



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.01.2005 Patentblatt 2005/04

(51) Int Cl.7: **B27G 1/00**

(21) Anmeldenummer: **03011904.4**

(22) Anmeldetag: **27.05.2003**

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

(72) Erfinder: **Die Erfindernennung liegt noch nicht vor**

(74) Vertreter: **OK pat AG**
Chamerstrasse 50
6300 Zug (CH)

(71) Anmelder: **Robatech AG**
5630 Muri (CH)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Bearbeiten eines Holzelements mit einem Thermoplastischen Füllstoff**

(57) Vorrichtung (10) zum Füllen einer Kavität (11.1) eines Holzelements (11), mit einer Platte (12) zum Positionieren auf dem Holzelement (11). Durch die Platte (12) wird eine Begrenzung der Kavität (11.1) bewirken, wobei die Platte (12) eine Öffnung (12.1) aufweist. Es

wird ein Anpressdruck zwischen der Platte (12) und dem Holzelement (11) aufgebaut, und eine Fördervorrichtung (13) fördert einen viskosen thermoplastischen Füllstoff (15) in die Kavität (11.1), wo der Füllstoff (15) dann aushärtet.

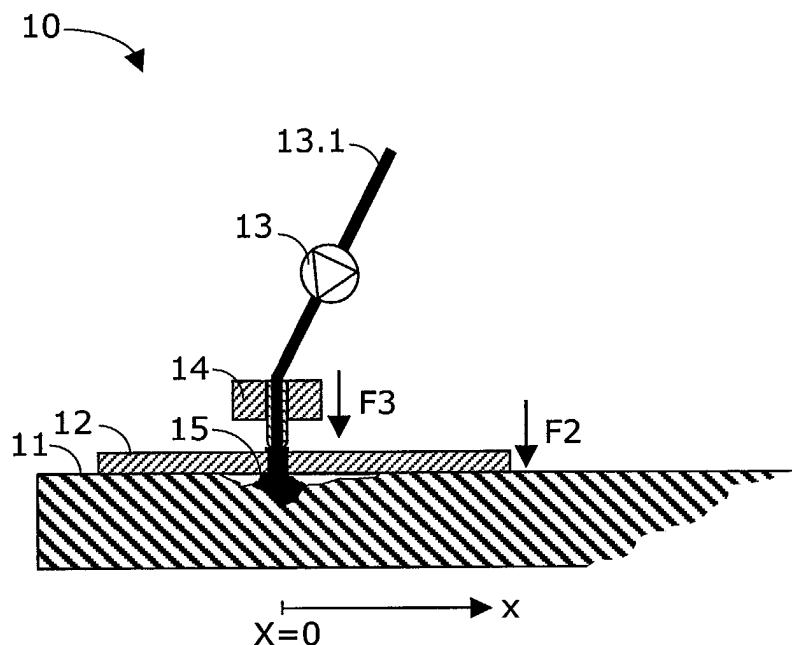


Fig. 1E

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Bearbeiten eines Holzelements mit einem thermoplastischen Füllstoff. Die Erfindung betrifft insbesondere Vorrichtungen und Verfahren zum Ausbessern von Holzelementen, die einen Wuchs-, Handlings- oder Bearbeitungsschaden aufweisen.

Hintergrund der Erfindung, Stand der Technik

[0002] Holz ist einer der wichtigsten Baustoffe und Materialien. Es gibt Holz in verschiedensten Qualitäten und Formen. Ein grundlegendes Problem besteht darin, dass Holz typischerweise Wuchsschäden oder andere störende Merkmale aufweisen kann. Auch kommt es häufig zu Transport- oder Bearbeitungsschäden am Holz.

[0003] Wenn das Holz in einem sichtbaren Bereich eingesetzt werden soll, oder wenn es so eingesetzt wird, dass es mechanischen Belastungen unterworfen wird, dann sind die Anforderungen an die Holzqualität besonders hoch. Qualitativ hochwertiges Holz ist jedoch teuer.

[0004] Im Fensterbau wird häufig Holz der Weisstanne eingesetzt, weil dies zum Beispiel wenige Wuchsschäden hat. Würde man weniger hochwertiges Holz, zum Beispiel Kiefernholz, verwenden, so wäre der Ausschuss in der Produktion höher, oder es müssten zusätzliche manuelle Bearbeitungsschritte eingeplant werden.

[0005] Heute wird in der Holzverarbeitung bereits teilweise schadhaftes Holz aufbereitet oder ausgebessert, wo dies kommerziell sinnvoll ist. Dieses Aufbessern geschieht normalerweise manuell und ist zeit- und arbeitsintensiv.

[0006] In der Holzverarbeitung wird zum Teil das Holz begutachtet, um schadhafte Stellen zu finden. Dann werden die schadhafte Stellen entfernt, zum Beispiel durch Herausbohren, und die so entstandene Kavität wird mit einem Spachtelmaterial gefüllt. Dann wird das Holz und die Spachtelmasse geschliffen, um die gewünschte Oberflächenqualität zu erhalten. Diese Vorgehensweise ist teuer und umständlich. Ausserdem gibt es Probleme, wenn überstehende Spachtelmasse Schleifbänder zusetzt.

[0007] Deshalb stellt sich die Aufgabe, eine Vorrichtung und ein entsprechendes Verfahren zu schaffen, die es erlauben auch Hölzer geringerer Qualität einzusetzen, respektive Hölzer, die (Be-)Schädigungen aufweisen schnell und einfach aufzubereiten.

[0008] Ausserdem stellt sich die Aufgabe, eine Vorrichtung und ein entsprechendes Verfahren bereit zu stellen, dass einen höheren Automatisierungsgrad in der Holzverarbeitung bzw. Holzbearbeitung zulässt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrich-

tung nach Anspruch 1 und ein Verfahren nach Anspruch 17.

[0010] In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungsformen der Erfindung aufgeführt.

Abbildungen

[0011] Im Folgenden werden weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und teilweise mit Bezug auf die Zeichnung ausführlich beschrieben. Alle Figuren sind schematisiert und nicht maßstäblich, und entsprechende konstruktive Elemente sind in den verschiedenen Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen, auch wenn sie im Einzelnen unterschiedlich gestaltet sind. Es zeigen:

Fig. 1A - 1G eine erste Ausführungsform der Erfindung in einer schematischen Seitenansicht und die verschiedenen Schritte eines erfindungsgemässen Verfahrens;

Fig. 2A eine Draufsicht eines Kantholzes mit einer schadhafte Stelle im Kantenbereich;

Fig. 2B eine Schnittansicht des Kantholzes nach Fig. 2A mit der schadhafte Stelle im Kantenbereich;

Fig. 2C eine Schnittansicht des Kantholzes mit einer erfindungsgemässen Platte zum Ausbessern der schadhafte Stelle im Kantenbereich;

Fig. 3A - 3C eine Draufsicht eines Holzbrettes mit einer schadhafte Stelle und die verschiedenen Schritte eines weiteren erfindungsgemässen Verfahrens;

Fig. 4A - 4C eine Schnittansicht eines Holzelements mit einer künstlich erzeugten Kavität und die verschiedenen Schritte eines weiteren erfindungsgemässen Verfahrens;

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform der Erfindung in einer schematischen Ansicht.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0012] Im Folgenden wird das Prinzip der Erfindung anhand einer ersten Ausführungsform beschrieben. Diese Ausführungsform ist in den Figuren 1A bis 1G schematisch dargestellt, wobei die genannten Figuren verschiedene Schritte der Erfindung zeigen.

