(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Dezember 2008 (24.12.2008)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/155392 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B23D 53/00 (2006.01) *B23D 55/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/057807

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Juni 2008 (19.06.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 029 292.0 19. Juni 2007 (19.06.2007) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **BEHRINGER GMBH** [DE/DE]; Industriestrasse 23, 74912 Kirchardt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **BEHRINGER, Christian** [DE/DE]; Rappenauer Strasse 4, 74912 Kirchardt (DE).

(74) Anwalt: **HOEGER, STELLRECHT & PARTNER Patentanwälte**; Uhlandstrasse 14c, 70182 Stuttgart (DE).

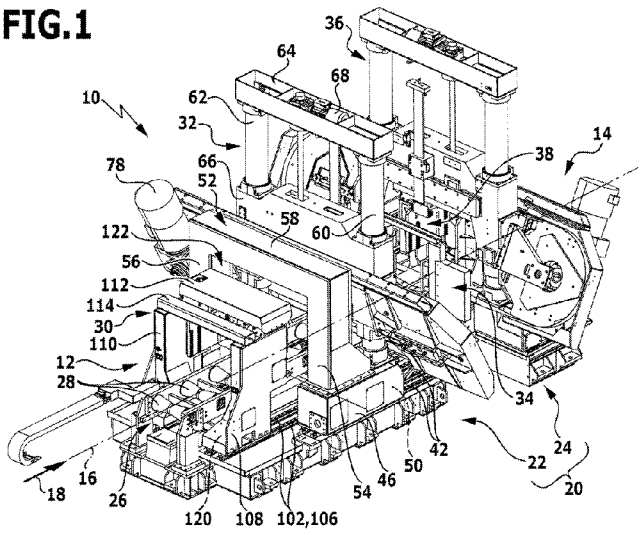
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** SAW DEVICE AND METHOD FOR SAWING A WORKPIECE

(54) **Bezeichnung:** SÄGEVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR SÄGENDEN BEARBEITUNG EINES WERKSTÜCKS

FIG.1



(57) **Abstract:** The invention relates to a saw device having a feed axis (16) for a workpiece (160) to be sawed, comprising a first saw unit (32) for sawing the workpiece in a first sawing plane (76) extending transverse to the feed axis and a second saw unit (36) for sawing the workpiece in a second sawing plane (96) extending transverse to the feed axis, having a center device area (152) disposed between the sawing planes (76, 96), having a front device area (154) disposed in front of the first sawing plane as seen in a feed direction, and having a rear device area disposed behind the second sawing plane viewed in the feed direction. In order to improve said saw device so that the highest potential cutting power can be achieved, the invention proposes that the saw device (10) comprise at least two transport devices (30, 34, 38) disposed in different device areas for transporting different workpiece segments (164, 166, 168) along the feed axis.

(57) **Zusammenfassung:** Um eine Sägevorrichtung mit einer Vorschubachse (16) für ein sägend zu bearbeitendes Werkstück (160), mit einer ersten Sägeeinheit (32) für eine sägende Bearbeitung des Werkstücks in einer sich quer zu der Vorschubachse erstreckenden ersten Sägeebene (76)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/155392 A1

SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

und mit einer zweiten Sägeeinheit (36) für eine sägende Bearbeitung des Werkstücks in einer sich quer zu der Vorschubachse erstreckenden zweiten Sägeebene (96), mit einem zwischen den Sägeebenen (76, 96) angeordneten mittleren Vorrichtungsbereich (152), mit einem in einer Vorschubrichtung (18) gesehen vor der ersten Sägeebene angeordneten vorderen Vorrichtungsbereich (154) und mit einem in der Vorschubrichtung gesehen hinter der zweiten Sägeebene angeordneten hinteren Vorrichtungsbereich (156), so zu verbessern, dass eine möglichst hohe Schnittleistung erreicht werden kann, wird vorgeschlagen, dass die Sägevorrichtung (10) mindestens zwei in unterschiedlichen Vorrichtungsbereichen angeordnete Transporteinrichtungen (30, 34, 38) zum Transport unterschiedlicher Werkstückabschnitte (164, 166, 168) entlang der Vorschubachse umf asst.

Sägevorrichtung und Verfahren zur sägenden Bearbeitung eines Werkstücks

Die Erfindung betrifft eine Sägevorrichtung mit einer Vorschubachse für ein sägend zu bearbeitendes Werkstück, mit einer ersten Sägeeinheit für eine sägende Bearbeitung des Werkstücks in einer sich quer zu der Vorschubachse erstreckenden ersten Sägeebene und mit einer zweiten Sägeeinheit für eine sägende Bearbeitung des Werkstücks in einer sich quer zu der Vorschubachse erstreckenden zweiten Sägeebene, mit einem zwischen den Sägeebenen angeordneten mittleren Vorrichtungsbereich, mit einem in einer Vorschubrichtung gesehen vor der ersten Sägeebene angeordneten vorderen Vorrichtungsbereich und mit einem in der Vorschubrichtung gesehen hinter der zweiten Sägeebene angeordneten hinteren Vorrichtungsbereich.

Aus der US 2005/0155475 A1 ist eine Säge zur Bearbeitung eines Werkstücks bekannt, wobei das Werkstück auf einem Band befördert wird. Diese Säge umfasst einen ersten Sägekopf und einen zweiten Sägekopf, welche jeweils auf einer Sägebank montiert sind.

Aus der EP 1 277 536 A2 ist eine horizontale Bandsägemaschine bekannt, welche einen vertikal aufsteigenden und absteigenden Sägekopf aufweist. Bei einem mit dieser Sägemaschine durchführbaren Verfahren zur Trennung von abgetrennten Teilen einer Metallstange wird die Bewegung des Sägekopfs in einem Abwärtshub fortgesetzt, bis ein Bandsägenblatt in einer unteren Aufnahme aufgenommen ist, wobei die Metallstange sich sukzessive in einer Vorwärtsrichtung bewegt, abgetrennte Werkstücke schiebt und sich dann in die Gegenrichtung bewegt und dabei einen Freiraum zwischen der Metallstange und den Werkstücken für einen Aufwärts-Rückhub bereitstellt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sägevorrichtung der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass die Schnittleistung weiter erhöht werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einer Sägevorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Sägevorrichtung mindestens zwei in unterschiedlichen Vorrichtungsbereichen angeordnete Transporteinrichtungen zum Transport unterschiedlicher Werkstückabschnitte entlang der Vorschubachse umfasst.

Die erfindungsgemäße Sägevorrichtung ermöglicht einen einfachen Transport unterschiedlicher Werkstückabschnitte des Werkstücks. Diese Werkstückabschnitte entstehen durch die sägende Bearbeitung des Werkstücks in den zwei Sägeebenen.

Mit Hilfe der Transporteinrichtungen können zumindest zwei Werkstückabschnitte voneinander unabhängig entlang der Vorschubachse transportiert werden. Dies ermöglicht es, die durch sägende Bearbeitung des Werkstücks entstandene Schnittfläche eines Werkstückabschnitts aus einer Sägeebene zu entfernen, um es von einem in dieser Sägeebene wirkenden Sägewerkzeug einer Sägeeinheit zu beabstanden. Hierdurch wird das Sägewerkzeug freigelegt, so dass es nach Abschluss eines Sägevorgangs ohne verschleißintensiven Kontakt mit anliegenden Schnittflächen der Werkstückabschnitte innerhalb der Sägeebene bewegt werden und in eine Ruhelage zurückkehren kann. Hierdurch kann die Betriebszeit des Sägewerkzeugs einer Sägeeinheit verlängert und die Schnittleistung der Sägevorrichtung erhöht werden.

Die erfindungsgemäße Sägevorrichtung eignet sich besonders gut zur Erzeugung sehr großflächiger Sägeschnitte.

In vorteilhafter Weise ist oder sind die erste Sägeebene und/oder die zweite Sägeebene senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zu der Vorschubachse. Hierdurch können die Sägeschnittflächen minimiert werden.

Günstig ist es, wenn die Vorschubachse in einer bezogen auf die Schwerkraftrichtung horizontalen Richtung verläuft. Dies erleichtert einen voneinander unabhängigen Transport einzelner Werkstückabschnitte.

Bevorzugt ist es ferner, wenn die erste Sägeebene und/oder die zweite Sägeebene in einer bezogen auf die Schwerkraftrichtung vertikalen Richtung verläuft oder verlaufen. Dies ermöglicht eine einfache Führung der in den Sägeebenen wirkenden Sägewerkzeuge.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Abstand zwischen der ersten Sägeebene und der zweiten Sägeebene einstellbar ist. Dies ermöglicht die Einstellung einer Länge eines durch sägende Bearbeitung des Werkstücks herzustellenden Werkstückabschnitts.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die erste Sägeeinheit in einer zu der Vorschubachse parallelen Richtung bewegbar. Dies ermöglicht eine Positionierung der ersten Sägeebene relativ zu der zweiten Sägeebene. Die Bewegbarkeit der ersten Sägeeinheit hat den weiteren Vorteil, dass ein besonders einfaches Freilegen eines Sägewerkzeugs von Schnittflächen der durch sägende Bearbeitung des Werkstücks entstandenen Werkstückabschnitte möglich ist. Dies wird nachstehend unter Bezugnahme auf ein

erfindungsgemäßes Verfahren zur sägenden Bearbeitung eines Werkstücks detaillierter erläutert.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Sägevorrichtung einen ersten Sägeeinheitsantrieb für eine Bewegung der ersten Sägeeinheit in einer zu der Vorschubachse parallelen Richtung umfasst. Dies ermöglicht eine Automatisierung der Bewegung der ersten Sägeeinheit.

Bevorzugt ist es ferner, wenn die Sägevorrichtung eine erste Führungseinrichtung zur Führung einer Bewegung der ersten Sägeeinheit umfasst. Dies erleichtert eine exakte Positionierung der ersten Sägeeinheit.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die erste Sägeeinheit in einer zu der Vorschubachse parallelen Richtung bewegbar und steht die zweite Sägeeinheit relativ zu der Vorschubachse fest. Dies ermöglicht es, die zweite Sägeebene als Referenzebene für den Abstand der Sägeebenen zueinander zu verwenden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die zweite Sägeeinheit in einer zu der Vorschubachse parallelen Richtung bewegbar ist. Hierdurch kann ein Abstand der zweiten Sägeebene zu der ersten Sägeebene eingestellt werden. Außerdem kann das Freilegen eines Sägewerkzeugs, das mit zueinander benachbarten Werkstückabschnitten in Kontakt steht, erleichtert werden, wie dies nachfolgend unter Bezugnahme auf die Beschreibung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur sägenden Bearbeitung eines Werkstücks beschrieben ist.

Bei einer Sägevorrichtung mit einer bewegbaren zweiten Sägeeinheit ist es möglich, dass die erste Sägeeinheit ebenfalls in zu der Vorschubachse paralleler Richtung bewegbar ist oder dass die erste Sägeeinheit feststeht.

In vorteilhafter Weise umfasst die Sägevorrichtung einen zweiten Sägeeinheitsantrieb für eine Bewegung der zweiten Sägeeinheit in einer zu der Vorschubachse parallelen Richtung. Hierdurch lässt sich eine Bewegung der zweiten Sägeeinheit automatisieren.

Vorzugsweise umfasst die Sägevorrichtung eine zweite Führungseinrichtung zur Führung einer Bewegung der zweiten Sägeeinheit. Dies erleichtert die exakte Positionierung der zweiten Sägeeinheit.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umfasst die Sägevorrichtung eine in dem vorderen Vorrichtungsbereich angeordnete erste Transporteinrichtung. Dies ermöglicht den Transport eines für eine sägende Bearbeitung vorgesehenen Werkstücks und/oder den Transport eines in dem vorderen Vorrichtungsbereich angeordneten ersten Werkstückabschnitts.

In vorteilhafter Weise ist die erste Transporteinrichtung in einer zu der Vorschubachse parallelen Richtung bewegbar. Hierdurch kann das Werkstück oder der erste Werkstückabschnitt bewegt werden, indem die Transporteinrichtung das Werkstück oder den ersten Werkstückabschnitt erfasst und anschließend eine aus der ersten Transporteinrichtung und dem Werkstück oder eine aus der ersten Transporteinrichtung und dem ersten Werkstückabschnitt gebildete Einheit in zu der Vorschubachse parallelen Richtung bewegt wird. Hierdurch wird ein zuverlässiger und schneller Transport des Werkstücks oder des ersten Werkstückabschnitts ermöglicht.

Für eine Automatisierung des Transports des Werkstücks oder des ersten Werkstückabschnitts ist es vorteilhaft, wenn die Sägevorrichtung einen ersten Transporteinrichtungsantrieb für eine Bewegung der ersten Transporteinrichtung in einer zu der Vorschubachse parallelen Richtung aufweist.

