



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.01.2008 Patentblatt 2008/04

(51) Int Cl.:
B27N 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07013583.5**

(22) Anmeldetag: **11.07.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **20.07.2006 DE 102006034098**

(71) Anmelder: **Flooring Technologies Ltd.**
Portico Building
Marina Street
Pieta MSD 08 (MT)

(72) Erfinder:
• **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

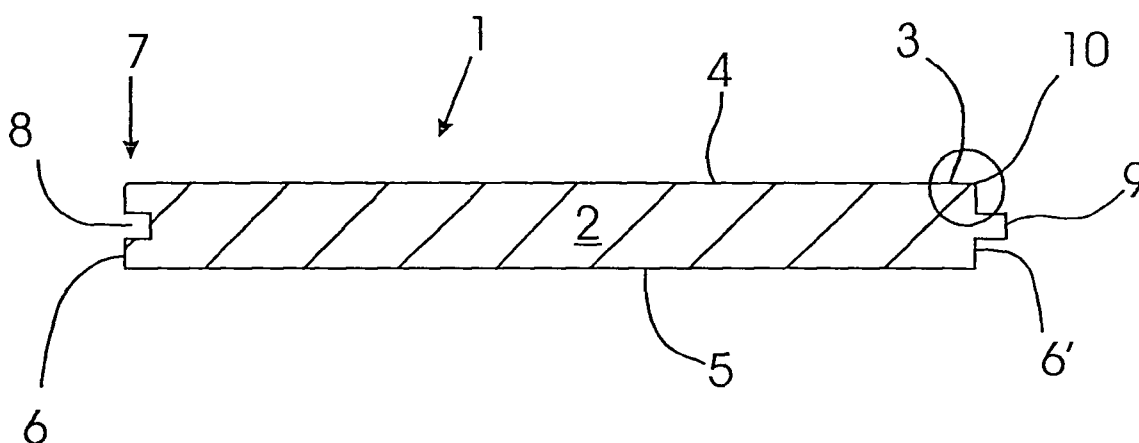
(74) Vertreter: **Wenzel & Kalkoff**
Flasskuhle 6
58452 Witten (DE)

(54) **Verfahren zum Umformen eines Bereichs von Holzwerkstoffplatten und Vorrichtung hierfür**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Umformen eines Bereichs (7) einer Holzwerkstoffplatte (1) mit den Schritten
- Dotieren der umzuformenden Holzwerkstoffplatte (1) mit Wasser und/oder mit Wasserdampf

- Erwärmen des dotierten Bereichs (7) und
- Umformen des dotierten Bereichs (7) mittels mindestens eines Umform-Werkzeugs (17) sowie eine Vorrichtung (12) zur Durchführung des Verfahrens und eine erfindungsgemäße hergestellte Holzwerkstoffplatte (1) mit einem umgeformten Bereich.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Umformen eines Bereichs von Holzwerkstoffplatten und eine Vorrichtung hierfür. Derartige kontinuierliche Verfahren und die entsprechenden Vorrichtungen werden bei der Herstellung von Decken-, Wand- oder Fußbodenpaneelen eingesetzt. Als Holzwerkstoffe werden beispielsweise hoch- oder mitteldichte Faserplatten eingesetzt, bei deren Verarbeitung zu Paneelen die Seitenflächen profiliert werden.

[0002] Bei der Profilierung der Seitenflächen entstehen scharfe Kanten, die bei der späteren Verarbeitung stören, oder die aus optischen Gründen unerwünscht sind. Diese scharfkantigen Abschnitte müssen entweder mittels eines materialabhebenden Verfahrens gebrochen oder mittels eines umformenden Verfahrens geglättet werden. Die dabei entstehenden fasenförmigen Abschrägungen werden in der Regel als optisch reizvoll wahrgenommen.

[0003] Werden die Abschrägungen durch Fräsen erzeugt, stellen sich Nachteile ein. Zum einen wird durch den Eingriff des Fräasers die Gefügeverbindung des Holzwerkstoffs vermindert. Zum anderen muss das freigelegte Grundmaterial nachfolgend aufwändig gegen Feuchtigkeit versiegelt werden. Darüber hinaus weist das freigelegte Grundmaterial eine von der restlichen Oberfläche des Holzwerkstoffs, insbesondere von einer Dekor-Oberfläche abweichende Farbe auf.

[0004] Es wird daher vermehrt zum Umformen der Kanten von Holzwerkstoffplatten übergegangen, bei dem Beschichtungen erhalten bleiben und damit eine Versiegelung des umgeformten Bereichs gewährleistet ist.

