

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50898/2023  
(22) Anmeldetag: 08.11.2023  
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2024

(51) Int. Cl.: **A01G 23/091** (2006.01)  
**B27B 17/08** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
Homepage Westtech.at, "Unternehmen", 23.März 2023, [online]. [ermittelt am 25. Juni 2024].  
Ermittelt von <<https://web.archive.org/web/20230322054544/https://www.westtech.at/unternehmen/#toggle-id-3>>  
AT 516049 B1

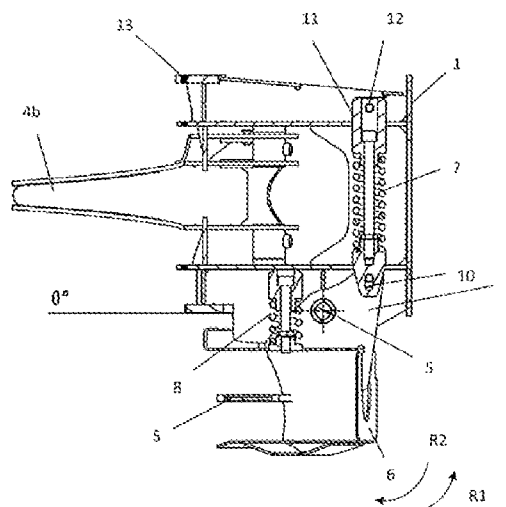
(73) Patentinhaber:  
Steininger Werner  
4722 Peuerbach (AT)

(74) Vertreter:  
Kliment & Henhapel Patentanwälte OG  
1010 Wien (AT)

### (54) Säge- und Greifereinheit zur Holzernte

(57) Säge- und Greifereinheit zur Holzernte, die eine Sägeeinheit (2) sowie eine Greifereinheit (3) umfasst, wobei die Greifereinheit (3) zumindest ein Greiferpaar (4) für einen Baumstamm aufweist, und die Sägeeinheit (2) ein aus einem Sägekästen (6) ausschwenkbar angeordnetes Schneidelement (5) zum Durchtrennen des Baumstammes aufweist, wobei der Sägekästen (6) bei Belastungen, die ein erstes rückstellendes Drehmoment eines ersten Federelements (7) überschreiten, in eine erste Drehrichtung (R1) in relativ zur Schneidposition gekippte Neigepositionen schwenkbar ist. Es wird vorgeschlagen, dass ein zweites Federelement (8) vorgesehen ist, das bei einer Auslenkung des Sägekastens (6) in die erste Drehrichtung (R1) in einem inaktiven Zustand verbleibt, und bei einer Auslenkung des Sägekastens (6) in eine entgegengesetzte, zweite Drehrichtung (R2) ein relativ zum ersten rückstellenden Drehmoment entgegengesetztes, zweites rückstellendes Drehmoment auf den Sägekästen (6) ausübt, bei dem das erste Federelement (7) in einem um die Schwenkachse (S) inaktiven Zustand verbleibt.

Fig. 2



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Säge- und Greifereinheit zur Befestigung an einem steuerbaren Auslegerarm einer Arbeitsmaschine zur Holzernte, die eine Sägeeinheit sowie eine Greifereinheit umfasst, wobei die Greifereinheit zumindest ein Greiferpaar zweier um Greiferschwenkachsen zueinander schwenkbarer Greiferarme für einen Baumstamm aufweist, und die Sägeeinheit einen in einem Sägekasten angeordneten Schwenkantrieb für ein aus dem Sägekasten ausschwenkbar angeordnetes Schneidelement zum Durchtrennen des Baumstammes aufweist, wobei der Sägekasten um eine Schwenkachse schwenkbar an der Greifereinheit angeordnet ist und über ein erstes Federelement mit der Greifereinheit verbunden ist, das über ein erstes rückstellendes Drehmoment um die Schwenkachse in einer Gleichgewichtslage des Sägekastens eine vorgegebene Schneidposition mit einer ihr zugeordneten Schneidebene des Schneidelements definiert, wobei der Sägekasten bei Belastungen, die das erste rückstellende Drehmoment des ersten Federelements überschreiten, in eine erste Drehrichtung in relativ zur Schneidposition gekippte Neigepositionen schwenkbar ist, denen jeweils zur Schneidebene gekippte Neigungsebenen des Schneidelements zugeordnet sind, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

**[0002]** Vorrichtungen der genannten Art wurden in der AT 523.835 B1 sowie in der Europäischen Patentanmeldung EP 21770162.2 des Anmelders beschrieben und werden für die Holzernte verwendet, wobei eine Bedienperson von einer Bedienkanzel der Vorrichtung aus einen Auslegerarm so steuert, dass an einer Säge- und Greifereinheit angeordnete Greiferarme einen Baumstamm umfassen, wobei in weiterer Folge über eine entsprechende Hydraulik ein Schließdruck auf die Greiferarme ausgeübt wird, die über eine zangenartige Bewegung den Baumstamm relativ zum Auslegerarm fixieren. Nach der Fixierung des Baumstammes kann das Schneidelement so verschwenkt werden, dass der Baumstamm durchtrennt wird. Das Schneidelement ist als Kettensäge ausgeführt und im Sägekasten schwenkbar gelagert, wobei es mithilfe eines im Sägekasten angeordneten Schwenkantriebes aus dem Sägekasten ausgeschwenkt werden kann, um einen von den Greiferarmen gehaltenen Baumstamm in einem unterhalb der Greiferarme liegenden Bereich zu durchtrennen. Der abgetrennte Baumstamm verbleibt aufgrund seiner Fixierung relativ zum Auslegerarm mithilfe der Greiferarme in fixierter Lage und kann in weiterer Folge durch entsprechende Ansteuerung des Auslegerarmes kontrolliert umgelegt werden.

**[0003]** Das Schneidelement wird dabei im praktischen Einsatz stark belastet. Bei Verwendung einer Kettensäge übt der durchtrennte Baumstamm aufgrund seines zunehmend wirkenden Eigengewichts, das vom Auslegerarm nicht gänzlich aufgenommen werden kann, hohe Kräfte auf das Schwert der Kettensäge aus, die zum Verkeilen des Schwerts und zu Beschädigungen der Kettensäge führen können. Insbesondere zeigt sich im praktischen Einsatz, dass der von den Greiferarmen gehaltene Baumstamm während und nach dem Durchtrennen des Baumstammes mitunter nicht gänzlich fixiert werden kann und abrutschen kann. Das Schwert der Kettensäge wird dabei nicht nur massiv belastet, sondern kann in seiner Funktion und Schwenkbarkeit auch gänzlich blockiert werden.