Günstig ist es ferner, wenn die Sägevorrichtung eine erste Transporteinrichtungsführung zur Führung einer Bewegung der ersten Transporteinrichtung umfasst. Dies erleichtert eine exakte Positionierung des Werkstücks oder des ersten Werkstückabschnitts.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die erste Transporteinrichtung und die erste Sägeeinheit entlang der Vorschubachse gesehen in einer Relativlage anordenbar, in der sich die erste Transporteinrichtung und die erste Sägeeinheit zumindest abschnittsweise überdecken. Auf diese Weise kann die erste Transporteinrichtung in eine unmittelbare Nähe zu der ersten Sägeebene gebracht werden, so dass in der ersten Sägeebene ein sehr exakter Sägeschnitt erzeugt werden kann. Darüber hinaus ermöglicht eine zumindest abschnittsweise Überdeckung der ersten Transporteinrichtung und der ersten Sägeeinheit eine Platz sparende Anordnung dieser Vorrichtungsteile. Dies reduziert den Raumbedarf der Sägevorrichtung nicht nur während des Betriebs der Sägevorrichtung, sondern auch, wenn die Sägevorrichtung stillsteht. Der auf diese Weise eingesparte Raum steht dann beispielsweise für benachbarte Werkzeugmaschinen zur Verfügung.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die erste Sägeeinheit einen sich quer zu der Vorschubachse erstreckenden Freiraum begrenzt, in welchem zumindest ein Abschnitt der ersten Transporteinrichtung anordenbar ist. Dies ermöglicht es,

die erste Transporteinrichtung zumindest abschnittsweise in den von der ersten Sägeeinheit begrenzten Freiraum hinein zu bewegen, so dass eine Platz sparende Anordnung geschaffen werden kann.

In vorteilhafter Weise umfasst die Sägevorrichtung eine in dem mittleren Vorrichtungsbereich angeordnete zweite Transporteinrichtung. Diese ermöglicht einen einfachen Transport eines in dem mittleren Vorrichtungsbereich angeordneten zweiten Werkstückabschnitts.

Vorzugsweise ist die zweite Transporteinrichtung in einer zu der Vorschubachse parallelen Richtung bewegbar. Dies ermöglicht es, einen in dem mittleren Vorrichtungsbereich angeordneten zweiten Werkstückabschnitt zu erfassen und die zweite Transporteinrichtung gemeinsam mit dem erfassten zweiten Werkstückabschnitt zu bewegen.

Für eine automatisierte Bewegung der zweiten Transporteinrichtung in einer zu der Vorschubachse parallelen Richtung ist es vorteilhaft, wenn die Sägevorrichtung einen zweiten Transporteinrichtungsantrieb umfasst.

Bevorzugt ist es ferner, wenn die Sägevorrichtung eine zweite Transporteinrichtungsführung zur Führung einer Bewegung der zweiten Transporteinrichtung umfasst. Dies erleichtert die exakte Positionierung der zweiten Transporteinrichtung und somit eines zweiten Werkstückabschnitts.

Vorteilhaft ist es ferner, wenn die zweite Transporteinrichtung und die erste Sägeeinheit und/oder wenn die zweite Transporteinrichtung und die zweite Sägeeinheit entlang der Vorschubachse gesehen in einer Relativlage anordenbar sind, in der sich die zweite Transporteinrichtung und die erste Sägeeinheit

und/oder in der sich die zweite Transporteinrichtung und die zweite Sägeeinheit zumindest abschnittsweise überdecken. Dies ermöglicht eine sehr kompakte Anordnung der Sägeeinheiten und der zweiten Transporteinrichtung, insbesondere wenn die Sägeeinheiten in räumlicher Nähe zueinander angeordnet sind. Diese räumliche Nähe ermöglicht während des Betriebs der Sägevorrichtung die Herstellung sehr kurzer Werkstückabschnitte und während eines Stillstands der Sägevorrichtung einen besonders kompakten Gesamtaufbau.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung begrenzt die erste Sägeeinheit einen sich quer zu der Vorschubachse erstreckenden Freiraum und/oder begrenzt die zweite Sägeeinheit einen sich quer zu der Vorschubachse erstreckenden Freiraum, in welchem und/oder in welchen zumindest ein Abschnitt der zweiten Transporteinrichtung anordenbar ist. Hierdurch können die erste Sägeeinheit und die zweite Transporteinrichtung und/oder die zweite Sägeeinheit und die zweite Transporteinrichtung so angeordnet werden, dass die Sägevorrichtung nur wenig Bauraum beansprucht.

In vorteilhafter Weise umfasst die Sägevorrichtung eine in dem hinteren Vorrichtungsbereich angeordnete dritte Transporteinrichtung. Dies ermöglicht einen Transport eines in dem hinteren Vorrichtungsbereich angeordneten dritten Werkstückabschnitts.

In vorteilhafter Weise ist die dritte Transporteinrichtung in einer zu der Vorschubachse parallelen Richtung bewegbar. Hierdurch kann die Schnittfläche eines dritten Werkstückabschnitts aus der zweiten Sägeebene heraus bewegt werden, so dass ein Sägewerkzeug der zweiten Sägeeinheit freilegbar ist.

Für eine Automatisierung einer Bewegung der dritten Transporteinrichtung in einer zu der Vorschubachse parallelen Richtung ist es bevorzugt, wenn die Sägevorrichtung einen dritten Transporteinrichtungsantrieb umfasst.

Günstig ist es, wenn die Sägevorrichtung eine dritte Transporteinrichtungsführung zur Führung einer Bewegung der dritten Transporteinrichtung umfasst, so dass die dritte Transporteinrichtung genau positionierbar ist.

Vorteilhaft ist es ferner, wenn die dritte Transporteinrichtung und die zweite Sägeeinheit entlang der Vorschubachse gesehen in einer Relativlage anordenbar sind, in der sich die dritte Transporteinrichtung und die zweite Sägeeinheit zumindest abschnittsweise überdecken. Dies ermöglicht eine Raum sparende Anordnung der dritten Transporteinrichtung und der zweiten Sägeeinheit.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die zweite Sägeeinheit einen sich quer zu der Vorschubachse erstreckenden Freiraum begrenzt, in welchem zumindest ein Abschnitt der dritten Transporteinrichtung anordenbar ist. Auch dies ermöglicht einen kompakten Aufbau der Sägevorrichtung.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Sägevorrichtung eine Führungseinrichtung zur Führung einer Bewegung der ersten Sägeeinheit und zur Führung einer Bewegung der zweiten Sägeeinheit umfasst. Eine solche Führungseinrichtung ermöglicht die Führung beider Sägeeinheiten, so dass eine genaue Positionierung der Sägeeinheiten relativ zueinander erleichtert wird.

Bevorzugt ist es ferner, wenn die Sägevorrichtung eine Transporteinrichtungsführung zur Führung einer Bewegung der mindestens zwei Transporteinrichtungen umfasst. Dies erleichtert eine exakte Positionierung von mindestens zwei Transporteinrichtungen relativ zueinander. Mit Hilfe einer Transporteinrichtungsführung zur Führung einer Bewegung mehrerer Transporteinrichtungen kann außerdem die Bauteilzahl der Sägevorrichtung reduziert werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Sägevorrichtung eine Führungseinrichtung zur Führung einer Bewegung mindestens einer Sägeeinheit und eine Transporteinrichtungsführung zur Führung einer Bewegung mindestens einer Transporteinrichtung umfasst und die Führungseinrichtung und die Transporteinrichtungsführung derart zueinander versetzt angeordnet sind, dass sie zu der Vorschubachse unterschiedlich beabstandet sind. Hierdurch kann ein für eine Sägeeinheit und für eine Transporteinrichtung benötigter Bewegungsraum vergrößert werden, so dass die Sägevorrichtung für die Herstellung sehr kurzer und auch vergleichsweise langer Werkstückabschnitte geeignet ist. Außerdem ermöglicht es der Versatz der Führungseinrichtung und der Transporteinrichtungsführung, dass zumindest eine Sägeeinheit und zumindest eine Transporteinrichtung so angeordnet werden können, dass sie gemeinsam nur wenig Bauraum beanspruchen.

In vorteilhafter Weise ist oder sind die erste Sägeeinheit und/oder die zweite Sägeeinheit zur sägenden Bearbeitung metallischer Werkstoffe ausgebildet.

Besonders bevorzugt ist es, wenn die erste Sägeeinheit und/oder die zweite Sägeeinheit eine Bandsägeeinheit ist oder sind. Eine Bandsägeeinheit hat den Vorteil, dass der von einem Sägeband in einem Werkstück erzeugte Schnittkanal vergleichsweise schmal ist. Hierdurch wird das Zerspanvolumen und

somit der durch die sägende Bearbeitung des Werkstücks bedingte Materialausschuss reduziert. Außerdem kann das Sägeband mit vergleichsweise geringen Antriebsleistungen angetrieben werden.

In vorteilhafter Weise umfasst die Bandsägeeinheit einen Sägerahmen. Dies ermöglicht einen sehr steifen und robusten Aufbau einer Sägeeinheit.

In vorteilhafter Weise ist der Sägerahmen in einer bezogen auf die Schwerkraftrichtung vertikalen Richtung bewegbar. Dies ermöglicht eine Vorgabe einer Sägeebene mit einem bezogen auf die Schwerkraftrichtung vertikalen Verlauf.

Günstig ist es, wenn die Bandsägeeinheit eine Sägeband-Führungseinrichtung umfasst. Dies ermöglicht eine exakte Führung des Sägebands der Bandsägeeinheit.

Bevorzugt ist es, wenn sich die Sägeband-Führungseinrichtung einer Sägeeinheit in einer Ebene erstreckt, die winklig zu der dieser Sägeeinheit zugeordneten Sägeebene verläuft. Dies ermöglicht einen kompakten Aufbau der Sägeeinheit und eine schonende Führung eines Sägebands.

Besonders bevorzugt ist es, wenn eine Sägeband-Führungseinrichtung der ersten Sägeeinheit und eine Sägeband-Führungseinrichtung der zweiten Sägeeinheit auf einander abgewandten Seiten der Sägeeinheiten angeordnet sind. Dies ermöglicht es, den Abstand zwischen den Sägeebenen so weit zu reduzieren, dass auch sehr kurze Werkstückabschnitte herstellbar sind.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung umfasst die Sägevorrichtung ein Maschinengestell, an welchem die erste Sägeeinheit und/oder die zweite Sägeeinheit angeordnet ist oder sind. Hierdurch erhöht sich die Stabilität der Sägevorrichtung.

Besonders bevorzugt ist es, wenn die Sägevorrichtung eine Steuereinrichtung zur Koordination einer Bewegung mindestens einer Sägeeinheit und mindestens einer Transporteinrichtung umfasst. Die Steuereinrichtung ermöglicht einen effizienten und störungsfreien Betrieb der Sägevorrichtung.

Günstig ist es, wenn ein Sägewerkzeug der ersten Sägeeinheit und/oder ein Sägewerkzeug der zweiten Sägeeinheit nach Abschluss eines Sägevorgangs freilegbar sind. Dadurch ist eine ungehinderte "Herausbewegung" des jeweiligen Sägewerkzeugs möglich.

Es ist ferner günstig, wenn ein Werkstück gleichzeitig mit der ersten Sägeeinheit und der zweiten Sägeeinheit bearbeitbar ist. Dadurch ergibt sich eine effektive Bearbeitbarkeit unter Minimierung des Zeitaufwands zum Sägen von Werkstücken.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur sägenden Bearbeitung eines Werkstücks.

Der Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur sägenden Bearbeitung eines Werkstücks zu schaffen, mit dem eine hohe Schnittleistung erzeugt werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren zur sägenden Bearbeitung eines Werkstücks dadurch gelöst, dass ein Werkstück relativ zu einer Sägevorrichtung positioniert wird, indem es in einer Vorschubrichtung entlang einer Vorschubachse der Sägevorrichtung bewegt wird, so dass das Werkstück eine sich quer zu der Vorschubachse erstreckende erste Sägeebene und eine sich quer zu der Vorschubachse erstreckende zweite Sägeebene durchsetzt, dass das Werkstück in drei Werkstückabschnitte zerteilt wird, indem eine der ersten Sägeebene zugeordnete erste Sägeeinheit und indem eine der zweiten Sägeebene zugeordnete zweite Sägeeinheit jeweils aus einer Ruhelage, in welcher die Sägeeinheiten außer Eingriff mit dem Werkstück stehen, in eine Arbeitslage, in welcher die Sägeeinheiten in Eingriff mit dem Werkstück stehen, überführt werden, dass mindestens zwei der drei Werkstückabschnitte voneinander unabhängig entlang der Vorschubachse bewegt werden, dass die erste Sägeeinheit und/oder die zweite Sägeeinheit in zu der Vorschubachse paralleler Richtung bewegt wird, bevor mindestens eine der Sägeeinheiten aus ihrer Arbeitslage in ihre Ruhelage überführt wird.