[0005] Vorschläge, mit denen sowohl scharfkantige Abschnitte beseitigt als auch unerwünschte Formänderungen behoben werden können, sind z. B. aus der DE 103 56 837 bekannt. Es wird vorgeschlagen, mit einem beheizten Werkzeug über die zu glättenden bzw. umzuformenden Bereiche der Oberfläche zu fahren und diese unter Druckeinwirkung umzuformen. Nachteilig bei dieser Art der Bearbeitung der Oberfläche ist der nur sehr geringe Wärmeeintrag pro Zeiteinheit, so daß sich mit einer solchen Anordnung nur geringe Arbeitsgeschwindigkeiten und geringe Umformgrade erzielen lassen. Eine Erhöhung der Kontakttemperatur ist auch nicht unbegrenzt möglich, da es bei erhöhten Kontakttemperaturen zu Verbrennungen an der Kontaktstelle der umzuformenden Oberfläche kommen kann.

[0006] Die EP 1 086 791 schlägt vor, den umzuformenden Bereich des Holzwerkstoffs und das Umform-Werkzeug mit Heißluft zu erwärmen und dann durch eine Relativbewegung zwischen Werkstück und Werkzeug die gewünschte Umformung zu erreichen. Nachteilig bei dieser Art der Bearbeitung der Oberfläche ist der nur sehr geringe Wärmeeintrag pro Zeiteinheit, so daß sich mit einer solchen Anordnung nur geringe Arbeitsgeschwindigkeiten erreichen lassen. Eine Erhöhung der Kontakt-

temperatur ist nicht unbegrenzt möglich, da es bei zu hohen Temperaturen zu Verbrennungen kommen kann. Zudem ist der Vorrichtungsaufwand sehr hoch, da, um Wärmeverluste zu vermeiden, eine Einhausung o. ä. vorzusehen ist. Es ist auch mit einem sehr hohen Energieverbrauch zu rechnen, da die erwärmte Luft von der glatten Werkstückoberfläche eher reflektiert als aufgenommen und umgesetzt wird.

[0007] Die DE 10 2004 031 057 und die EP 1 621 304 der Anmelderin werden als nächstkommender Stand der Technik angesehen. Es wird dort vorgeschlagen, den umzuformenden Bereich des Holzwerkstoffs mittels Infrarot-Strahlung zu erwärmen, um dann mittels eines Umform-Werkzeugs die gewünschte Umformung zu erreichen. Dieses kontinuierliche Verfahren ist zwar für Arbeitsgeschwindigkeiten von 100 m/min und mehr ausgelegt. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass ein zu hoher Aufwand zum Aufheizen mit Infrarot-Strahlern notwendig ist, so daß bei derartigen Arbeitsgeschwindigkeiten unter wirtschaftlichen Aspekten keine Umsetzung sinnvoll erscheint.

[0008] Es stellt sich deshalb die Aufgabe, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Umformen von Bereichen einer Holzwerkstoffplatte vorzuschlagen, bei dem mit guter Qualität und unter wirtschaftlich akzeptablen Bedingungen Arbeitsgeschwindigkeiten von 100 m/min und mehr erreicht werden können.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren zum kontinuierlichen Umformen von Bereichen einer Holzwerkstoffplatte vorgeschlagen, bei dem mindestens der umzuformende Bereich der Holzwerkstoffplatte mit Wasser und/oder Wasserdampf dotiert wird. Anschließend wird der dotierte Bereich erwärmt. Das Umformen erfolgt durch ein Umform-Werkzeug, das auf den erwärmten Bereich der Holzwerkstoffplatte einwirkt.

[0010] Bei der Be- und Verarbeitung von Holzwerkstoffen wie insbesondere MDF und HDF ist der Feuchtigkeitsgehalt bzw. das Entfernen und Aufnehmen von Wasser oder Wasserdampf kritisch. Schwankende Feuchtigkeitsgehalte bewirken unerwünschte Formänderungen und werden deshalb von Fachleuten abgelehnt. Angestrebt wird ein gleichmäßiger, unveränderter Feuchtegehalt. So wird z. B. beim Aufbringen von Leimen stets sorgfältig darauf geachtet, dass nur das notwendige Minimum an Wasser verwendet wird, um nicht im Bereich des Auftrags lokale Formänderungen auszulösen.

[0011] Erstaunlicherweise trägt jedoch das Dotieren mit Wasser und/oder Wasserdampf dazu bei, ein Umformen mit einem besonders homogenen und qualitativ hochwertigen Ergebnis zu ermöglichen. Das auf bzw. in den umzuformenden Bereich eingebrachte Wasser lässt sich schnell aufheizen und trägt durch die gegenüber dem Holzwerkstoff sehr viel höhere Wärmeleitfähigkeit dazu bei, dass schon bei verhältnismäßig geringem Energieaufwand für das Erwärmen eine gleichmäßige und zudem auch eine tiefer als bekannt in den Holzwerkstoff eindringende Temperatursteigerung ermöglicht wird.

