



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**08.11.2023 Patentblatt 2023/45**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B41J 25/00** <sup>(2006.01)</sup> **B41J 3/407** <sup>(2006.01)</sup>  
**B41J 25/304** <sup>(2006.01)</sup> **B41J 25/316** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **23167310.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B41J 25/304; B41J 3/4073; B41J 25/003;**  
**B41J 25/316; B05D 1/26; B05D 5/06;**  
**B05D 2203/20; B27D 5/00; B27K 5/02; B41J 25/34**

(22) Anmeldetag: **11.04.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB**  
**GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL**  
**NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **SCHMID, Johannes**  
**72181 Starzach-Wachendorf (DE)**  
• **REICH, Klaus**  
**72290 Loßburg (DE)**  
• **CALMBACH, Martin**  
**72293 Glatten (DE)**

(30) Priorität: **12.04.2022 DE 102022108850**

(74) Vertreter: **Hoffmann Eitle**  
**Patent- und Rechtsanwälte PartmbB**  
**Arabellastraße 30**  
**81925 München (DE)**

(71) Anmelder: **HOMAG GmbH**  
**72296 Schopfloch (DE)**

(54) **VORRICHTUNG ZUM VEREDELN VON EINER WERKSTÜCKFLÄCHE MIT SCHWENKBAREM DRUCKKOPF**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Veredeln einer Fläche, vorzugsweise einer Schmalfläche, eines Werkstücks, das bevorzugt zumindest teilweise aus Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen besteht, mit einer Druckeinheit. Die Vorrichtung umfasst eine Druckeinheit mit einem oder mehreren Druckköpfen wobei jeder Druckkopf mittels eines Schwenkelements rotatorisch um eine eigene vertikale Achse und relativ zur

Druckeinheit schwenkbar ist und/oder der eine oder die mehreren Druckköpfe zusammen mit der Druckeinheit rotatorisch um eine gemeinsame, vorzugsweise zu jedem Druckkopf äquidistante vertikale Achse schwenkbar sind, und eine translatorische Relativbewegung zwischen Druckeinheit und Werkstück und eine rotatorische Bewegung zumindest eines Druckkopfs gleichzeitig durchgeführt werden können.

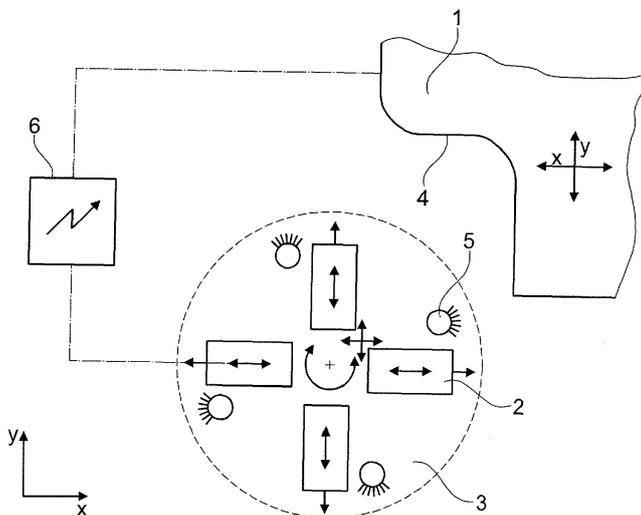


Fig. 3

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Veredeln einer Fläche, vorzugsweise der Schmalfläche, eines Werkstücks, das bevorzugt zumindest teilweise aus Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen besteht, mit einer Druckeinheit.

### Stand der Technik

**[0002]** Bekannte Vorrichtungen zum Dekorieren oder Veredeln der Schmalflächen oder anderen Flächen von Werkstücken aus Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen, per Digitaldruck weisen mehrere Druckköpfe auf, die linear nebeneinander angeordnet und fest mit einer Druckeinheit verbunden sind.

**[0003]** Zum Bedrucken der Schmalflächen von Werkstücken wird ein Teil einer solchen Vorrichtung mit den Druckköpfen an der zu veredelnden Fläche, des Werkstücks vorbeigeführt.

**[0004]** Mit einer solchen Vorrichtung ist es jedoch nicht möglich, beispielsweise Schmalflächen von Werkstücken zu bedrucken oder anderweitig zu veredeln, die eine nicht gradlinige Kontur, sondern Außen- oder Innenradien, Knicke oder ähnliches aufweisen.

### Darstellung der Erfindung

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Veredeln einer Fläche, vorzugsweise einer Schmalfläche, eines Werkstücks vorzusehen, die es ermöglicht, auch Flächen bzw. Schmalflächen von solchen Werkstücken zu veredeln, insbesondere zu bedrucken, die nichtlineare Werkstückkonturen wie Radien, Knicke oder dergleichen aufweisen.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 gelöst. Besonders bevorzugte, vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0007]** Erfindungsgemäß weist die Vorrichtung zum Veredeln einer Fläche, insbesondere einer Schmalfläche, eines Werkstücks, das bevorzugt zumindest teilweise aus Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen besteht, eine Druckeinheit auf. Die Druckeinheit und das Werkstück können relativ zueinander translatorisch bewegt werden. Die Druckeinheit weist einen Druckkopf oder mehrere Druckköpfe auf. Jeder Druckkopf ist mittels eines Schwenkelements rotatorisch um eine vertikale Achse des jeweiligen Druckkopfs und relativ zur Druckeinheit schwenkbar und/oder der eine Druckkopf oder die mehreren Druckköpfe sind zusammen mit der Druckeinheit um eine gemeinsame, vorzugsweise zu jedem Druckkopf äquidistante vertikale Achse schwenkbar. Eine translatorische Relativbewegung zwischen Druckeinheit und Werkstück und eine rotatorische Bewegung zumindest eines Druckkopfs können gleichzeitig durchgeführt

werden.

**[0008]** Durch eine solche Vorrichtung können der Druckkopf mit der Druckeinheit und die zu veredelnde Fläche des Werkstücks aneinander vorbeigeführt werden und zumindest ein Druckkopf kann dabei gleichzeitig durch eine Rotation so ausgerichtet werden, dass ein Druckmedienauslass des Druckkopfes stets in einem gewünschten Winkel zu der zu veredelnden Fläche des Werkstücks ausgerichtet ist, weitestgehend unabhängig davon, welche Kontur die zu veredelnde Fläche aufweist. Durch diese Ausrichtung von dem Druckkopf bzw. des Druckmedienauslasses des Druckkopfes zu der zu veredelnden Fläche, kann die Fläche mit der gewünschten Qualität veredelt, also beispielsweise mit einem gewünschten Dekor bedruckt werden, ohne, dass es zu ungewollten Verzerrungen kommt.

