



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 1 790 447 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.05.2007 Patentblatt 2007/22

(51) Int Cl.:
B27M 3/04 (2006.01)
B27D 5/00 (2006.01)
B27M 1/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05025628.8**

(22) Anmeldetag: **24.11.2005**

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU

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

(72) Erfinder:

- **Rathgeber, Peter
72280 Dornstetten (DE)**

- **Gauss, Achim
72280 Dornstetten/Hallwangen (DE)**

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

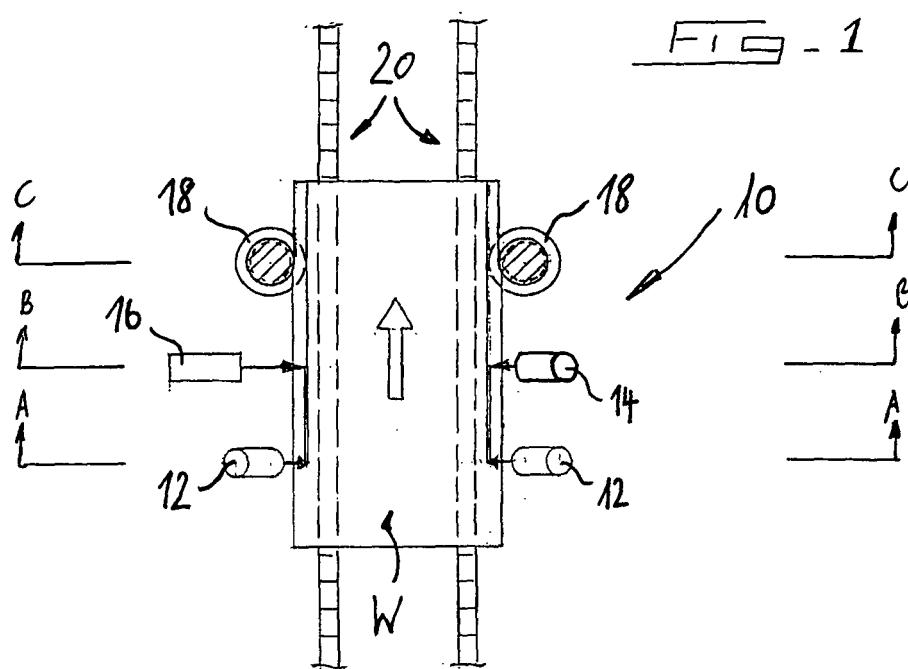
Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2)
EPÜ.

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Bearbeitung plattenförmiger Werkstücke

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bearbeitung plattenförmiger Werkstücke (W), mit den Schritten: Bereitstellen plattenförmiger Werkstücke (W), die mindestens eine erste Schicht, welche bevorzugt im wesentlichen aus Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen besteht, und eine zweite Schicht, welche härter ist als die erste Schicht, aufweisen, Abtragen zumindest eines Ab-

schnitts der zweiten Schicht mittels mindestens eines Lasers (12, 14), wobei der mindestens eine Laser (12, 14) und die plattenförmigen Werkstücke (W) relativ zueinander bewegt werden, und Abtragen mindestens eines Abschnitts der ersten Schicht mittels mindestens eines spanabhebenden Werkzeugs (16, 18), wobei der abgetragene Abschnitt der ersten Schicht benachbart zu dem abgetragenen Abschnitt der zweiten Schicht gelegen ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bearbeitung plattenförmiger Werkstücke, die mindestens eine erste Schicht, welche bevorzugt im wesentlichen aus Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen besteht, und eine zweite Schicht, welche härter ist als die erste Schicht, aufweisen, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Stand der Technik

[0002] Plattenförmige Werkstücke wie Möbelfronten oder -korpuseile und insbesondere Fußbodenpaneelen werden häufig mit einer Deckschicht versehen, die einen hohen Abriebwiderstand und dementsprechend eine große Härte besitzt. Derartige Deckschichten werden bei Fußbodenpaneelen allgemein als "Overlay" bezeichnet und bestehen beispielsweise aus einer Melaminharzschicht, die mit Hartpartikeln angereichert ist, welche beispielsweise aus Aluminiumoxid bestehen.

