



(11)

EP 3 531 051 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.08.2019 Patentblatt 2019/35

(51) Int Cl.: *F26B 9/06* (2006.01) *F26B 21/06* (2006.01)
F26B 25/18 (2006.01) *F26B 25/22* (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19157775.8**

(22) Anmeldetag: 18.02.2019

(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

(30) Priorität: 21.02.2018 DE 102018103891
22.03.2018 DE 102018106806

(71) Anmelder: **Brunner, Reinhard**
30989 Gehrden / Hannover (DE)

(72) Erfinder:

- **Brunner, Reinhard**
30989 Gehrden / Hannover (DE)
- **Brunner, Reinhard**
30989 Gehrden / Hannover (DE)

(74) Vertreter: **Wagner, Carsten**
Patentanwaltskanzlei
Am Buchenhof 3
31303 Burgdorf (DE)

(54) **TROCKNUNGSVORRICHTUNG ZUM TROCKNEN HYGROSKOPISCHEN TROCKNUNGSGUTES**

(57) Eine Trocknungsvorrichtung 2 zum Trocknen hygroskopischen Trocknungsgutes, beispielsweise von Holz, weist wenigstens eine Trocknungskammer 4 zur Aufnahme des Trocknungsgutes und Klimatisierungsmitteln 10 zur Einstellung eines Trocknungsklimas in der Trocknungskammer (4) während eines Trocknungsprozesses. Die Klimatisierungsmittel 10 sind derart ausgebildet, dass das Trocknungsklima wenigstens teilweise in Abhängigkeit von der Feuchte des Trocknungsgutes eingestellt wird. Es sind balkenartige Auflagervorrichtungen 8, 8' zur Lagerung des Trocknungsgutes in der Trocknungskammer 4 während des Trocknungsprozesses, wobei wenigstens eine balkenartige Auflagervorrichtung 8 Messmittel 12 zur Messung der Gewichtskraft des an der Auflagervorrichtung 8 gelagerten Trocknungsgutes aufweist. Die Messmittel 12 stehen mit einer Steuerungseinrichtung 14 in Signalübertragungsverbindung stehen, die derart ausgebildet und programmiert ist, dass aus dem durch die Messmittel 12 gemessenen Gewicht die Feuchte des Trocknungsgutes ermittelt wird, wobei die Steuerungseinrichtung 14 zur Ansteuerung der Klimatisierungsmittel 12 derart ausgebildet und programmiert ist, dass das Trocknungsklima in Abhängigkeit von der jeweils ermittelten Feuchte des Trocknungsgutes eingestellt wird.

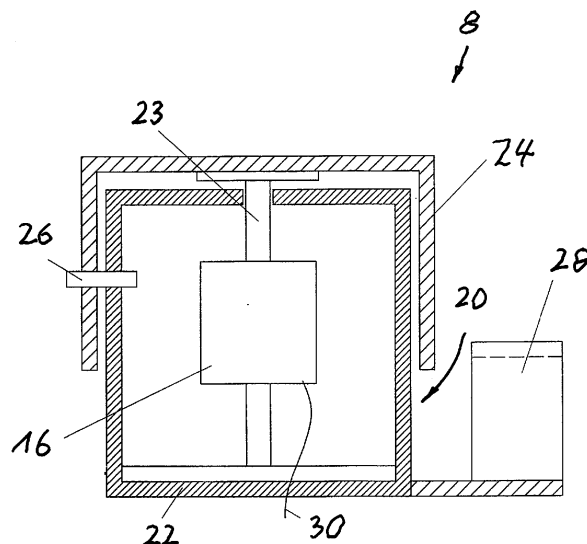


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Trocknungsvorrichtung zum Trocknen hygroskopischen Trocknungsgutes, beispielsweise von Holz, während eines Trocknungsprozesses.

[0002] Derartige Trocknungsvorrichtungen sind allgemein bekannt und weisen wenigstens eine Trocknungskammer zur Aufnahme des Trocknungsgutes und Klimatisierungsmittel zur Einstellung eines Trocknungsklimas in der Trocknungskammer während des Trocknungsprozesses in der Trocknungsvorrichtung auf, wobei die Klimatisierungsmittel derart ausgebildet sind, dass das Trocknungsklima wenigstens teilweise in Abhängigkeit von der Feuchte des Trocknungsgutes eingestellt wird.

[0003] Für die Steuerung bzw. Regelung des Trocknungsprozesses ist es hierbei wesentlich, die Feuchte des Trocknungsgutes möglichst genau zu ermitteln.

[0004] Es ist bekannt, den zeitlichen Verlauf der Feuchte des Trocknungsgutes indirekt zu ermitteln, indem Parameter wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftgeschwindigkeit und Druck in der Trocknungskammer gemessen werden. Nachteilig hierbei ist jedoch, dass die Feuchte des Trocknungsgutes auf diese Weise nur relativ ungenau ermittelt werden kann.

[0005] Es ist ferner bekannt, die Feuchte des Trocknungsgutes durch Messung des elektrischen Widerstandes zu ermitteln. Auch eine entsprechende elektrische Widerstandsmessung ist relativ ungenau.

[0006] Bei nur ungenauer Ermittlung der Feuchte des Trocknungsgutes besteht die Gefahr, dass durch einen nicht gewünschten Verlauf des Trocknungsprozesses Trocknungsfehler auftreten oder sich die Trocknungszeit verlängert. Außerdem ist die Platzierung erforderlicher Sensoren innerhalb der Trocknungskammer umständlich und zeitaufwendig. Dieser Nachteil fällt umso stärker ins Gewicht, als eine Messung mit im Sinne einer Steuerung bzw. Regelung des Trocknungsprozesses hinreichender Genauigkeit eine hohe Zahl von Sensoren erfordert.

[0007] Da das Material und mit hinreichender Genauigkeit auch die Geometrie des Trocknungsgutes, beispielsweise von Schnittholz, bekannt sind, ist es möglich, die Feuchte des Trocknungsgutes durch Ermittlung seines Gewichtes zu ermitteln, wie beispielsweise durch DE 5488, DE 70913, DE 516964, DE 571117 und DE 580762 bekannt.