**[0009]** Durch eine Vorrichtung, bei der mehrere Druckköpfe individuell relativ zur Druckeinheit geschwenkt werden können, kann die Fläche, die eine Schmalfläche sein kann, in einem Durchlauf aus mehreren Druckköpfen veredelt werden. So kann die Fläche beispielsweise direkt mit mehreren Druckmedien, wie beispielsweise mehreren Farben, bedruckt werden, auch wenn sich die Druckeinheit nur einmal an dieser Fläche vorbei bewegt. Mit anderen Worten ist zur vollständigen Veredelung der Fläche nur ein einzelner Durchlauf erforderlich. Weiter ist vorteilhaft, dass zum zumindest teilweisen Aushärten der verschiedenen Schichten nur eine Energieeinheit vorgesehen werden kann, da die Schichten der verschiedenen Druckköpfe in einem Durchlauf aufgebracht werden können. Ferner kann durch eine individuelle Schwenkbarkeit der Druckköpfe relativ zur Druckeinheit eine noch höhere Anpassung an die Werkstückkontur erreicht werden, wodurch die Präzision und die Qualität des Drucks weiter gesteigert werden können.

**[0010]** Durch eine Vorrichtung, bei der ein Druckkopf oder mehrere Druckköpfe zusammen mit der Druckeinheit rotatorisch geschwenkt werden können, kann auf separate Schwenkelemente für jeden Druckkopf verzichtet werden. Dadurch können Kosten und Wartungsaufwand gesenkt und die Zuverlässigkeit der Vorrichtung erhöht werden. Durch die gemeinsame Rotation um eine vertikale Achse, die äquidistant zu jedem Druckkopf ist, wird jeder Druckkopf um denselben Rotationswinkel rotiert. Dadurch kann die Präzision und Qualität des Drucks weiter gesteigert werden, da die einzelnen Druckköpfe bei derselben Ansteuerung dieselbe Bewegung ausführen.

**[0011]** Bei der translatorischen Relativbewegung zwischen Druckeinheit und Werkstück kann entweder die Druckeinheit an der Kontur des Werkstücks entlang bewegt werden, das Werkstück kann entsprechend seiner Kontur an der Druckeinheit vorbeigeführt werden oder Druckeinheit und Werkstück können sich jeweils bewegen. Die Gesamtbewegung des Druckkopfes relativ zur zu veredelnden Fläche (insbesondere Schmalfläche) des Werkstücks setzt sich aus der rotatorischen Bewegung zumindest eines Druckkopfes und der translatorischen

schen Bewegung der Druckeinheit bzw. des Werkstückes zusammen, wobei die translatorische Bewegung der Druckeinheit bzw. des Werkstückes keine rein translatorische Bewegung sein muss, sondern ebenfalls durch eine rotatorische Bewegung überlagert sein kann.

**[0012]** Mit der beschriebenen Druckeinheit können un-stete Flächen, beispielsweise Flächen mit einer Ausspa-rung, (Griff-)Mulde, Vertiefung oder ähnlichem, bedruckt werden. Beim Bedrucken einer solchen Fläche kann die Anzahl der aktiven Düsen während eines Schwenkens variiert werden.

**[0013]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung ferner so ausgestaltet, dass die Druck-einheit und das Werkstück derart relativ zueinander translatorisch bewegt werden, dass der Druckkopf wäh-rend der translatorischen Relativbewegung immer den gleichen Abstand zu der zu veredelnden Fläche (ins-besondere Schmalfläche) des Werkstücks hat. Die Vorrich-tung ist auch so ausgestaltet, dass während der transla-torischen Relativbewegung zwischen Druckeinheit und Werkstück der Druckkopf durch eine Rotation um die ver-tikale Achse derart bewegt wird, dass der Druckkopf und/oder ein Druckmedienauslass des Druckkopfs in ei-nem konstanten Winkel, vorzugsweise orthogonal zu der zu veredelnden Fläche des Werkstücks ausgerichtet ist.

**[0014]** Durch eine solche Vorrichtung, bei welcher der Abstand des Druckkopfs zu der zu veredelnden Fläche während der Relativbewegung von Druckeinheit und Werkstück konstant bleibt, kann sichergestellt werden, dass die Schichtdicke der Veredelung bzw. des Dekors, welche während der Relativbewegung aufgetragen wird, über die gesamte Fläche hinweg konstant ist. Auch wer-den so Verzerrungen in der Größe des Dekors verhin-dert. Eine Ausrichtung des Druckkopfes, bei welcher der Druckkopf und/oder der Druckmedienauslass des Druck-kopfs stets in einem bestimmten Winkel, bevorzugt or-thogonal, zu der zu veredelnden Fläche ausgerichtet wird, kann ebenfalls ungewollte Variationen der Schicht-dicke und perspektivische Verzerrungen des Dekors ver-hindern.

**[0015]** Eine orthogonale Ausrichtung oder eine Aus-richtung in einem bestimmten Winkel des Druckkopfes zur zu veredelnden Fläche bedeutet in diesem Zusam-menhang, dass insbesondere der Druckmedienauslass, also die Öffnung des Druckkopfs (Druckmedienauslass), durch welche beispielsweise ein Tintenstrahl austritt, derart zu der zu veredelnden Fläche des Werkstücks ausgerichtet ist, dass sich eine gedachte Verlängerung eines solchen Tintenstrahls und die Fläche (insbeson-dere Schmalfläche) in einem Winkel von 90° bzw. dem bestimmten Winkel schneiden.

**[0016]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung ferner so ausgestaltet, dass die transla-torische Relativbewegung zwischen Druckeinheit und Werkstück und die rotatorische Bewegung zumindest ei-nes Druckkopfes entlang einer Kontur des Werkstücks durchgeführt werden, wobei eine Ausrichtung von Druck-einheit, Druckkopf und Werkstück zueinander durch eine

manuelle Steuerung, eine Zwangsführung mit Tastein-richtung, eine Regelung mit Sensoren oder anhand von Geometriedaten des Werkstücks durchgeführt wird. Zu-sätzlich oder alternativ kann anhand von Geometrieda-ten eine Bewegung des Werkstücks, der Druckeinheit oder der Druckköpfe mittels einer Steuer- und/oder Re-gelereinheit berechnet und die entsprechende Einheit be-wegt werden.

**[0017]** Durch eine manuelle Steuerung der Druckeinheit kann die Einsatzflexibilität der Vorrichtung erhöht werden, da beispielsweise bei Bedarf bestimmte Berei-che der zu veredelnden Fläche mehrfach oder unter an-deren Bedingungen wie Winkel oder Abstand veredelt werden können.

**[0018]** Durch eine Regelung der Druckeinheit mit Sen-soren können besonders präzise Veredelungsergebnisse erzielt werden, da der Abstand des Druckkopfs und dessen Winkel zu der zu veredelnden Fläche präzise auf einen Wunschwert eingeregelt werden können. Zudem kann bei einer sensorgestützten Regelung eine Verede-lung auch ohne Kenntnisse über die genaue Geometrie des Werkstücks durchgeführt werden, da die notwendi-gen Parameter wie Winkel oder Abstand des Druckkop-fes von der Vorrichtung für das jeweilige Werkstück nach-geregelt werden. Nach der Veredelung können diesel-ben Sensoren genutzt werden, um die Qualität, wie bei-spielsweise die Schichtdicke, der erzeugten Veredelung zu prüfen. Dazu können die Sensoren, wenn sich diese an der Druckeinheit befinden, ein weiteres Mal an der zu veredelnden Fläche des Werkstücks entlanggeführt wer-den.