[0013] Die Vorrichtung 10, gemäss Erfindung, dient zum Füllen von Kavitäten 11.1 in einem Holzelement 11 mit einem viskosen thermoplastischen Füllstoff, der aushärtet. Es ist eine Pressplatte 12 vorgesehen, die gegen das Holzelement 11 gepresst werden kann. Zu diesem Zweck ist die Platte 12 bewegbar ausgeführt, wie durch den Doppelpfeil B2 schematisch angedeutet. Wenn die Platte 12 auf dem Holzelement 11 aufliegt,

ergibt sich eine Begrenzung der Kavität 11.1. Die Platte 12 weist eine Öffnung 12.1 auf, durch die der Füllstoff in die Kavität 11.1 gepresst werden kann. Es ist eine Fördervorrichtung zum Fördern des Füllstoffs vorgesehen. Die Fördervorrichtung kann zum Beispiel eine Pumpe 13 und ein Rohr- oder Schlauchsystem 13.1 umfassen.

[0014] Es ist ein Einspritzmittel 14 vorgesehen, das dazu ausgelegt ist, mit der Fördervorrichtung und der Platte 12 gekoppelt zu werden, damit die Fördervorrichtung den Füllstoff durch die Einspritzmittel 14 und die Öffnung 12.1 der Platte 12 in die Kavität 11.1 hineinpressen kann.

Das erfindungsgemässe Verfahren läuft wie folgt ab:

[0015] Fig. 1A: In einem ersten, vorbereitenden Schritt wird das Holzelement 11 in dem gezeigten Beispiel von links unter die Vorrichtung 10 bewegt. Diese Bewegung wird durch den Pfeil B1 schematisch angedeutet. Ziel dieses vorbereitenden Schrittes ist es, die Kavität unter die Öffnung 12.1 der Platte 12 zu positionieren.

[0016] Fig. 1B: Der vorbereitende Schritt ist abgeschlossen und die Kavität befindet sich unter die Öffnung 12.1. Diese Position ist auf der gezeigten x-Achse mit $x = 0$ bezeichnet.

[0017] Fig. 1C: Die Platte 12 wird abgesenkt, oder das Holzelement 11 wird angehoben, bis die Platte 12, wie in Fig. 1C gezeigt, auf dem Holzelement 11 aufliegt. Die Kavität befindet sich direkt unter die Öffnung 12.1. Die relative Bewegbarkeit der Platte und des Holzelements 11 wird in den Figuren mit B2 angedeutet. Damit die Erfindung funktioniert, muss ein Mindestanpressdruck F2 zwischen Platte 12 und Holzelement 11 gewährleistet werden. Entweder kann dies erreicht werden, indem zum Beispiel die Platte 12 ein entsprechendes Eigengewicht hat, oder es können Mittel eingesetzt werden, die den Mindestanpressdruck F2 bereitstellen.

[0018] Fig. 1D: Das Einspritzmittel 14 wird abgesenkt, oder das Holzelement 11 samt Platte 12 wird angehoben, bis, wie in Fig. 1D gezeigt, eine dichtende Verbindung mit der Öffnung 12.2 der Platte 12 gewährleistet ist. Zu diesem Zweck kann zum Beispiel ein Dichtmittel, zum Beispiel in Form eines O-Ringes 14.2 vorgesehen sein (siehe Fig. 1A). Damit die Erfindung funktioniert, muss auch hier ein Mindestanpressdruck F3 zwischen dem Einspritzmittel 14 und der Platte 12 gewährleistet werden. Entweder kann dies erreicht werden, indem zum Beispiel das Einspritzmittel 14 ein entsprechendes Eigengewicht hat, oder es können Mittel eingesetzt werden, die den Mindestanpressdruck F3 bereitstellen.

[0019] Fig. 1E: Die Pumpe 13 fördert durch die Verbindungsmittel 13.1 hindurch den Füllstoff 15 in Richtung Einspritzmittel 14. Von dort gelangt der Füllstoff 15 durch die Öffnung 12.1 in die Kavität 11.1. In Fig. 1E ist ein Zustand gezeigt, bei dem die Kavität 11.1 bereits teilweise mit dem Füllstoff 15 gefüllt ist.

[0020] Fig. 1F: Die Kavität 11.1 ist jetzt vollständig mit dem Füllstoff 15 gefüllt und die Einspritzmittel 14 wurden bereits wieder von der Platte 12 getrennt, wie schematisch durch den Pfeil B4 angedeutet. Die Platte 12 verbleibt für eine gewisse Verweildauer auf dem Holzelement 11, wobei vorzugsweise der Mindestanpressdruck F2 bestehen bleibt.

[0021] Fig. 1G: In einem nachfolgenden Schritt wird auch die Platte 12 von dem Holzelement 11 getrennt, wie schematisch durch den Pfeil B5 angedeutet, und das Holzelement 11 kann weg bewegt werden. Die Bewegung des Holzelements 11 erfolgt im gezeigten Beispiel nach links, wie durch den Pfeil B6 angedeutet.

[0022] Im Folgenden werden verschiedene Begriffe erläutert, die in der Beschreibung und den Patentansprüchen Verwendung finden. Bei dem Holzelement 11 kann es sich zum Beispiel um ein Holzbrett, einen Holzbalken, ein Holzpanel, eine Holzleiste oder ein Zwischenprodukt eines holzverarbeitenden Prozesses handeln. Besonders geeignet ist die Erfindung zur Anwendung im Fensterbau, in der Sargschreinerei, beim Fertigen oder Bearbeiten von Hölzern, die im Bau zur Anwendung kommen, im Möbelbau und bei der Parketherstellung, um einige Beispiele zu nennen. Die Erfindung kann eingesetzt werden, um Massivholz, Pressplatten, Brettschichtträger, furniertes Holz usw. auszubessern oder aufzubereiten.

[0023] Wie eingangs beschrieben, weist Holz häufig Vertiefungen, Dellen, ausgerissene oder gebrochene Kanten, Katschen an den Kanten oder andere Stellen auf, die zum Beispiel im Rahmen des Transports oder der Verarbeitung entstehen. Wuchsschäden und andere störende Stellen im Holz, zum Beispiel Harzgalle und Astlöcher, werden im Rahmen der Holzverarbeitung häufig ausgestemmt, herausgefräst oder ausgebohrt. Dadurch kann die störende Stelle an sich entfernt werden, aber es entsteht eine Vertiefung, ein Bohr- oder Fräsloch. Alle derartigen Vertiefungen werden hier vereinfacht mit dem Begriff Kavität bezeichnet.

[0024] Gemäss Erfindung wird ein viskoser thermoplastischer Füllstoff verwendet, um die Kavitäten zu füllen. Der Füllstoff kann durch Erhitzen flüssig oder flüssiger gemacht werden. Gemäss Erfindung wird ein Füllstoff verwendet, dessen Viskosität bei Verarbeitungstemperaturen im Bereich zwischen 80°C und 150°C geringer ist als bei Raumtemperatur. Vorzugsweise liegt die Verarbeitungstemperatur im Bereich zwischen 100°C und 130°C. Der Füllstoff kann mit Zusätzen versehen werden, um die Eigenschaften an das zu bearbeitende Holz anzupassen. Die Füllstoffe können einen Einfluss auf die Zähigkeit, die Dehnbarkeit, die Bearbeitbarkeit und die Farbe haben. Besonders geeignet sind Füllstoffe, die sich schleifen, hobeln, kehlen und schaben lassen. Je nach Anwendung können auch Füllstoffe eingesetzt werden, die überstreichbar oder spritzlackierbar sind. Füllstoff der beim Aushärten wenig Schwund hat ist besonders geeignet. Die Wetterfestigkeit kann auch ein wichtiges Kriterium bei der Wahl des

Füllstoffs sein. Gut geeignet sind auch Füllstoffe, die einfärbbar sind.

[0025] Vorzugsweise wird der Füllstoff als Granulat oder in Blöcken in einen Tank einer Tankschmelzanlage oder dergleichen eingefüllt.

[0026] Wie im Zusammenhang mit den Figuren 1A bis 1G beschrieben, dient die Platte 12 dazu eine Begrenzung der Kavität 11.1 zu gewährleisten. Es wird durch einen Teil der Platte und durch die "Wandung" der Kavität eine Art temporäre Gussform für das Hineinpressen des Füllstoffs erzeugt. Die Platte muss nicht eben sein, sondern die einzige Bedingung ist, dass die Platte zusammen mit der Kavität eine temporäre Gussform bildet. Beispiele für Platten, die eine andere Form haben als die in den Figuren 1A bis 1G gezeigte, werden im Zusammenhang mit weiteren Ausführungsbeispielen beschrieben.