Die Bewegung von mindestens zwei der drei Werkstückabschnitte ermöglicht es, die Schnittflächen dieser Werkstückabschnitte außer Eingriff mit einem Sägewerkzeug zu bringen. Hierdurch liegt das Sägewerkzeug einer Sägeeinheit frei, wenn diese Sägeeinheit aus ihrer Arbeitslage in ihre Ruhelage überführt wird. Hierdurch kann ein reibintensiver Kontakt des Sägewerkzeugs mit einer mit Hilfe dieses Sägewerkzeugs erzeugten Schnittfläche eines Werkstückabschnitts vermieden werden. Dies erhöht die Standzeit des Sägewerkzeugs und die Schnittleistung der Sägevorrichtung.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass zur Positionierung des Werkstücks relativ zu der Sägevorrichtung das Werkstück um das Doppelte eines Abstands zwischen der ersten Sägeebene und

der zweiten Sägeebene entlang der Vorschubachse bewegt wird. Dies ermöglicht es, mit nur einem Positioniervorgang die Herstellung von identisch langen Werkstückabschnitten einzuleiten. Es ist auch möglich, dass das Werkstück um einen Betrag entlang der Vorschubachse bewegt wird, der von dem Doppelten des Abstands zwischen der ersten Sägeebene und der zweiten Sägeebene abweicht. Hierdurch kann die Herstellung unterschiedlich langer Werkstückabschnitte eingeleitet werden.

Bevorzugt ist es, wenn ein in Vorschubrichtung gesehen vor der ersten Sägeebene angeordneter erster Werkstückabschnitt in zu der Vorschubrichtung entgegengesetzter Richtung um einen ersten Rückhubbetrag bewegt wird. Hierdurch kann eine Schnittfläche des ersten Werkstückabschnitts von einem Sägewerkzeug der ersten Sägeeinheit beabstandet werden.

Bevorzugt ist es ferner, wenn die erste Sägeeinheit in zu der Vorschubrichtung entgegengesetzter Richtung um einen zweiten Rückhubbetrag bewegt wird, der kleiner ist als der erste Rückhubbetrag. Dies ermöglicht es, das Sägewerkzeug der zweiten Sägeeinheit auch außer Eingriff mit einer dem ersten Werkstückabschnitt zugewandten Schnittfläche eines zweiten Werkstückabschnitts zu bringen. Da der zweite Rückhubbetrag kleiner ist als der vorstehend genannte erste Rückhubbetrag, kann das Sägewerkzeug der ersten Sägeeinheit sowohl außer Eingriff mit dem ersten Werkstückabschnitt als auch außer Eingriff mit dem zweiten Werkstückabschnitt gebracht werden.

Bevorzugt ist es ferner, wenn ein zwischen den Sägeebenen angeordneter zweiter Werkstückabschnitt in zu der Vorschubrichtung entgegengesetzter Richtung um einen dritten Rückhubbetrag bewegt wird, der kleiner ist als der zweite Rückhubbetrag. Dies hat den Vorteil, dass das Sägewerkzeug der

ersten Sägeeinheit vollständig freigelegt bleibt und zusätzlich eine rückwärtige Schnittfläche des zweiten Werkstückabschnitts von einem Sägewerkzeug der zweiten Sägeeinheit beabstandet werden kann.

Ferner ist es bevorzugt, wenn ein in Vorschubrichtung gesehen hinter der zweiten Sägeebene angeordneter dritter Werkstückabschnitt in der Vorschubrichtung um einen Vorhubbetrag bewegt wird. Hierdurch kann auch eine Schnittfläche eines dritten Werkstückabschnitts von einem Sägewerkzeug der zweiten Sägeeinheit beabstandet werden.

Die vorstehend beschriebenen Verfahren eignen sich besonders gut für eine Sägevorrichtung, bei der die erste Sägeeinheit in einer zu der Vorschubachse parallelen Richtung bewegbar ist und bei der die zweite Sägeeinheit feststeht. Für eine Sägevorrichtung mit einer feststehenden ersten Sägeeinheit und einer bewegbaren zweiten Sägeeinheit können die vorstehend beschriebenen Verfahren in kinematischer Umkehr durchgeführt werden. Diese kinematische Umkehr ist Gegenstand der Unteransprüche 49 bis 52, mit denen die vorstehend beschriebenen Vorteile des vorstehend beschriebenen Verfahrens ebenfalls erreicht werden können.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass an eine Überführung der ersten Sägeeinheit und der zweiten Sägeeinheit in ihre Ruhelagen anschließend die Werkstückabschnitte in Vorschubrichtung bewegt werden, indem ein in Vorschubrichtung gesehen vor der ersten Sägeebene angeordneter erster Werkstückabschnitt in Vorschubrichtung bewegt wird und einen zwischen den Sägeebenen angeordneten zweiten Werkstückabschnitt unmittelbar und einen in Vorschubrichtung gesehen hinter der zweiten Sägeebene angeordneten dritten Werkstückabschnitt mittels des zweiten Werkstückabschnitts antreibt. Dies hat den Vorteil, dass für ein Ausschieben der

durch sägende Bearbeitung eines Werkstücks hergestellten Werkstückabschnitte aus einer Sägevorrichtung lediglich eine Transporteinrichtung erforderlich ist, die den ersten Werkstückabschnitt antreibt. Der zweite Werkstückabschnitt und der dritte Werkstückabschnitt werden mit Hilfe des ersten Werkstückabschnitts aus der Sägevorrichtung heraus geschoben.

Bei einer Wiederholung eines vorstehend beschriebenen Verfahrens zur sägenden Bearbeitung eines Werkstücks ist es vorteilhaft, wenn der bei dem erstmaligen Durchlauf eines vorstehend beschriebenen Verfahrens hergestellte erste Werkstückabschnitt ein für einen folgenden Durchlauf eines vorstehend beschriebenen Verfahren zu bearbeitendes Werkstück bildet, das in drei Werkstückabschnitte zerteilbar ist.

Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung einer vorstehend beschriebenen Vorrichtung zur Durchführung eines vorstehend beschriebenen Verfahrens.

Weitere Merkmale und Vorteile der der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und der zeichnerischen Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels.

In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1: eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Sägevorrichtung;

Figur 2: eine teilweise geschnittene perspektivische Ansicht der Sägevorrichtung aus Figur 1;

Figur 3: eine perspektivische Ansicht der Sägevorrichtung aus Figur 1 aus einer rückwärtigen Perspektive;

Figur 4: eine teilweise geschnittene perspektivische Ansicht der Sägevorrichtung aus Figur 1 aus einer rückwärtigen Perspektive; und

Figuren 5a bis 5i: schematische Seitenansichten der Sägevorrichtung aus Figur 1 in verschiedenen Phasen einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur sägenden Bearbeitung eines Werkstücks.

Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

Eine Ausführungsform einer mit 10 bezeichneten Sägevorrichtung ist in den Figuren 1 bis 4 dargestellt. Die Sägevorrichtung 10 weist ein vorderes Ende 12 und ein hinteres Ende 14 auf. Zwischen dem vorderen Ende 12 und dem hinteren Ende 14 erstreckt sich eine Vorschubachse 16, entlang der ein in den Figuren 1 bis 4 nicht dargestelltes Werkstück in einer Vorschubrichtung 18 vom vorderen Ende 12 hin zum hinteren Ende 14 bewegt werden kann.

Die Sägevorrichtung 10 weist ein Maschinengestell 20 aus, mit dem die Sägevorrichtung 10 auf einer Aufstellfläche (ohne Bezugszeichen) aufgestellt werden kann. Das Maschinengestell 20 weist ein vorderes Gestellteil 22 und ein hinteres Gestellteil 24 auf.

Die Vorschubachse 16 erstreckt sich in einer bezogen auf die Schwerkraftrichtung horizontalen Richtung. Die Vorschubachse 16 ist durch eine Transportbahn 26 definiert, die sich zwischen dem vorderen Ende 12 und dem hinteren Ende 14 der Sägevorrichtung 10 erstreckt. Die Transportbahn 26 umfasst eine Vielzahl von Transportrollen 28, deren Achsen (ohne Bezugszeichen) senkrecht zu der Vorschubachse 16 und parallel zueinander verlaufen.

An dem vorderen Gestellteil 20 des Maschinengestells 20 ist eine insgesamt mit 30 bezeichnete erste Transporteinrichtung 30 angeordnet, mit der ein Werkstück oder Werkstückabschnitt erfasst und entlang der Vorschubachse 16 bewegt werden kann.

An dem vorderen Gestellteil 22 des Maschinengestells 20 ist eine insgesamt mit 32 bezeichnete Sägeeinheit angeordnet, die als Bandsägeeinheit ausgebildet ist.

An dem hinteren Gestellteil 24 des Maschinengestells 20 ist eine zweite Transporteinrichtung 34 (siehe insbesondere Figur 2) zum Transport eines Werkstücks oder eines Werkstückabschnitts angeordnet. Ferner ist an dem hinteren Gestellteil 24 eine insgesamt mit 36 bezeichnete, als Bandsägeeinheit ausgebildete Sägeeinheit angeordnet. Schließlich ist an dem hinteren Gestellteil 24 des Maschinengestells 20 eine dritte Transporteinrichtung 38 (siehe Figuren 3 und 4) zum Transport eines Werkstücks oder eines Werkstückabschnitts entlang der Vorschubachse 16 angeordnet.

Die erste Sägeeinheit 32 ist beweglich an dem vorderen Gestellteil 22 angeordnet; die zweite Sägeeinheit 36 ist fest mit dem hinteren Gestellteil 24 verbunden.

Unter weiterer Bezugnahme auf Figur 1 und 4 wird im Folgenden die Lagerung der ersten Sägeeinheit 32 an dem vorderen Gestellteil 22 sowie der Aufbau der ersten Sägeeinheit 32 beschrieben.

An der Oberseite des vorderen Gestellteils 22 ist eine in Figur 4 insgesamt mit 40 bezeichnete erste Führungseinrichtung zur Führung der ersten Sägeeinheit 32 vorgesehen. Die erste Führungseinrichtung umfasst ein erstes Schienenpaar 42 sowie ein zweites Schienenpaar 44. Die Schienenpaare 42 und 44 verlaufen parallel zu der Vorschubachse 16 und sind bezogen auf eine in vertikaler Richtung entlang der Vorschubachse 16 verlaufenden Ebene beidseits dieser Ebene angeordnet.

Die erste Sägeeinheit 32 weist einen ersten Schlitten 46 auf, der entlang des Schienenpaars 42 verschieblich ist. Ferner weist die Sägeeinheit 32 einen zweiten Schlitten 48 (vgl. Figur 4) auf, der entlang des Schienenpaars 44 verschieblich ist.

Die erste Sägeeinheit 32 weist einen in dem Schlitten 46 und/oder in dem Schlitten 48 angeordneten Sägeeinheitsantrieb 50 auf.

Der Schlitten 46 und der Schlitten 48 sind über einen Versteifungsrahmen 52 miteinander verbunden. Der Versteifungsrahmen 52 weist ein mit dem Schlitten 46 verbundenes erstes Seitenteil 54 sowie ein mit dem Schlitten 48 verbundenes zweites Seitenteil 56 auf. Die Seitenteile 54 und 56 erstrecken sich in vertikaler Richtung und sind an ihrem oberen Ende mit Hilfe eines Rahmen-Oberteils 58 verbunden.

Die erste Sägeeinheit 32 weist zwei zylindrische, sich in vertikaler Richtung erstreckende Säulen 60 und 62 auf, die jeweils an ihrem unteren Ende mit einem der Schlitten 46, 48 verbunden sind. Die Säulen 60 und 62 sind an ihrem oberen Ende mit Hilfe eines Oberzugs 64 verbunden.

Die erste Sägeeinheit 32 umfasst einen Sägerahmen 66, der in vertikaler Richtung verschieblich an den Säulen 60 und 62 geführt ist. Der Sägerahmen 66 ist mit Hilfe eines an dem Oberzug 64 der ersten Sägeeinheit 32 angeordneten Sägerahmenantriebs 68 in vertikaler Richtung antreibbar.

Der Sägerahmen 66 ist fest mit einer insgesamt mit 70 bezeichneten Sägeband-Führungseinrichtung verbunden. Diese erstreckt sich in einer in Figur 4 mit 72 bezeichneten Ebene. Mit Hilfe der Sägeband-Führungseinrichtung 70 ist ein umfangsseitig geschlossenes Sägeband 74 geführt. Dieses verläuft mit seinem oberen Trum auf der dem vorderen Ende 12 der Sägevorrichtung 10 zugewandten Seite der Säulen 60 und 62. Mit seinem unteren Trum verläuft das Sägeband 74 auf der dem hinteren Ende 14 der Sägevorrichtung 10 zugewandten Seite der Säulen 60 und 62.

Der untere Trum des Sägebands 74 verläuft im Bereich der Transportbahn 26 innerhalb einer ersten Sägeebene 76. Die erste Sägeebene 76 ist quer und insbesondere senkrecht zu der Vorschubachse 16 angeordnet.

Die erste Sägeeinheit 32 umfasst ferner einen Sägeband-Antrieb 78, der auf der dem vorderen Ende 12 der Sägevorrichtung zugewandten Seite der ersten Sägeeinheit 32 angeordnet ist.

Der Aufbau der zweiten Sägeeinheit 36 wird im Folgenden unter Bezugnahme auf Figuren 2 und 3 beschrieben.