**[0019]** Durch eine Ausrichtung des Druckkopfs an-hand von Geometriedaten, beispielsweise aus einer CAD Datei, kann die zu veredelnden Fläche des Werk-stücks präzise veredelt werden, auch ohne eine kosten-intensive oder möglicherweise fehleranfällige Sensorik vorzusehen.

**[0020]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist zumindest ein Druckkopf einen eigenen Arbeitshub auf, um den der Druckkopf relativ zur Druckeinheit trans-latorisch bewegt werden kann und um den ein Abstand des Druckkopfs zum Werkstück verändert werden kann.

**[0021]** Durch einen eigenen Arbeitshub des Druck-kopfs kann die Präzision, mit der die Vorrichtung eine zu veredelnden Fläche veredelt weiter gesteigert werden, da durch die geringere Massenträgheit des Druckkopfes gegenüber der Druckeinheit, der Abstand zwischen Druckkopf und Schmalfläche des Werkstücks mit weni-ger Schwankungen eingestellt werden kann.

**[0022]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung ferner so ausgestaltet, dass zumindest ein Druckkopf durch ein Werkzeugwechselsystem in die Druckeinheit eingewechselt werden kann. Somit kann die Druckeinheit mittels eines Werkzeugwechselsys-tems gegen andere Bearbeitungswerkzeuge (Fräser, Bohrer,...) ausgetauscht werden. Diese Ausgestaltung ist besonders für den CNC-Bereich geeignet.

**[0023]** Durch eine solche Ausgestaltung lässt sich die

Einsatzflexibilität der Vorrichtung erhöhen. So können neben Druckköpfen, mit denen sich beispielsweise die zu veredelnde Fläche in bestimmten Farben bedrucken lässt, beispielsweise Druckköpfe zum Versiegeln der Fläche oder zum Auftragen von Klebstoff in dieselbe Druckeinheit eingewechselt und von dieser zum Veredeln genutzt werden.

**[0024]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung ferner so ausgestaltet, dass der eine Druckkopf oder die mehreren Druckköpfe und die Druckeinheit zusammen rotatorisch um eine gemeinsame horizontale Achse schwenkbar sind.

**[0025]** Durch eine solche Ausgestaltung lassen sich mit der Vorrichtung insbesondere auch solche Flächen veredeln, die zumindest abschnittsweise nicht orthogonal zu einer Auflagefläche des Werkstücks sind. Beispielsweise können so die Oberflächen von Fasen an flächigen Werkstücken veredelt werden, die beispielsweise einen Übergang zwischen Schmalfläche und flächiger Seite des Werkstücks bilden. Weiterhin können mit solch einer Vorrichtung beispielsweise Schmalflächen von flächigen Werkstücken veredelt werden, die nicht orthogonal zu den flächigen Seiten des Werkstücks stehen, sondern zu einer flächigen Seite des Werkstücks in einem bestimmten Winkel, etwa  $45^\circ$ , geneigt sind.

**[0026]** Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Vorrichtung eine Bewegungseinheit, insbesondere einen 5-Achs- oder 6-Achs-Kopf, zur Bewegung der Druckeinheit relativ zum Werkstück. Somit kann die Vorrichtung flexibel im CNC-Bereich eingesetzt werden.

**[0027]** Ferner kann die Druckeinheit gemäß einer Ausführungsform mittels eines Werkzeugwechselsystems gegen andere Bearbeitungswerkzeuge (beispielsweise Fräser, Bohrer, etc.) ausgetauscht werden. Dies erhöht die Flexibilität der Vorrichtung nochmals.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0028]** Weitere Merkmale und Vorteile der Vorrichtung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen. Von diesen Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine Druckeinheit 3 mit in Richtung einer zu veredelnden Fläche 4 eines Werkstücks 1 ausgerichteten Druckköpfen 2, die sich linear relativ zu dem Werkstück bewegt gemäß dem Stand der Technik. Die Ausrichtung der Druckköpfe 2 ist durch Pfeilspitzen angedeutet.

Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf eine Druckeinheit 3 gemäß dem Stand der Technik und auf ein Werkstück 1 mit unsteter, zu bedruckender Fläche 4, welche von der dargestellten Druckeinheit 3 nicht bedruckt werden kann.

Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf eine um  $360^\circ$

rotierbare und verschiebbare Druckeinheit 3 mit mehreren nach außen ausgerichteten Druckköpfen 2 mit eigenem Arbeitshub, mehreren An- oder Aushärtelampen 5 und einer Steuereinheit 6 zum Bedrucken einer unsteten, zu veredelnden Fläche 4 eines Werkstücks 1 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 4 eine schematische Draufsicht auf eine rotierbare und verschiebbare Druckeinheit 3 mit mehreren individuell schwenkbaren und in Richtung einer zu veredelnden Fläche 4 eines Werkstücks 1 ausgerichteten Druckköpfen 2 mit eigenem Arbeitshub zum Bedrucken einer unsteten, zu veredelnden Fläche 4 eines Werkstücks 1 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 5 eine schematische perspektivische Ansicht auf eine Druckeinheit 3, die in Richtung der x-, y-, und z-Achse verschiebbar und um die vertikale z-Achse schwenkbar (C-Achse) sowie um die horizontale x-Achse schwenkbar (A-Achse) ist, mit mehreren individuell schwenkbaren Druckköpfen 2 mit eigenem Arbeitshub zum Bedrucken einer unsteten, zu veredelnden Fläche 4 eines Werkstücks 1 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 6 eine schematische perspektivische Ansicht auf zwei Werkstücke 1 mit jeweils zu veredelnden Flächen 4, die nicht orthogonal zu einer Auflagefläche des Werkstücks sind, sondern entweder in Form einer Fase einen Übergang zwischen Schmalfläche und flächiger Seite des Werkstücks 1 bilden oder Schmalflächen sind, die um weniger als  $90^\circ$  zur flächigen Seite des Werkstücks 1 geneigt sind.

#### Detaillierte Beschreibung von Ausführungsformen

**[0029]** Gleiche Bezugszeichen, die in verschiedenen Figuren aufgeführt sind, benennen identische, einander entsprechende, oder funktionell ähnliche Elemente.

**[0030]** Eine Vorrichtung zum Veredeln einer Fläche 4, bevorzugt einer Schmalfläche, eines Werkstücks 1, das bevorzugt zumindest teilweise aus Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen bestehen, gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist in Fig. 3 schematisch in einer Draufsicht gezeigt.

