



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.04.2020 Patentblatt 2020/16

(51) Int Cl.:
F26B 3/06 (2006.01)
F26B 17/08 (2006.01)
F26B 17/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19202016.2**

(22) Anmeldetag: **08.10.2019**

(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

(71) Anmelder: **Pfeifer Holz GmbH**
86556 Kühbach (DE)

(72) Erfinder: **Pfeifer, Clemens**
6460 Imst (AT)

(74) Vertreter: **ERNICKE Patent- und Rechtsanwälte**
Beim Glaspalast 1
86153 Augsburg (DE)

(30) Priorität: **08.10.2018 DE 202018105738 U**

(54) **VERFAHREN UND ANLAGE ZUM HERSTELLEN VON KLÖTZEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anlage (1) und ein Verfahren zum Herstellen von Klötzen (3) aus einem mit Bindemittel versehenen Spangut (2) aus pflanzlichen Kleinteilen, insbesondere Holzkleinteilen. Die Anlage (1) weist eine Strangpresseeinrichtung (10) sowie eine vorgeschaltete Trocknungseinrichtung (4) mit einem Lufttrockner (21) für das Spangut (2) auf. Der Lufttrock-

ner (21) richtet einen beheizten Trockenluftstrom (32) durch das Spangut (2). Er ist als Mehrlagen-Durchlauf-trockner (22) ausgebildet, in dem der Trockenluftstrom (32) mehrere Spangutlagen (23,24) mit unterschiedlichem Feuchtegrad nacheinander, insbesondere direkt nacheinander, durchströmt.

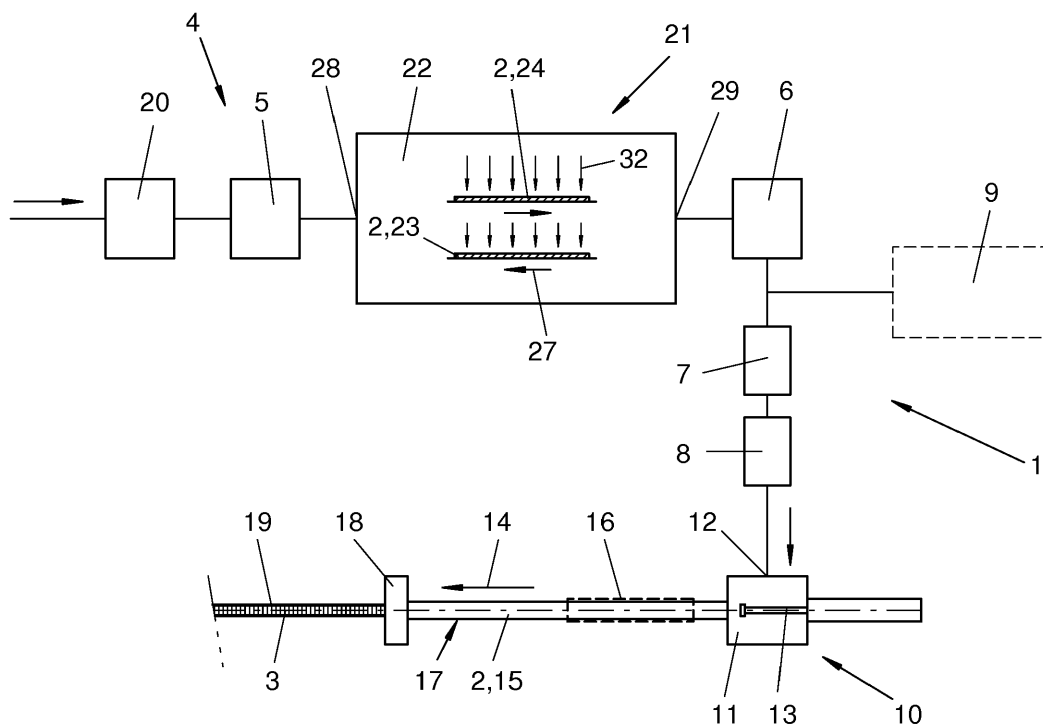


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zum Herstellen von Klötzen, insbesondere Palettenklötzen, mit den Merkmalen im Oberbegriff des Hauptanspruchs.

[0002] Eine solche Anlage zum Herstellen von Klötzen ist aus der Praxis bekannt. Hierbei werden Trommel- oder Siebtrockner eingesetzt.

[0003] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine bessere Herstellungstechnik für Klötze aufzuzeigen.

[0004] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Hauptanspruch.

[0005] Die beanspruchte Herstellungstechnik, d.h. die Anlage und das zugehörige Verfahren, haben verschiedene Vorteile.

[0006] Durch die verbesserte Trocknungstechnik kann für das getrocknete Spangut am Trocknerausgang eine für die Strangpressverarbeitung günstige niedrige Restfeuchte von z.B. 2 bis 4% atro auf vorteilhafte Weise erreicht werden. Unter Umständen kann die Restfeuchte bis 6% atro betragen.

[0007] Der als Mehrlagen-Durchlauftrockner ausgebildete Lufttrockner erlaubt eine optimale Ausnutzung der im beheizten Trockenluftstrom enthaltenen Wärmeenergie und einen verbesserten Umgang mit der nach Durchströmen der Spangutlagen im Trockenluftstrom aufgenommenen Feuchte. Das aufeinander folgende Durchströmen mehrerer unterschiedlich feuchter Spangutlagen ist hierfür von Vorteil.

[0008] Das Durchströmen erst einer relativ trockenen Spangutlage und anschließend einer Spangutlage mit höherem Feuchtgrad ermöglicht eine sukzessive Feuchtezunahme der Trockenluft auf ihrem Weg. Das ist für den Trocknungseffekt positiv. Aus der relativ trockenen Spangutlage kann die geringe Feuchte bzw. das abgegebene Wasser besonders gut im heißen Trockenluftstrom aufgenommen werden. Der dadurch bereits etwas angefeuchtete und auch etwas abgekühlte Trockenluftstrom ist andererseits für die folgende, relativ nasse Spangutlage zur allmählichen Trocknung günstig.

[0009] Die mehreren Spangutlagen können übereinander und/oder nebeneinander angeordnet sein. Eine Anordnung übereinander ist günstig, um die unterschiedlich feuchten Spangutlagen direkt nacheinander durchströmen zu können. Eine im Wesentlichen vertikale und dabei durchgängige Ausrichtung des Trockenluftstroms ist für den Trocknungseffekt vorteilhaft. Strömungsverluste können gering gehalten werden. Außerdem kann leichter ein schaltbarer Bypass am Mehrlagen-Durchlauftrockner realisiert werden, der bedarfsweise eine Direktanströmung der nachfolgenden, insbesondere relativ nassen, Spangutlage ermöglicht. Dies erfolgt z.B. bei Untertemperatur der nachfolgenden Spangutlage.

[0010] Das Spangut wird im Durchlauf durch den Mehrlagen-Durchlauftrockner transportiert, wobei das nasse Spangut an einer Zufuhr eintritt und das getrocknete Spangut nach dem Durchlauf an einer Abfuhr austritt.

Zwischen den voneinander getrennten Spangutlagen kann das Spangut bevorzugt vertikal umgesetzt werden. Innerhalb der Spangutlagen kann das Spangut im Durchlauf ebenfalls bewegt werden. Dies ist vorzugsweise eine umlaufende Bewegung, z.B. eine umlaufende Drehbewegung um eine zentrale und bevorzugt aufrechte Drehachse. Die Durchlaufbewegung des Spanguts kann im Gegenstromprinzip entgegen der Strömungsrichtung der Trockenluftströmung gerichtet sein.

[0011] Der Mehrlagen-Durchlauftrockner kann derart ausgebildet und ausgelegt werden, dass die Spangutlagen bei ihrer Durchlaufbewegung mit einem einheitlich konditionierten Trockenluftstrom beaufschlagt werden. Der Trockenluftstrom kann dadurch im gesamten Durchlauf- und Beaufschlagungsbereich die gleiche Temperatur haben. Dies erleichtert und vereinfacht die Erwärmung des Trockenluftstroms. Dieser kann durch Zuluft aus der Umgebung gespeist werden. Der Trockenluftstrom kann alternativ oder zusätzlich im Kreislauf geführt und dabei evtl. regeneriert bzw. aufbereitet, insbesondere entfeuchtet, werden.