[0003] Die plattenförmigen Werkstücke müssen normalerweise auch an ihren Schmalseiten bearbeitet werden, beispielsweise um dort ein Nut- und Federprofil vorzusehen, das auch selbsteinrastend sein kann ("Klickprofil"). Insbesondere bei Klickprofilen muss vergleichsweise viel Material von den plattenförmigen Werkstücken abgetragen werden, um die Feder zu bilden. Dabei hat sich gezeigt, dass das Abtragen der harten Deckschichten zu einem extrem hohen Verschleiß an den Bearbeitungswerkzeugen führt, die üblicherweise durch Fräser gebildet sind. Bereits nach kurzer Zeit bilden sich an den Bearbeitungswerkzeugen Riefen im Bereich der harten Deckschichten. Dies führt zunächst dazu, dass die Standzeit der Bearbeitungswerkzeuge gegenüber einer reinen Holzbearbeitung extrem verkürzt wird, wodurch sich lange Maschinenstillzeiten und hohe Kosten für das Nachschärfen oder ersetzen der Werkzeuge ergeben. Darüber hinaus beeinträchtigt der frühzeitige Verschleiß der Bearbeitungswerkzeuge auch die Qualität der hergestellten plattenförmigen Werkstücke. Dies ist bei Fußbodenpaneelen besonders kritisch, da die Bearbeitungsgenauigkeit im Bereich der harten Deckschicht für das spätere Fugenmaß und somit das Erscheinungsbild und die Dauerhaftigkeit eines Paneelfußbodens von besonderer Bedeutung ist.

Darstellung der Erfindung

[0004] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bearbeitung mehrschichtiger plattenförmiger Werkstücke bereitzustellen, bei denen der Werkzeugverschleiß deutlich vermindert ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren nach Anspruch 1 und eine Vorrichtung

nach Anspruch 8 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, eine Zerspanung der harten Schicht(en) der plattenförmigen Werkstücke so weit wie möglich zu vermeiden. Zu diesem Zweck ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zumindest ein Abschnitt der zweiten Schicht mittels mindestens eines Lasers abtragen wird, wobei der mindestens eine Laser und die plattenförmigen Werkstücke relativ zueinander bewegt werden. Auf diese Weise wird das mindestens eine spanabhebende Werkzeug weitgehend oder vollständig von einer Bearbeitung der harten Deckschicht befreit, so dass der Werkzeugverschleiß deutlich vermindert wird. Hieraus ergibt sich einer deutlich verlängerte Standzeit der spanabhebenden Werkzeuge und entsprechend geringen Stillzeiten sowie eine verbesserte Qualität der bearbeiteten Werkstücke.

[0007] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung sind grundsätzlich vielfältige Kombinationen von nacheinander durchgeführten Laserbearbeitungen und Spanwerkzeugbearbeitungen möglich. Gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass die zweite Schicht zumindest teilweise vor der ersten Schicht abgetragen wird. Hierdurch wird die Wahrscheinlichkeit, die spanabhebenden Werkzeuge durch die harte zweite Schicht zu beschädigen, stark vermindert.

[0008] Im Hinblick auf die in Anspruch 1 genannten Schichten der zu bearbeitenden plattenförmigen Werkstücke ist zu beachten, dass die plattenförmigen Werkstücke selbstverständlich auch eine größere Anzahl von Schichten besitzen können, und dass beispielsweise die zweite Schicht auch durch eine Mehrzahl von Schichten gebildet sein kann, die härter sind als mindestens eine andere Schicht des plattenförmigen Werkstücks. Darüber hinaus können sich die Schichten prinzipiell auf beliebige Weise innerhalb der plattenförmigen Werkstücke erstrecken. Als besonders vorteilhaft hat sich das erfindungsgemäße Verfahren jedoch erwiesen, wenn sich die erste und die zweite Schicht im wesentlichen in Plattenebene der plattenförmigen Werkstücke erstrecken, wie dies beispielsweise bei Möbelteilen oder Fußbodenpaneelen der Fall ist. Dabei kommt das erfindungsgemäße Verfahren besonders bevorzugt zum Einsatz, wenn derartige plattenförmige Werkstücke im Bereich seiner Schmalseite profiliert werden sollen, beispielsweise im Bereich des ersten Abschnitts mit einem Nut- und Federprofil versehen werden sollen.

