



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.07.2011 Patentblatt 2011/29

(51) Int Cl.:
B27D 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10150952.9**

(22) Anmeldetag: **18.01.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR

(72) Erfinder: **Schmid, Johannes**
72181, Starzach (DE)

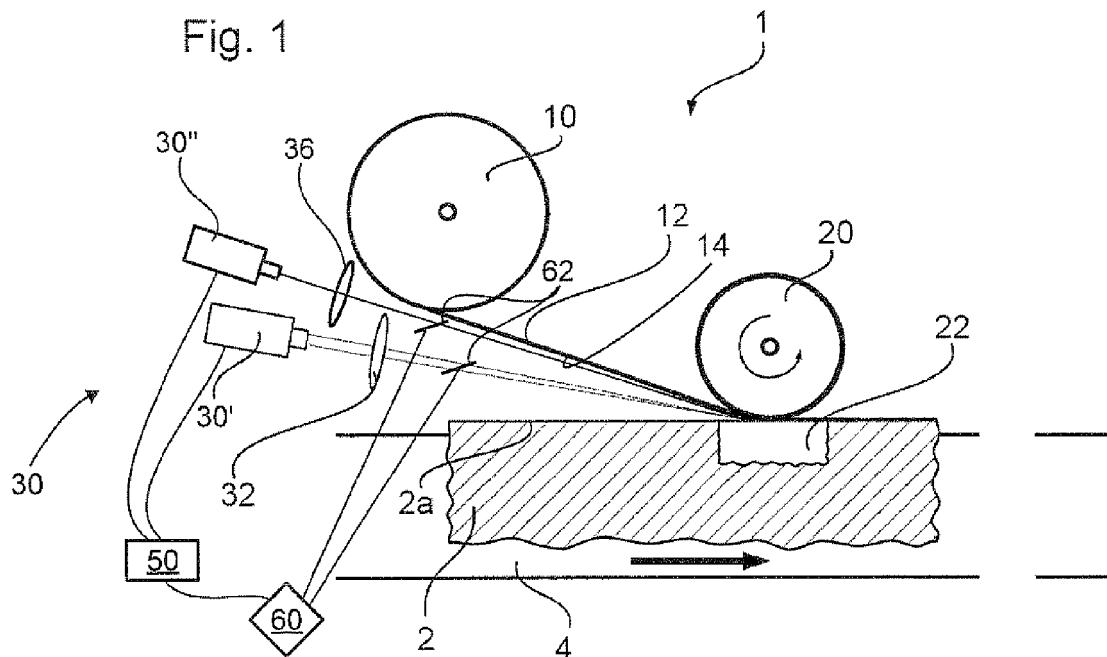
(74) Vertreter: **HOFFMANN EITLE**
Patent- und Rechtsanwälte
Arabellastraße 4
81925 München (DE)

(71) Anmelder: **Homag Holzbearbeitungssysteme AG**
72296 Schopfloch (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Beschichten von Werkstücken**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Beschichten von Werkstücken (2), die bevorzugt zumindest abschnittsweise aus Holz, Holzwerkstoffen, Kunststoff oder dergleichen bestehen, umfassend: eine Zuführeinrichtung (10) zum Zuführen eines Beschichtungsmaterials (12), eine Andrückeinrichtung (20) zum Andrücken des Beschichtungsmaterials (12) an eine Oberfläche (2a) eines Werkstücks (2), eine Fördereinrichtung (4) zum Herbeiführen einer Relativbewegung zwischen der Andrückeinrichtung (20) und dem jeweiligen Werkstück (2), eine Energiequelle (30) zum Aufbringen von

Energie auf das Beschichtungsmaterial (12) und/oder das Werkstück (2), und eine Steuerungseinrichtung (50) zu Steuern zumindest der Energiequelle (30). Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energiequelle (30) zumindest zwei Energieerzeugungsabschnitte (30', 30'') aufweist, wobei die Steuerungseinrichtung (50) eingerichtet ist, zumindest zwei Energieerzeugungsabschnitte (30', 30'') zumindest zeitweise mit mindestens einem voneinander unterschiedlichen Betriebsparameter zu betreiben, oder die Energieerzeugungsabschnitte unterschiedlich sind.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschichten von Werkstücken, die bevorzugt zumindest abschnittsweise aus Holz, Holzwerkstoffen, Kunststoff oder dergleichen bestehen, nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, sowie ein Verfahren unter Einsatz der Vorrichtung.

Stand der Technik

[0002] Beispielsweise im Bereich der Möbel- und Bauelementeindustrie werden Werkstücke an ihrer Oberfläche häufig mit einem Beschichtungsmaterial versehen, beispielsweise einer Kante. Das Anbringen des Beschichtungsmaterials an den Werkstücken erfolgt häufig mittels eines geeigneten Schmelzklebers, der beispielsweise im heißen, aufgeschmolzenen Zustand auf die Kante oder das Werkstück aufgetragen wird. Alternativ ist es auch möglich, eine mit Schmelzkleber vorbeschichtete Kante mittels eines Heißluftgebläses zu erwärmen und so den Schmelzkleber auf die gewünschte Aufschmelztemperatur zu bringen.

[0003] Darüber hinaus offenbart die DE 10 2006 056 010 ein Beschichtungsverfahren der eingangs genannten Art, bei welchem ein auf dem Beschichtungsmaterial oder dem Werkstück vorgesehenes Haftmittel unter Einsatz eines Lasers erwärmt bzw. aktiviert wird. Dieses Verfahren hat sich als effizient erwiesen, da das Haftmittel gezielt erwärmt bzw. aktiviert werden kann.

[0004] Weiteres Verbesserungspotential beim Beschichten von Bauteilen besteht jedoch darin, dass die Fuge zwischen Beschichtungsmaterial und Werkstück möglichst unsichtbar ausgeführt sein soll. Zu diesem Zweck soll die Fuge zwischen Beschichtungsmaterial und Werkstück möglichst dünn sein, bzw. eine an der Fugestelle vorhandene Funktionsschicht (die auch Teil des Beschichtungsmaterials oder des Werkstücks sein kann) sollte in ihrem Aussehen möglichst wenig beeinträchtigt werden. Gleichzeitig soll die Fügeverbindung jedoch eine ausreichende Festigkeit ausweisen, damit das Beschichtungsmaterial sicher an dem Werkstück haftet.

