

(19)



(11)

EP 2 781 322 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.09.2014 Patentblatt 2014/39

(51) Int Cl.:
B26D 7/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13160353.2**

(22) Anmeldetag: **21.03.2013**

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

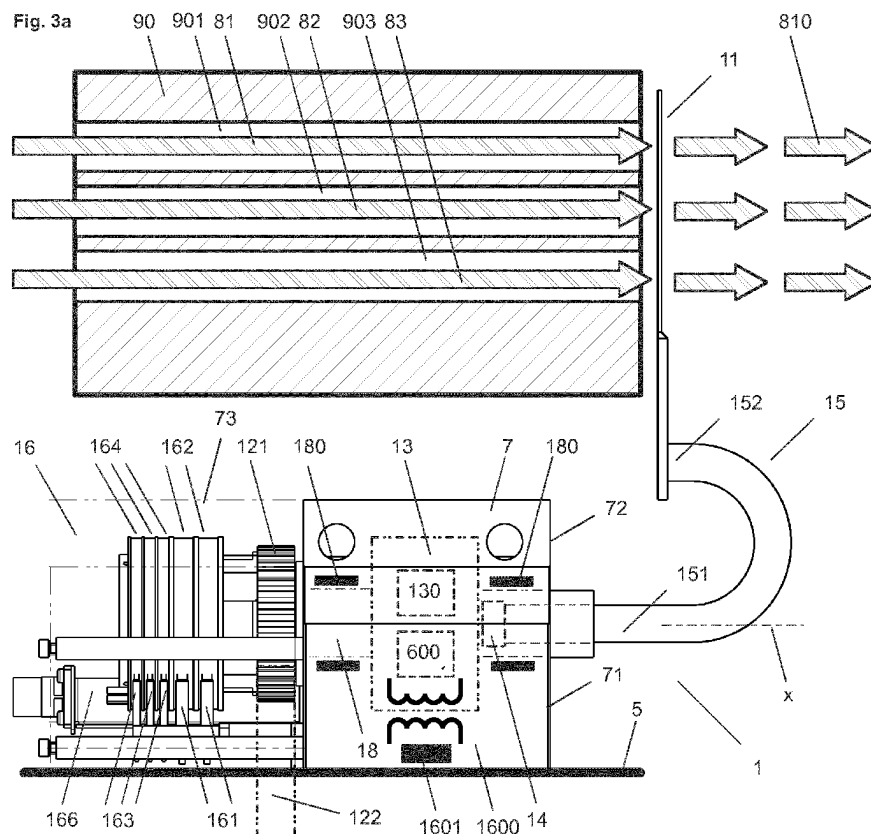
(72) Erfinder: **Carrasco, César**
9322 Egnach (CH)

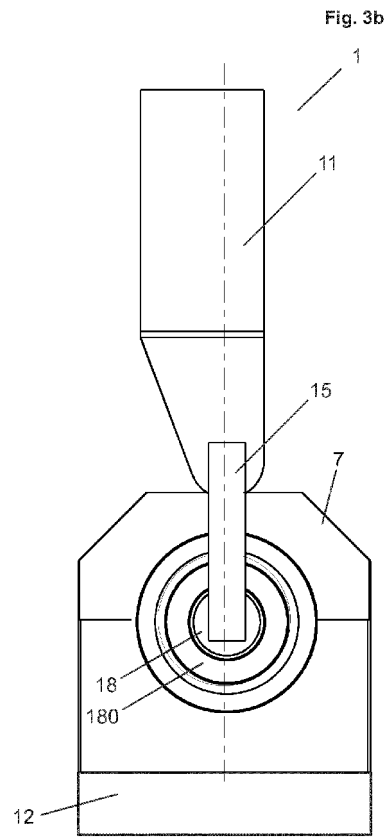
(74) Vertreter: **Rutz & Partner**
Postfach 4627
6304 Zug (CH)

(71) Anmelder: **A O Schallinox GmbH**
9322 Egnach (CH)

(54) Vorrichtung zum Schneiden eines Prozessguts

(57) Die Vorrichtung (1), die dem Schneiden eines Prozessguts, insbesondere eines Nahrungsmittels (8), dient, umfasst wenigstens ein Schneidewerkzeug in Form einer Klinge (11), die einerseits mit einer Antriebsvorrichtung (12) und die andererseits über ein Kopplungselement (15) und einen Energiewandler (14) mit einem Ultraschallgenerator (13) verbunden ist. Erfindungsgemäss sind das Kopplungselement (15) und der Energiewandler (14), gegebenenfalls auch der Ultraschallgenerator (13), drehbar gehalten, so dass die mit Ultraschallenergie beaufschlagbare Klinge (11) drehbar ist.

**EP 2 781 322 A1**



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schneiden eines Prozessguts, insbesondere von Nahrungsmitteln, wie Fleisch, Käse, Gemüse, Brot oder Teigwaren.

[0002] In zahlreichen industriellen Anwendungen, insbesondere in der Nahrungsmittelindustrie, sind Produkte mit vorgesehenen Abmessungen bereitzustellen. Oft werden Brot, Fleischwaren, insbesondere Wurstwaren, oder Käse in Tranchen aufgeteilt und verpackt. Dazu werden Schneidevorrichtungen, z.B. Vorrichtungen mit rotierenden runden Schneidscheiben vorgesehen, welche mit hohen Taktfrequenzen gegen die Produkte geführt werden, um die erforderlichen Schnitte auszuführen. Derartige Vorrichtungen sind aufwendig in der Herstellung, im Betrieb und in der Wartung. Durch die Rotation der Schneidscheiben, die regelmässig neu geschliffen werden müssen, erfolgt eine massive Einwirkung auf das Prozessgut, so dass Partikel herauslöst und weggeschleudert werden, wodurch eine Verschmutzung der Vorrichtung resultiert.

[0003] Weiterhin sind die Schneidscheiben und die Parameter für deren Betrieb jeweils an das zu verarbeitende Produkt anzupassen, wodurch der Einsatzbereich beschränkt ist oder eine individuelle Ansteuerung vorzusehen ist. Sofern beispielsweise weiches Brot geschnitten werden soll, so sind hohe Drehzahlen erforderlich, damit dieses bei der Applikation eines Schnittes nicht zusammengedrückt wird. Sofern gleichzeitig Produkte mit unterschiedlichen Eigenschaften verarbeitet werden sollen, ist eine individuelle Anpassung jedoch kaum möglich.

[0004] Oft wird Prozessgut auch durch einen Extruder geführt und an dessen Ausgang anhand einer Schneidevorrichtung periodisch geschnitten, um ein Langgut, wie Spaghetti-Stäbe, zu erhalten. Die Messer dieser Schneidevorrichtungen müssen normalerweise innerhalb kurzer Zeitabstände ersetzt und neu geschliffen werden, wodurch ein erheblicher Aufwand resultiert.

[0005] Zudem nehmen Schneidevorrichtungen mit rotierenden Schneidscheiben zusammen mit den Antriebsvorrichtungen viel Raum in Anspruch, so dass hinsichtlich der eingesetzten Mittel, einschliesslich der benötigten Räumlichkeiten, eine geringe Effizienz resultiert. Ferner resultieren bei Produkten mit grossen Abmessungen besondere Anforderungen an die Schneideeinheit. Gegebenenfalls muss die Schneidscheibe entlang einer Bahn geführt werden, um den gewünschten Schnitt in der erforderlichen Länge auszuführen.

[0006] Mit steigender Präzision bei der Bearbeitung eines Produkts steigt üblicherweise auch die Bearbeitungszeit. Da beim Schneiden von Nahrungsmitteln die Durchsatzrate Vorgang hat, verzichtet der Produzent üblicherweise auf einen idealen Schnittverlauf. Dafür muss das Schnittgut vor dem Abpacken in einem weiteren Arbeitsgang gegebenenfalls gewogen werden.

