

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50324/2021
(22) Anmeldetag: 29.04.2021
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2022

(51) Int. Cl.: **B27B 17/04** (2006.01)
B27B 17/14 (2006.01)
B27F 5/06 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 5174029 A
US 2731048 A
US 1892246 A
EP 0885700 A1

(71) Patentanmelder:
Julius Blum GmbH
6973 Höchst (AT)

(74) Vertreter:
Torggler & Hofmann Patentanwälte GmbH & Co
KG
6020 Innsbruck (AT)

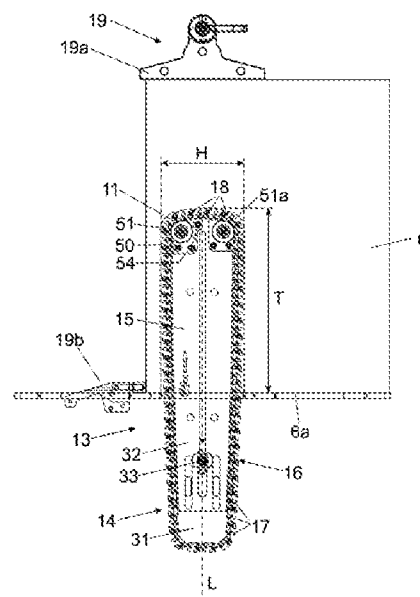
(54) **Fräsvorrichtung zum Ausfräsen einer taschenförmigen Ausnehmung in einer Möbelplatte zur Aufnahme eines Möbelbeschlages**

(57) Fräsvorrichtung (13) zum Ausfräsen einer taschenförmigen Ausnehmung (11) in einer Möbelplatte (6) zur Aufnahme eines Möbelbeschlages (4), umfassend:

- wenigstens eine Kettenfräse (14) zum Ausfräsen der Ausnehmung (11),
- wobei die wenigstens eine Kettenfräse (14) wenigstens eine Kettenführung (15) aufweist, an welcher wenigstens eine Fräskette (16) umlaufend angeordnet ist,

wobei die wenigstens eine Kettenführung (15) wenigstens einen Träger (31) und wenigstens eine Umlenkrolle (51) aufweist, wobei wenigstens eine Einstellvorrichtung (54) vorgesehen ist, durch welche die wenigstens eine Umlenkrolle (51) relativ zum wenigstens einen Träger (31) einstellbar ist.

Fig. 3



Zusammenfassung

Fräsvorrichtung (13) zum Ausfräsen einer taschenförmigen Ausnehmung (11) in einer Möbelplatte (6) zur Aufnahme eines Möbelbeschlages (4), umfassend:

- wenigstens eine Kettenfräse (14) zum Ausfräsen der Ausnehmung (11),
- wobei die wenigstens eine Kettenfräse (14) wenigstens eine Kettenführung (15) aufweist, an welcher wenigstens eine Fräskette (16) umlaufend angeordnet ist, wobei die wenigstens eine Kettenführung (15) wenigstens einen Träger (31) und wenigstens eine Umlenkrolle (51) aufweist, wobei wenigstens eine Einstellvorrichtung (54) vorgesehen ist, durch welche die wenigstens eine Umlenkrolle (51) relativ zum wenigstens einen Träger (31) einstellbar ist.

(Fig. 3)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fräsvorrichtung zum Ausfräsen einer taschenförmigen Ausnehmung in einer Möbelplatte zur Aufnahme eines Möbelbeschlages, umfassend:

- wenigstens eine Kettenfräse zum Ausfräsen der Ausnehmung,
- wobei die wenigstens eine Kettenfräse wenigstens eine Kettenführung aufweist, an welcher wenigstens eine Fräskette umlaufend angeordnet ist.

In der WO 2020/232484 A1 ist ein Möbelantrieb zum Bewegen von Möbelklappen gezeigt, wobei das Gehäuse des Möbelantriebes dazu ausgebildet ist, in einem montierten Zustand innerhalb einer Ausnehmung einer Möbelplatte aufgenommen zu werden. Die Ausnehmung ist in Form eines Sacklochs ausgebildet, wobei das Gehäuse des Möbelantriebes in einem montierten Zustand vollständig innerhalb des Sacklochs und vollständig innerhalb einer Materialstärke der Möbelplatte aufgenommen ist. Auf diese Weise ist eine kompakte Anordnung des Möbelantriebes möglich, wobei der zur Verfügung stehende Raum im Inneren des Möbelkorpus nicht eingeschränkt wird. Da der Möbelantrieb in einem montierten Zustand kaum in Erscheinung tritt, kann auch ein visueller Gesamteindruck verbessert werden. Beispielsweise kann eine optisch ansprechende, einheitliche und unversehrte Oberflächenbeschaffenheit der Möbelplatte an ihrer Innenseite und Außenseite ermöglicht werden. Die Herstellung der Ausnehmung in der Möbelplatte ist allerdings mit einigen Herausforderungen verbunden.

Man hat daher bereits vorgeschlagen, die Ausnehmung ausgehend von einer Schmalseite in die Möbelplatte einzufräsen, wobei der Möbelbeschlag anschließend in die Ausnehmung eingesetzt wird. Für diesen Zweck wird eine Fräsvorrichtung verwendet, durch welche eine relativ tiefe und schmale Aussparung in die Möbelplatte eingebracht wird, wobei die Breite der Aussparung knapp an die Wandstärke der Möbelplatte heranreicht.

Solche Fräsvorrichtungen sind im Betrieb enormen Belastungen ausgesetzt. Durch den Eingriff der Schneidezähne in das Holzmaterial der Möbelplatte, welche üblicherweise als Spanplatte ausgebildet ist, wird die Fräskette ruckartig belastet und einem erheblichen Verschleiß ausgesetzt. Durch den Verschleiß der Fräskette ist

jedoch nicht gewährleistet, dass die taschenförmige Ausnehmung der Möbelplatte ein vorgegebenes Kammermaß zur Aufnahme des Möbelbeschlages aufweist. Ein korrektes Kammermaß ist jedoch eine notwendige Voraussetzung, um den Möbelbeschlag in die taschenförmige Ausnehmung der Möbelplatte einzuführen und darin ordnungsgemäß zu befestigen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Fräsvorrichtung der eingangs erwähnten Gattung vorzuschlagen, wobei die oben angeführten Anforderungen erfüllt werden können.

Dies wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass die wenigstens eine Kettenführung wenigstens einen Träger und wenigstens eine Umlenkrolle aufweist, wobei wenigstens eine Einstellvorrichtung vorgesehen ist, durch welche die wenigstens eine Umlenkrolle relativ zum wenigstens einen Träger einstellbar ist.

Somit weist die Kettenführung wenigstens eine Umlenkrolle zur Führung der Fräskette auf, wobei eine Lage der Umlenkrolle relativ zum Träger der Kettenführung durch wenigstens eine Einstellvorrichtung einstellbar ist. Auf diese Weise kann der Verschleiß der Fräskette kompensiert und die Höhe der Fräsung durch einen Benutzer korrigiert oder eingestellt werden.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Kettenfräse eine Stirnseite aufweist, welche im Zuge des Ausfräsens der taschenförmigen Ausnehmung in die Möbelplatte eindringt, vorzugsweise wobei die wenigstens eine durch die wenigstens eine Einstellvorrichtung einstellbare Umlenkrolle an der Stirnseite der wenigstens einen Kettenfräse angeordnet ist.

Die Stirnseite der Kettenfräse kann eine positive Krümmung und/oder eine Wölbung aufweisen, wobei die Wölbung in einer Ebene der wenigstens einen Kettenführung

mittig an der Stirnseite angeordnet ist. Auf diese Weise kann die Fräskette beim Beginn des Fräsvorganges über einen kleineren Kontaktbereich in das Holzmaterial der Möbelplatte eintauchen, wobei der Reibungswiderstand zwischen der Fräskette und der Möbelplatte verringert und der Anlauf der Fräskette erleichtert wird.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Kettenführung wenigstens eine weitere Umlenkrolle aufweist, welche von der wenigstens einen einstellbaren Umlenkrolle beabstandet, vorzugsweise ortsfest, am Träger angeordnet ist.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele erläutert.

- Fig. 1a, 1b zeigen ein Möbel mit einem bewegbaren Möbelteil in einer perspektivischen Ansicht und in einer Explosionsdarstellung,
- Fig. 2 zeigt die Möbelplatte mit der Fräsvorrichtung zur Herstellung einer in der Möbelplatte angeordneten Ausnehmung,
- Fig. 3 zeigt die in der Ausnehmung befindliche Kettenfräse,
- Fig. 4 zeigt die Fräsvorrichtung in einer Explosionsdarstellung,
- Fig. 5a, 5b zeigen Seitenansichten der Fräsvorrichtung mit der Kettenfräse in einem ausgefahrenen und in einem eingefahrenen Zustand in Bezug zur Möbelplatte,
- Fig. 6a, 6b zeigen einen Abschnitt der Fräskette in einer perspektivischen Ansicht und in einer Draufsicht,
- Fig. 7 zeigt die Kettenführung mit einem Träger, einer relativ zum Träger einstellbaren Lagervorrichtung und einer Kompensationsvorrichtung zur Kompensation einer Vorspannung der Fräskette,
- Fig. 8a-8c zeigen die Kettenführung mit der Kompensationsvorrichtung in einer Seitenansicht sowie zwei verschiedene Detaildarstellungen hierzu,
- Fig. 9a-9c zeigen die Kompensationsvorrichtung in verschiedenen Ansichten,
- Fig. 10a, 10b zeigen die Umlenkrolle zur Führung der Fräskette in zwei verschiedenen Betriebsstellungen,

Fig. 11a-11e zeigen eine Ausführungsform mit einem Exzenter zur Einstellung der Umlenkrolle in zwei verschiedenen Betriebsstellungen sowie verschiedene Ansichten des Exzenters.

Fig. 1a zeigt eine perspektivische Ansicht eines Möbels 1, welches einen Möbelkorpus 2, ein relativ zum Möbelkorpus 2 bewegbar gelagertes Möbelteil 3 und zumindest einen Möbelbeschlag 4 zum Bewegen des bewegbaren Möbelteiles 3 aufweist. Das Möbel 1 weist Möbelplatten 6 in Form von Seitenwänden, einen Oberboden 7 und einen Unterboden 8 auf.

Der Möbelbeschlag 4 kann zumindest teilweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, in der als Möbelplatte 6 ausgebildeten Seitenwand integriert sein. Das bewegbare Möbelteil 3 ist zwischen einer den Möbelkorpus 2 verdeckenden Schließstellung und einer relativ zum Möbelkorpus 2 angehobenen Offenstellung bewegbar.

Selbstverständlich ist es auch möglich, den Möbelbeschlag 4 in einer horizontal verlaufenden Möbelplatte zu integrieren, also beispielsweise im Oberboden 7, im Unterboden 8 und/oder in einem zwischen dem Oberboden 7 und dem Unterboden 8 angeordneten Regalbrett. In einem solchen Fall ist das bewegbare Möbelteil 3 relativ zum Möbelkorpus 2 um eine in Montagelage vertikal verlaufende Achse schwenkbar gelagert.

Der Möbelbeschlag 4 weist eine Stellaranordnung 5 zum Bewegen des bewegbaren Möbelteiles 3 und wenigstens einen Kraftspeicher 10 (Fig. 1b) zur Kraftbeaufschlagung der Stellaranordnung 5 auf.

Fig. 1b zeigt das Möbel 1 in einer Explosionsdarstellung, wobei zwei, vorzugsweise identisch ausgebildete, Möbelbeschläge 4 zum Bewegen des bewegbaren Möbelteiles 3 vorgesehen sind. Die Möbelbeschläge 4 weisen jeweils ein Gehäuse 9 auf, welches in einem Montagezustand zumindest bereichsweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, innerhalb einer Ausnehmung 11 der als Möbelplatten 6

ausgebildeten Seitenwände aufgenommen ist. In einem montierten Zustand schließt das Gehäuse 9 mit einer Stirnseite 6a der Möbelplatte 6 im Wesentlichen bündig ab.