Darstellung der Erfindung

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art bereit zu stellen, die eine möglichst wenig sichtbare und gleichzeitig ausreichen feste Verbindung zwischen Beschichtungsmaterial und Werkstück ermöglichen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 sowie ein Verfahren nach Anspruch 12 gelöst. Besonders bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde,

dass das Haftpotential der eingesetzten Haftmittel bzw. Funktionsschichten häufig nicht vollständig ausgenutzt wird. Um eine verbesserte Ausnutzung des Haftpotentials zu erreichen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung die Energiequelle zumindest zwei Energieerzeugungsabschnitte aufweist, wobei die Steuerungseinrichtung eingerichtet ist, zumindest zwei Energieerzeugungsabschnitte zumindest zeitweise mit mindestens einem voneinander unterschiedlichen Betriebsparameter zu betreiben.

[0008] Auf diese Weise kann die Bandbreite der Aktivierung des jeweiligen Haftmittels bzw. der jeweiligen Funktionsschicht deutlich ausgeweitet werden, so dass bei unverminderter Festigkeit der Fügeverbindung mit einer dünneren Haftmittelschicht bzw. einer geringeren Beeinträchtigung der Funktionsschicht gearbeitet werden kann. Im Ergebnis erhält man somit ein verbessertes Erscheinungsbild eines beschichteten Werkstücks und ggf. sogar eine erhöhte Festigkeit der Fügeverbindung.

[0009] Darüber hinaus haben die Erfinder festgestellt, dass sich durch das erfindungsgemäße Vorsehen von zumindest zwei Energieerzeugungsabschnitten, die mit mindestens einem voneinander unterschiedlichen Betriebsparameter betreibbar sind, auch eine verbesserte Anpassungsfähigkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung an wechselnde Betriebsbedingungen ergibt. So lässt sich mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung beispielsweise leichter zwischen unterschiedlichen Beschichtungsmaterialien, Haftmitteln bzw. Funktionsschichten und/oder Werkstücken umschalten. Diesem Aspekt kommt angesichts der immer weiter wachsenden, individuellen Kundenanforderungen ebenfalls erhebliche Bedeutung zu.

[0010] Obgleich es im Rahmen der vorliegenden Erfindung in vielen Fällen vorteilhaft sein wird, mit mindestens zwei gleichartigen Energieerzeugungsabschnitten zu arbeiten, ist gemäß der Erfindung alternativ vorgesehen, dass mindestens zwei unterschiedliche Energieerzeugungsabschnitte vorgesehen sind. In diesem Falle kann es vorkommen, dass die beiden unterschiedlichen Energieerzeugungsabschnitte überhaupt keinen gemeinsamen Betriebsparameter aufweisen, sondern auf grundsätzlich unterschiedliche Art und Weise betrieben werden. Durch die Differenzierung der Energieerzeugungsabschnitte können die oben beschriebenen Effekte, die durch eine Differenzierung der Betriebsparameter erzielt werden können, weiter ausgeprägt werden. So ist es beispielsweise möglich, durch einen ersten Energieerzeugungsabschnitt zunächst das zu aktivierende (bzw. haftend zu machende) Material vorzubereiten, während die eigentliche Aktivierung des Materials erst in einem zweiten, nachgelagerten Schritt durch den zweiten (oder weitere) Energieerzeugungsabschnitt erfolgt. Hierdurch lässt sich das Haftpotenzial des jeweiligen, zu aktivierenden Materials wie oben beschrieben stärker ausnutzen, sodass sich bei gleicher Festigkeit der Fügeverbindung ein optisch ansprechenderes Erscheinungsbild erzielen lässt.

[0011] Die Energiequelle kann im Rahmen der vorliegenden Erfindung mit unterschiedlichsten Arten und Anzahl von Energieerzeugungsabschnitten aufgebaut werden, wobei der Begriff "Energie" im Rahmen der vorliegenden Erfindung in einem breiten Sinne aufzufassen ist. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass mindestens ein Energieerzeugungsabschnitt ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Lasererzeugungsabschnitt, Infraroterzeugungsabschnitt, Ultraschallerzeugungsabschnitt, Magnetfelderzeugungsabschnitt, Mikrowellenerzeugungsabschnitt, Plasmaerzeugungsabschnitt, und Begasungsabschnitt. Diese Energieerzeugungsabschnitte haben sich im Zuge der von den Erfindern durchgeführten Untersuchungen als besonders geeignet erwiesen, um Beschichtungsmaterialien auf Werkstücke zu fügen.

[0012] Die obige Aufzählung macht deutlich, dass neben klassischen Energiequellen auch Energieerzeugungsabschnitte in Frage kommen, die Energie beispielsweise durch eine chemische Reaktion auf das Beschichtungsmaterial aufbringen, wie beispielsweise eine Begasungsquelle. In diesem Zusammenhang ist auch zu beachten, dass der jeweilige Energieerzeugungsabschnitt einerseits ein bereits als Haftmittel vorhandenes Mittel aktivieren kann und andererseits auch ein an sich nicht als Haftmittel dienendes Mittel durch Energiebeaufschlagung, chemische Reaktion oder dergleichen zu einem haftenden Mittel machen kann.

[0013] Jeder der genannten Energieerzeugungsabschnitte besitzt seine spezifischen Vorteile. So ermöglicht ein Laser ein besonders zielorientiertes und zügiges Arbeiten, während Infrarot- und Plasmaquellen einen breitspurigen Betrieb und eine gute Tiefenwirkung zulassen. Energieerzeugungsabschnitte mit Ultraschall, Magnetfeld und Mikrowelle arbeiten berührungslos und können auch während des Andrückens des Beschichtungsmaterials noch Energie in den Prozess einbringen. Dabei besitzt insbesondere ein Magnetfeld eine gute Tiefenwirkung. Eine auf Begasung basierende Energiequelle eignet sich besonders gut dazu, durch Einwirkung auf und Reaktion mit dem Beschichtungsmaterial überhaupt erst einen Stoff zu bilden, der haftende Eigenschaften besitzt.