**[0004]** Daher wurde in der oben genannten AT 523.835 B1 und EP 21770162.2 des Anmelders vorgeschlagen, dass der Sägekasten um eine Schwenkachse schwenkbar an der Greifereinheit angeordnet ist und über ein Federelement und eine Kolben-Zylindereinheit mit der Greifereinheit verbunden ist, wobei das Federelement über ein rückstellendes Drehmoment um die Schwenkachse in seiner Gleichgewichtslage eine vorgegebene Schneidposition des Sägekastens mit einer ihr zugeordneten Schneidebene des Schneidelements definiert, und der Sägekasten mittels der Kolben-Zylindereinheit in Überwindung des rückstellenden Drehmoments des Federelements in eine relativ zur Schneidposition gekippte Neigeposition schwenkbar ist, der eine zur Schneidebene gekippte Neigungsebene des Schneidelements zugeordnet ist, wobei die Lagerung der Kolben-Zylindereinheit am Sägekasten oder an der Greifereinheit in der Schneidposition des Sägekastens einen Bewegungsfreiraum aufweist. Mithilfe des Federelements wird eine um die Schwenkachse bewegliche Aufhängung der Sägeeinheit relativ zur Greifereinheit bewerkstelligt. Auf das Schneidelement während des Durchtrennens eines Baumstammes wirkende Belastungen werden dadurch verringert, wobei das Federelement über ein rückstellendes Drehmoment

um die Schwenkachse in seiner Gleichgewichtslage eine vorgegebene Schneidposition des Sägekastens mit einer ihr zugeordneten Schneidebene des Schneidelements definiert, in die das Schneidelement nach Auslenkungen durch äußere Belastungen mithilfe des Federelements wieder rückgestellt wird. Um die oben erwähnten Blockaden des Schneidelements zu vermeiden ist zusätzlich eine Kolben-Zylindereinheit vorgesehen, die durch eine Bedienperson aktiviert werden kann und nach Aktivierung in Überwindung des rückstellenden Drehmoments des Federelements den Sägekasten in eine relativ zur Schneidposition gekippte Neigeposition verschwenkt, der eine zur Schneidebene gekippte Neigungsebene des Schneidelements zugeordnet ist. Das Schneidelement kann auf diese Weise in eine vom Baumstamm beabstandete Neigungsebene gekippt werden, um Blockaden zu vermeiden oder aufzuheben. Das Federelement und die Kolben-Zylindereinheit sind dabei sowohl am Sägekasten als auch an der Greifereinheit so befestigt, dass sie sich jeweils um zur Schwenkachse parallele Drehachsen bewegen können. Da zudem vorgesehen ist, dass die Lagerung der Kolben-Zylindereinheit am Sägekasten oder an der Greifereinheit in der Schneidposition des Sägekastens einen Bewegungsfreiraum aufweist, ist auch bei inaktiver und somit unbewegter Kolbenstange eine Beweglichkeit des Sägekastens und somit auch des Schneidelements sichergestellt. Durch Aktivierung der Kolben-Zylindereinheit kann der Sägekasten mittels der Kolben-Zylindereinheit in seine Neigeposition gekippt werden, wobei das Federelement mitgedrückt wird.

**[0005]** Diese Ausführung erfordert allerdings ein Zutun der Bedienperson durch Aktivierung der Kolben-Zylindereinheit. Zudem ist der Sägekasten nur in eine Drehrichtung um die Schwenkachse schwenkbar, bei der das Schneidelement in eine vom Baumstamm beabstandete Neigungsebene („nach unten“) gekippt wird. In der Praxis wäre eine größere Beweglichkeit des Sägekastens vorteilhaft, bei der der Sägekasten ausgehend von seiner Gleichgewichtslage in beide Drehrichtungen um die Schwenkachse schwenkbar ist. Freilich muss dabei eine stabile Gleichgewichtslage gewährleistet bleiben, in der ein kontrollierter Schnitt mit dem Schneidelement möglich ist.

**[0006]** Es ist somit das Ziel der Erfindung bei einer eingangs erwähnten Säge- und Greifereinheit zur Holzernte Belastungen auf das Schneidelement während des Durchtrennens eines Baumstammes zu reduzieren und insbesondere auch Funktionsbeeinträchtigungen durch Blockaden des Schneidelements ohne Zutun einer Bedienperson zu vermeiden, wobei der Sägekasten um beide Drehrichtungen um die Schwenkachse bewegbar sein soll.

**[0007]** Diese Ziele werden durch die Merkmale von Anspruch 1 erreicht. Anspruch 1 bezieht sich auf eine Säge- und Greifereinheit zur Befestigung an einem steuerbaren Auslegerarm einer Arbeitsmaschine zur Holzernte, die eine Sägeeinheit sowie eine Greifereinheit umfasst, wobei die Greifereinheit zumindest ein Greiferpaar zweier um Greiferschwenkachsen zueinander schwenkbarer Greiferarme für einen Baumstamm aufweist, und die Sägeeinheit einen in einem Sägekasten angeordneten Schwenkantrieb für ein aus dem Sägekasten ausschwenkbar angeordnetes Schneidelement zum Durchtrennen des Baumstammes aufweist, wobei der Sägekasten um eine Schwenkachse schwenkbar an der Greifereinheit angeordnet ist und über ein erstes Federelement mit der Greifereinheit verbunden ist, das über ein erstes rückstellendes Drehmoment um die Schwenkachse in einer Gleichgewichtslage des Sägekastens eine vorgegebene Schneidposition mit einer ihr zugeordneten Schneidebene des Schneidelements definiert, wobei der Sägekasten bei Belastungen, die das erste rückstellende Drehmoment des ersten Federelements überschreiten, in eine erste Drehrichtung in relativ zur Schneidposition gekippte Neigepositionen schwenkbar ist, denen jeweils zur Schneidebene gekippte Neigungsebenen des Schneidelements zugeordnet sind. Erfindungsgemäß wird hierbei vorgeschlagen, dass ein zweites Federelement vorgesehen ist, das bei einer Auslenkung des Sägekastens aus der Gleichgewichtslage in die erste Drehrichtung um die Schwenkachse bei Überschreiten des ersten rückstellenden Drehmoments in einem inaktiven Zustand verbleibt, und bei einer Auslenkung des Sägekastens aus der Gleichgewichtslage in eine zur ersten Drehrichtung entgegengesetzte, zweite Drehrichtung um die Schwenkachse ein relativ zum ersten rückstellenden Drehmoment entgegengesetztes, zweites rückstellendes Drehmoment um die Schwenkachse auf den Sägekasten ausübt, bei dem das erste Federelement in einem inaktiven Zustand verbleibt.

**[0008]** Erfindungsgemäß wird somit keine Kolben-Zylindereinheit mehr verwendet, sondern ein zweites Federelement. Die Gleichgewichtslage wird aber weiterhin zunächst vom ersten Federelement definiert, das den Sägekasten über ein erstes rückstellendes Drehmoment um die Schwenkachse in seiner Gleichgewichtslage hält, der einer vorgegebenen Schneidposition des Sägekastens mit einer ihr zugeordneten Schneidebene des Schneidelements entspricht. Bei Belastungen, die das erste rückstellende Drehmoment des ersten Federelements überschreiten, ist der Sägekasten in eine erste Drehrichtung in relativ zur Schneidposition gekippte Neigepositionen schwenkbar, denen jeweils zur Schneidebene gekippte Neigungsebenen des Schneidelements zugeordnet sind. Diese gekippten Neigepositionen sind in der Regel jene, bei der das Schneidelement in eine vom Baumstamm beabstandete Neigungsebene („nach unten“) gekippt wird. Erfindungsgemäß verbleibt das zweite Federelement bei Auslenkungen aus der Gleichgewichtslage in diese erste Drehrichtung jedoch in einem inaktiven Zustand, bei dem es kein rückstellendes Drehmoment um die Schwenkachse ausübt und insbesondere auch keine Belastungen auf das erste Federelement. Das zweite Federelement nimmt somit keinen Einfluss auf diese Drehbewegung in die erste Drehrichtung. Bei einer Auslenkung des Sägekastens aus der Gleichgewichtslage in eine zur ersten Drehrichtung entgegengesetzte, zweite Drehrichtung um die Schwenkachse übt das zweite Federelement hingegen ein relativ zum ersten rückstellenden Drehmoment entgegengesetztes, zweites rückstellendes Drehmoment um die Schwenkachse auf den Sägekasten aus. Erfindungsgemäß ist hierbei vorgesehen, dass nun das erste Federelement in einem inaktiven Zustand verbleibt, bei dem es kein rückstellendes Drehmoment um die Schwenkachse ausübt und insbesondere auch keine Belastungen auf das zweite Federelement. Das erste Federelement nimmt somit zumindest anfänglich keinen Einfluss auf diese Drehbewegung in die zweite Drehrichtung. Die beiden Federelemente sind somit insofern entkoppelt, als eine rückstellende Wirkung eines Federelements nicht auf das andere Federelement wirkt. Auf diese Weise wird die Gleichgewichtslage stabil gehalten und nach Auslenkungen ohne langes Nachschwingen wieder eingenommen. Zudem ist auch eine getrennte Einstellung der Federkraft möglich, wie noch näher beschrieben werden wird.