Die Ausnehmung 11 kann als Sackloch ausgebildet sein, wobei das Gehäuse 9 bei der Montage von vorne her (d.h. ausgehend von der schmalen Stirnseite 6a der Möbelplatte 6) in die taschenförmige Ausnehmung 11 einschiebbar ist.

Im Gehäuse 9 ist zumindest ein Kraftspeicher 10 (beispielsweise eine oder mehrere Druckfedern) zur Kraftbeaufschlagung der Stellarmanordnung 5 angeordnet.

Am vorderen Endbereich des Gehäuses 9 ist eine Abdeckung 12 vorgesehen, wobei zumindest ein bewegbar gelagerter Stellarm 5a, 5b, 5c (Fig. 2a) der Stellarmanordnung 5 in einer Relativstellung durch die Abdeckung 12 hindurch führbar ist.

Fig. 2 zeigt die Möbelplatte 6 mit einer Fräsvorrichtung 13 zur Herstellung der in der Möbelplatte 6 angeordneten Ausnehmung 11, wobei die taschenförmige Innenkontur 11a der Ausnehmung 11 ersichtlich ist.

Die Fräsvorrichtung 13 umfasst wenigstens eine Abstützvorrichtung 19, an welcher die Möbelplatte 6 während des Fräsvorganges abstützbar ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Abstützvorrichtung 19 wenigstens zwei oder mehrere Klemmvorrichtungen 19a, 19b auf, durch welche die Möbelplatte 6 in einer Richtung parallel zur Längserstreckung der Ausnehmung 11 und in eine Richtung quer zur Längserstreckung der Ausnehmung 11 fixierbar ist.

Die Fräsvorrichtung 13 umfasst wenigstens eine Kettenfräse 14 zum Ausfräsen der Ausnehmung 11 und eine (hier nicht gezeigte) Linearführung 19, durch welche die Kettenfräse 14 relativ zur wenigstens einen Abstützvorrichtung 19 linear und in einer senkrecht zu einer Stirnseite 6a der in der Abstützvorrichtung 19 anordenbaren Möbelplatte 6 verlaufenden Richtung bewegbar ist.

Die Kettenfräse 14 weist wenigstens eine Kettenführung 15 auf, an welcher wenigstens eine Fräskette 16 mit einer Vielzahl von miteinander gelenkig verbundenen Kettengliedern 17 und an den Kettengliedern 17 angeordneten Hartmetallzähnen 18 umlaufend angeordnet ist. Die Kettenführung 15 weist eine Längsrichtung (L) auf, welche im Wesentlichen parallel zur wenigstens einen Linearführung 19 verläuft.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Fräskette 16 direkt, d.h. ohne Flüssigschmierung, an der wenigstens einen Kettenführung 15 umlaufend angeordnet ist. Der Trockenlauf hat den Vorteil, dass kein Schmierstoff zur Möbelplatte 6 gelangt. Auf diese Weise kann ein Verkleben des abgetragenen Materials der Möbelplatte 6 verhindert werden.

Die Kettenführung 15 kann eine der wenigstens einen Abstützvorrichtung 19 zugewandte Stirnseite 29 aufweisen, wobei die Stirnseite 29 eine positive Krümmung und/oder eine Wölbung aufweist, wobei die Wölbung in einer Ebene der wenigstens einen Kettenführung 15 mittig an der Stirnseite 29 angeordnet ist.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Kettenfräse 14 genau eine Kettenführung 15 und/oder genau eine Fräskette 16 aufweist.

Die Kettenführung 15 kann einen Träger 31 und wenigstens eine Umlenkrolle 51 aufweisen, welche durch eine Einstellvorrichtung 54 relativ zum Träger 31 einstellbar ist. Die Umlenkrolle 51 ist durch die Einstellvorrichtung 54 in einer quer zur Längsrichtung (L) des Trägers 31 verlaufenden Richtung 53 relativ zum Träger 31 einstellbar.

Die Umlenkrolle 51 ist an einem Lagerelement 50, vorzugsweise über wenigstens ein Kugellager 52, drehbar gelagert. Das Lagerelement 50 ist zusammen mit der Umlenkrolle 51 durch die Einstellvorrichtung 54 relativ zum Träger 31 einstellbar.

Darüber hinaus kann eine weitere Umlenkrolle 51a für die Fräskette 16 vorgesehen sein, welche an einem weiteren Lagerelement 50a, vorzugsweise über ein Kugellager 52a, drehbar angeordnet ist.

Darüber hinaus weist die Fräsvorrichtung 13 eine Vorrichtung 33 zur Einstellung einer Vorspannung der Fräskette 16 auf.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Kettenführung 15 einen Träger 31 und eine Lagervorrichtung 32 auf, an welcher die Fräskette 16 zumindest abschnittsweise geführt ist. Durch die Vorrichtung 33 zur Einstellung der Vorspannung der Fräskette 16 ist die Lagervorrichtung 32 relativ zum Träger 31 in einer linearen Richtung 54 und parallel zur Längsrichtung (L) einstellbar.

Die beiden Umlenkrollen 51, 51a sind im gezeigten Ausführungsbeispiel an der Lagervorrichtung 32 der Kettenführung 15 angeordnet, wobei die Lage der Umlenkrolle 51 relativ zum Träger 31 durch die Einstellvorrichtung 54 einstellbar ist. Die drehbare Umlenkrolle 51a ist hingegen ortsfest an der Lagervorrichtung 32 angeordnet und kann durch die Vorrichtung 33 relativ zum Träger 31 eingestellt werden.

Fig. 3 zeigt die in der Ausnehmung 11 der Möbelplatte 6 befindliche Kettenfräse 14. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Ausnehmung 11 durch eine einzige Linearbewegung der Kettenfräse 14 in eine Richtung parallel zur Längsrichtung (L) der Kettenführung 15 herstellbar ist. Gegebenenfalls kann vorgesehen sein, dass die Kettenfräse 14 im Zuge der Linearbewegung zumindest einmal entgegen der Vorschubrichtung bewegt wird, um den Abtransport des abgetragenen Materials der Möbelplatte 6 zu verbessern.

Die Kettenfräse 14 kann über einen Hub von mehr als 200 mm, vorzugsweise mehr als 250 mm, bewegt werden, wobei der Hub der Kettenfräse 14 eine Tiefe (T) der auszufräsenden taschenförmigen Ausnehmung 11 definiert. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Tiefe (T) der Ausnehmung 11 etwa 265 mm beträgt.

Die auf der Kettenführung 15 angeordnete Fräskette 16 kann in einer Ebene der Kettenführung 15 eine maximale Erstreckung senkrecht zur Längsrichtung (L) der Kettenführung 15 zwischen 100 mm und 130 mm, vorzugsweise 120 mm, aufweisen, wobei die maximale Erstreckung eine Höhe (H) der auszufräsenden taschenförmigen Ausnehmung 11 definiert. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Höhe (H) der Ausnehmung 11 etwa 120 mm beträgt.

Die Höhe (H) der Ausnehmung 11 kann also durch die Position der Umlenkrolle 51, welche durch die Einstellvorrichtung 54 einstellbar ist, bestimmt werden.

Fig. 4 zeigt die Fräsvorrichtung 13 in einer Explosionsansicht. Die Fräsvorrichtung 13 umfasst wenigstens eine Abstützvorrichtung 19, an welcher die Möbelplatte 6 während des Fräsvorganges abstützbar ist.

Die Abstützvorrichtung 19 kann zwei, vorzugsweise plattenförmige, Klemmkörper 19c aufweisen, zwischen denen Möbelplatte 6 aufnehmbar und klemmend fixierbar ist. Zum Abstützen der Klemmkörper 19c ist ein zumindest ein Stützelement 25 vorgesehen.

Durch die beiden Klemmvorrichtungen 19a, 19b ist die Möbelplatte 6 in einer Richtung parallel zur Längserstreckung der Ausnehmung 11 und in eine Richtung quer zur Längserstreckung der Ausnehmung 11 stabilisierbar.

Die Fräsvorrichtung 13 kann wenigstens einen, vorzugsweise elektrischen, Kettenantrieb 20 zum Bewegen der Fräskette 16 um die Kettenführung 15 aufweisen.

Die Fräsvorrichtung 13 umfasst wenigstens eine Linearführung 22, durch welche die wenigstens eine Kettenfräse 14 relativ zur wenigstens Abstützvorrichtung 19 linear und in einer senkrecht zu einer Stirnseite 6a der in der Abstützvorrichtung 19 anordenbaren Möbelplatte 6 verlaufenden Richtung bewegbar ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst die Linearführung 22 zwei parallel zueinander verlaufende Führungsstangen 22a.

Der Kettenantrieb 20 umfasst eine erste Schnittstelle 24a zur Befestigung der Kettenfräse 14 und eine zweite Schnittstelle 24b zur Befestigung an einer Hubvorrichtung 23, vorzugsweise an einer Kolbenstange 23b der Hubvorrichtung 23. Durch die wenigstens eine Hubvorrichtung 23 ist der Kettenantrieb 20 zusammen mit der Kettenfräse 14 in Richtung der Möbelplatte 6 (und in die umgekehrte Richtung) antreibbar.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass die Kettenfräse 14 durch die Hubvorrichtung 23 mit einer Hubgeschwindigkeit zwischen 10 mm/s und 20 mm/s, vorzugsweise 15 mm/s, entlang der wenigstens einen Linearführung 22 bewegbar ist. Die wenigstens eine Hubvorrichtung 23 kann beispielsweise wenigstens einen Pneumatikantrieb 23a umfassen.

Durch eine Schutzabdeckung 21 ist die Kettenfräse 14 zumindest bereichsweise abdeckbar. Die Schutzabdeckung 21 kann wenigstens zwei zueinander teleskopierbare Teile 21a umfassen, wobei einer der beiden Teile 21a mit einem Koppelstück 21b zum lösbaren Verbinden mit einem Industriesauger zum Absaugen des abgetragenen Materials der Möbelplatte 6 versehen ist.

Fig. 5a zeigt eine Seitenansicht der Fräsvorrichtung 13, wobei die Kettenfräse 14 in einem ausgefahrenen Zustand in Bezug zur Möbelplatte 6 dargestellt ist. Die Möbelplatte 6 ist zwischen den beiden Klemmkörpern 19c aufgenommen und wird durch die beiden Klemmvorrichtungen 19a, 19b in Position gehalten. Die Kettenfräse 14 ist durch den Kettenantrieb 20 antreibbar. Durch die Hubvorrichtung 23 ist die Kettenfräse 14 entlang der Linearführung 22 linear und in einer senkrecht zur Stirnseite 6a der Möbelplatte 6 verlaufenden Richtung antreibbar.

Fig. 5b zeigt eine Seitenansicht der Fräsvorrichtung 13, wobei die Kettenfräse 14 in einem eingefahrenen Zustand in Bezug zur Möbelplatte 6 dargestellt ist.

Fig. 6a zeigt einen Teilabschnitt der Fräskette 16 in einer perspektivischen Ansicht. Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass die Hartmetallzähne 18 aus einem Carbidhartmetall, aus einem Metallmatrix-Verbundwerkstoff und/oder

aus wenigstens einem gesinterten Material gebildet sind. Damit ist eine hohe Härte, Verschleißfestigkeit und insbesondere eine hohe Wärmehärte der Fräskette 16 gewährleistet.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass an wenigstens einem ersten Kettenglied 17 und an einem zweiten Kettenglied 17 jeweils ein Hartmetallzahn 18 angeordnet ist, wobei der Hartmetallzahn 18 des ersten Kettengliedes 17 in eine erste Richtung quer zu einer Längsrichtung (L1) der Fräskette 16 seitlich versetzt am ersten Kettenglied 17 angeordnet ist und der Hartmetallzahn 18 des zweiten Kettengliedes 17 in eine zweite, der ersten Richtung entgegengesetzten Richtung quer zur Längsrichtung (L1) der Fräskette 16 seitlich versetzt am zweiten Kettenglied 17 angeordnet ist.