**[0031]** Ein Beispiel einer zu veredelnden Fläche ist eine Fläche, die mehrere in unterschiedlichen Winkeln zueinander stehende Bereiche umfasst. Z.B kann es sich um eine zunächst gerade Fläche handeln, die dann in eine Aussparung, (Griff-)Mulde, Vertiefung oder ähnliches und dann wieder zu einer geraden Fläche übergeht (veränderlicher Winkel der A-Achse). Dabei kann hier noch die Höhe der zu bedruckenden Fläche veränderlich sein.

**[0032]** Die Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform weist eine Druckeinheit 3 auf, auf welcher ein Druckkopf 2, bevorzugt mehrere Druckköpfe 2 angeordnet sind. Die Druckeinheit 3 kann zusammen mit dem zumindest einen Druckkopf 2 um eine vertikale Achse, die bevorzugt die vertikale Achse der Druckeinheit ist, rotiert werden, vorzugsweise um mindestens 360°.

**[0033]** Als vertikale Achse wird eine Achse bezeichnet, welche sich in einer Richtung erstreckt, die orthogonal zu der translatorischen Relativbewegungsrichtung zwischen Druckeinheit und Werkstück und parallel zu der zu veredelnden Fläche ist. Die vertikale Achse wird im Bereich der CNC Bearbeitung auch als C-Achse bezeichnet.

**[0034]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung ferner so ausgestaltet, dass die Druckeinheit rotatorisch um eine horizontale Achse geschwenkt werden kann.

**[0035]** Als horizontale Achse wird eine Achse bezeichnet, welche sich in der translatorischen Relativbewegungsrichtung zwischen Druckeinheit und Werkstück erstreckt und parallel zu der zu veredelnden Fläche ist. Die horizontale Achse wird im Bereich der CNC Bearbeitung auch als A-Achse bezeichnet.

**[0036]** Die Druckeinheit kann vorzugsweise in eine Werkzeug- bzw. Aggregateaufnahme einer Spindeleinheit eingewechselt und durch diese rotiert werden.

**[0037]** Als Druckköpfe 2 können bevorzugt Ink-Jet-Druckköpfe eingesetzt werden, aus denen Tintentropfen ausgestoßen werden und mit denen eine Fläche somit bedruckt werden kann.

**[0038]** Im Falle, dass die zu veredelnde Fläche 4 des Werkstücks 1 bedruckt wird, kann für jede Grundfarbe wie cyan, magenta, gelb und schwarz jeweils ein eigener Druckkopf vorgesehen sein. Die Druckeinheit 3 kann neben dem zumindest einen Druckkopf auch eine Steuereinheit 6 (Ansterelektronik), eine Tintenbevorratung und eine Energieeinheit 5, wie eine An- oder Aushärtelampe, eine UV-Lampe oder Ähnliches aufweisen, die zum zumindest teilweisen Trocknen oder zumindest teilweisen Aushärten der Veredelung bzw. des Drucks geeignet ist. Für jeden Druckkopf kann eine eigene Energieeinheit 5 vorgesehen sein.

**[0039]** Die Vorrichtung ist generell so ausgestaltet, dass während des Veredelns bzw. des Bedruckens der zu veredelnde Fläche des Werkstücks die Vorrichtung und das Werkstück entlang der Kontur des Werkstücks aneinander vorbeigeführt werden. Dazu kann entweder das Werkstück mit seiner Kontur an der Vorrichtung entlang bewegt werden, die Vorrichtung entlang der Kontur des Werkstücks bewegt werden oder es können sowohl die Vorrichtung als auch das Werkstück bewegt werden.

**[0040]** Beim Veredeln bzw. Bedrucken der zu veredelnden Fläche mit der Vorrichtung gemäß der in Fig. 3 schematisch dargestellten Ausführungsform wird zunächst ein Druckkopf, beispielsweise anhand seiner zu druckender Farbe, ausgewählt. Dieser wird anschließend an der zu veredelnden Fläche des Werkstücks ent-

langgeführt. Dabei führt die Druckeinheit gemeinsam mit den Druckköpfen eine Rotation um die vertikale Achse, die bevorzugt die vertikale Achse der Druckeinheit ist, derart aus, dass eine Düsenmedienauslass des ausgewählten Druckkopfs immer in einem bestimmten Winkel, vorzugsweise orthogonal zu der zu veredelnden Fläche steht. Die Energieeinheit 5 des ausgewählten Druckkopfes kann die von dem Druckkopf auf die zu veredelnde Fläche aufgebrauchte Veredelung zumindest teilweise aushärten. Nachdem der ausgewählte Druckkopf die zu veredelnde Fläche des Werkstücks vollständig veredelt hat und an dieser entlang geführt wurde, wird der nächste Druckkopf, beispielsweise anhand seiner zu druckender Farbe ausgewählt und ebenfalls an der zu veredelnden Fläche des Werkstücks entlang geführt, wobei die Druckeinheit eine Rotation um die vertikale Achse derart ausführt, dass eine Düsenmedienauslass des Druckkopfs immer orthogonal zu der zu veredelnden Fläche ausgerichtet ist.

**[0041]** Jeder Druckkopf 2 der Druckeinheit 3 kann über einen eigenen Arbeitshub verfügen. Mit diesem Arbeitshub ist der Druckkopf relativ zur Druckeinheit zumindest translatorisch verschiebbar. Um diesen Arbeitshub kann der Abstand des Druckkopfes zu der zu veredelnden Fläche 4 des Werkstücks 1 eingestellt werden. Somit kann dieser Abstand zusätzlich zu einer Verstellung des Abstandes durch die Positionierung der Druckeinheit relativ zu der zu veredelnden Fläche verstellt werden. Der Abstand des Druckkopfs zu der zu veredelnden Fläche kann so eingestellt werden, dass dieser Abstand während des Veredelns durchgehend gleich bleibt.

**[0042]** Eine zweite bevorzugte Ausführungsform der Vorrichtung ist in Fig. 4 schematisch in einer Draufsicht gezeigt.

**[0043]** Die Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform weist eine Druckeinheit 3 auf, auf welcher ein Druckkopf 2, bevorzugt mehrere Druckköpfe 2 angeordnet sind. Die Druckeinheit kann zusammen mit dem zumindest einen Druckkopf um eine vertikale Achse, die bevorzugt die vertikale Achse der Druckeinheit ist, rotiert werden. Weiterhin kann jeder Druckkopf 2 der Druckeinheit 3 ein eigenes Schwenkelement aufweisen mit welchem der Druckkopf 2 relativ zu der Druckeinheit 3 um eine weitere vertikale Achse, die bevorzugt die vertikale Achse des Druckkopfs 2 ist, rotiert werden kann. Jeder Druckkopf 2 kann weiterhin einen eigenen Arbeitshub aufweisen, mit welchem der Druckkopf 2 relativ zur Druckeinheit 3 translatorisch bewegt werden und der Abstand zwischen Druckkopf 2 und der zu veredelnden Fläche 4 des Werkstücks 1 weiter eingestellt werden kann, wie weiter oben beschrieben. Im Falle, dass die zu veredelnde Fläche 4 des Werkstücks 1 bedruckt wird, kann für jede Grundfarbe wie cyan, magenta, gelb und schwarz jeweils ein eigener Druckkopf vorgesehen sein. Die Druckeinheit 3 kann neben dem zumindest einen Druckkopf auch eine Steuereinheit 6 (Ansterelektronik), eine Tintenbevorratung und eine Energieeinheit 5, wie eine Aushärtelampe, eine UV-Lampe oder ähnliches aufweisen, die zum

zumindest teilweisen Trocknen oder zumindest teilweise Aushärten der Veredelung bzw. des Drucks geeignet ist. Die Druckeinheit kann vorzugsweise auch nur eine einzelne Energieeinheit 5 zum zumindest teilweisen Aushärten oder Trocknen der Veredelung aufweisen, da die aus mehreren Schichten bestehende Veredelung mit dieser Vorrichtung in einem Durchlauf aufgetragen werden kann.