[0012] Bereits geringe Mengen Wasser genügen, um

diesen Vorteil zu nutzen, der erheblich dazu beiträgt, dass eine höhere Arbeitsgeschwindigkeit beim Umformen möglich ist.

Um das Erwärmen des umzuformenden Bereichs zu beschleunigen, wird nach einer bevorzugten Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens Wasserdampf auf oder in den umzuformenden Bereich des Holzwerkstoffs eingebracht. Wasser und Wasserdampf können auch in Mischung eingesetzt werden. Wasserdampf kann preiswert erzeugt werden bzw. ist preiswert vorhanden und kann eingesetzt werden, um die weitere Energie, die für das Erwärmen des Holzwerkstoffs aufzubringen ist, zu minimieren oder zu ersetzen.

[0013] Es hat sich gemäß einer weiteren Alternative des erfindungsgemäßen Verfahrens als vorteilhaft erwiesen, das Wasser und/oder den Wasserdampf mit Mitteln zum Einstellen der Oberflächenspannung, auch als Netzmittel oder Benetzungsmittel bekannt, zu versetzen. In der Regel handelt es sich dabei um an sich bekannte Mittel zum Herabsetzen der Oberflächenspannung, die eine bessere Benetzung der Faseroberfläche bewirken. Das Wasser und/oder der Wasserdampf dringen mit Unterstützung der besseren Benetzung schneller und weiter in den umzuformenden Bereich des Holzwerkstoffs ein. Diese durchdringende Benetzung der umzuformenden Fasern bewirkt ein besonders gleichmäßiges und dauerhaftes Umform-Ergebnis.

[0014] Das Aufbringen bzw. Einbringen des Wassers und/oder Wasserdampfs ist auf vielfältige und technisch einfache Weise möglich. Es kann bevorzugt durch Sprühen auf den umzuformenden Bereich, durch Aufwalzen von Wasser, durch Tauchen des Holzwerkstoffs, und auch durch Rakeln aufgebracht werden. Wasser und/oder Wasserdampf werden unter Ausnutzung von Kapillarkräften entlang der Fasern und in die Faserwandungen in den Holzwerkstoff hineingesogen.

[0015] Besonders bevorzugt ist das Dotieren von Wasser und /oder Wasserdampf in den umzuformenden Bereich des Holzwerkstoffs. Das Injizieren ermöglicht eine dreidimensionale Verteilung von Wasser und/oder Wasserdampf auf und unter der Oberfläche des umzuformenden Bereichs des Holzwerkstoffs. Dadurch wird nicht nur die Oberfläche selbst sondern ein dreidimensionaler Bereich umformbar. Dies ermöglicht ein Umformen des Holzwerkstoffs mit reduziertem Kraftaufwand, alternativ ein stärkeres Umformen, das über einige Zehntel Millimeter hinausgeht und bis zu 1-2 mm betragen kann. Zudem ist das Ergebnis der Umformung besonders gleichmäßig.

[0016] Das Dotieren des umzuformenden Bereichs mit Wasser und/oder Wasserdampf ist ein entscheidender Schlüssel zum beschleunigten Umformen von Holzwerkstoffen. Unabhängig von der Energie- bzw. Heizquelle wird die Wärme auf der Oberfläche und in den Holzwerkstoff hinein nach Dotieren mit Wasser und/oder Wasserdampf schneller übertragen. Eine besonders hohe Bearbeitungsgeschwindigkeit wird erreicht, wenn eine Hochfrequenz-Einrichtung eingesetzt wird, die die Was-

sermoleküle effizient anregt und dadurch Wärme erzeugt. Der Einsatz von Hochfrequenz-Einrichtungen an sich ist bekannt.

[0017] Um das Umformen weiter wirtschaftlich zu gestalten und um eine gute Qualität der Umformung zu gewährleisten, kann nach einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens auch das Umform-Werkzeug erwärmt sein. Dadurch wird ein mögliches Temperaturgefälle zwischen den Fasern an der Oberfläche des umzuformenden Bereichs und der Werkzeug-Oberfläche minimiert oder vermieden. Gleichzeitig wird damit einer möglichen Schichtbildung in dem umgeformten Bereich des Holzwerkstoffs entgegengewirkt, die sich beim Umformen eines hoch erwärmten Holzwerkstoffs mit einem kalten Werkzeug u.U. auf der Oberfläche des Holzwerkstoffs bilden kann.