[0012] Die unterschiedlich feuchten Spangutlagen können jeweils auf einem beweglichen und luftdurchlässigen Spangutträger angeordnet werden, der den Trockenluftstrom passieren lässt. Durch die beweglichen Spangutträger wird das Spangut im Durchlauf durch den Mehrlagen-Durchlauftrockner transportiert. Die Spangutträger können in unterschiedlicher Weise, z.B. als Bänder, Scheiben oder Ringe, ausgebildet sein. Scheiben- oder ringförmige Spangutträger können eine Umlaufbewegung um eine zentrale und bevorzugt aufrechte Drehachse ausführen. Die Spangutträger können voneinander getrennt angeordnet sein, insbesondere bei einer Anordnung übereinander. Zwischen den getrennten Spangutträgern kann ein Umsetzer für das Spangut angeordnet sein.

[0013] Für den Trocknungseffekt ist es günstig, wenn die nacheinander vom Trockenluftstrom durchströmten Spangutträger und Spangutlagen beim Durchlauf in entgegengesetzten Richtungen bewegt werden. Dadurch ergeben sich gegenläufige Trocknungsfortschritte bei den Spangutlagen an den nacheinander vom Trockenluftstrom durchströmten Stellen. Mit dem Trocknungsfortschritt sinkt die Feuchte und steigt die Temperatur lokal in der Spangutlage.

[0014] Die relativen Feuchtwerte der nacheinander durchströmten Spangutlagen-Stellen addieren sich. Über die Lagenlänge gesehen hat die nach der letzten Spangutlage austretende Trockenluft überall im Wesentlichen den gleichen Feuchtwert bzw. Wassergehalt. Der Trockenluftstrom nimmt an diesen nacheinander durchströmten Spangutlagen-Stellen jeweils im Wesentlichen gleich viel Wasser und Feuchte auf. Zudem ergibt sich durch den gegenläufigen Trocknungsfortschritt an den besagten nacheinander durchströmten Stellen eine im Wesentlichen gleich bleibende Wärmeabgabe aus dem Trockenluftstrom. Die zuerst durchströmte relativ trockene Spangutlage hat eine höhere Temperatur als die an-

schließlich durchströmte relativ nasse Spangutlage.

[0015] Die Zahl der nebeneinander und/oder übereinander angeordneten sowie nacheinander durchströmten Spangutlagen und Spangutträger kann variieren. Die Lagen- und Trägerzahl kann z.B. zwei betragen. Sie kann alternativ höher sein und z.B. drei oder mehr betragen.

[0016] Der Mehrlagen-Durchlauftrockner kann eine Heizeinrichtung und eine Umwälzeinrichtung für den Trockenluftstrom aufweisen. Diese können unterschiedlich ausgebildet sein. Die Heizeinrichtung kann z.B. als Wärmetauscher ausgebildet sein, wobei die Primärenergie z.B. aus der Abwärme eines Heizkraftwerks oder aus einem Brenner oder dgl. stammt. Der Trockenluftstrom kann auch auf andere Weise erwärmt werden, z.B. durch direkte Befeuerung.

[0017] Die Umwälzeinrichtung kann den Trockenluftstrom von einer Zugangsstelle zu einer Ausgangsstelle und ggf. zusätzlich oder alternativ in einem Kreislauf bewegen. Die Umwälzeinrichtung ist mit geeigneten Ventilatoren oder dgl. ausgerüstet. Sie kann auch eine Vorrichtung zur Wärmerückgewinnung und/oder Entfeuchtung des Trockenluftstroms aufweisen.

[0018] Die Trocknungseinrichtung kann außer dem Lufttrockner eine oder mehrere weitere Trockner aufweisen. Dies kann z.B. ein mechanischer Trockner sein, insbesondere ein Quetschwerk. Der mechanische Trockner kann dem Lufttrockner vorgeschaltet sein. Durch eine vorgeschaltete mechanische Entfeuchtung kann der Energiebedarf des Lufttrockners bzw. Mehrlagen-Durchlauftrockners gemindert werden. Die angestrebte Restfeuchte im getrockneten Spangut kann mit einem ggf. verringerten Aufwand erzielt werden.

[0019] Der Trocknungseinrichtung kann ein Partikelformer vorgeschaltet und/oder nachgeschaltet sein. Dieser ändert, insbesondere reduziert die Partikelgröße des Spanguts und kann sie vorzugsweise auch auf ein gewünschtes Maß einstellen. Ein Partikelformer kann in beliebig geeigneter Weise ausgebildet sein, z.B. als Hammermühle.

[0020] Mit einem der Trocknungseinrichtung, insbesondere dem Lufttrockner bzw. Mehrlagen-Durchlauftrockner vorgeschalteten Partikelformer kann die Trocknung vereinfacht und verbessert werden. Durch eine Änderung, insbesondere Reduzierung, der Partikelgröße kann die zur Trocknung insgesamt verfügbare Partikeloberfläche vergrößert werden. Dies erleichtert die Trocknung des Spanguts und das Erreichen der gewünschten geringen Restfeuchte nach der Lufttrocknung. Ein Partikelformer kann einem mechanischen Trockner der Trocknungseinrichtung vorgeschalteten und/oder nachgeschaltet werden. Ein Partikelformer kann auch mit einem mechanischen Trockner zu einer Bau- und Funktionseinheit kombiniert werden.

[0021] Ein der Trocknungseinrichtung nachgeschalteter Partikelformer ermöglicht eine Änderung, insbesondere Reduzierung, der Partikelgröße auf das für das anschließende Strangpressen vorteilhafte und gewünschte Maß. Vor dem anschließenden Strangpressen kann

auch eine Speicherung des Spanguts erfolgen. Eine Klassifizierung des getrockneten Spanguts nach der Partikelgröße ist entbehrlich. Sie kann alternativ stattfinden, ggf. vor einer Speicherung.

[0022] Zwischen der Trocknungseinrichtung und der Strangpresseinrichtung können ein oder mehrere Zugabeeinrichtungen für das getrocknete Spangut angeordnet sein. In einer Zugabeeinrichtung kann ein Bindemittel dem getrockneten Spangut zugegeben werden. Dies kann z.B. ein warmaushärtender Leim oder ein warmaushärtendes organisches Bindemittel sein, welches bei der Aushärtung oder Polymerisation Wasser oder eine andere Flüssigkeit abscheidet. Daneben sind andere Bindemittel möglich.

[0023] Ferner ist eine Zugabe eines hydrophobierenden Mittels möglich. Dieses verhindert eine unerwünschte Wasseraufnahme des stranggepressten Spanguts und der Klötze.

[0024] Nach der Zugabe des oder der genannten Mittel(s) kann das getrocknete Spangut eine etwas erhöhte Feuchte von z.B. 5 bis 8 % atro, bevorzugt 6 bis 7 % atro haben.

[0025] Die Strangpresseinrichtung weist eine Strangpresse auf, die aus dem Spangut einen quasi endlosen und abgebundenen Strang erzeugt. Beim abgebundenen Strang sorgt das aktivierte Bindemittel für die gewünschte oder erforderliche Festigkeit des Strangs und der Klötze. Dies betrifft z.B. eine vorgegebene Nagelauszugfestigkeit. Die Klötze können dadurch den im Betrieb gestellten Festigkeitsanforderungen genügen, insbesondere beim Einsatz als Palettenklötze. Sie haben eine hohe Druckfestigkeit, Schlagfestigkeit und Bruchfestigkeit.

[0026] Die Strangpresse kann eine Spangutzuführung und ein angetriebenes Pressorgan, z.B. einen oszillierend angetriebenen Pressstempel oder eine Pressschnecke, aufweisen. Sie kann ferner eine Abbindeeinrichtung für das mit dem Bindemittel versehene stranggepresste Spangut bzw. für den Strang aufweisen. Die Abbindeeinrichtung aktiviert das im Spangut enthaltene Bindemittel. Dies kann auf unterschiedliche Weise geschehen.

[0027] Die Abbindeeinrichtung kann z.B. eine Bedampfungseinrichtung und/oder eine Hochfrequenzheizung aufweisen. Eine Bedampfungseinrichtung ist z.B. für einen warmaushärtenden Leim und für dessen Polymerisation von Vorteil. Für das erwähnte organische Bindemittel kann eine Kombination einer Bedampfungseinrichtung und einer Hochfrequenzheizung von Vorteil sein.