[0009] Gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass der mindestens eine Abschnitt der zweiten Schicht durch mindestens zwei Laser abgetragen wird, die bevorzugt unterschiedliche Abtragbreiten aufweisen. Bei dieser Vorgehensweise kann ein Laser, insbesondere der mit der geringeren Abtragbreite, eingesetzt werden, um einen scharfen und präzisen Trennschnitt zu erzeugen, während ein anderer Laser,

insbesondere der mit der größeren Abtragbreite, für einen weniger präzisen, aber flächigen Abtrag zum Einsatz kommen kann. Hierdurch ergibt sich eine ebenso wirtschaftliche wie präzise Verfahrensweise.

[0010] Alternativ oder zusätzlich ist gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vorgesehen, dass der mindestens eine Abschnitt der ersten Schicht in zwei Schritten abgetragen wird, wobei im ersten Schritt die erste Schicht derart bearbeitet wird, dass ein weiterer Abschnitt der zweiten Schicht von dem plattenförmigen Werkstück getrennt wird. Auf diese Weise kann ein Großteil der harten zweiten Schicht von dem plattenförmigen Werkstück getrennt werden, ohne dass die harte zweite Schicht zerstört werden muss, was nicht nur die Werkzeuge schont, sondern auch die Spanabfuhr verhindert bzw. entbehrlich macht. Dabei ist zu beachten, dass die Abfuhr der Späne der harten zweiten Schicht besonders kritisch ist, da sich bei einer Verspannung der harten zweiten Schicht ein Spänenstrahl ergibt, der auch zu erheblichen Beschädigungen der Spanabsaughaube oder ähnlichen Spanabfuhrmitteln führt.

[0011] Ein besonders wirtschaftliches und zügiges Verfahren erhält man, wenn die oben genannten Verfahrensschritte simultan an zwei gegenüberliegenden Seiten der plattenförmigen Herzstücke aufgeführt werden. Dies bietet sich insbesondere bei Werkstücken an, die an gegenüberliegenden Seiten beispielsweise mit Nut und Feder versehen werden sollen.

[0012] Eine besonders effiziente und einfach aufgebaute Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist in Anspruch 8 definiert.

[0013] Dabei ist es besonders bevorzugt, dass mindestens ein Laser der Vorrichtung in Förderrichtung stromaufwärts des mindestens einen spanabhebenden Werkzeugs vorgesehen ist. Hierdurch lässt sich die Gefahr vermindern, dass das mindestens eine spanabhebende Werkzeug durch die harte zweite Schicht beschädigt wird.

[0014] Weitere bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, wobei sich die oben entsprechend diskutierten Vorteile erzielen lassen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015]

Fig. 1 zeigt schematisch eine Draufsicht einer Bearbeitungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 zeigt schematisch eine teilweise Schnittansicht zweier gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellter Werkstücke;

Fig. 3 zeigt schematisch eine teilweise Schnittansicht der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung, wobei der Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 1 geführt ist;

Fig. 4a zeigt schematisch eine teilweise Schnittansicht der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung, wobei der Schnitt entlang der Linie B-B in Fig. 1 geführt ist;

Fig. 4b zeigt schematisch eine teilweise Schnittansicht der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung, wobei der Schnitt entlang der Linie B-B in Fig. 1 geführt und die Betrachtungsrichtung umgekehrt ist;

Fig. 5 zeigt schematisch eine teilweise Schnittansicht der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung, wobei der Schnitt entlang der Linie C-C in Fig. 1 geführt ist.

Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung

[0016] Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend ausführlich unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben.

[0017] Fig. 1 zeigt schematisch eine Draufsicht einer Bearbeitungsvorrichtung 10 gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Bearbeitungsvorrichtung 10 dient zur Bearbeitung plattenförmiger Werkstücke W, um beispielsweise Fußbodenpaneele herzustellen, wie sie in Fig. 2 schematisch in einer Schnittansicht gezeigt sind. Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, besitzen die plattenförmigen Werkstücke W jeweils eine erste Schicht 1 und eine zweite Schicht 2, die sich in der Plattenebene der plattenförmigen Werkstücke W erstrecken. Dabei besitzt die zweite Schicht 2 eine größere Härte als die erste Schicht 1, wobei die Härte beispielsweise als Brinell-Härte gemessen werden kann. Die Materialien der ersten Schicht 1 und der zweiten Schicht 2 sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht besonders beschränkt, allerdings wird es sich in vielen Anwendungen bei der ersten Schicht 1 um eine Tragschicht handeln, die im wesentlichen aus Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen besteht, während die zweite, härtere Schicht 2 häufig eine abriebresistente Deckschicht sein wird, die beispielsweise durch eine mit Hartpartikeln (wie Aluminiumoxid) versehene Melaminharzschiht gebildet sein kann.