[0014] Die Betriebsparameter der Energieerzeugungsabschnitte, die erfindungsgemäß bei zumindest zwei Energieerzeugungsabschnitten unterschiedlich eingestellt werden, können auf vielfältige Art und Weise festgelegt werden. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass die unabhängig voneinander einstellbaren Betriebsparameter ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Energieintensität, Energierichtung und zeitlicher Energieerzeugungsverlauf, insbesondere auch Zeitpunkt des Zu- oder Abschaltens eines Energieerzeugungsabschnitts. Durch diese Parameter lässt sich besonders wirksam die Aktivierung des jeweiligen Haftmittels bzw. der jeweiligen Funktionschicht erhöhen. So hat sich beispielsweise bei der Aktivierung von Kunststoffmaterialien gezeigt, dass durch eine Differenzierung der Energieintensität unterschied-

lich Molekülgruppen aktiviert werden, sodass insgesamt ein größerer Anteil des zu aktivierenden Materials angesprochen werden kann. Hinsichtlich der Richtung des Energieeintrags kann dies entsprechend gelten, beispielsweise indem je nach Energieeintragsrichtung unterschiedliche Molekülgruppen des zu aktivierenden Materials angesprochen werden.

[0015] Durch eine Differenzierung des zeitlichen Energieerzeugungsverlaufs können zusätzlich zu den vorstehend genannten Effekten auch weitere Effekte erzielt werden, beispielsweise indem gezielt bestimmte Bereiche des zu aktivierenden Materials mit bestimmten Betriebsparametern beaufschlagt werden, die für andere Bereiche des zu aktivierenden Materials verändert werden, sodass sich eine optimale Fügeverbindung ergibt. So lässt sich beispielsweise in den Randbereichen der Fügeverbindung mit anderen Betriebsparametern arbeiten als in Kernbereichen. Nicht zuletzt lässt sich auch durch ein differenziertes Zu- oder Abschalten einzelner oder mehrerer Energieerzeugungsabschnitte eine optimierte Fügeverbindung erzielen.

[0016] Eine besonders vorteilhafte Kombination von Energieerzeugungsabschnitten liegt gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vor, wenn mindestens zwei Lasererzeugungsabschnitte vorgesehen sind. Lasererzeugungsabschnitte bieten ein schnelle Ansprechverhalten, eine hohe Variabilität, eine hohe Präzision und zahlreiche weitere Vorteile bei der Aktivierung von Fügematerialien. Darüber hinaus ermöglicht die Kombination mindestens zweier Lasererzeugungsabschnitte, die erfindungsgemäß mit mindestens einem voneinander unterschiedlichen Betriebsparameter betrieben werden, eine optimale Ausnutzung des Haftpotenzials des jeweiligen Fügematerials, sodass sich bei optimaler Festigkeit der Fügeverbindung ein ansprechendes Erscheinungsbild und eine hohe Dauerhaftigkeit der Fügeverbindung ergibt.

[0017] Das Vorsehen mindestens zweier Lasererzeugungsabschnitte kann gemäß einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erzielt werden, dass mindestens zwei Lasererzeugungsabschnitte als separate Barren eines Lasers vorgesehen sind. Hierdurch erhält man eine einfache Konstruktion der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die sich leicht steuern lässt.

[0018] Alternativ oder zusätzlich ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass mindestens zwei Lasererzeugungsabschnitte als separate Laser vorgesehen sind. Hierdurch wird die Möglichkeit eröffnet, die jeweiligen Betriebsparameter nach Bedarf stark zu spreizen und gegebenenfalls auch mit unterschiedlichen Laserfunktionsprinzipien (z.B. Diodenlaser, CO₂-Laser, etc.) zu arbeiten. Durch derartige Kombinationen können sich in Abhängigkeit von dem Beschichtungsmaterial, dem Material des Werkstücks und dem Haftmaterial die oben beschriebenen Vorteile erzielen.

[0019] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist ferner vorgesehen, dass die Steuerungseinrichtung eingerichtet ist, mindestens zwei Lasererzeugungsab-

schnitte mit unterschiedlicher Laserleistung und/oder Laserwellenlänge zu betreiben. Durch Staffelung dieser Betriebsparameter lässt sich insbesondere bei zu aktivierenden Materialien aus Kunststoff die Bandbreite der Materialaktivierung erhöhen. Dies lässt sich dadurch erklären, dass durch unterschiedliche Laserleistung und Laserwellenlänge verschiedene Molekülbereiche des Materials angesprochen werden, sodass sich eine verbesserte bzw. verbreiterte Aktivierung des Materials ergibt. Hierdurch wird ein wesentlicher Beitrag zur Lösung der zugrunde liegenden Aufgabe geleistet.

[0020] Obgleich die mindestens zwei Energieerzeugungsabschnitte prinzipiell unabhängig voneinander auf das zu aktivierende Material einwirken können, ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass mindestens zwei Energieerzeugungsabschnitte derart angeordnet sind, dass sich ihre Energieaufbringung auf das Beschichtungsmaterial und/oder das Werkstück zumindest abschnittsweise überlappt. Hierdurch kann die Wechselwirkung des mindestens einen unterschiedlichen Betriebsparameters der mindestens zwei Energieerzeugungsabschnitte besonders ausgeprägt genutzt werden, um die zugrundeliegende Aufgabe zu lösen.

[0021] Alternativ oder zusätzlich ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass die Steuerungseinrichtung eingerichtet ist, mindestens einen Betriebsparameter im Zuge einer Relativbewegung zwischen der Energiequelle und dem Beschichtungsmaterial bzw. dem Werkstück zu verändern. Auf diese Weise kann gezielt eine Differenzierung der Fügeverbindung in unterschiedlichen Bereichen erzielt werden, beispielsweise um die Ränder der Fügeverbindung optisch ansprechend oder sogar wasserdicht auszuführen, während im inneren Bereich der Fügeverbindung geringere Anforderungen erfüllt werden. Ebenso kann sich durch die zeitlich-räumliche Differenzierung der Betriebsparameter verschiedene Überlagerungseffekte erzielen, welche die bereits oben beschriebenen Vorteile hinsichtlich der Aktivierung des jeweiligen Materials ermöglichen.