Die zweite Sägeeinheit 36 weist zwei sich in vertikaler Richtung erstreckende, zylindrische Säulen 80 und 82 auf. Die Säulen 80 und 82 sind fest mit dem hinteren Gestellteil 24 des Maschinengestells 20 verbunden. An ihrem oberen Ende sind die Säulen 80 und 82 mit Hilfe eines Oberzugs 84 verbunden. Die Säulen 80 und 82 dienen zur verschieblichen Lagerung eines Sägerahmens 86, der entlang der Säulen 80 und 82 in vertikaler Richtung bewegbar ist. Für einen Antrieb der Bewegung des Sägerahmens 86 ist ein Sägerahmenantrieb 88 vorgesehen, der an dem Oberzug 84 angeordnet ist.

Die zweite Sägeeinheit 36 weist eine Sägeband-Führungseinrichtung 90 auf, die sich in einer Ebene 92 erstreckt (siehe Figur 2). Die Sägeband-Führungseinrichtung 90 dient zur Führung eines Sägebands 94, dessen oberer Trum auf der dem hinteren Ende 14 der Sägevorrichtung 10 zugewandten Seite der Säulen 80, 82 geführt ist. Der untere Trum des Sägebands 94 verläuft auf der dem vorderen Ende 12 der Sägevorrichtung 10 zugewandten Seite der Säulen 80, 82. Der untere Trum des Sägebands 94 verläuft im Bereich der Transportbahn 26 der Sägevorrichtung 10 innerhalb einer zweiten Sägeebene 96, die sich in vertikaler Richtung erstreckt.

Die erste Sägeebene 76 der ersten Sägeeinheit 32 und die zweite Sägeebene 96 der zweiten Sägeeinheit 36 verlaufen parallel zueinander. Die Ebenen 76 und 72 schließen miteinander einen spitzen Winkel von beispielsweise 30° ein. Die Ebenen 92 und 96 schließen miteinander einen spitzen Winkel von beispielsweise 30° ein. Da die Sägeband-Führungseinrichtungen 70 und 90 auf einander abgewandten Seiten der ersten Sägeeinheit 32 und der zweiten Sägeeinheit 36 angeordnet sind, ist es möglich, die erste Sägeebene 76 und die zweite Sägeebene 96 mit einem relativ kleinen Abstand zueinander anzuordnen.

Unter weiterer Bezugnahme auf die Figuren 1 und 2 wird im Folgenden die Lagerung und der Aufbau der ersten Transporteinrichtung 30 beschrieben.

An der Oberseite des vorderen Gestellteils 22 des Maschinengestells 20 ist ein Schienenpaar 102 angeordnet, das parallel zu der Vorschubachse 16 verläuft. Dieses Schienenpaar ist in Figur 1 dargestellt. Ferner ist an der Oberseite des vorderen Gestellteils 22 ein Schienenpaar 104 angeordnet, das in Figur 2 dargestellt ist und ebenfalls parallel zu der Vorschubachse 16 verläuft. Die Schienenpaare 102 und 104 bilden gemeinsam eine erste Transporteinrichtungsführung 106. Die Schienenpaare 102 und 104 sind symmetrisch zu der Vorschubachse 16 angeordnet und sind zwischen den Schienenpaaren 42 und 44 der ersten Führungseinrichtung 40 der ersten Sägeeinheit 32 angeordnet.

Die erste Transporteinrichtung 30 weist ein erstes Wandteil 108 auf, das entlang des Schienenpaars 102 verschieblich geführt ist. Die erste Transporteinrichtung 30 weist ein zweites Wandteil 110 aus, das verschieblich entlang des Schienenpaars 104 geführt ist. Die Wandteile 108 und 110 sind über ein Deckenteil 112 und über ein Versteifungselement 114 fest miteinander verbunden.

In jedem der Wandteile 108, 110 der ersten Transporteinrichtung 30 ist ein Greifelement 116 angeordnet, das der Transportbahn 26 zugewandte, in vertikaler Richtung und parallel zueinander angeordnete Greifflächen 118 aufweist. Die Greifelemente 116 sind relativ zu den Wandteilen 108 und 110 beweglich, so dass sie in Richtung auf die Transportbahn 26 bewegt werden können, um ein Werkstück oder einen Werkstückabschnitt zu erfassen.

Die Schlitten 46 und 48 begrenzen gemeinsam mit dem Versteifungsrahmen 52 der ersten Sägeeinheit 32 einen in Figur 1 mit 122 bezeichneten Freiraum. Dieser Freiraum 122 ist so bemessen, dass die erste Transporteinrichtung 30 mit ihren Wandteilen 108 und 110 und mit ihrem Deckenteil 112 und ihrem Versteifungselement 114 in diesen Freiraum 122 einführbar ist. Hierfür können die erste Transporteinrichtung 30 und die erste Sägeeinheit 32 relativ zueinander entlang der Vorschubachse 16 bewegt werden.

Die Lagerung und der Aufbau der zweiten Transporteinrichtung 34 werden im Folgenden unter Bezugnahme auf Figur 2 beschrieben.

Die zweite Transporteinrichtung 34 ist in einer zu der Vorschubachse 16 parallelen Richtung beweglich an einem Trägerelement 124 gelagert, das an dem hinteren Gestellteil 24 befestigt ist. Für eine Bewegung der Transporteinrichtung 34 in zu der Vorschubachse 16 paralleler Richtung weist die zweite Transporteinrichtung 34 eine zweite Transporteinrichtungsführung (ohne Bezugszeichen) und einen zweiten Transporteinrichtungsantrieb (ohne Bezugszeichen) auf.

Die zweite Transporteinrichtung 34 weist auf einander gegenüberliegenden Seiten der Vorschubachse 16 angeordnete Seitenteile 126 und 128 auf, die sich in vertikaler Richtung erstrecken. Die Wandteile 126 und 128 sind an ihren oberen Enden mit einem Rahmenteil 130 verbunden, das sich in horizontaler Richtung erstreckt.

Jedes Wandteil 126 und 128 weist ein Greifelement 132 auf. Jedes der Greifelemente 132 weist eine der Transportbahn 26 zugewandte und im Wesentlichen sich in vertikaler Richtung erstreckende Greiffläche 134 auf. Die Greifelemente 132 können in horizontaler Richtung in Richtung auf die Vorschubachse 16 verschoben werden, um ein Werkstück oder einen Werkstückabschnitt zu erfassen.

Der Aufbau der dritten Transporteinrichtung 38 wird im Folgenden unter Bezugnahme auf Figuren 3 und 4 beschrieben.

Die dritte Transporteinrichtung 38 ist über eine in den Zeichnungen nicht dargestellte dritte Transporteinrichtungsführung geführt, so dass die dritte Transporteinrichtung 38 in zu der Vorschubachse 16 paralleler Richtung beweglich ist. Für einen Antrieb der Transporteinrichtung 38 entlang der Vorschubachse 16 umfasst die dritte Transporteinrichtung einen in den Zeichnungen nicht dargestellten Transporteinrichtungsantrieb.

Die dritte Transporteinrichtung 38 weist auf einander gegenüberliegenden Seiten der Vorschubachse 16 angeordnete, sich in vertikaler Richtung erstreckende Wandteile 136 und 138 auf, die an ihren oberen Enden mit Hilfe eines Deckenteils 140 verbunden sind. An den Wandteilen 136 und 138 ist jeweils ein Greifelement 144 gelagert, das sich in vertikaler Richtung erstreckende Greifflächen 146 aufweist. Die Greifelemente 144 können in Richtung auf die Vorschubachse 16 bewegt werden, um ein im Bereich der Transportbahn 26 angeordnetes Werkstück oder einen dort angeordneten Werkstückabschnitt zu erfassen.

Die Geometrie des Sägerahmens 86 sowie der Sägeband-Führungseinrichtung 90 der zweiten Sägeeinheit 36 ist so gewählt, dass ein die Transportbahn 26

umgebender Freiraum 148 entsteht. Die dritte Transporteinrichtung 38 kann in diesen Freiraum hinein bewegt werden, so dass der Sägerahmen 86 und die Sägeband-Führungseinrichtung 90 die dritte Transporteinrichtung 38 umgeben (vergleiche auch Figur 4).

Die Funktionsweise der Sägevorrichtung 10 wird im Folgenden unter Bezugnahme auf Figuren 5a bis 5i beschrieben.

In den Figuren 5a bis 5i ist die Vorschubachse 16 der Sägevorrichtung 10 dargestellt. Die Sägeebenen 76 und 96 verlaufen quer und insbesondere senkrecht zu der Vorschubachse 16. Die erste Sägeebene 76 und die zweite Sägeebene 96 weisen zueinander einen Abstand 150 auf (vergleiche Figur 5a). Die Sägeebenen 76 und 96 begrenzen zwischen sich einen mittleren Vorrichtungsbereich 152. Die Sägeebene 76 begrenzt einen in Figur 5a linkerhand dargestellten vorderen Vorrichtungsbereich 154, der in Vorschubrichtung 18 gesehen vor der ersten Sägeebene 76 angeordnet ist. Die zweite Sägeebene 96 begrenzt einen hinteren Vorrichtungsbereich 156, der in Vorschubrichtung 18 gesehen hinter der zweiten Sägeebene 96 angeordnet ist.

In Figur 5a ist ein metallisches, vollzylindrisches Werkstück 160 in einer Seitenansicht dargestellt. Dieses ist in dem vorderen Vorrichtungsbereich 154 angeordnet und erstreckt sich entlang der Vorschubachse 16. Das Werkstück 160 weist ein Werkstückvorderende 162 auf, das auf Höhe der ersten Sägeebene 76 angeordnet ist. Das Sägeband 74 der ersten Sägeeinheit 32 ist in Figur 5a in einer Ruhelage dargestellt, in der das Sägeband 74 außer Eingriff mit dem Werkstück 160 steht. Das Sägeband 94 der zweiten Sägeeinheit 36 ist in Figur 5a ebenfalls in seiner Ruhelage dargestellt.

Ausgehend von der in Figur 5a dargestellten Lage des Werkstücks 160 wird das Werkstück mit Hilfe der Transporteinrichtung 30 erfasst, indem die Greifelemente 116 der ersten Transporteinrichtung 30 in Richtung auf das Werkstück 160 verfahren werden, bis die Greifflächen 118 mit dem Werkstück 160 in einem kraftschlüssigen Eingriff stehen. Anschließend kann mit Hilfe des ersten Transporteinrichtungsantriebs 120 die erste Transporteinrichtung 30 in der Vorschubrichtung 18 entlang der Vorschubachse 16 verfahren werden. Hierbei wird die erste Transporteinrichtung 30 um einen Verfahrweg parallel zu der Vorschubachse 16 verfahren, dessen Länge doppelt so lang ist wie der Abstand 150 zwischen den Sägeebenen 76 und 96. Auf diese Weise wird das Werkstück 160 aus der in Figur 5a dargestellten Lage heraus in die in Figur 5b dargestellte Lage gebracht, in der das Werkstück 160 die Sägeebenen 76 und 96 durchsetzt.

In einem folgenden Verfahrensschritt, der in Figur 5c dargestellt ist, werden die Sägebänder 74 und 94 aus ihren in Figur 5b dargestellten Ruhelagen heraus in ihre in Figur 5c dargestellten Arbeitslagen verfahren, in denen sie mit dem Werkstück 160 in Eingriff stehen. Hierfür werden der Sägerahmen 66 der ersten Sägeeinheit 32 und der Sägerahmen 86 der zweiten Sägeeinheit 36 mit Hilfe der Sägerahmenantriebe 68 und 88 in vertikaler Richtung nach unten in Richtung auf die Transportbahn 26 bewegt. Mit Hilfe der Sägeband-Antriebe 78 und 98 werden die Sägebänder 74 und 94 umlaufend angetrieben, so dass diese das Werkstück 160 in drei Werkstückabschnitte zerteilen, nämlich in einen ersten Werkstückabschnitt 164, der in dem vorderen Vorrichtungsbereich 154 angeordnet ist, in einen zweiten Werkstückabschnitt 166, der in dem mittleren Vorrichtungsbereich 152 angeordnet ist, und in einen dritten Werkstückabschnitt 168, der in dem hinteren Vorrichtungsbereich 156 angeordnet ist.

Ein auf die Zerteilung des Werkstücks 160 in die Werkstückabschnitte 164 bis 168 folgender Verfahrensschritt ist in Figur 5d dargestellt. Ausgehend aus der in Figur 5c dargestellten Lage wird der erste Werkstückabschnitt 164 in zu der Vorschubrichtung 18 entgegengesetzter Richtung um einen ersten Rückhubbetrag 170 bewegt, indem die erste Transporteinrichtung 30 um einen entsprechenden Betrag entgegen der Vorschubrichtung 18 verfahren wird. Der erste Rückhubbetrag 170 kann beispielsweise 30 mm betragen.

In einem folgenden, in Figur 5e dargestellten Verfahrensschritt wird die erste Sägeeinheit 32 in zu der Vorschubrichtung 18 entgegengesetzter Richtung mit Hilfe des Sägeeinheitsantriebs 50 um einen zweiten Rückhubbetrag 172 verfahren, beispielsweise um 20 mm. Der zweite Rückhubbetrag 172 ist kleiner als der erste Rückhubbetrag 170.