[0027] Je nach Ausführungsform kann die Platte gekühlt werden. Es ist besonders vorteilhaft eine gekühlte Platte einzusetzen, da der Füllstoff an seiner Oberfläche durch den Kontakt mit der Platte abgeschreckt wird. Dadurch härtet der Füllstoff an der Oberfläche und verbleibt beim Entfernen der Platte in der Kavität. Die Platte bleibt dadurch sauber und die Oberfläche des Füllstoffs ist besonders eben.

[0028] Die Kühlung der Platte kann zum Beispiel durch ein Kühlmedium, wie Luft oder Kühlflüssigkeit, oder mittels Peltierelementen erfolgen. Vorzugsweise ist die Platte zusätzlich zu der Kühlung oder alternativ dazu mit einer Antihaft-Beschichtung versehen, um eine bessere Trennung von dem Füllstoff zu gewährleisten.

[0029] Die Einspritzmittel können so ausgeführt sein, dass sie ein An- und Abschalten und/oder ein Dosieren des Füllstoffs ermöglichen. Es kann zu diesem Zweck zum Beispiel ein Ventil am Einspritzmittel vorgesehen sein, das sich durch Bewegen eines Kolbens in einem Zylinder öffnen oder schliessen lässt. Es können auch andere Stellglieder zum An- und Abschalten und/oder Dosieren eingesetzt werden. Um die Einspritzmittel nicht zu verkleben, kann eine Heizung vorgesehen sein, um den Füllstoff auf einer geeigneten Temperatur zu halten. Es ist auch möglich, dass die Fördervorrichtung eine kurze Rückwärtsförderung macht, nachdem eine Kavität gefüllt ist und die Einspritzmittel von der Platte getrennt wurde, um durch die Rückwärtsförderung den Füllstoff, der ansonsten in dem Einspritzmittel und/oder der Fördervorrichtung verbleiben würde, wieder heraus zu befördern.

[0030] Als Fördervorrichtung sind Pumpen geeignet, die einen Druck erzeugen, der zwischen 4 bar und 80 bar beträgt. Vorzugsweise wird der Füllstoff mit einem Druck von 5 bar bis 60 bar in die Kavität gepresst. Besonders geeignet sind Fördervorrichtungen mit Zahnradpumpen oder Kolbenpumpen.

[0031] Im Folgenden werden verschiedene weitere Ausführungsformen beschrieben.

[0032] In Fig. 2A ist die Draufsicht eines Kantholzes 21 gezeigt, das im Kantenbereich eine Beschädigung

aufweist, die als Kavität 21.1 gekennzeichnet ist. In den Figuren 2B und 2C ist ein Schnitt von A-A' durch das Kantholz 21 dargestellt. In Fig. 2B ist die Kavität 21.1 an der rechten oberen Kante zu erkennen. Das Kantholz 21 ist so bearbeitet worden, dass es abgerundete Kanten oder Kanten mit Fasen aufweist. In Fig. 2C ist ein Bearbeitungsschritt gezeigt, bei dem eine Platte 22 mit einer Kraft F2 gegen die zu reparierende Kante gepresst wird. Die Platte 22 ist gewinkelt und weist eine inneres Kantenprofil 22.3 auf, das einer Negativform der gewünschten Kante des Kantholzes 21 entspricht. Durch Öffnungen 22.1 kann ein Füllstoff 25 in die so gebildete temporäre Gussform hineingepresst werden. Kurze Zeit später wird die Platte 22 entfernt und die reparierte Kante ist entweder fertig, oder kann weiter bearbeitet werden. Diese abschliessenden Schritte sind nicht in Fig. 2C gezeigt.

[0033] In den Figuren 3A bis 3C ist die Draufsicht auf ein Holzbrett 31 gezeigt. Das Holzbrett 31 hat einen Wuchsschaden 31.1, zum Beispiel ein Harzeinschluss oder ein Astloch. In einem ersten, erfindungsgemässen Schritt wird der Wuchsschaden 31.1 unter einer Bohrspitze oder einem Fräskopf positioniert. Dieser Schritt kann manuell, semi-manuell oder automatisch erfolgen. Mit der Bohrspitze oder dem Fräskopf wird ein Loch 31.2 in das Holzbrett 31 gebohrt, das einen Durchmesser hat, der so gewählt ist, dass der Wuchsschaden 31.1 komplett oder weitestgehend entfernt ist. Dieses Loch wird auch als Kavität bezeichnet und ist in Fig. 3B gezeigt. Mit dem erfindungsgemässen Verfahren, wie eingangs beschrieben, kann die Kavität 31.2 nun mit einem Füllstoff 35 gefüllt werden. Das Ergebnis ist in Fig. 3C gezeigt.

[0034] Ein weiteres Verfahren gemäss Erfindung wird in den Figuren 4A bis 4C gezeigt. In diesen Figuren ist ein Schnitt durch ein Holzelement 41 gezeigt. Das Holzelement 41 weist eine Kavität 41.1 auf, die zum Beispiel mit einem Fräskopf erzeugt wurde. Es wird eine Platte 42 auf dem zu bearbeitenden Bereich platziert und mit einem Anpressdruck F2 angepresst. Die Platte 42 hat eine strukturierte Unterseite, die in die Kavität 41.1 eingreift, wie in Fig. 4B gezeigt. Es sind zwei Öffnungen 42.1 in der Platte 42 vorgesehen, durch die ein Füllstoff 45 in die Kavität 41.2 gepresst werden kann. Die Begrenzung der Kavität 42.2 ergibt sich auf der Wandung der Kavität 41.1 und der Unterseite der Platte 42. Nachdem der Füllstoff 45 hineingepresst und die Platte 42 nach einer Verweildauer entfernt wurde, verbleibt ein strukturierter Füllstoff 45, der eine Vertiefung 45.1 aufweist. Ein solches Verfahren kann zum Beispiel vorteilhafterweise in Möbel- oder Fensterbau eingesetzt werden, um ein Holzelement 41 für den Ein- oder Anbau eines weiteren Elements vorzubereiten. In das Holzelement kann nun zum Beispiel ein Scharnier oder ein anderer Beschlag eingesetzt werden, wobei der strukturierte Füllstoff als Aufnahme dienen kann.

[0035] Die Beispiele in den Figuren 2A bis 2C, 3A bis 3C und 4A bis 4C dienen dazu aufzuzeigen, wie flexibel

das erfindungsgemässe Verfahren einsetzbar ist.

[0036] Im Folgenden wird eine weitere erfindungsgemässe Ausführungsform beschrieben. In Fig. 5 ist eine Vorrichtung 50 dargestellt, wobei ein Teil der Vorrichtung 50 als schematisierte Schnittdarstellung gezeigt ist.

[0037] Die Vorrichtung 50, gemäss Erfindung, dient zum Füllen von Kavitäten in einem Holzelement 51 mit einem viskosen thermoplastischen Füllstoff. Es ist eine Platte 52 vorgesehen, die gegen das Holzelement 51 gepresst werden kann. Zu diesem Zweck ist die Platte 52 bewegbar ausgeführt. Die Platte 52 wird von einem Pneumatikzylinder 52.1 bewegt. Der Pneumatikzylinder 52.1 ist in dem gezeigten Beispiel im oberen Bereich des Gehäuses 55.5 angeordnet. Der Pneumatikzylinder 52.1 kann einen Druck auf die Platte 52 ausüben, um diese nach unten zu bewegen und gegen das Holzelement 51 zu pressen. Die Platte 52 wird in der gezeigten Ausführungsform von vertikal verlaufenden Führungswellen 52.3 getragen. Neben diesem Pneumatikzylinder 52.1 ist ein weiterer (Hochdruck-)Pneumatikzylinder 54.1 mittig angeordnet, der im Bereich des unteren Endes in einem Träger 55.3 befestigt ist. Dieser Pneumatikzylinder 54.1 bewegt die Einspritzmittel 54, die durch Führungswellen 54.3 geführt werden. Im unteren Bereich der Vorrichtung 50 ist eine Halterung 54.2 zur Aufnahme der Einspritzmittel 54 vorgesehen. Der Pneumatikzylinder 54.1 kann eine Bewegung der Einspritzmittel 54 in Richtung der Platte 52 erzeugen, um das untere Ende der Einspritzmittel 54 an eine Öffnung der Platte 52 zu koppeln nachdem die Platte 52 auf dem Holzelement 51 aufliegt.