[0018] Bei Holzwerkstoffen, die in kontinuierlichen Verfahren entweder bei niedrigen Temperaturen umgeformt werden oder bei Anwendungen, die eine weitgehende Umformung des Holzwerkstoffs erfordern, z. B. bei einer aufwändigen Kantenprofilierung, erweist sich eine bevorzugte Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens als vorteilhaft. Erfindungsgemäß wird das Verfahren zum Umformen eines Bereichs von Holzwerkstoffen mindestens zweimal an demselben, umzuformenden Bereich des Holzwerkstoffs durchgeführt. Am einfachsten erfolgt dies, indem zwei erfindungsgemäße Vorrichtungen zum Umformen nacheinander angeordnet sind und der umzuformende Holzwerkstoff diese Vorrichtungen durchläuft.

[0019] Eine alternative Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens findet dann Anwendung, wenn der mit Wasser und/oder Wasserdampf dotierte Bereich des Holzwerkstoffs nach Bearbeitung durch ein erstes Umform-Werkzeug noch ausreichend erwärmt ist. Dann kann durch Einwirken eines zweiten Umform-Werkzeugs die gewünschte Kontur für den umzuformenden Bereich des Holzwerkstoffs erreicht werden.

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren mit seinen vorstehend geschilderten Alternativen und Optionen ist besonders geeignet, um die Kantenbereiche von Holzwerkstoffen umzuformen. Dabei wird besonders auf die Übergänge von Ober- und Unterseite zu den Seitenflächen abgestellt. Genauso geeignet ist dieses Verfahren aber auch zum Umformen von Kanten am Übergang von Flächen, die sich durch die Profilierung von Holzwerkstoffen ergeben, zum Beispiel zum Umformen von Kanten an Holzwerkstoffen mit genuteten Oberflächen.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren wird bevorzugt mit einer Vorrichtung zum Umformen eines Bereichs von Holzwerkstoffen durchgeführt, die Mittel zum Erwärmen eines Bereichs von Holzwerkstoffen und ein Werkzeug zum Umformen von Bereichen eines Holzwerkstoffs aufweist. Diese Komponenten sind an sich bekannt. Sie werden erfindungsgemäß ergänzt durch Mittel zum Dotieren von umzuformenden Bereichen eines Holzwerkstoffs mit Wasser und/oder Wasserdampf, wobei die Mittel zum Erwärmen so angeordnet sind, dass

sie auf die dotierten Bereiche des umzuformenden Holzwerkstoffs einwirken, und dass das Werkzeug zum Umformen auf den erwärmten Bereich des umzuformenden Holzwerkstoffs einwirkt.

[0022] Wesentlich um Umsetzen der Erfindung ist es, dass Mittel zum Dotieren des umzuformenden Bereichs des Holzwerkstoffs mit Wasser und / oder Wasserdampf vor den Mitteln zum Erwärmen und vor dem Umform-Werkzeug angeordnet sind.

[0023] Die Mittel zum Dotieren können als Mittel zum Sprühen, Walzen, Tauchen oder Rakeln, aber auch als Mittel zum Injizieren ausgelegt sein. Sprühdüsen, Auftragswalzen oder -Rakel oder Tauchbäder zum Auf- oder Einbringen von Beschichtungen auf Holzwerkstoffe sind durchaus üblich. Sie können ohne weiteres für die Verarbeitung von Wasser modifiziert werden. Mittel zum Injizieren von Wasser und/oder Wasserdampf werden bevorzugt eingesetzt. Sie können z. B. als rotierende Stachelwalzen mit Hohlstacheln ausgebildet sein, deren Stacheln mindestens abschnittsweise in den zu dotierenden Bereich des Holzwerkstoffs eindringen. Dabei werden dann aus dem Inneren der Walze Wasser und/oder Wasserdampf zugeführt und durch die Hohlräume in den Stacheln auf bzw. in die zu dotierenden Bereiche des Holzwerkstoffs injiziert. Durch diese Art des Dotierens kann eine genau festgelegte Menge Wasser bzw. Wasserdampf in den Holzwerkstoff eingebracht werden. Dabei ist es als Vorteil anzusehen, dass das Wasser bzw. der Wasserdampf nicht nur auf die Oberfläche des Holzwerkstoffs aufgebracht werden.

[0024] Die verbesserte Durchdringung des zu verformenden Bereichs mit gut wärmeleitendem Wasser oder Wasserdampf bewirkt eine deutlich verbesserte Verformbarkeit des Holzwerkstoffs. Dies äußert sich in einem geringeren Kraftbedarf beim Umformen. Das Werkzeug muss also weniger Druck auf den Holzwerkstoff ausüben, um eine vorgegebene Umformung zu bewirken. Alternativ können mit gleichem Kraftaufwand wie beim Stand der Technik größere Volumina des Holzwerkstoffs umgeformt werden. Das Dotieren mit dem an sich unerwünschten Wasser bzw. Wasserdampf bewirkt also wesentliche Verbesserungen beim Umformen von Holzwerkstoffen, insbesondere dann, wenn das Eindringvermögen des Wassers oder Wasserdampfs in den Holzwerkstoff genutzt werden kann.