[0028] Bei der Bedampfung kann durch Kondensation die im Dampf enthaltene Wärmeenergie bzw. Enthalpie im beaufschlagten Strangbereich schlagartig freigesetzt werden und für eine gleichmäßige Entwärmung sowie eine extreme Beschleunigung einer thermischen Abbinde-reaktion des Strangmaterials sorgen. Die Zufuhr von Heißdampf hat den Vorteil, dass die Kondensation und die Phasenänderung verzögert und gleichmäßig über

den Strangquerschnitt verteilt einsetzt. Eine frühe Kondensation an der beaufschlagten Außenfläche oder Dornlochfläche des Strangs kann verhindert werden.

[0029] Eine Hochfrequenzheizung kann mit hochfrequenten elektromagnetischen Wechselfeldern lokale Bindemittelkonzentrationen und auch Feuchtigkeitsausscheidungen eines z.B. organischen Bindemittels bevorzugt und lokal erwärmen. In einer Kombination von Bedampfung und Hochfrequenzbeheizung können durch die synergistische Ergänzung die eingetragene Dampfmenge und damit der Feuchtigkeitseintrag im Strang verringert werden. Dies ist vorteilhaft, wenn die Klötze eine niedrige Restfeuchte haben sollen und ein Kühlungs- und Trocknungsaufwand für die Klötze reduziert oder vermieden werden kann. Durch den reduzierten Dampfeintrag kann außerdem die Oberflächenqualität des Strangs und damit der daraus hergestellten Klötze verbessert werden.

[0030] Bei einem thermischen Abbindeprozess für den Strang und das darin enthaltene Bindemittel ist außerdem eine an die Abbindeeinrichtung anschließende Auskühlstrecke der Strangpresse von Vorteil.

[0031] In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angeben.

[0032] Die beanspruchte Anlage und das beanspruchte Verfahren können die nachgenannten vorteilhaften Ausgestaltungen haben. Diese können einzeln oder in beliebiger Kombination genutzt werden.

[0033] Im Mehrlagen-Durchlauftrockner können die mehreren Spangutlagen übereinander und/oder nebeneinander angeordnet sein. Eine Anordnung übereinander ist bevorzugt.

[0034] Der Trocknungseinrichtung kann in der Anlage ein Partikelformer vorgeschaltet und/oder nachgeschaltet sein, der die Partikelgröße des Spanguts ändert, insbesondere reduziert, und bevorzugt einstellt.

[0035] Zwischen der Trocknungseinrichtung und der Strangpresseeinrichtung kann eine Zugabeeinrichtung angeordnet sein, die dem getrockneten Spangut ein Bindemittel zugibt, insbesondere einen warmaushärtenden Leim oder ein warmaushärtendes organisches Bindemittel. Ein organisches Bindemittel kann bei der Aushärtung oder Polymerisation Wasser oder eine andere Flüssigkeit abscheiden.

[0036] Zwischen der Trocknungseinrichtung und der Strangpresseeinrichtung kann eine Zugabeeinrichtung angeordnet sein, die dem getrockneten Spangut ein hydrophobierendes Mittel zugibt.

[0037] Die Strangpresseeinrichtung kann eine Trennvorrichtung, insbesondere eine Säge, aufweisen, die einer Strangpresse nachgeschaltet ist. Die Trennvorrichtung kann aus einem von der Strangpresse abgegebenen Strang Klötze abtrennen.

[0038] Eine Strangpresse kann eine Spangutzuführung und ein angetriebenes Pressorgan, insbesondere einen oszillierend angetriebenen Pressstempel, aufweisen. Das Pressorgan kann hydraulisch angetrieben werden, z.B. durch einen Zylinder.

[0039] Eine Strangpresse kann eine Abbindeeinrichtung, insbesondere eine Bedampfungseinrichtung und/oder eine Hochfrequenzheizung, für das mit dem Bindemittel versehene stranggepresste Spangut aufweisen. Die Bedampfungseinrichtung kann Heißdampf in den Strang einbringen.

[0040] Eine Strangpresse kann eine Auskühlstrecke für den abgebundenen Strang aufweisen.

[0041] Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielhaft und schematisch dargestellt. Im Einzelnen zeigen:

Figur 1: eine schematische Ansicht einer Anlage zur Herstellung von Klötzen und

Figur 2: eine schematische Darstellung eines Mehrlagen-Durchlauftrockners.

[0042] Die Erfindung betrifft eine Anlage (1) zur Herstellung von Klötzen (3), insbesondere Palettenklötzen. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung der besagten Klötze (3), insbesondere Palettenklötze. Die Klötze (3) werden aus einem Spangut (2) hergestellt, welches pflanzliche Kleinteile, insbesondere Holzkleinteile, z.B. Holzpartikel, Holzspäne, Holzchips oder dgl., aufweist. Bevorzugt besteht das Spangut (2) im Wesentlichen aus den pflanzlichen Kleinteilen, insbesondere Holzkleinteilen. Die pflanzlichen Kleinteile, insbesondere Holzkleinteile, sind mit einem Bindemittel versehen.

[0043] Figur 1 zeigt eine solche Anlage (1). Sie weist eine Trockeneinrichtung (4) auf, der das Spangut (2) in Pfeilrichtung zugeführt wird. Die Anlage (1) beinhaltet außerdem eine Strangpresseeinrichtung (10) und weitere Komponenten.

[0044] Das Spangut (2) stammt z.B. aus einem Sägewerk und dem Einschnitt von Frischholz. Es kann alternativ oder zusätzlich aus aufbereitetem Altholz oder anderen pflanzlichen Kleinteilen, insbesondere Holzkleinteilen bestehen. Das Spangut (2) kann lignine- oder andere Zellulose-Bestandteile enthalten.

[0045] Aus dem getrockneten und anschließend stranggepressten und abgebundenen Spangut (2) entstehen am Ende der Anlage (1) und des Herstellungsverfahrens die Klötze (3). Diese werden z.B. als massive oder mit einer Durchgangsbohrung versehene Palettenklötze hergestellt und eingesetzt. Die Klötze (3) haben eine bevorzugt zumindest bereichsweise ebene Umfangsform. Dies kann z.B. ein rechteckiger Umfang mit abgeschrägten Eckbereichen sein. Daneben sind andere Klotzformen möglich. Die Klötze (3) können eine Länge aufweisen, die gleich oder kleiner als ihre Höhe und/oder Breite ist. Die Klötze (3) können alternativ eine deutlich größere Länge und eine Leistenform aufweisen.

[0046] Die Trocknungseinrichtung (4) kann einen oder mehrere Trockner aufweisen. Sie weist in der gezeigten Ausführungsform einen Lufttrockner (21) auf, der als Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) ausgebildet ist und der einen beheizten Trockenluftstrom (32) durch das

Spangut (2) richtet. In dem Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) durchströmt der Trockenluftstrom (32) mehrere, z.B. zwei, aus dem Spangut (2) gebildete Spangutlagen (23,24) nacheinander. Der Trockenluftstrom (32) kann die Spangutlagen (23,24) insbesondere direkt nacheinander durchströmen. Zwischen den voneinander örtlich getrennten Spangutlagen (23,24) ist dabei ein Freiraum angeordnet.

[0047] Die flachen und z.B. ebenen Spangutlagen (23,24) sind mit ihrer Hauptebene im Wesentlichen horizontal und parallel zueinander ausgerichtet. Sie haben bevorzugt eine konstante Dicke. Die Spangutlagen (23,24) werden z.B. durch Aufschütten und gleichmäßiges Verteilen des schüttgutartigen Spanguts (2) auf nachfolgend erläuterten Spangutträgern (25,26) gebildet.

[0048] Die Spangutlagen (23,24) haben einen unterschiedlichen Feuchtegrad bzw. Wassergehalt. Der Trockenluftstrom (32) ist bevorzugt zuerst durch eine Spangutlage (24) mit einem niedrigen Feuchtegrad bzw. Wassergehalt und danach durch eine Spangutlage (23) mit einem höheren Feuchtegrad bzw. Wassergehalt gerichtet. Der Trockenluftstrom (32) ist bevorzugt senkrecht zur Hauptebene der Spangutlagen (23,24) ausgerichtet. Er erstreckt sich z.B. vertikal, insbesondere von oben nach unten.

[0049] Die Spangutlagen (23,24) können örtlich voneinander getrennt sein. Die mehreren Spangutlagen (23,24) sind in der gezeigten Ausführungsform von Figur 1 und 2 z.B. etagenweise übereinander angeordnet. Sie sind insbesondere in vertikaler Richtung direkt übereinander angeordnet. Sie können dabei in der Vertikalen fluchten.