[0018] Fig. 1 zeigt in kombinierter Weise zwei Ausführungsformen der Bearbeitungsvorrichtung 10, wobei auf der rechten Seite von Fig. 1 die Bearbeitungseinheiten gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt sind, während auf der linken Seite von Fig. 1 die Bearbeitungseinheiten gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt sind. Diese Ausführungsformen können durchaus wie in Fig. 1 gezeigt miteinander kombiniert werden. Ebenso ist es möglich, die in Fig. 1 gezeigten Bearbeitungseinheiten jeweils symmetrisch auf beiden Seiten in Fig. 1 vorzusehen, oder Bearbeitungseinheiten nur auf einer Seite in Fig. 1 anzurufen.

[0019] Die Bearbeitungsvorrichtung 10 umfasst zunächst eine Fördereinrichtung 20, beispielsweise in Form eines Ketten- oder Riemenförderers, zum Fördern

zu bearbeitender, plattenförmiger Werkstücke W in einer durch einen Pfeil angegebenen Förderrichtung. Unter Bezugnahme auf die rechte Seite von Fig. 1 sind gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung entlang der Fördereinrichtung 20 zunächst ein erster Laser 12, danach ein zweiter Laser 14 und schließlich ein spanabhebendes Werkzeug 18, beispielsweise in Form eines Profilfräzers, angeordnet. Bei den Lasern 12, 14 handelt es sich bevorzugt um CO₂-Laser, wobei jedoch auch andere Laserarten wie beispielsweise Diodenlaser, Nd:YAG-Laser, Excimer-Laser oder dergleichen zum Einsatz kommen können. Die Leistung des Lasers ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht besonders beschränkt, sollte jedoch derart eingestellt werden, dass bei einer vorgegebenen Fördergeschwindigkeit der plattenförmigen Werkstücke die zweite Schicht 2 vollständig durchtrennt wird. Ferner kann es sich bei den Lasern 12 und 14 um identische Laser handeln, jedoch ist es bevorzugt, dass der zweite Laser 14 eine größere Abtragbreite besitzt als der erste Laser 12, wie unten stehend noch näher erläutert wird.

[0020] Unter Bezugnahme auf die linke Seite von Fig. 1 umfasst eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ebenfalls zunächst einen Laser 12, wie er oben beschrieben wurde, und daran anschließend ein erstes spanabhebendes Werkzeug 16 und ein zweites spanabhebendes Werkzeug 18. Bei dem ersten spanabhebenden Werkzeug 16 handelt es sich in der vorliegenden Ausführungsform um ein Sägeblatt, dessen Rotationsachse sich im wesentlichen senkrecht zur Ebene der plattenförmige Werkstücke W erstreckt. Bei dem Bearbeitungswerkzeug 18 handelt es sich hier erneut um einen Profilfräser.

[0021] Der Betrieb der ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 3, 4a und 5 beschrieben. Zunächst wird, wie in Fig. 3 gezeigt, ein entlang der Fördereinrichtung 20 gefördertes, plattenförmiges Werkstück W durch den ersten Laser 12 derart bearbeitet, dass ein erster Abschnitt 2' der zweiten Schicht 2 abgetragen wird. Dabei erstreckt sich dieser Abschnitt 2' vollständig durch die zweite Schicht 2 und kann sich gegebenenfalls auch in die erste Schicht 1 erstrecken. Anschließend wird das plattenförmige Werkstück W zum zweiten Laser 14 weitergefördert, der einen weiteren Abschnitt 2" der zweiten Schicht 2 vollständig abträgt (Fig. 4a). Dabei ist, wie ein Vergleich der Figuren 3 und 4a zeigt, die Abtragbreite des zweiten Lasers 14 größer als diejenige des ersten Lasers 12. Anschließend erreicht das plattenförmige Werkstück W das Bearbeitungswerkzeug bzw. den Profilfräser 18, wo die dem Profilfräser 18 zugewandte Schmalseite des plattenförmigen Werkstücks W mit einer gewünschten Profilierung versehen wird, beispielsweise mit einer Nut oder einer Feder. Anschließend wird das plattenförmige Werkstück W ausgefördert. Dabei ist zu beachten, dass das plattenförmige Werkstück durch die Fördereinrichtung 20 kon-