In einem folgenden, in Figur 5f dargestellten Verfahrensschritt wird der zweite Werkstückabschnitt 166 in zu der Vorschubrichtung 18 entgegengesetzter Richtung entlang der Vorschubachse 16 bewegt, indem die zweite Transporteinrichtung 34 den Werkstückabschnitt 166 mit Hilfe der Greifelemente 132 erfasst und in diesem Zustand um einen dritten Rückhubbetrag 174 in zu der Vorschubrichtung 18 entgegengesetzter Richtung verfahren wird. Der dritte Rückhubbetrag 174 kann beispielsweise 10 mm betragen. Der dritte Rückhubbetrag 174 ist kleiner als der zweite Rückhubbetrag 172.

In einem folgenden, in Figur 5g dargestellten Verfahrensschritt wird der dritte Werkstückabschnitt 168 in Vorschubrichtung 18 um einen Vorhubbetrag 176

bewegt. Hierfür wird die dritte Transporteinrichtung 38, die den dritten Werkstückabschnitt 168 erfasst, in der Vorschubrichtung 18 in zu der Vorschubachse 16 paralleler Richtung verschoben. Der Vorhubbetrag 176 kann beispielsweise 10 mm betragen.

Die unter Bezugnahme auf Figuren 5d bis 5g beschriebenen Verfahrensschritte bewirken, dass die Sägebänder 74 und 94, die sich in diesen Phasen des Verfahrens in ihren Arbeitslagen befinden, freigelegt werden, so dass die Sägebänder 74, 94 nicht mehr mit den durch die Zerteilung des Werkstücks 160 entstandenen Schnittflächen der Werkstückabschnitte 164 bis 168 in Kontakt stehen. Dies ermöglicht es, die Sägebänder 74 und 94 durch Anheben der Sägerahmen 66 und 86 aus ihren in der Figur 5g dargestellten Arbeitslagen in ihre in Figur 5h dargestellten Ruhelagen zu verfahren, ohne dabei die Schnittflächen der Werkstückabschnitte 164 bis 168 zu berühren.

In einem abschließenden Verfahrensschritt, der in Figur 5i dargestellt ist, können die Werkstückabschnitte 166 und 168 aus der Sägevorrichtung 10 heraus geschoben werden, indem der erste Werkstückabschnitt 164 mit Hilfe der ersten Transporteinrichtung 30 in Vorschubrichtung 18 entlang der Vorschubachse 16 bewegt wird. Hierbei werden die durch die Zerteilung des Werkstücks 160 entstandenen Schnittflächen aufeinander gedrückt, so dass es mit Hilfe nur einer Transporteinrichtung 30 möglich ist, alle Werkstückabschnitte 164, 166, 168 aus der Sägevorrichtung 10 heraus zu transportieren.

Die Sägevorrichtung 10 zeichnet sich durch eine hohe Schnittleistung aus, bei der die erste Sägeeinheit 32 und die zweite Sägeeinheit 36 ein Werkstück 160 gleichzeitig bearbeiten können. Mit Hilfe der Transporteinrichtungen 30, 34

und 38 ist es möglich, die durch Zerteilung eines Werkstücks 160 entstandenen Werkstückabschnitte 164 bis 168 so zu handhaben, dass die Sägebänder 74 und 94 schonend aus ihren Arbeitlagen heraus zurück in ihre Ruhelage gebracht werden können. Hierdurch erhöht sich die Betriebszeit der Sägevorrichtung 10.

Durch die aufeinander abgestimmten Abmessungen der ersten Sägeeinheit 32 und der ersten Transporteinrichtung 30 und der zweiten Sägeeinheit 36 und der dritten Transporteinrichtung 38 wird ein sehr kompakter Aufbau der Sägevorrichtung 10 ermöglicht. Die zweite Transporteinrichtung 34 zeichnet sich durch einen vergleichsweise flachen Aufbau aus, so dass die Sägeebenen 76 und 96 nahe zueinander angeordnet werden können, wenn ein sehr kurzer zweiter Werkstückabschnitt 166 erzeugt werden soll. Durch die Anordnung der Sägewand-Führungseinrichtungen 70 und 90 auf einander abgewandten Seiten der Sägeeinheiten 32 und 36 ist es ebenfalls möglich, die Sägeebenen 76 und 96 in einen kleinen Abstand zueinander zu bringen.

Patentansprüche

1. Sägevorrichtung mit einer Vorschubachse (16) für ein sägend zu bearbeitendes Werkstück (160), mit einer ersten Sägeeinheit (32) für eine sägende Bearbeitung des Werkstücks (160) in einer sich quer zu der Vorschubachse (16) erstreckenden ersten Sägeebene (76) und mit einer zweiten Sägeeinheit (36) für eine sägende Bearbeitung des Werkstücks (160) in einer sich quer zu der Vorschubachse (16) erstreckenden zweiten Sägeebene (96), mit einem zwischen den Sägeebenen (76, 96) angeordneten mittleren Vorrichtungsbereich (152), mit einem in einer Vorschubrichtung (18) gesehen vor der ersten Sägeebene (76) angeordneten vorderen Vorrichtungsbereich (154) und mit einem in der Vorschubrichtung (18) gesehen hinter der zweiten Sägeebene (96) angeordneten hinteren Vorrichtungsbereich (156), dadurch gekennzeichnet, dass die Sägevorrichtung (10) mindestens zwei in unterschiedlichen Vorrichtungsbereichen (152, 154, 156) angeordnete Transporteinrichtungen (30, 34, 38) zum Transport unterschiedlicher Werkstückabschnitte (164, 166, 168) entlang der Vorschubachse (16) umfasst.

2. Sägevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Sägeebene (76) und/oder die zweite Sägeebene (96) senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zu der Vorschubachse (16) ist oder sind.

3. Sägevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorschubachse (16) in einer bezogen auf die Schwerkraftrichtung horizontalen Richtung verläuft.

4. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Sägeebene (76) und/oder die zweite Sägeebene (96) in einer bezogen auf die Schwerkraftrichtung vertikalen Richtung verläuft oder verlaufen.

5. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (150) zwischen der ersten Sägeebene (76) und der zweiten Sägeebene (96) einstellbar ist.

6. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Sägeeinheit (32) in einer zu der Vorschubachse (16) parallelen Richtung bewegbar ist.

7. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen ersten Sägeeinheitsantrieb (50) für eine Bewegung der ersten Sägeeinheit (32) in einer zu der Vorschubachse (16) parallelen Richtung.

8. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine erste Führungseinrichtung (40) zur Führung einer Bewegung der ersten Sägeeinheit (32).

9. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Sägeeinheit (36) in einer zu der Vorschubachse (16) parallelen Richtung bewegbar ist.

10. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen zweiten Sägeeinheitsantrieb für eine Bewegung der zweiten Sägeeinheit (36) in einer zu der Vorschubachse (16) parallelen Richtung.

11. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine zweite Führungseinrichtung zur Führung einer Bewegung der zweiten Sägeeinheit (36).

12. Sägevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Sägeeinheit (32) in einer zu der Vorschubachse (16) parallelen Richtung bewegbar ist und dass die zweite Sägeeinheit (36) relativ zu der Vorschubachse (16) feststeht.

13. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine in dem vorderen Vorrichtungsbereich (154) angeordnete erste Transporteinrichtung (30).

14. Sägevorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Transporteinrichtung (30) in einer zu der Vorschubachse (16) parallelen Richtung bewegbar ist.

15. Sägevorrichtung nach einem der Ansprüche 13 oder 14, gekennzeichnet durch einen ersten Transporteinrichtungsantrieb (120) für eine Bewegung der ersten Transporteinrichtung (30) in einer zu der Vorschubachse (16) parallelen Richtung.

16. Sägevorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, gekennzeichnet durch eine erste Transporteinrichtungsführung (106) zur Führung einer Bewegung der ersten Transporteinrichtung (30).

17. Sägevorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Transporteinrichtung (30) und die erste Sägeeinheit (32) entlang der Vorschubachse (16) gesehen in einer Relativlage anordenbar sind, in der sich die erste Transporteinrichtung (30) und die erste Sägeeinheit (32) zumindest abschnittsweise überdecken.

18. Sägevorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Sägeeinheit (32) einen sich quer zu der Vorschubachse (16) erstreckenden Freiraum (122) begrenzt, in welchem zumindest ein Abschnitt der ersten Transporteinrichtung (30) anordenbar ist.

19. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine in dem mittleren Vorrichtungsbereich (152) angeordnete zweite Transporteinrichtung (34).

20. Sägevorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Transporteinrichtung (34) in einer zu der Vorschubachse (16) parallelen Richtung bewegbar ist.

21. Sägevorrichtung nach einem der Ansprüche 19 oder 20, gekennzeichnet durch einen zweiten Transporteinrichtungsantrieb für eine Bewegung der zweiten Transporteinrichtung (34) in einer zu der Vorschubachse (16) parallelen Richtung.

22. Sägevorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 21, gekennzeichnet durch eine zweite Transporteinrichtungsführung zur Führung einer Bewegung der zweiten Transporteinrichtung (34).

23. Sägevorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Transporteinrichtung (34) und die erste Sägeeinheit (32) und/oder dass die zweite Transporteinrichtung (34) und die zweite Sägeeinheit (36) entlang der Vorschubachse (16) gesehen in einer Relativlage anordenbar sind, in der sich die zweite Transporteinrichtung (34) und die erste Sägeeinheit (32) und/oder in der sich die zweite Transporteinrichtung (34) und die zweite Sägeeinheit (36) zumindest abschnittsweise überdecken.

24. Sägevorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Sägeeinheit (32) einen sich quer zu der Vorschubachse (16) erstreckenden Freiraum (122) begrenzt und/oder dass die zweite Sägeeinheit (36) einen sich quer zu der Vorschubachse (16) erstreckenden Freiraum (148) begrenzt, in welchem und/oder in welchen zumindest ein Abschnitt der zweiten Transporteinrichtung (34) anordenbar ist.

25. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine in dem hinteren Vorrichtungsbereich (156) angeordnete dritte Transporteinrichtung (38).

26. Sägevorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Transporteinrichtung (38) in einer zu der Vorschubachse (16) parallelen Richtung bewegbar ist.

27. Sägevorrichtung nach einem der Ansprüche 25 oder 26, gekennzeichnet durch einen dritten Transporteinrichtungsantrieb für eine Bewegung der dritten Transporteinrichtung (38) in einer zu der Vorschubachse (16) parallelen Richtung.

28. Sägevorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 27, gekennzeichnet durch eine dritte Transporteinrichtungsführung zur Führung einer Bewegung der dritten Transporteinrichtung (38).

29. Sägevorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Transporteinrichtung (38) und die zweite Sägeeinheit (36) entlang der Vorschubachse (16) gesehen in einer Relativlage anordenbar sind, in der sich die dritte Transporteinrichtung (38) und die zweite Sägeeinheit (36) zumindest abschnittsweise überdecken.

30. Sägevorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Sägeeinheit (36) einen sich quer zu der Vorschubachse (16) erstreckenden Freiraum (148) begrenzt, in welchem zumindest ein Abschnitt der dritten Transporteinrichtung (38) anordenbar ist.

31. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Führungseinrichtung zur Führung einer Bewegung der ersten Sägeeinheit (32) und zur Führung einer Bewegung der zweiten Sägeeinheit (36).

32. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Transporteinrichtungsführung zur Führung einer Bewegung der mindestens zwei Transporteinrichtungen (30, 34, 38).

33. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Führungseinrichtung (40) zur Führung einer Bewegung mindestens einer Sägeeinheit (32, 36) und durch eine Transporteinrichtungsführung (106) zur Führung einer Bewegung mindestens einer Transporteinrichtung (30, 34, 38), wobei die Führungseinrichtung (40) und die Transporteinrichtungsführung (106) derart zueinander versetzt angeordnet sind, dass sie zu der Vorschubachse (16) unterschiedlich beabstandet sind.

34. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Sägeeinheit (32) und/oder die zweite Sägeeinheit (36) zur sägenden Bearbeitung metallischer Werkstoffe ausgebildet ist oder sind.

35. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Sägeeinheit (32) und/oder die zweite Sägeeinheit (36) eine Bandsägeeinheit ist oder sind.

36. Sägevorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass die Bandsägeeinheit einen Sägerahmen (66, 86) umfasst.

37. Sägevorrichtung nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Sägerahmen (66, 86) in einer bezogen auf die Schwerkraftrichtung vertikalen Richtung bewegbar ist.

38. Sägevorrichtung nach einem der Ansprüche 35 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass die Bandsägeeinheit eine Sägeband-Führungseinrichtung (70, 90) umfasst.

39. Sägevorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Sägeband-Führungseinrichtung (70, 90) einer Sägeeinheit (32, 36) in einer Ebene (72, 92) erstreckt, die winklig zu der dieser Sägeeinheit (32, 36) zugeordneten Sägeebene (76, 96) verläuft.

40. Sägevorrichtung nach einem der Ansprüche 35 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sägeband-Führungseinrichtung (70) der ersten Sägeeinheit (32) und eine Sägeband-Führungseinrichtung (90) der zweiten Sägeeinheit (36) auf einander abgewandten Seiten der Sägeeinheiten (32, 36) angeordnet sind.

41. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Maschinengestell (20), an welchem die erste Sägeeinheit (32) und/oder die zweite Sägeeinheit (36) angeordnet ist oder sind.

42. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Steuereinrichtung zur Koordination der Bewegung mindestens einer Sägeeinheit (32, 36) und mindestens einer Transporteinrichtung (30, 34, 38).

43. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sägewerkzeug (74) der ersten Sägeeinheit (32) und/oder ein Sägewerkzeug (94) der zweiten Sägeeinheit (36) nach Abschluss eines Sägevorgangs freilegbar ist.

44. Sägevorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Werkstück (160) gleichzeitig mit der ersten Sägeeinheit (32) und der zweiten Sägeeinheit (36) bearbeitbar ist.

45. Verfahren zur sägenden Bearbeitung eines Werkstücks (160), umfassend:
    - ein Werkstück (160) wird relativ zu einer Sägevorrichtung (10) positioniert, indem es in einer Vorschubrichtung (18) entlang einer Vorschubachse (16) der Sägevorrichtung (10) bewegt wird, so dass das Werkstück (160) eine sich quer zu der Vorschubachse (16) erstreckende erste Sägeebene (76) und eine sich quer zu der Vorschubachse (16) erstreckende zweite Sägeebene (96) durchsetzt,
    - das Werkstück (160) wird in drei Werkstückabschnitte (164, 166, 168) zerteilt, indem eine der ersten Sägeebene (76) zugeordnete erste Sägeeinheit (32) und indem eine der zweiten Sägeebene (96) zugeordnete zweite Sägeeinheit (36) jeweils aus einer Ruhelage, in welcher die Sägeeinheiten (32, 36) außer Eingriff mit dem Werkstück (160) stehen, in eine Arbeitslage, in welcher die Sägeeinheiten (32, 36) in Eingriff mit dem Werkstück (160) stehen, überführt werden;
    - mindestens zwei der drei Werkstückabschnitte (164, 166, 168) werden unabhängig voneinander entlang der Vorschubachse (16) bewegt;

- die erste Sägeeinheit (32) und/oder die zweite Sägeeinheit (36) wird in zu der Vorschubachse (16) paralleler Richtung bewegt, bevor
- mindestens eine der Sägeeinheiten (32, 36) aus ihrer Arbeitslage in ihre Ruhelage überführt wird.

46. Verfahren nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass zur Positionierung des Werkstücks (160) relativ zu der Sägevorrichtung (10) das Werkstück (160) um das Doppelte eines Abstands (150) zwischen der ersten Sägeebene (76) und der zweiten Sägeebene (96) entlang der Vorschubachse (16) bewegt wird.

47. Verfahren nach Anspruch 45 oder 46, dadurch gekennzeichnet, dass ein in Vorschubrichtung (18) gesehen vor der ersten Sägeebene (76) angeordneter erster Werkstückabschnitt (164) in zu der Vorschubrichtung (18) entgegengesetzter Richtung um einen ersten Rückhubbetrag (170) bewegt wird.

48. Verfahren nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Sägeeinheit (32) in zu der Vorschubrichtung (18) entgegengesetzter Richtung um einen zweiten Rückhubbetrag (172) bewegt wird, der kleiner ist als der erste Rückhubbetrag (170).

49. Verfahren nach Anspruch 48, dadurch gekennzeichnet, dass ein zwischen den Sägeebenen (76, 96) angeordneter zweiter Werkstückabschnitt (166) in zu der Vorschubrichtung (18) entgegengesetzter Richtung um einen dritten Rückhubbetrag (174) bewegt wird, der kleiner ist als der zweite Rückhubbetrag (172).

50. Verfahren nach einem der Ansprüche 45 bis 49, dadurch gekennzeichnet, dass ein in Vorschubrichtung (18) gesehen hinter der zweiten Sägeebene (96) angeordneter dritter Werkstückabschnitt (168) in der Vorschubrichtung (18) um einen Vorhubbetrag (176) bewegt wird.

51. Verfahren nach Anspruch 50, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Sägeeinheit (36) in Vorschubrichtung (18) um einen zweiten Vorhubbetrag bewegt wird, der kleiner ist als ein erster Vorhubbetrag, um welchen der dritte Werkstückabschnitt bewegt wird.

52. Verfahren nach Anspruch 51, dadurch gekennzeichnet, dass ein zwischen den Sägeebenen (76, 96) angeordneter zweiter Werkstückabschnitt (166) in Vorschubrichtung (18) um einen dritten Vorhubbetrag bewegt wird, der kleiner ist als der zweite Vorhubbetrag.

53. Verfahren nach einem der Ansprüche 43, 44, 49, 50 oder 51, dadurch gekennzeichnet, dass ein in Vorschubrichtung (18) gesehen vor der ersten Sägeebene (76) angeordneter erster Werkstückabschnitt (164) in zu der Vorschubrichtung (18) entgegengesetzter Richtung um einen Rückhubbetrag bewegt wird.

54. Verfahren nach einem der Ansprüche 45 bis 53, dadurch gekennzeichnet, dass an eine Überführung der ersten Sägeeinheit (32) und der zweiten Sägeeinheit (36) in ihre Ruhelagen anschließend die Werkstückabschnitte (164, 166, 168) in Vorschubrichtung (18) bewegt werden, indem ein in Vorschubrichtung (18) gesehen vor der ersten Sägeebene (76) angeordneter erster Werkstückabschnitt (164) in Vorschubrichtung (18) bewegt wird und einen zwischen den Sägeebenen (76, 96) angeordneten zweiten Werkstückabschnitt (166) unmittelbar und einen in Vorschubrichtung (18) gesehen hinter der zweiten Sägeebene (96) angeordneten dritten Werkstückabschnitt (168) mittels des zweiten Werkstückabschnitts (166) antreibt.

55. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 44 zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 45 bis 54.

* * *

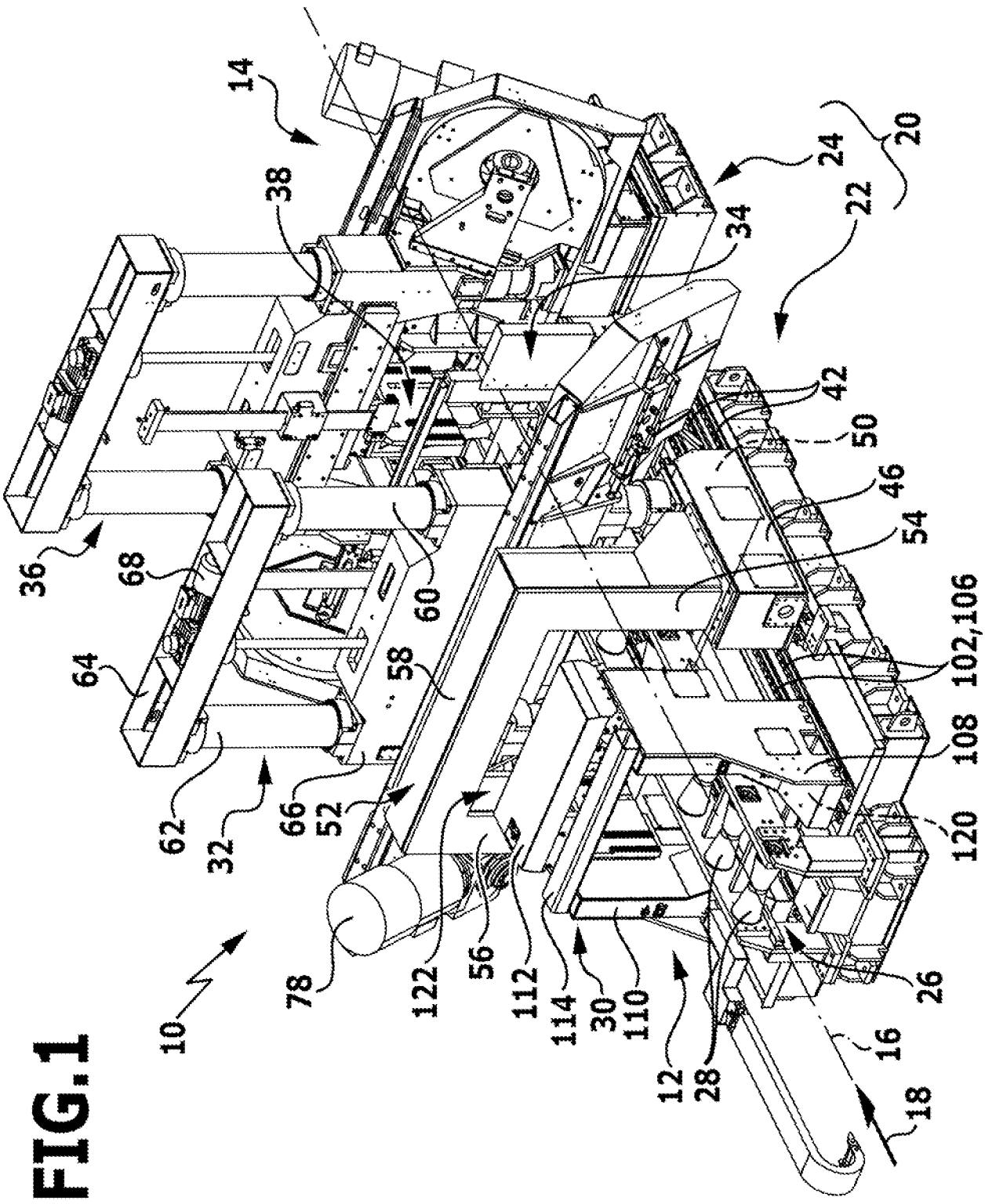

14
38
24
20
22
34
42
50
46
54
102,106
108
120
36
68
60
64
58
62
32
66
52
78
122
56
112
114
30
110
12
28
26
16
18
10

FIG.1

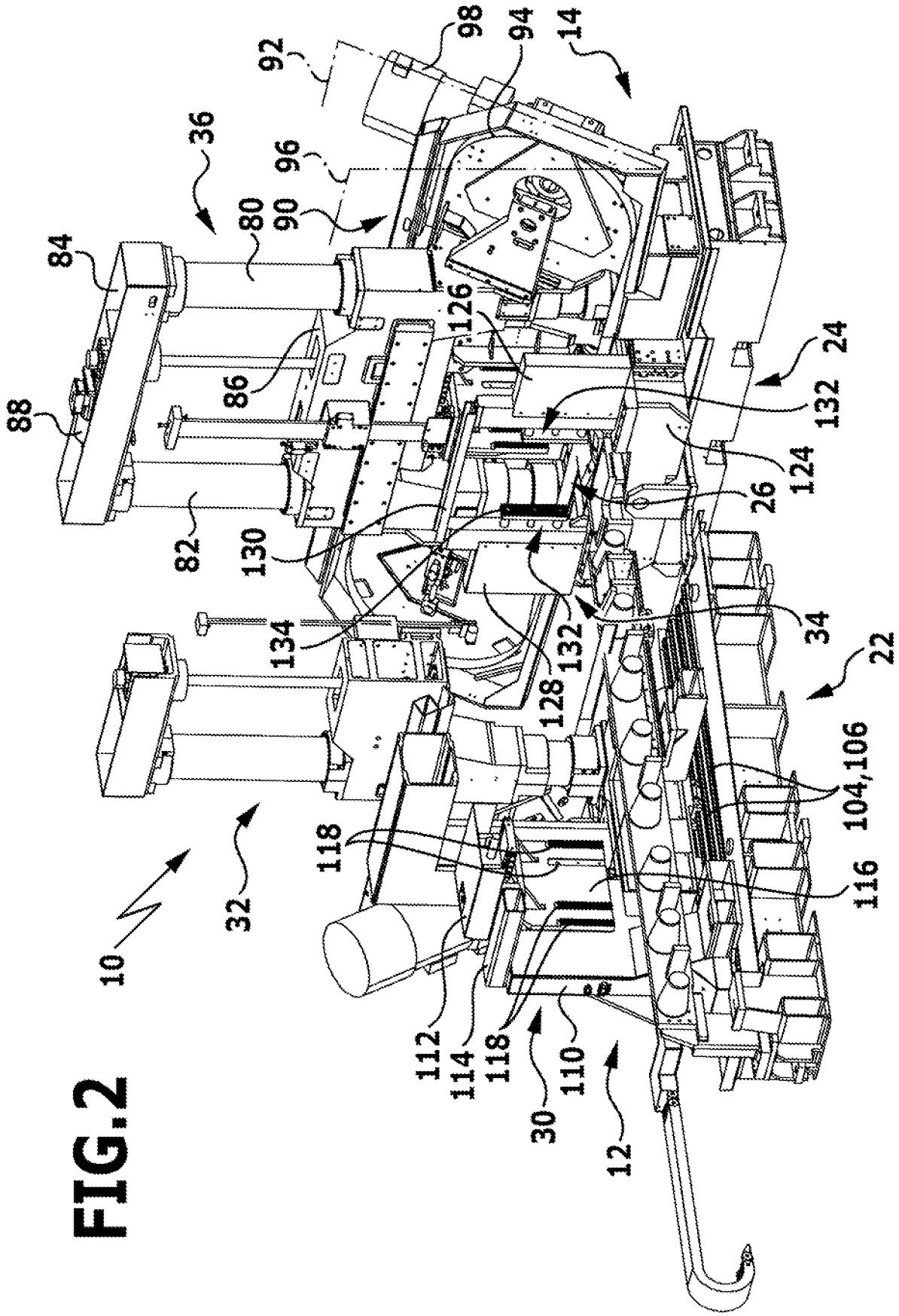

92
98
94
14
36
96
80
90
84
126
86
24
88
132
124
26
82
130
134
34
132
128
22
104,106
118
116
32
10
112
114
118
110
30
12