[0007] Aus der Offenlegungsschrift EP2551077A1 ist

eine Schneidevorrichtung bekannt, bei der ein Messer über ein Kopplungselement und einen Energiewandler mit einem Ultraschallgenerator verbunden ist. Das Messer ist beidseitig gehalten und wird senkrecht zu seiner Ausrichtung nach oben und nach unten gefahren, um ein Prozessgut zu schneiden. Diese vorteilhafte Schneidevorrichtung mit der zugehörigen Antriebsvorrichtung ist relativ aufwändig ausgestaltet und nimmt noch immer relativ viel Raum in Anspruch. Die Antriebsvorrichtung, mittels der das Messer in zwei Richtungen, nach oben und nach unten, zu verschieben ist, erfordert einen relativ hohen Steuerungsaufwand. Sofern besonders hohe Taktzyklen realisiert werden sollen, so steigen die Anforderungen an die Antriebs- und Steuerungsvorrichtung überproportional. Zu beachten ist ferner der Energiebedarf bei diesen Vorrichtungen insbesondere, wenn hohe Taktzyklen realisiert werden.

[0008] Ferner ist zu beachten, dass die Schneidewerkzeuge während der Rückbewegung keine Schneidarbeit ausführen können, weshalb der Schneidezyklus nur zu 50 % genutzt werden kann.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Vorrichtung zum Schneiden von Prozessgut, insbesondere Nahrungsmitteln, zu schaffen.

[0010] Insbesondere ist eine Schneidevorrichtung anzugeben, die kompakt aufgebaut werden kann und nur wenig Raum in Anspruch nimmt, so dass sie in beliebige Fertigungsprozesse und Produktionsprozesse vorteilhaft integriert werden kann.

[0011] Mittels der erfindungsgemässen Schneidevorrichtung sollen hohe Taktzyklen realisierbar sein, wobei ein Mehraufwand für die Antriebs- und Steuerungsvorrichtung bei der Erhöhung der Taktzyklen vermieden werden soll. Ferner soll vorzugsweise während mehr als 50 % eines Taktzyklus Schneidarbeit ausgeführt werden können.

[0012] Die Schneidevorrichtung soll mit hoher Effizienz und insbesondere auch im Bereich hoher Taktzyklen mit geringem Energieverbrauch betrieben werden können.

[0013] Die Schneidevorrichtung soll einfach aufgebaut sein und mit geringem Aufwand gewartet werden können. Am Messer bzw. an der Klinge der Schneidevorrichtung sollen auch nach längerem Gebrauch keine Verschleisserscheinungen auftreten.

[0014] Das Prozessgut soll mit hoher Präzision und hohen Taktraten geschnitten werden können. Die geschnittenen Produkte, insbesondere Nahrungsmittelscheiben sollen ebene Schnittflächen und gleichmässige Dicken aufweisen. Die Präzision soll dabei auch dann erhalten bleiben, wenn die Festigkeitseigenschaften des zugeführten Nahrungsmittels oder parallel zugeführter Nahrungsmiteleinheiten ändert.

[0015] Mittels der Schneidevorrichtung soll auch ein Prozessgut, welches in Form eines Langguts vorliegt, präzise geschnitten werden.

[0016] Die erfindungsgemässe Schneidevorrichtung

soll auch vorteilhaft in Verbindung mit Extrudern eingesetzt werden können, welche ein Prozessgut, insbesondere Nahrungsmittel, abgeben, das in Einzelteile geschnitten werden soll.

[0017] Diese Aufgabe wird mit einer Schneidevorrichtung gelöst, welche die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

[0018] Die Vorrichtung, die dem Schneiden eines Prozessguts, insbesondere eines Nahrungsmittels, dient, umfasst wenigstens ein Schneidewerkzeug in Form einer Klinge, die einerseits mit einer Antriebsvorrichtung und die andererseits über ein Kopplungselement und einen Energiewandler mit einem Ultraschallgenerator verbunden ist.

[0019] Erfindungsgemäss sind das Kopplungselement und der Energiewandler, gegebenenfalls auch der Ultraschallgenerator, drehbar gehalten, so dass die mit Ultraschallenergie beaufschlagbare Klinge drehbar ist.

[0020] Die Einkopplung der Ultraschallenergie erlaubt es der Klinge, das Prozessgut mit geringem Energieaufwand und praktisch ohne Kraftaufwand zu schneiden. Die auf der Klinge auftretenden Oberflächenwellen trennen die Struktur des Prozessguts auf, bevor die Klinge tiefer in das Prozessgut eindringt. Dies erlaubt ein rasches Eindringen der Klinge, ohne dass Deformationen beim Prozessgut auftreten. Im Vergleich zu rotierenden Scheiben, die mit hohen Drehzahlen drehen und so gegen das Prozessgut geführt werden, resultiert mit dem rotierenden Messer ein sanfter Schnitt, welcher das Prozessgut auftrennt, aber nicht schädigt. Die Rotationsgeschwindigkeit der Klinge ist dabei viel tiefer als die Rotationsgeschwindigkeit der runden Schneidscheiben und entspricht der Geschwindigkeit, mit der letztere gegen das Prozessgut geführt werden.

[0021] Anstatt die Klinge vor und zurück zu bewegen, um das Prozessgut zu schneiden, wird diese in einer Ebene rotiert, die senkrecht zur Antriebsachse steht. Die Klinge muss daher nicht abgebremst und wieder beschleunigt werden, sondern kann ohne Energieverluste kontinuierlich in dieselbe Richtung rotiert werden. Die Steuerung der Arbeitszyklen des Messers kann durch Steuerung eines Antriebsmotors somit in einfacher Weise erfolgen. Die maximale Arbeitsfrequenz wird daher nicht durch die Antriebsvorrichtung, sondern durch die maximale Schneidegeschwindigkeit bestimmt, mit der die Klinge durch das Prozessgut hindurchgeführt werden kann. Da diese maximale Schneidegeschwindigkeit bei der erfindungsgemässen Anwendung von Ultraschallenergie sehr hoch ist, können sehr hohe Taktzyklen erreicht werden.

[0022] Die Anwendung von Ultraschallenergie beispielsweise mit einer Arbeitsfrequenz von 35 kHz verleiht dem erfindungsgemäss ausgestalteten Messer besonders vorteilhafte Eigenschaften. Die Ultraschallenergie wird vorzugsweise über die grossen Seitenflächen des Klingenkörpers quer zur Schnittrichtung des Messers in die Klinge eingekoppelt. Ein der Klinge zugewandtes

Endstück des Kopplungselements verläuft dabei vorzugsweise senkrecht zur Klinge. Bei der Einwirkung der Ultraschallenergie resultieren elastische Wellen innerhalb und/oder auf der Oberfläche der Klinge, die sich zur Schneide hin intensivieren. Geeignete Wellen resultieren bei gekrümmter oder gebogener Ausgestaltung des Kopplungselements, welches vorzugsweise U-förmig ausgestaltet ist.

[0023] Die Klinge kann nur auf einer Seite oder auch auf einander gegenüberliegenden Seiten mit einer Schneidekante versehen werden. Die Schneidevorrichtung ist dabei derart ausgestaltet, dass die Klinge in beide Richtungen rotiert werden kann. Auf diese Weise verdoppelt sich die Dauer, mit der eine Klinge betrieben werden kann bevor sie neu geschliffen werden muss. Möglich ist auch der Einsatz von zwei oder mehreren Klingen, die mittels voneinander getrennter oder miteinander verbundener Kopplungselemente gehalten sind.

[0024] Das Kopplungselement wird vorzugsweise von einer Antriebswelle bzw. Rotorwelle gehalten. Vorzugsweise ist das der Antriebswelle zugewandte Endstück des Kopplungselements coaxial zur Antriebswelle ausgerichtet. Vorzugsweise ist das Kopplungselement in die Antriebswelle integriert. Dazu kann die Antriebswelle als Hohlwelle ausgebildet sein, die eine Öffnung aufweist, die zur Aufnahme des Kopplungselements geeignet ist. Das Kopplungselement kann innerhalb der Hohlwelle durch Nutensteine, Klebstoff oder dergleichen fixiert sein.