**[0009]** Für eine konkrete Ausführung der Anbindung des Sägekastens an die Greifereinheit wird vorzugsweise vorgeschlagen, dass das erste Federelement einerseits mit der Greifereinheit gelenkig verbunden ist und andererseits mit einem Anlenkbereich des Sägekastens verbunden ist, der am Sägekasten angeformt oder befestigt ist und mit dem Sägekasten kinematisch einen zweiarmigen Hebel um die Schwenkachse bildet, wobei das erste Federelement an einem ersten Hebelarm dieses zweiarmigen Hebels angeordnet ist, und das zweite Federelement an einem zweiten Hebelarm dieses zweiarmigen Hebels. Der Anlenkbereich kann etwa in Form eines plattenförmig vom Sägekasten abstehenden Anlenkhebels ausgeführt sein, an dem das erste Federelement gelenkig befestigt ist. An der Greifereinheit kann das erste Federelement mithilfe eines Schwenklagers angelenkt sein, das eine Beweglichkeit des ersten Federelements um eine zur Schwenkachse parallele Drehachse sicherstellt.

**[0010]** Die Schwenkachse ist dabei in der Regel unterhalb des untersten Greiferpaares und senkrecht zu deren Greiferschwenkachsen angeordnet. Bei vertikaler Anordnung der Greiferschwenkachsen zum Umgreifen eines Baumstammes ist daher die Schwenkachse des Sägekastens horizontal ausgerichtet, sodass der Sägekasten nach oben und nach unten gekippt werden kann. Das erste Federelement ist vorzugsweise an der den Greiferarmen abgewandten Seite der Greifereinheit angeordnet. Der Sägekasten ist an sich in herkömmlicher Weise ausgeführt und öffnet sich in jene Richtung, in die sich auch die Greiferarme öffnen. Das Schneidelement durchquert somit beim Ausschwenken aus dem Sägekasten in bekannter Weise einen unterhalb der Greiferarme liegenden Bereich zur Durchtrennung eines Baumstammes.

**[0011]** Für die konstruktive Verwirklichung des inaktiven Zustands des ersten Federelements bei Auslenkung des Sägekastens aus der Gleichgewichtslage in die zur ersten Drehrichtung entgegengesetzte, zweite Drehrichtung um die Schwenkachse wird dabei vorzugsweise eine Langloch-Lagerung vorgeschlagen, mit der der Sägekasten mit dem ersten Federelement verbunden ist, wobei die Langloch-Lagerung einen Bewegungsfreiraum des Sägekastens bei einer Auslenkung des Sägekastens aus der Gleichgewichtslage in die zweite Drehrichtung sicherstellt, bei der das

erste Federelement unbelastet verbleibt. Zudem wird bei der oben beschriebenen Ausführung als zweiarmiger Hebel das erste Federelement bei einer Auslenkung in die erste Drehrichtung auf Druck belastet, wobei mit zunehmendem Schwenkwinkel der Hebelarm kleiner wird, während die Federkraft steigt. Dadurch bleibt das erste rückstellende Drehmoment im Wesentlichen unverändert. Freilich definiert die Langloch-Lagerung lediglich einen begrenzten Bewegungsfreiraum des Sägekastens, sodass bei dieser Ausführung ab einem Grenzwert der Auslenkung das erste Federelement keinen inaktiven Zustand mehr einnimmt. Durch eine in weiterer Folge noch zu beschreibende Einstellung des zweiten Federelements kann dieser Vorgang jedoch hintan gehalten werden.

**[0012]** Vorzugsweise wird ferner vorgeschlagen, dass das erste rückstellende Drehmoment des ersten Federelements einen Belastungsgrenzwert für den Sägekasten aufweist, wobei der Sägekasten bei Belastungen unterhalb des Belastungsgrenzwertes in der Gleichgewichtslage verbleibt und bei Belastungen oberhalb des Belastungsgrenzwertes von der Gleichgewichtslage in die erste Drehrichtung schwenkbar ist. Das erste Federelement reagiert somit nicht bereits bei kleinsten Belastungen auf das Schneidelement, sondern erst bei Überschreiten eines Belastungsgrenzwertes, der konstruktiv einstellbar ist. Eine Möglichkeit besteht etwa darin, dass das erste Federelement in der Gleichgewichtslage vorgespannt ist. Um eine kontrollierte Vorspannung sowie ein progressives Ansprechen der Federkraft zu erreichen ist es zudem vorteilhaft, wenn die Vorspannschraube des ersten Federelements entlang ihrer Federachse verschiebbar gelagert ist. Bei der oben beschriebenen Auslenkung in die erste Drehrichtung kann die Vorspannschraube beispielsweise in einem oberen Federteller entlang der Federachse gleiten und somit die Federbewegung bei Vorspannung ermöglichen.

**[0013]** Für die konstruktive Verwirklichung des inaktiven Zustands des zweiten Federelements bei Auslenkung des Sägekastens aus der Gleichgewichtslage in die erste Drehrichtung wird vorzugsweise eine Anordnung des zweiten Federelements am Sägekasten vorgeschlagen, bei der das zweite Federelement in der Gleichgewichtslage über einen Anschlag an der Greifereinheit anliegt und sich bei Auslenkung des Sägekastens aus der Gleichgewichtslage in die erste Drehrichtung von der Greifereinheit abhebt.

**[0014]** Hierbei ist es wiederum vorteilhaft, wenn das zweite rückstellende Drehmoment des zweiten Federelements einen Belastungsgrenzwert für den Sägekasten aufweist, wobei der Sägekasten bei Belastungen unterhalb des Belastungsgrenzwertes in der Gleichgewichtslage verbleibt und bei Belastungen oberhalb des Belastungsgrenzwertes von der Gleichgewichtslage in die zweite Drehrichtung schwenkbar ist. Eine Möglichkeit besteht etwa darin, dass das zweite Federelement in der Gleichgewichtslage vorgespannt ist. Die Vorspannschraube des zweiten Federelements ist dabei vorzugsweise entlang ihrer Federachse verschiebbar gelagert. Der Federweg des vorgespannten zweiten Federelements wird dabei wiederum durch Gleiten der Vorspannschraube entlang der Federachse ermöglicht. Die Vorspannung des ersten und des zweiten Federelements bewirkt dabei, dass sie bei Belastungen härter erscheinen und erst ab Belastungen oberhalb eines einstellbaren Belastungsgrenzwertes ansprechen. Bei Belastungen auf das Schneidelement unterhalb des Belastungsgrenzwertes schwingt der Sägekasten somit nicht, sondern verbleibt in seiner Gleichgewichtslage. Auf diese Weise wird eine kontrollierte Schnittführung gewährleistet. Erst bei Belastungen oberhalb des Belastungsgrenzwertes kann der Sägekasten je nach Belastungsrichtung in die erste Drehrichtung („nach unten“), oder in die zweite Drehrichtung („nach oben“) ausweichen.