**[0044]** Beim Veredeln bzw. Bedrucken der zu veredelnden Fläche mit der Vorrichtung gemäß der in Fig. 4 schematisch dargestellten Ausführungsform wird die Druckeinheit 3 an der zu veredelnden Fläche 4 des Werkstücks 1 entlanggeführt. Dabei kann die Druckeinheit 3 gemeinsam mit den Druckköpfen 2 eine Rotation um die vertikale Achse, die bevorzugt die vertikale Achse der Druckeinheit 3 ist, ausführen. Ferner kann jeder der Druckköpfe 2 eine Rotation um eine weitere vertikale Achse, die bevorzugt die vertikale Achse des jeweiligen Druckkopfs 2 ist, ausführen. Die Rotation der Druckeinheit 3, die Rotation des Druckkopfs 2 oder eine Kombination der beiden Rotationen führt die Vorrichtung dabei derart aus, dass jeder Druckkopf immer in einem bestimmten Winkel, bevorzugt orthogonal zu der zu veredelnden Fläche 4 steht. Die Energieeinheit der Druckeinheit kann die von den Druckköpfen auf die zu veredelnde Fläche aufgebrauchte Veredelung zumindest teilweise aushärten. Der Abstand des Druckkopfs zu der zu veredelnden Fläche kann so eingestellt werden, dass dieser Abstand während des Veredelns durchgehend gleich bleibt.

**[0045]** Mit der beschriebenen Druckeinheit können un-  
stete, und damit komplexe, Flächen, beispielsweise Flächen einer Aussparung, Griffmulde, Vertiefung oder ähnlichem, bedruckt werden. Beim Bedrucken einer derart komplexen Fläche kann die Anzahl der aktiven Düsen während eines Schwenkens variiert werden.

**[0046]** Eine Fortbildung der ersten oder der zweiten bevorzugten Ausführungsform ist in Fig. 5 dargestellt.

**[0047]** Die Druckeinheit 3 ist translatorisch in Richtung der x-, y-, und z-Achse verschiebbar und um die vertikale z-Achse schwenkbar (C-Achse). Ferner ist die Druckeinheit 3 um die horizontale x-Achse schwenkbar (A-Achse). Die Druckeinheit 3 hat einen oder mehrere Druckköpfe 2, die einen eigenen Arbeitshub aufweisen und die optional über eigene Schwenkelemente relativ zur Druckeinheit 3 gedreht werden können.

**[0048]** Dadurch, dass die Druckeinheit 3 um die horizontale x-Achse (A-Achse) schwenkbar ist, können auch die Oberflächen von Fasen an flächigen Werkstücken veredelt werden, die beispielsweise einen Übergang zwischen Schmalfläche und flächiger Seite des Werkstücks bilden.

**[0049]** Zudem können mit solch einer Vorrichtung beispielsweise Schmalflächen von flächigen Werkstücken veredelt werden, die nicht orthogonal zu den flächigen Seiten des Werkstücks stehen, sondern zu einer flächigen Seite des Werkstücks in einem bestimmten Winkel, beispielsweise 45°, geneigt sind.

**[0050]** Beispiele für Werkstücke mit solchen zu veredelnden Flächen 4 sind in Fig. 6 dargestellt, wobei oben links ein Werkstück 1 mit einer Fase im Übergang zwischen Schmalfläche und flächiger Seite (Breitfläche) des Werkstücks 1 dargestellt ist und unten rechts ein Werkstück 1 mit einer Schmalfläche, die zur flächigen Seite des Werkstücks 1 nicht orthogonal, sondern in einem bestimmten Winkel geneigt ist.

**[0051]** Es ist für den Fachmann ersichtlich, dass einzelne, jeweils in verschiedenen Ausführungsformen beschriebene Merkmale auch in einer einzigen Ausführungsform umgesetzt werden können, sofern sie nicht strukturell inkompatibel sind. Gleichmaßen können verschiedene Merkmale, die im Rahmen einer einzelnen Ausführungsform beschrieben sind, auch in mehreren Ausführungsformen einzeln oder in jeder geeigneten Unterkombination vorgesehen sein.

## 20 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Veredeln einer Fläche (4) eines Werkstücks (1), das bevorzugt zumindest teilweise aus Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen besteht, welche Vorrichtung eine Druckeinheit (3) aufweist, wobei

die Druckeinheit (3) und das Werkstück (1) relativ zueinander translatorisch bewegt werden können; und

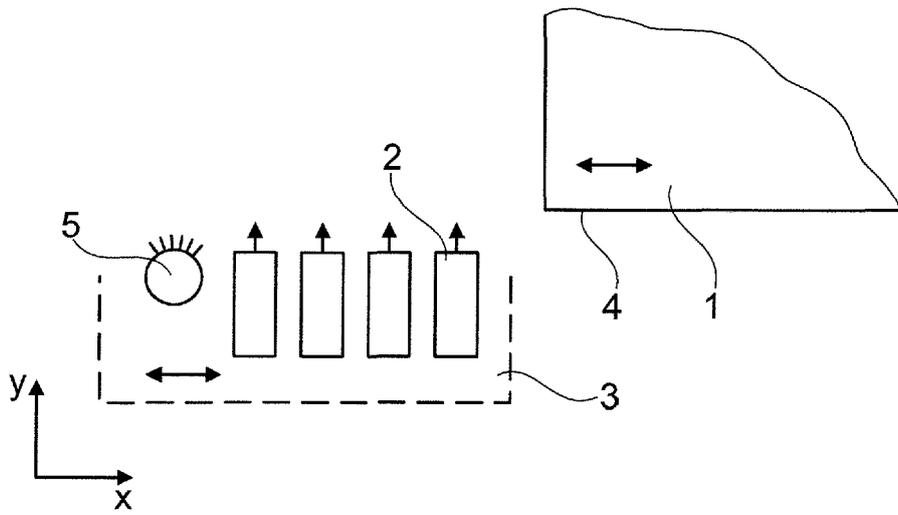
die Druckeinheit (3) einen Druckkopf (2) oder mehrere Druckköpfe (2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass**

jeder Druckkopf (2) mittels eines Schwenkelements rotatorisch um eine eigene vertikale Achse und relativ zur Druckeinheit (3) schwenkbar ist und/oder der eine Druckkopf (2) oder die mehreren Druckköpfe (2) zusammen mit der Druckeinheit (3) rotatorisch um eine gemeinsame, vorzugsweise zu jedem Druckkopf (2) äquidistante, vertikale Achse schwenkbar sind; und die Vorrichtung eingerichtet ist, eine translatorische Relativbewegung zwischen Druckeinheit (3) und Werkstück (1) und eine rotatorische Bewegung zumindest eines Druckkopfs (2) gleichzeitig durchzuführen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, die ferner so ausgestaltet ist, dass

