(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 837 189 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.09.2007 Patentblatt 2007/39

(21) Anmeldenummer: **06017766.4**

(22) Anmeldetag: **25.08.2006**

(51) Int Cl.:
B41J 3/407 *(2006.01)* ***B41J 3/28*** *(2006.01)*
B41J 3/44 *(2006.01)* ***B44C 5/04*** *(2006.01)*

(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

(30) Priorität: **08.03.2006 EP 06004713**
12.06.2006 EP 06012041

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

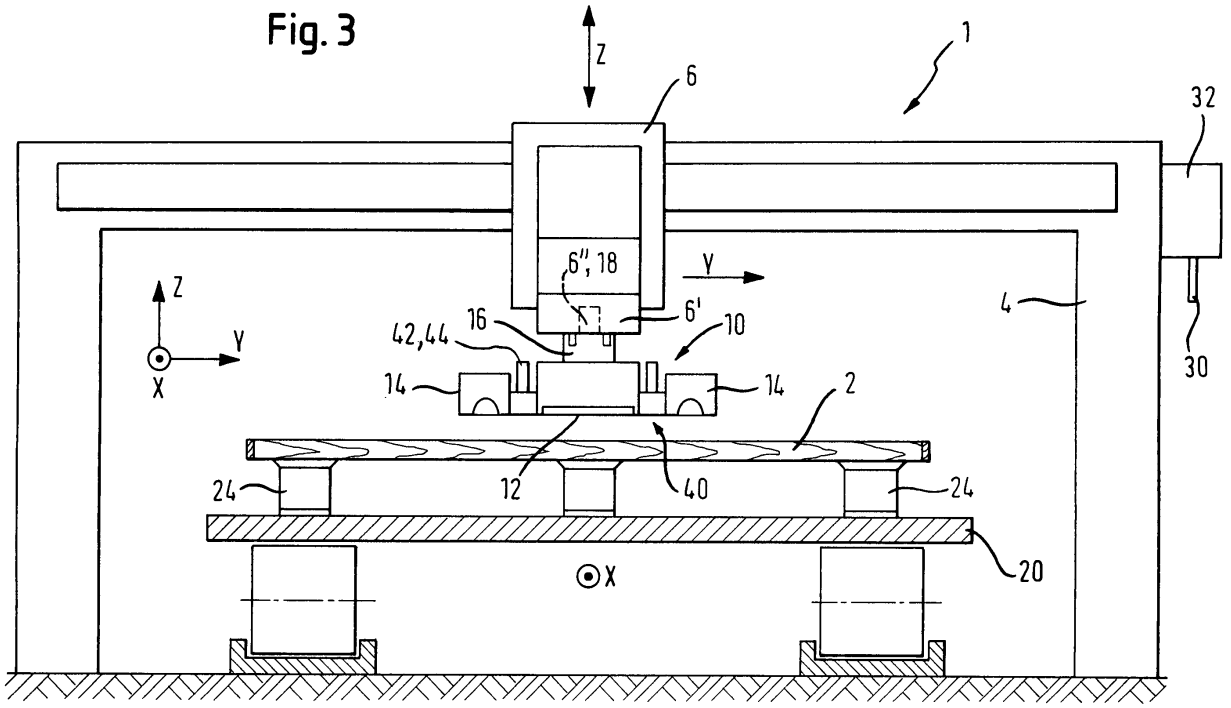
(72) Erfinder:
- **Gauß, Achim**
  72280 Dornstetten/Hallwangen (DE)
- **Albrecht, Ludwig**
  72280 Dornstetten-Aach (DE)
- **Schmid, Johannes**
  72181 Starzach/Wachendorf (DE)

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

(54) Vorrichtung zum Veredeln von Werkstücken

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Veredeln von Werkstücken (2), die bevorzugt zumindest teilweise aus Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen bestehen, mit einer Ink-Jet-Druckeinrichtung (10) mit einer Mehrzahl von Düsen (12), aus denen Tintentropfen ausgestoßen werden können, einer Werkstücktrageinrichtung (20) zum Tragen des zu bemusternden Werkstücks (2), und einer Fördervorrichtung zum Herbeiführen einer Relativbewegung zwischen dem zu veredelnden Werkstück (2) und der Druckeinrichtung (10). Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie ferner mindestens eine Bearbeitungseinrichtung (30) zum Bearbeiten des Werkstücks aufweist.

Fig. 3



EP 1 837 189 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Veredeln von Werkstücken, die bevorzugt zumindest teilweise aus Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen bestehen, nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Stand der Technik

[0002] Eine Vorrichtung der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der DE 100 31 030 B4 bekannt. Bei dieser Vorrichtung werden Werkstücke angeliefert und auf einer Fördervorrichtung abgelegt. Um die Positionierung der Werkstücke auf der Fördervorrichtung zu erfassen, besitzt die Vorrichtung stationäre Sensoren, die an der Fördervorrichtung bzw. an einem Portal angebracht sind. Diese Sensoren müssen auch die Geometrie der Werkstücke erfassen, oder die Geometriedaten müssen von einer vorgelagerten Bearbeitungsmaschine übergeben und eingelesen werden und unter Berücksichtigung der neuen Positionierungsdaten von den Sensoren transformiert werden. Dies führt zu einem hohen konstruktiven und verfahrenstechnischen Aufwand.

[0003] Ferner betrifft die von der Anmelderin eingereichte, noch nicht veröffentlichte Europäische Patentanmeldung EP 05 009 326.9 ebenfalls eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Darstellung der Erfindung

[0004] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine gattungsgemäße Vorrichtung zum Veredeln von Werkstücken bereitzustellen, die bei einfacher Konstruktion und einfachem Betrieb eine hohe Veredelungsqualität ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung zum Veredeln von Werkstücken nach Anspruch 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, das Umspannen der zu veredelnden Werkstücke im Zuge der Veredelung so weit wie möglich zu vermeiden. Zu diesem Zweck ist bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung erfindungsgemäß vorgesehen, dass sie ferner mindestens eine Bearbeitungseinrichtung zum Bearbeiten des Werkstücks aufweist. Auf diese Weise wird es möglich, die Werkstücke in der erfindungsgemäßen Vorrichtung nicht nur zu bedrucken, sondern auch einzelne oder zahlreiche Bearbeitungsvorgänge auszuführen, die dem Bedrucken vor-, nach- oder auch zwischengelagert sein können. Hierdurch kann auf ein Umspannen zwischen diesen Veredelungsschritten verzichtet werden, so dass keine mehrfache Werkstückausrichtung und/oder Sensorerfassung erforderlich ist, was die Konstruktion der Gesamtvorrichtung und deren Betrieb vereinfacht, ohne die Veredelungsqualität zu beeinträchtigen.