[0022] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist darüber hinaus vorgesehen, dass die Vorrichtung eine Messeinrichtung, insbesondere einen Pyrometer, zum Messen der durch die Energiequelle auf das Beschichtungsmaterial und/oder das Werkstück aufgetragenen Energiemenge aufweist. Hierdurch lassen sich die jeweiligen Betriebsparameter besonders präzise auf die zu verarbeitenden Materialien und die jeweiligen Randbedingungen einstellen, sodass sich ein optimales Fügeergebnis ergibt. Dabei ist es ebenso möglich, die gesamte Vorrichtung vorab unter Einsatz der Messeinrichtung bezüglich der gerade zu verarbeitenden Materialien und/oder bezüglich der sonstigen Randbedingungen zu "kalibrieren", um anschließend ohne oder nur bei gelegentlichem Betrieb der Messeinrichtung die jeweiligen Energieerzeugungsabschnitte einzusetzen. Es ist jedoch ebenso möglich, mittels der Messeinrichtung kontinuierlich eine Erfassung der aufgetragenen Energiemenge

vorzunehmen, beispielsweise auch im Sinne einer Qualitätskontrolle.

[0023] Dabei kann die Messeinrichtung sowohl als separates Bauteil, jedoch auch integriert in die Energiequelle (bzw. in eine einen oder mehrere Energieerzeugungsabschnitte) vorgesehen sein und beispielsweise über ein Linsen- und/oder Spiegelsystem in den Prozess eingebunden werden.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Beschichten von Werkstücken unter Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Anspruch 12 definiert. Mit diesem Verfahren lassen sich die oben beschriebenen Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung besonders ausgeprägt verwirklichen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0025]

Fig. 1 zeigt schematisch eine Draufsicht einer Beschichtungsvorrichtung 1 als bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 zeigt schematisch eine Draufsicht einer Beschichtungsvorrichtung 1 als zweite bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 zeigt schematisch eine Ansicht der Energieaufbringungsverläufe auf ein Beschichtungsmaterial;

Fig. 4 zeigt schematisch eine Ansicht weiterer möglicher Energieaufbringungsverläufe auf ein Beschichtungsmaterial.

[0026] Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

[0027] Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend ausführlich unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben.

[0028] Eine Beschichtungsvorrichtung 1 zum Beschichten von Werkstücke 2 als bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in Figur 1 schematisch in einer Draufsicht dargestellt. Die Beschichtungsvorrichtung 1 dient in der vorliegenden Ausführungsform zum Beschichten von plattenförmigen Werkstücken 2, die zumindest abschnittsweise aus Holzwerkstoffen, Kunststoff oder dergleichen bestehen, wie sie beispielsweise im Bereich der Möbel- und Bauelementeindustrie heute zum Einsatz kommen. Dabei kann es sich um unterschiedlichste Werkstücke wie beispielsweise Massivholz- oder Spanplatten, Leichtbauplatten, Sandwichplatten, Fußbodenleisten, Profile zur Profilmantelung etc. handeln. Es ist jedoch zu beachten, dass die vorliegende Erfindung nicht auf derartige Werkstücke beschränkt ist.

[0029] Die Beschichtungsvorrichtung 1 umfasst zunächst eine Fördereinrichtung 4, die in der vorliegenden Ausführungsform als Durchlaufförderereinrichtung ausgestaltet ist, beispielsweise in Form eines Rollenförderers, Riemenförderers oder dergleichen. Dabei dient die Fördereinrichtung 4 dazu, die Werkstücke 2 in einer Durchlaufrichtung (von links nach rechts in Figur 1) zu fördern. Alternativ kann die Erfindung jedoch auch bei sogenannten Stationärmaschinen zum Einsatz kommen, bei denen die Werkstücke stationär sind und Bearbeitungsaggregate bewegt werden. Auch Kombinationen dieser Maschinenkonzepte sind möglich.

[0030] Neben der Fördereinrichtung 4 ist eine Zuführeinrichtung 1f zum Zuführen eines Beschichtungsmaterials 12 angeordnet, wobei es sich bei dem Beschichtungsmaterial beispielsweise um ein Kartenmaterial für eine Schmalfläche des Werkstücks, aber auch um ein Deckmaterial für eine Breitfläche oder jede andere beliebige Oberfläche des Werkstücks 2 handeln kann. Die Zuführeinrichtung 10 enthält einen Vorrat an Beschichtungsmaterial 12, das aus unterschiedlichsten Materialien bestehen kann, wie beispielsweise Kunststoff, Furnier, Papier, Pappe, Metall, etc. und vielfältigen Kombinationen hiervon. Dabei kann das Beschichtungsmaterial beispielsweise in Rollenform (ggf. in einer Kassette), aber auch in Form von Einzelabschnitten vorgesehen sein.

[0031] In der vorliegenden Ausführungsform gemäß Figur 1 handelt es sich jedoch um ein Beschichtungsmaterial, das eine integrale oder diskrete Schicht 14 enthält, die durch Energiezufuhr haftende Eigenschaften enthält. Ein derartiges integrales Beschichtungsmaterial kann beispielsweise durch ein Kunststoffmaterial gebildet sein, das eine Schicht 14 enthält, die durch die Energiezufuhr haftende Eigenschaften entfaltet. Bei Vorsehen einer diskreten Schicht 14 kann das übrige Beschichtungsmaterial prinzipiell aus einem beliebigen Material bestehen. In jedem Falle ist die diskrete Schicht 14 auf der dem Werkstück 2 zugewandten Seite des Beschichtungsmaterials 12 angeordnet.

[0032] Die Zuführeinrichtung 10 führt das Beschichtungsmaterial 12 einer Andrückeinrichtung 20 zum Andrücken des Beschichtungsmaterials 12 an eine Oberfläche 2a des Werkstücks 2 zu. Bei der Andrückeinrichtung 20 handelt es sich in der vorliegenden Ausführungsform um eine Andrückrolle (anstelle einer Andrückrolle können beispielsweise auch Bänder, Schuhe oder dergleichen zum Einsatz kommen), die auf der Oberfläche 2a des Werkstücks 2 abrollt und auf diese Weise das Beschichtungsmaterial 12 an die Oberfläche 2a des Werkstücks 2 andrückt.

[0033] Ferner umfasst die Beschichtungsvorrichtung 1 eine Energiequelle 30 zum Aufbringen von Energie auf das Haftmittel bzw. haftend machbare Mittel 14. Dabei weist die Energiequelle in der vorliegenden Ausführungsform zwei Energieerzeugungsabschnitte 30' und 33" auf, die in der vorliegenden Ausführungsform durch Laser gebildet sind.