[0038] Dieser Teil der Vorrichtung 50 ist mit einem Gehäuse versehen, das als Schutz dienen kann. Von dem Gehäuse sind die Verkleidungen 55.4, 55.5, 55.2 und 55.3 gezeigt. Zum Schutz des Bedieners der Vorrichtung 50 ist eine Schutzhaube 55.3 vorgesehen, die vorzugsweise mindestens teilweise transparent ausgeführt ist. Die Schutzhaube 55.3 sitzt unter einer Schutzblechhaube 55.4 und ist mechanisch mit den Pneumatikzylindern so verbunden, dass sich die Schutzhaube 55.3 zusammen mit der Platte 52 nach unten bewegt und während dem Hineinpressen des Füllstoffs mit einem kleinen Abstand oberhalb des Holzelements 51 ruht. Es ist eine leicht abgewinkelte Platte 55.2 vorgesehen, die so angeordnet ist, dass der transparente Teil der Schutzhaube 55.3 gegen Spritzer geschützt ist. Die Platte 55.2 kann zum Beispiel aus Chromstahl bestehen.

[0039] Die gezeigte Vorrichtung 50 weist mit anderen Worten ein System von Pneumatikzylindern auf, die so gelagert und miteinander kombiniert sind, dass sich erst die Platte 52 in Richtung des Holzelements 51 bewegt und gegen diese gepresst wird. Dann vollziehen die Einspritzmittel 54 eine lineare Bewegung in Richtung der Platte 52, um im Bereich der Öffnung der Platte 52 anzukoppeln.

[0040] Die Vorrichtung 50 umfasst weiterhin einen

Unterbau 56, der zum Beispiel als Werkzeugbank ausgelegt ist, und eine Fördervorrichtung 53. Die Fördervorrichtung 53, deren Tank und Pumpe nicht in Fig. 5 sichtbar ist, ist über einen Schlauch 53.1 mit dem Einspritzmittel 54 verbunden. Der Schlauch und mindestens Teile der Einspritzmittel sind beheizbar ausgeführt um ein Erstarren des Füllstoffs zu vermeiden. Vorzugsweise wird ein Tankschmelzgerät als Fördervorrichtung 53 eingesetzt.

[0041] Vorzugsweise ist die Vorrichtung 50 mit einem Startknopf ausgestattet, der ein Auslösen des erfindungsgemässen Verfahren erlaubt. Es können Sicherheitselemente vorhanden sein, um einen Notstopp auszulösen.

[0042] Das Gehäuse der Vorrichtung kann vorzugsweise eine herunter klappbare oder bewegbare Schutzhaube umfassen.

[0043] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, weist die Vorrichtung Mittel auf, um die Platte mit der Öffnung manuell oder automatisch über der Kavität positionieren zu können, oder um die Positionierung zu unterstützen. Besonders geeignet ist eine Laservorrichtung mit zwei Lasern, die im sichtbaren Wellenlängenbereich eine Art Fadenkreuz auf dem Holzelement zeigen. Damit ist es möglich, das Holzelement, manuell, semi-manuell oder automatisch, z.B. mittels CCD-Kamera und CNC Steuerung und einer in X-Y-Richtung verschiebbaren Arbeitsplattform, zu verschieben, bis die Kavität im Bereich des Fadenkreuzes liegt. Dann kann das erfindungsgemässe Verfahren eingeleitet werden.

[0044] Gemäss Erfindung kann eine Ablaufsteuerung vorgesehen sein, welche die verschiedenen Abläufe automatisch steuert. Vorzugsweise wird der Druck der Fördervorrichtung für 1 bis 5 Sekunden beibehalten, nachdem die Kavität gefüllt ist.

[0045] Untersuchungen haben ergeben, dass der Anpressdruck zwischen der Platte und dem Holzelement zwischen einigen Bar und zum Beispiel 50 Bar betragen sollte. Besonders vorteilhaft ist ein Anpressdruck zwischen 10 und 40 Bar.

[0046] Es ist ein Vorteil der Erfindung, dass vermehrt Holz geringerer Qualität eingesetzt werden kann.

[0047] Es ist ein weiterer Vorteil, dass das erfindungsgemässe Verfahren schnell und zuverlässig ist. Es eignet sich besonders zur Automatisierung.

[0048] Die Erfindung erlaubt es neu jetzt auch zum Beispiel Kiefernholz oder Pinienholz einzusetzen wo bisher zum Beispiel die teure Weisstanne verwendet werden musste.

[0049] Statt mit Linearbewegungen und Pneumatikzylindern zu arbeiten, können auch Dreh- oder Klappbewegungen so eingesetzt werden, dass die Platte über der Kavität zu Liegen kommt.

[0050] Gemäss einer weiteren Ausführungsform ist die Öffnung der Platte so ausgeführt, dass sie eine Art Rückschlagventil enthält, um ein Rückfluss des Füllstoffs zurück in die Einspritzvorrichtung zu unterbinden.

[0051] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Einspritzvorrichtung mit der Öffnung der Platte verbunden. Diese Verbindung erfolgt vorzugsweise mittels eines flexiblen Verbindungselements. Besonders geeignet ist ein flexibler Schlauch, der so ausgeführt ist, dass sich eine geringe Wärmebrücke zwischen der Einspritzvorrichtung und der Platte ergibt, um die beiden Elemente temperaturmässig zu entkoppeln.

[0052] Die Erfindung eignet sich auch zum Ausbessern oder reparieren von schadhaften Holzelementen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10; 50) zum Füllen einer Kavität (11.1; 21.1; 31.2; 41.1) eines Holzelements (11; 21; 31; 41; 51), mit

- einer Platte (12; 22; 42; 52) zum Positionieren auf dem Holzelement (11; 21; 31; 41; 51), um eine Begrenzung der Kavität (11.1; 21.1; 31.2; 41.1) zu bewirken, wobei die Platte (12; 22; 42; 52) eine Öffnung (12.1; 22.1; 42.1) aufweist und ein Anpressdruck zwischen der Platte (12; 22; 42; 52) und dem Holzelement (11; 21; 31; 41; 51) herrscht,
- einer Fördervorrichtung (13, 13.1; 53, 53.1) zum Fördern eines viskosen thermoplastischen Füllstoffs (15; 35; 45),
- einem Einspritzmittel (14; 54) zum Verbinden mit der Fördervorrichtung (13, 13.1; 53, 53.1) und der Platte (12; 22; 42; 52), um mit der Fördervorrichtung (13, 13.1; 53, 53.1) den Füllstoff (15; 35; 45) durch die Einspritzmittel (14; 54) und die Öffnung (12.1; 22.1; 42.1) der Platte (12; 22; 42; 52) in die Kavität (11.1; 21.1; 31.2; 41.1) hineinpumpen zu können.

2. Vorrichtung (10; 50) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (12; 22; 42; 52) und/oder das Holzelement (11; 21; 31; 41; 51) mechanisch oder pneumatisch bewegbar ist, um relativ zueinander bewegt und mit dem Anpressdruck gegeneinander gepresst zu werden.

3. Vorrichtung (10; 50) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (12; 22; 42; 52) kühlbar ist und vorzugsweise eine Antihafbeschichtung aufweist.