[0007] Obgleich im Rahmen der Erfindung der Einsatz mindestens einer Ink-Jet-Druckeinrichtung bevorzugt ist, können alternativ oder zusätzlich auch andere Druckeinrichtungen eingesetzt werden.

[0008] Im Rahmen der Erfindung ist es prinzipiell möglich, die Ink-Jet-Druckeinrichtung und/oder die Bearbeitungseinrichtung stationär anzuordnen und die zu veredelnden Werkstücke an dieser unter Einsatz der Fördervorrichtung entlang zuführen. Ebenso ist es möglich, die Druckeinrichtung und/oder die Bearbeitungseinrichtung beweglich auszuführen, oder auch eine Kombination beider Varianten vorzusehen, d.h. dass sowohl die Werkstücke als auch die Druckeinrichtung und/oder die Bearbeitungseinrichtung während des Druck- bzw. Bearbeitungsvorganges unter Einsatz der Fördervorrichtung bewegt werden.

[0009] Die Bearbeitungseinrichtung zum Bearbeiten des Werkstücks kann im Rahmen der vorliegenden Erfindung auf unterschiedlichste Weise ausgestaltet und für eine oder mehrere Bearbeitungsarten ausgelegt sein.

[0010] Im Hinblick auf die hier bevorzugt zu veredelnden Werkstücke, die zumindest teilweise aus Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen bestehen, hat es sich gemäß einer Weiterbildung der Erfindung als vorteilhaft erwiesen, dass die Bearbeitungen, für welche die Bearbeitungseinrichtung eingerichtet ist, beispielsweise ausgewählt sind aus zumindest spanende Bearbeitung, Kantenanleimen, Extrudieren, Beschichten, Kaschieren, Reinigen, Entfetten, Verbessern der Haftungs- und Benetzungseigenschaften und Verminderung der elektrostatischen Aufladung. Zur Ausführung der Bearbeitungsarten Reinigen, Entfetten, Verbessern der Haftungs- und Benetzungseigenschaften sowie Verminderung der elektrostatischen Aufladung wird auf die von der Anmelderin eingereichte europäische Patentanmeldung mit der Nr. 06 004 713.1 verwiesen, deren Priorität in Anspruch genommen wird. Ferner ist zu beachten, dass im Rahmen der Erfindung alternativ oder zusätzlich auch andere Bearbeitungsarten zum Einsatz kommen können, und zwar insbesondere solche zum Vorbereiten und/oder Nachbehandeln des zu bedruckenden bzw. bedruckten Werkstücks.

[0011] Auch die Fördervorrichtung kann im Rahmen der vorliegenden Erfindung auf unterschiedlichste Art und Weise ausgestaltet sein, beispielsweise durch einen einzelnen Werkstücksfördertisch, aber auch durch eine Vielzahl verfahrbarer Bauteile, die in Relation zueinander verfahren werden können. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist jedoch bevorzugt, dass die Fördervorrichtung eingerichtet ist, auch eine Relativbewegung zwischen dem zu veredelnden Werkstück und der Bearbeitungseinrichtung herbeizuführen, und zwar bevorzugt derart, dass das Werkstück ohne Veränderung seiner Relativposition zu der Werkstücktrageinrichtung bearbeitet und bedruckt werden kann. Auf diese Weise kann ein Umspannen der zu veredelnden Werkstücke im Zuge der Veredelung in der erfindungsgemäßen Vorrichtung

vermieden werden, wodurch sich ein einfacher und präziser Betrieb mit hoher Veredelungsqualität ergibt.

[0012] Die Ink-Jet-Druckeinrichtung und die Bearbeitungseinrichtung können bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung prinzipiell an einer beliebigen Stelle platziert sein, beispielsweise auch an einem verfahrbaren oder stationären Roboter. Sie können auch fest aufgebaut sein. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die mindestens eine balkenartige Führungseinrichtung für die Druckeinrichtung und/oder die Bearbeitungseinrichtung aufweist, insbesondere ein Portal oder einen Ausleger. Auf diese Weise können diese Druckeinrichtung bzw. die Bearbeitungseinrichtung problemlos an einer gewünschten Stelle positioniert und darüber hinaus gegebenenfalls entlang der balkenartigen Führungseinrichtung verfahren werden. Ferner kann die balkenartige Führungseinrichtung vorteilhaft dazu dienen, eine gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehene Spindeleinheit aufzunehmen, wobei die Spindeleinheit bevorzugt an der balkenartigen Führungseinrichtung verfahrbar und/oder bevorzugt um mindestens eine Achse schwenkbar ist.

[0013] Eine derartige Spindeleinheit eignet sich sehr gut als grundlegendes Bauteil einer Bearbeitungseinrichtung, und zwar insbesondere in einer Kombination mit einer Mehrzahl von Bearbeitungswerkzeugen und/oder -aggregaten, die bevorzugt in die mindestens eine Spindeleinheit einwechselbar und besonders bevorzugt in mindestens einem Magazin ablegbar sind. Hierdurch ergibt sich mit geringem konstruktivem Aufwand, wie beispielsweise einer geringen Anzahl von Antrieben, eine hohe Vielfalt von Bearbeitungsmöglichkeiten für die Werkstücke.

[0014] Darüber hinaus kann die mindestens eine Spindeleinheit nicht nur zum Betreiben unterschiedlichster Bearbeitungswerkzeuge und/oder -aggregate, sondern auch zum Betreiben einer Druckeinheit verwendet werden. Zu diesem Zweck ist gemäß einer weiteren Zielrichtung der Erfindung eine Druckeinheit vorgesehen, die in die mindestens eine Spindeleinheit einwechselbar ist, und zwar insbesondere über eine Schnittstelle. Hierdurch kann die Druckeinheit ebenfalls flexibel eingesetzt werden und nur dann in eine Betriebsposition in der Spindeleinheit gebracht werden, wenn sie zum Veredeln des Werkstücks benötigt wird. Um ein sicheres Einwechseln der Druckeinheit in die Spindeleinheit zu ermöglichen, ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass die Druckeinheit Anschlussmittel aufweist, mittels der sie in die Werkszeugaufnahme einer Spindeleinheit einwechselbar ist. Somit muss die Spindeleinheit nicht zur Aufnahme der Druckeinheit adaptiert werden, sondern die Druckeinheit weist geeignete Anschlussmittel auf, welche in die ohnehin vorhandene Werkszeugaufnahme der Spindeleinheit eingeschlossen werden können.