**[0015]** Die Erfindung wird in weiterer Folge anhand eines Ausführungsbeispiels mithilfe der beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen hierbei die

**[0016]** Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der Erfindung, wobei die Säge- und Greifereinheit mit ihrem Befestigungsbereich zur Befestigung an einem Auslegerarm dargestellt ist,

**[0017]** Fig. 2 eine Schnittansicht der Säge- und Greifereinheit der Fig. 1 entlang der Schnittebene A-A gemäß Fig. 3 in einer Grundstellung, bei der sich der Sägekasten in einer Schneidposition befindet,

- [0018] Fig. 3 eine Ansicht der Säge- und Greifereinheit gemäß Fig. 2 von oben gesehen,
- [0019] Fig. 4 eine Schnittansicht der Säge- und Greifereinheit der Fig. 1 entlang der Schnittebene A-A gemäß Fig. 3 in einer durch Belastungen aus der Gleichgewichtslage in eine erste Drehrichtung ausgelenkten Stellung,
- [0020] Fig. 4a eine Detailansicht von „Detail E“ gemäß der Fig. 4,
- [0021] Fig. 4b eine Detailansicht von „Detail G“ gemäß der Fig. 4,
- [0022] Fig. 5 eine Schnittansicht der Säge- und Greifereinheit der Fig. 1 entlang der Schnittebene A-A gemäß Fig. 3 in einer durch Belastungen aus der Gleichgewichtslage in eine zweite Drehrichtung ausgelenkten Stellung, und die
- [0023] Fig. 5a eine Detailansicht von „Detail F“ gemäß der Fig. 5.

[0024] Zunächst wird auf die Fig. 1 Bezug genommen, die eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Säge- und Greifereinheit mit ihrem Befestigungsbereich 1 zur Befestigung an einem Auslegerarm (in den Fig. 1-5 nicht ersichtlich) zeigt. Die Säge- und Greifereinheit umfasst eine Sägeeinheit 2 sowie eine Greifereinheit 3. Die Greifereinheit 3 weist im gezeigten Ausführungsbeispiel ein Greiferpaar 4 von um Greiferschwenkachsen  $G_1$ ,  $G_2$  zueinander schwenkbarer Greiferarme 4a, 4b für einen Baumstamm auf, wobei der Greiferarm 4a als Doppelzinken ausgeführt ist, und der Greiferarm 4b als Einfachzinken, der gegengleich um die Greiferschwenkachse  $G_2$  schwenkbar ist. Die Sägeeinheit 2 weist einen in einem Sägekasten 6 angeordneten Schwenkantrieb für ein aus dem Sägekasten 6 ausschwenkbar angeordnetes Schneidelement 5 zum Durchtrennen des Baumstammes, das als Kettensäge ausgeführt ist. Der Befestigungsbereich 1 stellt die Verbindung zu einem in den Fig. 1-5 nicht gezeigten Auslegerarm her, beispielsweise über ein Drehwerk, mit dem die Säge- und Greifereinheit relativ zum Auslegerarm verdrehbar ist und das ein an der Greifereinheit 3 angeordnetes, greiferseitiges Drehteil und einen am Auslegerarm angeordnetes, auslegerarmseitiges Drehteil umfasst. Die Bewegungen des Auslegerarms werden somit über das Drehwerk unmittelbar auf die Säge- und Greifereinheit übertragen. Über das Drehwerk kann zudem eine Rotationsbewegung der Säge- und Greifereinheit relativ zum Auslegerarm bewerkstelligt werden. Am oder im Befestigungsbereich 1 verlaufen hydraulische Leitungen (in den Fig. 1 bis 5 nicht dargestellt) für das Greiferpaar 4, die von einer Bedienkanzel bedient werden und ein Schließen und Öffnen des Greiferpaars 4 bewirken. Beim Schließen schwenken die Greiferarme 4a, 4b zangenartig aufeinander zu, und beim Öffnen bewegen sie sich voneinander weg. Wird ein Baumstamm umgriffen und von den Greiferarmen 4a, 4b fixiert, sorgt zudem eine gezahnte Stützplatte 13 für einen sicheren Halt des Baumstammes in der Greifereinheit 3 (siehe auch Fig. 3).

[0025] Der Sägekasten 6 ist an sich in herkömmlicher Weise ausgeführt und öffnet sich in jene Richtung, in die sich auch das Greiferpaar 4 öffnet. Das Schneidelement 5 durchquert somit beim Ausschwenken aus dem Sägekasten 6 in bekannter Weise einen unterhalb der Greiferarme 4a, 4b liegenden Bereich zur Durchtrennung eines Baumstammes. Die Sägeeinheit 2 ist dabei um eine Schwenkachse S schwenkbar an der Greifereinheit 3 angeordnet, wobei mithilfe eines ersten Federelements 7 eine um die Schwenkachse S bewegliche Aufhängung der Sägeeinheit 2 relativ zur Greifereinheit 3 verwirklicht ist, wie noch näher ausgeführt werden wird. Das erste Federelement 7 bildet somit gemeinsam mit dem Lager der Schwenkachse S eine Aufhängung für den Sägekasten 6, wobei das erste Federelement 7 über ein rückstellendes Drehmoment um die Schwenkachse S in der Gleichgewichtslage eine vorgegebene Schneidposition des Sägekastens 6 mit einer ihr zugeordneten Schneidebene des Schneidelements 5 definiert, wie noch näher ausgeführt werden wird.

[0026] Die Schwenkachse S ist vorzugsweise unterhalb des Greiferpaars 4 und senkrecht zu deren Greiferschwenkachsen  $G_1$ ,  $G_2$  angeordnet. Bei vertikaler Anordnung der Greiferschwenkachsen  $G_1$ ,  $G_2$  zum Umgreifen eines Baumstammes ist daher die Schwenkachse S des Sägekastens 6 horizontal ausgerichtet. Die Schwenkachse S stellt ferner ein Lager dar, über das der Sägekasten 6 an der Greifereinheit 3 angelenkt ist, wie in den Fig. 2-5 angezeigt ist, sodass der Sägekasten 6 nach unten und nach oben schwenken kann.