4. Vorrichtung (10; 50) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspritzmittel (14; 54) und/oder das Holzelement (11; 21; 31; 41; 51) zusammen mit der Platte (12; 22; 42; 52) mechanisch oder pneumatisch relativ zueinander bewegbar sind, um die Einspritzmittel (14; 54) an die Öffnung (12.1; 22.1; 42.1) anzukoppeln.

5. Vorrichtung (10; 50) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fördervorrichtung (13, 13.1; 53, 53.1) und/oder die Einspritzmittel (14; 54) mindestens teilweise beheizbar sind.

6. Vorrichtung (10; 50) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einspritzmittel (14; 54) nur temporär an die Platte (12; 22; 42; 52) gekoppelt wird, um ein Erwärmen der Platte (12; 22; 42; 52) zu reduzieren.

7. Vorrichtung (10; 50) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (12; 22; 42; 52) nach dem Hineinpumpen des Füllstoffs (15; 35; 45) in die Kavität (11.1; 21.1; 31.2; 41.1) für eine Verweildauer auf dem Holzelement (11; 21; 31; 41; 51) verbleibt.

8. Vorrichtung (10; 50) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Tank vorgesehen ist, der zum Aufschmelzen und Speichern des Füllstoffs (15; 35; 45) dient, wobei der Tank vorzugsweise über einen beheizbaren Schlauch (13.1; 53.1) mit der Fördervorrichtung (13; 53) verbindbar ist.

9. Vorrichtung (10; 50) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Holzelement (11; 21; 31; 41; 51) um ein Holzbrett (31), einen Holzbalken (21), ein Holzpanel, eine Holzleiste oder ein Zwischenprodukt (41) eines Holzverarbeitenden Prozesses handelt.

10. Vorrichtung (10; 50) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kavität (31.2) durch das Herausschneiden oder Herausbohren oder Herausfräsen eines Wuchsschadens (31.1) oder Bearbeitungsschadens des Holzelements (31) entstanden ist.

11. Vorrichtung (10; 50) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel aufweist, um die Platte (12; 22; 42; 52) mit der Öffnung (12.1; 22.1; 42.1) manuell oder automatisch über der Kavität (11.1; 21.1; 31.2; 41.1) zu positionieren, oder um die Positionierung zu unterstützen.

12. Verfahren zum Füllen einer Kavität (11.1; 21.1; 31.2; 41.1) eines Holzelements (11; 21; 31; 41; 51), mit den folgenden Schritten:

- a) Positionieren des Holzelements (11; 21; 31; 41; 51), um die Kavität (11.1; 21.1; 31.2; 41.1) in die Nähe einer Platte (12; 22; 42; 52) mit Öffnung (12.1; 22.1; 42.1) zu bringen,
- b) Abdecken der Kavität (11.1; 21.1; 31.2; 41.1) mit der Platte (12; 22; 42; 52)

- c) Erzeugen eines Anpressdrucks zwischen der Platte (12; 22; 42; 52) und dem Holzelement (11; 21; 31; 41; 51),
- d) Pumpen eines thermoplastischen Füllstoffs (15; 35; 45) durch ein Einspritzmittel (14; 54) und die Öffnung (12.1; 22.1; 42.1) hindurch in die Kavität (11.1; 21.1; 31.2; 41.1), 5
- e) Unterbrechen des Pumpens, wobei der Anpressdruck für eine gewisse Verweildauer beibehalten bleibt, 10
- f) Entfernen der Platte (12; 22; 42; 52).

13. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Pumpen des thermoplastischen Füllstoffs (15; 35; 45) die Einspritzmittel (14; 54) an die Öffnung (12.1; 22.1; 42.1) angekoppelt werden. 15
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Unterbrechen des Pumpens die Einspritzmittel (14; 54) von der Öffnung (12.1; 22.1; 42.1) abgekoppelt werden. 20
15. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Erzeugen des Anpressdrucks mechanisch oder pneumatisch erfolgt. 25
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (12; 22; 42; 52) zumindest zeitweise gekühlt wird. 30
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem vorbereitenden Schritt ein Wuchsschaden (31.1) oder Bearbeitungsschaden des Holzelements (31) herausgeschnitten oder herausgebohrt oder herausgefräst wird, um somit eine zu füllende Kavität (31.2) zu schaffen. 35