[0015] Eine derartige, einwechselbare Druckeinheit weist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ferner Übertragungsmittel auf, die eingerichtet sind, mit Übertragungsmitteln einer Schnittstelle der jeweiligen Spindeleinheit zu kommunizieren. Auf diese Weise ist es nicht erforderlich, die Druckeinheit über Kabel, Schleifkontakte, Schläuche oder dergleichen anzubinden. Hierdurch wird nicht nur die Konstruktion einer erfindungsgemäßen Vorrichtung nicht durch Kabel, Schläuche oder dergleichen behindert, sondern auch das Ein- und Auswechseln der Druckeinheit in eine Spindeleinheit bzw. ein Magazin wird erleichtert. Dabei ist es erfindungsgemäß besonders bevorzugt, dass die Übertragungsmittel eingerichtet sind, zumindest Daten und/oder Energie und/oder Tinte von den Übertragungsmitteln der Spindeleinheit zu empfangen.

[0016] Alternativ oder zusätzlich ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ferner vorgesehen, dass die Druckeinheit einen Tintenvorrat aufweist. Hierdurch kann der Betrieb der Druckeinheit unabhängiger von einer Tintenzufuhr und damit zügiger und zuverlässiger gemacht werden. Dies schließt jedoch nicht aus, dass die Druckeinheit von außen bzw. über eine Schnittstelle einer Spindeleinheit mit Tinte versorgt wird, beispielsweise indem der Tintenvorrat der Druckeinheit in regelmäßigen Abständen oder kontinuierlich von außen bzw. über die Schnittstelle aufgefüllt wird.

[0017] Weiterhin kann alternativ oder zusätzlich zu einer Datenübertragung über die Übertragungsmittel/Schnittstelle die Druckeinheit gemäß einer Weiterbildung der Erfindung zur schnurlosen Datenübertragung von und/oder zu einer Steuereinrichtung eingerichtet sein. Hierdurch ergibt sich, analog zu den obigen Ausführungen, eine einfache Konstruktion und ein störungsfreier Betrieb der erfindungsgemäßen Druckeinheit und der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0018] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist die Druckeinheit ferner mindestens einen Sensor, insbesondere mindestens einen Abstandssensor und/oder mindestens einen Bilderfassungssensor auf. Dieser Zielrichtung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass Verzerrungen und Verschmierungen des Druckbildes bei Werkstücken in bekannten Vorrichtungen bzw. mit bekannten Druckeineinheiten vor allem dadurch entstehen, dass Druckkopf und Werkstück nicht in einer ausreichend genauen Relativposition zueinander sind und dadurch mit ungenauem "Passer" gedruckt wird. Dies führt beispielsweise dazu, dass manche Bereiche des Werkstücks doppelt bedruckt werden oder ein "Overspray" erzeugt wird, d.h. dass über einen freien Rand des Werkstücks hinausgedruckt wird und sich Tintennebel auf einer benachbarten Oberfläche des Werkstücks absetzt. Diese Probleme können durch das Vorsehen mindestens eines Sensors beseitigt oder zumindest stark minimiert werden, da auf der Grundlage der Erfassungsergebnisse des mindestens einen Sensors eine präzise, an die tatsächliche Werkstückgeometrie und -position sowie den Druckfortschritt angepasste Relativpositionierung zwischen Druckkopf und Werkstück erreicht werden kann.

[0019] Ferner stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Veredeln von Werkstücken unter Einsatz ei-

ner erfindungsgemäßen Vorrichtung bereit, das dadurch gekennzeichnet ist, dass das jeweilige Werkstück unter Beibehaltung einer vorbestimmten Relativposition zu der Werkstückstrageinrichtung bearbeitet und bedruckt wird. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich ebenso die oben beschriebenen Vorteile gegenüber dem Stand der Technik verwirklichen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0020]

Fig. 1 zeigt schematisch eine Perspektivansicht einer Vorrichtung zum Veredeln von Werkstücken gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 zeigt schematisch eine teilweise Draufsicht der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung;

Fig. 3 zeigt schematisch eine teilweise geschnittene Frontansicht der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung;

Fig. 4 zeigt weitere Details der Druckeinrichtung in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung;

Fig. 5 zeigt weitere Details der Druckeinrichtung der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung;

Fig. 6 veranschaulicht den Betrieb der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung.

Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

[0021] Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend ausführlich unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben.

[0022] Eine Vorrichtung 1 zum Veredeln von Werkstücken als bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 1 schematisch in einer Perspektivansicht gezeigt. Die Vorrichtung dient zum Bearbeiten und Bemustern von Werkstücken 2, die in der vorliegenden Ausführungsform zumindest teilweise aus Holz, Holzwerkstoffen, Kunststoffen oder dergleichen bestehen, wie sie beispielsweise im Bereich von Möbeln und Bauelementen häufig zum Einsatz kommen.

[0023] Die Vorrichtung 1 umfasst eine Ink-Jet-Druckeinrichtung 10, die in der vorliegenden Ausführungsform nach dem Drop-on-Demand-Prinzip arbeitet. Wie in Fig. 4 am besten zu erkennen ist, umfasst die Ink-Jet-Druckeinrichtung 10 eine Mehrzahl von Düsen 12, aus denen Tintentropfen ausgestoßen werden können und die in der vorliegenden Ausführungsform in mehreren Reihen angeordnet sind, wobei jede Reihe zum Ausstoßen einer vorbestimmten Farbe vorgesehen ist, beispielsweise den Farben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz.

[0024] Ferner sind an der Druckeinrichtung 10 Trocknungseinheiten 14, beispielsweise UV-Trockner, vorgesehen, die dazu dienen, die durch die Druckeinrichtung aufgebrachte Tinte zügig zu trocknen, um ein mögliches Drucken mit ungenauem "Passer" zu verhindern.

[0025] Die Druckeinrichtung 10 ist in der vorliegenden Ausführungsform an einer Spindeleinheit 6 vorgesehen bzw. in diese eingewechselt, was in Fig. 3 am besten zu erkennen ist. Bei der Spindeleinheit handelt es sich bevorzugt um eine solche Spindeleinheit, die auch zur ein- und auswechselbaren Aufnahme von Bearbeitungswerkzeugen oder Bearbeitungsaggregaten geeignet ist und die zu diesem Zweck eine Werkzeugaufnahme 6' und eine Schnittstelle 6" aufweist, wobei die Schnittstelle beispielsweise zur Übertragung von Daten, Energie, Antrieb, Fluids etc. ausgelegt sein kann.

[0026] Um das Einwechseln der Druckeinrichtung (Druckeinheit) 10 in die Spindeleinheit zu ermöglichen, ist die Druckeinheit 10 in der vorliegenden Ausführungsform mit einem Anschlussstutzen 18 versehen, der in die Werkzeugaufnahme 6' der Spindeleinheit einwechselbar ist (vgl. Fig. 3). Ferner weist die Druckeinheit 10 Übertragungsmittel 16 auf (vgl. Fig. 3), die mit der Schnittstelle 6" der Spindeleinheit kommunizieren können. Dabei können beispielsweise Daten, Energie, Antrieb, Fluids etc. und insbesondere auch Tinte übertragen werden. Darüber hinaus kann die Druckeinheit 10 einen Tintenvorrat und/oder eine schnurlose Datenübertragungseinrichtung aufweisen, obgleich dies in den Figuren nicht gezeigt ist.