[0025] Der Vorteil der verbesserten Wärmeleitung und damit der verbesserten Plastifizierung des Holzwerkstoffs wird besonders effizient genutzt, wenn eine Hochfrequenz-Einrichtung -wie vorstehend beschrieben- zum Erwärmen des Holzwerkstoffs eingesetzt ist. Der Holzwerkstoff wird so weit erwärmt, wie Wasser oder Wasserdampf eingedrungen sind. Diese durchdringende Erwärmung verbessert die Plastifizierung -und damit die Umformbarkeit- des Holzwerkstoffs so dass z. B. Kantenbereiche besser mit Fasen oder Rundungen versehen werden können. Dabei erweist es sich als Vorteil für die Qualität dieser Umformungen, wenn die Plastifizierung und Umformung nicht nur an der Oberfläche des

Holzwerkstoffs erfolgt.

[0026] Erfindungsgemäß weisen bevorzugte Ausführungen der Vorrichtung entweder zwei nacheinander angeordnete Werkzeuge auf, die den Mitteln zum Dotieren und den Mitteln zum Erwärmen nachgeschaltet sind. Oder die Vorrichtung weist nacheinander jeweils mindestens zwei Mal Mittel zum Dotieren, Mittel zum Erwärmen und Mittel zum Umformen auf, die der umzuformende Holzwerkstoff im Betriebszustand nacheinander passiert bis die Umformung vollständig abgeschlossen ist. Die Werkzeuge können dabei vorteilhaft so geformt sein, dass sie jeweils eine teilweise Umformung des Holzwerkstoffs bewirken.

[0027] Die Werkzeuge zum Umformen des Holzwerkstoffs sind an sich bekannt. Es sind meist rotierend angeordnete Walzen, deren Profil auf die zu erzeugende Umformung abgestimmt ist. Die Werkzeuge können beheizbar ausgelegt sein. Die Werkzeuge können auch feststehend ausgebildet sein, je nach Art der Umformung, die vorzunehmen ist.

[0028] Details der Erfindung werden an Hand der nachstehenden Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Holzwerkstoffplatte
- Fig. 2 eine ausschnittsweise schematische Darstellung eines Holzwerkstoff-Panels mit erfindungsgemäß umgeformter Kante
- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung

[0029] Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäß hergestellten Holzwerkstoffplatte, hier als ein Fußbodenpaneel 1, bestehend aus einer Trägerplatte 2 mit einer Beschichtung 3.

[0030] Die Trägerplatte 2 besteht aus einer hochdichten Faserplatte (HDF) und ist quaderförmig ausgeführt. Die Trägerplatte 2 besitzt eine obere Deckfläche 4, eine, der oberen Deckfläche 4 gegenüberliegend angeordnete untere Auflagefläche 5. Zwischen der oberen Deckfläche 4 und der unteren Auflagefläche 5 erstrecken sich jeweils gegenüberliegende Seitenflächenpaare 6 und 6', die rechtwinklig zu der Deckfläche 4 und zu der Auflagefläche 5 angeordnet sind. Zwischen benachbarten Flächen ergibt sich jeweils eine die Flächen verbindende Kante 7. Jeweils gegenüberliegende Seitenflächenpaare 6, 6' weisen Verbindungsmittel in Form von Nut 8 und Feder 9 auf, mit denen sich mehrere Fußbodenpaneele 1 miteinander zu einem nicht dargestellten flächigen Verbund verbinden lassen. Sowohl die Nut 8 als auch die Feder 9 ist jeweils mit korrespondierenden und nicht dargestellten Verriegelungsmitteln versehen, die verbundene Fußbodenpaneele 1 in vertikaler und in horizontaler Richtung verriegeln. Die Verbindungsmittel Nut 8 und Feder 9 sowie die nicht dargestellten Verriegelungsmittel bestehen aus Holzwerkstoff und sind aus der Trägerplatte 2 herausgearbeitet.

[0031] Die Beschichtung 3 ist auf der oberen Deckfläche 4 vollflächig und fest mit der Trägerplatte 2 verbunden angeordnet. Die Beschichtung 3 besteht entweder aus wenigstens einer harzgetränkten Papierlage oder aus wenigstens einer Farb- oder Lackbeschichtung. Die Beschichtung 3 weist ein optisch wirkendes Dekor, beispielsweise eine Holzmaserung und darüber hinaus eine abriebfeste Wirkung auf, die sich entweder aus abriebfesten Partikeln oder aus einer beständigen Lackoberfläche ergibt.