FIG.2

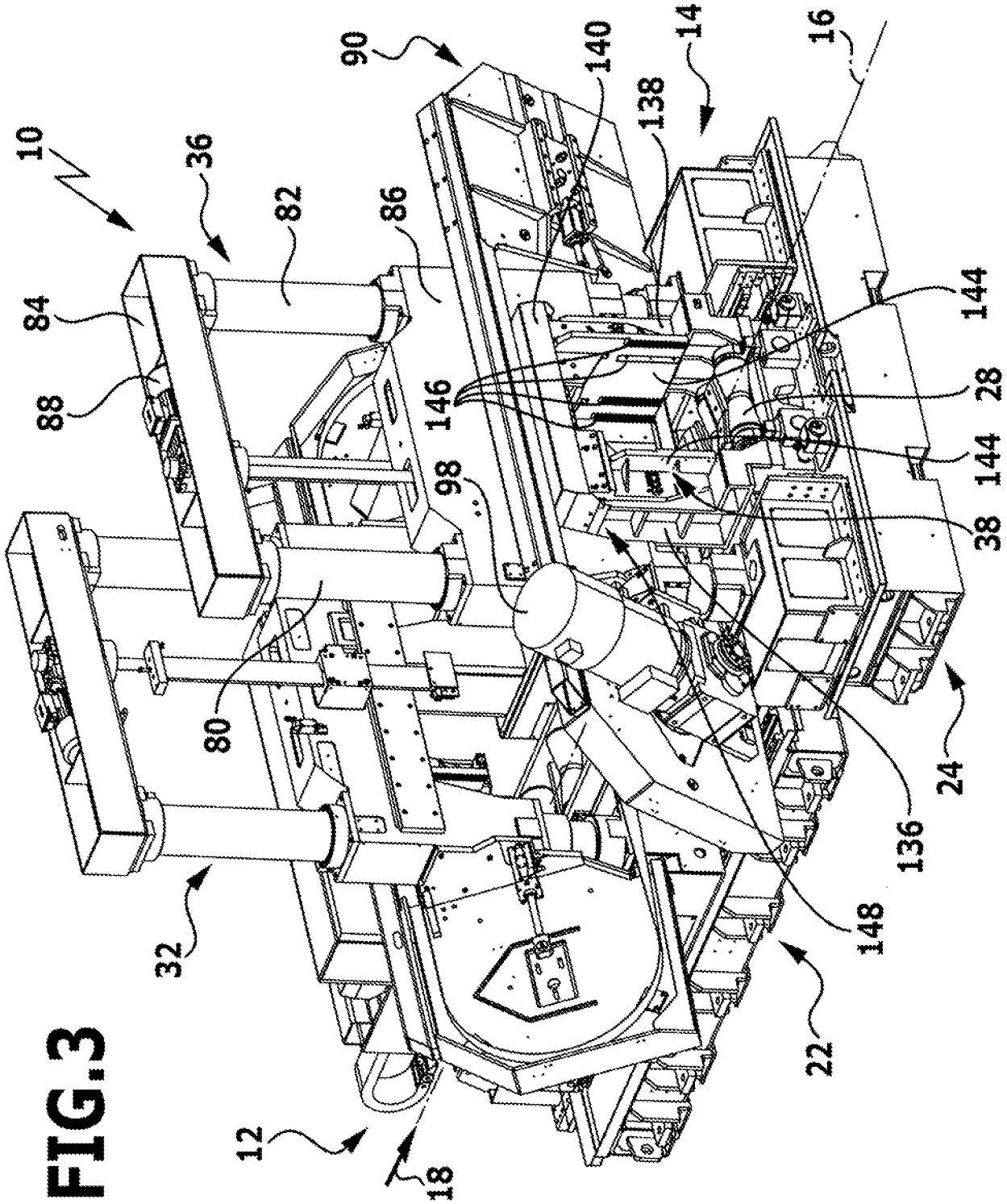

10
36
82
86
90
140
138
14
16
84
88
146
144
28
144
38
98
80
24
136
148
32
22
12
18

FIG.3

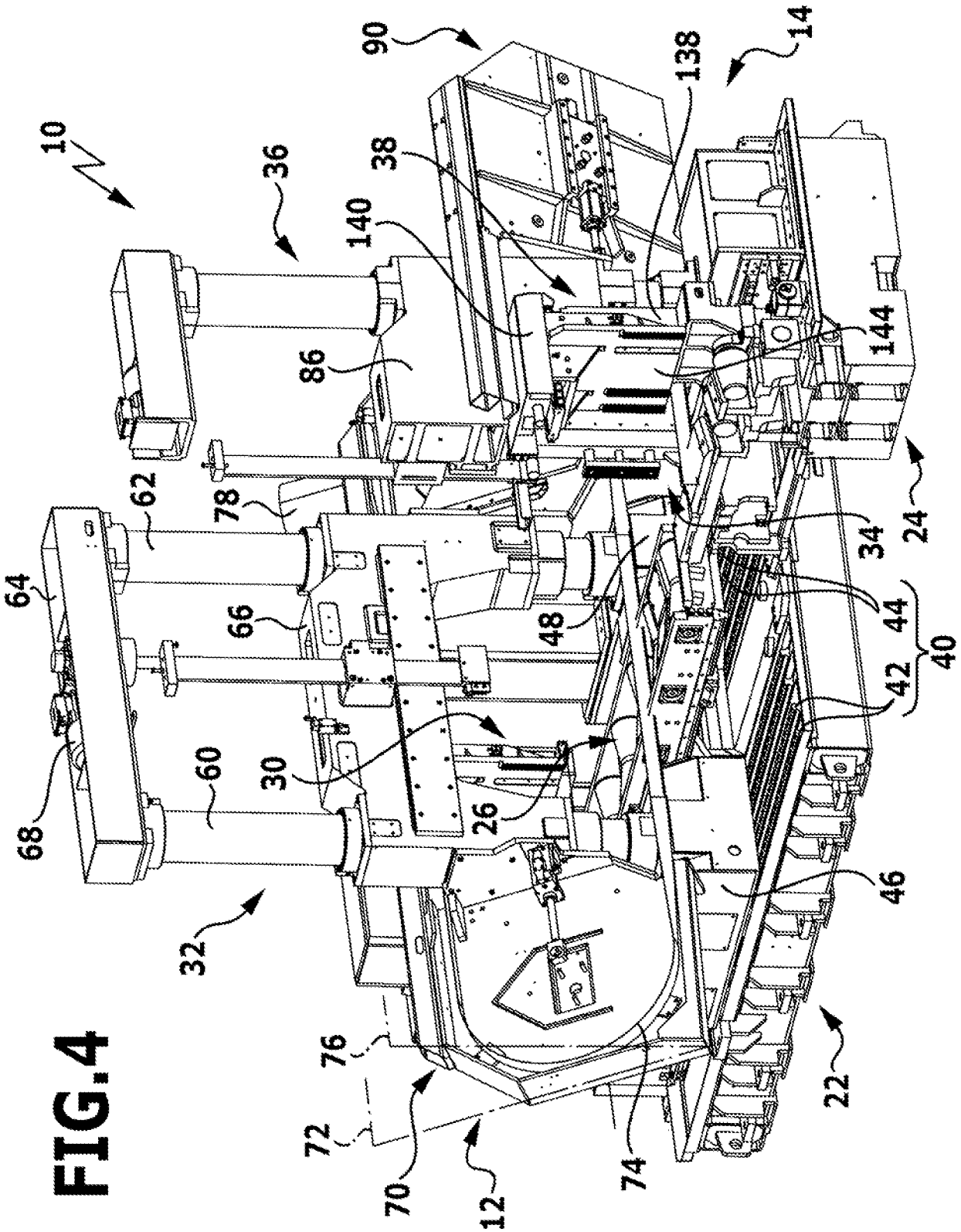

10
12
14
22
24
26
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
60
62
64
66
68
70
72
74
76
78
86
90
138
140
144