[0034] Für jeden dieser Energieerzeugungsabschnitte 30' und 30" kommen im Rahmen der vorliegenden Erfindung alternativ unterschiedlichste Einrichtungen in Betracht, wie beispielsweise Laser, Infrarotquelle, Ultraschallquelle, Magnetfeldquelle, Mikrowellenquelle, Plasmaquelle, Begasungsquelle etc. Alle diese Energieerzeugungsabschnitte stellen Energie in gerichteter Form bereit und richten diese auf das Haftmittel bzw. haftend machbare Mittel 14, das als integraler oder diskreter Teil des Beschichtungsmaterials 12 zugeführt wird. Diese gebündelte bzw. gerichtete Energie ist wie in Figur 1 durch eine jeweils von den Energieerzeugungsabschnitten 30' und 30" ausgehende Linie dargestellt. Diese durchläuft eine Fokussiereinrichtung 32 bzw. 36, die eingerichtet ist, die von den Energieerzeugungsabschnitten 30' und 30" bereitgestellte Energie auf ausgewählte Bereiche des zu aktivierenden oder zu erfolgenden Haftmittels 14 zu richten.

[0035] Im einfachsten Falle kann es sich bei der Fokussiereinrichtung 32 um eine Linse handeln. Es ist jedoch zu beachten, dass je nach Energieerzeugungsabschnitt 30' bzw. 30" unterschiedliche Fokussiereinrichtung 32 zum Einsatz kommen können, wobei die Fokussiereinrichtung jeweils eingerichtet sein kann, die Streubreite und gegebenenfalls auch die Intensität der aufgebrachten Energie einzustellen. Auf diese Weise richtet die Fokussiereinrichtung 32 die von der Energiequelle 30 bereitgestellte Energie in den Bereich unmittelbar stromaufwärts eines Andrückbereichs 32, in welchem das Beschichtungsmaterial 12 an die Oberfläche 2a des Werkstücks 2 angedrückt wird.

[0036] Dieser Betrieb der Energieerzeugungsabschnitte 30' und 30" und auch der Fokussiereinrichtung 32, 36 wird durch eine Steuerungseinrichtung 50 gesteuert, wobei die Steuereinrichtung insbesondere auch die Betriebsparameter der Energieerzeugungsabschnitte 30' und 30" steuert. Bei diesen Betriebsparametern kann es sich beispielsweise um die Energieintensität, die Energierichtung und den zeitlichen Energieerzeugungsverlauf, insbesondere auch den Zeitpunkt des Zu- oder Abschaltens eines Energieerzeugungsabschnitts 30', 30" handeln. Für die in Fig. 1 beispielhaft dargestellten Laser 30' und 30" kann die Steuerungseinrichtung 50 als Betriebsparameter insbesondere die jeweilige Laserleistung und/oder die Laserwellenlänge steuern.

[0037] Erfindungsgemäß erfolgt die Steuerung der Betriebsparameter dabei derart, dass die Energieerzeugungsabschnitte zumindest zeitweise mit mindestens einem voneinander unterschiedlichen Betriebsparameter betrieben werden. Beispielsweise kann der Laser 30' mit einer anderen Wellenlänge betrieben werden als der Laser 30". Auf diese Weise wird eine verbesserte Aktivierung der Schicht 14 erreicht, da die unterschiedlichen Wellenlängen jeweils unterschiedliche Molekülgruppen des Materials ansprechen. Ähnliche Effekte können auch bei Differenzierung anderer Betriebsparameter wie beispielsweise der Laserleistung etc. erzielt werden.

[0038] Alternativ zu dieser Differenzierung minde-

stens eines Betriebsparameters bei gleichartigen Energieerzeugungsabschnitten können im Rahmen der Erfindung auch verschiedenartige Energieerzeugungsabschnitte 30', 30" zum Einsatz kommen, wie sie obenstehend umrissen wurden. Auch durch diese Differenzierung lässt sich eine verbesserte Aktivierung der Schicht 14 erreichen, da die unterschiedlichen Wirkmechanismen der verschiedenartigen Energieerzeugungsabschnitte beispielsweise unterschiedliche Molekülgruppen des Materials ansprechen können.

[0039] In jedem Falle sollten die Betriebsparameter der Energieerzeugungsabschnitte auf die Eigenschaften und Abmessungen des Haftmittels bzw. haftend machbaren Mittels 14 sowie die Relativgeschwindigkeit zwischen Energiequelle 30 und Haftmittel 14 abstimmt sein. Vor diesem Hintergrund kann die Steuereinrichtung 50 auch Informationen von Sensoren auswerten, die den Betrieb der Beschichtungsvorrichtung überwachen, beispielsweise Sensoren, die im Bereich des Andrückbereichs 22 angeordnet sind und beispielsweise die Temperatur des aufgetragenen Beschichtungsmaterials 12 erfassen.

[0040] Zu diesem Zweck weist die Vorrichtung 1 in der vorliegenden Ausführungsform ferner einen oder mehrere Pyrometer 60 auf, der über Halbspiegel 62 in den Strahlengang der Laser 30', 30" eingebunden ist. Alternativ kann ein Pyrometer oder eine andere geeignete Messeinrichtung auch in den jeweiligen Energieerzeugungsabschnitt integriert sein. Mittels des Pyrometer lässt sich die Erwärmung und somit der tatsächliche Energieeintrag in das Material 14 messen. Dabei können die Messungen sowohl kontinuierlich als auch in Intervallen durchgeführt werden. Ebenso ist es möglich, den Energieeintrag in einem vorgelagerten Schritt zu ermitteln und die Maschine auf dieser Grundlage zu "kalibrieren".

[0041] Auf der Grundlage dieser Informationen kann die Steuerungseinrichtung 50 die Betriebsparameter der Energieerzeugungsabschnitte 30', 30" festlegen und gegebenenfalls auch die Fokussiereinrichtung 32, 36 oder andere Vorrichtungsteile steuern.

[0042] Die Fokussiereinrichtung 32 ist in der vorliegenden Ausführungsform eingerichtet, bei Bedarf zu oszillieren, beispielsweise in einer Richtung senkrecht zur Zeichenebene in Figur 1. Unter einer Oszillierbewegung wird dabei eine Schwingung mit einer Frequenz von beispielsweise mindestens 10 Hz (z. B. 50 Hz) verstanden. Dabei sorgt die Steuereinrichtung dafür, dass die Fokussiereinrichtung umso schneller oszilliert, je schneller die Relativbewegung gegenüber dem Werkstück 2 ist.