**[0027]** In weiterer Folge wird auf die Fig. 2 Bezug genommen, die den Sägekasten 6 in seiner Gleichgewichtslage zeigt. Das erste Federelement 7 ist dabei in der Gleichgewichtslage gemäß der Fig. 2 vorgespannt. Um eine kontrollierte Vorspannung sowie ein progressives Ansprechen der Federkraft zu erreichen ist eine Vorspannschraube des ersten Federelements 7 in einem oberen Federteller 11 entlang der Federachse des ersten Federelements 7 verschiebbar gelagert (siehe auch Fig. 4a). Der obere Federteller 11 ist mithilfe eines Schwenklagers 12 an der Greifereinheit 3 angelenkt, das eine Beweglichkeit des ersten Federelements 7 um eine zur Schwenkachse S parallele Drehachse sicherstellt. An ihrem unteren Ende ist das erste Federelement 7 mit einem Anlenkbereich 9 des Sägekastens 6 gelenkig verbunden, der am Sägekasten 6 angeformt oder befestigt ist. Der Anlenkbereich 9 kann etwa in Form eines plattenförmig vom Sägekasten 6 abstehenden Anlenkhebels ausgeführt sein, an dem das erste Federelement 7 gelenkig befestigt ist. Die gelenkige Verbindung erfolgt dabei über eine Langloch-Lagerung 10, mit der der Sägekasten 6 mit dem ersten Federelement 7 verbunden ist, wobei die Langloch-Lagerung 10 einen Bewegungsfreiraum des Sägekastens 6 bei einer Auslenkung des Sägekastens 6 aus der Gleichgewichtslage in die zweite Drehrichtung R2 gemäß der Fig. 5 sicherstellt, bei der das erste Federelement 7 unbelastet verbleibt, wie auch anhand eines Vergleiches der Fig. 4b mit der Fig. 5a ersichtlich ist. Die Langloch-Lagerung 10 verwirklicht somit einen inaktiven Zustand des ersten Federelements 7 zumindest bei anfänglicher Auslenkung des Sägekastens 6 aus der Gleichgewichtslage in die zweite Drehrichtung R2 gemäß der Fig. 5.

**[0028]** Wie bereits beschrieben wurde, bildet der Anlenkbereich 9 mit dem Sägekasten 6 kinematisch einen zweiarmigen Hebel um die Schwenkachse S, wobei das erste Federelement 7 an einem ersten Hebelarm dieses zweiarmigen Hebels angeordnet ist, und ein zweites Federelement 8 an einem zweiten Hebelarm dieses zweiarmigen Hebels. Das zweite Federelement 8 ist so am Sägekasten 6 angeordnet, dass das zweite Federelement 8 in der Gleichgewichtslage über einen Anschlag 12 an der Greifereinheit 3 anliegt und sich bei Auslenkung des Sägekastens 6 aus der Gleichgewichtslage in die erste Drehrichtung R1 gemäß der Fig. 4 von der Greifereinheit 3 abhebt, wie in der Fig. 4 ersichtlich ist. Auch das zweite Federelement 8 ist in der Gleichgewichtslage gemäß der Fig. 2 vorgespannt, wobei auch die Vorspannschraube des zweiten Federelements 8 im Anschlag 12 entlang der Federachse des zweiten Federelements 8 verschiebbar gelagert ist (siehe auch Fig. 5a). Der Federweg des vorgespannten zweiten Federelements 8 wird somit durch Gleiten der Vorspannschraube entlang der Federachse im Anschlag 12 ermöglicht.

**[0029]** Die Vorspannung beider Federelemente 7, 8 bewirkt dabei, dass sie bei Belastungen härter erscheinen und erst ab Belastungen oberhalb eines einstellbaren Belastungsgrenzwertes ansprechen. Die Federelemente 7, 8 sind in diesem Fall somit so vorgespannt, dass bei Belastungen auf das Schneidelement 5 unterhalb des Belastungsgrenzwertes der Sägekasten 6 nicht schwingt, sondern in seiner Gleichgewichtslage verbleibt. Auf diese Weise wird eine kontrollierte Schnittführung gewährleistet.

**[0030]** In weiterer Folge sollen die Funktionsweise und die Vorteile der Erfindung näher beschrieben werden.

**[0031]** Die Fig. 2 zeigt zunächst eine Konfiguration, bei der ein Baumstamm umfasst werden kann, wobei die Säge- und Greifereinheit mit im Wesentlichen vertikalen Greiferschwenkachsen  $G_1$ ,  $G_2$  des Greiferpaares 4 und des Schwenkantriebes der Kettensäge orientiert ist. Die Schneidebene der Kettensäge ist dabei im Wesentlichen horizontal ausgerichtet. Auch die Drehachse des Drehwerks ist in dieser Positionierung im Wesentlichen horizontal orientiert. Während des Schnittvorganges der Kettensäge ist das Drehwerk arretiert und vollzieht keine Drehbewegungen, sodass der Baumstamm während des Schnittvorganges der Kettensäge relativ zum Auslegerarm weitestgehend fixiert ist. Das Greiferpaar 4 dient wie erwähnt zum Umfassen eines zu durchtrennenden Baumstammes, wobei es im geschlossenen Zustand den Baumstamm fixiert. Beim Schließen des Greiferpaares 4 befindet sich die Kettensäge innerhalb des Sägekastens 6 und somit in einer inaktiven Position. Nachdem das Greiferpaar 4 geschlossen wurde und der Baumstamm somit fixiert ist, kann von der Bedienkanzel der Schwenkantrieb für die Kettensäge aktiviert werden, wobei einerseits die umlaufende Bewegung der Schneidkette gestartet wird, und

andererseits die Kettensäge aus dem Sägekasten 6 ausgeschwenkt und in Richtung des zu durchtrennenden Baumstammes verschwenkt wird. Die umlaufende Schneidkette der Kettensäge tritt somit in den Baumstamm ein und durchtrennt ihn. Um den durchtrennten Baumstamm ablegen zu können wird die Feststellung des Drehwerks gelöst und das Drehwerk so betätigt, dass die Säge- und Greifereinheit in eine Position verschwenkt wird, in der der durchtrennte Baumstamm im Wesentlichen horizontal ausgerichtet ist und am Boden abgelegt werden kann.

**[0032]** Das Durchtrennen eines Baumstammes mithilfe einer Kettensäge ist jedoch wie eingangs beschrieben nicht unproblematisch. Insbesondere aufgrund des zunehmend einwirkenden Eigengewichts des Baumstammes können das Schwert und die umlaufende Schneidkette der Kettensäge blockieren. Durch entsprechende Steuerung des Auslegerarmes könnte zwar ein Blockieren der Kettensäge vermieden werden, was aber in der Praxis kaum gelingt. Insbesondere beim Austritt der Kettensäge nach dem vollständigen Durchtrennen des Baumstammes werden stoßartige Belastungen wirksam, die durch Steuerung des Auslegerarmes nicht rasch genug aufgefangen werden können.