[0025] Die Antriebswelle ist auf wenigstens einem Lagerelement gelagert und direkt oder indirekt über Antriebsselemente, wie Zahnräder und Zahnriemen, mit einer Antriebseinheit, beispielsweise einem Elektromotor, verbunden.

[0026] Die Antriebswelle trägt ferner den Energiewandler oder den Energiewandler und den Ultraschallgenerator. Grundsätzlich ist nur erforderlich, dass der mit dem Kopplungselement verbundene Energiewandler, beispielsweise ein Piezoelement, zusammen mit der Antriebswelle gedreht wird. Lediglich in vorzugsweisen Ausgestaltungen wird der Ultraschallgenerator ebenfalls mit der Antriebswelle verbunden und drehbar gehalten.

[0027] Energie und/oder Steuersignale sind dem Energiewandler und/oder dem Ultraschallgenerator bzw. einer damit verbundenen und ebenfalls drehbar gehaltenen Steuereinheit über eine elektrische Kopplungseinheit zuführbar. Steuersignale können auch über eine Funkchnittstelle, beispielsweise nach dem Bluetooth-Verfahren, übertragen werden. Möglich ist auch die optische Übertragung von Steuersignalen.

[0028] Beispielsweise werden elektrische Energie und/oder elektrische Steuersignale durch galvanische Ankopplung oder durch induktive Ankopplung übertragen. Die galvanische Ankopplung erfolgt beispielsweise über drehende Kontaktringe, die mit der Antriebswelle verbunden sind, und stationäre Schleifkontakte. Die induktive Ankopplung erfolgt durch Spulen, über die Wechselspannungen induktiv übertragbar sind.

[0029] In besonders bevorzugten Ausgestaltungen umfasst die Schneidevorrichtung einen Stromgenerator, mittels dessen rotorseitig eine Versorgungsspannung erzeugt wird. Dazu werden vorzugsweise stationär angeordnete Permanentmagnete vorgesehen, deren Magnetfelder Spannungen in Spulen induzieren, die mit der Antriebswelle rotiert werden. In dieser Ausgestaltung genügt es, die Antriebswelle mechanisch zu drehen, um eine Versorgungsspannung für den Betrieb des Ultraschallgenerators zur Verfügung zu stellen. Damit die Versorgungsspannung permanent zur Verfügung steht, wird die Antriebswelle vorzugsweise auch mit einem Stromspeicher gekoppelt. Ferner wird vorzugsweise wenigstens eine Stromversorgungseinheit vorgesehen, mittels der Gleichspannungen in Wechselspannungen oder Wechselspannungen in Gleichspannungen bedarfsweise gewandelt werden können.

[0030] Die Antriebswelle und gegebenenfalls der Ultraschallgenerator werden vorzugsweise innerhalb eines Gehäuses angeordnet, welches zwei oder mehr Gehäuseteile aufweisen kann und aus dem das drehbar gehaltene Kopplungselement hervor tritt.

[0031] Die erfindungsgemäße Schneidevorrichtung kann mit beliebigen Vorrichtungen gekoppelt werden, um ein Prozessgut zu schneiden. Beispielsweise wird die Schneidevorrichtung am Ende einer Förderkette angeordnet, an der ein Prozessgut in Einzelteile zu schneiden ist. Besonders vorteilhaft kann die erfindungsgemäße Schneidevorrichtung auch am Ausgang eines Extruders angeordnet werden, so dass das extrudierte Material wahlweise in kürzere oder längere Elemente aufgeteilt werden kann. Eine einzige Schneidevorrichtung kann dabei mehrere Extruder oder Fördervorrichtungen bedienen.

[0032] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Schneiden eines Prozessguts 8, umfassend eine Schneidevorrichtung 1 mit vier Schneidewerkzeugen 11A, ..., 11D, mittels denen das Prozessgut 8, welches in Form von Stangen 8A, ..., 8L auf einem Fördertisch 93 zugeführt wird, in Scheiben 89 geschnitten wird;

Fig. 2 die Schneidevorrichtung 1 von Figur 1, mit zwei Antriebseinheiten 12A, 12B mittels denen die Schneidewerkzeuge 11A, ..., 11D in linearen Bewegungen nach unten und wieder nach oben verschiebbar sind;

Fig. 3a eine erfindungsgemäße Schneidevorrichtung 1 mit wenigstens einem drehbar gehaltenen Schneidewerkzeug in Form einer Klinge 11, die einerseits mit einer Antriebseinheit und andererseits über ein Kopplungselement 15 und einen Energiewandler 14 mit einem Ultraschallgenerator 13 verbunden ist;

Fig. 3b die Schneidevorrichtung 1 von Figur 3a von vorn;

5 Fig. 4 die Schneidevorrichtung 1 von Figur 3a in räumlicher Darstellung von vorn;

Fig. 5 die Schneidevorrichtung 1 von Figur 3a in räumlicher Darstellung von hinten; und

10 Fig. 6 die Schneidevorrichtung 1 von Figur 3a in einer weiteren vorzugsweisen Ausgestaltung mit direkter Ankopplung der Klinge 11 an eine Antriebseinheit 12 bzw. einen Elektromotor.

15 **[0033]** Figur 1 zeigt eine Vorrichtung, die zum Schneiden eines Prozessguts 8, insbesondere eines Nahrungsmittels, geeignet ist. Die Vorrichtung umfasst eine Schneidevorrichtung 1 mit vier Schneidewerkzeugen 11A, ..., 11D, eine Schubeinheit 95 mit einem Schubwerkzeug 94, zwei Antriebseinrichtungen 12A, 12B für den Antrieb der Schneidewerkzeuge 11A, ..., 11D, und einen Fördertisch 3, auf dem das ACS gut 8 abgelegt und mittels des Schubwerkzeugs 94 hin zu den Schneidewerkzeugen 11A, ..., 11D gestossen werden kann. Die Schneidevorrichtung 1 wird von einer Montagestruktur 5 gehalten.

20 **[0034]** Das Nahrungsmittel 8 wird den vier Schneidewerkzeugen 11A, ..., 11D in zwölf zylinderförmigen oder stangenförmigen Einheiten 8A, ..., 8L parallel zugeführt, so dass jeweils drei der Nahrungsmiteleinheiten 8A, ..., 8L von einem der Schneidewerkzeuge 11A; ...; 11D gleichzeitig geschnitten werden. Frontseitig sind die parallel zugeführten Nahrungsmiteleinheiten 8A, ..., 8L von einem Niederhalter in einer gewünschten Position gehalten, während der Schnitt ausgeführt wird.

30 **[0035]** Die Schneideeinheit 1 umfasst die vier Schneidewerkzeuge 11A; ...; 11D, die je mit einem Ultraschallgenerator 13 verbunden sind und von den Antriebseinrichtungen 12A, 12B vertikal abgesenkt und wieder angehoben werden können, um Nahrungsmittelscheiben 89 von den Nahrungsmiteleinheiten 8 abzuschneiden. Die Nahrungsmittelscheiben 89 fallen auf ein Förderband 92 eines Aufnahmeförderers 9, welcher einen Antriebsmotor 91 aufweist.

45 **[0036]** Ferner ist eine Steuereinheit 6 vorgesehen, welche die Schneidevorrichtung 1, die Fördervorrichtungen und die Ultraschallgeneratoren 13 steuern kann. Die Steuereinheit 6 ist über eine erste Steuerleitung 61 mit der Schneidevorrichtung 1, eine zweite Steuerleitung 62 mit den Fördervorrichtungen, eine dritte Steuerleitung 63 mit den Ultraschallgeneratoren 13 und eine vierte Steuerleitung 69 mit dem Abnahmeförderer 9 verbunden. Der Steuereinheit 6 sind über eine Tastatur 60 und von Messgeräten 68, wie Messungsformern und Sensoren, Informationen zuführbar, mittels denen der Schneideprozess und der Förderprozess gesteuert werden können. Mittels ersten Sensoren 68 werden beispielsweise Informationen zu den Positionen der Nahrungsmiteleinheiten 8 er-
55

mittelt. Mittels zweiten Sensoren 67 können weitere Prozessgrößen ermittelt werden. Vorzugsweise werden die Temperatur und die Konsistenz der Nahrungsmittel gemessen und in Abhängigkeit davon die Ultraschallfrequenz, die Schnittgeschwindigkeit und die Schubgeschwindigkeit eingestellt. Zur Steuerung aller Prozesse, insbesondere der Schneidprozesse und Förderprozesse ist ein Anwendungsprogramm vorgesehen.