tinuierlich (im Durchlauf) oder diskontinuierlich gefördert werden kann.

[0022] Der Betrieb der zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 bzw. eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 3, 4b und 5 beschrieben. Zunächst wird, wie in Fig. 3 gezeigt und bereits unter Bezugnahme auf die erste Ausführungsform beschrieben, ein durch die Fördereinrichtung gefördertes, plattenförmiges Werkstück W durch den ersten Laser 12 derart bearbeitet, dass im Bereich der zweiten Schicht 2 ein erster Abschnitt 2' abgetragen wird. Anschließend wird, wie in Fig. 4b gezeigt, durch die Säge 16 ein Abschnitt 1' der ersten Schicht derart abgetragen, dass der benachbarte Abschnitt 2" der zweiten Schicht 2 vollständig von dem plattenförmigen Werkstück W gelöst wird. Auf diese Weise kann ein Großteil der harten Schicht 2 ohne Zerspanung desselben von dem plattenförmigen Werkstück W getrennt werden. Anschließend wird, wie ebenfalls bereits bei der ersten Ausführungsform beschrieben, die Stirnseite des plattenförmigen Werkstücks W durch den Profilfräser 18 mit einem gewünschten Profil versehen.

[0023] Zusätzlich zu den oben beschriebenen Ausführungsformen ist zu beachten, dass die vorliegende Erfindung in ihrer allgemeinsten Zielrichtung darauf abstellt, dass die erste Schicht 1 der plattenförmigen Werkstücke W durch ein spanabhebendes Werkzeug und die zweite Schicht 2 der plattenförmigen Werkstücke W durch einen Laser abgetragen wird. Vor diesem Hintergrund umfasst die vorliegende Erfindung auch Vorrichtungen, die lediglich einen Laser 12 und ein Bearbeitungswerkzeug 18 in Kombination mit einer Fördereinrichtung 20 aufweisen. In diesem Falle umfasst das erfindungsgemäße Verfahren lediglich die in Fig. 3 und 5 gezeigten Verfahrensschritte.

[0024] Schließlich ist zu beachten, dass das Verfahren bzw. die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung mit einer Vielzahl zusätzlicher Verfahrensschritte bzw. Vorrichtungsbauteilen ergänzt und kombiniert werden kann. So ist es beispielsweise möglich, stromaufwärts des ersten Lasers 12 Vorfräsaggregate oder dergleichen vorzusehen, um bereits einen Teil der ersten Schicht 1 an geeigneter Stelle abzutragen und somit den Profilfräser zu entlasten.

Patentansprüche

50 1. Verfahren zur Bearbeitung plattenförmiger Werkstücke (W), mit den Schritten:

Bereitstellen plattenförmiger Werkstücke (W), die mindestens eine erste Schicht (1), welche bevorzugt im wesentlichen aus Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen besteht, und eine zweite Schicht (2), welche härter ist als die erste Schicht, aufweisen,