[0050] Das Spangut (2) und die Spangutlagen (23,24) durchlaufen den Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) in einem Durchlauf, wobei das nasse Spangut (2) an einer Zufuhr (28) eintritt und an einer Abfuhr (29) getrocknet austritt. Die Zufuhr (28) und die Abfuhr (29) können an unterschiedlichen Seiten eines Gehäuses des Mehrlagen-Durchlauftrockners (22) angeordnet sein. Die Zufuhr (28) ist z.B. gemäß Figur 2 an der unteren Gehäuseseite und die Abfuhr (29) darüber an der oberen Gehäuseseite angeordnet.

[0051] Das Spangut (2) und die Spangutlagen (23,24) werden im Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) bei ihrer Durchlaufbewegung mit dem Trockenluftstrom (32) beaufschlagt. Der Trockenluftstrom (32) kann dabei einheitlich konditioniert sein. Die zuerst angeströmte Spangutlage (24) wird dabei auf ihrer gesamten Fläche mit der gleichen Trockenluft angeströmt.

[0052] Wie Figur 2 schematisch verdeutlicht, weist der Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) eine Heizeinrichtung (31) und eine Umwälzeinrichtung (33) für den Trockenluftstrom (32) auf. Die Heizeinrichtung (31) ist in Luftströmungsrichtung vor der zuerst beaufschlagten Spangutlage (24) angeordnet. Sie befindet sich z.B. oberhalb dieser Spangutlage (24). Die Heizeinrichtung (31) ist z.B. als Wärmetauscher ausgebildet, der mit einer Primäre-

nergie aus Abwärme eines Kraftwerks, aus einem Ofen oder Brenner oder mit Wärmeenergie von beliebiger anderer Herkunft gespeist wird.

[0053] Im Wärmetauscher kann von außen gemäß Pfeil in Figur 2 zugeführte Frischluft erwärmt werden. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, den Trockenluftstrom (32) teilweise oder vollständig rückzuführen und in die Heizeinrichtung (31) einzuspeisen. Figur 2 deutete gestrichelt diese Möglichkeit an. Der an der Heizeinrichtung (31) austretende beheizte Trockenluftstrom (32) kann eine hohe Temperatur von z.B. 90° bis 100° C oder auch darüber aufweisen. Der Trockenluftstrom (32) kann gemäß Figur 2 die gesamte Spangutlage (24) vollflächig beaufschlagen. Sein Strömungsquerschnitt kann an die Lagengröße angepasst sein.

[0054] Die Umwälzeinrichtung (33) kann einen oder mehrere Umwälzgeräte, z.B. Ventilatoren, für die Bewegung der Trockenluft aufweisen. Die Heizeinrichtung (31) und die Umwälzeinrichtung (33) können sich über eine Fläche erstrecken, die der Fläche der bevorzugt ebenen Spangutlagen (23,24) entspricht und ggf. zu dieser Ebene parallel ist.

[0055] Die Umwälzeinrichtung (33) kann eine oder mehrere weitere Komponenten aufweisen. Sie kann z.B. eine Einrichtung zur Entfeuchtung des aus der letzten durchströmten Spangutlage (23) austretenden Trockenluftstroms (32) aufweisen. Dies kann z.B. eine Kondensationseinrichtung sein. Die Umwälzeinrichtung (33) kann alternativ oder zusätzlich eine Einrichtung zur Wärmerückgewinnung aus dem besagten austretenden Trockenluftstrom (32) aufweisen. Dies kann z.B. ein Wärmetauscher sein. Die zurückgewonnene Wärmeenergie kann der Heizeinrichtung (31) oder einem anderen Verbraucher zugeführt werden.

[0056] Die Umwälzeinrichtung (33) kann ferner zusätzlich oder alternativ eine Einrichtung zur Wiederaufbereitung des Trockenluftstroms (32) beinhalten. Dies kann z.B. eine Filtereinrichtung, ein Katalysator, eine Nachverbrennungseinrichtung für im Trockenluftstrom (32) enthaltene Feststoffe oder dgl. sein. Die Umwälzeinrichtung (33) kann den nicht rückgeführten Teil des aufgenommenen Trockenluftstroms (32) als Abluft an einen Ausblasschacht oder dergleichen abgeben.

[0057] Die Umwälzeinrichtung (33) ist z.B. unterhalb der letzten durchströmten Spangutlage (23) angeordnet und nimmt den hier austretenden Trockenluftstrom (32) auf. Sie kann hierfür z.B. die Trockenluft von oben her ansaugen und bei einer eventuellen Rückführung wieder nach oben zur Heizeinrichtung (31) ausblasen. Der Luftstrom kann im Trocknergehäuse und ggf. in Luftkanälen geführt sein.

[0058] Der Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) kann ferner einen schaltbaren und ggf. steuerbaren Bypass für einen Teil der Trockenluftströmung (32) haben. Dies kann ein außenseitiger Bypass am Trocknergehäuse mit ein oder mehreren äußeren gesteuert verschließbaren Luftschächten sein. Durch den nicht dargestellten Bypass kann beheizte Trockenluft gezielt an der ersten

Spangutlage (24) vorbei direkt zur nächsten Spangutlage (23) geführt werden.

[0059] Der Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) weist mehrere beweglich und luftdurchlässige Spanguträger (25,26) für jeweils eine Spangutlage (23,24) auf. Die Spanguträger (25,26) sind im gezeigten Ausführungsbeispiel übereinander angeordnet. Sie sind luftdurchlässig und werden ebenfalls nacheinander vom Trockenluftstrom (32) durchströmt. Die Spanguträger (25,26) können zusammen mit der jeweils aufliegenden Spangutlage (23,24) beim Durchlauf in einer durch Pfeile markierten Richtung (27) bewegt werden. Das Spangut (2) wird dabei z.B. in zwei oder mehr etagenweise übereinander angeordneten Spangutlagen (23,24) von der Zufuhr (28) zur Abfuhr (29) bewegt.

[0060] Die nacheinander vom Trockenluftstrom (32) durchströmten Spanguträger (25,26) und ihre Spangutlagen (23,24) werden gemäß Figur 1 und 2 in entgegengesetzten Richtungen (27) bewegt.

[0061] In der jeweiligen Bewegungsrichtung (27) ändert sich der Trocknungsfortschritt im Spangut (2) während der Durchlaufbewegung. Die Spangutlagen (23,24) werden dabei über eine größere und bevorzugt zusammenhängende Fläche vom Trockenluftstrom (32) beaufschlagt. Der z.B. vertikal ausgerichtete Trockenluftstrom (32) bewegt sich von der z.B. oben liegenden Heizeinrichtung (31) senkrecht nach unten zur Umwälzeinrichtung (33).

[0062] Mit dem Trockenfortschritt in Bewegungsrichtung (27) steigt in jeder Spangutlage (23,24) die Temperatur im Spangut (2). Zugleich sinkt der Feuchtegrad bzw. der Wassergehalt im Spangut (2). Über den Transportweg in der jeweiligen Richtung (27) wird das Spangut (2) immer trockener und immer wärmer.

[0063] Der Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) weist einen zwischen den z.B. getrennten Spanguträgern (25,26) und deren Spangutlagen angeordneten Umsetzer (30) auf. Der Umsetzer (30) befördert das Spangut (2) in der gezeigten Ausführungsform vom unteren Spanguträger (25) nach oben zum oberen Spanguträger (26). Das als Schüttgut ausgebildete Spangut (2) kann dabei in beliebig geeigneter Weise transportiert werden, z.B. durch eine Förderschnecke, ein Förderband, einen z.B. zyklonartigen Luftförderer oder dergleichen.

[0064] Der Umsetzer (30) nimmt das Spangut (2) aus der unteren Spangutlage (23) am Ende des in Richtung (27) verlaufenden Förderwegs vom Spanguträger (25) ab und transportiert es zu dem in Richtung (27) hinteren Ende des oberen Spanguträgers (26). Das Spangut (2) wird auf die Spanguträger (25,26) jeweils in kontrollierter Weise und mit einer vorgegebenen Lagendicke unter Bildung der Spangutlage (24) aufgegeben. Am Ende der Förderbewegung kann das Spangut (2) aus der oberen Spangutlage (24) in geeigneter Weise direkt oder durch einen Zwischenförderer oder dergleichen an der Abfuhr (29) abgegeben und abgeführt werden.