[0037] Figur 2 zeigt die demontierte Schneidevorrichtung 1 von Figur 1, die zwei identisch aufgebaute Schneidmodule umfasst, die von einer Montageplatte gehalten sind, die Teil der Montagestruktur 5 der Vorrichtung ist. Jedes der Schneidmodule umfasst eine Antriebseinheit 12A; 12B und eine mit der Montagestruktur 5 verbundene Lagervorrichtung 128A; 128B, welche es erlaubt, einen zugehörigen ersten bzw. zweiten Lagerblock 129A, 129B vertikal abzusenken und wieder anzuheben. An jedem Lagerblock 129A; 129B sind je zwei Ultraschallgeneratoren 13A, 13B bzw. 13C, 13D angeordnet, welche je über ein Kopplungselement 15 mit einem Schneidewerkzeug 11A, 11B, 11C oder 11D verbunden sind.

[0038] Die Schneidewerkzeuge 11A, ..., 11D umfassen je eine Klinge, an deren Rücken die in einem Bogen verlaufenden Kopplungselemente 15 angeschweisst sind, wodurch die Ultraschallenergie in die Klingen eingekoppelt werden kann.

[0039] Mit diesen Schneidewerkzeugen 11A, ..., 11D können die Nahrungsmiteleinheiten 8A, ..., 8L praktisch ohne Kraftaufwand geschnitten werden. Während des Schneidevorgangs wirken daher praktisch keine Kräfte auf das Nahrungsmittel ein, weshalb eine maximale Präzision erzielt wird.

[0040] Nachteilig bei der in Figur 2 vereinzelt dargestellten Schneidevorrichtung 1 ist hingegen der voluminöse Aufbau. Die Antriebseinheiten 12A; 12B sind säulenartig ausgebaut, um den linearen Antrieb der Schneidewerkzeuge 11A, ..., 11D zu realisieren. Die linearen Schneidbewegungen erfordern eine entsprechende Steuerung und einen entsprechenden Antrieb. Während der Rückbewegung der Schneidewerkzeuge 11A, ..., 11D können diese keine Schneidearbeit ausführen, weshalb der Schneidezyklus nur zu 50 % genutzt werden kann.

[0041] Figur 3a zeigt eine erfindungsgemäße Schneidevorrichtung 1 von der Seite. Figur 3b zeigt dieselbe Schneidevorrichtung 1 von vorn.

[0042] Die Schneidevorrichtung 1 umfasst ein Schneidewerkzeug in Form einer drehbar gelagerten Klinge 11, die über ein Kopplungselement 15 und einen Energiewandler 14 mit einem Ultraschallgenerator 13 verbunden ist. Das Kopplungselement 15 ist von einer Rotorwelle bzw. Antriebswelle 18 gehalten, die innerhalb eines Gehäuses 7 mittels Lagerelementen 180 drehbar gelagert ist. Das Kopplungselement 15, welches beispielsweise ein Rechteckprofil aufweist, ist mit einem Endstück 151 koaxial zur Antriebswelle 18 ausgerichtet und verläuft in einem Bogen von 180°. Das zweite Endstück 152 des Kopplungselements 15 ist mit dem Klingentrücken der

Klinge 11 verbunden, vorzugsweise verschweisst, und verläuft senkrecht dazu. Das erste und das zweite Endstück 151, 152 sind in der Länge derart ausgebildet, dass die Klinge 11 in Front des Gehäuses 7 in einer Ebene frei drehbar ist, die senkrecht zur Antriebsachse x bzw. zur Antriebswelle 18 ausgerichtet ist.

[0043] Die Klinge 11 kann daher in der Ebene gedreht werden, wobei die Klinge 11 innerhalb eines Kreissegments einen Schnitt ausführt. Grundsätzlich kann die Klinge 11 während der gesamten Umdrehung Prozessgut 8, 81, 82, 83 erfassen, welches beispielsweise auf der Fördervorrichtung von Figur 1 zugeführt oder aus dem in Figur 3a gezeigten Extruder 90 ausgestossen wird. Der Extruder 90 ist oberhalb der Schneidevorrichtung 1 gezeigt. Weitere Extruder 90 können unterhalb und seitlich der Schneidevorrichtung 1 angeordnet werden. Die Schneidevorrichtung 1 kann auf der Höhe des Extruders 90 oder zwischen mehreren Extrudern 90 und auch in Front des bzw. der Extruder 90 angeordnet werden und diesen entgegen gerichtet sein.

[0044] Die Drehzahl der Antriebswelle 18 kann derart gewählt werden, dass Schnittstücke 810 mit einer gewünschten Länge geschnitten werden. Da die Klinge 11 stets in dieselbe Richtung gedreht wird, muss nur wenig Energie zugeführt werden, mittels der Reibungsverluste kompensiert werden, die insbesondere durch den Schneidvorgang verursacht werden.

[0045] Sofern die Klinge 11 beidseitig mit Schneiden 111, 112 (siehe Figur 5) versehen ist, so wird die Klinge 11 beispielsweise für eine erste Betriebsdauer in die eine und dann für eine zweite Betriebsdauer in die andere Richtung gedreht, so dass beide Schneiden 111, 112 gleichmäßig abgenutzt werden, bzw. bis die erste und dann die zweite Schneide 111; 112 abgenutzt ist. Selbstverständlich können Schneidvorgänge auch in beide Richtungen durchgeführt werden, wozu die Klinge 11 z.B. in der Art eines Scheibenwischers hin und her bewegt wird.

[0046] Die Antriebswelle 18 kann direkt oder indirekt mit einer Antriebseinheit 12, beispielsweise einem Elektromotor gekoppelt werden. In der Ausgestaltung von Figur 3a ist die Antriebswelle 18 mit einem Zahnrad 121 versehen, welches von einem Zahnriemen 122 angetrieben wird, welcher aus dem Gehäuse 7 heraus zu einer Antriebseinheit geführt wird.

[0047] In der gezeigten Ausgestaltung sind sowohl der Ultraschallgenerator 13, als auch der damit verbundene Energiewandler 14, der mit dem Kopplungselement 15 verbunden ist, mit der Antriebswelle 18 verbunden.

[0048] Elektrische Energie wird der Schneidevorrichtung 1 über ein mehradriges Kabel 160 (siehe Figur 5) zugeführt, welches von einer Halterung 166 gehalten und mit Schleifkontakten 161 verbunden ist, die an Schleifringen 162 anliegen, die koaxial auf der Antriebswelle 18 sitzen. Steuersignale werden über das Kabel 160 an weitere Schleifkontakte 163 abgegeben, die an weiteren Schleifringen 164 anliegen. Die Schleifkontakte 161, 163 und die Schleifringe 162, 164 bilden eine elektrische

Kopplungsvorrichtung 16, die innerhalb eines Gehäuseteils 73 angeordnet ist.

[0049] Elektrische Energie kann der Schneidevorrichtung 1 auch auf andere Weise zugeführt oder von dieser sogar selbst erzeugt werden, indem von der Antriebseinheit 12 zugeführte mechanische Energie in elektrische Energie umgewandelt wird. Beispielsweise kann elektrische Energie induktiv über Spulen 1600 zugeführt werden. Alternativ können innerhalb des Gehäuses 7 Permanentmagneten 1601 angeordnet werden, deren Magnetfelder von Spulen 1600 erfasst werden, die von der Antriebswelle 18 gehalten sind. In den Spulen 1600 induzierte Spannungen werden einer Stromversorgungseinheit zugeführt, welche die zugeführten Spannungen wandeln und/oder gleichrichten kann. Auf diese Weise kann Energie für den Betrieb des Ultraschallgenerators 13 bereitgestellt werden. Alternativ können elektrische Signale im Frequenzbereich des Ultraschalls durch galvanische oder induktive Kopplung direkt dem Energiewandler 14 zugeführt werden, welcher elektrische Schwingungen in mechanische Schwingungen wandelt.

