



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.04.2022 Patentblatt 2022/16**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B02C 21/02** (2006.01) **B07B 1/00** (2006.01)  
**B27L 11/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20202644.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B27L 11/002; B02C 21/02; B07B 1/005;**  
**B27L 11/00; B27M 1/08**

(22) Anmeldetag: **19.10.2020**

(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**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder: **Langhardt, Martin**  
**6170 Schüpfheim (CH)**

(74) Vertreter: **Kalkoff & Partner Patentanwälte mbB**  
**Martin-Schmeisser-Weg 3a-3b**  
**44227 Dortmund (DE)**

(71) Anmelder: **Swiss Krono TEC AG**  
**6004 Luzern (CH)**

Bemerkungen:  
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

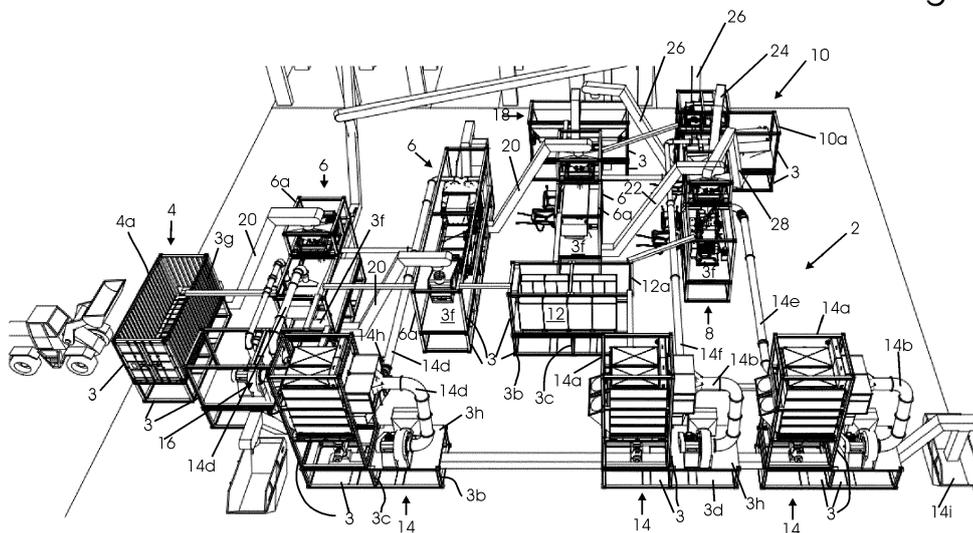
(54) **MODULARE RECYCLINGANLAGE**

(57) Um ein Verfahren bereitzustellen, das eine verbesserte Bereitstellung von Holzspänen erlaubt, wird ein Verfahren zum Herstellen von Holzspänen vorgeschlagen, aufweisend

- eine Materialzufuhr in mindestens einer ersten Tragkonstruktion,
- eine erste Sortierung für das zu zerkleinernde Material in mindestens einer zweiten Tragkonstruktion,
- eine Materialzerkleinerung in mindestens einer dritten Tragkonstruktion
- eine zweite Sortierung für das zerkleinerte Material in mindestens einer vierten Tragkonstruktion und wobei die erste, zweite, dritte und vierte Tragkonstruktion

mobil oder semi-mobil angeordnet sind und entweder unmittelbar miteinander verbunden sind oder durch materialführende Leitungen verbunden sind, wobei das zugeführte Material aus der Materialzufuhr durch eine erste materialführende Leitung zur ersten Sortierung gefördert, sortiert und durch eine zweite materialführende Leitung von der Sortierung der Materialzerkleinerung zugeführt und dort zu Spänen zerkleinert wird und von dort durch eine dritte materialführende Leitung der zweiten Sortierung für das zerkleinerte Material zugeführt wird, wo das zerkleinerte Material sortiert wird. Weiter umfasst die Erfindung eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens.

Fig. 1



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von Holzspänen.

**[0002]** Der Großteil von Holzspänen wird industriell aus unver- bzw. bearbeitetem Holz hergestellt und für die Produktion von Holzwerkstoffen eingesetzt. Zu diesem Zweck werden Vorrichtungen mit großer Leistung stationär errichtet, meist in Hallen oder Unterständen.

**[0003]** Sollen kleinere Mengen eines anderen, holzbasierten Materials, z. B. Recyclingholz, zu Holzspänen aufgearbeitet werden, so wird das andere holzbasierte Material dem unverarbeiteten oder unbearbeiteten Rohmaterial für die Spanherstellung zugegeben. Es liegt auf der Hand, dass dieses Verfahren, bei dem unterschiedliches Material ungeordnet verarbeitet werden muss, nicht gut zu steuern ist.

**[0004]** Der Erfindung liegt also die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, die eine verbesserte Bereitstellung von Holzspänen erlauben.

**[0005]** Die Aufgabe wird gelöst mit einem Verfahren nach Anspruch 1 und einer Vorrichtung nach Anspruch 11.

**[0006]** Das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen von Holzspänen, insbesondere aus Recyclingholz, weist folgende Elemente bzw. Schritte auf:

- eine Materialzufuhr in mindestens einer ersten Tragkonstruktion,
- eine erste Sortierung für das zu zerkleinernde Material in mindestens einer zweiten Tragkonstruktion,
- eine Materialzerkleinerung in mindestens einer dritten Tragkonstruktion und
- eine zweite Sortierung für das zerkleinerte Material in mindestens einer vierten Tragkonstruktion

wobei die erste, zweite, dritte und vierte Tragkonstruktion mobil oder semi-mobil angeordnet und entweder unmittelbar miteinander verbunden sind oder durch materialführende Leitungen verbunden sind, wobei das zugeführte Material aus der Materialzufuhr durch eine erste materialführende Leitung zur ersten Sortierung gefördert, sortiert und durch eine zweite materialführende Leitung von der Sortierung der Materialzerkleinerung zugeführt und dort zu Spänen zerkleinert wird und von dort durch eine dritte materialführende Leitung der zweiten Sortierung für das zerkleinerte Material zugeführt wird, wo das zerkleinerte Material sortiert wird.

**[0007]** Die Auswahl von Aggregaten für die Materialzufuhr, die Sortierung und die Zerkleinerung in einer Größe, dass sie in einer Tragkonstruktion montiert werden können, sind ein Element der Erfindung. Solche Aggregate sind verfügbar bzw. sie können ohne Weiteres z. B. durch Anpassung der Befestigungspunkte an den Einbau in einer Tragkonstruktion angepasst werden. Es handelt sich jedoch um Aggregate, die üblicherweise in Hallen oder Gebäuden auf festen Fundamenten montiert werden, die also immobil sind.

**[0008]** Das Montieren der Aggregate sowie ggf. der Steuerung in einer Tragkonstruktion ist ein weiteres, wesentliches Element der Erfindung. Nach einer bevorzugten Ausführungsform werden daher Träger, meist Träger aus Metall, z. B. Doppel-T-Träger aus Stahl, zu einer Tragkonstruktion gefügt, die auf das jeweilige Aggregat, sein Gewicht und seine Gewichtsverteilung sowie an Besonderheiten z. B. während des Betriebs, beispielsweise das Schwingungsverhalten, angepasst ist. Ggf. wird die Tragkonstruktion durch abschnittsweise zwischen die Träger eingefügte Stahlprofile oder Stahlbleche verstärkt, insbesondere an Auflage- oder Befestigungspunkten der Aggregate und/oder im Bereich von Anschlüssen zur Manipulation der Tragkonstruktion sowie im Bereich von Anschlüssen zum Befestigen der Tragkonstruktionen auf Transportmitteln. Die Stahlprofile oder Stahlbleche werden bevorzugt mit den Trägern verschweißt, sie können aber auch auf andere Weise lösbar oder unlösbar mit den Trägern verbunden werden, z. B. durch Nieten, Bolzen oder Schrauben. Dadurch wird die Tragkonstruktion optimal auf die Sicherung bzw. Befestigung des Aggregats an der Tragkonstruktion ausgelegt.

**[0009]** Diese Tragkonstruktion, in die das jeweilige Aggregat dann eingesetzt wird, wird bevorzugt mindestens abschnittsweise mit Wänden an Boden, Seiten und Decke verkleidet, so dass ein Container entsteht. Bei Bedarf kann also z. B. eine Wand ganz oder teilweise fehlen, wenn ein Aggregat sich nicht vollständig in einem Container unterbringen lässt. Wird im Zusammenhang mit dieser Erfindung der Ausdruck Container verwendet, so ist im Wesentlichen eine mindestens abschnittsweise mit Boden, Wänden und Decke verkleidete Tragkonstruktion gemeint. Anschlüsse zum Manipulieren des Containers können ebenfalls dort angebracht werden, wo der Schwerpunkt des jeweiligen Containers es erlaubt, so dass der Container mit dem jeweils darin angebrachten Aggregat sicher manipuliert werden kann. Für andere Aggregate, die keine besonderen Anforderungen an den Container haben, können z. B. auch handelsübliche, vorgefertigte Container, z. B. Seecontainer eingesetzt werden, z. B. für die Unterbringung der Steuereinheit.

**[0010]** Erfindungsgemäß werden also Aggregate wie Materialzufuhr, erste und zweite Sortierung sowie Materialzerkleinerung, Materialabscheidung und Puffer in einer Tragkonstruktion angeordnet. Besonders bevorzugt sind Tragkonstruktionen, die transportabel sind. Typische Tragkonstruktionen im Sinne der Erfindung entsprechen in ihrer Größe z. B. handelsüblichen 20-Fuß- oder 40-Fuß-Containern, die auf Transportmitteln wie z. B. LKWs oder mit der Bahn transportiert werden können. Bevorzugt sind die Tragkonstruktionen hierzu mit Anschlüssen versehen, die das Manipulieren der Tragkonstruktionen sowie das Befestigen der Tragkonstruktionen auf Transportmitteln erlauben. Da die Aggregate,

die zum Herstellen von Spänen benötigt werden, jedoch ein hohes Gewicht und meist eine ungleiche Gewichtsverteilung aufweisen, sind übliche Seecontainer in der Regel nicht gut geeignet, vielmehr werden erfindungsgemäß die vorstehend beschriebenen für das jeweilige Aggregat individualisierten Tragkonstruktionen eingesetzt.

**[0011]** Die Aggregate, die zur Durchführung des Verfahrens eingesetzt werden, können entweder vollständig in einer Tragkonstruktion aufgenommen werden. Ein typisches Aggregat, das in einer Tragkonstruktion untergebracht werden kann, ist die Materialzufuhr. Alternativ kann ein Aggregat auch in Segmente untergliedert und in zwei oder mehr Tragkonstruktionen untergebracht werden. Typisch ist hier die Sortierung, die in einer einfachen Ausführung zwar auch in einer Tragkonstruktion untergebracht werden kann. Sowohl die erste als auch die zweite Sortierung sind aber bevorzugt mehrstufig ausgebildet. Die einzelnen Stufen der ersten bzw. zweiten Sortierung bilden Segmente, die ggf. auf zwei oder mehr Tragkonstruktionen aufgeteilt werden können. Die vorstehend erwähnten zweiten und vierten Tragkonstruktionen für die Sortierung können also jeweils als Gruppe von mindestens zwei Tragkonstruktionen ausgebildet sein.

**[0012]** Die einzelnen Aggregate der Vorrichtung können stabil an bzw. in einer Tragkonstruktion befestigt werden durch lösbare oder unlösbare Verbindungen. Bei Bedarf kann ein einzelnes Aggregat auch auf einer dämpfenden Lagerung in eine Tragkonstruktion befestigt werden, insbesondere dann, wenn das jeweilige Aggregat im Betrieb Schwingungen bzw. Schallwellen verursacht. Durch die nachstehend beschriebene Anordnung einer Tragkonstruktion auf einem Fundament, einer weiteren, einfachen Tragkonstruktion oder einem anderen Container kann dem Problem von Schwingungen, insbesondere Schallwellen weiter Rechnung getragen werden. Ist die Tragkonstruktion als Container ausgebildet, können durch Schallquellen ausgelöste Schwingungen vorteilhaft durch eine entsprechende schallisolierende Beschichtung der Innenwände, des Bodens und/oder der Decke des Containers gedämmt werden, besser als es in einer Halle oder einem anderen Gebäude möglich wäre. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann also auch in einer Umgebung aufgestellt werden, in der nur eine limitierte Geräuschbelastung zulässig ist. Vorteilhaft weist die erfindungsgemäß eingesetzte Tragkonstruktion, wenn sie als Container ausgebildet ist, mindestens eine verschließbare Öffnung, z. B. eine Tür auf, die das Warten und ggf. Reparieren des im Spezialcontainer installierten Aggregats vereinfacht. Insbesondere ein für die Steuerung eingesetzter Container, z. B. ein vorgefertigter Container, weist Türen auf. Es hat sich zudem herausgestellt, dass die einzelnen Aggregate mit der Transportkonstruktion das zulässige Gewicht eines Transportfahrzeugs nicht übersteigen, so dass insbesondere wenn die Tragkonstruktion die Abmessungen eines 20-Fuß- oder 40-Fuß-Containers nicht übersteigt, eine mobile oder semi-mobile Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eingesetzt werden kann.