[0008] Durch DE 44 28 001 A1 ist es bekannt, die gesamte Trocknungsvorrichtung als Waage auszubilden, was jedoch sehr aufwendig und damit teuer ist.

[0009] Durch EP 2 177 853 A2 ist eine Trocknungsvorrichtung in Form eines Trocknungswagens bekannt, der eine integrierte Waage aufweist.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Trocknungsvorrichtung zum Trocknen hygroskopischen Trocknungsgutes, beispielsweise von Holz, insbesondere von Schnittholz, anzugeben, bei der die Ermittlung des Gewichtes des Trocknungsgutes zur Feststellung von

dessen Feuchte vereinfacht ist.

[0011] Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebene Erfindung gelöst.

[0012] Die Erfindung geht davon aus, dass in der Praxis beispielsweise bei der Trocknung von Holz balkenartige Auflagervorrichtungen, insbesondere in Form von Kanthölzern, verwendet werden, auf die Pakete von Stapelholz aufgelegt werden. Hierdurch ist beispielsweise bei Stapelholz ermöglicht, dass auch die untersten Bretter des Stapels trocknen. Außerdem dienen die balkenartigen Auflagervorrichtungen einer besseren Handhabung des Trocknungsgutes.

[0013] Hiervon ausgehend liegt der Erfindung der Gedanke zugrunde, den balkenartigen Auflagervorrichtungen eine Doppelfunktion zu geben, indem sie einerseits zur Lagerung des Trocknungsgutes dienen, andererseits erfindungsgemäß jedoch für eine Messung des Gewichtes des Trocknungsgutes herangezogen werden.

[0014] In diesem Sinne sieht die Erfindung vor, dass wenigstens eine Auflagervorrichtung Messmittel zur Messung der Gewichtskraft des an der Auflagervorrichtung gelagerten Trocknungsgutes aufweist, wobei die Messmittel mit einer Steuerungseinrichtung in Signalübertragungsverbindung stehen, die derart ausgebildet und programmiert ist, dass aus dem durch die Messmittel gemessenen Gewicht die Feuchte des Trocknungsgutes ermittelt wird, wobei die Steuerungseinrichtung zur Ansteuerung der Klimatisierungsmittel derart ausgebildet und programmiert ist, dass das Trocknungsklima in Abhängigkeit von der ermittelten Feuchte eingestellt wird.

[0015] Erfindungsgemäß wird also durch die Messmittel das Gewicht des an der Auflagervorrichtung gelagerten Trocknungsgutes ermittelt, was während des Trocknungsvorganges fortlaufend geschehen kann. Auf diese Weise steht während des Trocknungsprozesses fortlaufend eine Information über die (Rest-)Feuchte des Trocknungsgutes zur Verfügung, so dass der Trocknungsprozess mit hoher Genauigkeit und Energieeffizienz gesteuert bzw. geregelt werden kann.

[0016] Dadurch ist die Ermittlung der Feuchte durch Ermittlung des Gewichtes des Trocknungsgutes wesentlich vereinfacht und genauer gestaltet.

[0017] Außerdem werden Trocknungsfehler vermieden, und die Trocknungszeit kann optimiert werden.

[0018] Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht, dass eine Beschädigung des Trocknungsgutes, wie sie bei bekannten Verfahren durch das Einschlagen von Messsonden in das Trocknungsgut auftritt, vermieden ist.

[0019] Die Anzahl der Messmittel aufweisenden balkenartigen Auflagervorrichtungen ist entsprechend den jeweiligen Anforderungen innerhalb weiter Grenzen wählbar.

[0020] Grundsätzlich ist es ausreichend, wenn in einer Trocknungskammer nur eine einzelne erfindungsgemäß ausgestaltete Messmittel aufweisende Auflagervorrichtung oder einige wenige solcher Auflagervorrichtungen verwendet werden. Um die räumliche Auflösung der Ermittlung der Feuchte des Trocknungsgutes zu verbes-

sern, kann jedoch auch eine Vielzahl von entsprechenden Messmittel aufweisenden balkenartigen Auflagervorrichtungen zur Lagerung beispielsweise einer Mehrzahl von Holzstapeln verwendet werden. Hierbei ist die räumliche Auflösung der Ermittlung der Feuchte bezogen auf die Grundfläche der Trocknungsvorrichtung umso höher, je mehr entsprechende Auflagervorrichtungen vorhanden sind.

[0021] Die erfindungsgemäßen balkenartigen Auflagervorrichtungen können entsprechend den jeweiligen Anforderungen für sich genommen oder in Kombination mit anderen Messvorrichtungen zur Messung der Feuchte des Trocknungsgutes eingesetzt werden.

[0022] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass wenigstens eine Messmittel aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung als Stapelhilfsmittel für eine Aufstapelung des Trocknungsgutes ausgebildet ist. Bei dieser Ausführungsform wird beispielsweise Stapelholz auf die balkenartige Auflagervorrichtung aufgelegt, die damit ein Stapelhilfsmittel für die Anordnung des Holzstapels in der Trocknungskammer bildet.

[0023] Eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass wenigstens eine Messmittel aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung zur Auflage auf eine Unterlage, insbesondere den Boden einer Trocknungskammer oder einen Stapelwagen, ausgebildet ist. Bei dieser Ausführungsform liegt die entsprechende balkenartige Auflagervorrichtung während des Trocknungsprozesses auf dem Boden auf, wobei sich das Trocknungsgut auf der Auflagervorrichtung abstützt. Es ist erfindungsgemäß jedoch auch möglich, wenigstens eine Messmittel aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung innerhalb eines Stapels von Trocknungsgut vorzusehen, so dass sich die Ermittlung der Gewichtskraft ausschließlich auf den oberhalb der Auflagervorrichtung befindlichen Teil des Stapels bezieht. Erfindungsgemäß ist es auch möglich, sowohl am Boden als auch in einem Stapel von Trocknungsgut wenigstens eine Messmittel aufweisende erfindungsgemäß ausgestaltete Auflagervorrichtung vorzusehen.