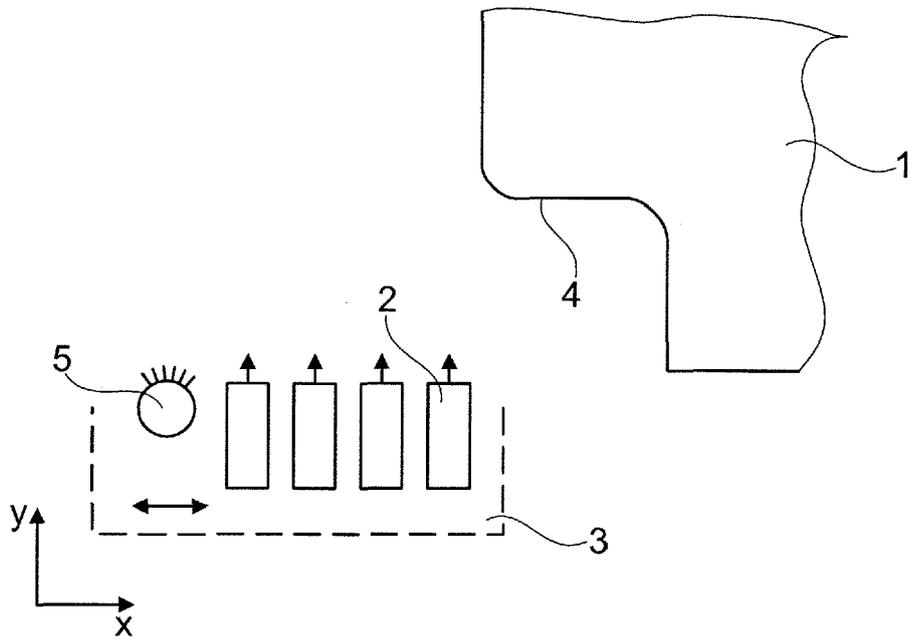
die Druckeinheit (3) und das Werkstück (1) derart relativ zueinander translatorisch bewegt werden, dass der Druckkopf (2) während der translatorischen Relativbewegung in einem konstanten Abstand zu der zu veredelnden Fläche (4) des Werkstücks (1) gehalten wird; und dass während der translatorischen Relativbewegung zwischen Druckeinheit (3) und Werkstück (1)

- der Druckkopf (2) durch eine Rotation um die vertikale Achse derart bewegt wird, dass ein Druckmedienauslass des Druckkopfs (2) in einem konstanten Winkel, vorzugsweise orthogonal, zu der zu veredelnden Fläche (4) des Werkstücks (1) ausgerichtet ist. 5
- 3.** Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, die ferner so ausgestaltet ist, dass
- die translatorische Relativbewegung zwischen Druckeinheit (3) und Werkstück (1) und die rotatorische Bewegung zumindest eines Druckkopfes (2) entlang einer Kontur des Werkstücks (1) durchgeführt werden, wobei
- eine Ausrichtung von Druckeinheit (3), Druckkopf (2) und Werkstück (1) zueinander durch eine manuelle Steuerung, eine Zwangsführung mit Tasteinrichtung, eine Regelung mit Sensoren, durch Berechnung der Bahnen von Werkstück, Druckeinheit und/oder Druckkopf, oder anhand von Geometriedaten des Werkstücks (1) durchgeführt wird. 10
- 4.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der zumindest ein Druckkopf (2) einen eigenen Arbeitshub aufweist, um den der Druckkopf (2) relativ zur Druckeinheit (3) translatorisch bewegt werden kann und um den ein Abstand des Druckkopfs (2) zu der zu veredelnden Fläche (4) des Werkstücks (1) verändert werden kann. 15
- 5.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die so ausgestaltet ist, dass zumindest ein Druckkopf (2) durch ein Werkzeugwechselsystem in die Druckeinheit (3) einwechselbar ist. 20
- 6.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine Bewegungseinheit, insbesondere einen 5-Achs- oder 6-Achs-Kopf, zur Bewegung der Druckeinheit (3) relativ zum Werkstück (1). 25
- 7.** Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher der eine Druckkopf (2) oder die mehreren Druckköpfe (2) und die Druckeinheit (3) zusammen rotatorisch um eine gemeinsame horizontale Achse schwenkbar sind. 30
- 8.** Verfahren zum Veredeln einer Fläche (4) eines Werkstücks (1), das bevorzugt zumindest teilweise aus Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen besteht, umfassend die Schritte:
- Relatives translatorisches Bewegen einer Druckeinheit (3), die einen oder mehrere Druckköpfe (2) aufweist, und des Werkstücks (1); und dabei
- Schwenken jedes Druckkopfs (2) mittels eines Schwenkelements rotatorisch um eine vertikale Achse des Druckkopfs (2) und relativ zur Druckeinheit (3), oder
- Schwenken des einen oder der mehreren Druckköpfe (2) zusammen mit der Druckeinheit (3) rotatorisch um eine gemeinsame, zu jedem Druckkopf (2) äquidistante vertikale Achse. 35
- 9.** Verfahren zum Veredeln einer Fläche eines Werkstücks (1) nach Anspruch 8, wobei das Verfahren ferner aufweist:
- Ausrichten der Druckeinheit (3), des Druckkopfs (2) und der Fläche (4) eines Werkstücks (1) zueinander, sodass ein Druckmedienauslass des Druckkopfs (2) und die Fläche (4) des Werkstücks (1) während eines Druckvorgangs in einem konstanten Winkel, vorzugsweise orthogonal zueinander ausgerichtet sind. 40



(Stand der Technik)

Fig. 1



(Stand der Technik)