**[0013]** Die Tragkonstruktionen mit den darin angeordneten Aggregaten werden erfindungsgemäß auf den Fahrzeugen belassen und sind somit als mobile Vorrichtung anzusehen. Alternativ werden sie auf einem Fundament, insbesondere auf Punktfundamenten, die schnell, preiswert und einfach herstellbar sind, aufgestellt, ohne jedoch dauerhaft mit dem Fundament verbunden zu werden.

**[0014]** Bei Bedarf können die Tragkonstruktionen bzw. Container aufeinandergestapelt werden. Diese Ausführung wird insbesondere dann bevorzugt, wenn, dem Materialfluss vom zugeführten Material bis zum Holzspan folgend, der Auslass eines zuerst vom Material durchlaufenden Containers über dem Einlass eines nachfolgend vom Material durchlaufenden Containers angeordnet werden kann. Typisch kann dies z. B. bei einer mehrstufigen Sortierung erfolgen. Wenn es erforderlich ist, einen Container oberhalb des Bodenniveaus anzuordnen, ohne dass er auf eine andere Tragkonstruktion oder einen anderen Container aufgesetzt werden kann, empfiehlt sich das Anordnen des Containers auf einer einfachen Tragkonstruktion, wobei die einfache Tragkonstruktion kein Aggregat enthält, sondern nur aus miteinander verbundenen Trägern besteht.

**[0015]** Die einfache Tragkonstruktion weist bevorzugt die gleiche Länge und Breite auf wie die für die Vorrichtung verwendeten Tragkonstruktion bzw. Container, die Aggregate enthalten. Die Höhe der einfachen Tragkonstruktion kann bevorzugt individuell angepasst werden, so dass die verschiedenen Tragkonstruktionen bzw. Container in optimaler Höhe zueinander aufgestellt werden können. Für die einfache Tragkonstruktion werden vorteilhaft dieselben Befestigungs- und Tragvorrichtungen verwendet wie sie auch die Tragkonstruktionen bzw. Container mit Aggregaten aufweisen. Bevorzugt können die Anschlüsse, die die Tragkonstruktion bzw. der Container bereits für das Manipulieren und den Transport aufweist, zum Sichern der Tragkonstruktion bzw. des Containers, die ein Aggregat enthalten an der einfachen Tragkonstruktion, die kein Aggregat enthält, genutzt werden. Ggf. können weitere Anschlüsse zum Sichern der Tragkonstruktion bzw. des Containers mit Aggregat an der einfachen Tragkonstruktion ohne Aggregat geschaffen werden. Bevorzugt werden lösbare Anschlüsse, z. B. geschraubte oder gesteckte bzw. formschlüssige Verbindungen.

**[0016]** Aus der Beschreibung zum Aufstellen der Tragkonstruktion bzw. des Containers wird deutlich, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Herstellen von Holzspänen sehr einfach und ohne große Vorbereitung aufgestellt werden kann. Entsprechend ist die Vorrichtung auch einfach wieder abbaubar und kann an anderer Stelle neu errichtet werden. Sie ist also mobil oder semi-mobil.

**[0017]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann einfach um weitere Aggregate ergänzt oder reduziert werden, je nachdem, welche Anforderungen sich aus dem eingesetzten Holzmaterial ergeben oder welche Anforderungen an die herzustellenden Holzspäne ergeben. Ein Gebäude muss nicht errichtet werden, um die erfindungsgemäße Vorrichtung aufzustellen.

**[0018]** Das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung kann hinsichtlich der Leistung beliebig skaliert werden, z. B. auch dadurch, dass zwei oder mehr parallele Produktionslinien zum Herstellen von Holzspänen installiert werden. Eine typische Leistung einer Produktionslinie z. B. mit einer Ausstattung nach Anspruch 1 oder 11 kann eine Leistung von bis zu 500 m<sup>3</sup>/Tag an Holzspänen aufweisen.

**[0019]** Die materialführenden Leitungen, die die Tragkonstruktionen oder die Container bzw. die darin montierten Aggregate wie Materialzufuhr, erste Sortierung, Materialzerkleinerung, zweite Sortierung und ggf. Puffer oder Materialabscheider miteinander verbinden, sind bevorzugt modular aufgebaut, also z. B. aus verschraubten Leitungsabschnitten. Auf diese Weise können die Leitungen an die jeweilige Ausführung bzw. den jeweiligen Standort der erfindungsgemäßen Vorrichtung angepasst werden. Das zu zerkleinernde Material bzw. die Holzspäne werden in den materialführenden Leitungen, insbesondere bei Rohrleitungen z. B. mittels Schwerkraft, Vibrationen, als Saugleitung oder mittels Druckluft gefördert. Bei Bedarf können auch Förderbänder, Trogkettenförderer oder dergleichen als materialführende Leitungen eingesetzt werden, wobei das Material oder die Holzspäne dann auf den umlaufenden Bändern von einem der vorbeschriebenen Aggregate zum nächsten oder von einer Sortierstufe zur nächsten gefördert werden können. Die Förderbänder können offen oder geschlossen ausgebildet sein.

**[0020]** Das erfindungsgemäße Verfahren kann kontinuierlich oder diskontinuierlich durchgeführt werden, wobei eine kontinuierliche Verfahrensführung bevorzugt wird. Die Zuführung von zu zerkleinerndem Material zur Materialzufuhr ist bevorzugt kontinuierlich ausgestaltet. Die Vorrichtung bzw. das Verfahren nach der Erfindung ist geeignet, jegliches Holzmaterial zu zerkleinern. Das zu zerkleinernde Material ist jedoch bevorzugt Recyclingholz, insbesondere unbehandeltes bzw. unbeschichtetes Recyclingholz, z. B. aus gebrauchtem Verpackungsmaterial wie Kisten oder Paletten, das in wesentlich geringeren Mengen und dezentral, also in anderer räumlicher Verteilung, verfügbar ist. Zudem handelt es sich oft um großvolumiges Material, das aufwändig bzw. kostenintensiv zu transportieren ist. Das zu zerkleinernde Material wird bevorzugt in einer Größe von bis zu 500 mm, vorteilhaft bis zu 300 mm in der maximalen Ausdehnung zugeführt. Der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. dem erfindungsgemäßen Verfahren ist also ggf. eine erste Vorrichtung zum Reduzieren der maximalen Größe des zu zerkleinernden Materials vorgeschaltet.

**[0021]** Die Materialzufuhr der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens weist vorteilhaft einen Aufnahmebehälter auf, der ggf. auch aus der ersten Tragkonstruktion, die in der Regel als Container mit geschlossenen Seitenwänden und Boden bestehen kann oder der in die erste Tragkonstruktion eingesetzt ist. Das Eintragen des zu zerkleinernden Materials erfolgt über einen Einlass, vorteilhaft über eine offene Oberseite des Containers. Des Weiteren weist die Materialzufuhr einen Austrag auf, der das zugeführte Holzmaterial dosiert den nachfolgenden Bearbeitungsaggregaten, zunächst der ersten Sortierung, zuführt. Der Austrag kann z. B. als Schubboden oder als Austragsschnecke ausgeführt sein. Ggf. ist im Aufnahmebehälter ein schiefer Boden eingezogen, der das darin aufgenommene Holzmaterial dem Austrag zuführt. Vom Austrag wird das zu zerkleinernde Material dosiert, das heißt in einem gleichmäßigen Materialfluss, über die erste materialführende Leitung der ersten Sortierung zugeführt.

**[0022]** Die erste Sortierung betrifft die Sortierung des zu zerkleinernden Materials. Sortiert wird mindestens eine vorgegebene Fraktion, die sich zur nachfolgenden Materialzerkleinerung eignet. Aussortiert werden bevorzugt zu große Stücke, ggf. auch zu kleine Stücke. Insbesondere zu große Stücke können noch einmal der Zerkleinerung vor der Materialzufuhr zugeführt werden. Ggf. können verschiedene Fraktionen des zu zerkleinernden Materials sortiert werden, die z. B. in der Materialzerkleinerung verschiedenen Zerkleinerungsvorrichtungen zugeführt werden. Das Sortieren erfolgt z. B. mit Hilfe von Rosten, Sieben, Schwingsieben, Rüttlern oder Förderbändern, jeweils durch eine Luftsichtung, z. B. über eine Saugluft- oder Druckluftleitung und/oder durch Vibration, wobei die Aggregate der ersten Sortierung in einer zweiten Tragkonstruktion und die Aggregate der zweiten Sortierung in einer vierten Tragkonstruktion angeordnet sind. Die Sortierung wird im einfachsten Fall einstufig durchgeführt, bevorzugt wird sie mehrstufig durchgeführt. Eine typische Sortierung weist z. B. eine Kombination aus einer Vibrationsrinne und einem Sieb auf, beispielsweise einem Rollen- oder Scheibensieb. Die zweite Sortierung, die in mindestens einer vierten Tragkonstruktion angeordnet ist, folgt nach der Materialzerkleinerung. Sie ist über die dritte materialführende Leitung mit der Materialzerkleinerung verbunden und ist dazu ausgelegt, Holzspäne zu sortieren. Auch hier werden Rüttler, Siebe oder Roste eingesetzt. Auch hier wird mit Hilfe von Druckluft oder Vibration sortiert. Auch hier ist eine Rückführung von zu großen Spänen zurück bis vor die Materialzerkleinerung bevorzugt, um Ausschuss zu vermeiden.

**[0023]** Die Sortierung, insbesondere die erste Sortierung, kann durch weitere Aggregate, insbesondere durch Materialabscheider, z. B. für Metall oder Kunststoff, ergänzt werden. Typische Aggregate zur Materialabscheidung sind Magnete, Röntgeneräte, NIR-Geräte (NIR Nahes Infrarot) oder Schwerkraftabscheider.

**[0024]** Das in der ersten Sortierung als Gutstoff sortierte Holzmaterial, das die gewünschten Abmessungen aufweist, wird mittels der zweiten materialführenden Leitung der Materialzerkleinerung zugeführt. Die Materialzerkleinerung ist in der dritten Tragkonstruktion angeordnet. Die Materialzerkleinerung kann mit einer der nachfolgenden Vorrichtungen Schlagwerk, Hammer, Mühle, Brecher oder Hacker oder mit einer Kombination dieser Vorrichtungen durchgeführt werden. Ziel ist, es, insbesondere aus stückigem Holzmaterial Späne zu erzeugen. Da bevorzugt Recyclingholz zerkleinert werden soll, ist die Vorrichtung zum Zerkleinern vorteilhaft darauf ausgelegt, getrocknetes Holz mit einer Feuchtigkeit von bis zu 30 Gew.-% zu zerkleinern.

**[0025]** Das erfindungsgemäße Verfahren kann nach einer weiteren Ausführungsform mit mindestens einen Puffer durchgeführt werden, der jeweils vor oder nach mindestens einem der vorstehenden Aggregate (Materialzufuhr, erste Sortierung, Materialzerkleinerung, zweite Sortierung) angeordnet sein kann. Bevorzugt wird ein Container als Puffer genutzt oder ein Puffer, der in einer Tragkonstruktion angeordnet ist. Das im Puffer zu speichernde Material wird über eine materialführende Leitung und einen Einlass zugeführt und über einen Auslass und eine materialführende Leitung dem nachfolgenden Aggregat zugeführt oder als Speicher für fertige Holzspäne genutzt.

**[0026]** Ganz allgemein ist festzuhalten, dass eine Tragkonstruktion bzw. ein Container, der entweder als Puffer oder mit einem darin angeordneten Aggregat genutzt wird, einen Einlass und einen Auslass aufweist. Bevorzugt sind Einlass und/oder Auslass jeweils mit einer materialführenden Leitung verbunden bzw. werden von einer materialführenden Leitung durchsetzt.