[0024] Die räumliche Anordnung von Messsensoren der Messmittel an der jeweiligen balkenartigen Auflagervorrichtung ist entsprechend den jeweiligen Anforderungen innerhalb weiter Grenzen wählbar. Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht insoweit vor, dass wenigstens ein Messsensor der Messmittel in die balkenartige Auflagervorrichtung integriert ist.

[0025] Erfindungsgemäß ist es grundsätzlich ausreichend, wenn durch jede Messmittel aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung die Gewichtskraft des Trocknungsgutes an einer einzelnen Messstelle gemessen wird. Um die räumliche Auflösung der Messung in Längsrichtung der Auflagervorrichtung zu erhöhen, sieht eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung vor, dass wenigstens eine balkenartige Auflagervorrichtung zwei räumlich zueinander beabstandete Messstellen aufweist und die Messmittel zur bezogen auf die Messstellen voneinander unabhängigen Messung der Gewichtskraft des

Trocknungsgutes ausgebildet sind.

[0026] Grundsätzlich kann wenigstens eine Messmittel aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung fest in einer Trocknungskammer angeordnet bzw. montiert sein. Um die Flexibilität der Trocknungsvorrichtung, beispielsweise und insbesondere in Bezug auf eine Trocknung von beispielsweise Holzpaketen unterschiedlicher Abmessungen (Breite/Länge/Höhe) zu verbessern, sieht eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung vor, dass wenigstens eine Messmittel aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung zum Versetzen innerhalb der Trocknungsvorrichtung mobil ausgebildet ist. Auf diese Weise kann die entsprechende balkenartige Auflagervorrichtung an einer gewünschten Stelle innerhalb der Trocknungsvorrichtung frei platziert bzw. umplatziert werden.

[0027] Um bei der vorgenannten Ausführungsform eine Handhabung der Auflagervorrichtung bzw. Auflagervorrichtungen zu erleichtern, sieht eine vorteilhafte Weiterbildung vor, dass wenigstens eine Messmittel aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung Handhabungshilfsmittel für eine Handhabung der Auflagervorrichtung durch eine Handhabungsvorrichtung, insbesondere einen Gabelstapler, aufweist.

[0028] Eine Weiterbildung der vorgenannten Ausführungsform sieht vor, dass die Handhabungshilfsmittel zwei zueinander beabstandete Öffnungen für den Eingriff einer Gabel eines Gabelstaplers aufweist.

[0029] Eine Signalübertragung von den Messmitteln zu der Steuerungseinrichtung kann drahtgebunden erfolgen. Um die Flexibilität hinsichtlich der Anordnung der Auflagervorrichtung in der Trocknungsvorrichtung weiter zu erhöhen, sieht eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung vor, dass die Messmittel mit der Steuerungseinrichtung drahtlos, insbesondere per Funk, in Signalübertragungsverbindung stehen. Die Steuerungseinrichtung ist in der Praxis stationär angeordnet und kann insbesondere durch einen Steuerungsrechner gebildet sein. Bei dieser Ausführungsform ist jede Messmittel aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung unabhängig von einem Anschluss an stationäre Signalleitungen, so dass die Flexibilität der räumlichen Anordnung innerhalb der Trocknungsvorrichtung weiter erhöht ist. Sofern entsprechend dem jeweiligen Sensorprinzip Messsensoren der Sensormittel eine Stromversorgung benötigen, so kann diese durch eine Batterie oder einen Akku gebildet sein, so dass die Auflagervorrichtung dann auch von einer externen Spannungsversorgung unabhängig ist.

[0030] Das zur Ermittlung der Gewichtskraft des Trocknungsgutes angewendete Sensorprinzip ist entsprechend den jeweiligen Anforderungen innerhalb weiter Grenzen wählbar. Insoweit sehen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung vor, dass wenigstens ein Sensor der Messmittel als Kraftaufnehmer ausgebildet ist und/oder dass wenigstens ein Messsensor der Messmittel als Wägezelle ausgebildet ist.

[0031] Um die Messmittel aufweisenden balkenartigen Auflagervorrichtungen unanfällig gegen Beschädigung

gen zu gestalten, sieht eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung vor, dass wenigstens eine Messmittel aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung einen Grundkörper und einen relativ zu dem Grundkörper bewegliches, mit wenigstens einem Messsensor in Verbindung stehendes Auflagerelement aufweist, wobei Arretierungsmittel zur Arretierung des Auflagerelementes an dem Grundkörper vorgesehen sind. In der arretierten Position ist eine Bewegung des Auflagerelementes relativ zu dem Grundkörper verhindert, so dass eine Beschädigung des Messsensors, mit dem das Auflagerelement in Verbindung steht, während des Transports zuverlässig vermieden und dadurch eine Transportsicherung gebildet ist.

[0032] Eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Steuerungseinrichtung für eine während des Trocknungsvorganges zeitlich aufgelöste Ermittlung der Feuchte des Trocknungsgutes ausgebildet und programmiert ist. Dabei kann die Feuchte des Trocknungsgutes während des Trocknungsprozesses zeitlich fortlaufend oder in Intervallen ermittelt werden. Der Trocknungsprozess kann umso genauer gesteuert bzw. geregelt werden, je höher die zeitliche Auflösung bei der Ermittlung der Feuchte des Trocknungsgutes ist.

[0033] Um die erfindungsgemäß ausgestalteten balkenartigen Auflagervorrichtungen besonders einfach, robust und kostengünstig zu gestalten, sieht eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung vor, dass wenigstens eine Messmittel aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung wenigstens abschnittsweise als Hohlprofil ausgebildet und wenigstens ein Messsensor der Messmittel in dem Hohlraum des Hohlprofiles aufgenommen ist. Entsprechende Hohlprofile stehen als relativ kostengünstige und widerstandsfähige Standardbauteile zur Verfügung. In dem Hohlraum aufgenommene Sensoren sind vor Beschädigung geschützt.

[0034] Eine vorteilhafte Weiterbildung der vorgenannten Ausführungsform sieht vor, dass wenigstens eine Messmittel aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung wenigstens abschnittsweise aus Metall, insbesondere rostfreiem Metall, beispielsweise Aluminium, besteht.