Fig. 2

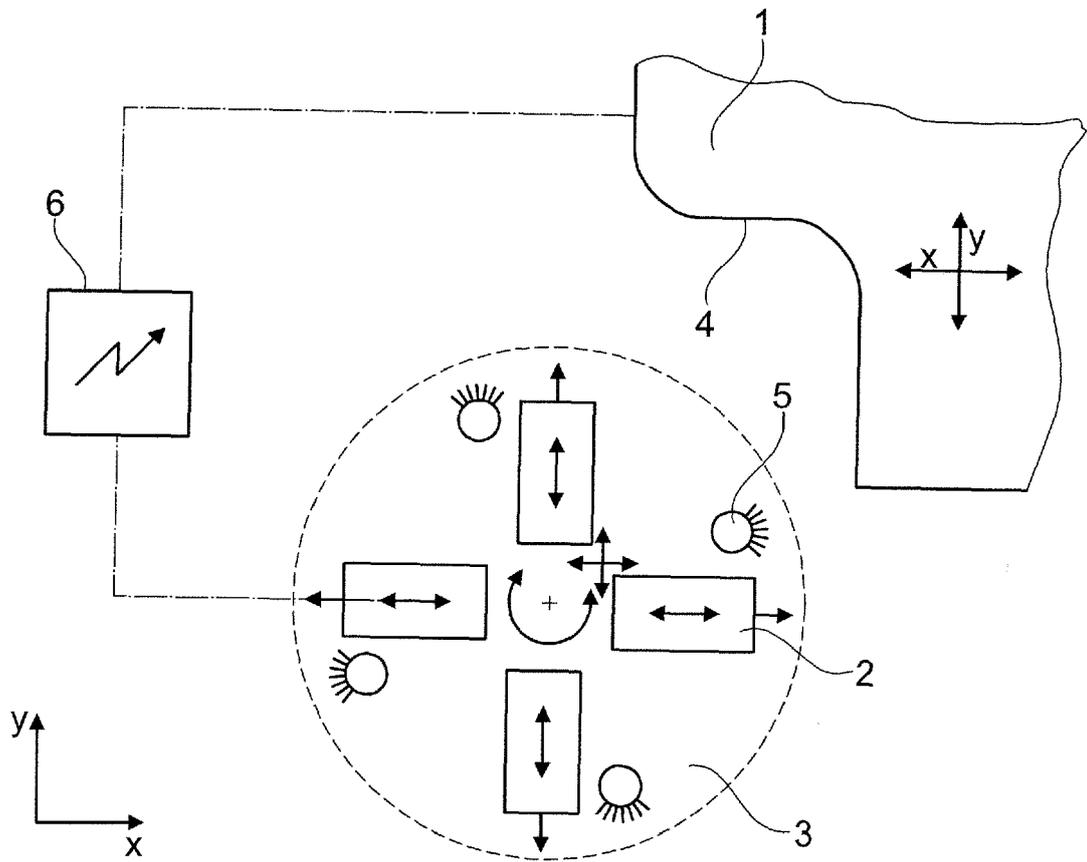


Fig. 3

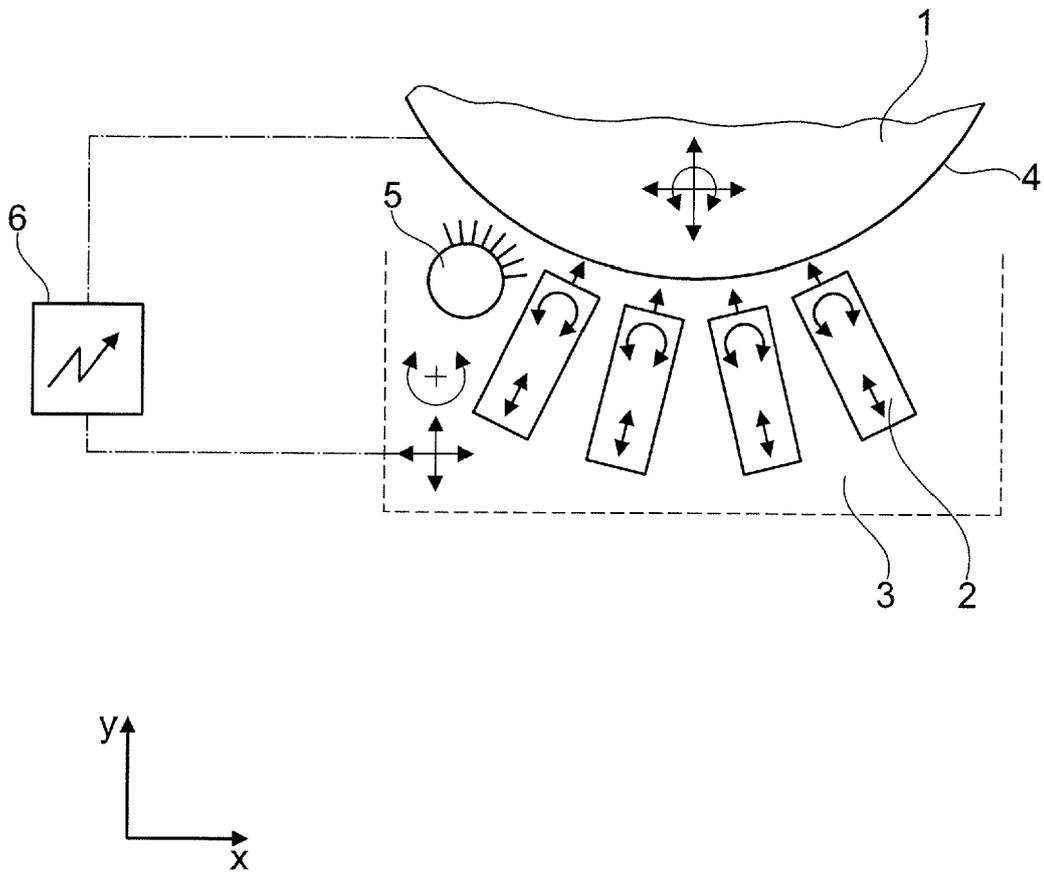


Fig. 4

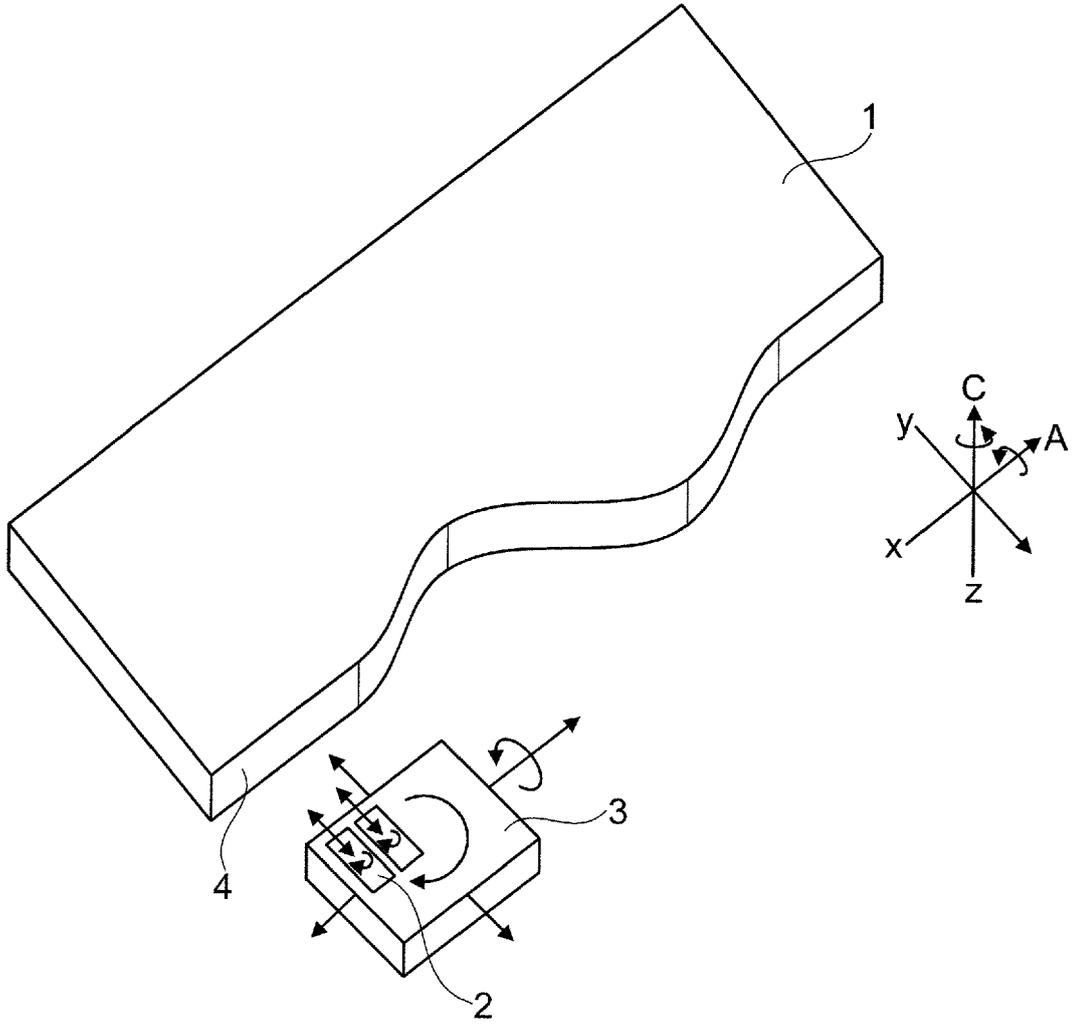


Fig. 5

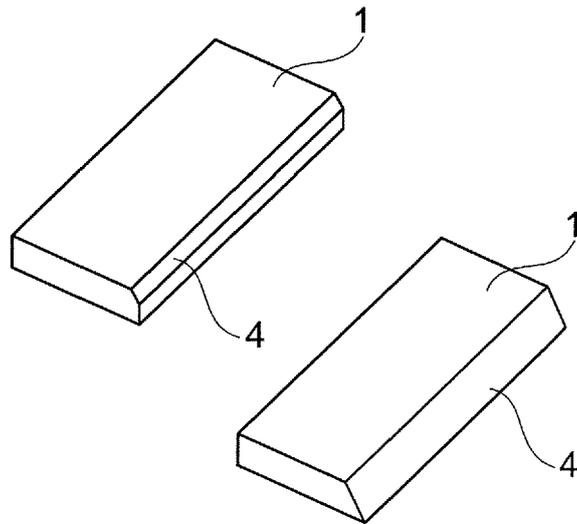


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 23 16 7310

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2012 005087 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 4. Oktober 2012 (2012-10-04) * Abbildung 1 * * Absatz [0026] * * Absatz [0028] - Absatz [0029] * * Absatz [0034] - Absatz [0035] * * Absatz [0038] *	1-3, 5-9	INV. B41J25/00 B41J3/407 B41J25/304 B41J25/316
X	FR 3 087 705 A1 (PSA AUTOMOBILES SA [FR]) 1. Mai 2020 (2020-05-01) * das ganze Dokument *	1-4, 6, 8, 9	
X	US 2004/028830 A1 (BAUER JORG R [DE]) 12. Februar 2004 (2004-02-12) * Abbildungen 1-4 * * Absatz [0043] - Absatz [0048] *	1-3, 6-9	
X	EP 2 292 437 A1 (INTERGLARION LTD [CY]) 9. März 2011 (2011-03-09) * Abbildungen 1, 5 * * Absatz [0012] * * Absatz [0015] * * Absatz [0037] - Absatz [0038] *	1-3, 6-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B41J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>6. September 2023</b>	Prüfer <b>João, César</b>
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	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 23 16 7310

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-09-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>DE 102012005087 A1</b>	<b>04-10-2012</b>	<b>CN 102717606 A</b>	<b>10-10-2012</b>