Mit anderen Worten können die Hartmetallzähne 18 jeweils alternierend an den seitlich zueinander versetzten Kettengliedern 17 angeordnet sein. Dies stellt einen erheblichen Unterschied zu handelsüblichen Kettensägen dar, bei denen die Hartmetallzähne 18 stets in der Längsrichtung (L1) hintereinander (im Wechselschliff) angeordnet sind. Im Gegensatz zur Fräsvorrichtung 13 gemäß der Erfindung erfolgt bei den handelsüblichen Kettensägen ein trennender Schnitt zwischen zwei Bauteilen, wobei die Schnittbreite der handelsüblichen Kettensägen durch die Anordnung der in Längsrichtung (L1) ausgerichteten Hartmetallzähne 18 möglichst schmal ausfallen soll.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass die Kettenglieder 17 wenigstens zwei in einer quer zur Längsrichtung (L1) verlaufenden Richtung voneinander beabstandete Teilglieder 17a, 17b aufweisen, und/oder wobei die Kettenglieder 17 über Verbindungsglieder 28 gelenkig miteinander verbunden sind.

Durch die Wahl einer Materialstärke der Verbindungsglieder 28 kann eine Breite (B, Fig. 6b) der auszufräsenden Ausnehmung 11 bestimmt werden.

Fig. 6b zeigt einen Teilabschnitt der Fräskette 16 in einer Ansicht von oben. Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass sich die Hartmetallzähne 18

in einer Blickrichtung 26 parallel zur Längsrichtung (L1) der Fräskette 16 einander bereichsweise überlappen.

Die Hartmetallzähne 18 können jeweils eine äußere seitliche Schneidekante 27a, 27b aufweisen, wobei ein Abstand (X) der Schneidekanten 27a, 27b der Hartmetallzähne 18 eine Breite (B) der auszufräsenden taschenförmigen Ausnehmung 11 definiert, bevorzugt wobei der Abstand (X) 10,0 mm bis 15,0 mm beträgt, besonders bevorzugt wobei der Abstand (X) 12,5 mm beträgt.

Fig. 7 zeigt eine perspektivische Ansicht der Kettenführung 15, welche den Träger 31 und die Lagervorrichtung 32, an welcher die Fräskette 16 zumindest abschnittsweise geführt ist, umfasst. Durch die Vorrichtung 33 ist die Lagervorrichtung 32 relativ zum Träger 31, vorzugsweise in einer linearen Richtung, und damit eine Vorspannung der Fräskette 16 einstellbar.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung 33

- wenigstens ein Sicherungselement 34a, 34b umfasst, durch welches eine eingestellte Lage zwischen dem Träger 31 und der Lagervorrichtung 32 feststellbar ist, und/oder
- wenigstens ein, insbesondere drehbares, Betätigungselement 35 und wenigstens einen Gegenanschlag 36, an welchem das Betätigungselement 35 abstützbar ist, umfasst.

Zum Einstellen einer Vorspannung der Fräskette 16 werden zunächst die beiden Sicherungselemente 34a, 34b gelöst. Anschließend wird die Lagervorrichtung 32 durch eine Drehung des Betätigungselementes 35 relativ zum Träger 31 eingestellt. Das Betätigungselement 35 und/oder die Sicherungselemente 34a, 34b können hierfür eine Aufnahmeeinrichtung für ein Werkzeug (im gezeigten Ausführungsbeispiel für einen Inbusschlüssel) aufweisen. Nachdem die Vorspannung der Fräskette 16 durch die Vorrichtung 33 eingestellt wurde, werden die beiden Sicherungselemente 34a, 34b wieder festgezogen.

Angemerkt sei, dass die Anordnung der beiden Sicherungselemente 34a, 34b nicht zwingend notwendig ist, weil die Vorrichtung 33 für sich mit ausreichender Selbsthemmung ausgebildet werden kann. Daher verbleibt das Betätigungselement 35 jeweils in einer vorab eingestellten Lage. Zur zusätzlichen Sicherung der relativen Lage zwischen dem Träger 31 und der Lagervorrichtung 32 kann jedoch zumindest ein drehbares Sicherungselement 34a, 34b vorgesehen werden.

Die Kettenführung 15 kann wenigstens zwei Umlenkelemente 37a, 37b umfassen, wobei zumindest ein Umlenkelement 37b durch den Kettenantrieb 20 (Fig. 4) antreibbar ist. Zu diesem Zweck kann das angetriebene Umlenkelement 37b wenigstens eine Verzahnung 38 aufweisen, welche mit der wenigstens einen Fräskette 16 in Eingriff bringbar ist.

Darüber hinaus ist eine Kompensationsvorrichtung 30 zur Kompensation einer Abweichung von der vorgegebenen Vorspannung der Fräskette 16 vorgesehen. Durch die Kompensationsvorrichtung 30 ist die Vorspannung der Fräskette 16 im laufenden Betrieb selbsttätig auf eine vorgegebene Vorspannung korrigierbar. Dies hat den besonderen Vorteil, dass verschleißbedingte oder temperaturbedingte Veränderungen der Vorspannung der Fräskette 16 zumindest teilweise kompensierbar sind. Das manuelle Lockern der Fräskette 16 nach dem Abkühlen kann ebenfalls entfallen.

Die Kompensationsvorrichtung 30 kann wenigstens ein Umlenkelement 37a für die wenigstens eine Fräskette 16 aufweisen, wobei das wenigstens eine Umlenkelement 37a exzentrisch und/oder linear verschiebbar an der Kettenführung 15 gelagert ist.

Das Umlenkelement 37a ist durch ein (hier nicht gezeigtes) Federelement 40 (Fig. 9a-9c) in eine vorgegebene Drehrichtung verschwenkbar und/oder verschiebbar, bevorzugt derart, dass sich eine Laufbahn der Fräskette 16 vergrößert, besonders bevorzugt über einen Bereich von 1 mm bis 10 mm.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Umlenkelement 37a exzentrisch gelagert und wird durch ein Federelement 40 im Gegenuhrzeigersinn vorgespannt.

Durch eine Anzeigevorrichtung 39 ist die Vorspannung der Fräskette 16 für einen Nutzer anzeigbar. Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass die Anzeigevorrichtung 39 wenigstens einen, vorzugsweise drehbar gelagerten und/oder mit wenigstens einem Umlenkelement 37a für die Fräskette 16 bewegungsgekoppelten, Anzeigehebel 39a aufweist.

Die Anzeigevorrichtung 39 kann wenigstens einen, vorzugsweise kapazitiven, Sensor 39b aufweisen, durch welchen wenigstens eine Stellung des wenigstens einen Anzeigehebels 39a detektierbar ist.

Somit wird das exzentrisch gelagerte Umlenkelement 37a durch die Kraft eines Federelementes 40 gegen eine Innenseite der Fräskette 16 gedrückt. Je nach Stellung des Umlenkelementes 37a wird der Anzeigehebel 39a unterschiedlich stark ausgelenkt. Der Grad der Auslenkung des Anzeigehebels 39a stellt einen Indikator für die Vorspannung der Fräskette 16 dar.

Die Anzeigevorrichtung 39 kann wenigstens einen, vorzugsweise kapazitiven, Sensor 39b aufweisen, durch welchen wenigstens eine Stellung des wenigstens einen Anzeigehebels 39a detektierbar ist. Wenn der Anzeigehebel 39a aufgrund der nachlassenden Vorspannung des Federelementes 40 im Erfassungsbereich des Sensors 39b liegt, so ist ein akustisches und/oder optisches Warnsignal auslösbar und/oder der Kettenantrieb 20 abschaltbar. Die Fräskette 16 muss dann durch die Vorrichtung 33 neu gespannt oder gegebenenfalls ausgetauscht werden.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann wenigstens ein Sichtfenster 42 (Fig. 4) vorgesehen sein, über welches die Anzeigevorrichtung 39 zumindest bereichsweise sichtbar ist. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass das Sichtfenster 42 an der Schutzabdeckung 21 (Fig. 4) angeordnet ist, welche die Kettenfräse 14 zumindest bereichsweise nach außen hin abdeckt.

Fig. 8a zeigt die Kettenführung 15 in einer Seitenansicht, wobei die Lagervorrichtung 32 relativ zum Träger 31 durch die Vorrichtung 33 mit dem drehbaren

Betätigungselement 35 einstellbar ist. Zur verschiebbaren Lagerung zwischen dem Träger 31 und der Lagervorrichtung 32 kann wenigstens eine, vorzugsweise lineare, Führung 43a, 43b vorgesehen sein.

Die Kompensationsvorrichtung 30 umfasst ein exzentrisch gelagertes Umlenkelement 37a, welches durch ein Federelement 40 im Gegenuhrzeigersinn vorgespannt ist.

Fig. 8b zeigt den in Fig. 8a eingekreisten Bereich in einer vergrößerten Ansicht. Das exzentrisch gelagerte Umlenkelement 37a liegt an einer Innenseite der Fräskette 16 durch eine Kraft des Federelementes 40 an.

Fig. 8c zeigt das exzentrisch gelagerte Umlenkelement 37a in einer von Fig. 8b abweichenden Stellung. Wenn die Vorspannung der Fräskette 16 durch Verschleiß oder durch Erwärmung nachlässt, so ist das Umlenkelement 37a durch die Kraft des Federelementes 40 in eine vorgegebene Drehrichtung verschwenkbar und/oder verschiebbar, vorzugsweise derart, dass sich eine Laufbahn der Fräskette 16 vergrößert, bevorzugt über einen Bereich von 1 mm bis 10 mm, besonders bevorzugt etwa 4 mm.

Wenn sich der Anzeigehebel 39a der Anzeigevorrichtung 39 im Erfassungsbereich des Sensors 39b befindet, so ist ein Warnhinweis auslösbar und/oder der Kettenantrieb 20 abschaltbar.

Fig. 9a zeigt die Kompensationsvorrichtung 30 in einer Explosionsansicht. Das exzentrische Umlenkelement 37a weist zwei Achszapfen 44a, 44b auf, deren Drehachsen relativ zueinander versetzt sind.

Das Umlenkelement 37a ist durch zumindest ein Federelement 40, beispielsweise eine Torsionsfeder, gegenüber einem Basisteil 45 vorgespannt.

Der Anzeigehebel 39a der Anzeigevorrichtung 39 weist eine Öffnung 49a auf, welche mit einer Gegenkontur 49b des Umlenkelementes 37a formschlüssig in Eingriff steht.

Auf diese Weise ist der Anzeigehebel 39a mit dem Umlenkelement 37a bewegungsgekoppelt verbindbar.

Am zweiten Achszapfen 44b ist wenigstens ein Wälzkörper 46 gelagert, welche mit der Fräskette 16 in Eingriff ist. Der Wälzkörper 46 ist über zwei Lagerringe 47a, 47b am zweiten Achszapfen 44b gelagert und wird über einen Befestigungsring 48 in Position gehalten.

Fig. 9b zeigt die Kompensationsvorrichtung 30 in einem zusammengebauten Zustand.

Fig. 9c zeigt eine Querschnittsansicht der Kompensationsvorrichtung 30, wobei die versetzte Anordnung der beiden Achszapfen 44a, 44b des Umlenkelementes 37a gut erkennbar hervorgeht. Die Fräskette 16 ist um den Wälzkörper 46 herumgeführt, wobei der Wälzkörper 46 durch eine Kraft des Federelementes 40 gegen eine Innenseite der Fräskette 16 drückbar ist.

Fig. 10a zeigt die Kettenführung 15 im Bereich der Stirnseite 29 der Kettenfräse 14, wobei die beiden Umlenkrollen 51, 51a im Bereich der Stirnseite 29 angeordnet sind. Die einstellbare Umlenkrolle 51 ist an einem Lagerelement 50 drehbar gelagert, wobei die Position des Lagerelementes 50 relativ zur Lagervorrichtung 32 und/oder zum Träger 31 durch die Einstellvorrichtung 54 einstellbar ist.