[0035] Eine erfindungsgemäße balkenartige Auflagervorrichtung ist im Anspruch 9 angegeben. Vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Auflagervorrichtung sind in den abhängigen Ansprüchen 10 bis 15 angegeben. Es ergeben sich sinnentsprechend die gleichen Eigenschaften und Vorteile wie bei der erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung und ihren Weiterbildungen.

[0036] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigegefügte, stark schematisierte Zeichnung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei bilden alle beschriebenen, in der Zeichnung dargestellten und in den Patentansprüchen beanspruchten Merkmale für sich genommen sowie in beliebiger geeigneter Kombination miteinander den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in

den Patentansprüchen und deren Rückbezügen sowie unabhängig von ihrer Beschreibung bzw. Darstellung in der Zeichnung.

[0037] Es zeigt:

- Fig. 1 stark schematisiert einen Grundriss eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung,
- Fig. 2 ein Blockschaltbild der Trocknungsvorrichtung gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäß ausgestalteten balkenartigen Auflagervorrichtung und
- Fig. 4 stark schematisiert einen Schnitt durch die Auflagervorrichtung gemäß Fig. 3.

[0038] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis Fig. 4 näher erläutert.

[0039] In Fig. 1 ist stark schematisiert ein Grundriss eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung 2 dargestellt, die bei diesem Ausführungsbeispiel als staplerbeschickte Holz Trocknungsvorrichtung ausgebildet ist und zur Trocknung in Stapeln gestapelten Schnittholzes, also von Stapelholz, dient.

[0040] Die Trocknungsvorrichtung 2 weist bei diesem Ausführungsbeispiel eine einzelne Trocknungskammer 4 auf, die jedoch rein beispielhaft zu verstehen ist. Entsprechend den jeweiligen Anforderungen kann die Trocknungsvorrichtung 2 eine Mehrzahl von Trocknungskammern 4 aufweisen, die voneinander getrennt sein oder miteinander kommunizieren können. Der grundsätzliche Aufbau entsprechender Trocknungsvorrichtungen ist dem Fachmann allgemein bekannt, beispielsweise durch DE 10 2000 030 501 A1, DE 10 2008 045 829 A1, DE 10 2009 014 853 A1, DE 10 2010 054 493 A1, DE 10 2013 006 639 A1, DE 10 2015 110 750 A1 und DE 10 2016 100 206, und wird daher hier nicht näher erläutert.

[0041] Während eines Trocknungsprozesses, während dessen Stapelholz mittels der Trocknungsvorrichtung 2 getrocknet wird, sind der Trocknungskammer 4 Holzstapel angeordnet, von denen in Fig. 1 lediglich ein schematisiert dargestellter Holzstapel mit dem Bezugszeichen 6 bezeichnet ist. Als Stapelhilfsmittel sind dabei balkenartige Auflagervorrichtungen vorgesehen, die im wesentlichen parallel und beabstandet zueinander angeordnet sind, wobei in Fig. 1 lediglich zwei entsprechende Auflagervorrichtungen, die zur Lagerung des Holzstapels 6 dienen, mit den Bezugszeichen 8, 8' versehen sind.

[0042] Die Trocknungsvorrichtung 2 weist ferner Klimatisierungsmittel 10 (vgl. Fig. 2) zur Einstellung eines Trocknungsklimas in der Trocknungskammer 4 während eines Trocknungsprozesses auf. Die Klimatisierungsmittel können beispielsweise und insbesondere Umluftventilatoren, Heizregister und Zu- bzw. Abluftklappen aufweisen, die zur Vereinfachung der Darstellung jedoch

nicht gezeigt sind.

[0043] Die Klimatisierungsmittel 10 sind derart ausgebildet, dass das Trocknungsklima in der Trocknungskammer wenigstens teilweise in Abhängigkeit von der Feuchte des Trocknungsgutes eingestellt wird.

[0044] Erfindungsgemäß weist wenigstens eine Auflagervorrichtung 8 Messmittel zur Messung der Gewichtskraft des an der Auflagervorrichtung gelagerten Trocknungsgutes auf, wie nachfolgend anhand der Fig. 3 und Fig. 4 für die Auflagervorrichtung 8 näher erläutert wird. Die Messmittel 12 stehen mit einer Steuerungseinrichtung 14 in Signalübertragungsverbindung (vgl. Fig. 2), die derart ausgebildet und programmiert ist, dass aus dem durch die Messmittel gemessenen Gewicht die Feuchte des Trocknungsgutes ermittelt wird. Die Steuerungseinrichtung 14 ist zur Ansteuerung der Klimatisierungsmittel 10 derart ausgebildet und programmiert, dass das Trocknungsklima in Abhängigkeit von der jeweils ermittelten Feuchte des Trocknungsgutes eingestellt wird.

[0045] Die Messmittel 12 können entsprechend den jeweiligen Anforderungen eine Vielzahl von Messsensoren aufweisen, von denen in Fig. 2 lediglich zwei Messsensoren 16, 18 dargestellt sind.

[0046] Fig. 3 zeigt eine Seitenansicht der balkenartigen Auflagervorrichtung 8, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Stapelhilfsmittel für eine Aufstapelung des Trocknungsgutes dient. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, stützt sich beispielsweise der Holzstapel 6 während des Trocknungsprozesses in der Trocknungskammer 4 an den Auflagervorrichtungen 8, 8' auf. Die Auflagervorrichtungen 8, 8' sind zur Auflage auf den Boden der Trocknungskammer 4 ausgebildet und können an ihrer Unterseite mit rutschhemmenden Mitteln, beispielsweise Rillen oder anderen Profilierungen, versehen sein.

[0047] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist wenigstens ein Messsensor 16 der Messmittel in die balkenartige Auflagervorrichtung 8 integriert. Bei der dargestellten Ausführungsform ist die Auflagervorrichtung 8 als Hohlprofil 20 aus Metall ausgebildet, wobei wenigstens ein Messsensor 16 der Messmittel in dem Hohlraum des Hohlprofils 20 aufgenommen ist. Das Sensorprinzip der Messsensoren der Messmittel 12 kann dabei entsprechend den jeweiligen Anforderungen gewählt werden. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Messsensor 16 als Wägezelle ausgebildet.