**[0027]** Die einzelnen vorstehenden Aggregate, die zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens genutzt werden müssen bzw. können sind zur Überwachung und Steuerung bzw. Regelung jeweils mit einer Steuerung verbunden, die in einem fünften Container angeordnet ist, der auch ein bekannter Standardcontainer sein kann. Die Steuerung ist über Steuerverbindungen, die entweder als Leitungen oder drahtlos ausgestaltet sind, mit den einzelnen Aggregaten verbunden. Zudem ist die Steuerung über Steuerverbindungen mit Sensoren verbunden, die den Betriebszustand der Vorrichtungen erfassen und deren Signale von der Steuereinheit insbesondere dazu genutzt werden, um die einzelnen Aggregate zu regeln, vorzugsweise aufeinander abgestimmt zu regeln. Des Weiteren gewährleistet die Steuereinheit, dass die erzeugten Holzspäne den vorgegebenen Anforderungen entsprechen, z. B. durch Einstellen der Sortierung und/oder der Materialzerkleinerung. Bei Bedarf kann die Steuerung auch einzelne Aggregate in Betrieb nehmen oder außer Betrieb nehmen. Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung können auch einzelne Aggregate der Vorrichtung ohne die Steuerung in Betrieb genommen werden, z. B. um eine Charge Rohmaterial oder eine Charge Späne zu sortieren.

**[0028]** Nachfolgend werden Details anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Materialzufuhr;
- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Sortierung gemäß einer ersten Ausführung;
- Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Sortierung gemäß einer zweiten Ausführung;
- Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Materialzerkleinerers;
- Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Puffers;
- Fig. 7 eine schematische Darstellung einer Absaugung
- Fig. 8 eine schematische Darstellung einer Tragkonstruktion.

**[0029]** Eine erfindungsgemäße Vorrichtung 2 zum Herstellen von Holzspänen weist gemäß Fig. 1 als Aggregate der Vorrichtung 2 eine Materialzufuhr 4, eine erste Sortierung 6, eine Materialzerkleinerung 8, eine zweite Sortierung 10, eine Steuerung 12 sowie als optionale Aggregate eine Absaugung 14, einen Materialabscheider 16 und einen Puffer 18 auf. Sämtliche der vorgenannten Aggregate 4 bis 18 sind jeweils in einer Tragkonstruktion 3 angeordnet, die auch als Container, d.h. mindestens abschnittsweise mit Boden, Wänden oder Decke ausgebildet sein kann.

**[0030]** Fig. 8 zeigt eine Tragkonstruktion 3, die zur Aufnahme eines Aggregats der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorbereitet ist. Die Tragkonstruktion 3 ist aus Trägern 3a, hier aus Doppel-T-Trägern aus Stahl aufgebaut, die lösbar oder unlösbar miteinander verbunden, z. B. miteinander verschweißt sind. Außerdem ist bevorzugt, so wie in Fig. 8 gezeigt, dass an den Enden der Tragkonstruktion 3 jeweils zwei äußere geschlossene Rahmen 3b aus miteinander verbundenen Träger 3a angeordnet sind. Bevorzugt ist weiter ein zusätzlicher geschlossener Rahmen 3c angeordnet, der in meist mittiger Anordnung der Tragkonstruktion 3 zusätzliche Stabilität verleiht. Jeweils zwischen den äußeren geschlossenen Rahmen 3b und dem mittleren geschlossenen Rahmen 3c ist bei der Ausführung nach Fig. 8 im Boden der Tragkonstruktion 3 abschnittsweise ein Stahlprofil 3e zwischen den beiden äußeren Doppel-T-Trägern 3a eingesetzt. Es handelt sich vorliegend bei dem Stahlprofil 3e um zwei im Abstand miteinander verbundene Stahlbleche, an bzw. auf denen das jeweilige Aggregat befestigt wird. Allgemein können solche Stahlprofile 3e oder Stahlbleche je nach Bedarf abschnittsweise in den Wänden, in der Decke oder dem Boden der Tragkonstruktion angebracht werden, um das jeweils in der Tragkonstruktion 3 aufzunehmende Aggregat optimal befestigen bzw. sichern zu können. Zwischen Stahlprofil 3e oder Stahlblech oder den Doppel-T-Trägern der Tragkonstruktion 3 und dem zu befestigenden Aggregat können optional weitere Bauteile angebracht sein, z. B. zur Schall- oder Schwingungsdämpfung.

**[0031]** Die Träger 3a der Tragkonstruktion 3 spannen einen Raum auf, dessen Grundfläche 3d frei gewählt ist, der aber bevorzugt rechteckig ist und z. B. den Abmessungen eines 20-Fuß-Seecontainers entspricht. Die Höhe der Tragkonstruktion kann ebenfalls frei gewählt werden, ist jedoch vorzugsweise darauf abgestimmt, dass die Tragkonstruktion 3 transportabel ist. Die Höhe der Tragkonstruktion ist vorzugsweise so bemessen, dass ein Transport z. B. per LKW oder Bahn möglich ist. Nimmt die Tragkonstruktion 3 ein erfindungsgemäßes Aggregat auf, ist die Höhe der Tragkonstruktion bevorzugt auf die Höhe eines 20-Fuß-Seecontainers begrenzt. Die Höhe der Tragkonstruktion 3 kann auch

niedriger als bei einem 20-Fuß-Seecontainer gewählt werden, wenn sie kein erfindungsgemäßes Aggregat aufnimmt, sondern eine einfache Tragkonstruktion ausgeführt ist, die dazu bestimmt ist, dass eine Tragkonstruktion 3, die ein Aggregat aufnimmt, auf die einfache Tragkonstruktion aufgesetzt werden soll.

**[0032]** Die Tragkonstruktion 3 ist, wie in den Fig. 1 bis 7 gezeigt, bei diesem Ausführungsbeispiel in der Regel als Container ausgebildet, weist also mindestens abschnittsweise einen Boden 3f und Seitenwände 3g sowie ggf. eine Decke 3h auf, z. B. um Verschmutzung der Aggregate zu vermeiden oder aus Gründen des Schallschutzes. An den Trägern 3a der Tragkonstruktion 3 bzw. den Seitenwänden 3g sind bevorzugt Mittel 3i zum Befestigen der Tragkonstruktion 3 angebracht, vorzugsweise an bzw. auf einer weiteren, einfachen Tragkonstruktion 3 oder einem anderen Container oder an einem Fahrzeug. Die Mittel 3i zum Befestigen sind an sich bekannt, zum Beispiel von Seecontainern. Es handelt sich vorzugsweise um Ausnehmungen, in die lösbare Befestigungsmittel eingreifen können. Gleichfalls können Mittel zum Manipulieren (Kranhaken, Laschen etc.) mit den Mitteln 3i zum Befestigen in Eingriff kommen, so dass die Tragkonstruktion 3 manipuliert werden kann, z. B. angehoben, positioniert oder versetzt werden kann. Die Tragkonstruktion 3 ist bevorzugt jeweils für den Transport mit LKW oder Bahn ausgelegt. Die Tragkonstruktion 3, insbesondere in der Ausführung als Container, kann Türen 3j aufweisen, bevorzugt z. B. in den Schmalseiten der meist rechteckigen Tragkonstruktion oder des Containers, um die Wartung und ggf. die Reparatur der in der Tragkonstruktion 3 installierten Aggregate zu erleichtern.

**[0033]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich durch einen besonders einfachen Aufbau aus, der sich für eine mobile oder semi-mobile Nutzung eignet. Die Anordnung der Aggregate kann in jeder Form von Container erfolgen, bevorzugt sind aber Container, die sich auf LKW oder Bahn transportieren lassen.

**[0034]** Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführung sind die Aggregate der Vorrichtung zum Teil in einem Container angeordnet bzw. als Container ausgebildet, also als Tragkonstruktion 3, die mindestens teilweise mit einem Boden 3f, Wänden 3g und/oder einer Decke 3h versehen ist, wobei der Container mit dem darin enthaltenen Aggregat bei der Ausführung nach Fig. 1 jeweils auf einer einfachen Tragkonstruktion 3 aus Metall aufsetzt. Die Tragkonstruktion 3 weist die gleiche Länge und Breite wie z. B. ein 20-Fuß-Seecontainer auf, während die Höhe der Tragkonstruktion 3 jeweils individuell angepasst wird. Entsprechend kann auch die Tragkonstruktion 3 wie ein bekannter Seecontainer transportiert und aufgestellt werden, insbesondere wenn die Tragkonstruktion 3 die gleichen Aufnahmen 3i für Befestigungsmittel wie ein bekannter Container aufweist.

**[0035]** Die ein Aggregat enthaltende Tragkonstruktion 3 bzw. der Container wird mit einem Befestigungsmittel, hier mit verschraubten Bolzen, an der einfachen Tragkonstruktion 3 befestigt. Dieses Befestigungsmittel ist entweder ein bekanntes Befestigungsmittel, mit dem der Container z. B. auch an einem LKW oder auf einem Bahnwaggon befestigt wird. Alternativ können z. B. Steckverbindungen ausgebildet werden, bei denen ein Steckelement mit einer Aufnahme 3i am Container und mit einer Aufnahme 3i an der Tragkonstruktion 3 fluchtet und diese Aufnahmen 3i durchsetzt. Durch die Aufnahmen 3i kann neben einer Steckverbindung auch eine Schraubverbindung oder eine andere, bevorzugt lösbare Verbindung zwischen dem Container und der Tragkonstruktion 3 geschaffen werden. Aber auch eine formschlüssige Verbindung kann zum Befestigen eines Containers auf einer Tragkonstruktion 3 eingesetzt werden, vorteilhaft in Verbindung mit einer zusätzlichen Steckverbindung, die ein Lösen des Containers von der Tragkonstruktion 3 verhindert. Der Vorteil der Kombination aus einer einfachen Tragkonstruktion 3 und einer ein Aggregat enthaltenden Tragkonstruktion 3 ist, dass die verschiedenen Aggregate jeweils in der optimalen Höhe zueinander angeordnet sind. Die einfache und auch die ein Aggregat enthaltende Tragkonstruktion 3 kann an verschiedenen Standorten jeweils wiederverwendet werden. Sie kann ebenfalls auf LKW oder Bahn transportiert werden.

**[0036]** Alternativ wird die einfache Tragkonstruktion 3 bzw. die ein Aggregat enthaltende Tragkonstruktion 3 bzw. der Container auf ein Fundament gesetzt, wobei meist ein Punktfundament für ca. vier bis sechs Auflagepunkte genügt, auf denen die Tragkonstruktion 3 dann ruht. Nach einer dritten Ausführung können eine einfache oder ein Aggregat enthaltende Tragkonstruktion 3 bzw. ein Container auch neben- oder aufeinander gestapelt werden. Auch bei dieser dritten Ausführung sind nebeneinander oder übereinander angeordnete Tragkonstruktionen 3 bzw. Container aneinander gesichert, wobei die vorstehend beschriebenen Befestigungsmittel eingesetzt werden können. Die drei Alternativen der Anordnung von Tragkonstruktionen 3 bzw. Containern können beim Aufstellen einer Vorrichtung zum Herstellen von Holzspänen mit mehreren Aggregaten auch kombiniert werden.

**[0037]** Die einzelnen Aggregate sind jeweils lösbar oder unlösbar an der Tragkonstruktion 3 und ggf. in einem Container befestigt, beispielsweise durch Schrauben, Steckverbindungen, Nieten, Schweißverbindungen oder Rastverbindungen, aber auch durch formschlüssige Verbindungen. Falls erforderlich, sind die einzelnen Aggregate jeweils auf schall- oder schwingungsdämpfenden Lagern montiert. Die Tragkonstruktion sieht jeweils individuell auf die Aggregate abgestimmte Träger 3a, Stahlprofile 3e und/oder Stahlbleche vor, die die Größe und das Gewicht und die Gewichtsverteilung des jeweiligen Aggregats berücksichtigen. Nach einer weiteren Ausführung ist ein Container mit einer schalldämmenden Beschichtung auf der Innenwand versehen.

**[0038]** Auch die Leitungen, insbesondere die materialführenden Leitungen, sind bei Bedarf auf schall- bzw. schwingungsdämpfenden Lagern montiert. Falls eine Leitung als geschlossene, d. h., mit einem Gehäuse versehene Leitung ausgeführt ist, kann auch diese Leitung auf der Innenwand mindestens abschnittsweise mit einer schalldämmenden

Beschichtung versehen sein.

**[0039]** Nachfolgend werden Aggregate der erfindungsgemäßen Vorrichtung 2 auch in alternativen Ausführungen vorgestellt. Gleiche Bauteile erhalten dabei im Zusammenhang mit dieser Beschreibung gleiche Bezugszeichen. Die einzelnen Aggregate der Materialzufuhr 4, der ersten und der zweiten Sortierung 6, 10 und der Materialzerkleinerung 8 sowie ggf. der Absaugung 14, des Materialabscheiders 16 und des Puffers 18 sind entweder bekannte Aggregate oder werden im Rahmen von üblichen Anpassungen in den gewünschten Dimensionen bereitgestellt.