[0027] Die Spindeleinheit 6 ist in y-Richtung verfahrbar an einem Portal 4 vorgesehen, das selbst wiederum in x-Richtung verfahrbar ausgestaltet sein kann. Dabei sind in der vorliegenden Ausführungsform zwei Portale 4 vorgesehen, die jeweils eine oder mehrere Spindeleinheiten 6 tragen können, die gegebenenfalls auf gegenüberliegenden Seiten des jeweiligen Portals 4 angeordnet sein können. Dabei ist zu beachten, dass die Portale 4 gegebenenfalls auch als Ausleger ausgestaltet sein können.

[0028] Die Spindeleinheiten 6 können über an den Portalen 4 jeweils vorgesehene Werkzeugmagazine 32 mit Bearbeitungswerkzeugen und/oder Bearbeitungsaggregaten 30 sowie einer oder mehreren Druckeinheiten 10 automatisch oder manuell bestückt werden (Fig. 3). D. h., die Druckeinheiten 10 sind derart ausgestaltet, dass sie ebenfalls in den Magazinen 32 abgelegt werden können.

[0029] Im Rahmen der vorliegenden Ausführungsform können unterschiedlichste Bearbeitungswerkzeuge 30 und/oder Bearbeitungsaggregate 30 zu Einsatz kommen; wie beispielsweise spanende Werkzeuge (Bohrer, Fräser, etc.), Kantenanleimaggregate, Extrudieraggregate, Beschichtungsaggregate, Kaschieraggregate, Reinigungsaggregate, Entfettungsaggregate, Aggregate zum Verbessern der Haftungs- und Benetzungseigenschaften der zu bedruckenden Oberflächen und Aggregate zum Verminderung der elektrostatischen Aufladung der zu bedruckenden Oberflächen. Diese Werkzeuge

und Aggregate können selbstverständlich auch fest aufgebaut sein (unabhängig von einer Spindeleinheit). Zur Ausführung der Bearbeitungsarten Reinigen, Entfetten, Verbessern der Haftungs- und Benetzungseigenschaften sowie Verminderung der elektrostatischen Aufladung wird auf die von der Anmelderin eingereichte europäische Patentanmeldung mit der Nr. 06 004 713.1 verwiesen, deren Priorität in Anspruch genommen wird.

[0030] Unterhalb der Portale 4 erstreckt sich in der vorliegenden Ausführungsform ein Werkstückstisch 20 zum Tragen der jeweiligen zu bemusternden Werkstücke 2, der in der in Fig. 1 gezeigten x-Richtung verfahrbar ist. Der Werkstücktisch 20 kann auf unterschiedlichste Art und Weise ausgestaltet und beispielsweise auch durch ein umlaufendes Förderband oder dergleichen gebildet sein. Der Werkstücktisch 20 bildet durch seine Verfahrbarkeit gleichzeitig eine Werkstücktrageinrichtung und einen Teil der Fördervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0031] Die Anordnung eines plattenförmigen Werkstücks 2 auf dem Werkstücktisch 20 ist in Fig. 2 in einer Draufsicht näher gezeigt. Der Werkstücktisch 20 besitzt in der vorliegenden Ausführungsform ausfahrbare Anschlagbolzen 22, an welche das Werkstück 2 zur Grobpositionierung anlegbar ist. Ferner sind auf dem Werkstücktisch 20 mehrere Abstandssensoren 52 angeordnet, die Teil einer Groberfassungseinrichtung 50 sind. Die in Fig. 2 gezeigten Abstandssensoren sind eingerichtet, den Abstand zwischen den Sensoren und einer Seitenfläche (Schmalfläche) des jeweiligen Werkstücks 2 zu erfassen. Dabei sind die Sensoren 52 in der vorliegenden Ausführungsform um eine sich orthogonal zur Oberfläche des Werkstücktisches 20 erstreckende Achse drehbar und gegebenenfalls parallel zur Oberfläche verfahrbar. Die Groberfassungseinrichtung 50 dient somit zur Groberfassung der Geometrie und Positionierung des jeweiligen Werkstücks 2.

[0032] Weitere Details des Werkstücktisches 20 sind in Fig. 3 gezeigt, die eine teilweise geschnittene Frontansicht der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung zeigt. Dort ist zu erkennen, dass das jeweilige Werkstück 2 beispielsweise über Vakuumsauger 24 auf dem Werkstücktisch 20 fixiert sein kann. Ebenso ist es möglich, entsprechende Sauger oder Saugöffnungen in den Werkstücktisch bzw. ein Werkstückband zu integrieren.

[0033] Ferner umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 eine Erfassungseinrichtung 40 zur Erfassung der Relativposition der Ink-Jet-Druckeinrichtung 10 und der jeweiligen zu bemusternden Oberfläche eines Werkstücks 2. Die Erfassungseinrichtung 40 weist in der vorliegenden Ausführungsform mehrere Arten von Sensoren 42, 46 auf, die in den Figuren 3, 4 und 5 am besten zu erkennen sind. Zunächst umfasst die Erfassungseinrichtung 40 in der vorliegenden Ausführungsform drei Abstandssensoren 42, die an der Druckeinrichtung 10 benachbart zu den Düsen 12 angeordnet sind und in einer Richtung messen, die im Wesentlichen parallel zu der Tintenausstoßrichtung der Düsen 12 ist (Fig. 4). Mit diesen Abstandssensoren kann einerseits der absolute Abstand zwischen der Druckeinrichtung 10 und dem Werkstück 2 ermittelt werden, darüber hinaus kann jedoch aus den erhaltenen Abstandsdaten auch auf die genaue Kontur des jeweiligen Werkstücks 2 geschlossen werden.

[0034] Wie in den Figuren 3 und 5 am besten zu erkennen ist, sind weitere Abstandssensoren 42 jeweils über ein in der vorliegenden Ausführungsform verschwenkbares Element 44 an der Druckeinrichtung 10 angeordnet. Durch das verschwenkbare Element 44 ist der jeweilige Sensor in eine ausgefahrene Position bringbar, die in Fig. 5 am besten zu erkennen ist. In dieser Position messen die in Fig. 5 gezeigten Sensoren 42 in einer Richtung, die im Wesentlichen orthogonal zur Tintenausstoßrichtung der Düsen 12 ist. Hierdurch kann die Dicke bzw. Höhe des jeweiligen zu bedruckenden Bereichs erfasst und ein "Overspray" vermieden werden.