Gemäß möglichen Ausführungsbeispielen kann vorgesehen sein, dass die Einstellvorrichtung 54

- wenigstens ein relativ zum Träger 31 einstellbares Lagerelement 50, an welchem die einstellbare Umlenkrolle 51 gelagert ist, aufweist, und/oder
- wenigstens eine, vorzugsweise schlitzförmige, Öffnung 56 aufweist, in welche ein Werkzeug zur Einstellung der Umlenkrolle 51 einführbar ist, und/oder
- wenigstens ein drehbares Einstellelement 54a (Fig. 11a, 11b) aufweist, vorzugsweise wobei das Einstellelement 54a eine Exzenterkontur aufweist oder über wenigstens ein Schneckengetriebe mit dem Träger 31 zusammenwirkt, und/oder

- wenigstens eine Feststellvorrichtung 55 aufweist, mit welcher eine durch die Einstellvorrichtung 54 eingestellte Lage der einstellbaren Umlenkrolle 51 feststellbar ist, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Feststellvorrichtung 55 wenigstens eine Feststellschraube aufweist.

Zur Einstellung einer Lage der Umlenkrolle 51 wird die wenigstens eine Feststellvorrichtung 55 gelöst, woraufhin ein Werkzeug in die Öffnung 56 eingeführt wird und das Lagerelement 50 durch Kraftausübung auf das Lagerelement 50 mittels des Werkzeuges eingestellt wird. Anschließend wird die wenigstens eine Feststellvorrichtung 55 wieder festgezogen. Zur Verschiebung des Lagerelementes 50 kann beispielsweise zumindest ein (hier nicht ersichtliches) Langloch vorgesehen sein.

Die zweite Umlenkrolle 51a kann hingegen stationär angeordnet sein. Die Umlenkrolle 51 ist am Lagerelement 50a drehbar angeordnet, wobei das Lagerelement 50a über wenigstens eine Feststellvorrichtung 55 fixiert ist.

Fig. 10b zeigt eine zu Fig. 10a veränderte Position des Lagerelementes 50, an welchem die Umlenkrolle 51 drehbar gelagert ist. Der maximale Einstellweg der Umlenkrolle 51 kann beispielsweise etwa 4 mm betragen.

Fig. 11a zeigt eine Ausführungsform, in welcher die Einstellvorrichtung 54 ein drehbares Einstellelement 54a mit einer Exzenterkontur zur Einstellung einer Lage der Umlenkrolle 51 aufweist.

Für eine Einstellung des Lagerelementes 50, an welchem die Umlenkrolle 51 drehbar gelagert ist, werden zunächst die Feststellvorrichtungen 55 gelöst. Anschließend wird das Einstellelement 54a mittels eines Werkzeuges rotiert, wodurch die Position des Lagerelementes 50 einstellbar ist. Für einen Benutzer ist die Position des Lagerelementes 50 anhand einer Skala 57 ablesbar.

Fig. 11b zeigt eine zu Fig. 11a verschiedene Einstellung der Umlenkrolle 51.

Als Alternative zu einem Exzenter kann die Position der Umlenkrolle 51 und/oder des Lagerelementes 50 auch über ein Schneckengetriebe eingestellt werden.

Fig. 11c-11e zeigen verschiedene Ansichten eines Einstellelementes 54a in Form eines Exzenter.

Fig. 11c zeigt eine Draufsicht auf das Einstellelement 54a, welches eine Aufnahmevorrichtung 58 für ein Werkzeug, vorzugsweise eines Schraubendrehers, aufweist.

Fig. 11d zeigt eine Seitenansicht des Einstellelementes 54a, welches einen Kopfteil 59 und einen Fußteil 60 aufweist. Zu erkennen ist, dass die Mittelachsen des Kopfteiles 59 und des Fußteiles 60 um einen Betrag (X) seitlich zueinander versetzt sind.

Fig. 11e zeigt eine perspektivische Ansicht des Einstellelementes 54a.

Innsbruck, am 29. April 2021

Patentansprüche

1. Fräsvorrichtung (13) zum Ausfräsen einer taschenförmigen Ausnehmung (11) in einer Möbelplatte (6) zur Aufnahme eines Möbelbeschlages (4), umfassend:
 - wenigstens eine Kettenfräse (14) zum Ausfräsen der Ausnehmung (11),
 - wobei die wenigstens eine Kettenfräse (14) wenigstens eine Kettenführung (15) aufweist, an welcher wenigstens eine Fräskette (16) umlaufend angeordnet ist,dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Kettenführung (15) wenigstens einen Träger (31) und wenigstens eine Umlenkrolle (51) aufweist, wobei wenigstens eine Einstellvorrichtung (54) vorgesehen ist, durch welche die wenigstens eine Umlenkrolle (51) relativ zum wenigstens einen Träger (31) einstellbar ist.
2. Fräsvorrichtung (13) nach Anspruch 1, wobei die wenigstens eine Kettenfräse (14) eine Stirnseite (29) aufweist, welche im Zuge des AusfräSENS der taschenförmigen Ausnehmung (11) in die Möbelplatte (6) eindringt, vorzugsweise wobei die wenigstens eine durch die wenigstens eine Einstellvorrichtung (54) einstellbare Umlenkrolle (51) an der Stirnseite (29) der wenigstens einen Kettenfräse (14) angeordnet ist.
3. Fräsvorrichtung (13) nach Anspruch 2, wobei die Stirnseite (29) eine positive Krümmung und/oder eine Wölbung aufweist, wobei die Wölbung in einer Ebene der wenigstens einen Kettenführung (15) mittig an der Stirnseite (29) angeordnet ist.
4. Fräsvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die wenigstens eine Kettenführung (15) wenigstens eine weitere Umlenkrolle (51a) aufweist, welche von der wenigstens einen einstellbaren Umlenkrolle (51) beabstandet, vorzugsweise ortsfest, am Träger (31) angeordnet ist.
5. Fräsvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die wenigstens eine Einstellvorrichtung (54)

- wenigstens ein relativ zum Träger (31) einstellbares Lagerelement (50), an welchem die wenigstens eine Umlenkrolle (51) gelagert ist, aufweist, und/oder
 - wenigstens eine, vorzugsweise schlitzförmige, Öffnung (56) aufweist, in welche ein Werkzeug zur Einstellung der wenigstens einen Umlenkrolle (51) einführbar ist, und/oder
 - wenigstens ein drehbares Einstellelement (54a) aufweist, vorzugsweise wobei das Einstellelement (54a) eine Exzenterkontur aufweist oder über wenigstens ein Schneckengetriebe mit dem Träger (31) zusammenwirkt, und/oder
 - wenigstens eine Feststellvorrichtung (55) aufweist, durch welche eine durch die Einstellvorrichtung (54) eingestellte Lage der wenigstens einen einstellbaren Umlenkrolle (51) feststellbar ist, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Feststellvorrichtung (54) wenigstens eine Feststellschraube aufweist.
6. Fräsvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Kettenführung (15) wenigstens eine Lagervorrichtung (32) aufweist, an welcher die wenigstens eine Fräskette (16) zumindest abschnittsweise geführt ist, wobei wenigstens eine Vorrichtung (33) zur Einstellung einer Vorspannung der Fräskette (16) vorgesehen ist, wobei die wenigstens eine Lagervorrichtung (32) durch die Vorrichtung (33) relativ zum wenigstens einen Träger (31) einstellbar ist, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Vorrichtung (33)
- wenigstens ein Sicherungselement (34a, 34b) umfasst, durch welches eine eingestellte Lage zwischen dem Träger (31) und der Lagervorrichtung (32) feststellbar ist, und/oder
 - wenigstens ein, insbesondere drehbares, Betätigungselement (35) und wenigstens einen Gegenanschlag (36), an welchem das Betätigungselement (35) abstützbar ist, umfasst.
7. Fräsvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Fräsvorrichtung (13)

- wenigstens eine Abstützvorrichtung (19), an welcher die Möbelplatte (6) während des Fräsvorganges abstützbar ist, aufweist, und
 - wenigstens eine Linearführung (22) aufweist, durch welche die wenigstens eine Kettenfräse (14) relativ zur wenigstens Abstützvorrichtung (19) linear und in einer senkrecht zu einer Stirnseite (6a) einer in der Abstützvorrichtung (19) anordenbaren Möbelplatte (6) verlaufenden Richtung, bewegbar ist, aufweist, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Kettenführung (15) eine Längsrichtung (L) aufweist, welche im Wesentlichen parallel zur wenigstens einen Linearführung (22) verläuft.
8. Fräsvorrichtung (13) nach Anspruch 7, wobei die wenigstens eine Kettenfräse (14) über einen Hub von mehr als 200 mm, vorzugsweise mehr als 250 mm, entlang der wenigstens einen Linearführung (22) bewegbar ist, wobei der Hub der wenigstens einen Kettenfräse (14) eine Tiefe (T) der auszufräsenden taschenförmigen Ausnehmung (11) definiert.
9. Fräsvorrichtung (13) nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Fräsvorrichtung (13) wenigstens eine Hubvorrichtung (23) aufweist, durch welche die wenigstens eine Kettenfräse (14) mit einer Hubgeschwindigkeit zwischen 10 mm/s und 20 mm/s, vorzugsweise 15 mm/s, entlang der wenigstens einen Linearführung (22) bewegbar ist, vorzugsweise wobei die wenigstens eine Hubvorrichtung (23) wenigstens einen Pneumatikantrieb (23a) aufweist.
10. Fräsvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die wenigstens eine auf der wenigstens einen Kettenführung (15) angeordnete Fräskette (16) in einer Ebene der Kettenführung (15) eine maximale Erstreckung senkrecht zur Längsrichtung (L) der Kettenführung (15) zwischen 100 mm und 130 mm, vorzugsweise 120 mm, aufweist, wobei die maximale Erstreckung eine Höhe (H) der auszufräsenden taschenförmigen Ausnehmung (11) definiert.
11. Fräsvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Kettenfräse (14) genau eine Kettenführung (15) und/oder genau eine Fräskette (16) aufweist.

12. Fräsvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei
 - die Fräsvorrichtung (13) wenigstens einen, vorzugsweise elektrischen, Kettenantrieb (20) zum Bewegen der wenigstens einen Fräskette (16) um die wenigstens eine Kettenführung (15) aufweist, und/oder
 - die wenigstens eine Fräskette (16) direkt, d.h. ohne Flüssigschmierung, an der wenigstens einen Kettenführung (15) umlaufend angeordnet ist.
13. Fräsvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die wenigstens eine Fräskette (16) mit einer vorgegebenen Vorspannung an der Kettenführung (15) umlaufend angeordnet ist, wobei die Fräsvorrichtung (13) wenigstens eine Kompensationsvorrichtung (30) aufweist, durch welche eine Abweichung der Vorspannung der Fräskette (16) von der vorgegebenen Vorspannung zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, kompensierbar ist.
14. Fräsvorrichtung (13) nach Anspruch 13, wobei die wenigstens eine Kompensationsvorrichtung (30) wenigstens ein Umlenkelement (37a) für die wenigstens eine Fräskette (16) aufweist, wobei das wenigstens eine Umlenkelement (37a) exzentrisch und/oder linear verschiebbar an der Kettenführung (15) gelagert ist, vorzugsweise wobei wenigstens ein Federelement (40) vorgesehen ist, mit welchem das wenigstens eine Umlenkelement (37a) in eine vorgegebene Drehrichtung verschwenkbar und/oder verschiebbar ist, bevorzugt derart, dass sich eine Laufbahn der Fräskette (16) vergrößert, besonders bevorzugt über einen Bereich von 1 mm bis 10 mm.
15. Anordnung mit wenigstens einer Fräsvorrichtung (13) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 und wenigstens einer in wenigstens einer Abstützvorrichtung (19) angeordneten Möbelplatte (6), vorzugsweise wobei die wenigstens eine Möbelplatte (6) aus einer Spanplatte gebildet ist.