[0048] Die Auflagervorrichtung 8 weist einen Grundkörper 22 und ein relativ zu dem Grundkörper 22 bewegliches, mit der Wägezelle 16 über ein druckfestes Verbindungselement 23 verbundenes Auflagerelement 24 auf.

[0049] Zur Arretierung des Auflagerelementes 24 sind an dem Grundkörper 22 als Transportsicherung Arretierungsmittel 26 vorgesehen, die in Fig. 4 rein schematisch angedeutet sind.

[0050] Entsprechend den jeweiligen Anforderungen kann jede Messmittel aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung 8 einen einzelnen Messsensor oder eine

Mehrzahl, beispielsweise eine Mehrzahl von in Längsrichtung der Auflagervorrichtung 8 zueinander beabstandeten Messsensoren aufweisen, so dass die Gewichtsmessung in Längsrichtung der Auflagervorrichtung an einer einzelnen Stelle oder mehreren Stellen vorgenommen werden kann.

[0051] Zum Versetzen der Auflagervorrichtung 8 innerhalb der Trocknungsvorrichtung 2 weist die Auflagervorrichtung 8 Handhabungshilfsmittel für eine Handhabung der Auflagervorrichtung 8 durch eine Handhabungsvorrichtung auf. Die Handhabungshilfsmittel sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch zwei zueinander beabstandete Öffnungen 28, 28' für den Eingriff einer Gabel eines Gabelstaplers gebildet, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ösenartig ausgebildet sind.

[0052] Bei dem Bezugszeichen 30 ist in Fig. 4 angedeutet, dass die Signalübertragung von der Wägezelle 16 zu der Steuerungseinrichtung 14 drahtgebunden erfolgen kann. Die Signalübertragung kann jedoch auch drahtlos erfolgen.

[0053] Bei Betrieb der Trocknungsvorrichtung 2 stützt sich der Holzstapel 6 auf den Auflagervorrichtungen 8, 8' ab. Während des Trocknungsprozesses wird fortlaufend das sich entsprechend dem Fortschritt des Trocknungsprozesses ändernde Gewicht des Holzstapels 6 mit Hilfe der in die Auflagervorrichtung 8 integrierten Messmittel gemessen, so dass an der Steuerungseinrichtung 14 fortlaufend die (Rest-)Feuchte des Trocknungsgutes ermittelt und der Trocknungsprozess durch entsprechende Ansteuerung der Klimatisierungsmittel 10 gesteuert bzw. geregelt werden kann.

[0054] Erfindungsgemäß kann jede der verwendeten balkenartigen Auflagervorrichtungen 8, 8' Messmittel aufweisen. Es ist erfindungsgemäß jedoch auch ausreichend, wenn nur einzelne der verwendeten Auflagervorrichtungen Messmittel aufweisen.

[0055] Die Erfindung ermöglicht auf einfache Weise eine Ermittlung der Feuchte des Trocknungsgutes während eines Trocknungsprozesses.

[0056] Dadurch, dass die Auflagervorrichtungen 8, 8' mobil ausgebildet sind, können sie entsprechend den jeweiligen Anforderungen innerhalb der Trocknungskammer 4 platziert oder umplatziert werden.

[0057] Zur Abstützung eines Holzstapels 6 können bei Bedarf auch mehr als zwei balkenartige Auflagervorrichtungen 8, 8' verwendet werden.

[0058] Die Erfindung kann auf beliebige Trocknungsvorrichtungen Anwendung finden, beispielsweise und insbesondere auf mittels Stapler oder Gleiswagen beschickte Trocknungsvorrichtungen oder Kanaltrockner.

[0059] Entsprechend den Gegebenheiten der jeweiligen Trocknungsvorrichtung und des zugehörigen Trocknungsprozesses können die balkenartigen Auflagervorrichtungen während des Trocknungsprozesses stationär angeordnet sein oder sich zusammen mit dem Trocknungsgut bewegen.