[0035] Darüber hinaus ist an der Druckeinrichtung 10 benachbart zu den Tintenaustrittsdüsen 12 in der vorliegenden Ausführungsform ein Bilderfassungssensor 46 angeordnet, der ebenfalls in einer Richtung im Wesentlichen parallel zu der Tintenausstoßrichtung der Düsen 12 misst. Bei dem Bilderfassungssensor 46 kann es sich beispielsweise um eine CCD-Kamera oder dergleichen handeln, die ein vollständiges Abbild eines zu bedruckenden oder bereits bedruckten Bereichs des jeweiligen Werkstücks 2 erstellen kann.

[0036] Obgleich in den Figuren nicht gezeigt, sind einerseits sämtliche Sensoren und andererseits die Druckeinrichtung und bevorzugt auch die übrigen Betriebsbauteile der Vorrichtung 1 mit einer Steuereinrichtung verbunden, welche die jeweiligen, durch die Sensoren erfassten Daten auswertet und auf dieser Grundlage den Betrieb der Vorrichtung, insbesondere der Druckeinrichtung steuert. Der Betrieb der Vorrichtung kann sich dabei wie folgt darstellen.

[0037] Zunächst wird ein Werkstück 2 über die Anschlagbolzen 22 auf dem Werkstücktisch 20 grob positioniert und über die Vakuumsauger 24 fixiert. Anschließend werden die Positionierung und/oder Kontur des Werkstücks 2 auf dem Werkstücktisch 20 durch die Sensoren 52 erfasst und diese Daten an die Steuereinrichtung weitergegeben.

[0038] Daraufhin wird der Werkstücktisch 20 in x-Richtung verfahren, sodass das Werkstück 2 durch in die Spindeleinheiten 6 eingewechselte Werkzeuge, Aggregate oder Druckeinheiten bearbeitet bzw. veredelt werden kann. Dabei vollzieht sich der Betrieb der Druckeinrichtung beispielsweise wie folgt.

[0039] Auf der Grundlage der Daten von den Sensoren 52 wird die Druckeinrichtung 10 mit der entsprechenden Spindel 6 entlang des Portals 4 zu dem zu bedruckenden Werkstück 2 verfahren. Dabei führen die Sensoren 42, 46 kontinuierlich einen Messbetrieb aus, sodass das Vorhandensein und gegebenenfalls der Abstand des jeweiligen Werkstücks und darüber hinaus (durch den Bilderfassungssensor 46) auch weitere Informationen über das Werkstück 2 erhalten werden können. Auf der Grundlage

dieser Daten gibt die Steuereinrichtung Drucksignale an die jeweiligen Düsen 12 (bzw. die zugehörigen piezoelektrischen Aktoren oder Thermoelemente) aus, sodass das Werkstück 2 bedruckt wird. In Abhängigkeit von den Erfassungsdaten der Sensoren 42, 46 können dabei einzelne Düsen oder Düsengruppen zu- oder abgeschaltet werden, um Abmessungs-, Lage- oder sonstige Toleranzen oder Abweichungen des Werkstücks 2 zu kompensieren. Alternativ oder zusätzlich ist es im Rahmen der Erfindung ebenso möglich, dass einzelne oder mehrere Düsen der Druckeinrichtung 10 über Piezostellmittel oder dergleichen erstellt werden, um deren Position oder Ausstoßrichtung an das Werkstück 2 anzupassen.

[0040] Beim Bedrucken einer großen Seitenfläche eines Werkstücks 2 arbeiten neben dem Bilderfassungssensor 46 primär die neben den Düsen 12 angeordneten Sensoren 42, die in Fig. 4 am besten zu erkennen sind. Zum Bedrucken einer Schmalfläche des Werkstücks 2 kommen alternativ oder zusätzlich die Sensoren 42 zum Einsatz, die über schwenkbare Elemente 44 ausfahrbar sind, um die Höhe der Schmalfläche zu erfassen und so ein Overspray zu verhindern.

[0041] Nach dem Bedrucken eines Oberflächenabschnitts kann dieser gegebenenfalls durch die Trocknungseinheiten 14 getrocknet werden, und zwar gegebenenfalls auch simultan zum Druckvorgang.

[0042] Die Verfahrwege der Druckeinrichtung 10 und/oder des Werkstücks 2 sind in Fig. 6 schematisch dargestellt. Die linke Zeichnung in Fig. 6 zeigt einen Betrieb im so genannten Querdruck, bei welchem sich die Druckeinrichtung 10 zusammen mit der Spindeleinheit 6 entlang des Portals 4 in y-Richtung hin- und herbewegt und das Werkstück 2 durch den Werkstücktisch 20 in x-Richtung weiter getaktet wird.

[0043] Alternativ ist es ebenso möglich, dass in Fig. 6 rechts dargestellte Druckschema einzusetzen, das als Längsdruck bezeichnet werden kann. Bei diesem ist die Druckeinrichtung 10 während des Druckvorganges selbst im Wesentlichen stationär, und das Werkstück 2 wird mit dem Werkstücktisch 20 in x-Richtung hin- und herverfahren. Die Druckeinrichtung 10 muss somit lediglich in y-Richtung weiter getaktet werden, nachdem das Drucken einer Bahn abgeschlossen ist. Darüber hinaus sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch Kombinationen beider Betriebe möglich, und es können beispielsweise auch schräg angeordnete Bahnen oder dergleichen gedruckt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Veredeln von Werkstücken (2), die bevorzugt zumindest teilweise aus Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen bestehen, mit:

   einer Druckeinrichtung (10), die bevorzugt als Ink-Jet-Druckeinrichtung mit einer Mehrzahl von Düsen (12), aus denen Tintentropfen ausgestoßen werden können, ausgeführt ist,
   einer Werkstücktrageinrichtung (20) zum Tragen des zu bemusternden Werkstücks (2), und
   einer Fördervorrichtung zum Herbeiführen einer Relativbewegung zwischen dem zu veredelnden Werkstück (2) und der Druckeinrichtung (10),

   dadurch gekennzeichnet, dass
   sie ferner mindestens eine Bearbeitungseinrichtung (30) zum Bearbeiten des Werkstücks aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bearbeitungseinrichtung (30) eingerichtet ist, Bearbeitungen auszuführen, die ausgewählt sind aus zumindest spanender Bearbeitung, Kantenanleimen, Extrudieren, Beschichten, Kaschieren, Reinigen, Entfetten, Verbessern der Haftungs- und Benetzungseigenschaften und Verminderung der elektrostatischen Aufladung.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördervorrichtung eingerichtet ist, auch eine Relativbewegung zwischen dem zu veredelnden Werkstück (2) und der Bearbeitungseinrichtung (30) herbeizuführen, und zwar bevorzugt derart, dass das Werkstück (2) ohne Veränderung seiner Relativposition zu der Werkstücktrageinrichtung (20) bearbeitet und bedruckt werden kann.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mindestens eine balkenartige Führungseinrichtung (4), insbesondere ein Portal oder einen Ausleger aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner mindestens eine Spindeleinheit (6) aufweist, die bevorzugt entlang der balkenartigen Führungseinrichtung (4) verfahrbar und/oder um mindestens eine Achse schwenkbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner eine Mehrzahl von Bearbeitungswerkzeugen und/oder -aggregaten (30) aufweist, die bevorzugt in die mindestens eine Spindeleinheit (6) einwechselbar und besonders bevorzugt in mindestens einem Magazin (32) ablegbar sind.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckeinrichtung (10) in die mindestens eine Spindeleinheit (6) einwechselbar ist, insbesondere über eine Schnittstelle (6').