Innsbruck, am 29. April 2021

Fig. 1a

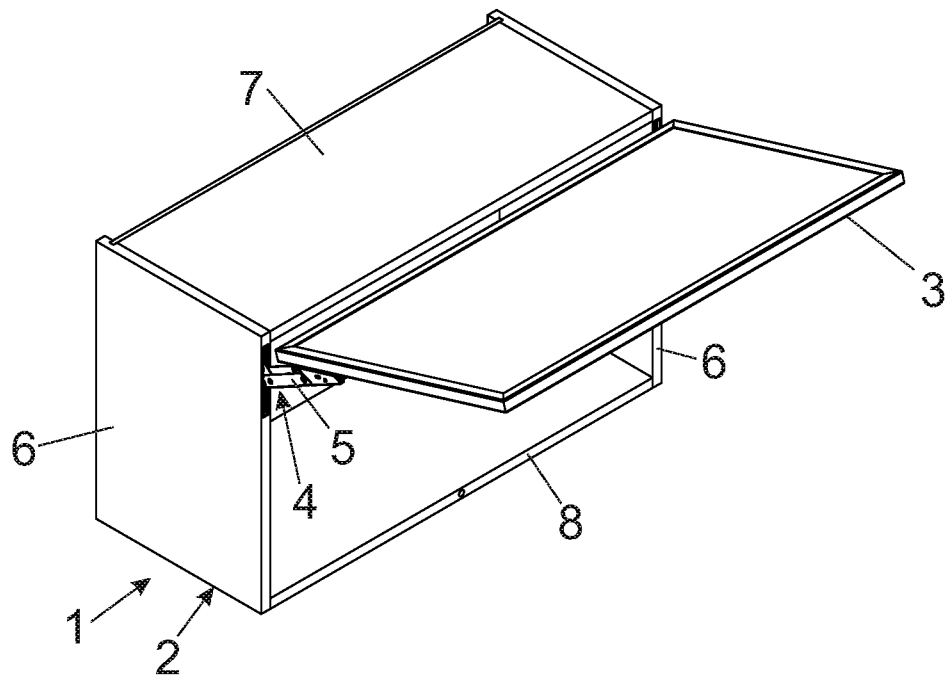


Fig. 1b

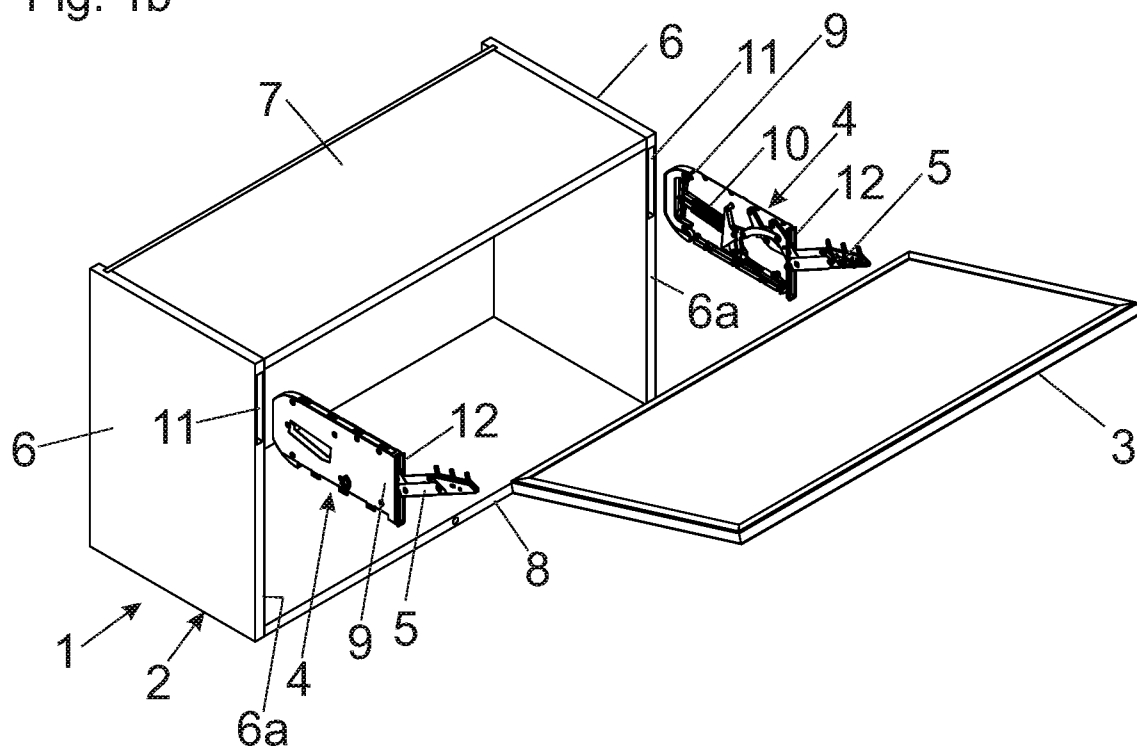


Fig. 2

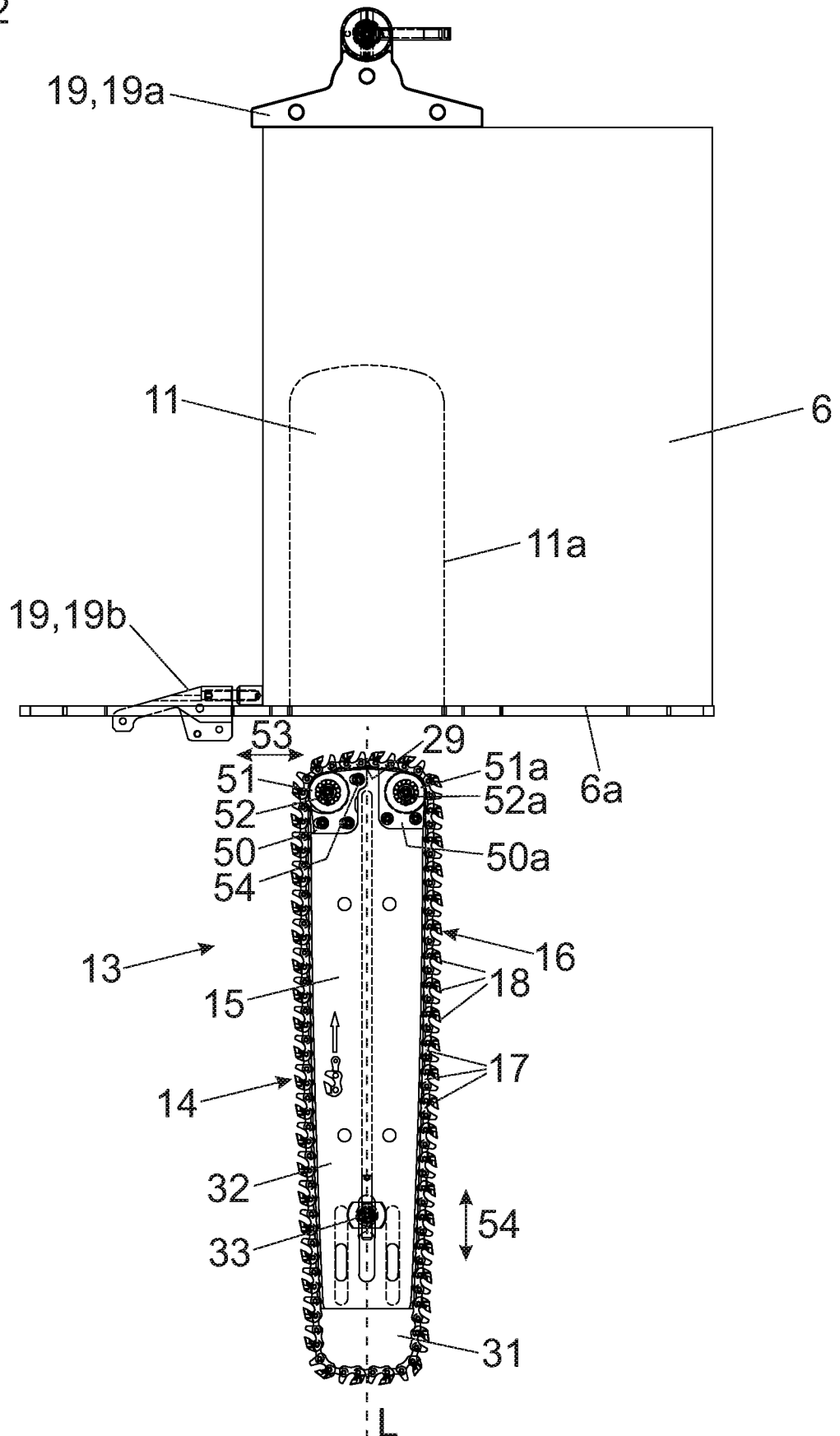


Fig. 3

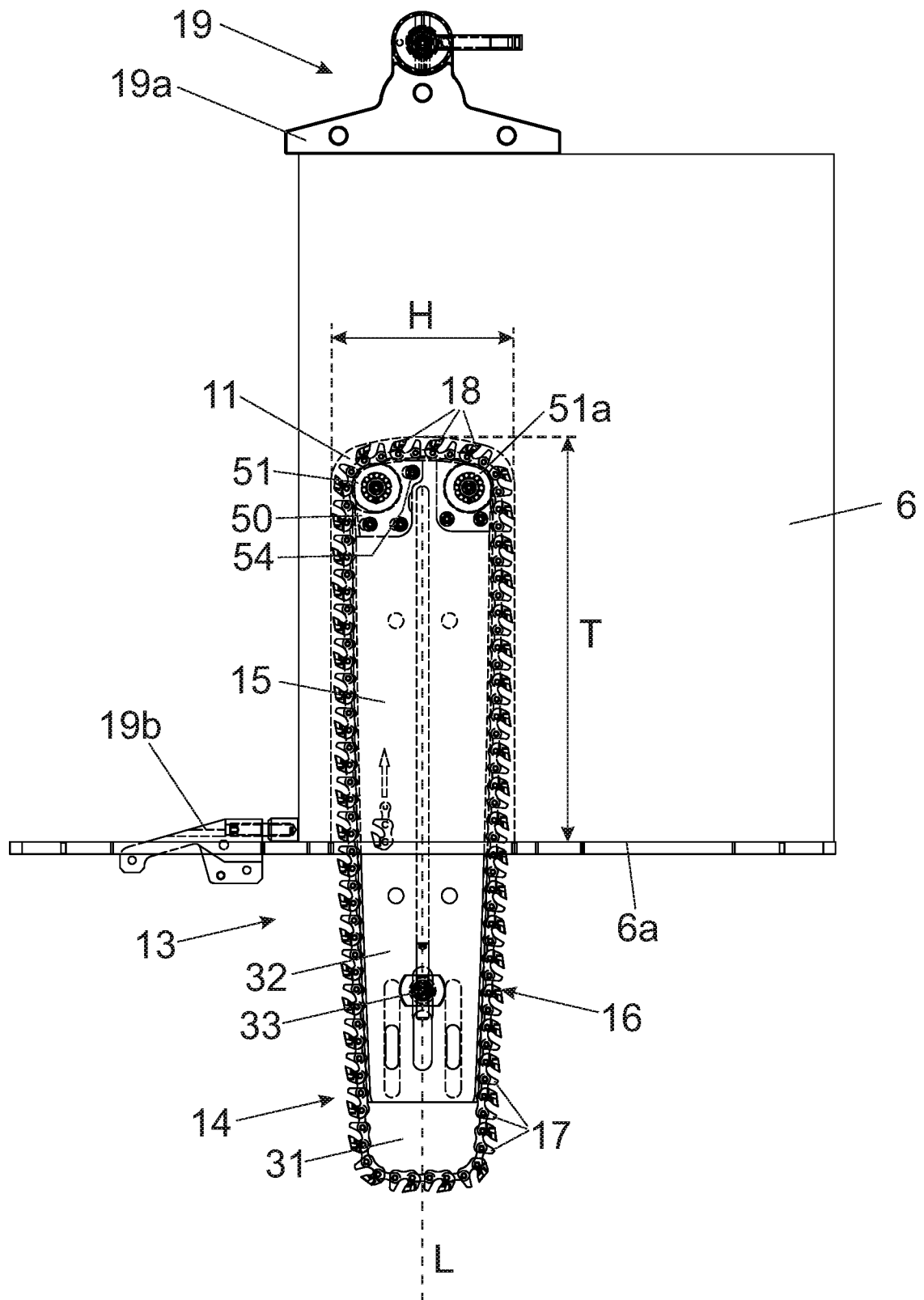


Fig. 4

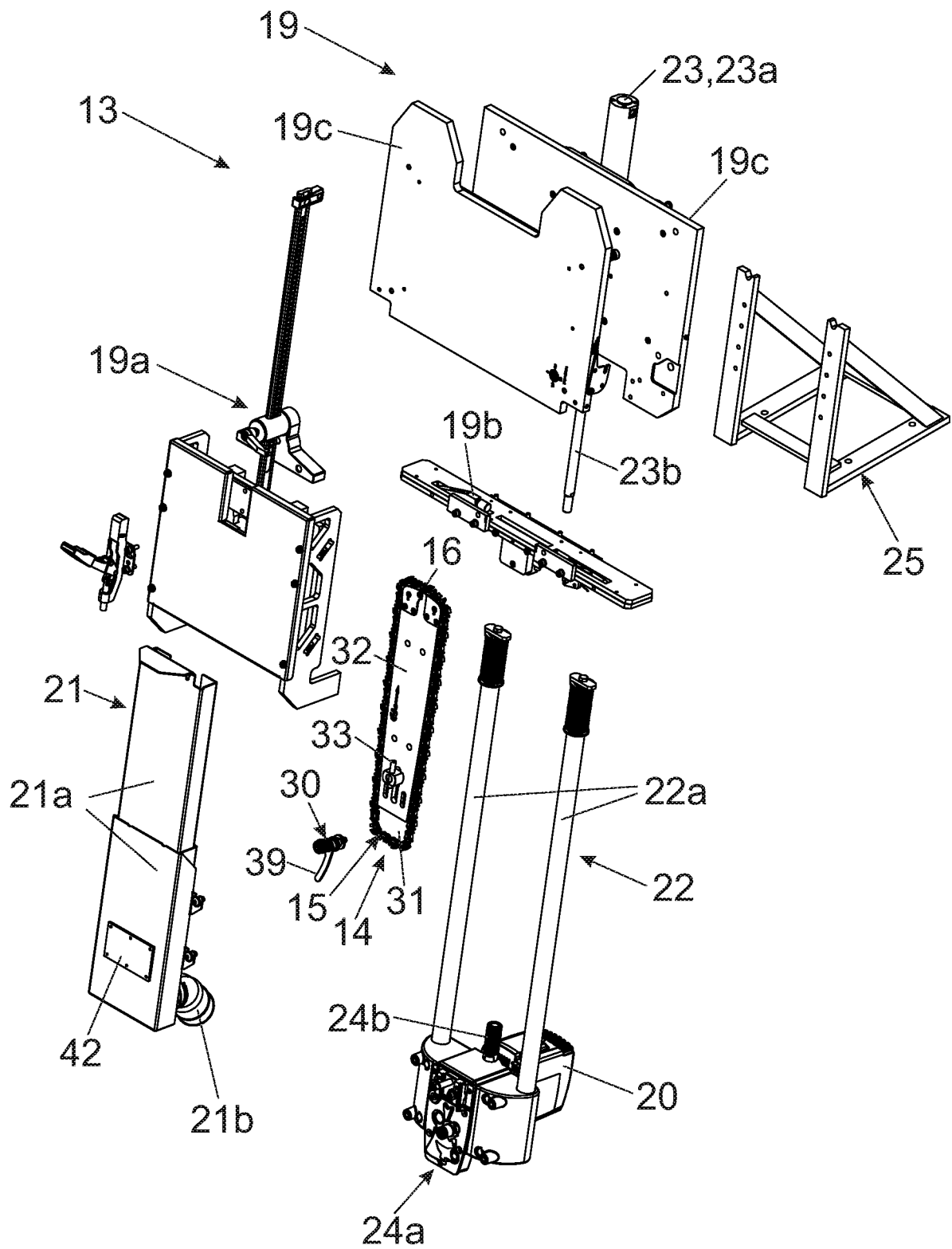


Fig. 5a