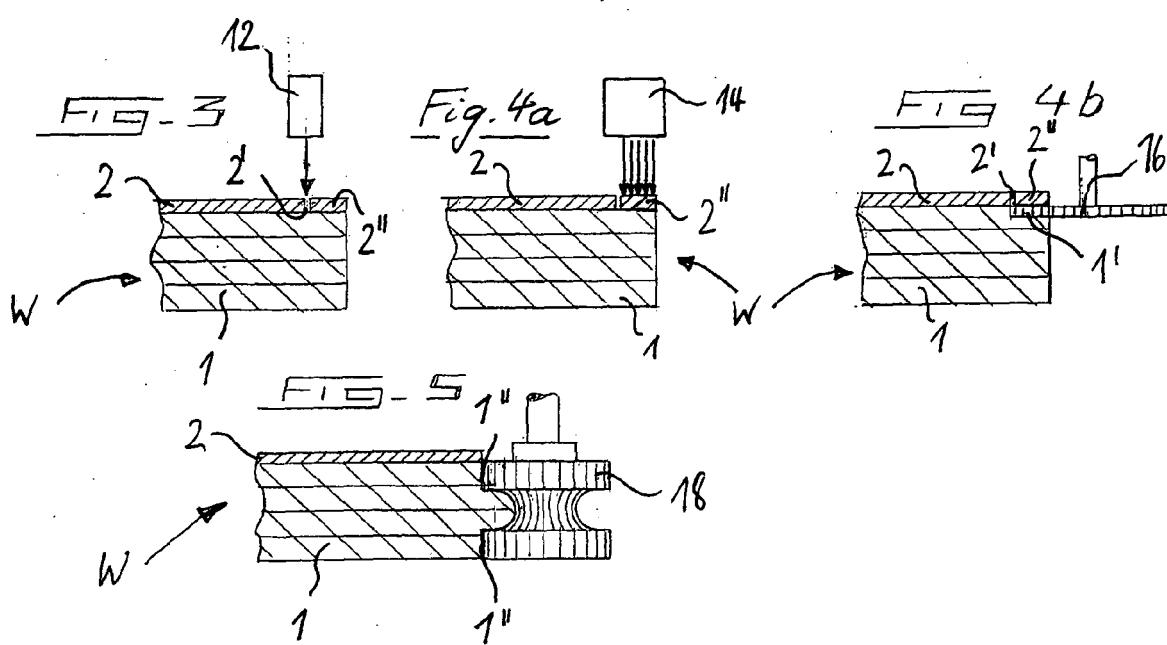
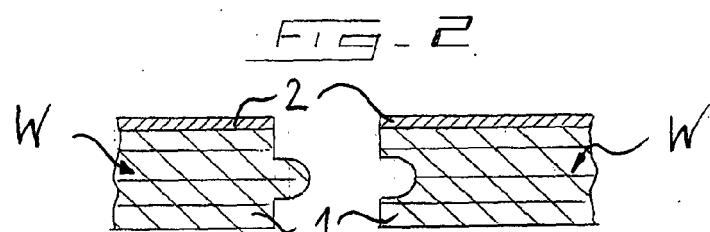
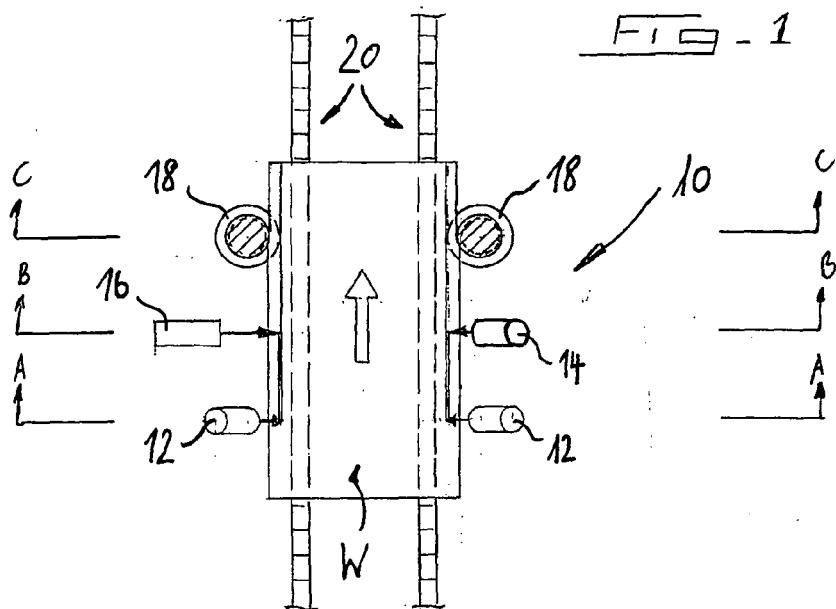
- Abtragen zumindest eines Abschnitts (2', 2'') der zweiten Schicht (2) mittels mindestens eines Lasers (12, 14), wobei der mindestens eine Laser (12, 14) und die plattenförmigen Werkstücke (W) relativ zueinander bewegt werden, und Abtragen mindestens eines Abschnitts (1', 1'') der ersten Schicht (1) mittels mindestens eines spanabhebenden Werkzeugs (16, 18), wobei der abgetragene Abschnitt (1', 1'') der ersten Schicht (1) benachbart zu dem abgetragenen Abschnitt (2', 2'') der zweiten Schicht (2) gelegen ist. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schicht (2) zumindest teilweise vor der ersten Schicht (1) abgetragen wird. 15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Schichten (1, 2) im wesentlichen in Plattenebene der plattenförmigen Werkstücke (W) erstrecken und bevorzugt der mindestens eine Abschnitt (1', 1'') der ersten Schicht (1) im Bereich mindestens einer Schmalseite (W') abgetragen wird. 20
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Abschnitt (2', 2'') der zweiten Schicht (2) durch mindestens zwei Laser (12, 14) abgetragen wird, die bevorzugt unterschiedliche Abtragbreiten aufweisen. 25
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Abschnitt (1', 1'') der ersten Schicht (1) in zwei Schritten abgetragen wird, wobei im ersten Schritt die erste Schicht (1) derart bearbeitet wird, dass ein weiterer Abschnitt (2'') der zweiten Schicht (2) von dem plattenförmigen Werkstück (W) getrennt wird. 30
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Abtragen des mindestens einen Abschnitts (1', 1'') der ersten Schicht (1) ein nutartiges bzw. federartiges Profil an der ersten Schicht (1) erzeugt wird, insbesondere ein sogenanntes Klickprofil. 35