[0032] Die Kante 7 ist über ihre gesamte Länge gleichmäßig umgeformt und bildet eine Fase 10 aus. Die Fase 10 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel abgerundet ausgeführt. Die Fase 10 kann, über die Darstellung der Figur 1 hinausgehend, gleichmäßig oder ungleichmäßig geformt sein. Die Fase 10 kann abgerundet oder auch eckig ausgeführt sein. Form und Größe der Fase 10 hängen dabei von dem gewählten Umformgrad ab.

[0033] Die Figur 2 zeigt einen vergrößerten Bereich der Figur 1, an der Kante 7 der Trägerplatte 2. Unterhalb der Fase 10 ist ein verdichteter Bereich 11 ausgebildet, wobei die Verdichtung auch von der Form und der Größe der Fase 10 sowie von dem gewählten Umformgrad abhängt.

[0034] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 12. Die Vorrichtung 12 umfasst eine Walze 13, deren Umfangsfläche mit Nadeln 14 versehen ist. Die Nadeln 14 stehen mit einer Leitung 15 in Verbindung, die Wasser zuführt. Nach der Walze 13 ist eine Hochfrequenz-Einrichtung 16 angeordnet, die im Betriebszustand an dem Fußbodenpaneel 1 Wärme erzeugt. In Arbeitsrichtung, gekennzeichnet durch einen Pfeil A, nach der Hochfrequenz-Einrichtung 16 ist eine Umform-Werkzeug 17 angeordnet, dessen Umfang profiliert ist. Das Profil ist so ausgearbeitet, dass es die Kontur des umgeformten Bereichs abbildet. Die vorbeschriebenen Bearbeitungseinheiten Walze 13, Hochfrequenz-Einrichtung 16 und Umform-Werkzeug 17 sind so angeordnet, dass auf ein Fußbodenpaneel 1 einwirken können, dass auf einer nicht dargestellten Fördereinrichtung positioniert ist und an diesen Bearbeitungseinheiten 13, 16 und 17 vorbeigeführt wird.

[0035] Im Betriebszustand wird ein Fußbodenpaneel 1, das mit einem scharfkantigen Profil versehen ist, an der Kante 7 umgeformt. Das Umformen erfolgt, indem das Paneel 1 zunächst an einer rotierenden Walze 13 vorbeigeführt wird, deren Umfangsfläche mit Nadeln 14 versehen ist. Die Walze 13 wird in der Weise an dem Paneel 1 vorbeigeführt, dass die Nadeln 14 mindestens teilweise in das Paneel 1 eindringen. Der von den Nadeln 14 perforierte Bereich des Paneels 1 wird durch eine Leitung 15 mit Wasser beaufschlagt, so dass die Kante 7 befeuchtet wird. Das Wasser dringt durch die Perforation, die von den Nadeln 14 erzeugt wurde, in das Paneel 1 ein. Dabei unterstützen Kapillarkräfte das Einsaugen des Wassers. Das Wasser ist auf eine Temperatur von 80 °C angewärmt. Die erhöhte Temperatur unterstützt das Ein-

dringen des Wassers ebenfalls.

[0036] In der Folge wird das Paneel 1 in Arbeitsrichtung A unter einer Hochfrequenz-Einrichtung 16 durchgeführt. Diese Hochfrequenz-Einrichtung 16 wirkt auf den befeuchteten Bereich des Paneels 1. Auf dem Weg zur Hochfrequenz-Einrichtung 16 ist das Wasser mindestens teilweise in das Paneel 1 eingezogen. Beim Passieren der Hochfrequenz-Einrichtung 16 wird das Wasser durch das wechselnde Magnetfeld erwärmt, entsprechend erwärmt sich der Holzwerkstoff überall dort, wo Wasser eingedrungen ist.

[0037] Das Ausmaß der Erwärmung kann durch die Einstellung der entsprechenden Leistung der Hochfrequenz-Einrichtung 16 vorgegeben werden. Die Erwärmung erfolgt sehr schnell, so dass die Arbeitsgeschwindigkeit 100 m/min beträgt.

[0038] Auf die Hochfrequenz-Einrichtung 16 folgt das Umform-Werkzeug 17, hier als Rad ausgebildet, das unter Druck auf den erwärmten Bereich einwirkt. Die Umformung erfolgt nur durch das kurze Einwirken des Werkzeugs 17, eine weitere Fixierung des umgeformten Bereichs ist nicht erforderlich.