40

45

50

55

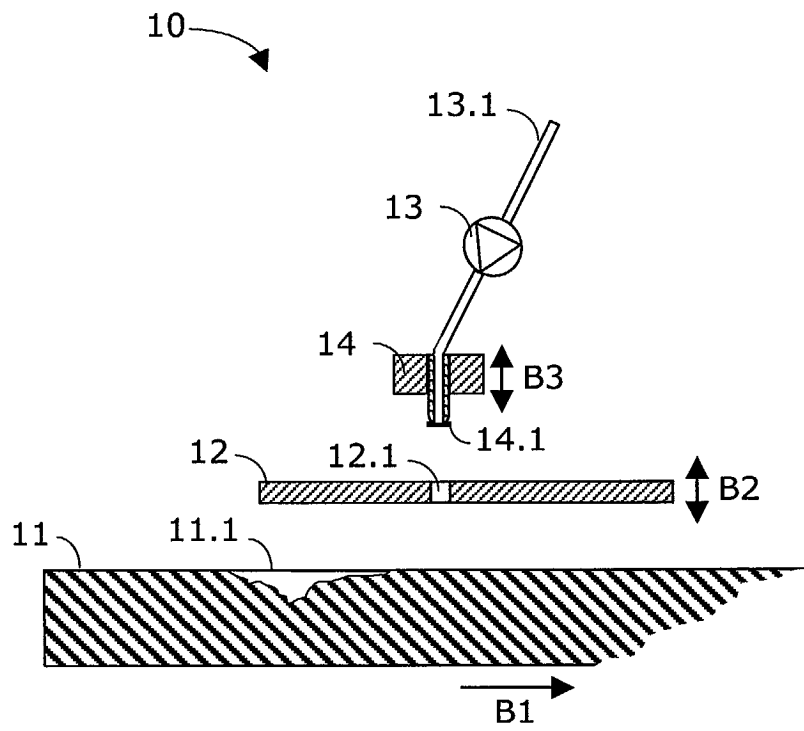


Fig. 1A

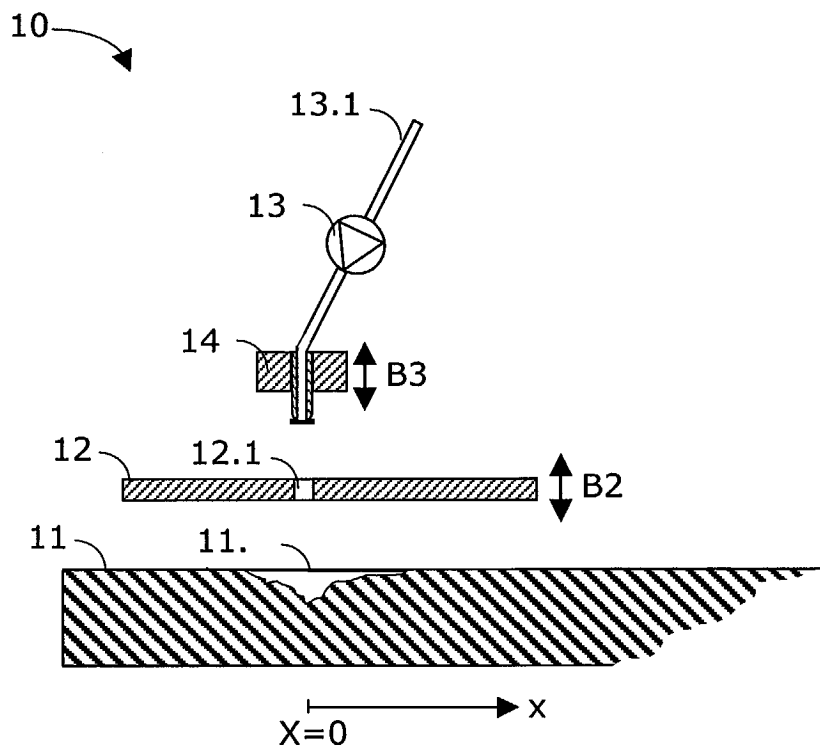
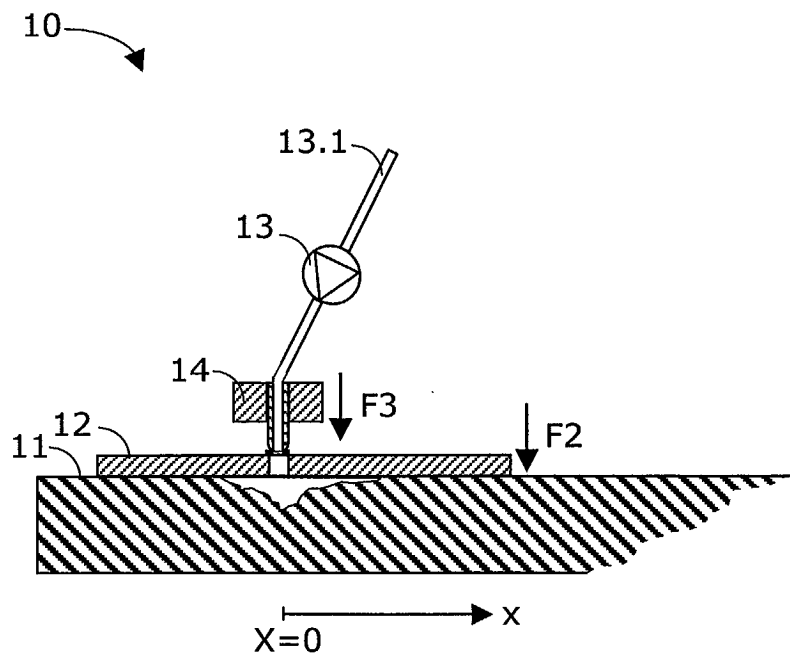
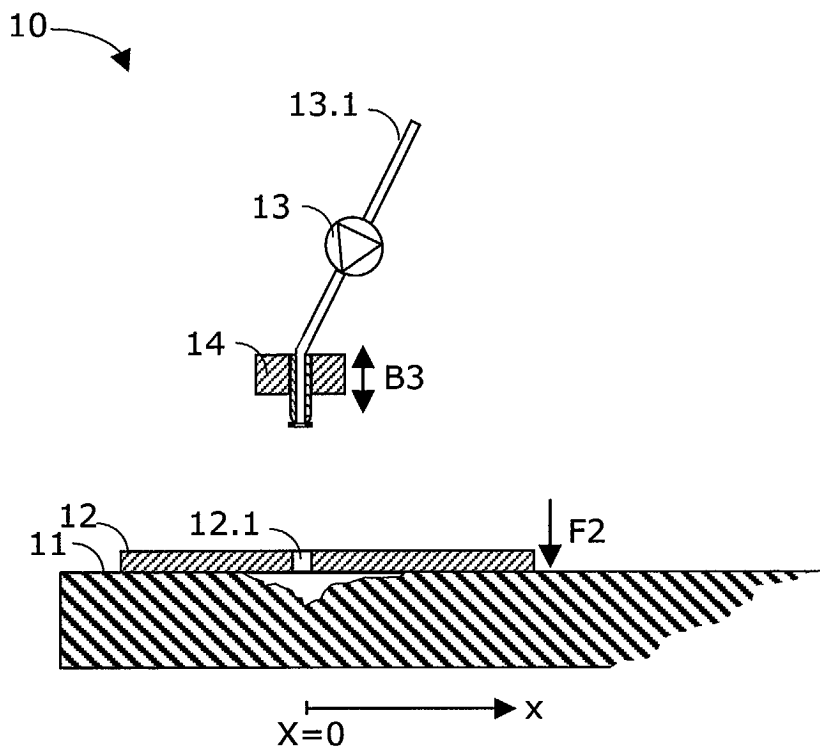
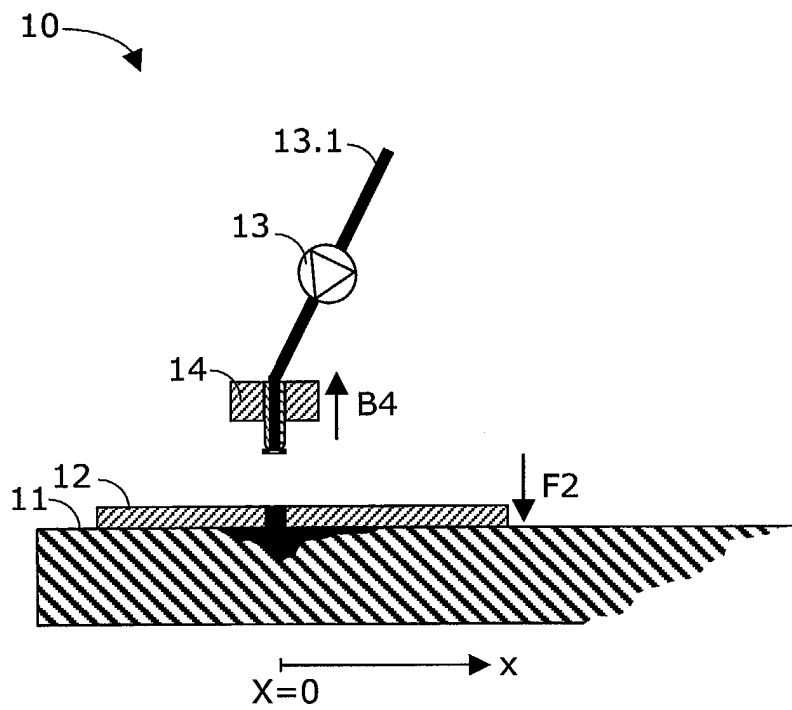