[0065] Die beweglichen und luftdurchlässigen Spanguträger (25,26) können untereinander gleich oder un-

terschiedlich ausgebildet sein. Sie können dabei in beliebig geeigneter Weise, z.B. als gelochte Bänder, Scheiben oder Ringe ausgebildet sein. Diese können sich für den Spanguttransport in der jeweiligen Richtung (27) bewegen. Dies kann z.B. eine Umlaufbewegung sein. Ein z.B. als umlaufendes Endlosband ausgebildeter Spanguträger (25,26) kann einen Spanguttransport in einer geraden linearen Richtung (27) bewirken. Das Spangut (2) bzw. die Spangutlage (23,24) wird dabei auf dem Obertrum des luftdurchlässigen Förderbands transportiert. In einer anderen Ausführung mit einer bevorzugt ebenen Scheiben- oder Ringform kann der Spanguträger (25,26) um eine z.B. quer zur Hauptebenen der Spangutlage (23,24) gerichtete, z.B. vertikale, Drehachse rotieren. Er kann dabei eine kreisförmige Umlaufbewegung mit einer entsprechend gebogenen Richtung (27) ausführen. Die mehreren, insbesondere zwei, Spanguträger (25,26) und Spangutlagen (23,24) rotieren dabei in jeweils entgegengesetzter Richtung (27).

[0066] In der gezeigten Ausführungsform der etagenweise übereinander angeordneten Spangutlagen (23,24) und Spanguträger (25,26) wird das nasse Spangut von der Zufuhr (28) auf den unteren Spanguträger (25) überführt und dort in kontrollierter Weise die untere Spangutlage (23) gebildet. Die oberen Spangutlage (24) auf dem oberen Spanguträger (26) hat bereits einen Teil des Trocknungsprozesses durchlaufen. Das trockene Spangut wird am Ende an die Abfuhr (29) abgegeben.

[0067] Der frische und bevorzugt aus der Heizeinrichtung (31) austretende Trockenluftstrom (32) wird zuerst auf die obere und bereits vorgetrocknete Spangutlage (24) gerichtet. Hier kühlt sich der Trockenluftstrom (32) ab und nimmt zugleich Feuchte bzw. Wasser aus der Spangutlage (24) auf. Dies erfolgt in der Richtung (27) graduell entsprechend des jeweiligen Trockenfortschritts.

[0068] Anschließend gelangt der etwas angefeuchtete und abgekühlte Trockenluftstrom (32) bevorzugt direkt zur nächsttieferen Spangutlage (23) mit ihrer niedrigeren Temperatur und dem höheren Feuchtegrad bzw. Wassergehalt, wobei der Trockenluftstrom (32) weiter abkühlt und Feuchte bzw. Wassergehalt aufnimmt. Dies erfolgt ebenfalls graduell entsprechend des Trockenfortschritts in Richtung (27).

[0069] Durch die entgegengesetzten Richtungen (27) und Trockenfortschritte beim Transport der Spangutlagen (23,24) nimmt der Trockenluftstrom (32) nach Durchströmen der Spangutlagen (23,24) überall im Wesentlichen die gleiche Feuchte auf und gibt im Wesentlichen die gleiche Temperatur ab.

[0070] Bei der oberen und relativ trockenen Spangutlage (24) hat das Spangut an dem in Richtung (27) vorderen und der Abfuhr (29) zugewandten Ende die höchste Temperatur und die geringste Feuchte. In dem in Strömungsrichtung darunter projizierten Bereich der unteren Spangutlage (23) hat das gerade zugeführte Spangut den höchsten Feuchtegrad und die niedrigste Temperatur. Dabei wird in dem besagten trockenen und heißen

Bereich der oberen Spangutlage (24) relativ wenig Temperatur aus dem Trockenluftstrom (2) abgegeben und relativ wenig Feuchte aufgenommen. In dem unteren anschließend durchströmten kälteren und nasserem Bereich der Spangutlage (24) wird dafür umso mehr Temperatur aus dem Trockenluftstrom (32) abgegeben und umso mehr Feuchte aufgenommen.

[0071] Am gegenüberliegenden Ende der Spanguträger (25,26) und der jeweiligen Transportbewegung sind die Verhältnisse ausgeglichener. In diesem umsetzernahen Endbereich der oberen Spangutlage (24) sind die Temperatur niedriger und die Feuchte im Spangut (2) höher als am abfuhrseitigen Ende. Dementsprechend wird mehr Temperatur aus dem bevorzugt gleich konditionierten Trockenluftstrom (32) aufgenommen und mehr Feuchte an den Trockenluftstrom (32) abgeben. In dem in Strömungsrichtung darunter projizierten Bereich der unteren Spangutlage (23) ist wegen des Trockenfortschritts die Temperatur im Spangut (2) etwas höher und die Feuchte schon niedriger als an dem Zufuhrseitigen Ende. Hierdurch wird weniger Temperatur aus dem Trockenluftstrom (32) aufgenommen und weniger Feuchte an den Trockenluftstrom (2) abgegeben.

[0072] Bei einem linearen bandförmigen Spanguträger (25,26) sind die Zufuhr (28) und die Abfuhr (29) z.B. an einer Trägerseite angeordnet und der Umsetzer (30) an der anderen gegenüber liegenden Trägerseite angeordnet. Bei einem umlaufend rotierenden scheibenförmigen oder ringförmigen Spanguträger (25,26) können die Zufuhr (28) und die Abfuhr (29) sowie der Umsetzer (30) eng benachbart nebeneinander an einer Umfangsstelle angeordnet sein. Bei einem ringförmigen Spanguträger (25,26) kann eine evtl. Rückführung der Trockenluft durch den freien Ringinnenraum erfolgen.

[0073] Die Trocknungseinrichtung (4) kann einen oder mehrere weitere Trockner (20) aufweisen. Dies kann z.B. gemäß Figur 1 ein mechanischer Trockner sein. Ein solcher Trockner (20) kann z.B. als Quetschwerk oder in anderer Weise ausgebildet sein. Der weitere und insbesondere mechanische Trockner (20) kann z.B. dem Lufttrockner (21) bzw. Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) in Zufuhrrichtung des Spanguts (2) vorgeschaltet sein.

[0074] Die Trockner (20,21,22) können jeweils eine geeignete Sensorik zur Erfassung von trocknungsrelevanten physikalischen Parametern, z.B. Temperatur und Feuchte, des Spanguts (2) und des Trockenluftstroms (32) sowie eine Steuerung und hiervon beaufschlagte Vorrichtungen zur mechanischen Beeinflussung des Spanguts (2) und der Spangutlagen (23,24) aufweisen. Dies können z.B. Schütter, Abstreifer, Wender oder dgl. sein. Eine Sensorik kann auch die physikalischen Parameter, insbesondere Bewegungsparameter, der Spanguträger (25,26), des Umsetzers (30), der Heizeinrichtung (31) und der Umwälzeinrichtung (33) erfassen und zu deren Steuerung und ggf. Regelung herangezogen werden.

[0075] Die Anlage (1) kann zumindest einen Partikelformer (5,6) aufweisen, der die Partikelgröße eines

Spanguts (2) ändert, insbesondere reduziert, und bevorzugt auch einstellt. Ein solcher Partikelformer (5,6) kann z.B. als Hammermühle oder Impulsbrecher ausgebildet sein, welcher mit Ultraschallimpulsen die zugeführten Partikel des Spanguts (2) zerbricht und dabei die Partikelgröße reduziert.

[0076] Ein Partikelformer (5) kann z.B. in Zufuhrrichtung des Spanguts (2) dem Lufttrockner (21) bzw. dem Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) vorgeschaltet sein. Der Partikelformer (5) kann sich zwischen einem eventuellen mechanischen Trockner (20) und dem Lufttrockner (21) befinden. Er kann alternativ vor dem eventuellen mechanischen Trockner (20) angeordnet sein. Er kann ggf. auch mit dem eventuellen mechanischen Trockner (20) kombiniert sein.

[0077] Ein solcher vorgeschalteter Partikelformer (5) kann eine Grobbehandlung des Spanguts (2) vornehmen und eine für die anschließende Lufttrocknung geeignete Partikelgröße herstellen. Diese Partikelgröße kann für den Strangpressprozess zu groß sein. In diesem Fall kann der Lufttrocknung bzw. dem Lufttrockner (21) mindestens ein weiterer Partikelformer (6) in Transportrichtung des Spanguts nachgeschaltet sein. Hier kann die für den anschließenden Strangpressprozess geeignete Partikelgröße des Spanguts (2), z.B. mit einer Feinbehandlung, hergestellt werden. Figur 1 zeigt diese Ausführungsform. In Variation hierzu kann bedarfsweise nur einer der Partikelformer (5,6) vorhanden sein, wobei dieser dem Lufttrockner (21) bzw. dem Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) vorgeschaltet oder nachgeschaltet ist.