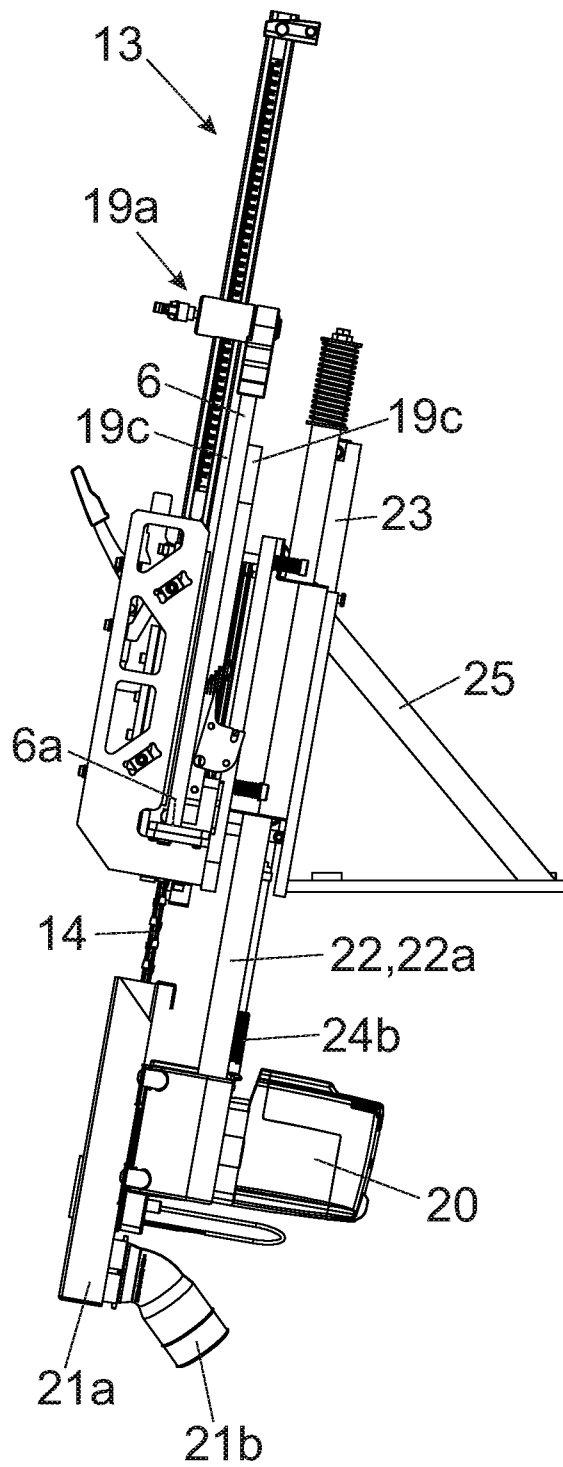


Fig. 5b

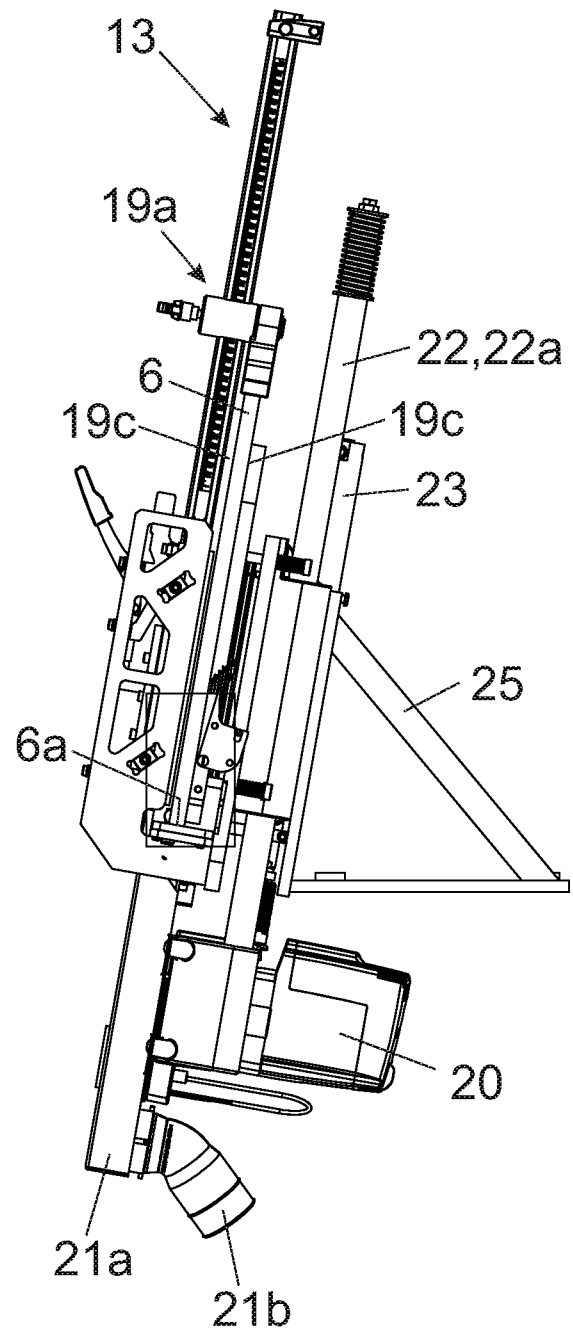


Fig. 6a

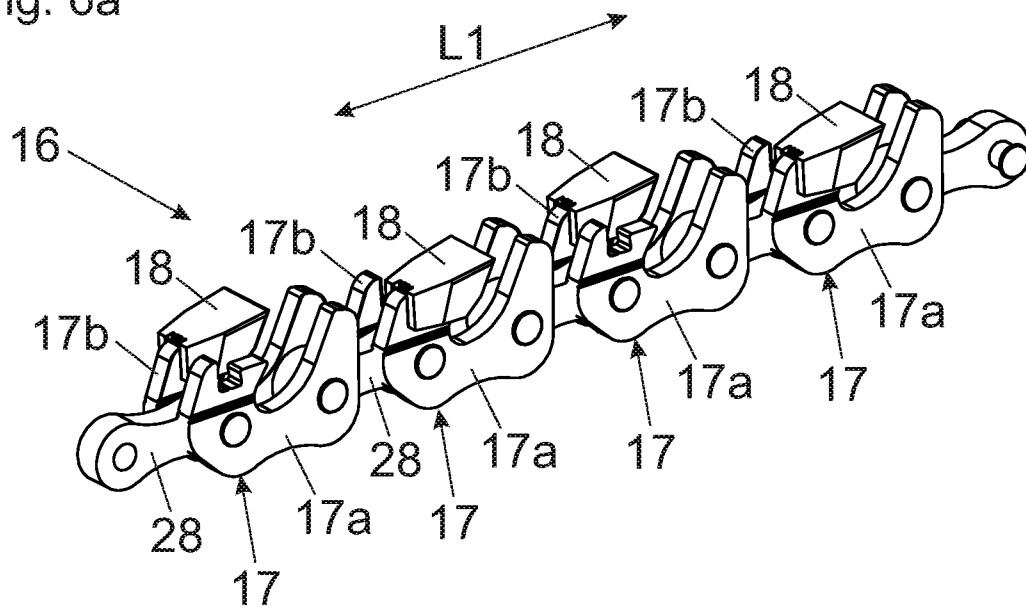


Fig. 6b

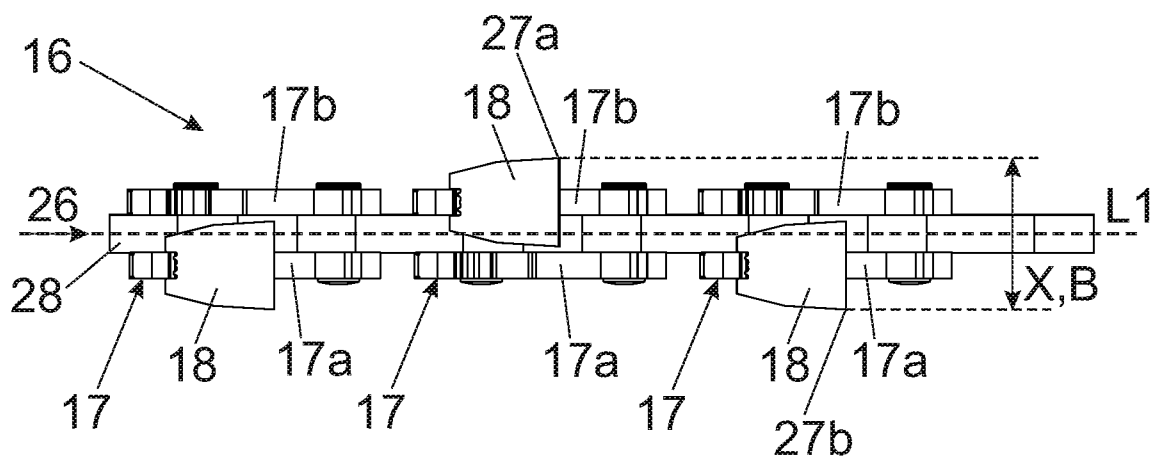


Fig. 7

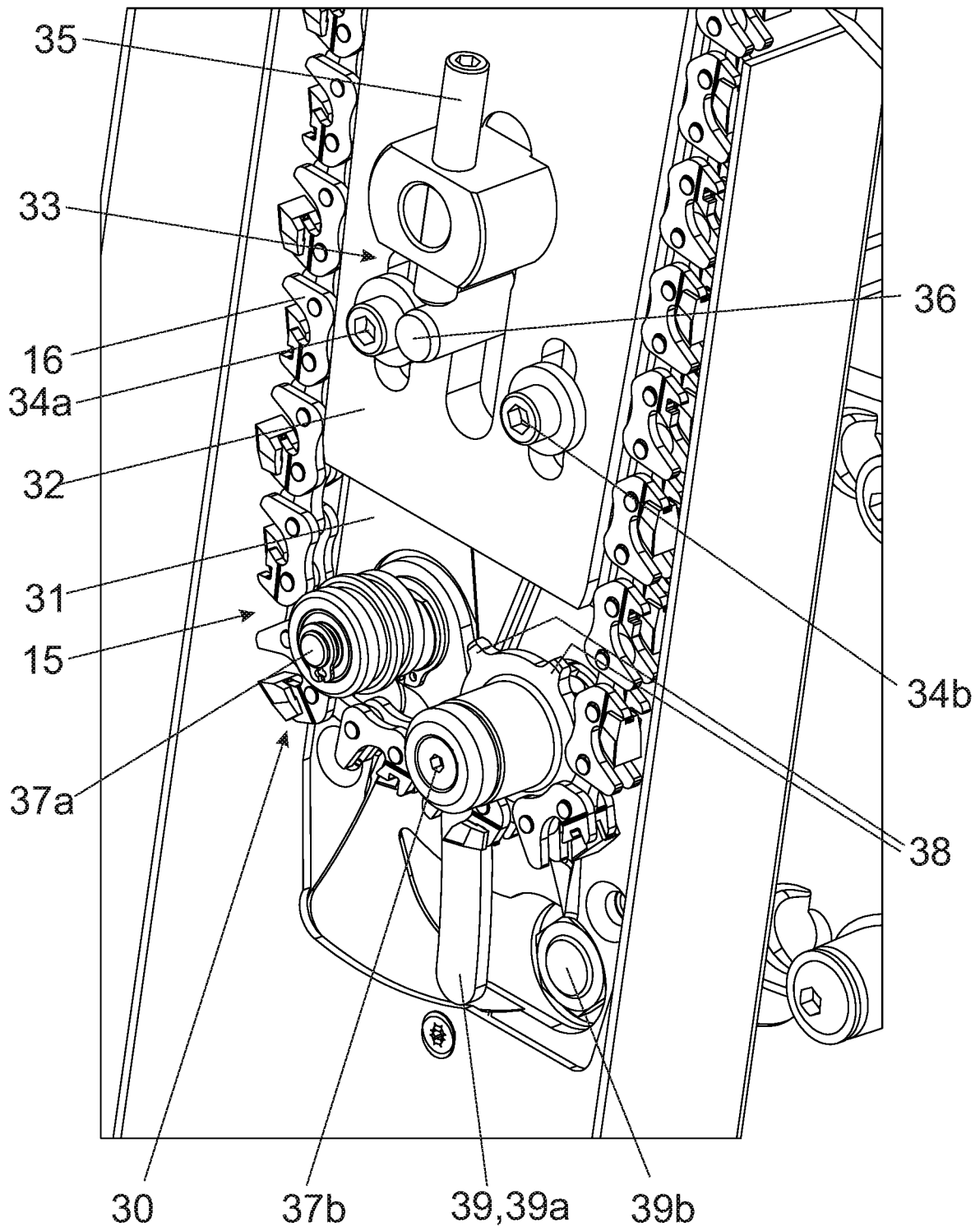


Fig. 8a

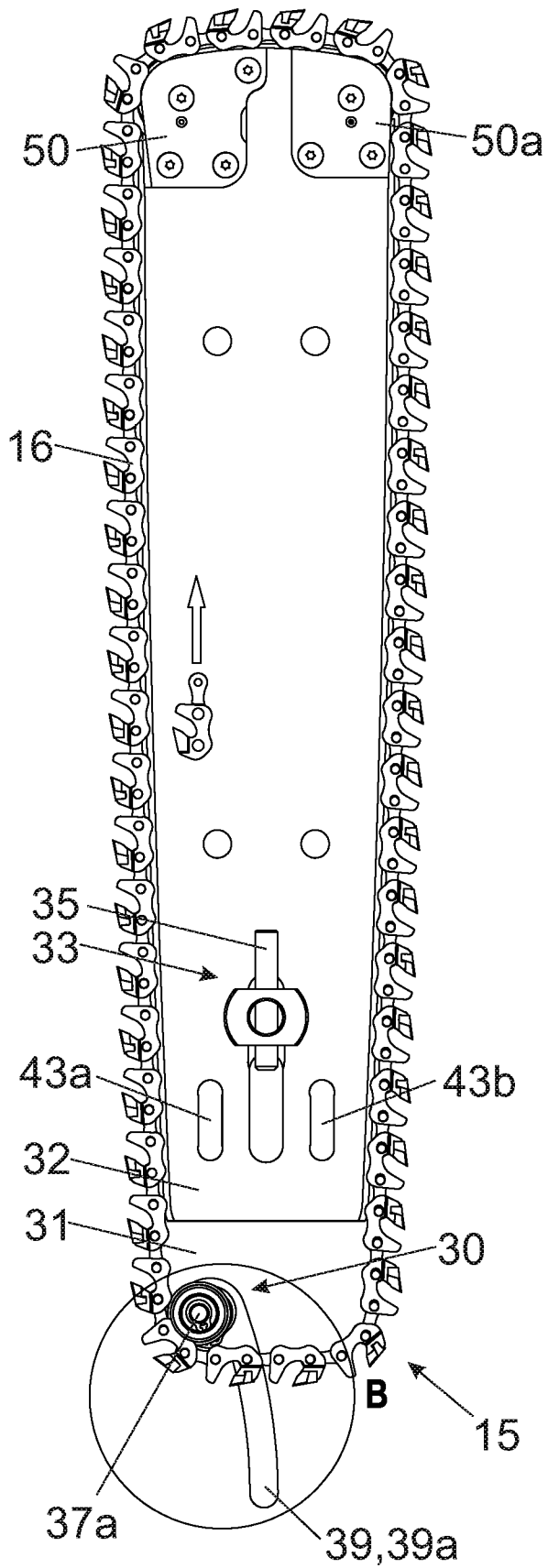