**[0040]** Die Vorrichtung 2 ist zum Herstellen von Holzspänen z. B. für die Herstellung von z. B. Holzwerkstoffen wie Spanplatten oder zur Herstellung von Fasern für Faserplatten, insbesondere MDF-Platten oder von Dämmstoffen ausgelegt. Sie ist gemäß Ausführungsbeispiel zum Verarbeiten von Holzmaterial mit einer Länge von maximal 500 mm, bevorzugt von maximal 300 mm ausgelegt. Das Holzmaterial stammt entweder aus Frischholz oder - bevorzugt - aus Recyclingholz, z.B. aus grob gebrochenen Paletten oder Kisten.

**[0041]** Die Materialzufuhr 4 weist eine Tragkonstruktion 3 auf, die als erster Container 4a mit einem Schubboden 4b sowie mit Wänden 3g ausgestattet ist, so wie in Fig. 2 im Detail zu sehen. Der Schubboden 4b als Austragvorrichtung führt das Holzmaterial am Boden des ersten Containers 4a einer ersten materialführenden Leitung 20 zu, die die Materialzufuhr 4 mit der ersten Sortierung 6 verbindet. Die erste materialführende Leitung 20 ist mit einem Förderband oder einem Trogkettenförderer zum Transport des zu zerkleinernden Materials ausgestattet. Sie setzt am unteren Ende am Auslass 4c des ersten Containers 4a an und endet auf der Oberseite des zweiten Containers 6a der ersten Sortierung 6. Das zu zerkleinernde Material wird, wie in Fig. 2 dargestellt, der Materialzufuhr 4 über einen Einlass 4d zugeführt, hier die offene Oberseite des 1. Containers 4a. Die Materialzufuhr 4 ist auf einer einfachen Tragkonstruktion 3 angeordnet, die die gleichen Abmessungen aufweist wie die Materialzufuhr 4.

**[0042]** Die erste Sortierung 6 sortiert das zu zerkleinernde Holzmaterial. Die erste Sortierung 6 ist dreistufig. Alle Tragkonstruktionen 3, die Sortieraggregate aufweisen, sind jeweils auf einer einfachen Tragkonstruktion 3 aufgesetzt, die die gleichen Abmessungen aufweist wie die darauf aufgesetzten Tragkonstruktionen der ersten Sortierung 6. Die Tragkonstruktionen 3 der ersten Sortierung 5 sind jeweils als zweiter Container 6a ausgebildet, der einen Boden 3f aufweist. Jeweils eine der in Fig. 3 oder 4 abgebildeten drei Tragkonstruktionen 3 einer ersten Sortierung 6 kann zur Aufteilung des zu zerkleinernden Holzmaterials in mindestens zwei Fraktionen ausgelegt sein. Das zu zerkleinernde Material wird gemäß Fig. 3 z. B. durch einen Einlass 6b zugeführt, in den die erste materialführende Leitung 20 mündet. Fig. 3 zeigt eine erste Sortierung 6, die als Sieb 6c ausgelegt und in dem zweiten Container 6a angelegt ist. Die erste materialführende Leitung 20 mündet durch den Einlass 6b in der Oberseite oder in einer Seitenwand im zweiten Container 6a. Das Sieb 6c trennt das zu zerkleinernde Material in zwei Fraktionen, beispielsweise eine erste Fraktion von Holzmaterial bis zu 20 mm Länge in der größten Abmessung und eine zweite Fraktion von Holzmaterial von mehr als 20 mm Länge in der größten Abmessung. Die erste Fraktion wird als Gutstoff weiterverarbeitet und z. B. zur Herstellung von Span- oder Faserplatten eingesetzt, die zweite Fraktion ist zu groß, um als Gutstoff verarbeitet zu werden und wird der Materialzerkleinerung zugeführt. Zu kleine Partikel werden ausgeschleust. Entsprechend zeigt Fig. 3 einen ersten Auslass 6d und einen zweiten Auslass 6e für das für das Sieb 6c.

**[0043]** Die Auslässe münden im Boden des Containers 6a, alternativ können die Auslässe -je nach Konfiguration der Sortierung- auch in den Seitenwänden oder der Oberseite des zweiten Containers 6a angelegt sein. Damit die Leistung der ersten Sortierung 6 an die Leistung der Materialzuführung 4 bzw. der Materialzerkleinerung 8 angepasst ist, sind gemäß der Ausführung nach Fig. 1 zweite Container 6a mit jeweils mindestens einem Aggregat der ersten Sortierung 6 in Reihe angeordnet. Die drei Tragkonstruktionen 3 der ersten Sortierung 6 sind jeweils durch materialführende Leitungen 20 miteinander verbunden. Zu großes Material wird jeweils bis zum nächsten Aggregat der ersten Sortierung 6 weiterbefördert und dort nochmals sortiert. Bevorzugt weist jeder zweite Container 6a ein anderes Aggregat zum Sortieren bzw. eine andere Kombination von Aggregaten z. B. gemäß Fig. 3 oder Fig. 4 auf.

**[0044]** Vorliegend ist die erste Sortierung 6 über eine Absaugleitung 14c an eine Absaugung 14 angeschlossen, deren Aufbau nachfolgend näher erläutert wird. Die Absaugleitung 14c kann über eine beliebige Seite eines zweiten Containers 6a angeschlossen sein.

**[0045]** Als Alternative zur Ausführung der ersten Sortierung nach Fig. 3 kann gemäß Fig. 4 auch eine Sortierung des zu zerkleinernden Materials über eine Vibrationsrinne 6f, erfolgen die das zu sortierende Material breit verteilt, gefolgt von z. B. einem Rollen- oder Scheibensieb. Diese Vibrationsrinne 6f ist oberhalb des zweiten Containers 6a in einer eigenen Tragkonstruktion 3 angeordnet, deren Breite mit der Breite des zweiten Containers 6a übereinstimmt. Die erste materialführende Leitung 20 für das zu zerkleinernde Material ist bei dieser Ausführung durch einen Einlass in der Oberseite der Tragkonstruktion 3 der Vibrationsrinne 6f geführt. Der zweite Container 6a ist bei dieser Ausführung speziell an die Erfordernisse des darin angeordneten Rollen- oder Scheibensiebes angepasst. Der Auslass bzw. die Auslässe des Rollen- oder Scheibensiebes sind hier im Boden 3f des zweiten Containers 6a angeordnet, der auf einer einfachen Tragkonstruktion 3 aufliegt. Das Rollen- oder Scheibensieb im zweiten Container 6a ist über eine Absaugleitung 14c mit der Absaugung 14 verbunden, die gewährleistet, dass kein Holzstaub aus der ersten Sortierung 6 entweicht. Zwischen Vibrationsrinne 6f und dem zweiten Container 6a ist ein Materialabscheider 16 angeordnet, der z. B. mit einem als Schwerkraftabscheider, als Röntgengerät oder als NIR-Gerät ausgebildet ist, um Fremdkörper auszusortieren.

Fremdkörper werden dann über eine Leitung 16a ausgeschleust. Näheres zum Materialabscheider 16 wird nachfolgend ausgeführt.

**[0046]** Der Strom des zu zerkleinernden Materials kann wie in Fig.1 gezeigt, nach einer ersten Alternative durch materialführende Leitungen 20 die zwei oder mehr Container der ersten Sortierung 6 nacheinander passieren. Nach einer zweiten, hier nicht näher dargestellten Alternative wird der Strom des zu zerkleinernden Materials in Teilströme unterteilt, deren Anzahl der Zahl der Tragkonstruktionen 3 bzw. Container der ersten Sortierung 6 entspricht, wenn die zwei oder mehr zweiten Container 6a der ersten Sortierung 6 parallel angeordnet sind.

**[0047]** Mit der Sortierung 6 ist bei der Ausführung nach Fig. 1 der Materialabscheider 16 verbunden. Der Materialabscheider 16 ist meist in einem Container 6a, 10a der ersten oder der zweiten Sortierung angeordnet oder in einer eigenen Tragkonstruktion 3 in Verbindung mit der ersten oder der zweiten Sortierung 6, 10. Der Materialabscheider 16 weist meist eines von zwei Aggregaten auf, entweder ein erstes Aggregat, das zum Abscheiden von metallischen oder solchen Partikeln aus dem Gutstoff der ersten Sortierung ausgelegt ist, die schwerer sind als das Holzmaterial (Schwergutabscheider). Das meist in späteren Stufen der Sortierung eingesetzte zweite Aggregat ist zum Abscheiden von Fremdstoffen oder Partikeln ausgelegt, die z.B. leichter sind als das Holzmaterial, z. B. Kunststoffpartikel bzw. Kunststofffolien. Hier können z. B. Röntengeräte oder Geräte eingesetzt werden, die Fremdstoffe mittels nahem Infrarot (NIR) erkennen.

**[0048]** Eine zweite materialführende Leitung 22 verbindet gemäß Fig. 1 den zweiten Container 6a der ersten Sortierung 6 mit der Materialzerkleinerung 8, die in einer Tragkonstruktion einem dritten Container 8a angeordnet ist, so wie beispielhaft in Fig. 5 im Detail dargestellt. Der Container 8a steht auf einer einfachen Tragkonstruktion 3. Ein Materialabscheider 16 ist im dritten Container 8a vor dem Aggregat zur Materialzerkleinerung angeordnet. Die zweite materialführende Leitung 22 wird durch einen Einlass 8b in der Oberseite des dritten Containers 8a an den Materialabscheider 16, z. B. ein Röntgen-oderNIR-Gerät, angeschlossen. Je nach Aufstellung des dritten Containers 8a kann der Einlass 8b in jeder beliebigen Wand des Containers ausgeführt sein. Vom Materialabscheider 16 führt eine Verbindung 8c zu dem Aggregat, das das Material zerkleinert. Im dritten Container 8a können, je nach zu zerkleinerndem Material und Anforderung an das zerkleinerte Material beispielsweise ein Schlagwerk, ein Hammer, eine Mühle, ein Brecher oder ein Hacker als Aggregat zur Materialzerkleinerung installiert sein. In der vorliegenden Ausführung nach Fig. 1 handelt es sich um einen Hacker 8d, der auf die Erzeugung von Holzspänen ausgelegt ist. Auch für die Materialzerkleinerung 8 gilt, dass zwei oder mehr der vorstehend genannten Aggregate kombiniert werden können, entweder parallel oder hintereinander angeordnet. Besonders geeignet ist z. B. eine Kombination aus einem Brecher und einem nachfolgend angeordneten Hacker, die nacheinander von dem zu zerkleinernden Material durchlaufen werden. Soll die Leistung der Vorrichtung 2 gesteigert werden, können auch hier mehrere dritte Container 8a parallel angeordnet werden. Die Materialzerkleinerung 8 steht über einen Auslass in Verbindung mit einer dritten materialführenden Leitung 24 in Verbindung mit einer zweiten Sortierung 10, die in einer vierten Tragkonstruktion 10a angeordnet ist. Die dritte materialführende Leitung 24 erstreckt sich von der Unterseite des dritten Containers 8a zur Oberseite oder zu einer Seitenwand 3g des vierten Containers 10a. Auch die Materialzerkleinerung 8 ist gemäß Fig. 1 über eine Absaugleitung 14d mit der Absaugung 14 verbunden.

**[0049]** Die dritte materialführende Leitung 24 kann als Förderband, Trogkettenförderer oder als Blasleitung ausgelegt sein, in der Holzspäne z. B. mittels Druckluft zur zweiten Sortierung 10 gefördert werden.

**[0050]** Der vierte Container 10a, der z. B. als mit Boden, Wänden und Decke verkleidete Tragkonstruktion 3 ausgeführt ist, weist die zweite Sortierung 10 auf, die auf das Fraktionieren von Spänen ausgelegt ist. Auch hier kann, wie vorstehend im Zusammenhang mit der ersten Sortierung 6 beschrieben, eine einstufige oder mehrstufige Sortierung vorgesehen sein und es können zur Anpassung der Kapazität zwei oder mehr zweite Sortierungen 10 parallel angeordnet sein, ggf. kann jedes der parallel angeordneten Aggregate in einem eigenen Container angeordnet sein. Für die zweite Sortierung 10 können, wie bereits vorstehend zur ersten Sortierung 6 beschrieben, jeweils ein oder mehrere Rüttler, Siebe oder Vibrationsrinnen angeordnet sein. Auch die zweite Sortierung 10 kann z. B. mittels Druckluft, Schwerkraft oder Vibration erfolgen. Wie in den Fig. 3 und 4 gezeigt, ist auch die zweite Sortierung 10 bevorzugt über eine Absaugleitung 14e mit der Absaugung 14 verbunden, die den bei der zweiten Sortierung 10 entstehenden Staub absaugt. Während eine zu kleine Fraktion entweder als Staub abgesaugt oder aussortiert wird, wird eine zu große Fraktion bevorzugt noch einmal über eine fünfte materialführende Leitung 28 der Materialzerkleinerung 8 zugeführt, um Ausschuss zu reduzieren und die Ausbeute zu maximieren. Der Gutstoff der zweiten Sortierung passiert ebenfalls einen im oder auf dem vierten Container 10a angeordneten Materialabscheider 16, so dass ein Gutstoff produziert wird, der keine störenden Fremdstoffe aufweist.