[0078] Im Bereich zwischen der Trockeneinrichtung (4) und der Strangpresseinrichtung (10) kann die Anlage (1) weitere, auf das getrocknete Spangut (2) einwirkende Komponenten aufweisen. Dies kann z.B. ein Speicher (9) sein. Der Speicher (9) ist in der bevorzugten Ausführungsform entbehrlich und ist daher gestrichelt dargestellt.

[0079] Ferner können eine oder mehrere Zugabeeinrichtungen (7) zwischen der Trocknungseinrichtung (4) und der Strangpresseinrichtung (10) angeordnet sein. Dies kann z.B. eine Zugabeeinrichtung (7) sein, die dem getrockneten Spangut (2) ein Bindemittel zugibt, welches beim Strangpressprozess aktiviert werden kann und dem zu einem Strang (15) gepressten Spangut (2) Festigkeit verleiht. Das Bindemittel kann in beliebig geeigneter Weise ausgebildet sein. Es kann z.B. ein warmhärtendes Leim sein. Alternativ oder zusätzlich kann ein anderes Bindemittel als ggf. warmhärtendes organisches Bindemittel ausgebildet sein, das bei der Aushärtung oder Polymerisation Wasser oder eine andere Flüssigkeit abscheidet. Dies kann z.B. ein Maillard-Bindemittel sein.

[0080] Dem getrockneten Spangut (2) kann außerdem ein hydrophobierendes Mittel zugegeben werden. Dies kann z.B. ein Wachs sein. Hierfür kann eine weitere Zugabeeinrichtung (8) vorgesehen sein. Die Reihenfolge der Zugabeeinrichtungen (7,8) kann sich nach der Art der zugegebenen Mittel richten. Alternativ können mehrere Zugabeeinrichtungen (7,8) auch miteinander zu ei-

ner Einheit kombiniert werden.

[0081] Die in Transportrichtung des getrockneten Spanguts (2) nachgeschaltete Strangpresseinrichtung (10) weist in der gezeigten Ausführungsform eine Strangpresse (11) und eine Trenneinrichtung (18) sowie ggf. eine nachfolgende Förderstrecke (19) auf.

[0082] Die Strangpresse (11) erzeugt aus dem getrockneten Spangut (2) mit dem Bindemittel einen quasi endlosen, abgebundenen Strang (15) mit bevorzugt gerader Erstreckung. Dieser wird in gerader Pressrichtung (14) kontinuierlich oder intermittierend vorgeschoben.

[0083] Die Strangpresse (11) weist hierfür eine den ein oder mehreren Zugabeeinrichtungen (7,8) zugewandte Spangutzuführung (12) und ein angetriebenes Pressorgan (13) auf. Das Pressorgan (13) ist z.B. als oszillierend angetriebener Pressstempel oder als rotierende Pressschnecke oder dgl. ausgebildet. In einer Sammel- und Presskammer und einem Rezipienten wird dabei der austretende Strang (15) aus dem noch lose verpressten Spangut (2) gebildet. Der stangenförmige, gerade Strang (15) kann eine gerundete oder prismatische Umfangskontur haben.

[0084] Der Strang (15) wird dann in in Pressrichtung (14) in eine Abbindeeinrichtung (16) der Strangpresse (11) überführt, in der das Bindemittel im Strang (15) aktiviert wird. Die Abbindeeinrichtung (16) kann einteilig oder mehrteilig sein. Sie kann z.B. eine Bedampfungseinrichtung aufweisen. Zusätzlich oder alternativ kann eine Hochfrequenzeinrichtung vorhanden sein. Je nach Art des Bindemittels kann die Abbindeeinrichtung (16) auch eine andere Art von Aktivierungseinrichtung aufweisen.

[0085] Bei einer Bedampfungseinrichtung wird der Strang (15) am Außenmantel und/oder an einem innenseitigen Dornloch mit einem Dampf beaufschlagt. Dies kann Sattdampf oder Heißdampf sein. Der Heißdampf ist z.B. hochgespannt und liegt in reiner Gasform vor. Er kann hierfür einen geeigneten Druck und eine entsprechend hohe Temperatur haben. Die Abbindeeinrichtung kann auch einen geeigneten Dampferzeuger beinhalten. Der Heißdampf kann im Strang nach dem Eintrag allmählich abkühlen und im weiteren Vorschub verzögert kondensieren.

[0086] Die vorgenannte Hochfrequenzheizung arbeitet z.B. mit elektromagnetischen Wechselfeldern. Sie kann einen oder mehrere am Strang (15) angeordnete Felderzeuger aufweisen, denen ggf. ein wechselbares und felddurchlässiges Anpassmittel vorgeordnet ist, welches den Strang (15) kontaktiert und welches an die äußere Strangkontur angepasst ist. Eine Hochfrequenzheizung eignet sich besonders für ein organisches Bindemittel, insbesondere ein Maillard-Bindemittel.

[0087] Eine Bedampfungseinrichtung und eine Hochfrequenzheizung können gemeinsam und kombinatv eingesetzt werden. Sie können dabei synergistisch zusammenwirken. Alternativ kann eine Bedampfungseinrichtung oder eine Hochfrequenzheizung eingesetzt werden.

[0088] Die Strangpresse (11) kann in Pressrichtung (14) bzw. in Vorschubrichtung des Strangs (15) eine nachgeschaltete Auskühlstrecke (17) aufweisen, in welcher der durch die Aktivierung des Bindemittels ggf. erwärmte Strang (15) auskühlen kann. Das Auskühlen kann an der Umgebungsluft oder unter aktivem Einsatz von einem Kühlmittel und Kühlkörpern erfolgen.

[0089] Der abgebundene Strang (15) gelangt in Pressrichtung (14) dann in die Trenneinrichtung (18). Diese trennt aus dem quasi endlosen Strang (15) die Klötze (3) in dem gewünschten Format ab. Die Trenneinrichtung (18) kann z.B. als Säge ausgebildet sein.

[0090] Das Abtrennen der Klötze (3) kann z.B. durch eine Trennung quer zur Pressrichtung (14) und z.B. in der Art einer Kappsäge erfolgen. In einer anderen Ausführung kann die Trennvorrichtung (18) als Abteil-Trenneinrichtung ausgebildet sein, welche den stangenförmigen Strang (15) mit seiner gegebenen Stirnfläche in mehrere einzelne Klötze und/oder Leisten mit kleinerer Stirnfläche trennt und aufteilt. Hierbei können unterschiedliche Trennschnitte quer und längs zur Pressrichtung (14) ausgeführt werden. Insbesondere können auch mehrere unterschiedlich geneigte Trennschnitte entlang der Strangachse bzw. der Pressrichtung (14) durchgeführt werden.

[0091] Die Trenneinrichtung (18) kann ferner eine Erfassungseinrichtung für die abgetrennten Klötze (3) aufweisen. Dies kann z.B. eine Wiegeeinrichtung und/oder eine Vermessungseinrichtung für das Klotzformat sein. Hierbei können auch die Klotzdichten direkt oder mittelbar erfasst werden. Ferner ist es möglich, die Temperatur und/oder Restfeuchte oder andere physikalische Parameter der Klötze (3) zu erfassen.

[0092] Die Erfassungseinrichtung kann auch in die Förderstrecke (19) integriert sein. Auf der Förderstrecke (19) werden die Klötze (3) abtransportiert. Sie können anschließend bedarfsweise zwischengelagert und anschließend in geeigneter Weise, z.B. lagenweise, zusammengestellt und verpackt, insbesondere palettiert, werden.

[0093] Abwandlungen der gezeigten und beschriebenen Ausführungsform sind in verschiedener Weise möglich.

