


Fig. 6

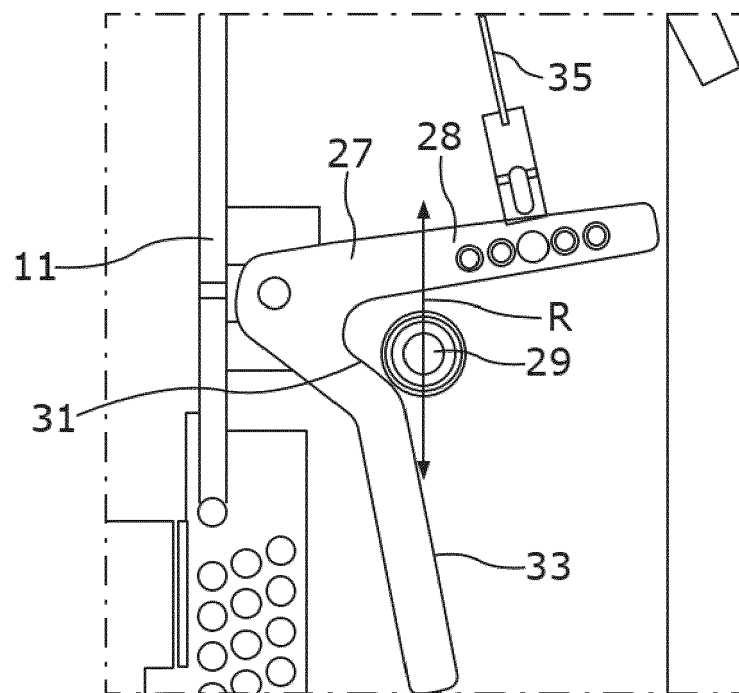


Fig. 7

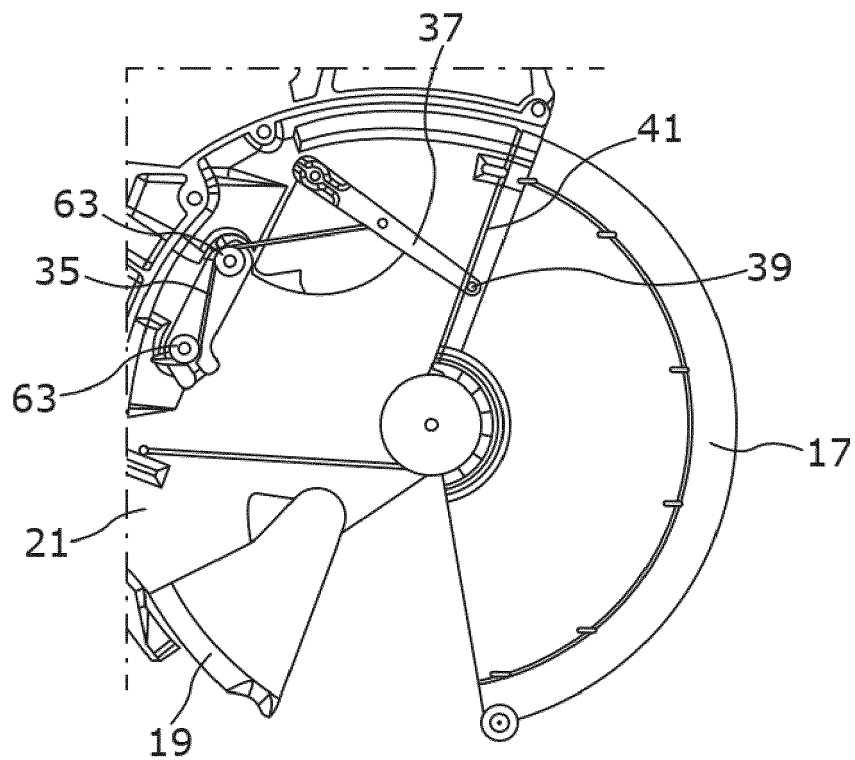


Fig. 8

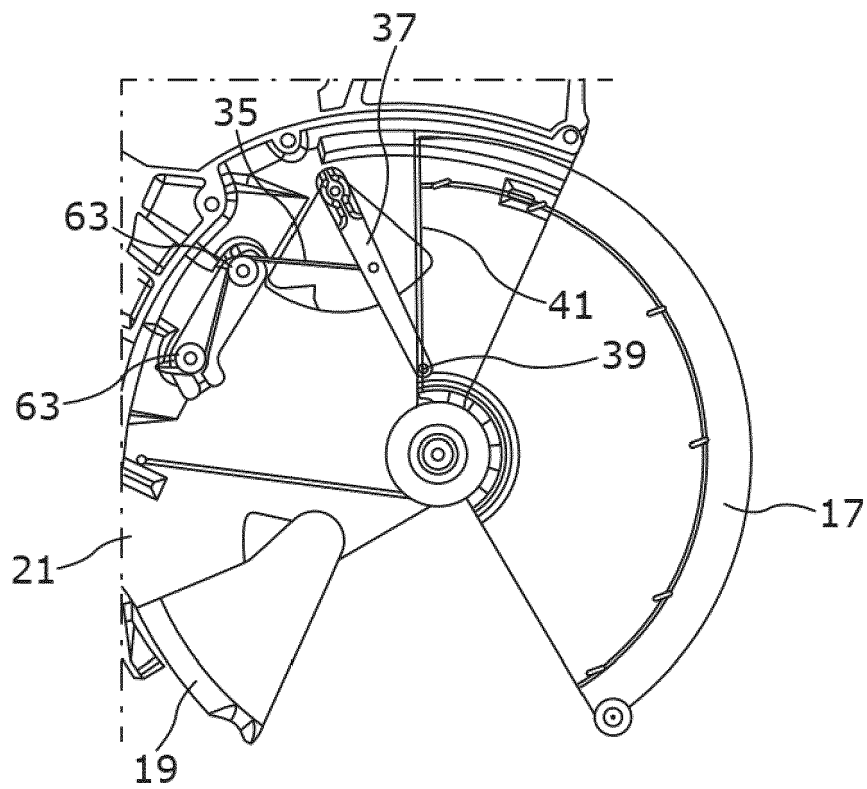


Fig. 9

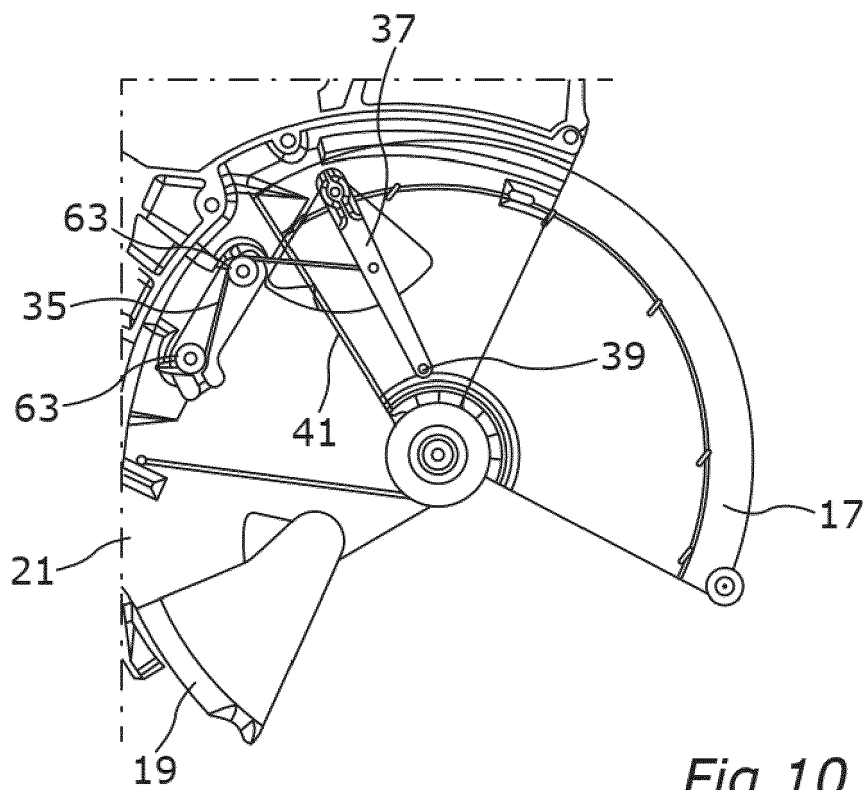


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 20 5959

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2010/275450 A1 (REFSON NEIL [GB]) 4. November 2010 (2010-11-04) * Ansprüche; Abbildungen * -----	1-15	INV. B27G19/04
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B27G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. Februar 2024	Prüfer Mirza, Anita
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 20 5959

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-02-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2010275450 A1	04-11-2010	EP 2205414 A1	14-07-2010
			US 2010275450 A1	04-11-2010
15			WO 2009047548 A1	16-04-2009

20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82