Patentansprüche

1. Trocknungsvorrichtung (2) zum Trocknen hygroskopischen Trocknungsgutes, beispielsweise von Holz, während eines Trocknungsprozesses, mit wenigstens einer Trocknungskammer (4) zur Aufnahme des Trocknungsgutes, mit Klimatisierungsmitteln (10) zur Einstellung eines Trocknungsklimas in der Trocknungskammer (4) während eines Trocknungsprozesses, wobei die Klimatisierungsmittel (10) derart ausgebildet sind, dass das Trocknungsklima wenigstens teilweise in Abhängigkeit von der Feuchte des Trocknungsgutes eingestellt wird, mit balkenartigen Auflagervorrichtungen (8, 8') zur Lagerung des Trocknungsgutes in der Trocknungskammer (4) während des Trocknungsprozesses, wobei wenigstens eine balkenartige Auflagervorrichtung (8) Messmittel (12) zur Messung der Gewichtskraft des an der Auflagervorrichtung (8) gelagerten Trocknungsgutes aufweist, wobei die Messmittel (12) mit einer Steuerungseinrichtung (14) in Signalübertragungsverbindung stehen, die derart ausgebildet und programmiert ist, dass aus dem durch die Messmittel (12) gemessenen Gewicht die Feuchte des Trocknungsgutes ermittelt wird, und wobei die Steuerungseinrichtung (14) zur Ansteuerung der Klimatisierungsmittel (12) derart ausgebildet und programmiert ist, dass das Trocknungsklima in Abhängigkeit von der jeweils ermittelten Feuchte des Trocknungsgutes eingestellt wird.
2. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei wenigstens eine Messmittel (12) aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung (8) als Stapelhilfsmittel für eine Aufstapelung des Trocknungsgutes ausgebildet ist, wobei vorzugsweise eine Messmittel (12) aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung (8) zur Auflage auf eine Unterlage, insbesondere den Boden einer Trocknungskammer (4) oder einen Stapelwagen, ausgebildet ist, wobei vorzugsweise wenigstens ein Messsensor (16) der Messmittel in die balkenartige Auflagervorrichtung (8) integriert ist.
3. Trocknungsvorrichtung Anspruch 1 oder 2, wobei wenigstens eine balkenartige Auflagervorrichtung zwei räumlich zueinander beabstandete Messstellen aufweist und die Messmittel zur bezogen auf die Messstellen voneinander unabhängigen Messung der Gewichtskraft des Trocknungsgutes ausgebildet sind und/oder wobei wenigstens eine Messmittel aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung (8) zum Versetzen innerhalb der Trocknungsvorrichtung (2) mobil ausgebildet ist und/oder wenigstens eine Messmittel aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung (8) Handhabungshilfsmittel für eine Handhabung der Auflagervorrichtung durch eine Handhabungsvorrichtung, insbesondere einen Gabelstapler, aufweist, wobei die Handhabungshilfsmittel vorzugsweise zwei zueinander beabstandete Öffnungen (28, 28') für den Eingriff einer Gabel eines Gabelstaplers aufweist.
4. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Messmittel (12) mit der Steuerungseinrichtung (14) drahtlos, insbesondere über Funk, in Signalübertragungsverbindung stehen, wobei vorzugsweise wenigstens ein Messsensor der Messmittel (12) als Kraftaufnehmer ausgebildet ist und/oder wenigstens ein Messsensor (16) der Messmittel als Wägezelle ausgebildet ist.
5. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens eine Messmittel aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung (8) einen Grundkörper (20) und ein relativ zu dem Grundkörper (20) bewegliches, mit wenigstens einem Messsensor (16) in Verbindung stehendes Auflagerelement (24) aufweist, wobei Arretierungsmittel (26) zur Arretierung des Auflagerelements (24) an dem Grundkörper (20) vorgesehen sind.
6. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuerungseinrichtung (14) für eine während des Trocknungsprozesses zeitlich aufgelöste Ermittlung der Feuchte des Trocknungsgutes ausgebildet und programmiert ist.
7. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens eine Messmittel aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung (8) wenigstens abschnittsweise als Hohlprofil (20) ausgebildet und wenigstens ein Messsensor der Messmittel in dem Hohlraum des Hohlprofils (20) aufgenommen ist und/oder wenigstens eine Messmittel aufweisende balkenartige Auflagervorrichtung (8) wenigstens abschnittsweise aus rostfreiem Metall, beispielsweise Aluminium, besteht.
8. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die als Holztrocknungsvorrichtung ausgebildet ist.
9. Balkenartige Auflagervorrichtung (8) zur temporären Lagerung von Lagergut, insbesondere von Trocknungsgut in einer Trocknungskammer (4) während eines Trocknungsprozesses, wobei die balkenartige Auflagervorrichtung (8) Messmittel (12) zur Messung der Gewichtskraft des an der Auflagervorrichtung (8) gelagerten Lagergutes aufweist, wobei die Messmittel (12) mit einer Steuerungseinrichtung (14) in Signalübertragungsverbindung stehen oder bringbar sind, die derart ausgebildet und programmiert ist, dass aus dem durch die Messmittel

(12) gemessenen Gewicht wenigstens ein Parameter des Lagergutes, insbesondere die Feuchte von Trocknungsgut, ermittelt wird.

10. Auflagervorrichtung nach Anspruch 9, wobei die Auflagervorrichtung (8) als Stapelhilfsmittel für eine Aufstapelung des Lagergutes ausgebildet ist und/oder wobei die Auflagervorrichtung (8) zur Auflage auf eine Unterlage, insbesondere den Boden, ausgebildet ist. 5
10

11. Auflagervorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, wobei wenigstens ein Messsensor (16) der Messmittel in die Auflagervorrichtung (8) integriert ist. 15

12. Auflagervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei die Auflagervorrichtung (8) zwei räumlich zueinander beabstandete Messstellen aufweist und die Messmittel zur bezogen auf die Messstellen voneinander unabhängigen Messung der Gewichtskraft des Lagergutes ausgebildet sind und/oder wobei die Auflagervorrichtung (8) zum Versetzen insbesondere innerhalb einer Trocknungsvorrichtung (2) mobil ausgebildet ist und/oder wobei die Auflagervorrichtung (8) Handhabungshilfsmittel für eine Handhabung der Auflagervorrichtung durch eine Handhabungsvorrichtung, insbesondere einen Gabelstapler, aufweist, wobei die Handhabungshilfsmittel vorzugsweise zwei zueinander beabstandete Öffnungen (28, 28') für den Eingriff einer Gabel eines Gabelstaplers aufweist. 20
25
30

13. Auflagervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei die Messmittel (12) mit der Steuerungseinrichtung (14) drahtlos, insbesondere über Funk, in Signalübertragungsverbindung stehen. 35

14. Auflagervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei wenigstens ein Messsensor der Messmittel (12) als Kraftaufnehmer ausgebildet ist und/oder wobei wenigstens ein Messsensor (16) der Messmittel als Wägezelle ausgebildet ist. 40

15. Auflagervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, wobei die Auflagervorrichtung (8) einen Grundkörper (20) und ein relativ zu dem Grundkörper (20) bewegliches, mit wenigstens einem Messsensor (16) in Verbindung stehendes Auflagerelement (24) aufweist, wobei Arretierungsmittel (26) zur Arretierung des Auflagerelements (24) an dem Grundkörper (20) vorgesehen sind, wobei vorzugsweise die Auflagervorrichtung (8) wenigstens abschnittsweise als Hohlprofil (20) ausgebildet und wenigstens ein Messsensor der Messmittel in dem Hohlraum des Hohlprofils (20) aufgenommen ist und/ die Auflagervorrichtung (8) wenigstens abschnittsweise aus Metall, insbesondere rostfreiem Metall, beispielsweise Aluminium, besteht. 45
50
55