**[0033]** Diese auf die Kettensäge wirkenden Belastungen werden reduziert, indem die Sägeeinheit 2 um die Schwenkachse S schwenkbar an der Greifereinheit 3 angeordnet ist, und mithilfe des ersten Federelements 7 und des zweiten Federelements 8 eine um die Schwenkachse S bewegliche Aufhängung der Sägeeinheit 2 relativ zur Greifereinheit 3 verwirklicht ist. Die Gleichgewichtslage ist in der Fig. 2 dargestellt und mit „0°“ gekennzeichnet. Wie bereits erwähnt wurde bewirkt die Vorspannung beider Federelemente 7, 8, dass sie bei Belastungen härter erscheinen und erst ab Belastungen oberhalb eines einstellbaren Belastungsgrenzwertes ansprechen. Die Federelemente 7, 8 sind in diesem Fall somit so vorgespannt, dass bei Belastungen auf das Schneidelement 5 unterhalb des Belastungsgrenzwertes der Sägekasten 6 nicht schwingt, sondern in seiner Gleichgewichtslage verbleibt. Auf diese Weise wird eine kontrollierte Schnittführung gewährleistet. Erst bei Belastungen oberhalb des Belastungsgrenzwertes kann der Sägekasten je nach Belastungsrichtung in die erste Drehrichtung R1 („nach unten“) gemäß der Fig. 4 ausweichen, in der eine Auslenkung  $\alpha$  eingezeichnet ist, oder in die zweite Drehrichtung R2 („nach oben“) gemäß der Fig. 5, in der eine Auslenkung  $\beta$  eingezeichnet ist. Bei einer Auslenkung in die erste Drehrichtung R1 ist jedoch ausschließlich das erste Federelement 7 an der Rückstellung des Sägekastens 6 beteiligt, weil das zweite Federelement 8 nicht an der Greifereinheit 3 anliegt (siehe Fig. 4) und daher in einem inaktiven Zustand verbleibt. Bei einer Auslenkung in die zweite Drehrichtung R2 ist hingegen zumindest anfänglich ausschließlich das zweite Federelement 8 an der Rückstellung des Sägekastens 6 beteiligt, weil das erste Federelement 7 aufgrund der Langloch-Lagerung 10 nicht belastet wird (siehe Fig. 5 und 5a) und daher in einem inaktiven Zustand verbleibt. Diese Ausführung ermöglicht auch eine rasche Rückführung des Sägekastens 6 in seine Gleichgewichtslage gemäß der Fig. 2 ohne Nachschwingen.

**[0034]** Mithilfe der Erfindung wird somit eine Säge- und Greifereinheit zur Holzernte verwirklicht, bei der sich Belastungen auf das Schneidelement 5 während des Durchtrennens eines Baumstammes erheblich reduzieren und insbesondere auch Funktionsbeeinträchtigungen durch Blockaden des Schneidelements 5 ohne Zutun einer Bedienerperson vermeiden lassen, wobei der Sägekasten 6 um beide Drehrichtungen R1, R2 um die Schwenkachse S schwenkbar ist.

## Patentansprüche

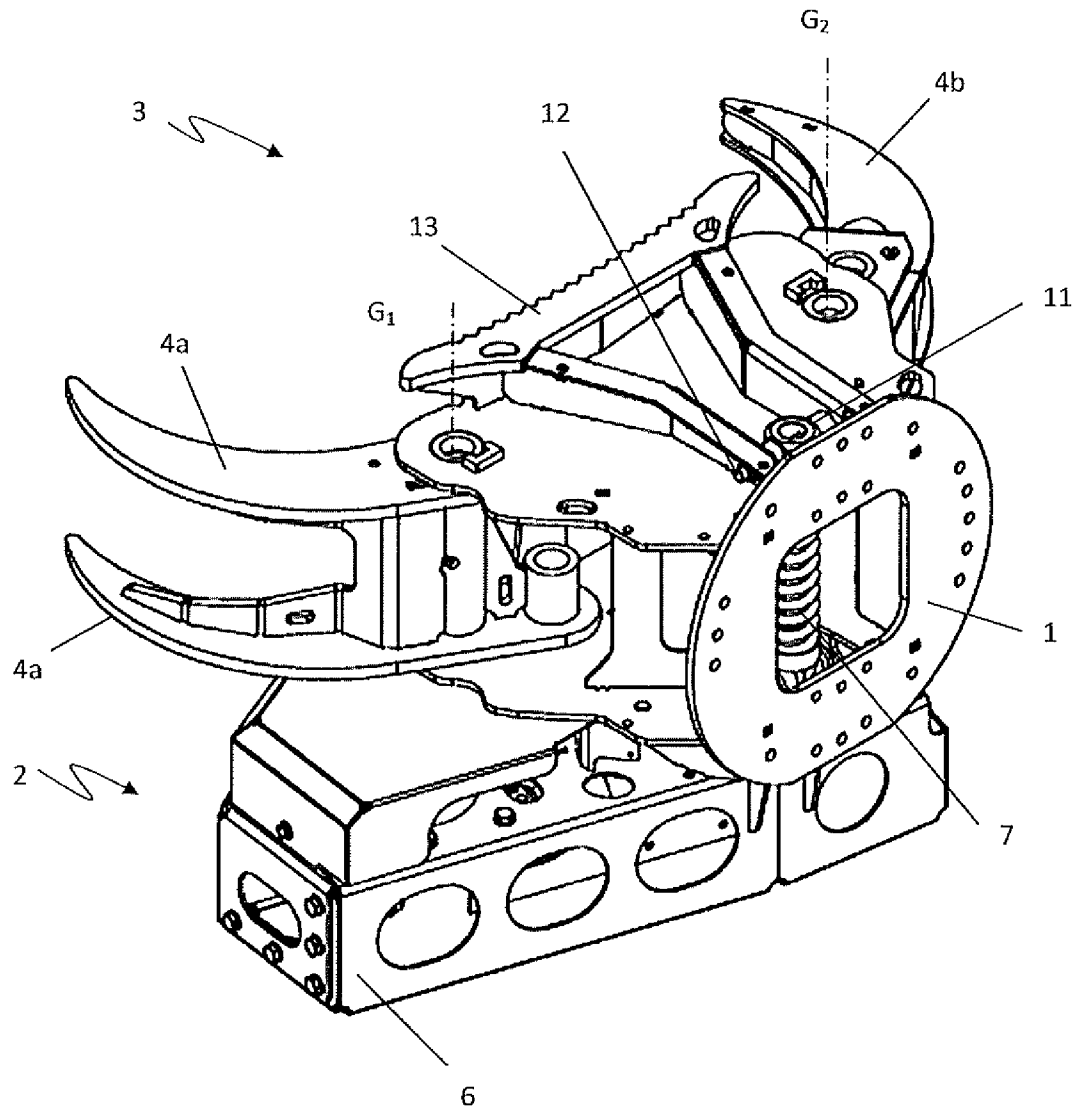
1. Säge- und Greifereinheit zur Befestigung an einem steuerbaren Auslegerarm einer Arbeitsmaschine zur Holzernte, die eine Sägeeinheit (2) sowie eine Greifereinheit (3) umfasst, wobei die Greifereinheit (3) zumindest ein Greiferpaar (4) zweier um Greiferschwenkachsen ( $G_1$ ,  $G_2$ ) zueinander schwenkbarer Greiferarme (4a, 4b) für einen Baumstamm aufweist, und die Sägeeinheit (2) einen in einem Sägekasten (6) angeordneten Schwenkantrieb für ein aus dem Sägekasten (6) ausschwenkbar angeordnetes Schneidelement (5) zum Durchtrennen des Baumstammes aufweist, wobei der Sägekasten (6) um eine Schwenkachse (S) schwenkbar an der Greifereinheit (3) angeordnet ist und über ein erstes Federelement (7) mit der Greifereinheit (3) verbunden ist, das über ein erstes rückstellendes Drehmoment um die Schwenkachse (S) in einer Gleichgewichtslage des Sägekastens (6) eine vorgegebene Schneidposition mit einer ihr zugeordneten Schneidebene des Schneidelements (5) definiert, wobei der Sägekasten (6) bei Belastungen, die das erste rückstellende Drehmoment des ersten Federelements (7) überschreiten, in eine erste Drehrichtung (R1) in relativ zur Schneidposition gekippte Neigepositionen schwenkbar ist, denen jeweils zur Schneidebene gekippte Neigungsebenen des Schneidelements (5) zugeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zweites Federelement (8) vorgesehen ist, das bei einer Auslenkung des Sägekastens (6) aus der Gleichgewichtslage in die erste Drehrichtung (R1) um die Schwenkachse (S) bei Überschreiten des ersten rückstellenden Drehmoments in einem inaktiven Zustand verbleibt, und bei einer Auslenkung des Sägekastens (6) aus der Gleichgewichtslage in eine zur ersten Drehrichtung (R1) entgegengesetzte, zweite Drehrichtung (R2) um die Schwenkachse (S) ein relativ zum ersten rückstellenden Drehmoment entgegengesetztes, zweites rückstellendes Drehmoment um die Schwenkachse (S) auf den Sägekasten (6) ausübt, bei dem das erste Federelement (7) in einem inaktiven Zustand verbleibt.
2. Säge- und Greifereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Federelement (7) einerseits mit der Greifereinheit (3) gelenkig verbunden ist und andererseits mit einem Anlenkbereich (9) des Sägekastens (6) verbunden ist, der am Sägekasten (6) angeformt oder befestigt ist und mit dem Sägekasten (6) kinematisch einen zweiarmigen Hebel um die Schwenkachse (S) bildet, wobei das erste Federelement (7) an einem ersten Hebelarm dieses zweiarmigen Hebels angeordnet ist, und das zweite Federelement (8) an einem zweiten Hebelarm dieses zweiarmigen Hebels.
3. Säge- und Greifereinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der inaktive Zustand des ersten Federelements (7) bei Auslenkung des Sägekastens (6) aus der Gleichgewichtslage in die zur ersten Drehrichtung (R1) entgegengesetzte, zweite Drehrichtung (R2) um die Schwenkachse (S) mithilfe einer Langloch-Lagerung (10) verwirklicht ist, mit der der Sägekasten (6) mit dem ersten Federelement (7) verbunden ist, wobei die Langloch-Lagerung (10) einen Bewegungsfreiraum des Sägekastens (6) bei einer Auslenkung des Sägekastens (6) aus der Gleichgewichtslage in die zweite Drehrichtung (R2) sicherstellt, bei der das erste Federelement (7) unbelastet verbleibt.
4. Säge- und Greifereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste rückstellende Drehmoment des ersten Federelements (7) einen Belastungsgrenzwert für den Sägekasten (6) aufweist, wobei der Sägekasten (6) bei Belastungen unterhalb des Belastungsgrenzwertes in der Gleichgewichtslage verbleibt und bei Belastungen oberhalb des Belastungsgrenzwertes von der Gleichgewichtslage in die erste Drehrichtung (R1) schwenkbar ist.
5. Säge- und Greifereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Federelement (7) in der Gleichgewichtslage vorgespannt ist.
6. Säge- und Greifereinheit nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorspannschraube des ersten Federelements (7) entlang ihrer Federachse verschiebbar gelagert ist.
7. Säge- und Greifereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der inaktive Zustand des zweiten Federelements (8) bei Auslenkung des Sägekastens