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verfahrensschritte an zwei gegenüberliegenden Seiten der plattenförmigen Werkstücke (W) im wesentlichen simultan ausgeführt werden. 40
8. Bearbeitungsvorrichtung (10) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend: 45
- mindestens ein spanabhebendes Werkzeug (16, 18), das bevorzugt zur Bearbeitung von Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen geeignet ist, mindestens einen Laser (12, 14), und eine Fördereinrichtung (20) zur Erzeugung einer Relativbewegung zwischen dem mindestens einen spanabhebenden Werkzeug (16, 18) bzw. dem mindestens einen Laser (12, 14) einerseits und zu bearbeitenden plattenförmigen Werkstücken (W) andererseits. 50
9. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Laser (12, 14) in Förderrichtung stromaufwärts des mindestens einen spanabhebenden Werkzeugs (16) vorgesehen ist. 55
10. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens zwei Laser (12, 14) aufweist, die bevorzugt unterschiedliche Abtragbreiten aufweisen.
11. Bearbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei spanabhebende Werkzeuge (16, 18) vorgesehen sind.
12. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes spanabhebendes Werkzeug (16) durch eine Säge gebildet ist, und/oder dass ein zweites spanabhebendes Werkzeug (18) durch einen Profilfräser gebildet ist. 60
13. Bearbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf zwei gegenüberliegenden Seiten der Fördereinrichtung (20) jeweils mindestens ein Laser (12, 14) und mindestens ein spanabhebendes Werkzeug (16, 18) vorgesehen sind. 65