[0094] Beim Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) können die Spangutlagen (23,24) und die Spangutträger (25,26) nebeneinander angeordnet sein, wobei der Luftstrom (32) in nach Durchströmen der besagten ersten Spangutlage (23) zur folgenden Spangutlage (23) in geeigneter Weise umgelenkt wird, z.B. durch einen Strömungsschacht oder dgl.. Die Spangutträger (25,26) können hierfür z.B. als parallele, endlose Transportbänder ausgebildet sein. Sie können sich auch auf gleicher Höhe befinden. Ein Umsetzer (30) kann z.B. als Querförderer ausgebildet sein. Als weitere Variation ist eine Ausbildung und Anordnung der Spangutträger (25,26) als konzentrische Ringträger möglich. In weiterer Abwandlung können die Spangutträger (25,26) miteinander verbunden sein und z.B. einen luftdurchlässigen Umlaufförderer

bilden. Die Spangutlagen (23,24) werden hierbei durch unterschiedliche Bereiche in einem einheitlichen Spangutbett gebildet. Die Zu- und Abfuhr des Spanguts (2) kann an derselben Seite des Trocknergehäuses erfolgen. Die Heizeinrichtung (31) und die Umwälzeinrichtung (33) können in entsprechend angepasster Weise angeordnet sein.

[0095] Die konstruktive Ausbildung und Anordnung der Heizeinrichtung (31) und der Umwälzeinrichtung (33) kann variieren. Die beiden Einrichtungen können auch miteinander kombiniert werden. Im gezeigten Ausführungsbeispiel saugt die Umwälzeinrichtung (33) den Trockenluftstrom (32) an. Sie kann alternativ den Trockenluftstrom (32) ausblasen. Die Heizeinrichtung (31) und/oder die Umwälzeinrichtung (33) können auch jeweils mehrfach vorhanden sein.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0096]

- | | |
|----|--------------------------------------|
| 1 | Anlage |
| 2 | Spangut, pflanzliche Kleinteile |
| 3 | Klotz, Palettenklotz |
| 4 | Trocknungseinrichtung |
| 5 | Partikelformer, Hammermühle |
| 6 | Partikelformer, Hammermühle |
| 7 | Zugabeeinrichtung Bindemittel |
| 8 | Zugabeeinrichtung Hydrophobiermittel |
| 9 | Speicher |
| 10 | Strangpresseeinrichtung |
| 11 | Strangpresse |
| 12 | Spangutzuführung |
| 13 | Pressorgan, Pressstempel |
| 14 | Pressrichtung |
| 15 | Strang |
| 16 | Abbindeeinrichtung |
| 17 | Auskühlstrecke |
| 18 | Trennvorrichtung, Säge |
| 19 | Förderstrecke |
| 20 | Trockner mechanisch, Quetschwerk |
| 21 | Lufttrockner |
| 22 | Mehrlagen-Durchlauftrockner |
| 23 | Spangutlage feucht |
| 24 | Spangutlage trocken |
| 25 | Spangutträger |
| 26 | Spangutträger |
| 27 | Richtung, Durchlaufrichtung |
| 28 | Zufuhr |
| 29 | Abfuhr |
| 30 | Umsetzer |
| 31 | Heizeinrichtung |
| 32 | Trockenluftstrom |
| 33 | Umwälzeinrichtung |

Patentansprüche

1. Anlage zum Herstellen von Klötzen (3) aus einem mit Bindemittel versehenen Spangut (2) aus pflanzlichen Kleinteilen, insbesondere Holzkleinteilen, wobei die Anlage (1) eine Strangpresseeinrichtung (10) sowie eine vorgeschaltete Trocknungseinrichtung (4) für das Spangut (2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trocknungseinrichtung (4) einen Lufttrockner (21) aufweist, der einen beheizten Trockenluftstrom (32) durch das Spangut (2) richtet, wobei der Lufttrockner (21) als Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) ausgebildet ist, in dem der Trockenluftstrom (32) mehrere Spangutlagen (23,24) mit unterschiedlichem Feuchtegrad nacheinander, insbesondere direkt nacheinander, durchströmt.
2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Trockenluftstrom (32) zuerst durch eine Spangutlage (24) mit einem niedrigen Feuchtegrad und danach durch eine Spangutlage (23) mit einem höheren Feuchtegrad gerichtet ist.
3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spangut (2) im Durchlauf durch den Mehrlagen-Durchlauftrockner transportierbar ist, wobei das nasse Spangut (2) an einer Zufuhr (28) eintritt und an einer Abfuhr (29) getrocknet austritt.
4. Anlage nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spangutlagen (23,24) im Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) bei ihrer Durchlaufbewegung mit einem einheitlich konditionierten Trockenluftstrom (32) beaufschlagt werden.
5. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) mehrere bewegliche und luftdurchlässige Spangutträger (25,26) für jeweils eine Spangutlage (23,24) aufweist, wobei die bevorzugt als Bänder, Scheiben oder Ringe ausgebildeten Spangutträger (25,26) übereinander und/oder nebeneinander angeordnet sind und nacheinander vom Trockenluftstrom (32) durchströmt werden.
6. Anlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nacheinander vom Trockenluftstrom (32) durchströmten Spangutträger (25,26) und Spangutlagen (23,24) in entgegen gesetzten Richtungen (27), bevorzugt umlaufend, bewegt werden.
7. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) einen zwischen getrennten Spangutträgern (25,26) angeordneten Umsetzer (30) für das Spangut (2) aufweist. (UA8)

8. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) eine Heizeinrichtung (31) und eine Umwälzeinrichtung (33) für den Trockenluftstrom (32) aufweist. 5
9. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mehrlagen-Durchlauftrockner (22) einen schaltbarer Bypass für den Trockenluftstrom (32) aufweist. 10
10. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trocknungseinrichtung (4) einen dem Lufttrockner (21) vorgeschalteten mechanischen Trockner (20), insbesondere ein Quetschwerk, aufweist. 15
11. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trocknungseinrichtung (3) einen Feuchtegrad der Spanguts (2) am Ende der Trocknung von 2 - 4 % atro erzeugt. 20
12. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strangpress-einrichtung (10) eine Strangpresse (11) aufweist, die aus dem getrockneten Spangut (2) einen quasi endlosen, abgebundene Strang (15) erzeugt. 25
13. Verfahren zum Herstellen von Klötzen (3) aus einem mit Bindemittel versehenen Spangut (2) aus Holzkleinteilen, mittels einer Strangpresseinrichtung (10) und einer vorgeschalteten Trocknungseinrichtung (4) für das Spangut (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trocknungseinrichtung (4) mittels eines Lufttrockners (21) einen beheizten Trockenluftstrom (32) durch das in mehreren Spangutlagen (23,24) angeordnete Spangut (2) richtet, wobei der Trockenluftstrom (32) mehrere Spangutlagen (23,24) mit unterschiedlichem Feuchtegrad nacheinander, insbesondere direkt nacheinander, durchströmt. 30
35
40
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spangut (2) im Durchlauf durch den Mehrlagen-Durchlauftrockner transportiert und zwischen den getrennt angeordneten Spangutlagen (23,24) umgesetzt wird, wobei das nasse Spangut (2) an einer Zufuhr (28) eintritt und an einer Abfuhr (29) getrocknet austritt und wobei der Trockenluftstrom (32) zuerst durch eine Spangutlage (24) mit einem niedrigen Feuchtegrad und danach durch eine Spangutlage (23) mit einem höheren Feuchtegrad gerichtet wird. 45
50
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spangut (2) in den nacheinander vom Trockenluftstrom (32) durchströmten Spangutlagen (23,24) in entgegen gesetzten Richtungen (27), bevorzugt umlaufend, bewegt wird. 55