[0050] Der Ultraschallgenerator 13 oder der Energiewandler 14 können auch mit Halbleiterschaltungen, beispielsweise Verstärkern, und/oder einer Steuereinheit 130 verbunden werden. Die rotierende Klinge 11 kann daher genau gleich, wie eine stationäre Klinge mit Ultraschallenergie versorgt werden. Auch hinsichtlich der Steuerung resultieren keine Einschränkungen. In vorzugsweisen Ausgestaltungen können Steuersignale drahtlos über eine Funkschnittstelle 600 zur Steuereinheit 130 übertragen werden. Auch Statusmeldungen der Schneidevorrichtung 1 können von der Steuereinheit 130 zurück zu einer zentralen Steuereinheit 6 übertragen werden.

[0051] Figur 3a zeigt eine besonders vorteilhafte Ankopplung an die Klinge 11. Die Ankopplung von Ultraschallenergie an die Klinge 11 kann jedoch auch auf andere Weise erfolgen. Die Figuren 3a und 3b zeigen, dass das Kopplungselement 15 innerhalb der Antriebswelle 18 gehalten ist, die ihrerseits in einer Lagervorrichtung 180 gelagert ist. In Figur 3a ist gezeigt, dass zwei Lagervorrichtungen 180 vorgesehen sind, zwischen denen der Ultraschallgenerator 13 gehalten ist. Der Ultraschallgenerator 13 sitzt beispielsweise in Form eines Ringes auf der Antriebswelle 18. Auf dem in das Gehäuseteil 73 hineinragenden Endstück der Antriebswelle 18 sitzen das Zahnrad 121 und die Schleifringe 162 und 164. Grundsätzlich ist es auch möglich, den Ultraschallgenerator 13 in diesen Bereich zu verschieben.

[0052] Figur 4 zeigt die Schneidevorrichtung 1 von Figur 3a in räumlicher Darstellung von vorn. Es ist ersichtlich, dass das erste Endstück 151 des Kopplungselements 15 in die Antriebswelle 18 hinein geführt ist, die gegebenenfalls nur von einer einzigen Lagervorrichtung 180 gehalten ist. Auf der anderen Seite ist das etwas kürzere zweite Endstück 152 des Kopplungselements 15 senkrecht auf die Frontfläche des Klingenrückens 110 geführt und mit diesem verbunden, vorzugsweise ver-

schweisst. Das erste und das zweite Endstück 151, 152 sind durch ein U-förmiges Teil 153 des Kopplungselements 15 miteinander verbunden. Das Kopplungselement weist in dieser Ausgestaltung einen quadratischen Querschnitt auf. Auf der Rückseite der Schneidevorrichtung 1 sind die elektrischen Anschlussleitungen 160 gezeigt, die in einer Halterung 166 gehalten sind.

[0053] Anstelle der Schneidevorrichtungen 1, die in die in den Figuren 1 und 2 gezeigte Fördervorrichtung eingebaut sind, können daher erfindungsgemäße Schneidevorrichtungen 1 eingesetzt werden, die von der dortigen Steuereinheit 6 gesteuert werden. Es ist ersichtlich, dass sich die Bauhöhe der Anlage dadurch wesentlich reduziert.

[0054] Figur 4 zeigt ferner Montageelemente 78, mittels denen das Gehäuseteil 73 mit dem Gehäuseteilen 71 und 72 verbunden ist, die ihrerseits durch Montageschrauben 79 miteinander verbunden sind.

[0055] Figur 5 zeigt die Schneidevorrichtung 1 von Figur 3a in räumlicher Darstellung von hinten. In dieser Darstellung sind die Schleifkontakte 161, 163, Schleifringe 162, 164 und das Zahnrad 121 gut ersichtlich, welches von einem Zahnriemen 122 angetrieben werden kann. Weiter ist in Figur 5 gezeigt, dass die Klinge 11 zwei einander gegenüberliegende Schneiden 111, 112 aufweist und daher vorteilhaft in beide Richtungen rotiert werden kann.

[0056] Figur 6 zeigt die Schneidevorrichtung 1 von Figur 3a in einer vorzugsweisen Ausgestaltung mit direkter Ankopplung der Klinge 11 an eine Antriebseinheit 12 bzw. einen Elektromotor, der in das Gehäuse 7 integriert ist. Die Motorwelle des Elektromotors 12 ist koaxial mit der Antriebswelle 18 ausgerichtet und bildet mit dieser vorzugsweise eine Einheit. Die Antriebswelle 18 bildet vorzugsweise mit daran gekoppelten Spulen 1600 den Rotor eines elektrischen Generators. Das Gehäuse 7 mit Permanentmagneten 1601 bildet hingegen den Stator des Generators. Bei der Drehung des Rotors wirken die magnetischen Felder der Permanentmagneten 1601 auf die Spulen 1600 ein. Die auftretenden magnetischen Wechselfelder innerhalb der Spulen 1600 induzieren Spannungen und Ströme, die in einer Stromversorgungseinheit 1650 verarbeitet werden. Beispielsweise werden die induzierten Wechselspannungen gleichgerichtet. Die gewandelte Energie kann in einem Akkumulator gespeichert werden, so dass die zum Betrieb des Ultraschallgenerators erforderliche Versorgungsspannung stets zur Verfügung steht. Mit Inbetriebnahme der Antriebseinheit 12 gelingt es somit, die rotierende Schneidevorrichtung 1 autonom zu betreiben. Wie bereits erwähnt können Steuerungssignale 61 von einer zentralen Steuereinheit 6 auch per Funk zur Schneidevorrichtung 1 und zurück übertragen werden.

[0057] In Figur 6 ist ferner eine andere Ausgestaltung der Klinge 11 und des Kopplungselements 15 gezeigt, welches einen Bogen eines Viertelkreises bildet. Die Schneiden 111, 112 der Klinge 11 sind achsparallel zur Antriebsachse x ausgerichtet und beschreiben während