**[0051]** Von der zweiten Sortierung 10 führt eine vierte materialführende Leitung 26 zur Verwertung der erzeugten Holzspäne, insbesondere zu einer Holzwerkstoffproduktion, aber auch zu einer Dämmstoffproduktion oder zu anderen Verfahren der Weiterverarbeitung. Die vierte materialführende Leitung 26 kann ausgebildet sein wie die dritte materialführende Leitung 24.

**[0052]** Um eine nachfolgende Produktion stetig mit der gewünschten Menge an Holzspänen zu versorgen, ist nach der Ausführung von Fig. 1 ein Puffer 18 in die vierte materialführende Leitung 26 eingesetzt. Der Puffer 18 ist optional und kann auch vor oder nach der Materialzufuhr 4, der ersten oder zweiten Sortierung 6, 10 oder vor der Materialzer-

kleinerung 8 angeordnet sein, je nach den Anforderungen der jeweiligen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 2. Der Puffer 18 ist gemäß Fig. 6 als Tragkonstruktion 3 ausgeführt, in die ein Container 18a mit einem Einlass 18b eingesetzt ist, der als offene Oberseite 18c des Containers 18a ausgebildet ist. Die Wände 18d des Container 18a verjüngen sich trichterförmig hin zu einer am unteren Ende der Wände 18d angeordneten, in einem Trog 18e angeordneten Förderschnecke, die die im Puffer 18 gelagerten Holzspäne einem Auslass 18f zufördert. Der Auslass 18f ist mit der vierten materialführenden Leitung 26 verbunden.

**[0053]** Fig. 7 zeigt allgemein eine im Wesentlichen in einer als Container 14a ausgebildeten Tragkonstruktion 3 angeordnete Absaugvorrichtung 14b, die unter anderem zusammen mit den Absaugleitungen 14c-f die Absaugung 14 bildet. Die Absaugung 14 ist in einer quaderförmigen, auf einer Stirnfläche stehenden Tragkonstruktion 3 angeordnet. Der Antrieb 14g und das Ansaugrohr 14h sind jedoch außerhalb des Containers 14a angeordnet. Sie sind auf einer Hälfte einer einfachen Tragkonstruktion 3 angebracht, auf deren anderer Hälfte der Container 14 mit seiner Stirnseite ruht. Ansaugrohr 14h und Antrieb 14g werden beim Transport vom Container 14a getrennt transportiert. Bei Bedarf können, wie in Fig. 1 gezeigt, mehrere Absaugvorrichtungen 14b parallel angeordnet sein. Parallel angeordnete Absaugvorrichtungen 14b können unterschiedliche Leistungen aufweisen oder zum Absaugen unterschiedlich großer oder schwerer Partikel ausgelegt sein. Bei der Ausführung gemäß Fig. 1 sind drei Absaugungen 14 vorgesehen.

**[0054]** Die Absaugvorrichtung 14b erzeugt einen Unterdruck in den Absaugleitungen 14c-f, durch die Staub und andere leichte Partikel in Richtung auf die Absaugvorrichtung 14b gesogen und dort mittels eines Taschenfilters abgeschieden werden. Eine Absaugleitung 14c verbindet die Materialzufuhr 4 mit der Absaugvorrichtung 14b, eine Absaugleitung 14d verbindet die erste Sortierung 6 mit der Absaugvorrichtung 14b, eine Absaugleitung 14e verbindet die Materialzerkleinerung 8 mit der Absaugvorrichtung 14b, und eine Absaugleitung 14f verbindet je eine Stufe der zweistufigen zweiten Sortierung 10 mit der Absaugvorrichtung 14b. Das der Absaugung 14 durch die Absaugleitungen 14c-f zugeführte Material wird in einem Abfallbehälter 14i gesammelt.

**[0055]** Alle vorgenannten Aggregate der Vorrichtung 2 werden gemäß der Ausführung nach Fig. 1 durch die in dem fünften Container 12a angeordnete Steuerung 12 überwacht, gesteuert und ggf. geregelt. Der fünfte Container 12a kann aus einem üblichen 20-Fuß-Seecontainer bestehen, er kann aber auch aus einer mit Boden, Wänden und Decke mindestens abschnittsweise verkleideten Tragkonstruktion 3 aufgebaut sein. Um einen einfachen Zugang zur Steuerung 12 zu gewährleisten, weist der fünfte Container 12a in einer Seitenwand eine Tür auf. Die Überwachung der erfindungsgemäßen Vorrichtung erfolgt durch hier nicht dargestellte Sensoren, die z. B. den Materialfluss oder Stockungen im Materialfluss erfassen, oder die z. B. den Befüllungsgrad der Materialzufuhr 4 oder des Puffers 18 erfassen oder die die Leistungsaufnahme der ersten bzw. zweiten Sortierung 6, 10 oder der Materialzerkleinerung 8 bzw. der Absaugung 14 oder der materialführenden Leitungen 20, 22, 24, 26, 28 erfassen. Sensoren können ebenfalls den Anteil der durch die Materialzerkleinerung 8 erzeugten Fraktionen an Holzspänen oder des erzeugten Ausschusses erfassen. Die Sensoren senden entsprechende Signale an die Steuerung 12, die dann prüft, ob die Signale innerhalb der vorgegebenen Toleranzen liegen oder ob eine Regelung von einzelnen oder mehreren der Aggregate der Vorrichtung 2 erforderlich ist. Die Regelung erfolgt über Steuerverbindungen, entweder drahtlos oder leitungsgebunden. Die Steuerung 12 kann aber auch einzelne Aggregate steuern, wenn dies gewünscht ist.

**[0056]** Das erfindungsgemäße Verfahren wird durchgeführt, indem einer Vorrichtung 2 zum Herstellen von Holzspänen unzerkleinertes Material aus Holz zugeführt wird, entweder unverarbeitetes Holz oder bereits verarbeitetes Holz, das recycelt werden soll, sogenanntes Recyclingholz. Das unzerkleinerte Material ist bevorzugt bereits vorgebrochen, z. B. in Stücke mit einer Länge von maximal 500 mm, insbesondere von maximal 300 mm. Dieses im Sinne der Erfindung noch unzerkleinerte Material wird der Materialzufuhr 4 zugeführt. Dort wird das Material ggf. so weit möglich von zu schweren oder zu leichten Partikeln oder anderen Fremdstoffen, insbesondere Metallteilen wie Nägeln oder Klammern und Kunststoffen, z. B. dem Holz anhaftenden Kunststofffolien, befreit. Das zu zerkleinernde Material wird dann der ersten Sortierung 6 zugeführt, die als ein- oder mehrstufige Sortierung zu kleines Material und zu großes Material absondert. Das zu große Material wird bevorzugt noch einmal vorgebrochen und dann erneut der Materialzufuhr 4 zugeführt. Das zu kleine Material kann ggf. direkt ohne weitere Materialzerkleinerung weiterverwendet werden. Das in der ersten Sortierung 6 sortierte, unzerkleinerte Material passender Größe wird dann, nachdem es ggf. einen weiteren Materialabscheider passiert hat, der Materialzerkleinerung 8 zugeführt. Dort wird das unzerkleinerte Material in einer oder mehreren Stufen zu den gewünschten Holzspänen zerkleinert. Auf die Materialzerkleinerung 8 folgt die zweite Sortierung 10, die das zerkleinerte Material in einer oder in mehreren Stufen sortiert. Auch hier wird zu feines oder zu großes Material aussortiert und ggf. passiert das Material erneut einen Materialabscheider. Das zu große Material wird bevorzugt noch einmal der Materialzerkleinerung 8 zugeführt. Das zerkleinerte Material in gewünschter bzw. vorgegebener Größe wird der weiteren Verarbeitung zugeführt.

**[0057]** Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, dass die Schritte des Zuführens von Material, des Sortierens des unzerkleinerten Materials, des Zerkleinerns von Material und des Sortierens des zerkleinerten Materials von einer Steuerung 12 überwacht, gesteuert und ggf. geregelt werden.

**[0058]** Optional kann nach dem erfindungsgemäßen Verfahren mindestens eine Absaugung 14 vorgesehen sein, die Staub und andere kleine und leichte Partikel über Absaugleitungen 14c-f sammelt. Weiter optional kann mindestens ein

## EP 3 984 646 A1

Materialabscheider 16 vorgesehen sein, z. B. zum Abscheiden von schweren, magnetischen oder leichten Partikeln bzw. von anderen Fremdstoffen, z. B. Metall oder Kunststoff.

[0059] Schließlich kann das erfindungsgemäße Verfahren mindestens einen Puffer 18 vorsehen, der einem der vorstehend beschriebenen Aggregate 4, 6, 8, oder 10 zugeordnet sein kann, und der ein Speichern des zu zerkleinernden oder des zerkleinerten Materials ermöglicht.

[0060] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen von Holzspänen kann beispielsweise bis zu 10 t pro Stunde an Holzspänen bereitstellen. Diese Menge kann wirtschaftlich interessant sein, um z. B. eine Technikums- oder Versuchsanlage zu betreiben oder um einen Teilstrom von zerkleinertem Material für die Herstellung von Holzwerkstoffen oder Dämmstoffen bereitzustellen, beispielsweise einen Teilstrom von Holzspänen aus Recyclingholz zur gemeinsamen Verarbeitung zu Faser- oder Spanplatten gemeinsam mit Spänen aus unverarbeitetem Holz. Das erfindungsgemäße Verfahren kann mit einer zu einer Produktionseinrichtung gehörenden Vorrichtung durchgeführt werden. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens kann aber auch unabhängig von einer Produktionsvorrichtung aufgestellt sein.

### Bezugszeichenliste

15	2	Vorrichtung	12	Steuerung
	3	Tragkonstruktion	12a	fünfter Container
	3a	Träger	14	Absaugung
	3b	äußerer geschlossener Rahmen	14a	Container
20	3c	mittlerer geschlossener Rahmen	14b	Absaugvorrichtung
	3d	Grundfläche	14c-f	Absaugleitungen
	3e	Stahlprofil	14g	Ansaugrohr
	3f	Boden	14h	Antrieb
	3g	Wand	14i	Abfallbehälter
25	3h	Decke	16	Materialabscheider
	3i	Ausnehmung	16a	Leitung
	3j	Tür	18	Puffer
	4	Materialzufuhr	18a	Container
30	4a	erster Container	18b	Einlass
	4b	Schubboden	18c	offene Oberseite des Containers
	4c	Auslass	18d	Wände
	4d	Einlass	18e	Trog
	6	erste Sortierung	18f	Auslass
35	6a	zweiter Container	20	erste materialführende Leitung
	6b	Einlass	22	zweite materialführende Leitung
	6c	Sieb	24	dritte materialführende Leitung
	6d	erster Auslass	26	vierte materialführende Leitung
	6e	zweiter Auslass	28	fünfte materialführende Leitung
40	6f	Vibrationsrinne		
	8	Materialzerkleinerung		
	8a	dritter Container		
	8b	Einlass		
45	8c	Leitung		
	8d	Hacker		
	10	zweite Sortierung		
	10a	vierter Container		

### Patentansprüche

#### 1. Verfahren zum Herstellen von Holzspänen, insbesondere von Recyclingholz, aufweisend

- eine Materialzufuhr (4) in mindestens einer ersten Tragkonstruktion (3, 4a), die abgestimmt ist auf die Materialzufuhr (4),
- eine erste Sortierung (6) für das zu zerkleinernde Material in mindestens einer zweiten Tragkonstruktion (3,

## EP 3 984 646 A1

6a), die abgestimmt ist auf die erste Sortierung (6),

- eine Materialzerkleinerung (8) in mindestens einer dritten Tragkonstruktion (3, 8a), die abgestimmt ist auf die Materialzerkleinerung,

- eine zweite Sortierung (10) für das zerkleinerte Material in mindestens einer vierten Tragkonstruktion (3, 10a), die abgestimmt ist auf die zweite Sortierung und

wobei die erste, zweite, dritte und vierte Tragkonstruktion (3, 4a, 6a, 8a, 10a) mobil oder semi-mobil angeordnet sind und entweder unmittelbar miteinander verbunden sind oder durch materialführende Leitungen (20, 22, 24, 26) verbunden sind, wobei das zugeführte Material aus der Materialzufuhr (4) durch eine erste materialführende Leitung (20) zur ersten Sortierung (6) gefördert, sortiert und durch eine zweite materialführende Leitung (22) von der ersten Sortierung (6) der Materialzerkleinerung (8) zugeführt und dort zu Spänen zerkleinert wird und von dort durch eine dritte materialführende Leitung (24) der zweiten Sortierung (10) für das zerkleinerte Material zugeführt wird, wo das zerkleinerte Material sortiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei als Tragkonstruktion (3) ein Container (4a, 6a, 8a, 10a, 12a, 14a, 16a, 18a) eingesetzt wird, bei dem die Tragkonstruktion mindestens abschnittsweise durch eine Wand abgedeckt wird, die Boden, Wand oder Decke des Containers bildet.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Tragkonstruktion (3) bzw. die Container (4a, 6a, 8a, 10a, 12a, 14a, 16a, 18a) auf einem Fundament, aufeinander gestapelt und/oder auf einer einfachen Tragkonstruktion (3) angeordnet werden.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die in mindestens einer Tragkonstruktion (3) angeordnete Materialzufuhr (4) mindestens einen kontinuierlich oder diskontinuierlich mit Material beaufschlagten Container (4a) oder Aufnahmebehälter sowie einen Auslass (4c) aufweist, wobei der Auslass (4c) als Schubboden (4b) oder Austragschnecke ausgebildet wird.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und/oder die zweite Sortierung (6, 10) ein- oder mehrstufig erfolgt.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sortierung (6, 10) mittels Rüttler oder Vibrationsrinne sowie durch mindestens ein Sieb (6c) erfolgt.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialzerkleinerung (8) durch eine oder mehrere der Vorrichtungen aus der Gruppe erfolgt, die Schlagwerk, Hammer, Mühle, Brecher und Hacker umfasst.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Materialabscheider (16) Fremdstoff, insbesondere Metall bzw. Kunststoff abscheidet.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Puffer (18) für Material vorgesehen wird.