Fig. 1

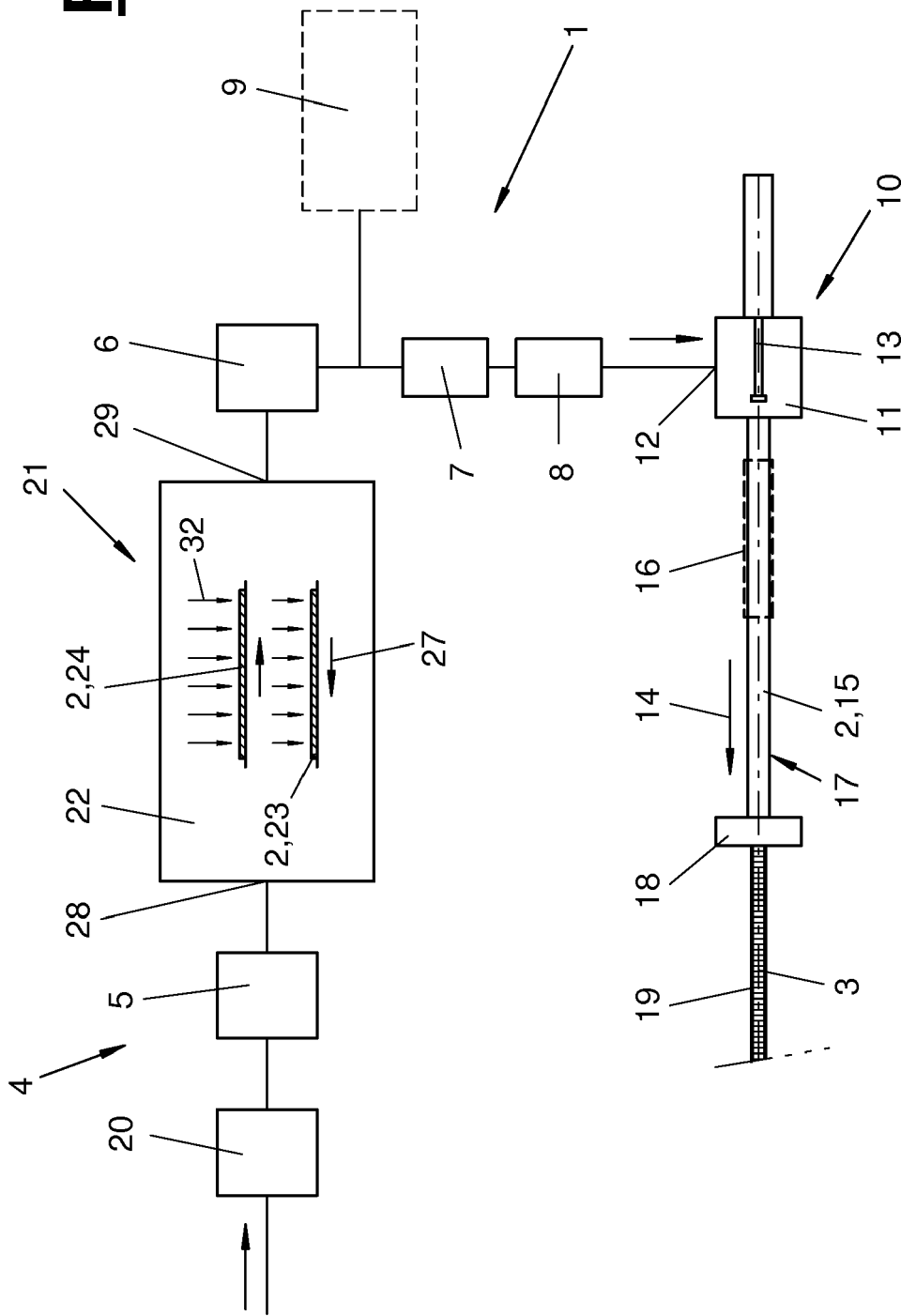
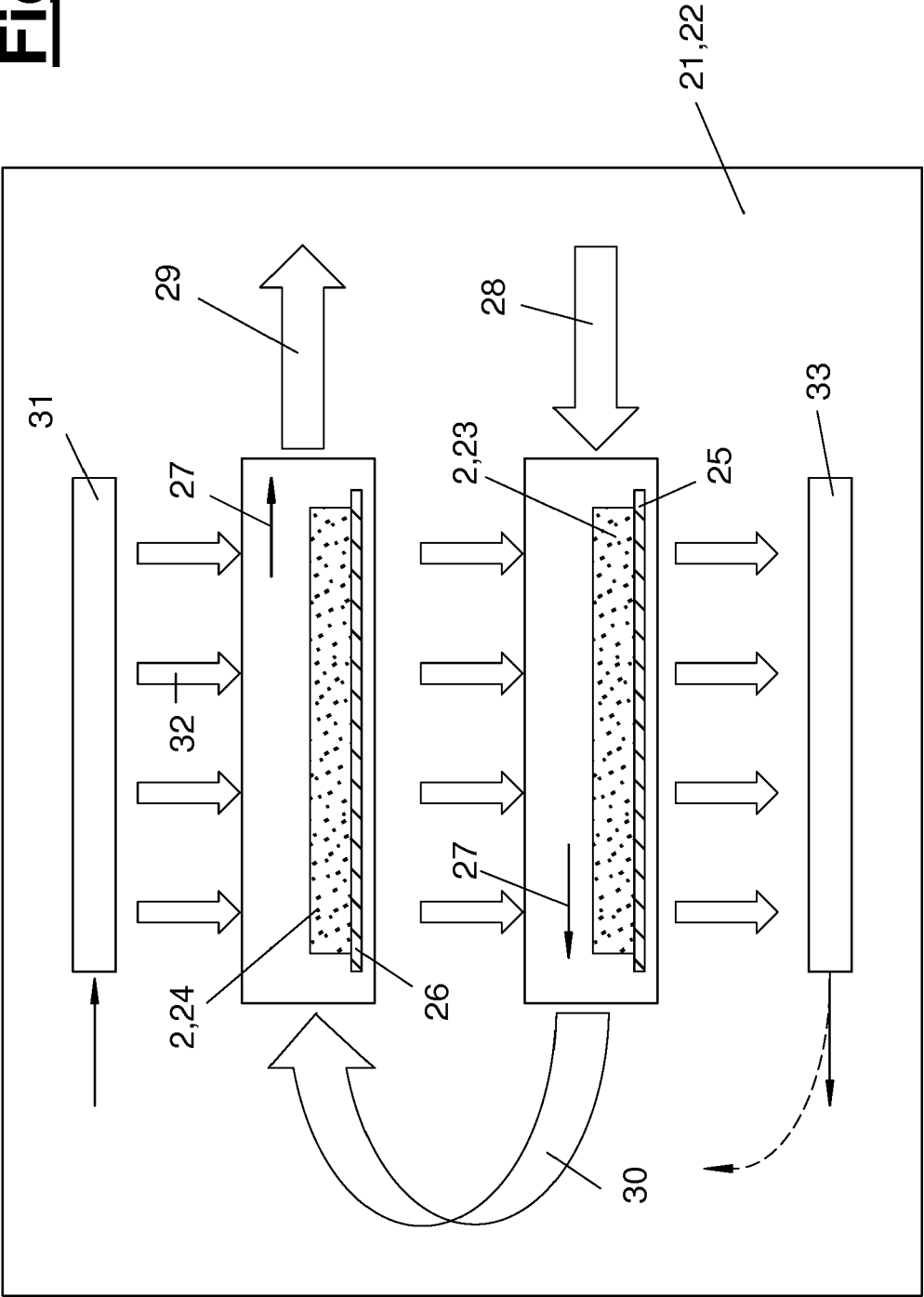


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 20 2016

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)
Y	EP 2 425 947 A2 (HEGGENSTALLER ANTON GMBH [DE]) 7. März 2012 (2012-03-07) * Abbildung 1 * * Absätze [0024] - [0037] * -----	1-15	INV. F26B3/06 F26B17/04 F26B17/08
Y	DE 40 22 702 C1 (FRITZ EGGER GMBH, KETTENBAUER GMBH) 28. November 1991 (1991-11-28) * Abbildung 1 * * Spalte 3 *	1-15	
A	WO 96/07070 A2 (TEAL WILLIAM BENNY [US]) 7. März 1996 (1996-03-07) * Abbildung 3 *	1-15	
A	DE 10 2016 014642 A1 (TEC IN GMBH [DE]) 14. Juni 2018 (2018-06-14) * Abbildung 1 * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F26B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. Januar 2020	Prüfer De Meester, Reni
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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 19 20 2016

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.

28-01-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2425947 A2	07-03-2012	DE 202006017826 U1	27-03-2008
		DE 202007019636 U1	25-09-2014
		EP 1925413 A2	28-05-2008
		EP 2425947 A2	07-03-2012
		ES 2607079 T3	29-03-2017
		ES 2618784 T3	22-06-2017
		PL 1925413 T3	30-06-2017
		PL 2425947 T3	31-03-2017
		PT 1925413 T	17-03-2017
		PT 2425947 T	21-11-2016

DE 4022702 C1	28-11-1991	AU 8181791 A	18-02-1992
		DE 4022702 C1	28-11-1991
		EP 0553089 A1	04-08-1993
		WO 9201896 A1	06-02-1992

WO 9607070 A2	07-03-1996	AU 3626695 A	22-03-1996
		WO 9607070 A2	07-03-1996

DE 102016014642 A1	14-06-2018	KEINE	

EPO FORM P0461

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