[0043] Ferner kann die Fokussiereinrichtung 32 in der vorliegenden Ausführungsform gemeinsam mit der Energiequelle 30 verfahrbar sein, und zwar in einer Richtung quer zur Durchlaufrichtung der Fördereinrichtung 4. Dies ist besonders vorteilhaft für großflächige Beschichtungsaufgaben, wie beispielsweise zur Beschichtung der Breitflächen von Werkstücken.

[0044] Eine zweite bevorzugte Ausführungsform der

erfindungsgemäßen Beschichtungsvorrichtung 1 ist in Figur 2 schematisch in einer Draufsicht dargestellt. Diese unterscheidet sich von der in Figur 1 gezeigten ersten Ausführungsform primär dadurch, dass das Haftmittel bzw. haftend machbare Mittel 14 nicht gemeinsam mit dem Beschichtungsmaterial 12 zugeführt wird, sondern mittels einer Haftmittelbereitstellungseinrichtung in Form einer Haftmittelauftragswalze 40 auf die zu beschichtende Oberfläche 2a des Werkstücks 2 aufgebracht wird. Alternativ oder zusätzlich ist es selbstverständlich ebenso möglich, das Haftmittel durch die Haftmittelbereitstellungseinrichtung 40 auf das Beschichtungsmaterial 12 aufzubringen.

[0045] Das derart aufgetragene Haftmittel bzw. haftend machbare Mittel 14 wird dann ebenso durch Energiebeaufschlagung mittels der Energiequelle 30 aktiviert oder erzeugt, und zwar wiederum unmittelbar stromaufwärts eines Andrückbereichs 22.

[0046] Obgleich in Figur 2 nicht gezeigt, kann die erfindungsgemäße Beschichtungsvorrichtung 12 selbstverständlich auch weitere Haftmittelbereitstellungseinrichtungen aufweisen, wie beispielsweise eine zweite Haftmittelauftragswalze, eine Zuführeinrichtung für eine Haftmittelbahn oder dergleichen, wobei diese unterschiedlichen Haftmittelbereitstellungseinrichtungen vorzugsweise auch voneinander unterschiedliche Haftmittel bzw. haftend machbare Mittel 14 bereitstellen. Hierdurch können einerseits an einem einzelnen Werkstücks besondere Effekte erzielt werden, andererseits ist es ebenso möglich, die unterschiedlichen Haftmittelbereitstellungseinrichtungen je nach Bedarf alternierend bei unterschiedlichen Werkstücken und Randbedingungen einzusetzen.

[0047] Darüber hinaus zeichnet sich die in Fig. 2 gezeigte zweite Ausführungsform dadurch aus, dass die Energieerzeugungsabschnitte 30' und 30" in einer gemeinsamen Laservorrichtung (Energiequelle) 30 integriert sind. In diesem Falle spricht man von sogenannten "Laserbarren", die zwar in einem Laser integriert sind, jedoch mit unterschiedlichen (und gegebenenfalls auch gleichen) Betriebsparametern betrieben werden können. Somit lassen sich mit der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform dieselben Effekte erzielen, wie sie vorstehend in Bezug auf die in Fig. 1 gezeigte Ausführungsform beschrieben worden sind. Dabei können anstelle von "Laserbarren" auch andersartige Energieerzeugungsabschnitte (die wiederum gleichartig oder voneinander unterschiedlich sein können) in einer gemeinsamen Vorrichtungseinheit integriert werden. Hierdurch ergibt sich auch eine vereinfachte Konstruktion der erfindungsgemäßen Gesamtvorrichtung.

[0048] Der Betrieb der unter Bezugnahme auf Fig. 1 und 2 beschriebenen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird nachfolgend beispielhaft unter Bezugnahme auf Fig. 3 und Fig. 4 beschrieben. In beiden Figuren ist jeweils eine Seitenansicht eines Beschichtungsmaterials 12 gezeigt, und es sind schematisch die Bereiche des Beschichtungsmaterials gekenn-

zeichnet, in denen das Beschichtungsmaterial mit Energie eines Energieerzeugungsabschnitts 30' oder 30" beaufschlagt wird.

[0049] So ist in Fig. 3 zu erkennen, dass die Randbereiche des Beschichtungsmaterials 12 mit Energie des Energieerzeugungsabschnitts 30" beaufschlagt werden, während der Kernbereich des Beschichtungsmaterials 12 mit Energie des Energieerzeugungsabschnitts 30' beaufschlagt wird. Alternativ ist es ebenso möglich, dass die gesamte Oberfläche des Beschichtungsmaterials 12 mit Energie vom Energieerzeugungsabschnitt 30" beaufschlagt wird, sodass sich im Bereich der Energiebeaufschlagung durch den Energieerzeugungsabschnitt 30' eine Überlappung ergibt. In diesen Bereichen stellen sich dann die oben beschriebenen, besonderen Effekte der Nutzung unterschiedlicher Betriebsparameter besonders ausgeprägt ein. Dabei kann der Umfang der Überlappung auch im Zuge einer Relativbewegung zwischen Energiequelle und Beschichtungsmaterial variiert werden.

[0050] Bei der in Fig. 4 schematisch dargestellten Ausführungsform erfolgt die Energieaufbringung auf das Beschichtungsmaterial entlang eines rechteckig-sinusartigen Pfades, dessen Verlauf schematisch durch Pfeile angedeutet ist. Dabei können mehrere Energieerzeugungsabschnitte diesem Pfad folgen, oder es kann auch nur ein Energieerzeugungsabschnitt diesem Pfad folgen, während andere Energieerzeugungsabschnitte das Beschichtungsmaterial flächig oder teilflächig mit Energie beaufschlagen.

[0051] Im Zuge des rechteckig-sinusartigen Verlaufs können die Betriebsparameter eines oder mehrerer Energieerzeugungsabschnitte gezielt variiert werden, beispielsweise in den schraffiert dargestellten Randbereichen des Beschichtungsmaterials 12. In diesen schraffiert dargestellten Randbereichen kann beispielsweise die Vorschubgeschwindigkeit vermindert, die Leistung der Energiequelle (z.B. Laserleistung) erhöht oder überhaupt erst ein Zu- und Abschalten bestimmter Energieerzeugungsabschnitte erfolgen. Auf diese Weise kann die Qualität der Fügeverbindung in unterschiedlichen Bereichen des Beschichtungsmaterials gezielt beeinflusst werden, sodass sich eine optimale Kombination von Festigkeit der Fügeverbindung und optischem Erscheinungsbild der Fügeverbindung erzielen lässt.