Fig. 8b

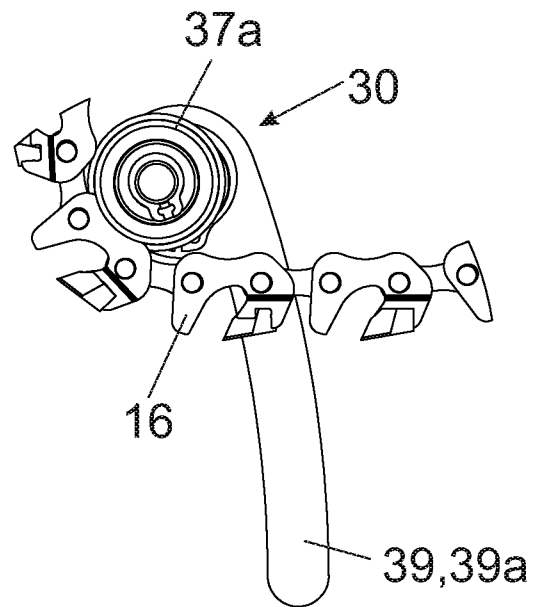


Fig. 8c

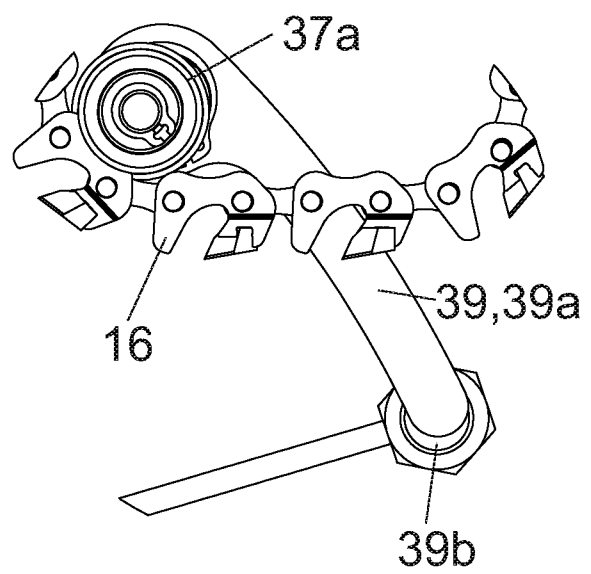


Fig. 9a

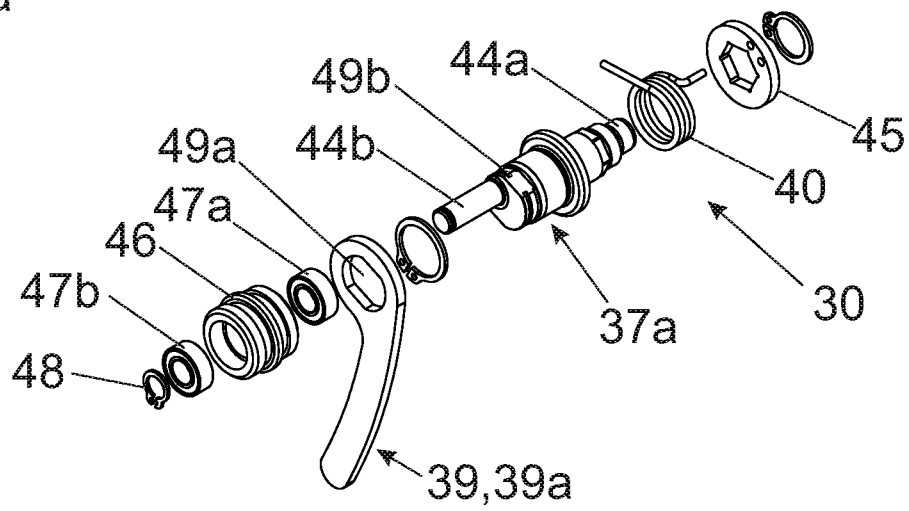


Fig. 9b

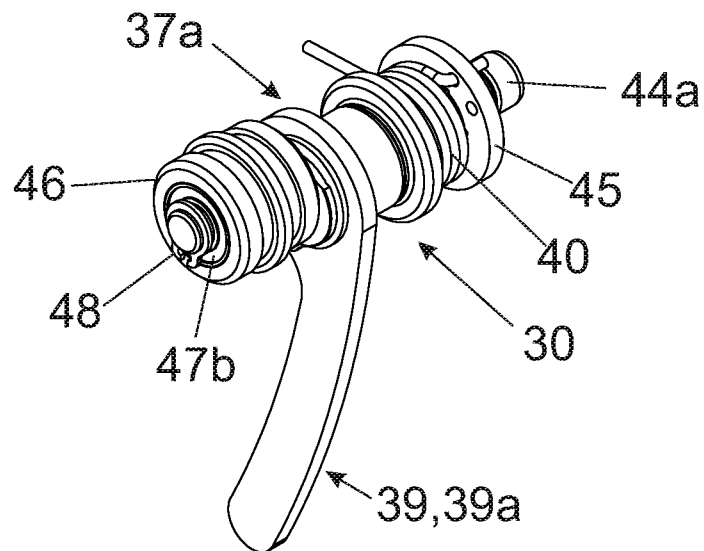


Fig. 9c

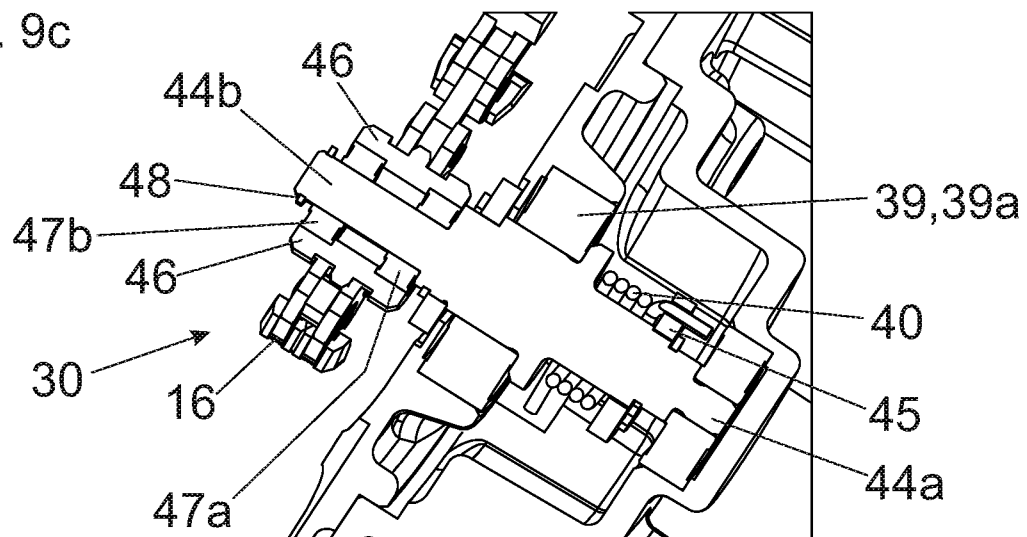


Fig. 10a