des Schneidezyklus eine Zylinderwand.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Schneiden eines Prozessguts, insbesondere eines Nahrungsmittels (8), mit wenigstens einem Schneidewerkzeug in Form einer Klinge (11), die einerseits mit einer Antriebsvorrichtung (12) und die andererseits über ein Kopplungselement (15) und einen Energiewandler (14) mit einem Ultraschallgenerator (13) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopplungselement (15) und der Energiewandler (14), gegebenenfalls auch der Ultraschallgenerator (13), drehbar gehalten sind, so dass die mit Ultraschallenergie beaufschlagbare Klinge (11) drehbar ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klinge (11), auf einer Seite oder auf beiden Seiten eine Schneidekante (111; 112) aufweist.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klinge (11) vom Kopplungselement (15) derart gehalten ist, dass sie in einer Ebene drehbar ist, die senkrecht zur Antriebsachse (x) einer Antriebswelle (18) steht.
4. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopplungselement (15) bogenförmig ausgestaltet ist und vorzugsweise um 180° gebogen und auf der Frontseite oder Rückseite mit dem Klingenkörper (110) vorzugsweise dem Klingenrücken verbunden ist.
5. Vorrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dem Klingenkörper (110) zugewandte Ende des Kopplungselements (15) senkrecht auf dem Klingenkörper (110) steht.
6. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 3 - 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopplungselement (15) in der Antriebswelle (18), gegebenenfalls eine Hohlwelle, integriert ist oder einen Teil davon bildet und/oder dass die Antriebswelle (18) in wenigstens einer Lagervorrichtung (180) gelagert und direkt oder indirekt über Antriebselemente (121, 122), wie Zahnräder und Zahnriemen, mit einer Antriebseinheit (12) verbunden ist.
7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (18) den Energiewandler (14) oder den Energiewandler (14) und den Ultraschallgenerator (13) sowie das mit dem Energiewandler (14) verbundene Kopplungselement (15) hält.
8. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Ultraschallgenerator (13) oder dem Energiewandler (14) Energie und/oder Steuersignale über eine elektrische Kopplungseinheit (16) zuführbar sind.
9. Vorrichtung (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ultraschallgenerator (13) oder der Energiewandler (14) eine Steuereinheit (130) umfasst, der Kommandos zur Steuerung des Ultraschallgenerators (13) oder des Energiewandlers (14) zuführbar sind.
10. Vorrichtung (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Kopplungseinheit (16) Elemente (161, 162, 163, 164) zur galvanischen Ankopplung und/oder Elemente (1600) zur induktiven Ankopplung aufweist.
11. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidevorrichtung 1 einen Stromgenerator umfasst, mittels dessen rotorseitig eine Versorgungsspannung erzeugt wird, wozu vorzugsweise stationär angeordnete Permanentmagnete (1601) vorgesehen sind, deren Magnetfelder Spannungen in Spulen (1600) induzieren, die mit der Antriebswelle (18) rotierbar sind.
12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebswelle (18) und gegebenenfalls der Ultraschallgenerator (13) innerhalb eines vorzugsweise zweiteiligen Gehäuses (7) angeordnet sind, aus dem das Kopplungselement (15) hervor tritt.
13. Vorrichtung (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse 7 direkt oder indirekt, derart mit einer Fördervorrichtung (9) oder einem Extruder (90) verbunden ist, mittels denen Prozessgut in den Wirkungsbereich der wenigstens einen Klinge (11) förderbar ist.
14. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 - 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klinge (11) in die eine oder die andere Richtung rotierbar ist.
15. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 - 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klinge (11) mit wählbarer Frequenz kontinuierlich und/oder in vorzugsweise wählbaren Intervallen rotierbar ist.

Fig. 1

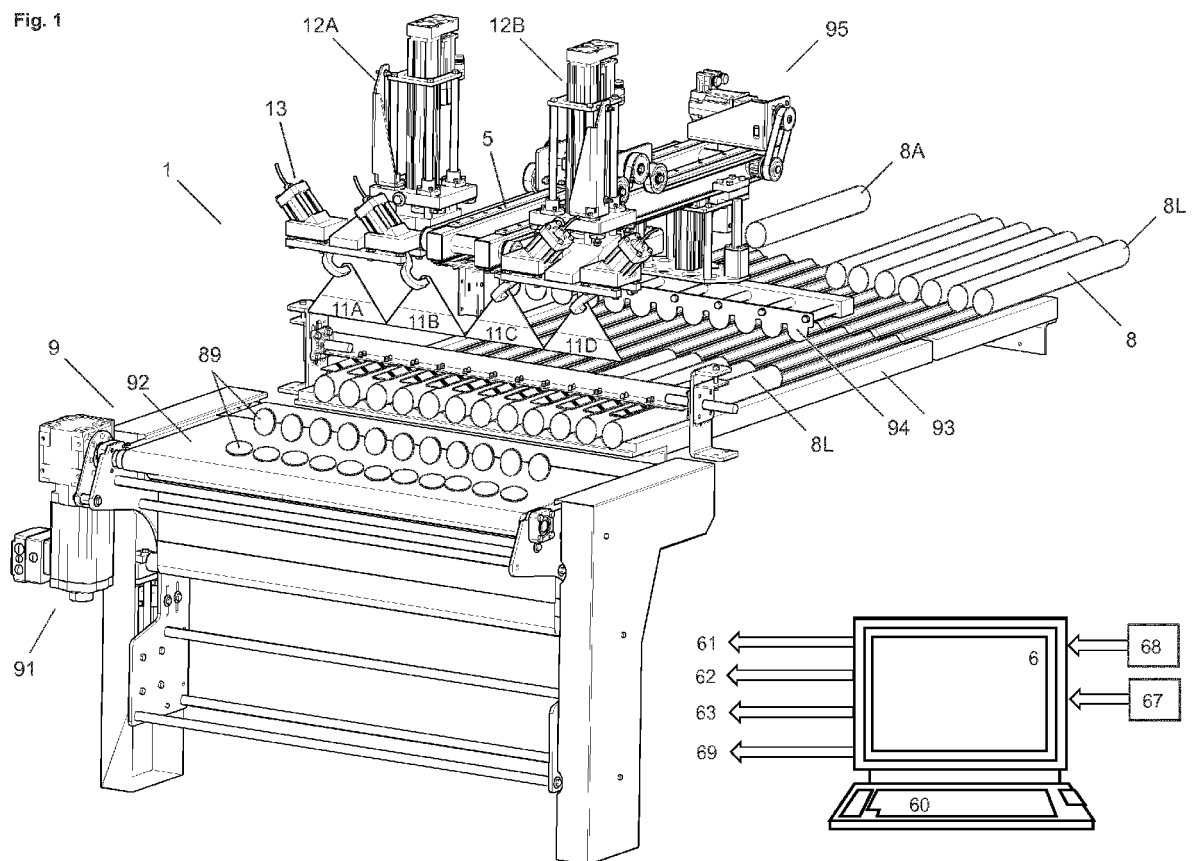
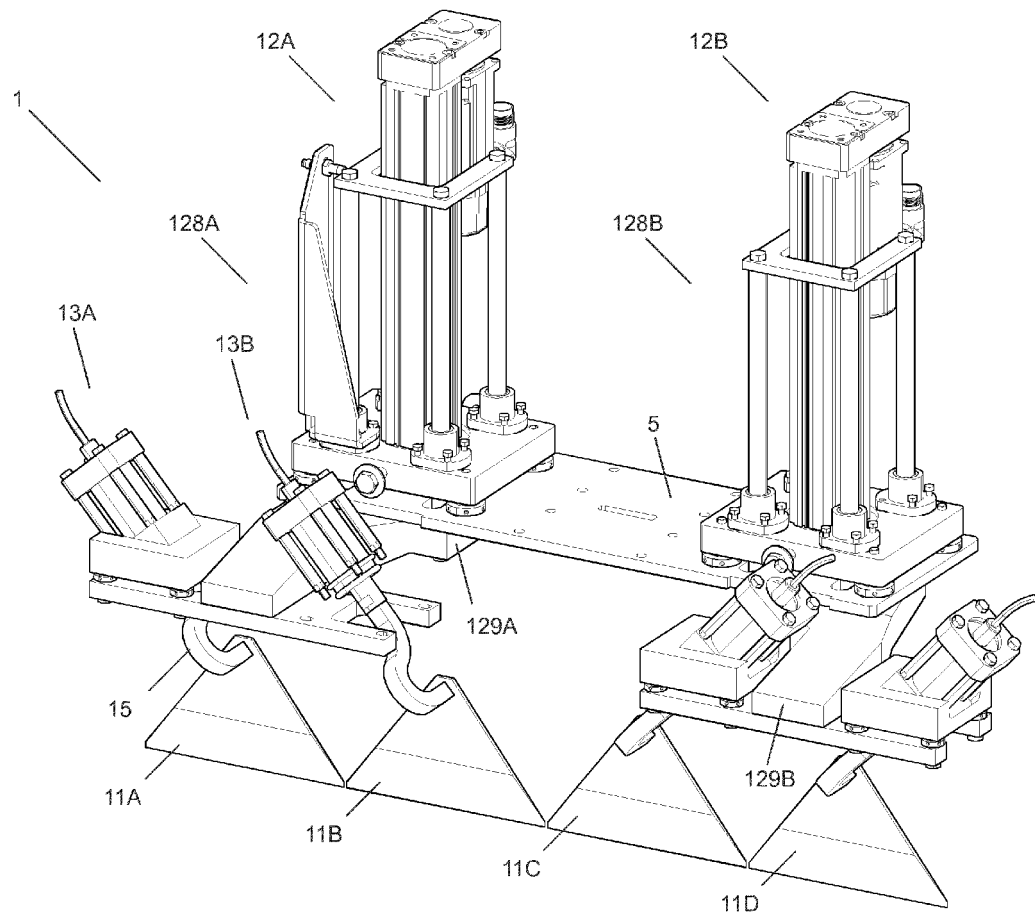