[0052] Darüber hinaus kann im Rahmen der durch ein Zu- oder Abschalten eines oder mehrerer Energieerzeugungsabschnitte auch vorteilhaft eine Anpassung an wechselnde Abmessungen der Werkstücke bzw. Beschichtungsmaterialien erfolgen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Beschichten von Werkstücken (2), die bevorzugt zumindest abschnittsweise aus Holz, Holzwerkstoffen, Kunststoff oder dergleichen bestehen, umfassend:

eine Zuführeinrichtung (10) zum Zuführen eines Beschichtungsmaterials (12),
eine Andrückeinrichtung (20) zum Andrücken des Beschichtungsmaterials (12) an eine Oberfläche (2a) eines Werkstücks (2),
eine Fördereinrichtung (4) zum Herbeiführen einer Relativbewegung zwischen der Andrückeinrichtung (20) und dem jeweiligen Werkstück (2),
eine Energiequelle (30) zum Aufbringen von Energie auf das Beschichtungsmaterial (12) und/oder das Werkstück (2), und
eine Steuerungseinrichtung (50) zu Steuern zumindest der Energiequelle (30),
dadurch gekennzeichnet, dass
die Energiequelle (30) zumindest zwei Energieerzeugungsabschnitte (30', 30") aufweist, wobei die Steuerungseinrichtung (50) eingerichtet ist, zumindest zwei Energieerzeugungsabschnitte (30', 30") zumindest zeitweise mit mindestens einem voneinander unterschiedlichen Betriebsparameter zu betreiben, oder die Energieerzeugungsabschnitte unterschiedlich sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Energieerzeugungsabschnitt (30', 30") ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Lasererzeugungsabschnitt, Infraroterzeugungsabschnitt, Ultraschallerzeugungsabschnitt, Magnetfelderzeugungsabschnitt, Mikrowellenerzeugungsabschnitt, Plasmaerzeugungsabschnitt, und Begasungsabschnitt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die unabhängig voneinander einstellbaren Betriebsparameter ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Energieintensität, Energierichtung und zeitlicher Energieerzeugungsverlauf, insbesondere auch Zeitpunkt des Zu- oder Abschaltens eines Energieerzeugungsabschnitts (30', 30").
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Lasererzeugungsabschnitte (30', 30") vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Lasererzeugungsabschnitte (30', 30") als separate Barren eines Lasers (30) vorgesehen sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Lasererzeugungsabschnitte (30', 30") als separate Laser vorgesehen sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungsein-

richtung (50) eingerichtet ist, mindestens zwei Lasererzeugungsabschnitte (30', 30'') mit unterschiedlicher Laserleistung und/oder Laserwellenlänge zu betreiben.

5

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Energieerzeugungsabschnitte (30', 30'') derart angeordnet sind, dass sich ihre Energieaufbringung auf das Beschichtungsmaterial (12) und/oder das Werkstück (2) zumindest abschnittsweise überlappt. 10

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinrichtung (50) eingerichtet ist, mindestens einen Betriebsparameter im Zuge einer Relativbewegung zwischen der Energiequelle (30) und dem Beschichtungsmaterial (12) bzw. dem Werkstück (2) zu verändern. 15 20

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass sie ferner eine Messeinrichtung (60), insbesondere einen Pyrometer, zum Messen der durch die Energiequelle (30) auf das Beschichtungsmaterial (12) und/oder das Werkstück (2) aufgetragenen Energiemenge aufweist. 25 30

11. Verfahren zum Beschichten von Werkstücken (2), die bevorzugt zumindest abschnittsweise aus Holz, Holzwerkstoffen, Kunststoff oder dergleichen bestehen, unter Einsatz einer Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Energieerzeugungsabschnitte (30', 30'') mit mindestens einem voneinander unterschiedlichen Betriebsparameter betrieben werden. 35 40

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Betriebsparameter im Zuge einer Relativbewegung zwischen der Energiequelle (30) und dem Beschichtungsmaterial (12) bzw. dem Werkstück (2) verändert wird. 45

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch die Energiequelle auf das Beschichtungsmaterial (12) und/oder das Werkstück (2) aufgetragene Energiemenge mittels einer Messeinrichtung (60) zumindest zeitweise gemessen und mindestens ein Betriebsparameter mindestens eines Energieerzeugungsabschnitts (30', 30'') unter Berücksichtigung der gemessenen Energiemenge festgelegt wird. 50 55