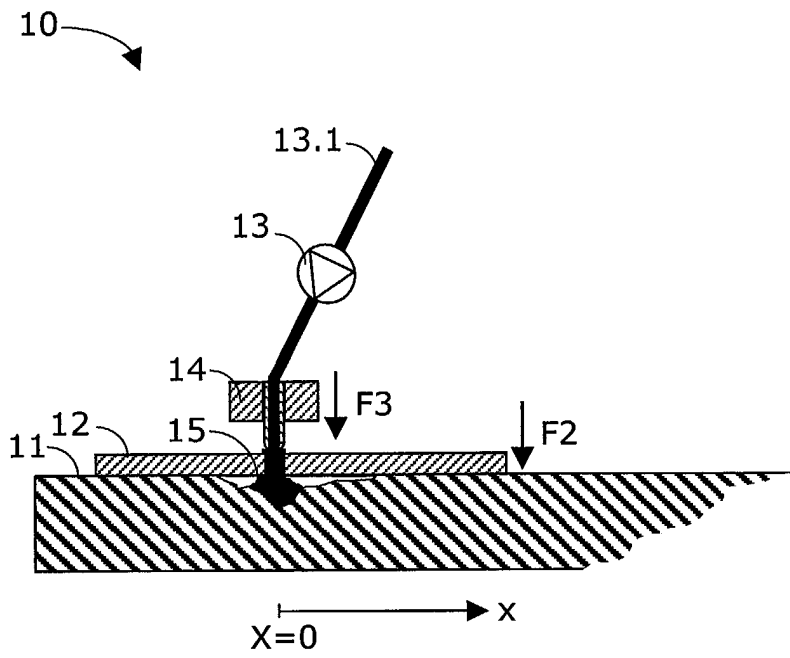
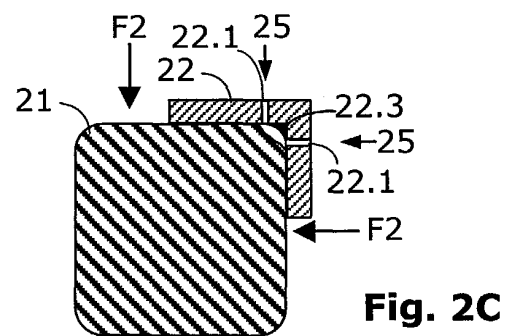
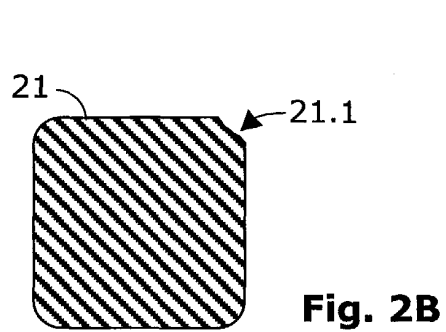
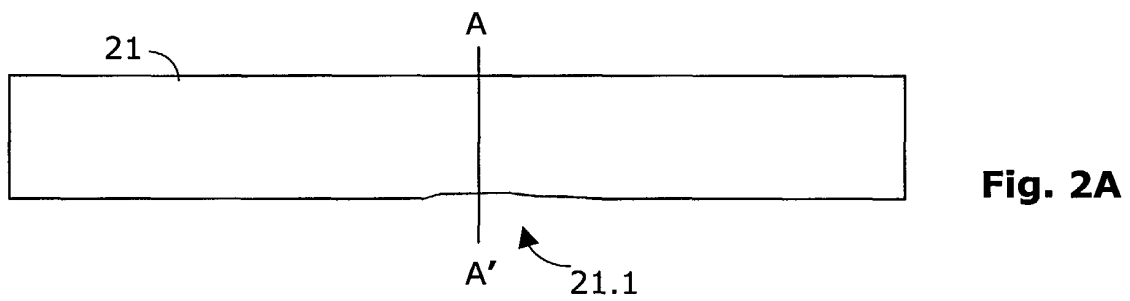
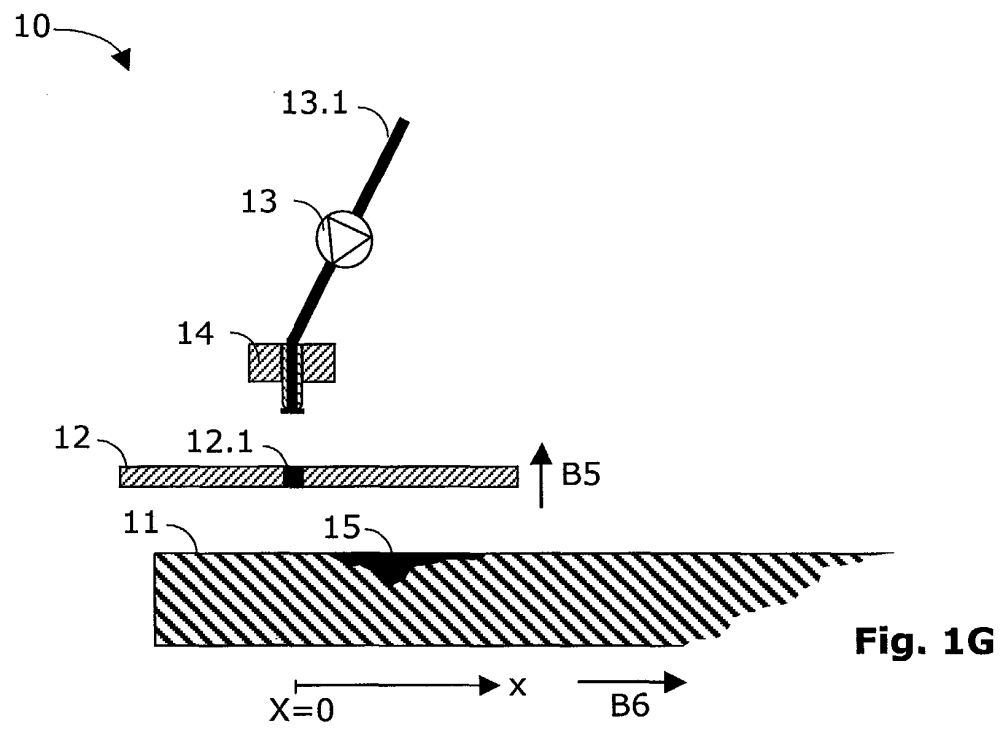