10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Materialzufuhr (4), Sortierung (6) und Materialzerkleinerung (8) und materialführende Leitungen (20, 22, 24, 26) sowie optional Absaugung (14), Materialabscheider (16) oder Puffer (18) durch eine Steuerung (12) überwacht, gesteuert und/oder geregelt werden, wobei die Steuerung (12) in einem Container (12a) angeordnet und durch Steuerleitungen mit der Materialzufuhr (4), der ersten Sortierung (6), der Materialzerkleinerung (8) und der zweiten Sortierung (10) sowie optional mit der Absaugung (14), dem Materialabscheider (16) oder dem Puffer (18) verbunden wird.

11. Vorrichtung (2) zum Herstellen von Holzspänen, insbesondere aus Recyclingholz, aufweisend

- mindestens eine erste Tragkonstruktion (3, 4a), die ausgelegt ist, eine Materialzufuhr (4) aufzunehmen,

- mindestens eine zweite Tragkonstruktion (3, 6a), die ausgelegt ist, eine erste Sortierung (6) für das zu zerkleinernde Material aufzunehmen,

- mindestens eine dritte Tragkonstruktion (3, 8a), die ausgelegt ist, eine Materialzerkleinerung (8) aufzunehmen und

- mindestens eine Steuerung (12) für mindestens die Materialzufuhr (4), die erste Sortierung (6) und die Mate-

rialzerkleinerung (8),

wobei die erste, zweite, dritte und vierte Tragkonstruktion (3, 4a, 6a, 8a) auf einem Fundament, aufeinander oder auf einer einfachen Tragkonstruktion (3) aufgestellt und durch materialführende Leitungen (20, 22) untereinander verbunden sind, und wobei die Vorrichtung mobil oder semi-mobil angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragkonstruktion (3) als Container (4a, 6a, 8a, 10a) ausgebildet ist, bei dem die Tragkonstruktion mindestens abschnittsweise durch eine Wand abgedeckt wird, die Boden, Wand oder Decke des Containers bildet.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Sortierung (10) für das zerkleinerte Material in mindestens einer vierten Tragkonstruktion (3, 10a) angeordnet ist.

14. Container für eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Puffer (18) in mindestens einer sechsten Tragkonstruktion (3, 18a) angeordnet ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragkonstruktion (3, 4a, 6a, 8a, 10a) einen Einlass (4d, 6b, 8b) für eine materialführende Leitung aufweist, die Material zuführt und einen Auslass für einen materialführende Leitung aufweist, die Material abführt, wobei in der Tragkonstruktion (4a, 6a, 8a, 10a) eine Materialzufuhr (4), eine Sortierung (6), eine Materialzerkleinerung (8), ein Materialabscheider (16) oder ein Puffer (18) angeordnet ist.

#### Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Verfahren zum Herstellen von Holzspänen, insbesondere von Recyclingholz, aufweisend

- eine Materialzufuhr (4) in mindestens einer ersten Tragkonstruktion (3, 4a), die abgestimmt ist auf die Materialzufuhr (4),
- eine erste Sortierung (6) für das zu zerkleinernde Material in mindestens einer zweiten Tragkonstruktion (3, 6a), die abgestimmt ist auf die erste Sortierung (6),
- eine Materialzerkleinerung (8) in mindestens einer dritten Tragkonstruktion (3, 8a), die abgestimmt ist auf die Materialzerkleinerung,
- eine zweite Sortierung (10) für das zerkleinerte Material in mindestens einer vierten Tragkonstruktion (3, 10a), die abgestimmt ist auf die zweite Sortierung und

wobei die erste, zweite, dritte und vierte Tragkonstruktion (3, 4a, 6a, 8a, 10a) mobil oder semi-mobil angeordnet sind und entweder unmittelbar miteinander verbunden sind oder durch materialführende Leitungen (20, 22, 24, 26) verbunden sind,

wobei das zugeführte Material aus der Materialzufuhr (4) durch eine erste materialführende Leitung (20) zur ersten Sortierung (6) gefördert, sortiert und durch eine zweite materialführende Leitung (22) von der ersten Sortierung (6) der Materialzerkleinerung (8) zugeführt und dort zu Spänen zerkleinert wird und von dort durch eine dritte materialführende Leitung (24) der zweiten Sortierung (10) für das zerkleinerte Material zugeführt wird, wo das zerkleinerte Material sortiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei als Tragkonstruktion (3) ein Container (4a, 6a, 8a, 10a, 12a, 14a, 16a, 18a) eingesetzt wird, bei dem die Tragkonstruktion mindestens abschnittsweise durch eine Wand abgedeckt wird, die Boden, Wand oder Decke des Containers bildet.

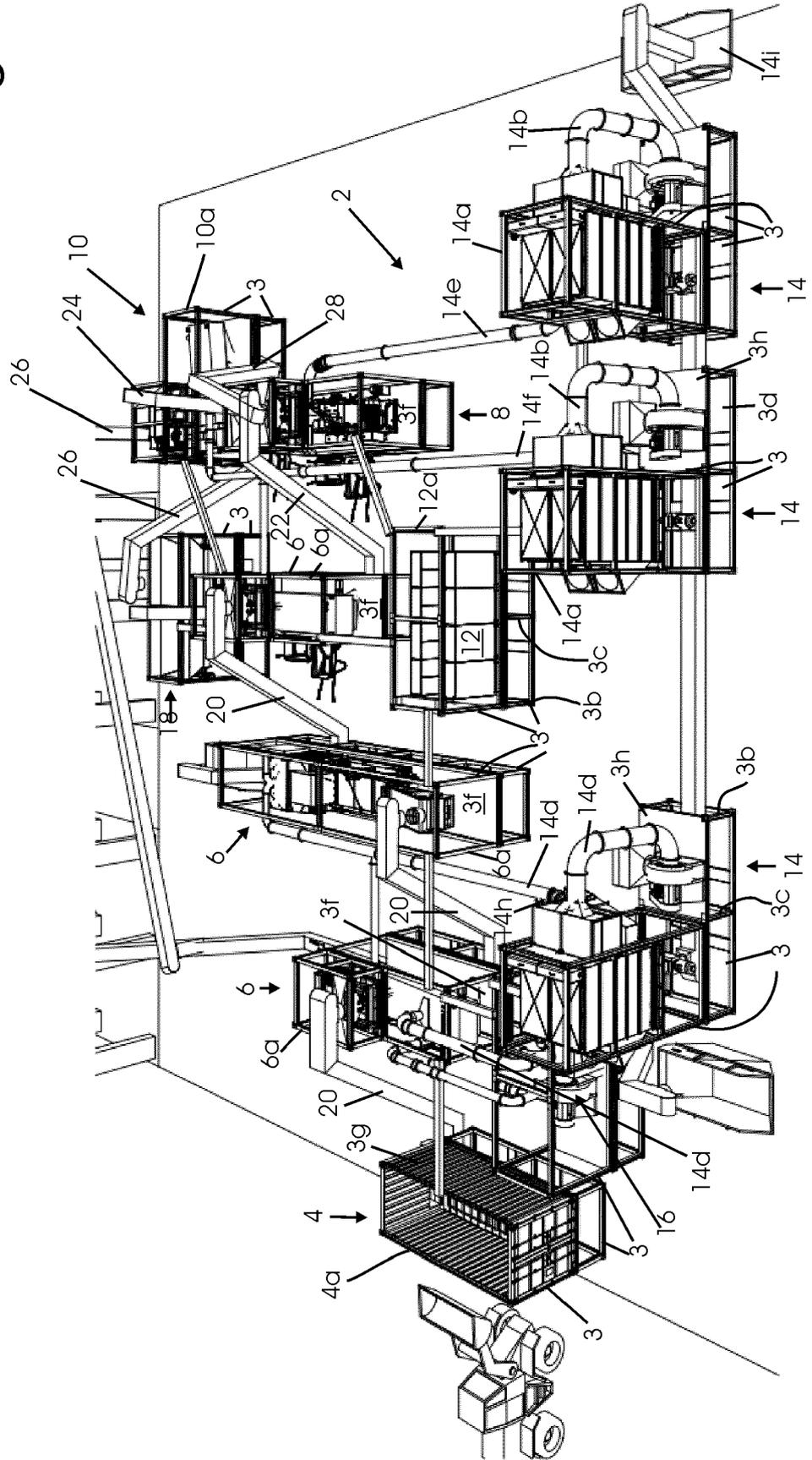
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Tragkonstruktion (3) bzw. die Container (4a, 6a, 8a, 10a, 12a, 14a, 16a, 18a) auf einem Fundament, aufeinander gestapelt und/oder auf einer einfachen Tragkonstruktion (3) angeordnet werden.

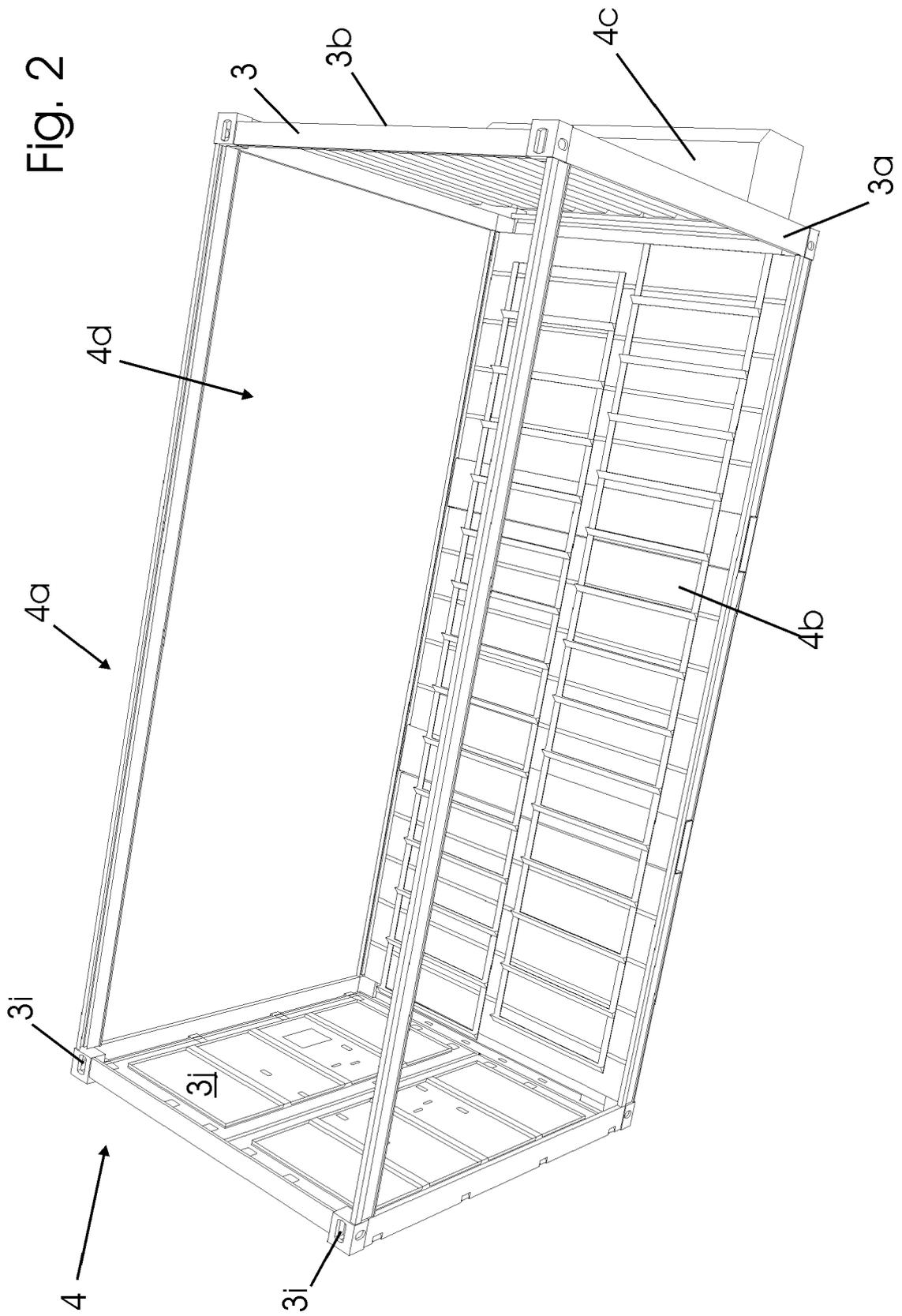
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die in mindestens einer Tragkonstruktion (3) angeordnete Materialzufuhr (4) mindestens einen kontinuierlich oder diskontinuierlich mit Material beaufschlagten Container (4a) oder Aufnahmebehälter sowie einen Auslass (4c) aufweist, wobei der Auslass (4c) als Schubboden (4b) oder Ausstragschnecke ausgebildet wird.