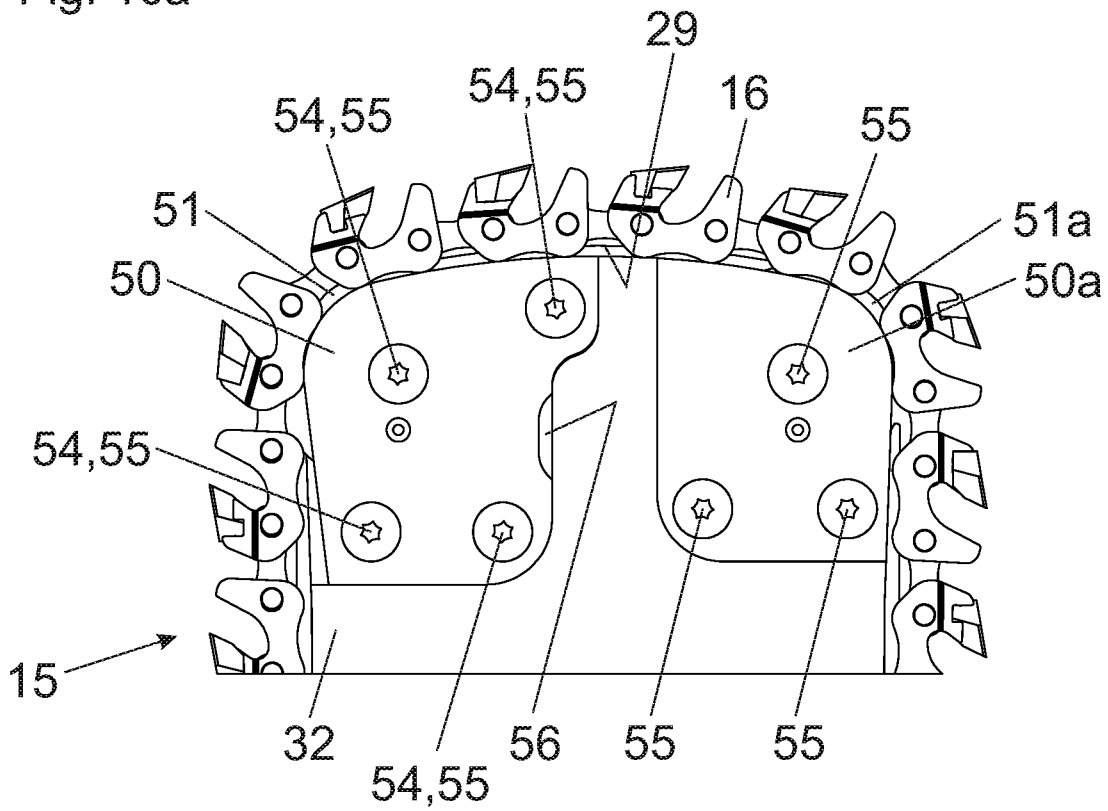


Fig. 10b

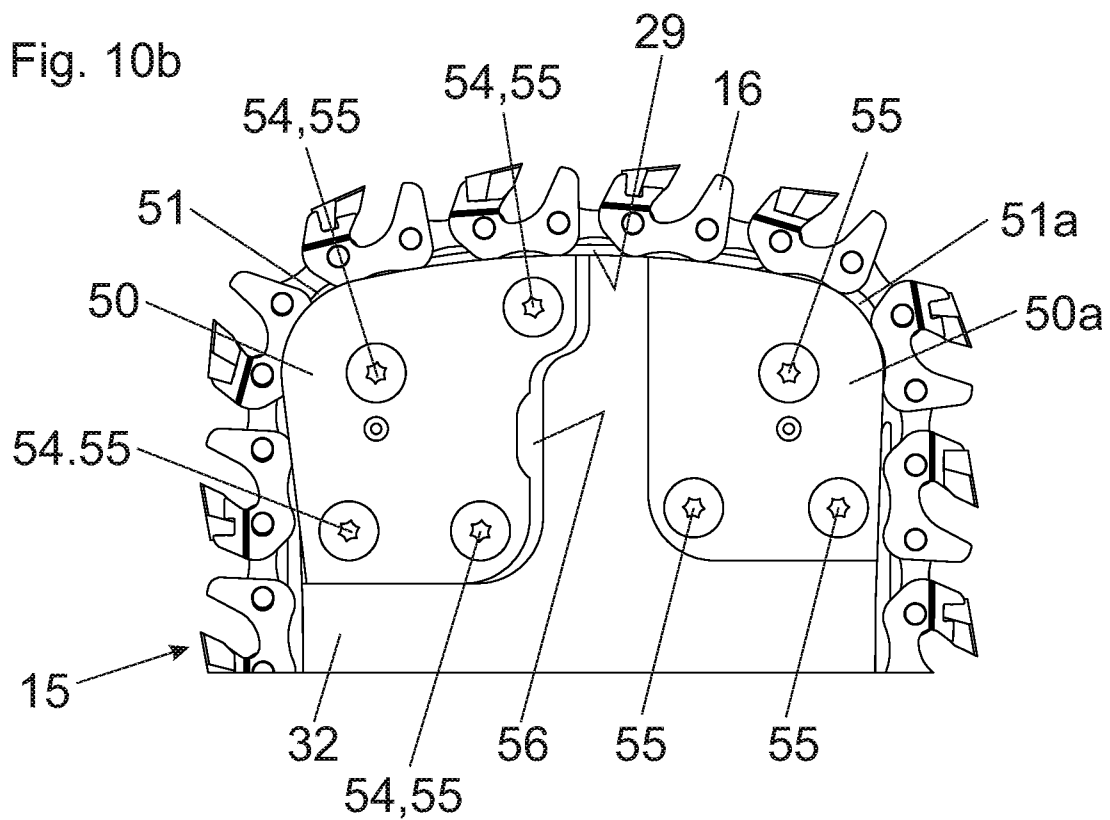


Fig. 11a

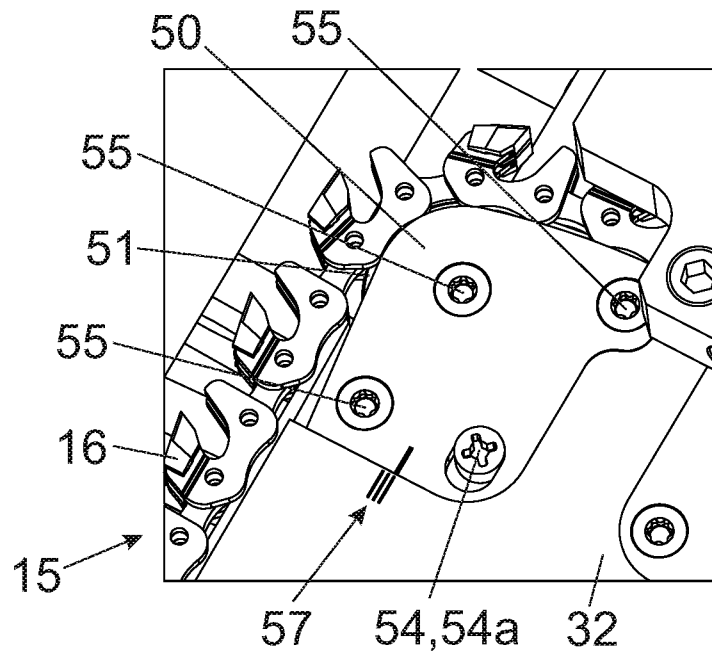


Fig. 11b

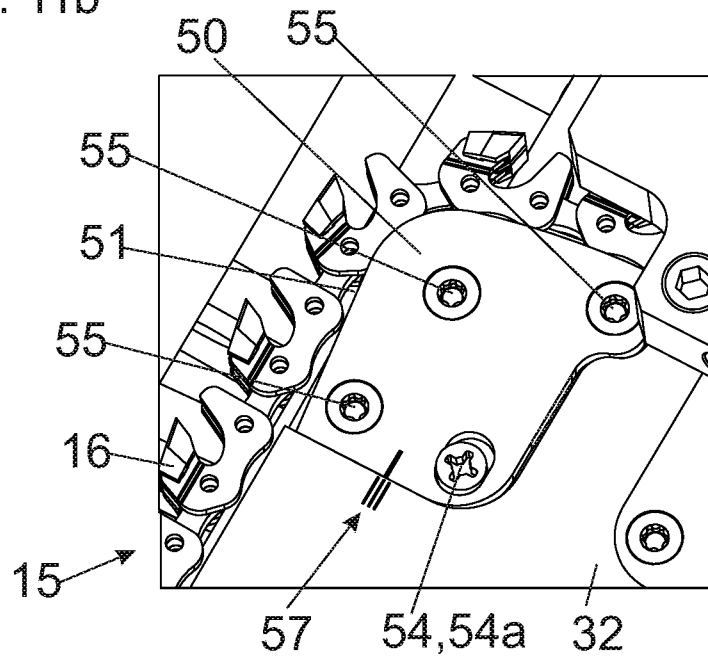


Fig. 11c

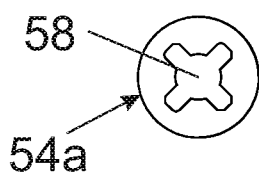


Fig. 11d

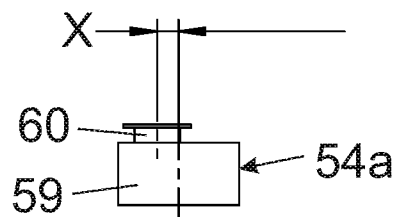


Fig. 11e