[0039] Typischerweise wird das erfindungsgemäße Verfahren zum Umformen der Kanten von Wand-, Decken- und/oder Fußbodenpaneelen eingesetzt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Umformen eines Bereichs (7) einer Holzwerkstoffplatte (1) mit den Schritten

- Erhitzen des umzuformenden Bereichs (7) der Holzwerkstoffplatte (1) und
- Formen der Holzwerkstoffplatte (1) unter Druck,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Erhitzen durch Dotieren der umzuformenden Holzwerkstoffplatte (19) mit Wasser und/oder mit Wasserdampf und Erwärmen des dotierten Bereichs erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dotieren mit Wasser und/oder Wasserdampf erfolgt, der mit Mitteln zum Einstellen der Oberflächenspannung versetzt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dotieren durch Sprühen, Walzen, Rakeln, Tauchen und/oder Injizieren von Wasser und/oder Wasserdampf erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Erwärmen des dotierten Bereichs mittels einer Hochfrequenz-Einrichtung (16)

erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umform-Werkzeug (17) beim Umformen erwärmt ist.

6. Verfahren nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens ein zweites Werkzeug zum Umformen eines Bereichs (7) einer Holzwerkstoffplatte (1) an demselben umzuformenden Bereich der Holzwerkstoffplatte (1) eingesetzt wird.

7. Verfahren nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren zum Umformen eines Bereichs (7) einer Holzwerkstoffplatte (1) mindestens zweimal an demselben umzuformenden Bereich (7) der Holzwerkstoffplatte (1) durchgeführt wird.

8. Verfahren nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Kanten (7) einer Holzwerkstoffplatte (1) umgeformt werden.

9. Vorrichtung zum kontinuierlichen Umformen eines Bereichs von Holzwerkstoffplatten (1) mit

- Mitteln (16) zum Erwärmen eines Bereichs (7) von Holzwerkstoffplatten (1) und mit
- einem Werkzeug (17) zum Umformen von Bereichen einer Holzwerkstoffplatte (1),

dadurch gekennzeichnet, dass

- Mittel (12, 13, 14) zum Dotieren von umzuformenden Bereichen (7) der Holzwerkstoffplatte (1) mit Wasser und/oder Wasserdampf angeordnet sind, dass
- die Mittel (16) zum Erwärmen so angeordnet sind, dass sie auf die dotierten Bereiche (7) der umzuformenden Holzwerkstoffplatte (1) einwirken, und dass
- das Werkzeug (17) zum Umformen auf den erwärmten Bereich (7) der umzuformenden Holzwerkstoffplatte (1) einwirkt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (12, 13, 14) zum Dotieren als Mittel zum Sprühen, Walzen, Tauchen und /oder Injizieren ausgelegt sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (16) zum Erwärmen als Hochfrequenz-Heizeinrichtung ausgelegt sind.

12. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** minde-

stens zwei nacheinander angeordnete Werkzeuge (17) zum Umformen vorgesehen sind.

13. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Vorrichtungen (12) zum Umformen von Bereichen (7) einer Holzwerkstoffplatte (1) hintereinander vorgesehen sind.

14. Holzwerkstoffplatte, aufweisend einen nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8 umgeformten Bereich (7).

15. Holzwerkstoffplatte nach Anspruch 14, aufweisend einen umgeformten Bereich (7) zwischen Deckfläche (4) und Seitenfläche (6, 6').

16. Holzwerkstoffplatte nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der umgeformte Bereich (7) gleichmäßig oder ungleichmäßig, gerundet oder eckig geformt ist.

17. Holzwerkstoffplatte nach mindestens einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich unterhalb des umgeformten Bereichs (7) ein verdichteter Bereich (11) der Holzwerkstoffplatte befindet.