## EP 3 984 646 A1

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und/oder die zweite Sortierung (6, 10) ein- oder mehrstufig erfolgt.
- 5 6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sortierung (6, 10) mittels Rüttler oder Vibrationsrinne sowie durch mindestens ein Sieb (6c) erfolgt.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialzerkleinerung (8) durch eine oder mehrere der Vorrichtungen aus der Gruppe erfolgt, die Schlagwerk, Hammer, Mühle, Brecher und Hacker umfasst.
- 10 8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Materialabscheider (16) Fremdstoff, insbesondere Metall bzw. Kunststoff abscheidet.
- 15 9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Puffer (18) für Material vorgesehen wird.
10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Materialzufuhr (4), Sortierung (6) und Materialzerkleinerung (8) und materialführende Leitungen (20, 22, 24, 26) sowie optional Absaugung (14), Materialabscheider (16) oder Puffer (18) durch eine Steuerung (12) überwacht, gesteuert und/oder geregelt werden, wobei die Steuerung (12) in einem Container (12a) angeordnet und durch Steuerleitungen mit der Materialzufuhr (4), der ersten Sortierung (6), der Materialzerkleinerung (8) und der zweiten Sortierung (10) sowie optional mit der Absaugung (14), dem Materialabscheider (16) oder dem Puffer (18) verbunden wird.
- 20 11. Vorrichtung (2) zum Herstellen von Holzspänen, insbesondere aus Recyclingholz, aufweisend
- 25 - mindestens eine erste Tragkonstruktion (3, 4a), die ausgelegt ist, eine Materialzufuhr (4) aufzunehmen,  
- mindestens eine zweite Tragkonstruktion (3, 6a), die ausgelegt ist, eine erste Sortierung (6) für das zu zerkleinernde Material aufzunehmen,  
- mindestens eine dritte Tragkonstruktion (3, 8a), die ausgelegt ist, eine Materialzerkleinerung (8) aufzunehmen,  
30 - mindestens eine vierte Tragkonstruktion (3, 10a), die ausgelegt ist, eine zweite Sortierung (10) für das zerkleinerte Material aufzunehmen und auf die zweite Sortierung abgestimmt ist, und  
- mindestens eine Steuerung (12) für mindestens die Materialzufuhr (4), die erste Sortierung (6) und die Materialzerkleinerung (8),
- 35 wobei die erste, zweite, dritte und vierte Tragkonstruktion (3, 4a, 6a, 8a) auf einem Fundament, aufeinander oder auf einer einfachen Tragkonstruktion (3) aufgestellt und durch materialführende Leitungen (20, 22) untereinander verbunden sind, und wobei die Vorrichtung mobil oder semi-mobil angeordnet ist.
- 40 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragkonstruktion (3) als Container (4a, 6a, 8a, 10a) ausgebildet ist, bei dem die Tragkonstruktion mindestens abschnittsweise durch eine Wand abgedeckt wird, die Boden, Wand oder Decke des Containers bildet.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Puffer (18) in mindestens einer fünften Tragkonstruktion (3, 18a) angeordnet ist.
- 45 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragkonstruktion (3, 4a, 6a, 8a, 10a) einen Einlass (4d, 6b, 8b) für eine materialführende Leitung aufweist, die Material zuführt und einen Auslass für einen materialführende Leitung aufweist, die Material abführt, wobei in der Tragkonstruktion (4a, 6a, 8a, 10a) eine Materialzufuhr (4), eine Sortierung (6), eine Materialzerkleinerung (8), ein Materialabscheider (16) oder ein Puffer (18) angeordnet ist.
- 50
- 55

Fig. 1





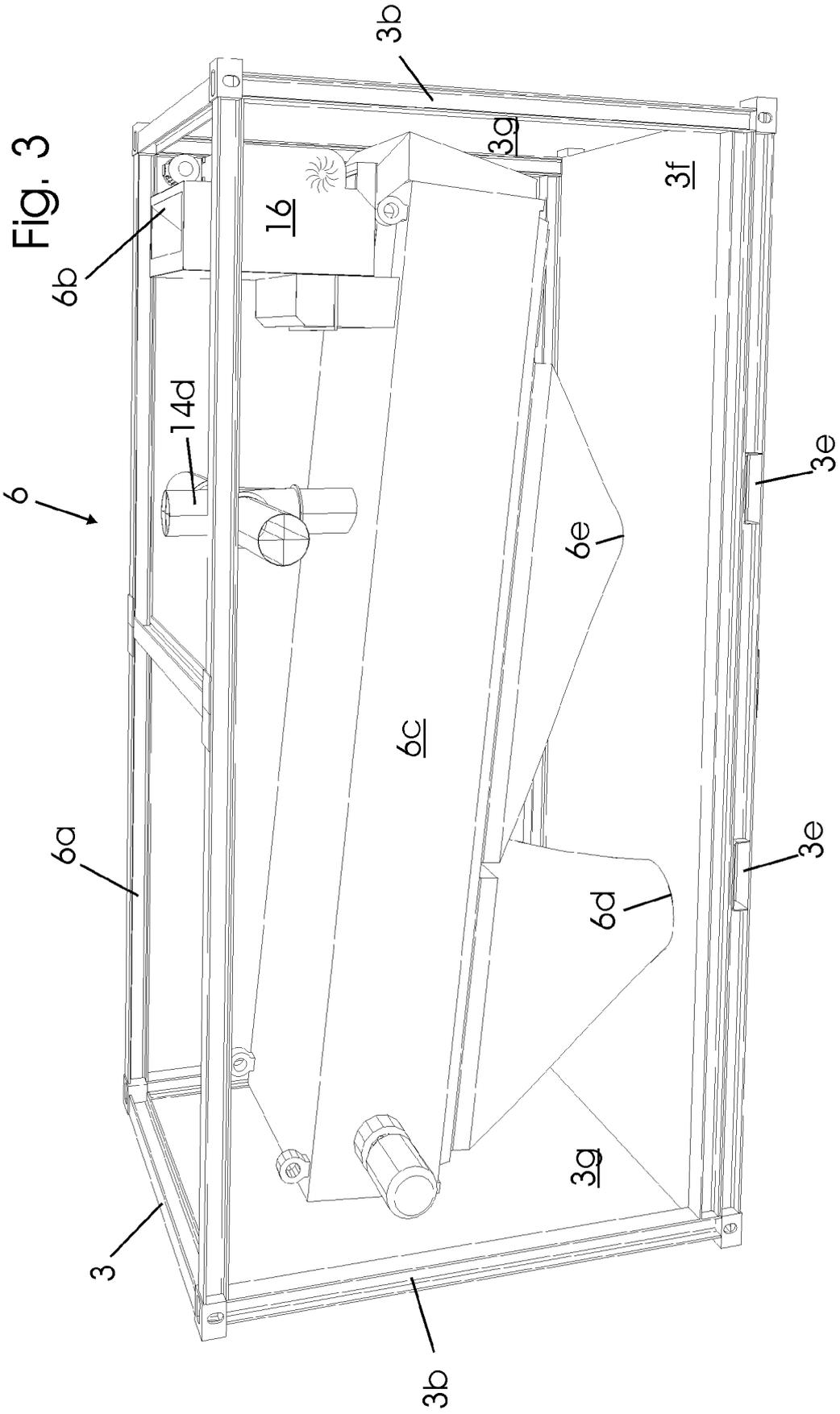
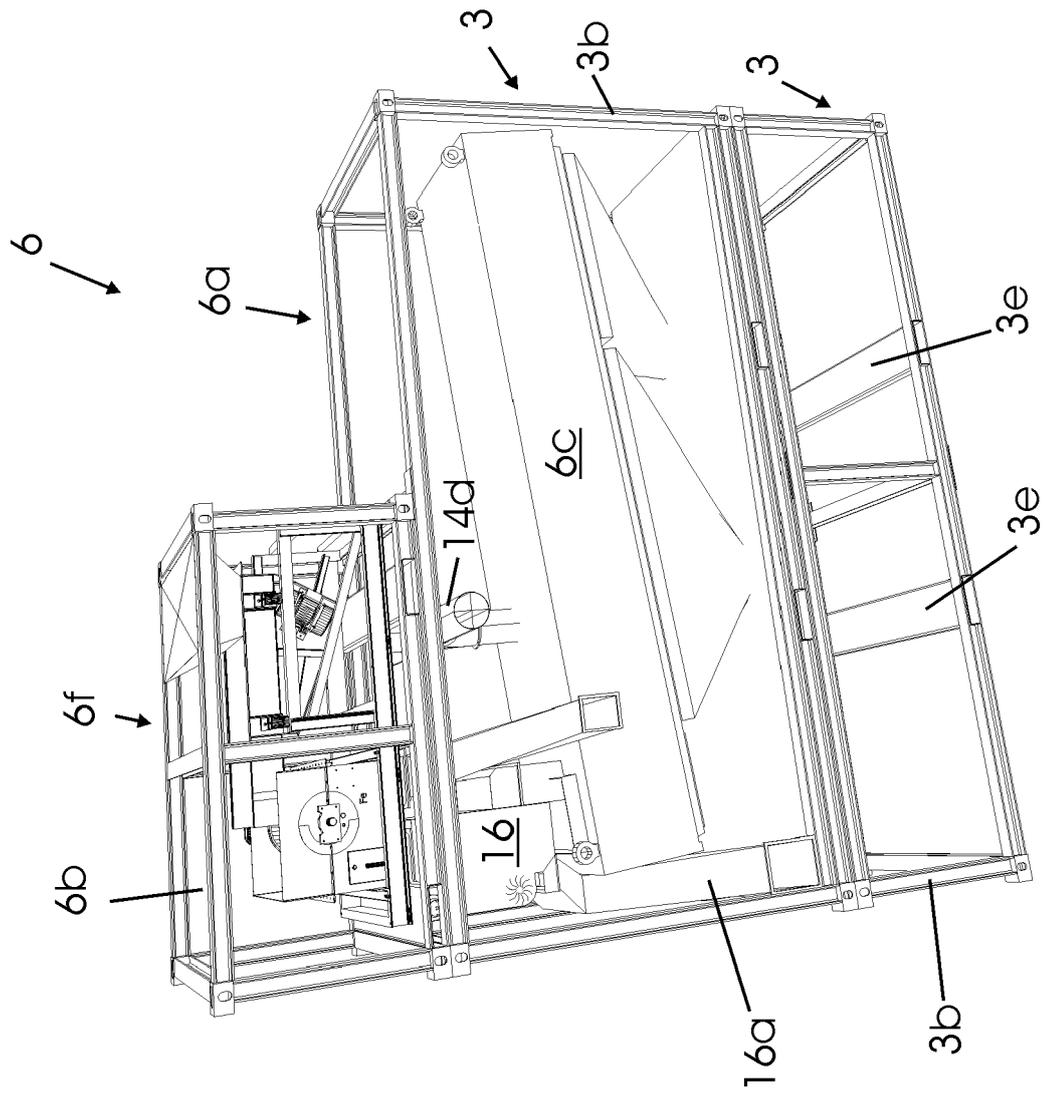