8. Druckeinheit (10) für eine Vorrichtung (1) nach ei-

nem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckeinheit (10) Anschlussmittel (18) aufweist, mittels der sie in die Werkzeugaufnahme (6") einer Spindeleinheit (6) einwechselbar ist.

9. Druckeinheit nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner Übertragungsmittel (16) aufweist, die eingerichtet sind, mit Übertragungsmitteln einer Schnittstelle (6') der jeweiligen Spindeleinheit (6) zu kommunizieren.

10. Druckeinheit nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsmittel (16) eingerichtet sind, zumindest Daten und/oder Energie und/oder Tinte von den Übertragungsmitteln der Spindeleinheit (6) zu empfangen.

11. Druckeinheit nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Tintenvorrat aufweist.

12. Druckeinheit nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zur schnurlosen Datenübertragung von und/oder zu einer Steuereinrichtung eingerichtet ist.

13. Druckeinheit nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner mindestens einen Sensor (42, 46), insbesondere mindestens einen Abstandssensor (42) und/oder mindestens einen Bilderfassungssensor (46) aufweist.

14. Verfahren zum Veredeln von Werkstücken, die bevorzugt zumindest teilweise aus Holz, Holzwerkstoffen oder dergleichen bestehen, unter Einsatz einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das jeweilige Werkstück (2) unter Beibehaltung einer vorbestimmten Relativposition zu der Werkstücktrageinrichtung (20) bearbeitet und bedruckt wird.

Fig. 1

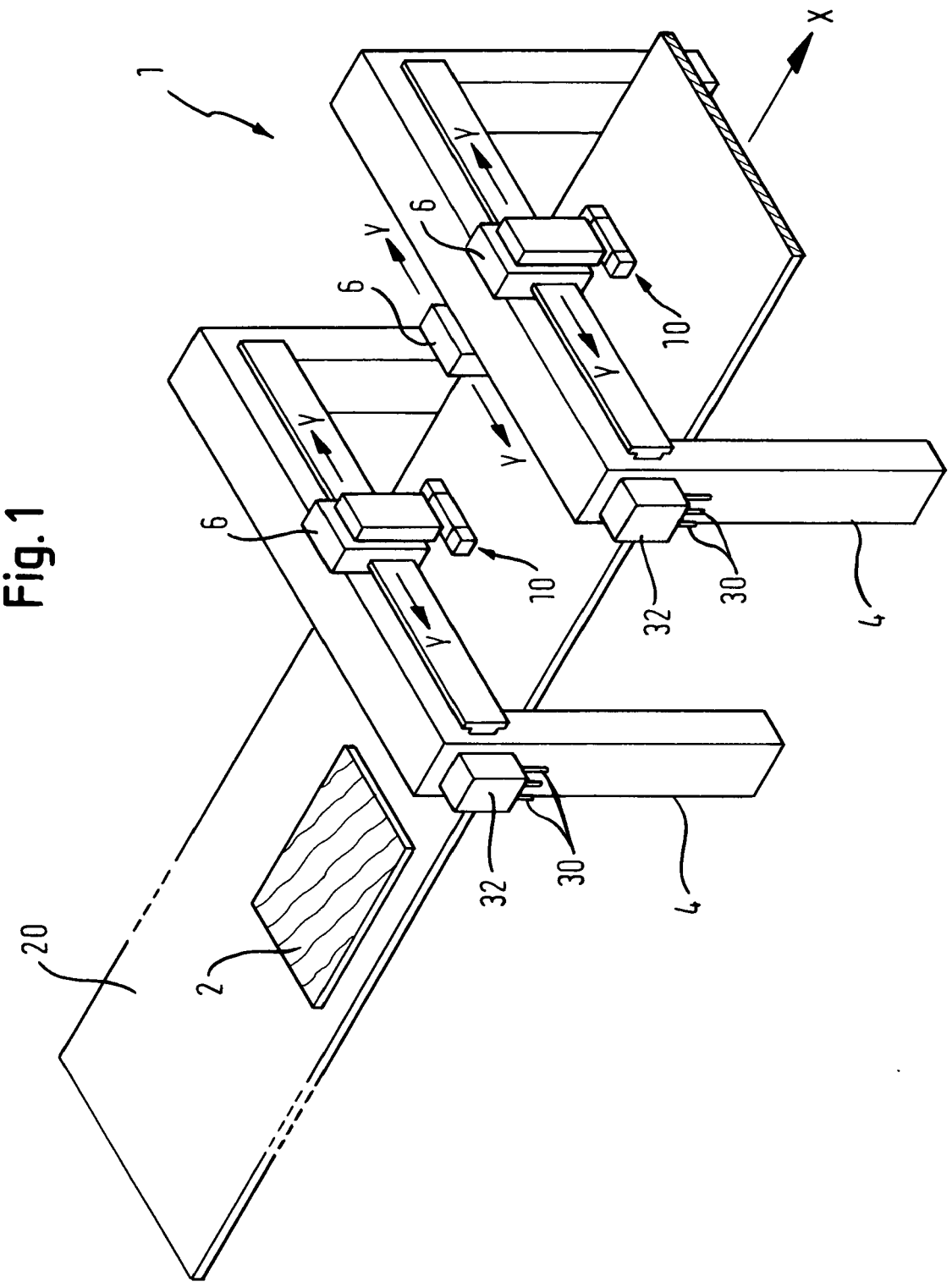
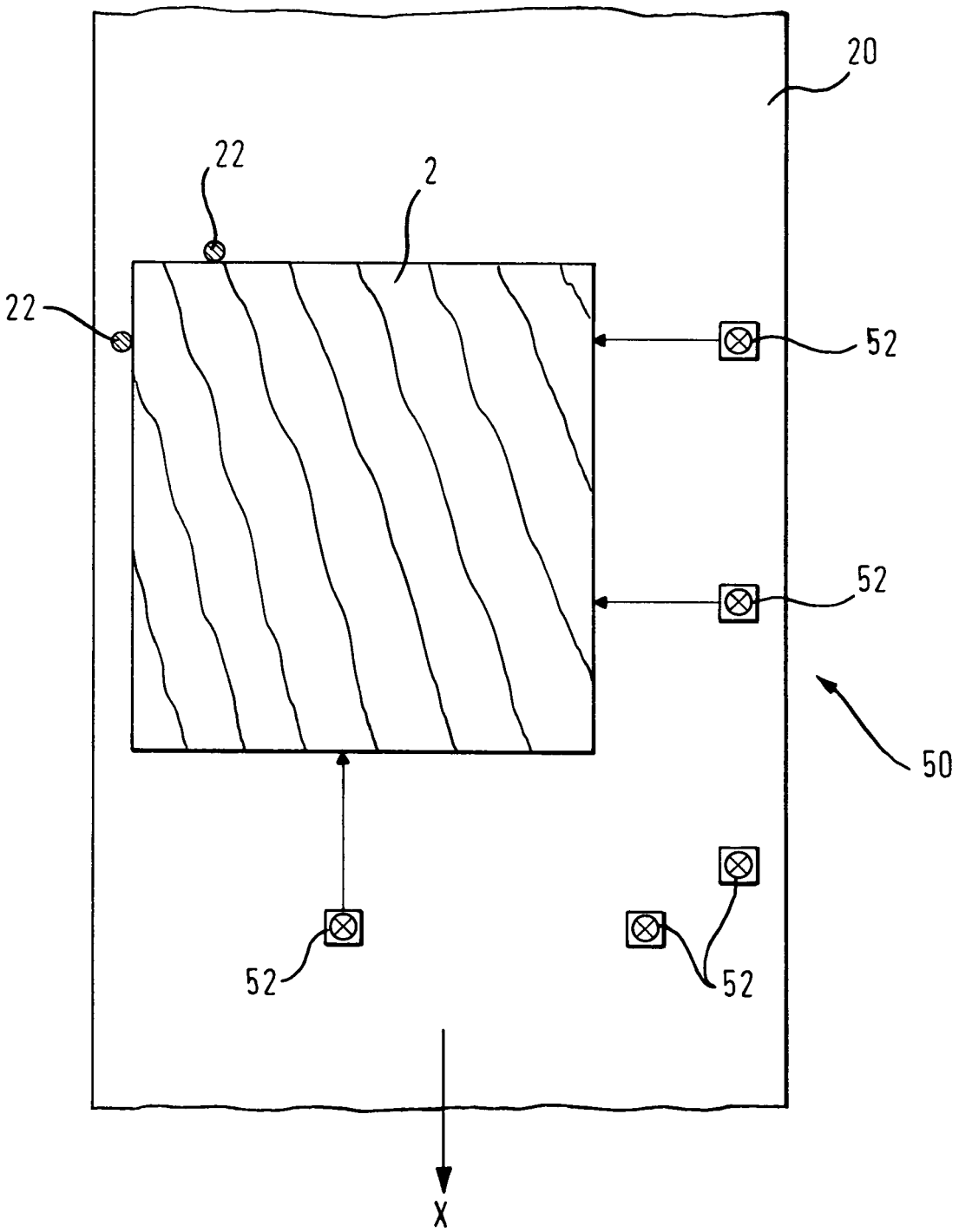