- (6) aus der Gleichgewichtslage in die erste Drehrichtung (R1) mithilfe einer Anordnung des zweiten Federelements (8) am Sägekasten (6) verwirklicht ist, bei der das zweite Federelement (8) in der Gleichgewichtslage über einen Anschlag (11) an der Greifereinheit (3) anliegt und sich bei Auslenkung des Sägekastens (6) aus der Gleichgewichtslage in die erste Drehrichtung (R1) von der Greifereinheit (3) abhebt.
8. Säge- und Greifereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite rückstellende Drehmoment des zweiten Federelements (7) einen Belastungsgrenzwert für den Sägekasten (6) aufweist, wobei der Sägekasten (6) bei Belastungen unterhalb des Belastungsgrenzwertes in der Gleichgewichtslage verbleibt und bei Belastungen oberhalb des Belastungsgrenzwertes von der Gleichgewichtslage in die zweite Drehrichtung (R2) schwenkbar ist.
  9. Säge- und Greifereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Federelement (8) in der Gleichgewichtslage vorgespannt ist.
  10. Säge- und Greifereinheit nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorspannschraube des zweiten Federelements (7) entlang ihrer Federachse verschiebbar gelagert ist.
  11. Arbeitsmaschine zur Holzernte mit einem Auslegerarm und einer am Auslegerarm befestigten Säge- und Greifereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

**Hierzu 4 Blatt Zeichnungen**

$1/4$ 

Fig. 1



2/4

Fig. 2

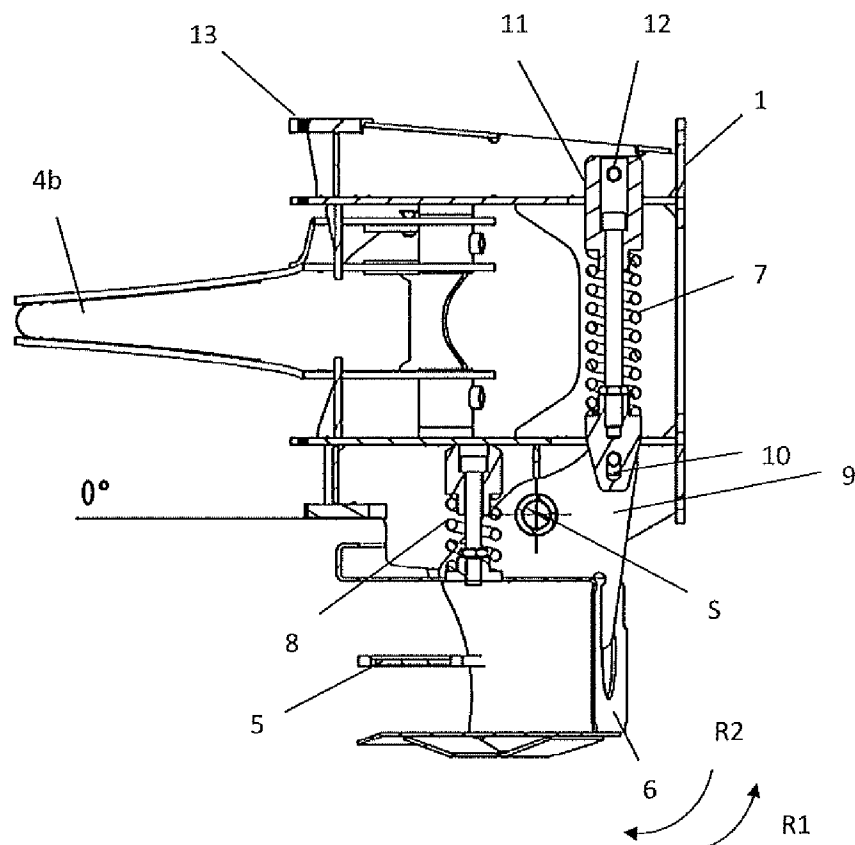
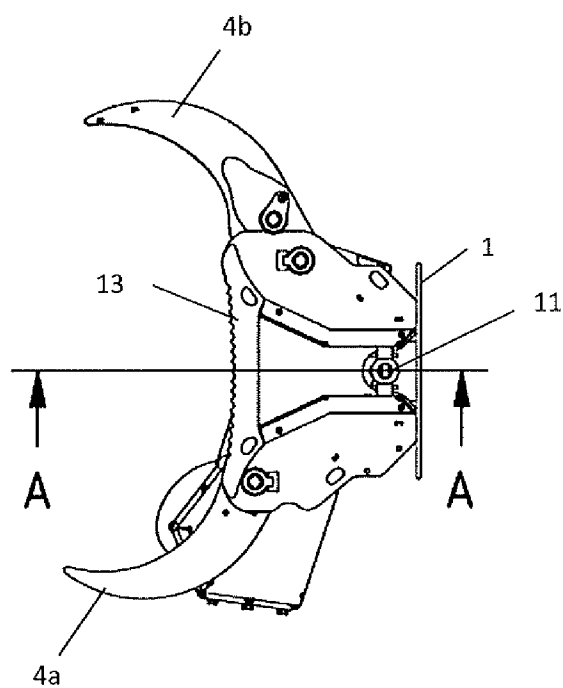