Fig. 2



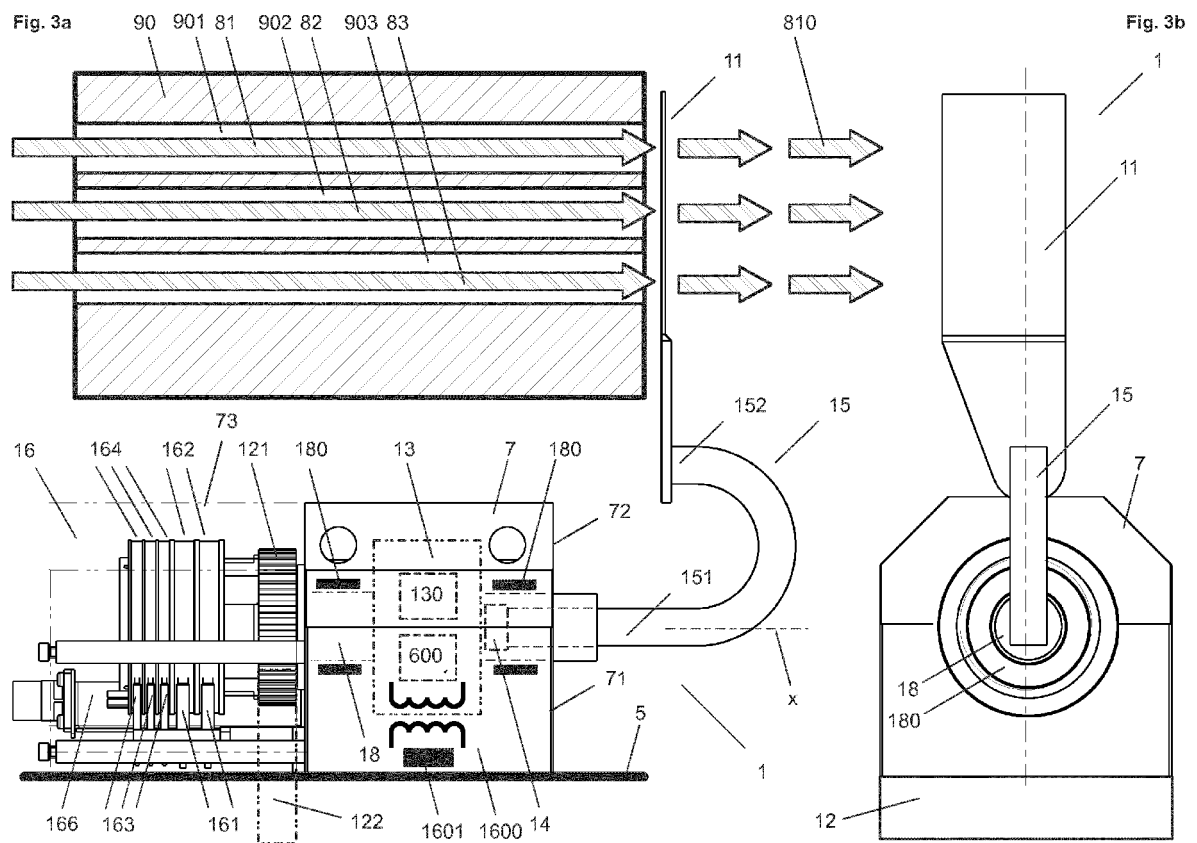


Fig. 4

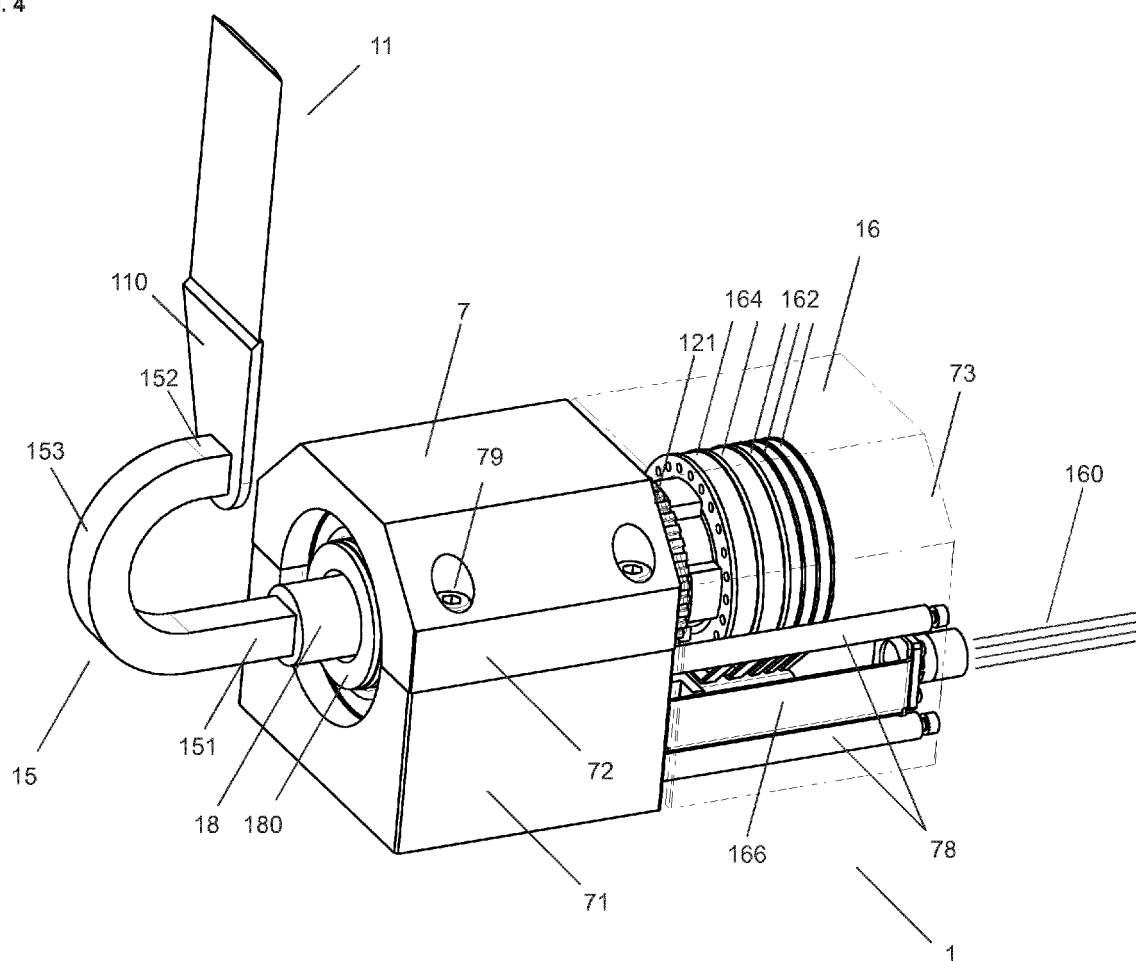


Fig. 5

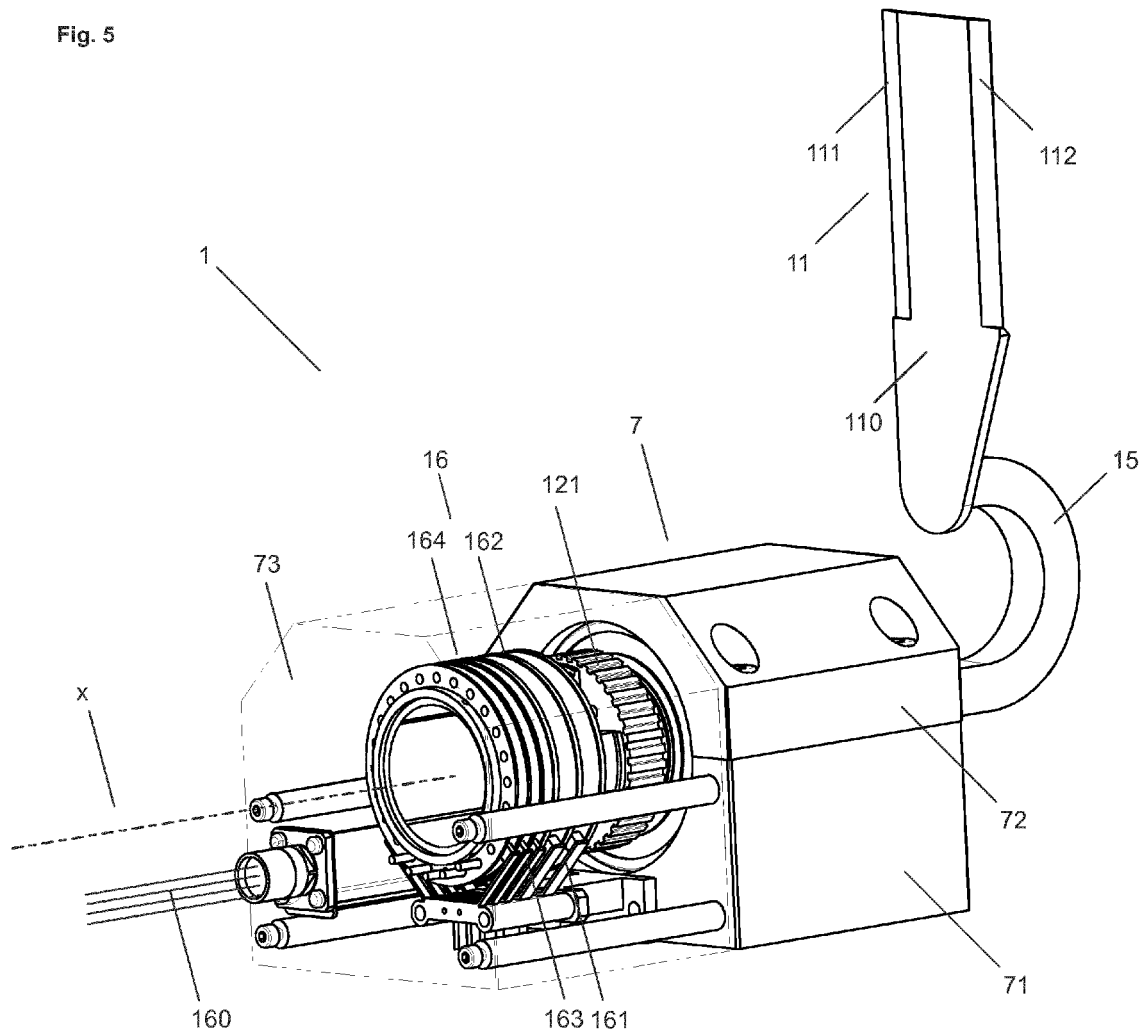
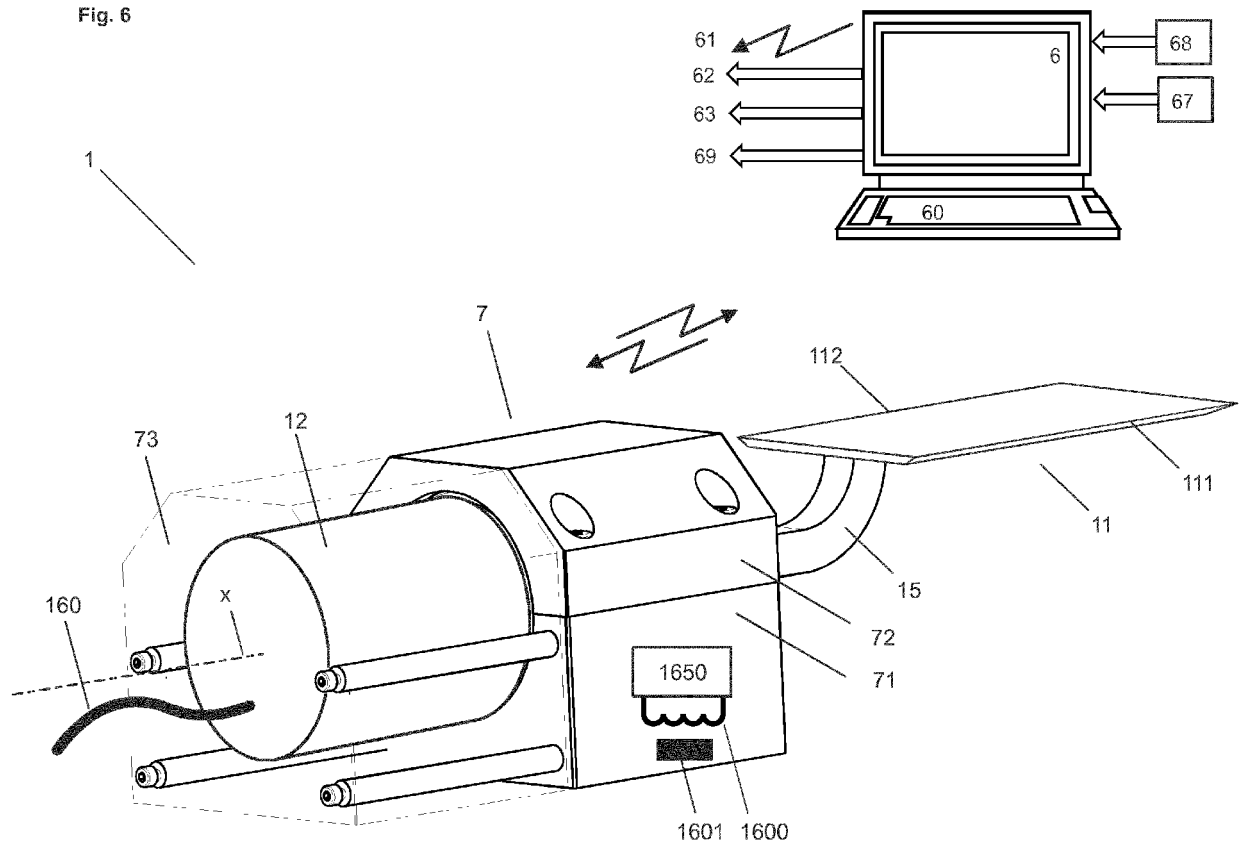


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 13 16 0353

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 935 592 A1 (WOLF & PARTNER GMBH INGENIEURB [DE]) 25. Juni 2008 (2008-06-25) * Zusammenfassung; Abbildungen 3,10 *	1-3,12, 14,15	INV. B26D7/08
Y	-----	4,5,13	
A	-----	6-11	
Y,D	EP 2 551 077 A1 (A O SCHALLINOX GMBH [CH]) 30. Januar 2013 (2013-01-30) * Abbildung 1b *	4,5,13	
X	-----		
	US 6 070 509 A (LONN JAMES C [US] ET AL) 6. Juni 2000 (2000-06-06) * Abbildung 2 *	1,2,14, 15	
X	-----		
	US 2006/260451 A1 (CAPODIECI ROBERTO [US]) 23. November 2006 (2006-11-23) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,4a *	1-3, 12-15 4-11	
A	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B26D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. August 2013	Prüfer Wimmer, Martin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 16 0353

5

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

05-08-2013

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1935592	A1	25-06-2008	DE 102006059940 A1 EP 1935592 A1	10-07-2008 25-06-2008
EP 2551077	A1	30-01-2013	EP 2551077 A1 WO 2013014199 A1	30-01-2013 31-01-2013
US 6070509	A	06-06-2000	KEINE	
US 2006260451	A1	23-11-2006	KEINE	

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

55

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2551077 A1 [0007]