FIG.4

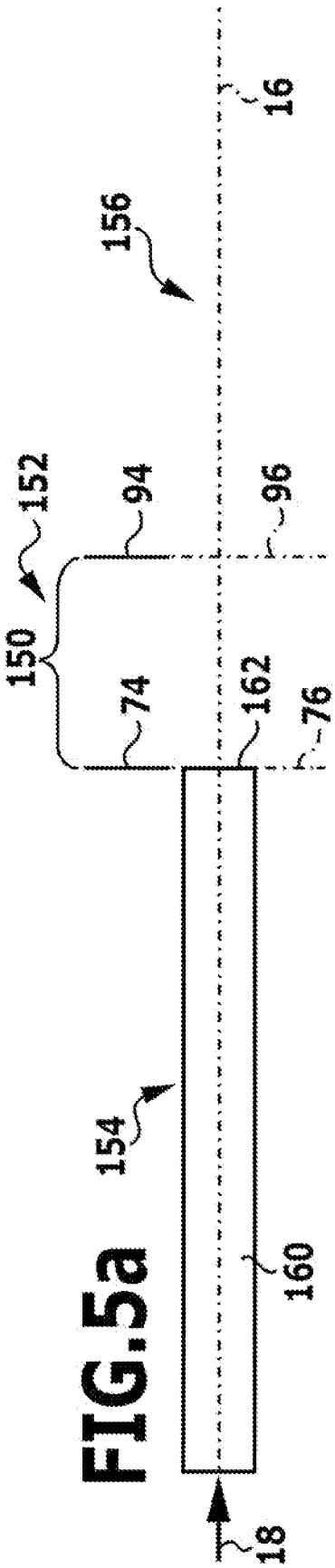


FIG.5a

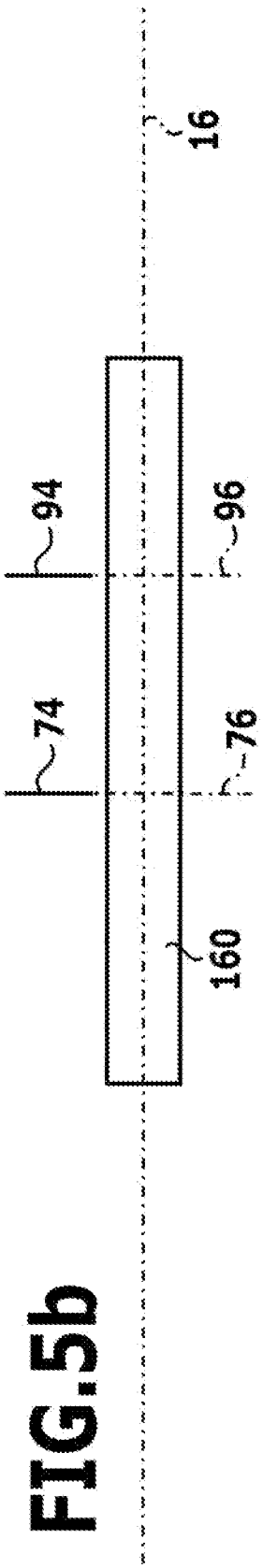


FIG.5b

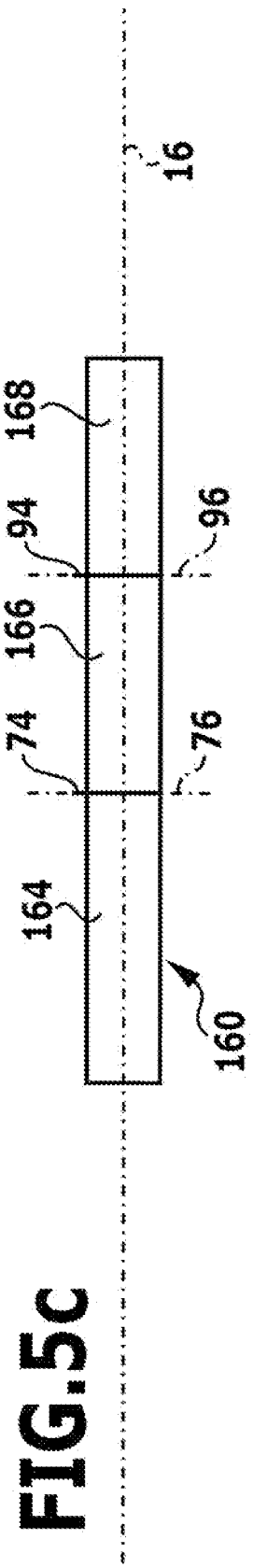


FIG.5c

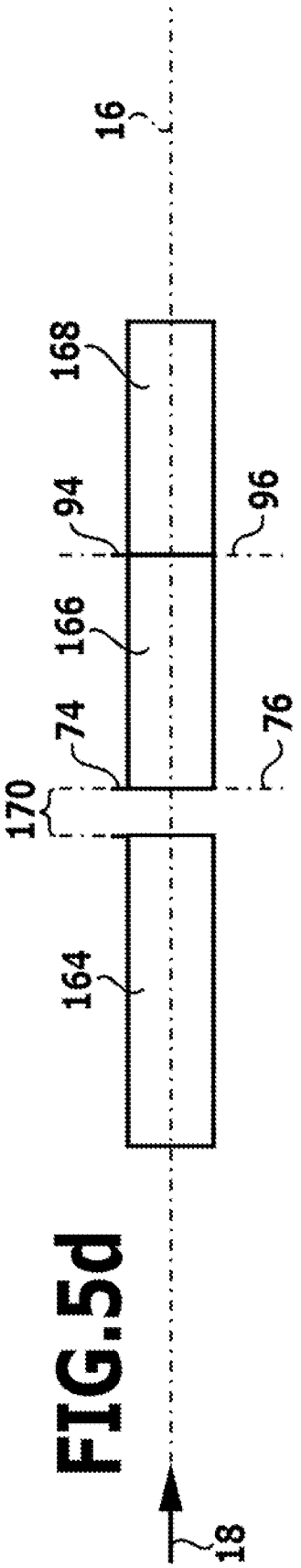


FIG.5d

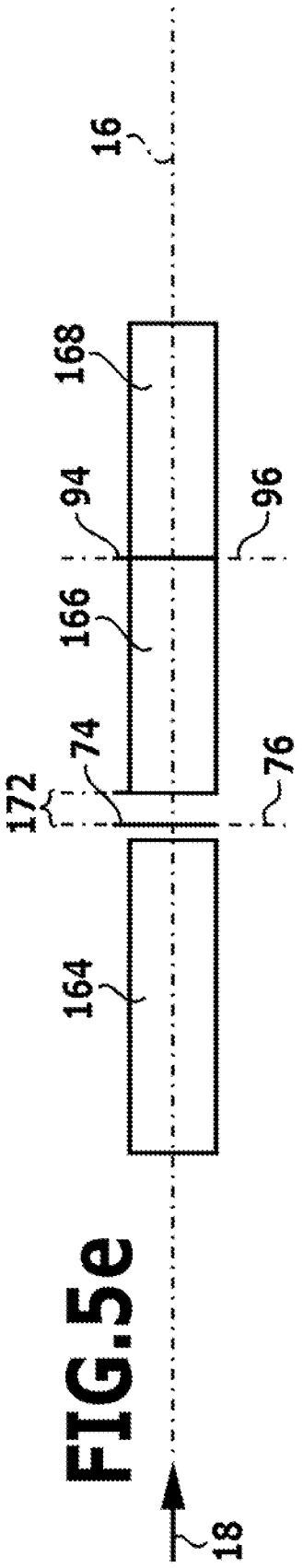


FIG.5e

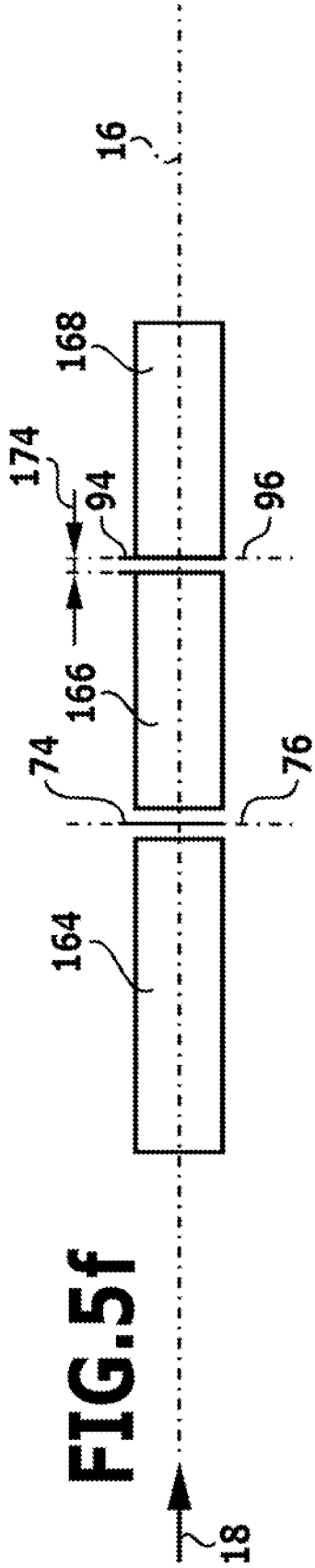


FIG.5f

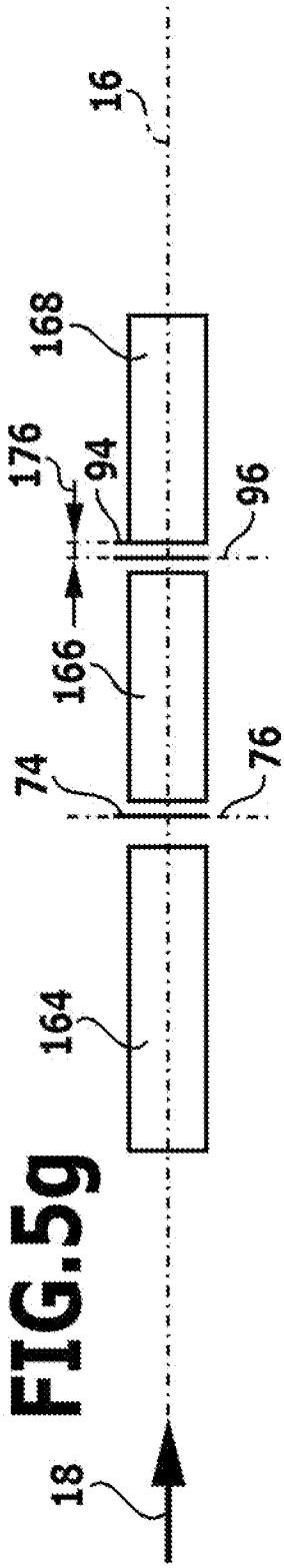


FIG.5g

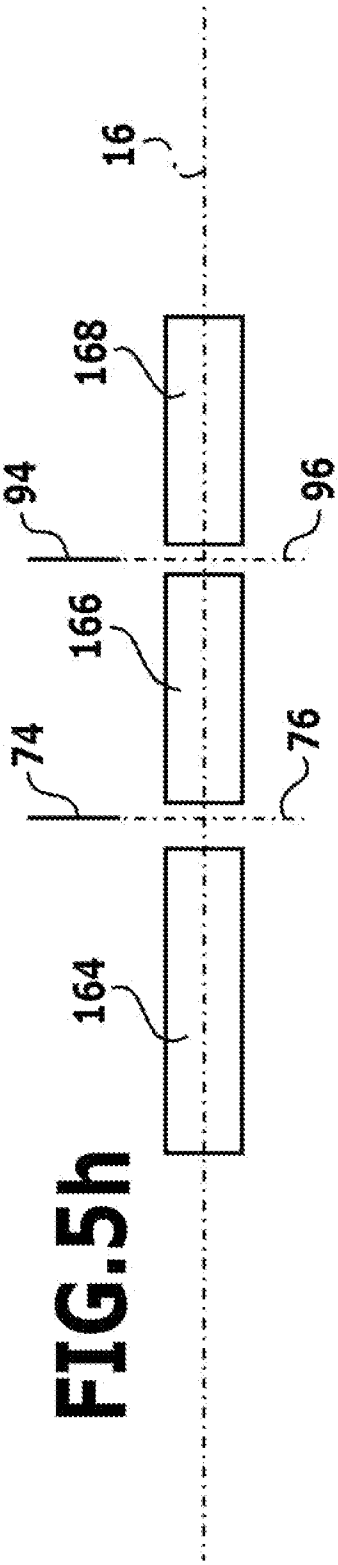


FIG.5h

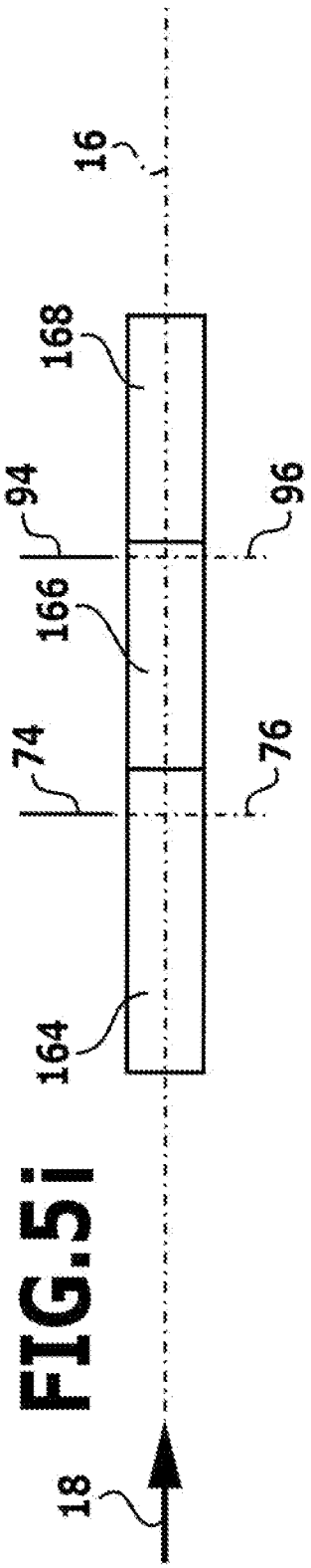


FIG.5i

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/057807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B23D53/00 B23D55/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B23D B27B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 56 622 A1 (BARBERAN SA [ES]) 12 November 1998 (1998-11-12) column 2, line 13 - column 3, line 41 figures	1-13, 17-19, 23,24, 31,41-44
A		25,35, 45,55
X	WO 03/092943 A (JOMEKS OY [FI]; SUONTAUSTA ISMO [FI]; HAAVISTO TIMO [FI]) 13 November 2003 (2003-11-13) the whole document	1-11,13, 19, 23-25, 31,34, 41-43
A		26,29, 30,44, 45,55

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 September 2008	30/09/2008

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Chariot, David

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/057807

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 216 073 A1 (HURN BROTHERS ENG LTD) 30 August 1974 (1974-08-30) page 7, paragraph 2 page 9, line 22 - page 11, line 27 figures 1,2,4(I),4(II),4(V),4(VI)	1-5, 9-13,19, 25, 29-31, 41-43
A		45,55
A	US 2005/155475 A1 (DESROSIERS JEAN-FRANCOIS [CA]) 21 July 2005 (2005-07-21) cited in the application the whole document	1,45,55

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/057807

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19756622 A1	12-11-1998	ES 2147486 A1	01-09-2000
		IT B0980007 A1	05-11-1998
WO 03092943 A	13-11-2003	AU 2003229802 A1	17-11-2003
		AU 2003236240 A1	17-11-2003
		CA 2522698 A1	13-11-2003
		EP 1545822 A1	29-06-2005
		WO 03092942 A1	13-11-2003
FR 2216073 A1	30-08-1974	CA 986818 A1	06-04-1976
		DE 2406147 A1	08-08-1974
		GB 1418201 A	17-12-1975
		JP 49109506 A	18-10-1974
		US 3871258 A	18-03-1975
US 2005155475 A1	21-07-2005	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/057807

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B23D53/00 B23D55/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B23D B27B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 56 622 A1 (BARBERAN SA [ES]) 12. November 1998 (1998-11-12) Spalte 2, Zeile 13 - Spalte 3, Zeile 41 Abbildungen	1-13, 17-19, 23,24, 31,41-44
A		25,35, 45,55

X	WO 03/092943 A (JOMEKS OY [FI]; SUONTAUSTA ISMO [FI]; HAAVISTO TIMO [FI]) 13. November 2003 (2003-11-13) das ganze Dokument	1-11,13, 19, 23-25, 31,34, 41-43
A		26,29, 30,44, 45,55

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. September 2008	30/09/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Chariot, David

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/057807

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 216 073 A1 (HURN BROTHERS ENG LTD) 30. August 1974 (1974-08-30) Seite 7, Absatz 2 Seite 9, Zeile 22 - Seite 11, Zeile 27 Abbildungen 1,2,4(I),4(II),4(V),4(VI)	1-5, 9-13,19, 25, 29-31, 41-43
A		45,55

A	US 2005/155475 A1 (DESROSIERS JEAN-FRANCOIS [CA]) 21. Juli 2005 (2005-07-21) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,45,55

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/057807

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19756622 A1	12-11-1998	ES 2147486 A1	01-09-2000
		IT B0980007 A1	05-11-1998
WO 03092943 A	13-11-2003	AU 2003229802 A1	17-11-2003
		AU 2003236240 A1	17-11-2003
		CA 2522698 A1	13-11-2003
		EP 1545822 A1	29-06-2005
		WO 03092942 A1	13-11-2003
FR 2216073 A1	30-08-1974	CA 986818 A1	06-04-1976
		DE 2406147 A1	08-08-1974
		GB 1418201 A	17-12-1975
		JP 49109506 A	18-10-1974
		US 3871258 A	18-03-1975
US 2005155475 A1	21-07-2005	KEINE	