Fig. 1

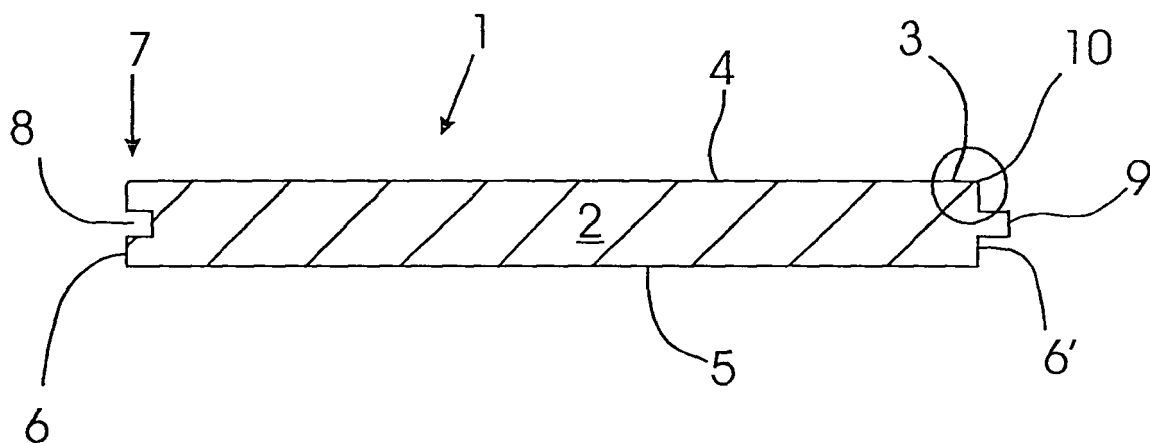


Fig. 2

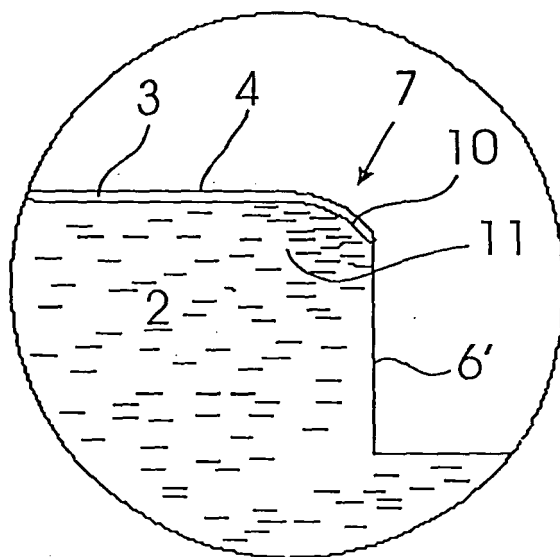
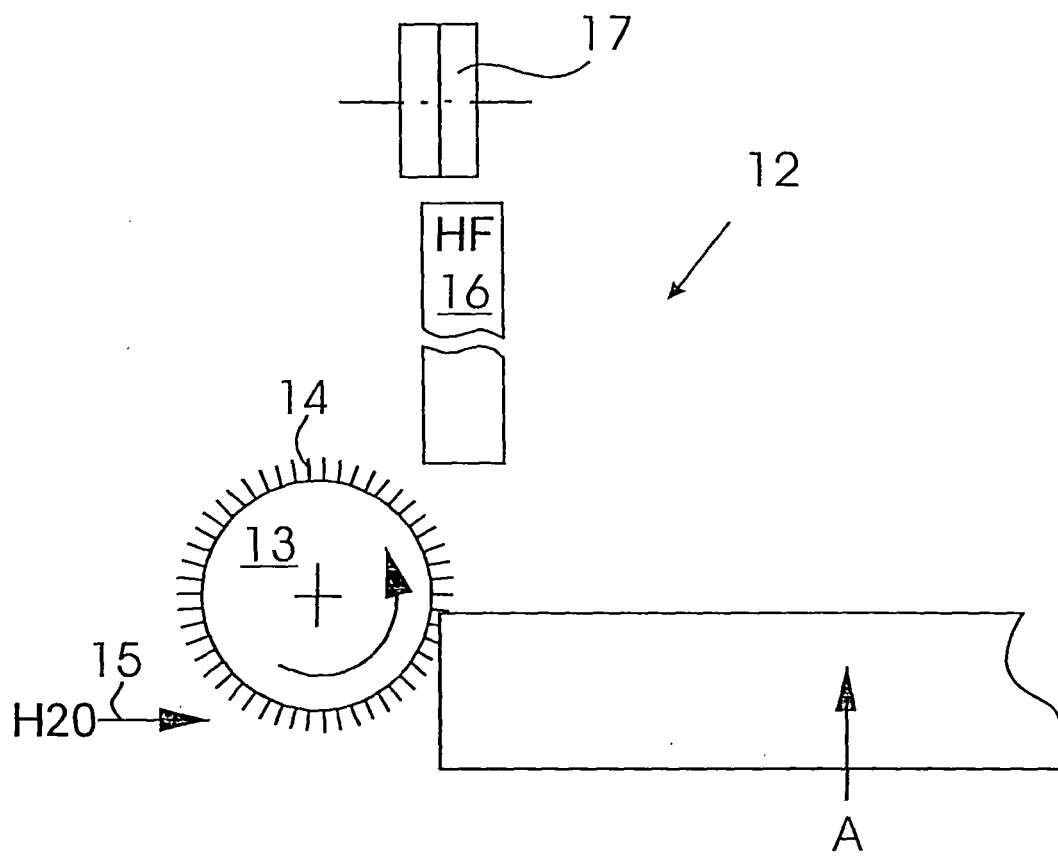


Fig. 3



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 10356837 [0005]
- EP 1086791 A [0006]
- DE 102004031057 [0007]
- EP 1621304 A [0007]