Fig. 3



3/4

Fig. 4

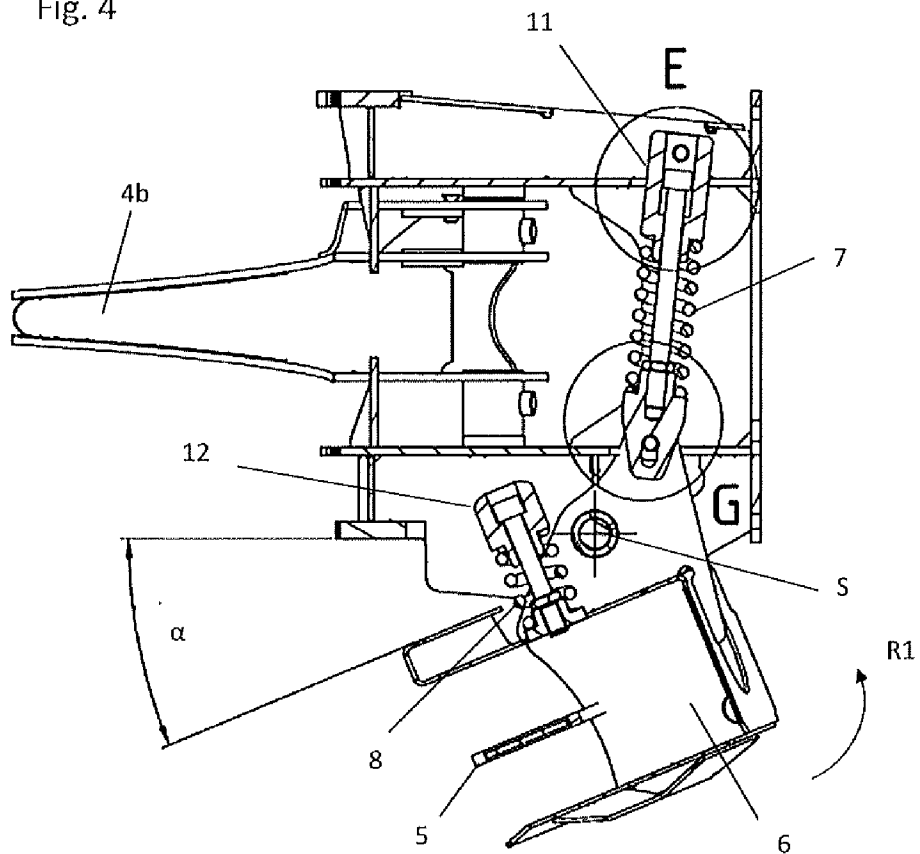


Fig. 4a

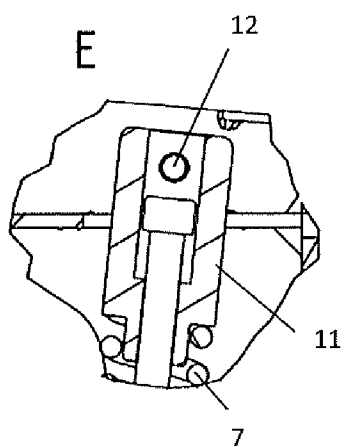
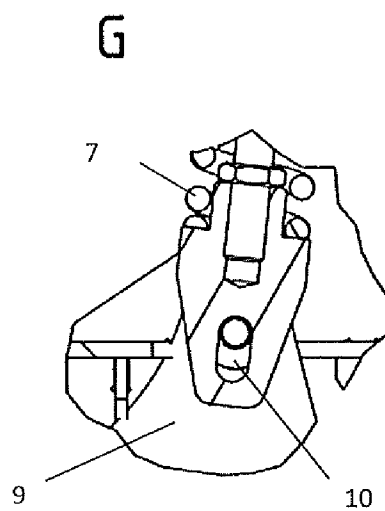


Fig. 4b



4/4

Fig. 5

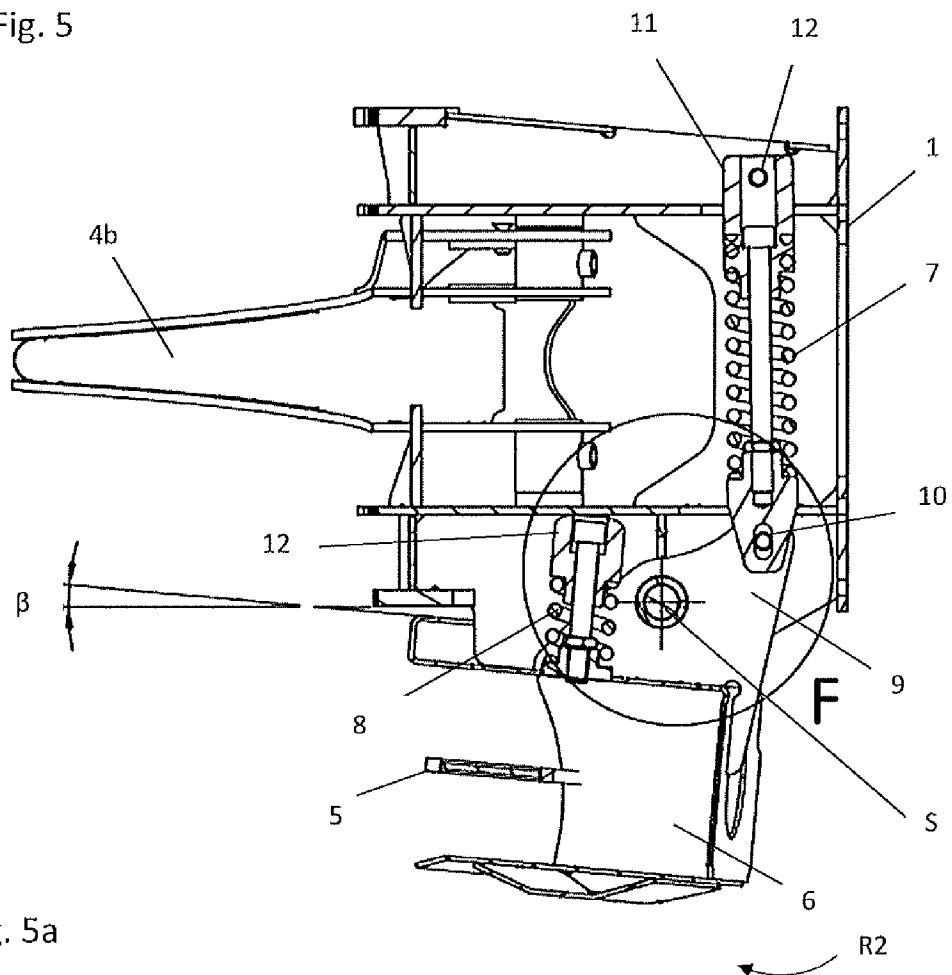


Fig. 5a