Fig. 1B







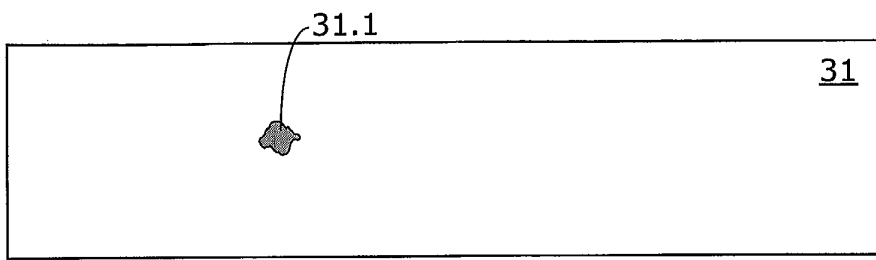


Fig. 3A

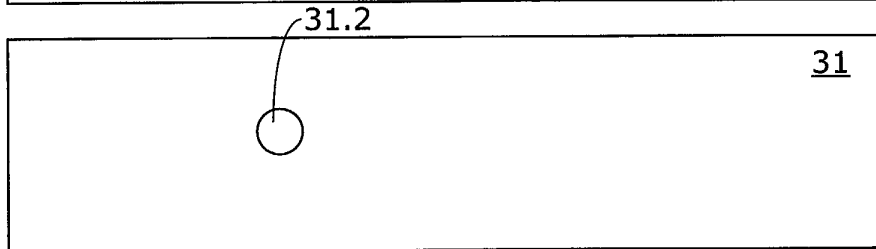


Fig. 3B

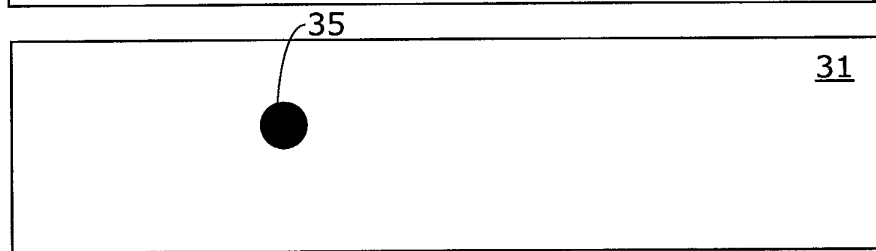


Fig. 3C

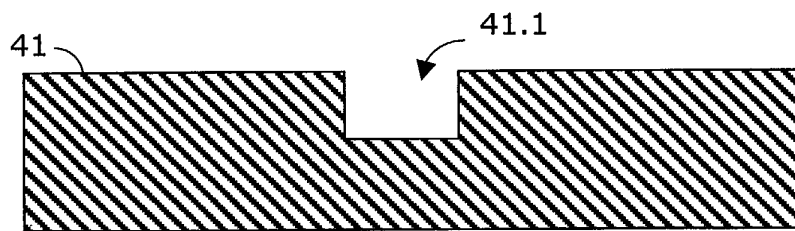


Fig. 4A

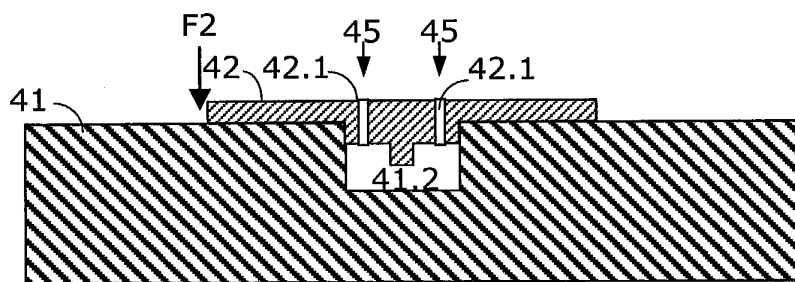


Fig. 4B

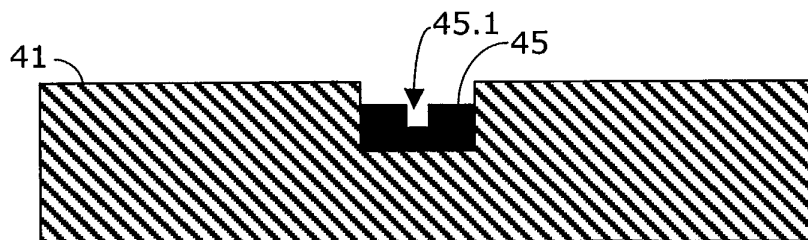


Fig. 4C

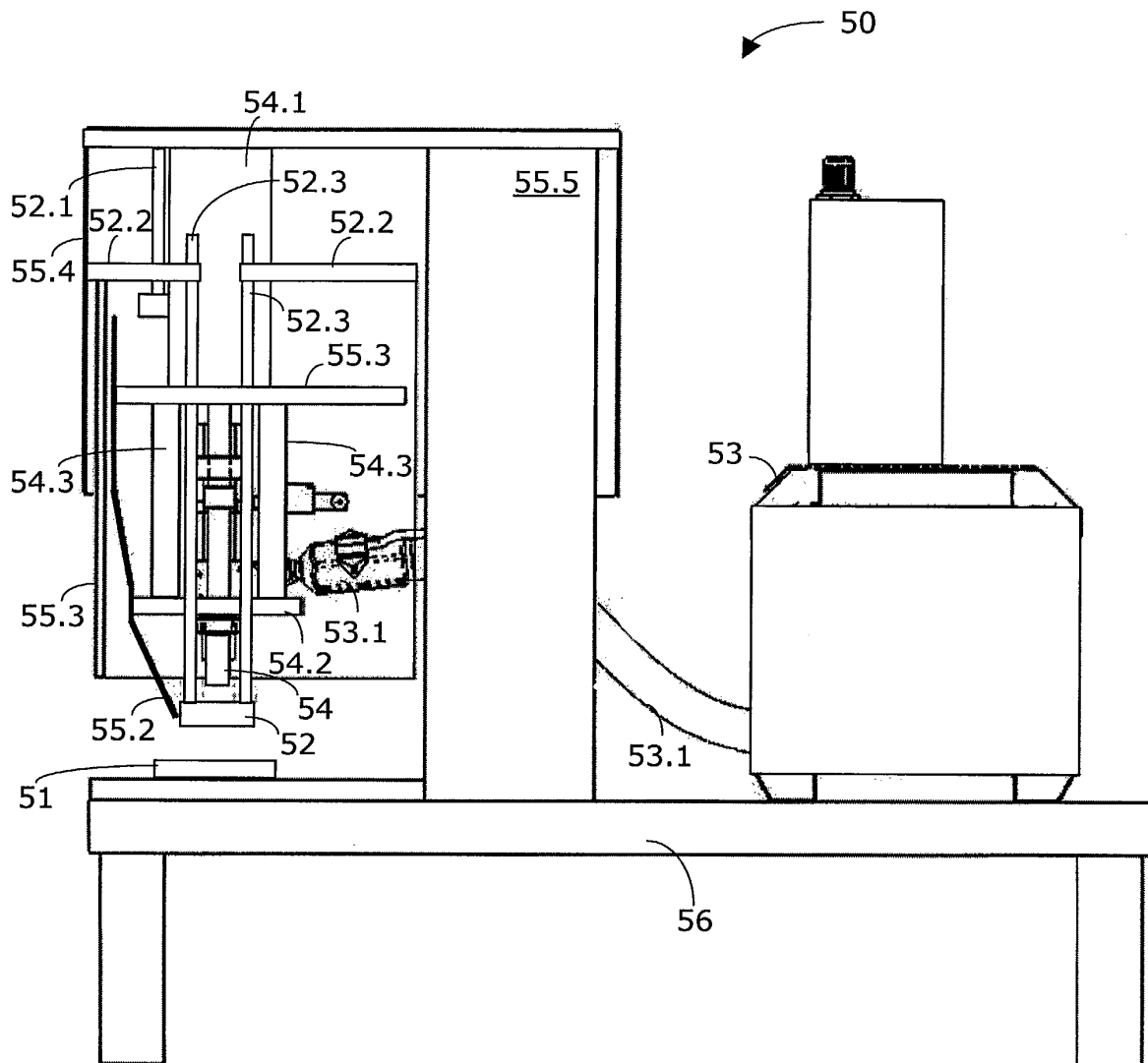


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 1904

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2 335 528 A (NEILS GERHARD F) 30. November 1943 (1943-11-30) * Seite 1, linke Spalte, Zeile 1 - Zeile 8 * * Seite 2, linke Spalte, Zeile 14 - rechte Spalte, Zeile 32 * * Seite 3, linke Spalte, Zeile 5 - Zeile 13 * * Seite 3, linke Spalte, Zeile 25 - Zeile 27 * * Seite 3, linke Spalte, Zeile 61 - Zeile 63 * * Seite 3, linke Spalte, Zeile 71 - rechte Spalte, Zeile 9; Abbildungen *	1-13, 15-17	B27G1/00
X	DE 33 16 235 A (HAID JUERGEN) 8. November 1984 (1984-11-08) * Seite 20, Zeile 17 - Zeile 18; Abbildungen 1,6 *	12,13, 15-17	
X	US 3 521 601 A (KNUDTSON ARTHUR JEWELL) 28. Juli 1970 (1970-07-28) * Abbildungen *	1,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
X	DE 17 78 065 U (MÜLLER) * das ganze Dokument *	1,12	B27G E04G
A	EP 0 457 963 A (SCHOTTEN & HANSEN GMBH) 27. November 1991 (1991-11-27) * das ganze Dokument *	1,12	
A	US 5 518 145 A (CHEN HSI H) 21. Mai 1996 (1996-05-21) * Spalte 3, Zeile 10 - Zeile 21; Abbildungen 2,4,5 *	4	
-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 8. Oktober 2003	Prüfer Huggins, J
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P/AC03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 1904

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 239 967 A (PFEIFER OSKAR) 7. Oktober 1987 (1987-10-07) * Spalte 6, Zeile 30 - Zeile 32 *	12	
A	US 4 894 971 A (CORTESE THOMAS F) 23. Januar 1990 (1990-01-23)		
A	US 2 392 827 A (NEILS GERHARD F) 15. Januar 1946 (1946-01-15)		
A	US 6 244 523 B1 (CHUNG CHANG-CHOU) 12. Juni 2001 (2001-06-12)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 8. Oktober 2003	Prüfer Huggins, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 03 01 1904

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

08-10-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2335528	A	30-11-1943	KEINE		
DE 3316235	A	08-11-1984	DE	3316235 A1	08-11-1984
US 3521601	A	28-07-1970	KEINE		
DE 1778065	U		KEINE		
EP 0457963	A	27-11-1991	DE	4016460 A1	28-11-1991
			CA	2040782 A1	23-11-1991
			EP	0457963 A2	27-11-1991
			US	5115844 A	26-05-1992
US 5518145	A	21-05-1996	KEINE		
EP 0239967	A	07-10-1987	AT	386152 B	11-07-1988
			AT	87286 A	15-12-1987
			EP	0239967 A2	07-10-1987
US 4894971	A	23-01-1990	CA	2001289 A1	24-01-1991
			CA	2014241 A1	24-01-1991
			US	4941305 A	17-07-1990
US 2392827	A	15-01-1946	KEINE		
US 6244523	B1	12-06-2001	KEINE		

EPO FORM P0461

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