Fig. 2



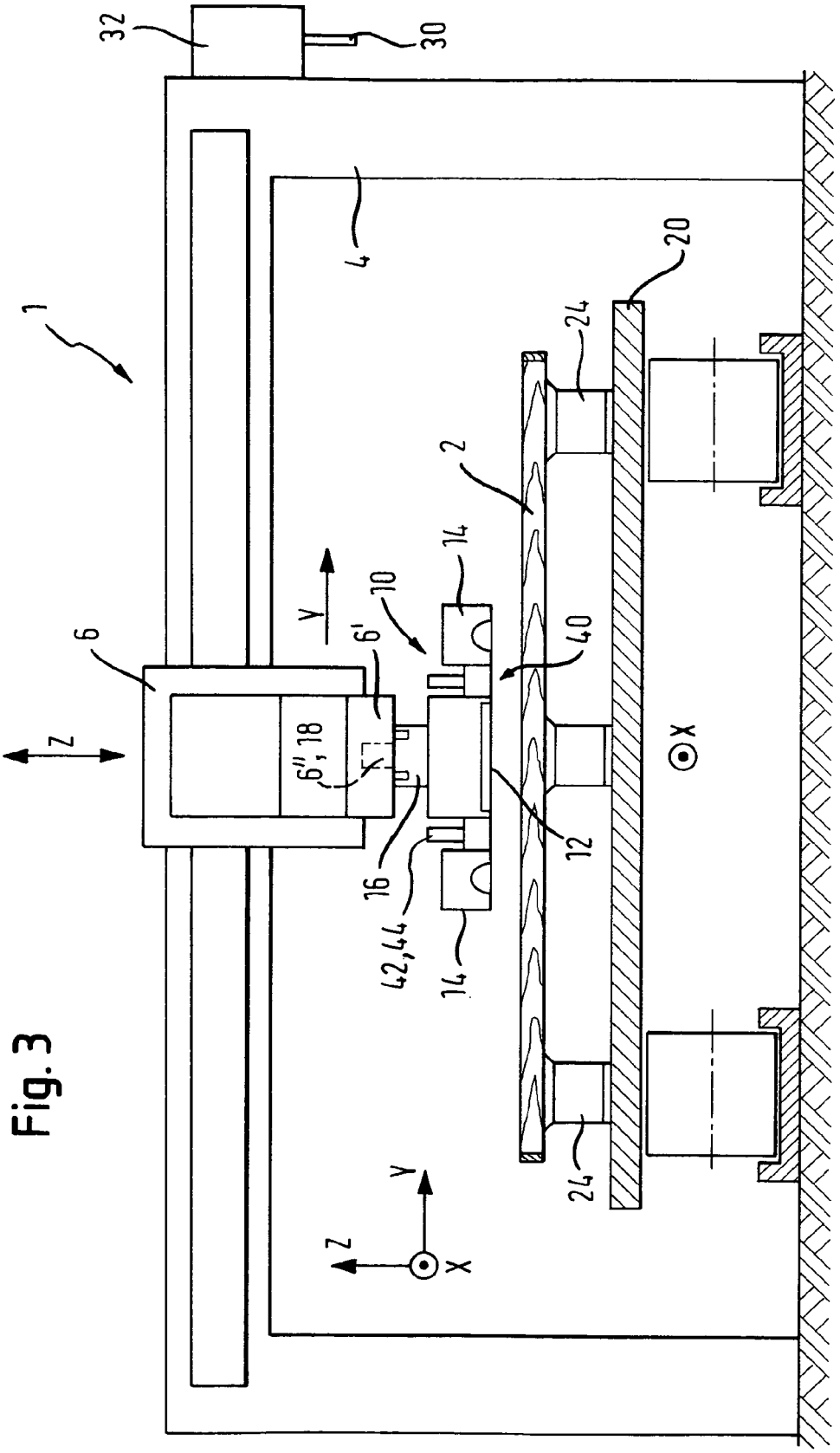


Fig. 3

Fig. 4

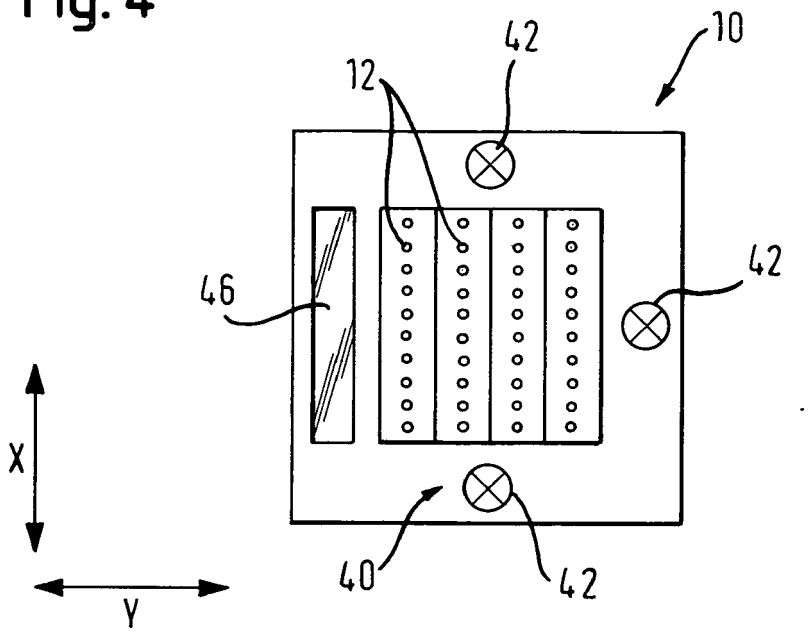
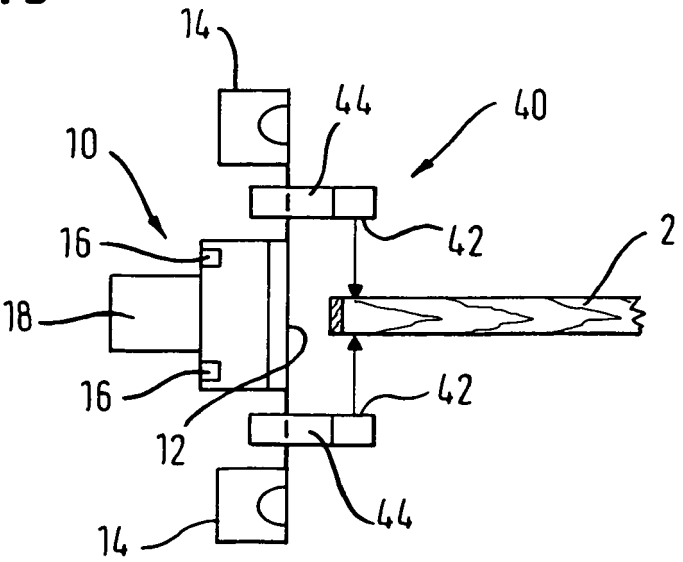


Fig. 5



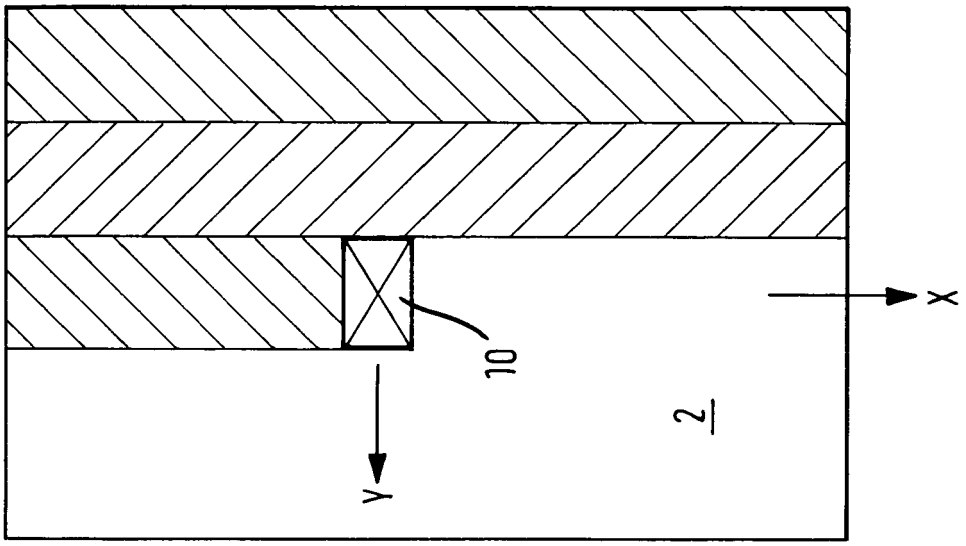