Fig. 1

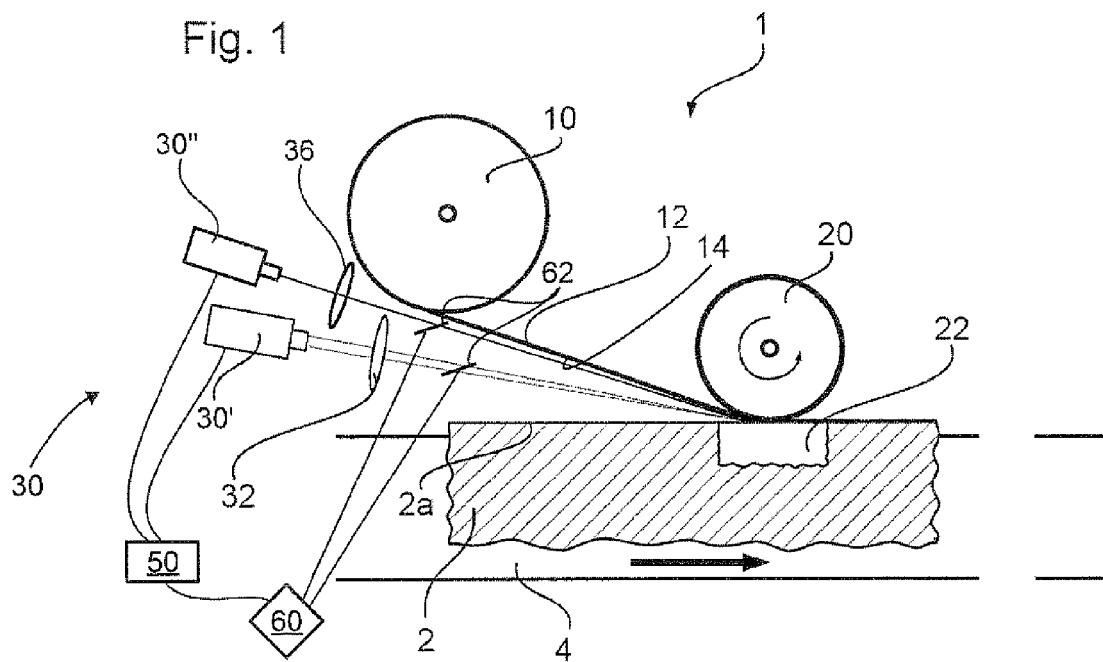


Fig. 2

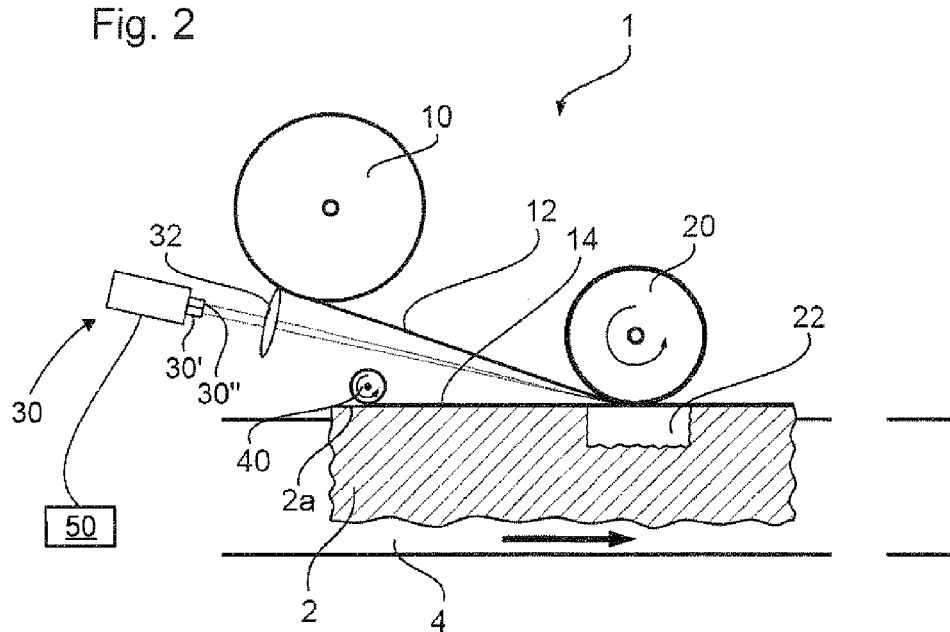


Fig. 3

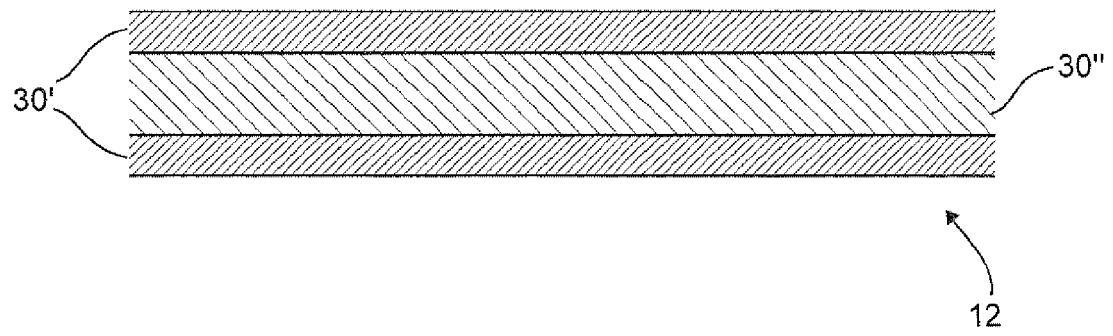
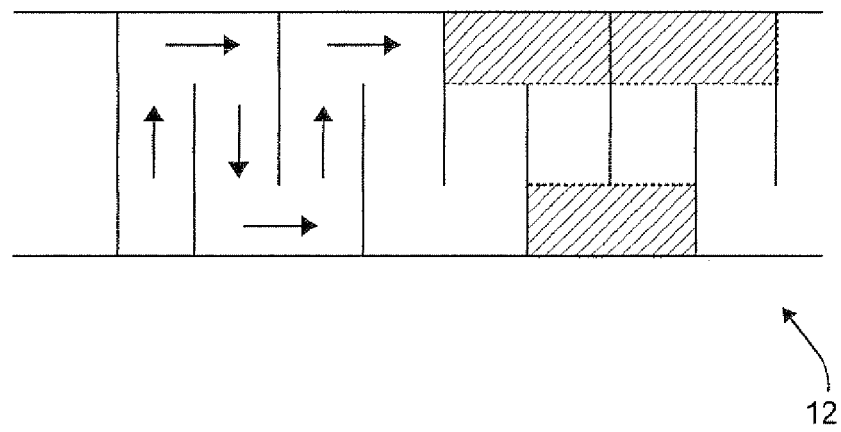


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 15 0952

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	EP 1 800 813 A2 (UNIV DRESDEN TECH [DE]; INGBUERO SCHWARZ [DE] HOMAG HOLZBEARBEITUNGSSY) 27. Juni 2007 (2007-06-27) * Absatz [0016] - Absatz [0017] * * Absatz [0022] * * Absatz [0036]; Abbildungen 13,14 * -----	1-13	INV. B27D5/00
X	DE 199 55 575 A1 (BRANDT KANTENTECHNIK GMBH [DE]) 23. Mai 2001 (2001-05-23) * Spalte 11, Zeile 54 - Zeile 58 * * Spalte 18, Zeile 1 - Zeile 3 * * Abbildung 1 * -----	1,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B27D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. Juni 2010	Prüfer Huggins, Jonathan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 15 0952

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.

21-06-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 1800813	A2	27-06-2007	DE 102006056010 A1 DE 202006020669 U1	05-07-2007 02-07-2009
DE 19955575	A1	23-05-2001	AU 2000201 A WO 0136168 A1 EP 1233853 A1 ES 2259620 T3	30-05-2001 25-05-2001 28-08-2002 16-10-2006

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 102006056010 [0003]