		<b>DE 102012005087 A1</b>	<b>04-10-2012</b>
		<b>JP 6037636 B2</b>	<b>07-12-2016</b>
		<b>JP 2012206116 A</b>	<b>25-10-2012</b>
		<b>US 2012249679 A1</b>	<b>04-10-2012</b>
-----			
<b>FR 3087705 A1</b>	<b>01-05-2020</b>	<b>KEINE</b>	
-----			
<b>US 2004028830 A1</b>	<b>12-02-2004</b>	<b>AT 512004 T</b>	<b>15-06-2011</b>
		<b>AU 7846601 A</b>	<b>08-01-2002</b>
		<b>CN 1438942 A</b>	<b>27-08-2003</b>
		<b>DE 10031030 A1</b>	<b>17-01-2002</b>
		<b>DK 1294578 T3</b>	<b>26-09-2011</b>
		<b>EP 1294578 A1</b>	<b>26-03-2003</b>
		<b>EP 2133154 A2</b>	<b>16-12-2009</b>
		<b>ES 2364625 T3</b>	<b>08-09-2011</b>
		<b>ES 2444423 T3</b>	<b>25-02-2014</b>
		<b>PT 1294578 E</b>	<b>03-08-2011</b>
		<b>PT 2133154 E</b>	<b>05-12-2013</b>
		<b>US 2004028830 A1</b>	<b>12-02-2004</b>
<b>WO 0200449 A1</b>	<b>03-01-2002</b>		
-----			
<b>EP 2292437 A1</b>	<b>09-03-2011</b>	<b>AT 491579 T</b>	<b>15-01-2011</b>
		<b>DE 10323412 A1</b>	<b>30-12-2004</b>
		<b>EP 1479524 A1</b>	<b>24-11-2004</b>
		<b>EP 2080624 A1</b>	<b>22-07-2009</b>
		<b>EP 2292437 A1</b>	<b>09-03-2011</b>
		<b>ES 2357892 T3</b>	<b>03-05-2011</b>
		<b>ES 2411688 T3</b>	<b>08-07-2013</b>
		<b>PL 1479524 T3</b>	<b>31-08-2011</b>
		<b>PL 2292437 T3</b>	<b>30-08-2013</b>
		<b>PT 1479524 E</b>	<b>26-01-2011</b>
		<b>PT 2292437 E</b>	<b>13-05-2013</b>
<b>SI 1479524 T1</b>	<b>29-04-2011</b>		
<b>SI 2292437 T1</b>	<b>31-07-2013</b>		
-----			

EPO FORM P0461

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