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.

1. Verfahren zur Bearbeitung plattenförmiger Werkstücke (W), mit den Schritten:

Bereitstellen plattenförmiger Werkstücke (W), die mindestens eine erste Schicht (1), welche im wesentlichen aus Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen besteht, und eine zweite Schicht (2), welche härter ist als die erste Schicht, aufweisen, Abtragen zumindest eines Abschnitts (2', 2'') der zweiten Schicht (2) mittels mindestens eines Lasers (12, 14), wobei der mindestens eine Laser (12, 14) und die plattenförmigen Werkstücke

(W) im Durchlauf relativ zueinander bewegt werden, und		mindestens einen Laser (12, 14), und eine Durchlauffördereinrichtung (20) zur Erzeugung einer Relativbewegung im Durchlauf zwischen dem mindestens einen spanabhebenden Werkzeug (16, 18) bzw. dem mindestens einen Laser (12, 14) einerseits und zu bearbeitenden plattenförmigen Werkstücken (W) andererseits.
Abtragen mindestens eines Abschnitts (1', 1'') der ersten Schicht (1) mittels mindestens eines spanabhebenden Werkzeugs (16, 18), wobei der abgetragene Abschnitt (1', 1'') der ersten Schicht (1) benachbart zu dem abgetragenen Abschnitt (2', 2'') der zweiten Schicht (2) liegen ist.	5	
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (2) zumindest teilweise vor der ersten Schicht (1) abgetragen wird.	10	9. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Laser (12, 14) in Förderrichtung stromaufwärts des mindestens einen spanabhebenden Werkzeugs (16) vorgesehen ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Schichten (1, 2) im wesentlichen in Plattenebene der plattenförmigen Werkstücke (W) erstrecken und bevorzugt der mindestens eine Abschnitt (1', 1'') der ersten Schicht (1) im Bereich mindestens einer Schmalseite (W') abgetragen wird.	15	10. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens zwei Laser (12, 14) aufweist, die bevorzugt unterschiedliche Abtragbreiten aufweisen.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Abschnitt (2', 2'') der zweiten Schicht (2) durch mindestens zwei Laser (12, 14) abgetragen wird, die bevorzugt unterschiedliche Abtragbreiten aufweisen.	20	11. Bearbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei spanabhebende Werkzeuge (16, 18) vorgesehen sind.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Abschnitt (1', 1'') der ersten Schicht (1) in zwei Schritten abgetragen wird, wobei im ersten Schritt die erste Schicht (1) derart bearbeitet wird, dass ein weiterer Abschnitt (2'') der zweiten Schicht (2) von dem plattenförmigen Werkstück (W) getrennt wird.	25	12. Bearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein erstes spanabhebendes Werkzeug (16) durch eine Säge gebildet ist, und/oder dass ein zweites spanabhebendes Werkzeug (18) durch einen Profilfräser gebildet ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch Abtragen des mindestens einen Abschnitts (1', 1'') der ersten Schicht (1) ein nutartiges bzw. federartiges Profil an der ersten Schicht (1) erzeugt wird, insbesondere ein sogenanntes Klickprofil.	30	13. Bearbeitungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass auf zwei gegenüberliegenden Seiten der Fördereinrichtung (20) jeweils mindestens ein Laser (12, 14) und mindestens ein spanabhebendes Werkzeug (16, 18) vorgesehen sind.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verfahrensschritte an zwei gegenüberliegenden Seiten der plattenförmigen Werkstücke (W) im wesentlichen simultan ausgeführt werden.	35	
8. Bearbeitungsvorrichtung (10) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend:	40	
mindestens ein spanabhebendes Werkzeug (16, 18), das zur Bearbeitung von Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen geeignet ist,	45	
	50	
	55	





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 199 06 209 A1 (POSSEHL ELECTRONIC GMBH) 31. August 2000 (2000-08-31)	1-7	INV. B27M3/04
A	* Spalte 3, Zeilen 22-25 * * Spalte 7, Zeilen 33-47 * * Spalte 8, Zeilen 15-18 *	8	B27D5/00 B27M1/08
X	----- DE 299 24 727 U1 (DECKEL MAHO PFRONTEN GMBH) 24. März 2005 (2005-03-24) * Zusammenfassung *	8-13	
X	----- EP 1 004 397 A (MATSUURA MACHINERY CO. LTD) 31. Mai 2000 (2000-05-31) * Ansprüche 1,4; Abbildungen *	8-13	
A	----- EP 1 304 427 A (PERSTORP FLOORING AB) 23. April 2003 (2003-04-23) * Zusammenfassung * * Spalte 6, Zeilen 10-14 *	1,8	
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 05, 30. April 1998 (1998-04-30) -& JP 10 015682 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 20. Januar 1998 (1998-01-20) * Zusammenfassung *	1,8,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	-----		B27M B27D B27F B23Q B32B E04F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 5. Mai 2006	Prüfer Meritano, L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 05 02 5628

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.

05-05-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19906209	A1	31-08-2000	KEINE		
DE 29924727	U1	24-03-2005	KEINE		
EP 1004397	A	31-05-2000	JP 2000158256 A US 6337464 B1	13-06-2000 08-01-2002	
EP 1304427	A	23-04-2003	EP 1394336 A2	03-03-2004	
JP 10015682	A	20-01-1998	KEINE		