Fig. 4



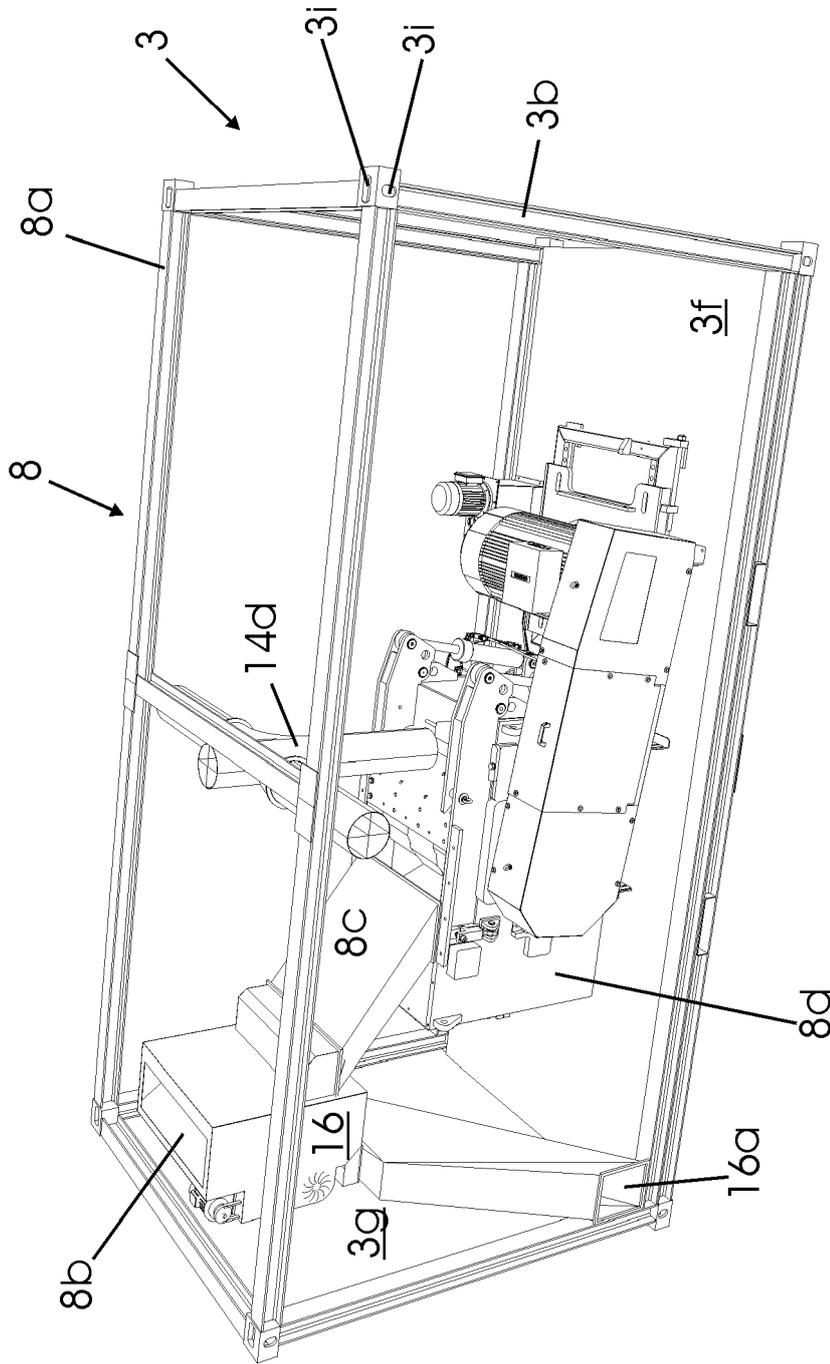


Fig. 5

Fig. 6

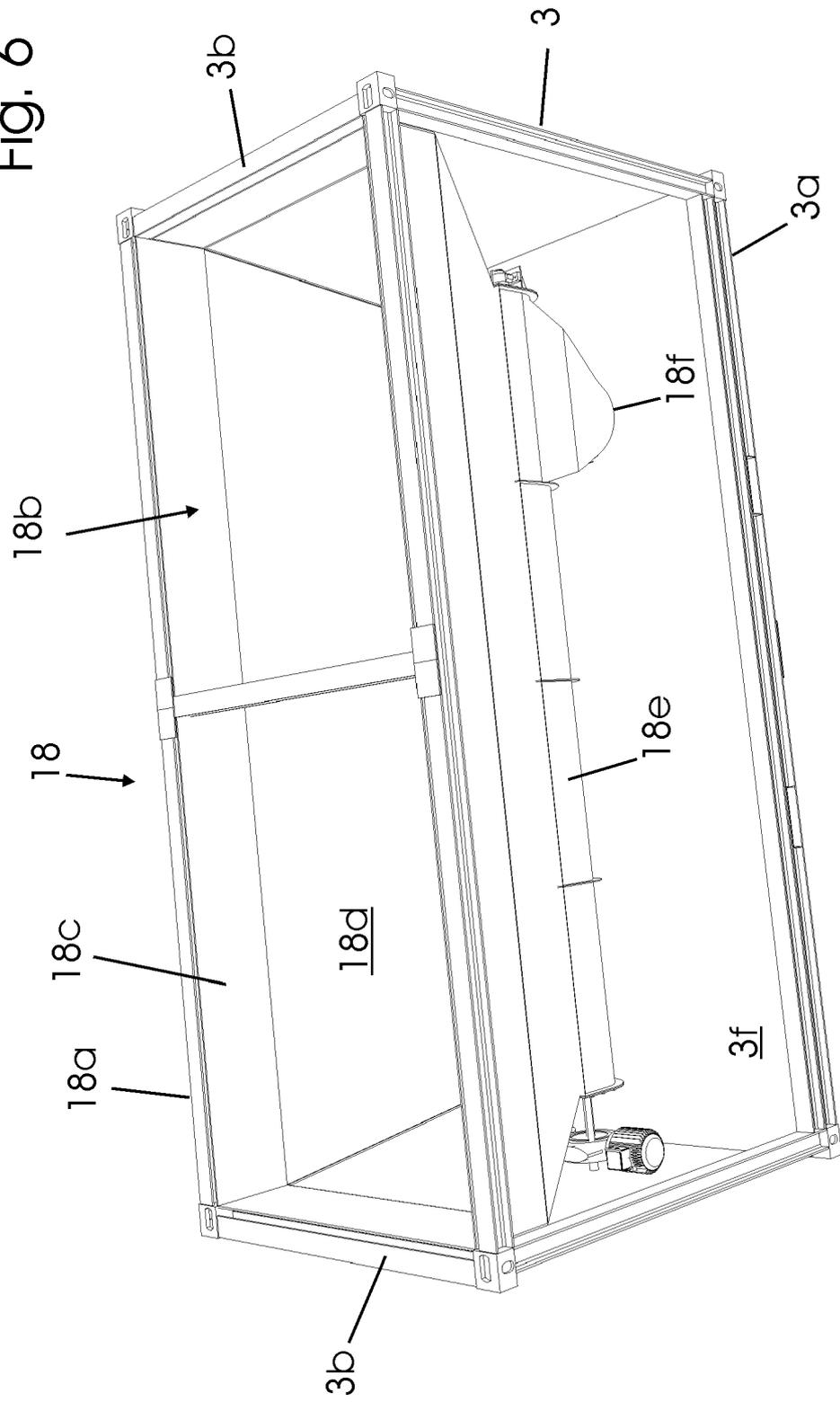
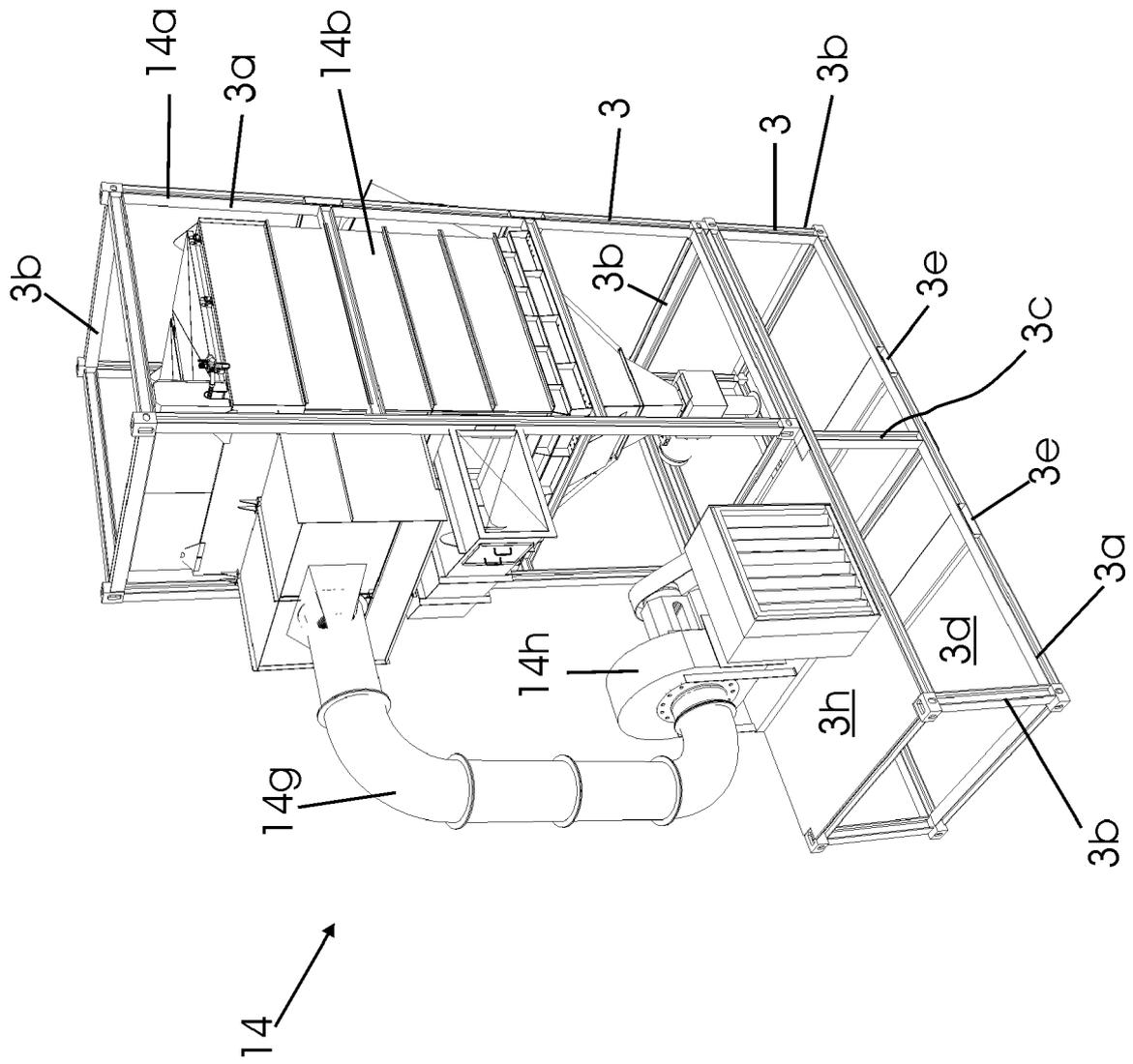


Fig. 7







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 20 20 2644

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 383 651 A (COUPERUS EGBERT [CA]) 17. Mai 1983 (1983-05-17) * Spalte 2, Zeile 59 - Zeile 63; Ansprüche; Abbildungen * * Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 3 *	1-15	INV. B02C21/02 B07B1/00 B27L11/00
X	KR 2002 0071507 A (DAESUNG ENGINEERING CO [KR]) 12. September 2002 (2002-09-12) * Ansprüche; Abbildungen *	1-15	
X	EP 0 443 315 A1 (DOPPSTADT WERNER [DE]) 28. August 1991 (1991-08-28) * Spalte 5, Zeile 10 - Zeile 43; Ansprüche; Abbildungen * * Spalte 6, Zeile 21 *	1-15	
A	FR 2 312 599 A1 (LEGER PAUL [FR]) 24. Dezember 1976 (1976-12-24) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C B07B B27L B27M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>8. März 2021</b>	Prüfer <b>Mirza, Anita</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 20 2644

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.

08-03-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4383651 A	17-05-1983	KEINE	
-----			
KR 20020071507 A	12-09-2002	KEINE	
-----			
EP 0443315 A1	28-08-1991	DE 4005331 A1	22-08-1991
		DE 9116445 U1	26-11-1992
		EP 0443315 A1	28-08-1991
-----			
FR 2312599 A1	24-12-1976	KEINE	
-----			

EPO FORM P0461

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