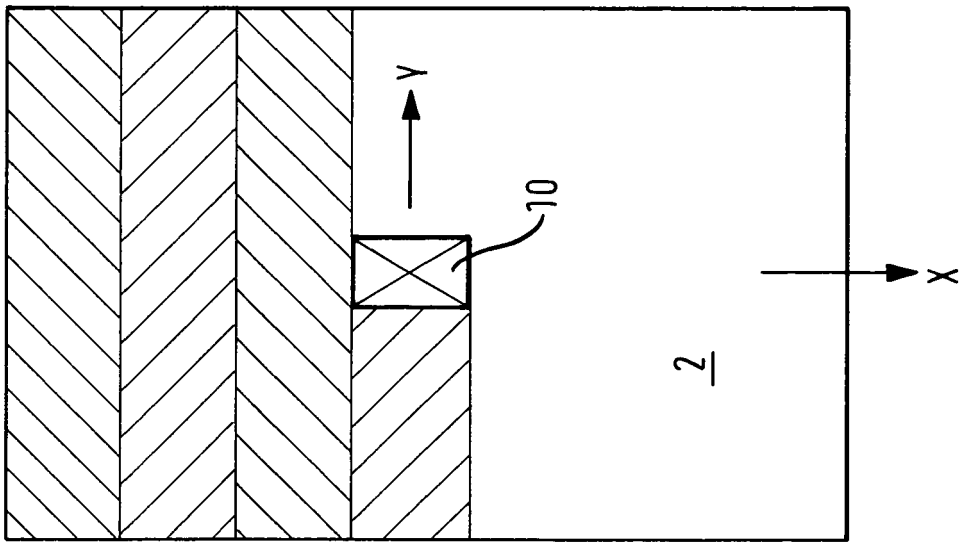


Fig.6



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 10031030 B4 **[0002]**
- EP 05009326 A **[0003]**
- EP 06004713 A **[0010] [0029]**