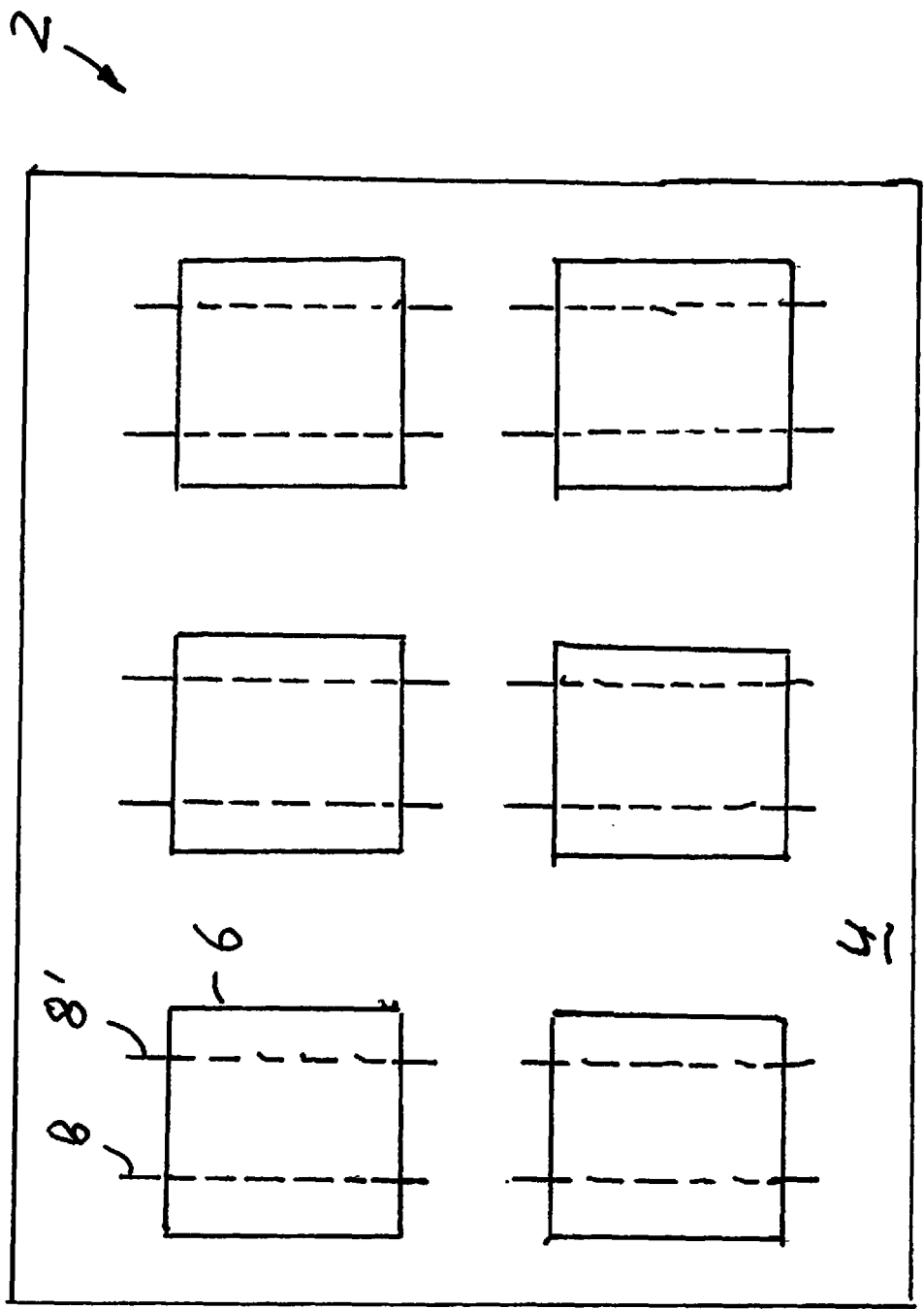


Fig. 1

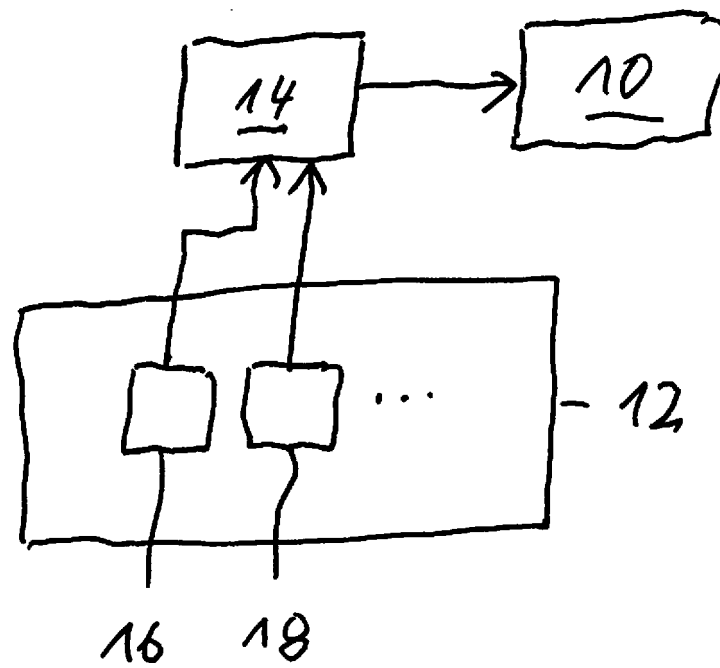


Fig. 2

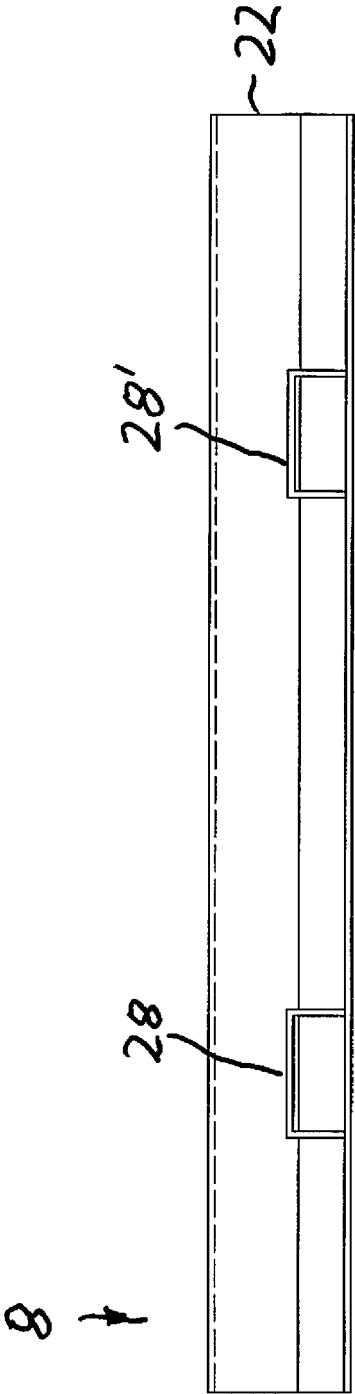


Fig. 3

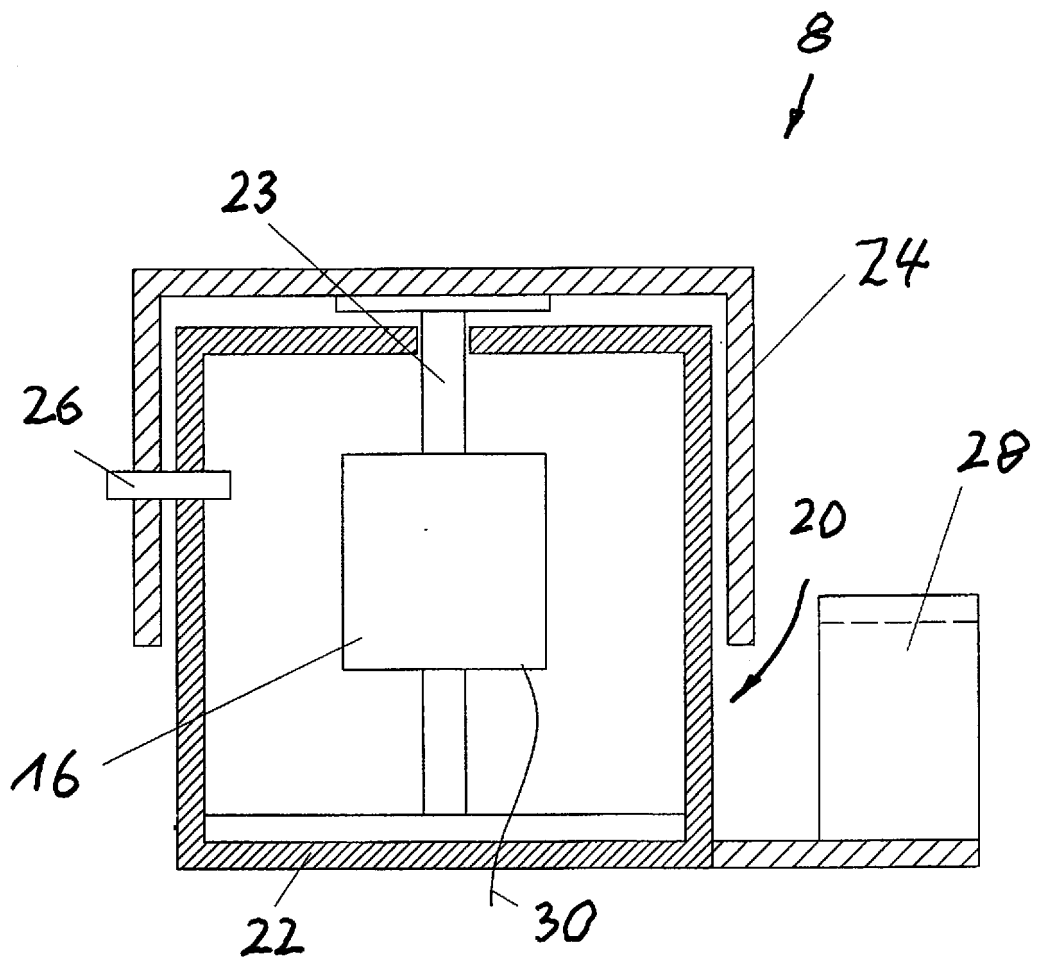


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 15 7775

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	JP 3 065930 B2 (AOKI KANAKO) 17. Juli 2000 (2000-07-17) * Absätze [0006] - [0007]; Abbildung 3 *	9-15	INV. F26B9/06 F26B21/06 F26B25/18 F26B25/22
X	JP H02 140590 A (MOGAMI SHOTARO) 30. Mai 1990 (1990-05-30) * Abbildung 1; Seite 3 *	1,2	
X	GB 2 195 428 A (REEKIE MANUFACTURING) 7. April 1988 (1988-04-07) * Seite 1; Abbildung 1 *	1	
X	JP 2003 094408 A (KANNETSU KOGYO KK) 3. April 2003 (2003-04-03) * Absätze [0008], [0012] - [0014]; Abbildungen 1-3 *	1	
X	US 4 466 198 A (DOLL BRENDAN L [US]) 21. August 1984 (1984-08-21) * Spalten 3,5; Abbildungen 1-3 *	1,2	
X	US 4 176 464 A (RANDOLPH GEORGE J J [US]) 4. Dezember 1979 (1979-12-04) * Spalten 3,4; Abbildungen 1-2 *	1-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F26B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Juni 2019	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 15 7775

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.

07-06-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP 3065930	B2	17-07-2000	JP 3065930 B2	17-07-2000
				JP H09243253 A	19-09-1997
15	JP H02140590	A	30-05-1990	KEINE	
	GB 2195428	A	07-04-1988	KEINE	
	JP 2003094408	A	03-04-2003	KEINE	
20	US 4466198	A	21-08-1984	KEINE	
	US 4176464	A	04-12-1979	KEINE	
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 5488 [0007]
- DE 70913 [0007]
- DE 516964 [0007]
- DE 571117 [0007]
- DE 580762 [0007]
- DE 4428001 A1 [0008]
- EP 2177853 A2 [0009]
- DE 1020005030501 A1 [0040]
- DE 102008045829 A1 [0040]
- DE 102009014853 A1 [0040]
- DE 102010054493 A1 [0040]
- DE 102013006639 A1 [0040]
- DE 102015110750 A1 [0040]
- DE 102016100206 [0040]